



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA
TEZİ**

**TÜRKİYE'DE UYGULANAN PARA POLİTİKASININ
BULANIK MANTIK YÖNTEMİ İLE ANALİZİ**

NURHAN HANDE SEVGİ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

EYLÜL 2021



**TÜRKİYE’DE UYGULANAN PARA POLİTİKASININ BULANIK MANTIK
YÖNTEMİ İLE ANALİZİ**

Nurhan Hande SEVGİ

**DOKTORA TEZİ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL 2021

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi; kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı; bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Nurhan Hande SEVGİ

23/09/2021

TÜRKİYE’DE UYGULANAN PARA POLİTİKASININ BULANIK MANTIK YÖNTEMİ İLE ANALİZİ

(Doktora Tezi)

Nurhan Hande SEVGİ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Eylül 2021

ÖZET

Merkez bankalarının hedeflere ulaşmada aldıkları politika kararlarında ve hedeflerinden sapmaları durumunda bunun nedenlerini açıklamada ve hedeften ne kadar sapabileceklerine ilişkin ortaya koydukları açıklamalarında şeffaflık ve bağımsızlık kavramları giderek önem kazanmaktadır. Bu hedeflere ulaşmak için güvenilir politika eylemleri kadar etkili iletişim de temel öneme sahiptir. Para politikası stratejisi olarak enflasyon hedeflemesi uygulayan merkez bankaları bu stratejinin ön koşulu olan şeffaflık, hesap verilebilirlik ve güvenilirlik ilkelerinin gereği olarak geliştirdikleri iletişim stratejileri sonucunda çeşitli metinler yayımlamaktadır. Merkez Bankası’nın aldığı kararlarla söylemleri birlikte değerlendirildiğinde Merkez Bankası politikalarının gerçekte yönetsel anlamda şeffaflık ve hesap verebilirlik gibi unsurlarla ne ölçüde uyumlu hareket ettiği kurumsal güvenilirliğini belirlemektedir. Merkez Bankası’nın bu politika çerçevesinde ne yaptığı, bir model kullanıp kullanmadığı, kullanıyorsa bu modelin ne olduğu kamuoyu ile paylaşılmamaktadır. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın, ifade ettiği politika duruşunun tekliği, her dönem için aldığı kararlarla örtüşmeyebileceğini ve para politikası duruşu için farklı sıklık derecelerinin olabileceği düşüncesini ortaya koymuştur. Bu bağlamda, Merkez Bankası’nın uyguladığı para politikasını niteleyen sıkı duruşun farklı dereceleri çoklu mantık felsefesiyle hareket eden bulanık mantık yöntemiyle araştırılmıştır. Kural tabanlı bulanık mantık modeli kapsamında bulanık C-Ortalama yöntemiyle yapılan kümelemenin ardından Merkez Bankası’nın politika duruşuna yönelik bir sınıflandırmaya gidilmiştir. Buna göre analizin ortaya koyduğu çıkan sınıflandırmada politika duruşunun gevşek, orta ve sıkı olarak gruplandığı ve Merkez Bankası’nın benimsediğini ifade ettiği politika duruşu ile model çıktılarının her dönem için benzerlik göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bilim Kodu : 111908

Anahtar Kelimeler : İktisat Politikası, Para Politikası, Merkez Bankacılığı, Ortak Bilgi, Bulanık Mantık, Bulanık C-Ortalama

Sayfa Adedi : 235

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Mustafa Necat COŞKUN

ANALYSIS OF THE MONETARY POLICY APPLIED IN TURKEY WITH FUZZY
LOGIC METHOD

(Ph. D. Thesis)

Nurhan Hande SEVGİ

GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES

September 2021

ABSTRACT

The concepts of transparency and independence are becoming increasingly important in the policy decisions taken by central banks in reaching their targets, in explaining the reasons for deviations from their targets and in their explanations about how much they can deviate from the target. Effective communication is essential as well as credible policy actions to achieve these goals. Central banks implementing inflation targeting as the monetary policy strategy, publish various textual materials as a result of the communication strategies which they have developed as a requirement of the transparency, accountability and reliability principles which are the prerequisites of this strategy. When the decisions and discourses of Central Bank of Republic of Turkey are evaluated together, the harmony of Central Bank's policies with administrative transparency and accountability factors determines its institutional credibility. What the Central Bank does, whether it uses a model or not, and if so, what this model is not shared with the public. The uniqueness of the policy stance expressed by the Central Bank of the Republic of Turkey may not coincide with the decisions taken for each period, and that there may be different degrees of tightness for the monetary policy stance. In this context, the different degrees of tight stance that characterizes the monetary policy implemented by the Central Bank are investigated with the fuzzy logic method, which acts with the philosophy of multiple logic. In the wake of fuzzy C-Mean clustering within the scope of the rule-based fuzzy logic model, a classification done for the policy stance of the Central Bank. Accordingly, in the classification revealed by the analysis, it was concluded that the policy stance was grouped as loose, medium and tight. The policy stance that the Central Bank declared to be adopted and the model outputs did not show similarity for each and every period.

Science Code : 111908
Key Words : Economic Policy, Monetary Policy, Central Banking, Mutual Information, Fuzzy Logic, Fuzzy C-Means
Page Number : 235
Supervisor : Prof. Dr. Mustafa Necat COŞKUN

TEŞEKKÜR

Kelimeler iletişimin en güçlü unsurlarındandır. Tanımlar, bir kelime veya konu hakkında ortak bir anlayışa sahip olmayı, bir konu tartışılırken veya okunurken tüm tarafların aynı fikirde olmasını sağlar. Kelimeleri ve ifadeleri doğru bir şekilde tanımlama eğilimi bu nedenle önemlidir. Karşılaşılan her durumun yalnızca siyah ve beyaz olmadığı, kendine özgü koşullarda gri alanlar yarattığı bu dünyada düşüncelerin doğru aktarımı kelimelerin özenle seçilmesini gerektirir.

Çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. M. Necat COŞKUN'a ve Prof. Dr. İbrahim ÖZKAN'a, ve Prof. Dr. Ozan ERUYGUR'a; tez savunma jürisinde yer alan ve görüşleriyle kakı sağlayan Prof. Dr. Burak GÜNALP'e ve Prof. Dr. Lütfi ERDEN'e; merkez bankacılığı ile ilgili tüm sorularımda yardımcı olan Doç. Dr. Eray YÜCEL'e ve Dr. Deren ÜNALMIŞ'a ve her zaman koşulsuz desteğini yanımda hissettiğim hocam Prof. Dr. Ergin İĞREK'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Her düştüğümde yanımda olan, umutsuzluğa kapıldığımda beni yeniden inandıran, her zaman yanımda olacak olan dostlarıma varlıkları için sonsuz teşekkür ederim.

En çok da artık kelimeleri kullanamamak da varlığını her zaman her hücremde hissettiğim bu dünyadan geçen en muhteşem kadınına, annem Şevkete SEVGİ'ye ve desteğini hep hissettiren babam Osman SEVGİ'ye varoluş yoluma eşlik ettikleri için minnetarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR.....	xvii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

YENİ KEYNESYEN YAKLAŞIM VE PARA POLİTİKASI ÇERÇEVESİ

1.1. Modern Makro İktisat ve Yeni Keynesyen Temeller	7
1.2. Para Politikasında Yeni Keynesyen Yaklaşım.....	12
1.3. Üç Denklemlili Yeni Keynesyen Model	18
1.3.1. LM Eğrisinin Olmadığı Makro Model	18
1.3.2. Üç Denklem Modeli	20
1.3.2.1. IS-PC-MR modeli.....	22
1.3.2.2. Merkez bankası tercihi ve MR eğrisi.....	24
1.3.2.3. Toplam talep şoku	29
1.3.2.4. IS-PC-MR modelinde taylor kuralı	31
1.3.2.5. Zaman tutarsızlığı.....	33
1.3.2.6. İleriye dönük IS eğrisi	35

İKİNCİ BÖLÜM

PARA POLİTİKASI: TÜRKİYE UYGULAMALARI

2.1. 2002 Şubat - 2006 Mayıs Dönemi	38
2.2. 2006 Mayıs-2008 Eylül Dönemi.....	42
2.3. 2008 Eylül - 2010 Kasım Dönemi	46
2.4. 2010 Kasım - 2014 Kasım Dönemi	51
2.5. 2014 Kasım - 2019 Aralık Dönemi.....	71

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULANIK MANTIK

3.1. Bulanık Mantık Kavramı	93
3.2. Bulanık Kümeler.....	95
3.2.1. Temel Bulanık Küme Bağlantıları.....	96
3.2.2. Bulanık Küme İşlemleri.....	97
3.2.3. Bulanık Küme Üyelik Fonksiyonları.....	99
3.3. Bulanık Mantık ve Yaklaşık Muhakeme	101
3.3.1. Bulanık Mantık Süreci	101
3.3.2. Tip-1 ve Tip2 Bulanık Kümeler ve Sistemler.....	102
3.3.2.1. Tip-1 bulanık mantık küme ve sistemleri	102
3.3.2.2. Tip-2 bulanık mantık kümeleri ve sistemleri.....	104
3.3.3. Bulanık Kümeleme ve Küme Geçerlilik Ölçütleri	104
3.3.3.1. Veri kümeleme ve benzerlik ölçütleri	105
3.3.3.2. Bulanık-c ortalama	106
3.3.3.3. Küme geçerlilik endeksleri.....	107
3.3.4. Kural Tabanlı Bulanık Mantık Modelleri	109
3.4. Belirsizlik ve Karar Alma	112

Sayfa

3.4.1. Belirsizlik Kavramı.....	112
3.4.2. Karar Alma Süreci ve Bulanık Mantık	113

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**AÇIKLAYICI VERİ ANALİZİ**

4.1. Getiri Eğrisi Analizi.....	117
4.2. Gösterge Faizi	121
4.3. Sanayi Üretim Endeksi	124
4.4. Gayri Safi Yurt İçi Hasıla	127
4.5. Döviz Kuru (ABD Doları)	128
4.6. Borsa Getirisi	130
4.7. EMBI Global Türkiye	132
4.8. Move Endeksi	134
4.9. Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti	135
4.10. Enflasyon Beklentileri ve Enflasyon Oranı	136
4.11. Finansal Koşullar Endeksi	136
4.12. Faiz Koridoru	137
4.13. Zorunlu Karşılıklar ve Rezerv Opsiyonu.....	138
4.14. Değerlendirme.....	140
4.14.1. Koridor Analizi ve Korelasyonlar.....	140
4.14.2. Dinamik Koşullu Korelasyonlar	145

BEŞİNCİ BÖLÜM**DEĞİŞKEN SEÇİMİ VE KURAL TABANLI BULANIK MANTIK MODELİ**

5.1. Değişken Seçimi	153
5.1.1. Temel Bileşenler Analizi	153

Sayfa

5.1.1.1. Temel bileşenler analizinin kapsamı	154
5.1.1.2. Temel bileşenler analizinde özdeğerler	156
5.1.1.3. Değişkenlerin temel bileşenlere katkısı	159
5.1.2. Ortak Bilgi	165
5.1.2.1 Entropi Kavramı	165
5.1.2.2. Ortak bilgi kavramı.....	168
5.1.2.3. Ortak bilgi temelli değişken seçimi	169
5.1.2.3.1. Varrank R paketi	170
5.1.2.3.2. Caret R paketi	171
5.1.2.3.3. Boruta R paketi	172
5.1.2.3.4. Infotheo paketi	174
5.2. Kural Tabanlı Bulanık Sistem (RBFS) Modeli.....	177
5.2.1. Değişkenler	177
5.2.2. Bulanık C-Ortama ve Kümeleme.....	178
5.2.2.1. Geçerli küme sayısının belirlenmesi.....	178
5.2.2.3. Değişkenlerin etiketlenmesi	179
5.2.2.4. Kümelerin tanımlanması.....	181
5.2.2.5. Üyelik değerlerinin değişimi	184
5.2.3. Model Sonuçlarının Değerlendirmesi.....	188
SONUÇ.....	195
KAYNAKÇA	205
EKLER.....	217
EK-1. Nelson Siegel Parmetreleri	218
EK-2. R Programı Volatilite Tahmini Model Çıktıları	219
EK-3. Çapraz Korelasyonlar	228
EK-4. DCC-GARCH Model Sonuçları.....	231

Sayfa

EK-5. Alternatif Küme Sayısı	232
EK-6. AOFM Küme Elemanları	233
EK-7. Bulanık Kümeleme ve Korelasyon Tablosu	234
ÖZGEÇMİŞ.....	235



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Bulanık Matris Örneği	110
Çizelge 3.2. Bulanık Kuralların Gösterimi	111
Çizelge 4.1. Veri Seti	116
Çizelge 4.2. Finansal Koşullar Endeksi Bileşenleri	137
Çizelge 4.3. Aylık Veriler Korelasyon Matrisi	144
Çizelge 4.4. Spread, BİST ve ABD Doları Koşullu korelasyonlar	150
Çizelge 5.1. Temel Bileşenler ve Özdeğerleri	156
Çizelge 5.2. Değişkenlerin İki Temel Bileşendeki Korelasyonları	161
Çizelge 5.3. Değişkenlerin Temel Bileşenler İçindeki Katkıları	164
Çizelge 5.4. Değişken Seçimi Z Puan Değerlendirmesi	173
Çizelge 5.5. Ortak Bilgi Matrisi	176
Çizelge 5.6. Betimleyici İstatistikler	178
Çizelge 5.7. Küme Geçerlilik Endeksleri	179
Çizelge 5.8. Küme Merkezleri	179
Çizelge 5.9. Açıklayıcı Değişkenlerin Yüzde Dağılımı	180
Çizelge 5.10. Küme Etiketleri	180
Çizelge 5.11. Bağımlı Değişken İçin Kümelerin Betimleyici İstatistikleri	182
Çizelge 5.12. Kural Seti	183
Çizelge 5.13. Gözlemlerin küme değerlerinin değişimi	185

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Makro Modelin Görünüşü	21
Şekil 1.2. Üç Denklem Modelinin Gecikme Yapısı.	22
Şekil 1.3. IS ve PC Eğrileri.	23
Şekil 1.4. Merkez Bankasının Kayıp Fonksiyonu.	24
Şekil 1.5. MR Eğrisinin Grafikselsel Türetilmesi.	27
Şekil 1.6. Para Politikası Kuralı ve Merkez Bankası Tercih. (28	
Şekil 1.7. Merkez Bankasının Faiz Kararı	30
Şekil 1.8. Modelin Gecikme Yapısı (2 Dönem).	31
Şekil 1.9. IS-PC-MR Modelinde Taylor Kuralı.	32
Şekil 1.10. Zaman Tutarsızlığı Sorunu Kapsamında Takdir Yetkisi.	34
Şekil 2.1. Enflasyon Beklentileri ve Gerçekleşen Enflasyon (Şubat 2002-Mayıs 2006 Dönemi, Önceki Yılın Aynı Ayına Göre)	39
Şekil 2.2. Faiz Oranları (Şubat 2002-Mayıs 2006 Dönemi)	40
Şekil 2.3. GSYH Gelişmeleri (Şubat 2002-Mayıs 2006 Dönemi).....	41
Şekil 2.4. Enflasyon Beklentileri ve Gerçekleşen Enflasyon (Mayıs 2006-Eylül 2008 Dönemi, Önceki Yılın Aynı Ayına Göre)	43
Şekil 2.5. Faiz Oranları (Mayıs 2006-Eylül 2008 Dönemi).....	44
Şekil 2.6. GSYH Gelişmeleri (Mayıs 2006-Eylül 2008 Dönemi)	45
Şekil 2.7. Finansal koşullar (Mayıs 2006-Eylül 2008 Dönemi)	46
Şekil 2.8. Enflasyon Beklentileri ve Gerçekleşen Enflasyon (Eylül 2008-Kasım 2010 Dönemi, Önceki Yılın Aynı Ayına Göre)	47
Şekil 2.9. Faiz Oranları (Eylül 2008-Kasım 2010 Dönemi)	48
Şekil 2.10. GSYH Gelişmeleri (Eylül 2008-Kasım 2010 Dönemi).....	50
Şekil 2.11. Finansal Koşullar (Eylül 2008-Kasım 2010 Dönemi)	51
Şekil 2.12. Enflasyon Beklentileri ve Gerçekleşen Enflasyon (Kasım 2010 - Kasım 2014 Dönemi, Önceki Yılın Aynı Ayına Göre)	55

Şekil	Sayfa
Şekil 2.13. Faiz Koridoru (Kasım 2010 - Kasım 2014 Dönemi)	58
Şekil 2.14. GSYH Gelişmeleri (Kasım 2010 - Kasım 2014 Dönemi)	66
Şekil 2.15. Finansal Koşullar (Kasım 2010 - Kasım 2014 Dönemi)	68
Şekil 2.16. Enflasyon Beklentileri ve Gerçekleşen Enflasyon (Kasım 2014 - Aralık 2018 Dönemi, Önceki Yılın Aynı Ayına Göre).....	71
Şekil 2.17. Faiz Koridoru (Kasım 2014-Aralık 2018 Dönemi)	75
Şekil 2.18. GSYH Gelişmeleri (Kasım 2014 - Aralık 2019 Dönemi)	86
Şekil 2.19. Finansal Koşullar (Kasım 2014-Aralık 2019 Dönemi)	88
Şekil 3.1. İkili Mantık ve Çoklu Değerli Mantık	94
Şekil 3.2. Temel Bulanık Küme Bağlantıları: Birleşme	96
Şekil 3.3. Temel Bulanık Küme Bağlantıları: Kesişim.....	97
Şekil 3.4. Temel Bulanık Küme Bağlantıları: Tamamlayıcılık	97
Şekil 3.5. Bulanık Mantık Sürecinin Yapısı	102
Şekil 3.6. Tip-1 ve Tip-2 Üyelik Fonksiyonları.....	103
Şekil 3.7. Üyelik Fonksiyonu Gösterimi.....	111
Şekil 4.1. Faiz Oranları 2005-31.12.2019.....	120
Şekil 4.2. Nelson Siegel Parametreleri	120
Şekil 4.3. Nelson Siegel Getiri Eğrisi	121
Şekil 4.4. 2 Yıllık Gösterge Faizi.....	122
Şekil 4.5. Gösterge Faizin Yüzdesel Değişimi	123
Şekil 4.6. Gösterge Faizin Volatilitesi	124
Şekil 4.7. Sanayi Üretim Endeksi Trendi.....	125
Şekil 4.8. Sanayi Üretim Endeksi Optimal Lambda	126
Şekil 4.9. Çıktı Açığı	127
Şekil 4.10. Büyüme Hızı.....	128
Şekil 4.11. ABD Doları Cinsinden Döviz Kuru	129

Şekil	Sayfa
Şekil 4.12. ABD Doları Cinsinden Döviz Kuru Yüzde Değişimi	129
Şekil 4.13. ABD Doları Cinsinden Döviz Kuru Volatilitesi.....	130
Şekil 4.14. Borsa İstanbul Endeksi	131
Şekil 4.15. Borsa İstanbul Endeksi Yüzde Değişimi	132
Şekil 4.16. Borsa İstanbul Endeksi Volatilitesi	132
Şekil 4.17. EMBI Global Türkiye Endeksi	133
Şekil 4.18. EMBI Global Türkiye Endeksi Yüzde Değişimi.....	134
Şekil 4.19. EMBI Global Türkiye Endeksi Volatilitesi	134
Şekil 4.20. MOVE Endeksi.....	135
Şekil 4.21. Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti	135
Şekil 4.22. 12 Ay Sonrası TÜFE Beklentisi ve Enflasyon Gerçekleşmeleri	136
Şekil 4.23. Finansal Koşullar Endeksi	137
Şekil 4.24. TCMB Faiz Koridoru	138
Şekil 4.25. Türk Lirası ve Yabancı Para Zorunlu Karşılıklar	139
Şekil 4.26. Rezerv Opsiyonu	140
Şekil 4.27. Merkez Bankası Kararları.....	141
Şekil 4.28. Isı Haritası 1	143
Şekil 4.29. Isı Haritası 2.....	145
Şekil 4.30. Dinamik Koşullu Korelasyonlar	148
Şekil 4.31. Mutlak Korelasyonların Toplamı	149
Şekil 4.32. Mutlak Korelasyonların Toplamı ve Faiz Koridoru	151
Şekil 5.1. Değişkenlerin Temel Bileşenler Analizi.....	155
Şekil 5.2. Birikinti Grafiği	157
Şekil 5.3. Değişkenlerin Temel Bileşenlerdeki Temsil Kalitesi	158
Şekil 5.4. Değişkenlerin İlk İki Temel Bileşendeki Temsil Kalitesi	158
Şekil 5.5. Gözlemlerin Temel Bileşenler Analizine Göre Gruplandırılması	159

Şekil	Sayfa
Şekil 5.6. Değişkenlerin Temel Bileşenlere Katkısı I (%).....	160
Şekil 5.7. Değişkenlerin Temel Bileşenlere Katkısı II (%)	160
Şekil 5.8. Dğişkenlerin Birinci Temel Bileşene Katkısı	162
Şekil 5.9. Değişkenlerin İkinci Temel Bileşene Katkısı	162
Şekil 5.10. Değişkenlerin MR-MR Dengesi	171
Şekil 5.11. Değişkenlerin Önem Sıralaması	172
Şekil 5.12. Değişken Seçimi: Boruta	173
Şekil 5.13. Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti En Yakın Keskin Küme Üyelikleri.....	182
Şekil 5.14. Üyelik Derecelerinin Zamanla Değişimi	184

KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamalarıyla birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AOFM	Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti
APD	Ortalama Bölünme Yoğunluğu
ARCH	Otoregresif Koşullu Varyans
CCC-GARCH	Sabit Koşullu Korelasyon Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Varyans
DCC-GARCH	Dinamik Koşullu Korelasyon Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Varyans
EMBI	Yükselen Piyasa Tahvil Endeksi
FAM	Bulanık Çağrışimli Bellek
FCM	Bulanık C-Ortalama
FED	Federal Reserve
FHV	Bulanık Hiper Hacim
FKE	Finansal Koşullar Endeksi
FS	Fukuyama Sugeno
GARCH	Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Varyans
GBM	Geometrik Brownian Hareket
MF	Üyelik Fonksiyonu
PAT	Evre-Ortalama-Trend
PC	Bölünme Katsayısı
PCA	Temel Bileşenler Analizi
PCR	Temel Bileşenler Regresyonu
PD	Bölünme Yoğunluğu
PE	Bölünme Entropisi
PJD	Poission Jump Yayılma
PRE	Orantı Üs Endeksi

RBFS	Kural Tabanlı Bulanık Sistem
ROM	Rezerv Opsiyon Mekanizması
ROK	Rezerv Opsiyon Katsayısı
SI	Siluet Endeksi
TCMB	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
USD	Amerikan Doları
XB	Xie Beni



GİRİŞ

Merkez bankaları, ekonomi politikaları içinde önemli bir yere sahip olan para politikasının uygulayıcısı ve makro düzeyde ekonominin bütününe doğrudan ilgilendiren karar alıcısı olmaları nedeniyle ekonominin en önemli aktörlerindendir. Fiyat istikrarını ve finansal istikrarı sağlama hedefleri doğrultusunda aldıkları kararlar sadece ekonomide devletin uyguladığı politikalar bağlamıyla sınırlı kalmamakta, diğer tüm aktörleri etkilemekte ve ilgilendirmektedir. Bu anlamda piyasalarda yer alan iktisadi ajanlar, karar alıcı olan merkez bankalarının söylemlerini dikkatle takip etmektedir. Merkez bankalarının politika hedeflerine ulaşmada aldıkları kararlar, bu hedeflerden ne kadar sapabileceklerine ilişkin belirledikleri sınırlar ve hedeflerinden sapmaları durumunda bunun nedenlerini açıklamaları konusunda şeffaflık ve bağımsızlık kavramları giderek önem kazanmaktadır. Merkez bankalarının politika uygulamalarıyla ekonomik istikrar açısından bağlayıcı nitelikteki kurumlar olmaları güvenilirliğin esas olmasını da beraberinde getirmektedir.

Merkez bankalarının kamuoyu iletişimlerinde para politikası kararlarının gerekçelerini ne kadar inandırıcı bir şekilde açıklayabilirse, para politikaları da o kadar etkili olacaktır. Bu nedenle merkez bankaları stratejileri, analizleri ve kararlarını kapsamlı raporlar ve metinlerle kamuoyu ile paylaşmaktadır.

İletişim stratejileri, gelişmiş ekonomilerdeki merkez bankacılarının beklentileri yönlendirmede önemli bir politika aracı olduğu fikri gittikçe güçlenmektedir. Enflasyon hedeflemesi uygulayan merkez bankaları politika aracı olarak yalnızca tek bir faiz oranı, genellikle gecelik faiz oranı, üzerinde doğrudan kontrole sahiptir. Bununla birlikte görevlerini yerine getirmedeki başarıları, varlık fiyatlarını ve faiz oranlarını tüm vadelerde etkileyebilmelerini gerektirmektedir. Bu hedeflere ulaşmak için güvenilir politika eylemleri kadar etkili iletişim de önemlidir. Para politikası stratejisi olarak enflasyon hedeflemesi uygulayan merkez bankaları bu stratejinin ön koşulu olan şeffaflık, hesap verilebilirlik ve güvenilirlik ilkelerinin gereği olarak geliştirdikleri iletişim stratejileri sonucunda çeşitli raporlar ve metinler yayımlamaktadır.

Bu bağlamda çalışmanın temel araştırma konusu TCMB'nin söylemlerinin ve aldığı politika kararlarının uyumunu ve tutarlılığını analiz etmektir. Merkez Bankası'nın, şeffaflık ve hesap verilebilirlik ilkeleri dahilinde yayımladığı metinlerde ve yaptığı sözlü açıklamalarda yer

alan ifadeleri aynı amaçlar doğrultusunda farklı bir öneme sahiptir. Merkez Bankası'nın aldığı kararlar ve söylemleri birlikte değerlendirildiğinde uyguladığı politikaların gerçekte yönetsel anlamda şeffaflık ve hesap verebilirlik gibi unsurlarla ne ölçüde örtüştüğü kurumsal güvenilirliğini belirlemektedir. Merkez Bankası'nın bu politika çerçevesindeki uygulamalarında bir model kullanıp kullanmadığı, kullanıyorsa bu modelin ne olduğu kamuoyu ile paylaşılmamaktadır.

Kamuoyunun merkez bankalarının uyguladığı politikalar hakkında doğrudan fikir sahibi olabildiği en önemli kaynak merkez bankası bilançosudur. Merkez bankası, kendi bilançosunu varlık alışı ve satışı; borçlanma ve borç verme işlemleri ile şekillendirerek diğer piyasalardaki fiyat ve faiz oranlarını etkilemektedir. Merkez bankası, bilançosunu kullanarak ekonomik birimlere yön vermektedir. Merkez bankaları esas olarak amacına ulaşmada ekonomik aktörleri ikna edici bir şekilde etkilemektedir. Ekonomik birimlerin merkez bankalarının izlediği politikalar konusunda ikna olup olamaması merkez bankalarının tutarlılığıyla ilişkilidir.

Şeffaflık, hesap verebilirlik ve güvenilirlik de diğer tanımlamalarda olduğu gibi farklı derecelere sahiptir. Hedefler doğrultusunda yayımlanan metinler, bu gibi unsurların gereği olmakla beraber içeriklerde yer alan ifadelerin niteliği bağlayıcıdır. Merkez Bankası'nın söz konusu metinlerde yer alan ifadeleri ve aldığı politika kararları arasındaki farklılıklarda genel prensipler kadar tanımların rolü de önemlidir. Politika duruşunun sınıflandırmasında yer alan alternatifler uygulanan politikaların ve alınan kararların kamuoyu ile daha doğru paylaşımına izin verecektir. Bu anlamda keskin bir sıkı veya gevşek para politikası duruşundan daha geçişken bir ifade skalası elde edilebilmesi yönünde bulanık mantık çerçevesinde kural tabanlı modeller kullanılabilmektedir.

Dilin niteleyici olarak kullandığı kelimeleri görelilik içermektedir. Güzel, iyi, kolay, lezzetli, şık gibi daha çok öznellik içeren sıfatların yanı sıra pahalı, uzun, hızlı gibi sözcükler de tam bir anlam kriterine sahip değildir. Kelimelerle yapılan hesaplamada *hızlı* giden bir araçta frene basma kararını vermeyi sağlayan birçok parametre vardır. Hızlı gidiyor olmak, havanın yağmurlu olması, yerlerin ıslak olması gibi koşullarla bir arada değerlendirilmektedir. Beyin tüm bunları eşanlı değerlendirir ve t zamanında frene belirli bir sertlikte basar. Arabanın hızlı gidiyor olması aslında ne anlama gelmektedir? Uzunluk ve kısalık kavramları ele alındığında bir kişinin boyu için kısa ve uzun seçeneklerinin varlığı

halinde bir kimsenin uzun boylu olarak nitelendirilmesi için bir kriter belirlenebilir. Ancak bu noktada tek bir değerin referans olması durumunda fiziksel dünya dahil olmak üzere ölçüm hatası yaratılabilecektir. Bu noktada keskin kümeler yerine bulanık kümelerin kullanılması sayısal ve iletişimsel bir verimlilik sağlamaktadır. Arabanın hızlı ya da yavaş gitmesinde hızlı ve yavaş; bir kişinin boyu hakkında uzun ve kısa kelimelerinin bulanık mantık çerçevesinde tanımlanması kümeleri daha iyi anlayıp daha iyi iletişim kurmayı sağlayacaktır.

İktisadi değişkenlere bakıldığında da benzer bir belirsizlik olduğu görülmektedir. Faizin yüksek olması ne demektir? Ekonominin hızlı büyümesi cümlesindeki hız ne anlama gelmektedir? Tüm bu durumlar ve sözcükler kesin bir anlama değil, bir anlam skalasına sahiptir. İktisadi değişkenler aslında birer göstergedir. Dolar verisi, gün içinde pek çok farklı değer almaktadır; ancak örneğin bu çalışmada kapanış değeri veri kabul edilmiştir. Bu, sadece bir yön göstermektedir. Finansal ölçümlerde alış-satış kotasyonunun olması aslında en çok kullanılabilen gerçek değerlerde bile kesin denebilecek rakamlardan ziyade bir yaklaşıklık içeren anlamlar olduğunu ve bunun da bir ölçütü olduğunu ortaya koyar. Enflasyon beklentisi nedir? Enflasyon beklentisi, insan zihninde olan bir kavramdır ve beklentiyi değil, beklenti üzerine kesin olmayan bir ölçümü ifade etmektedir. Finansal koşullar endeksi gözlemlerin yan yana getirilmesiyle üretilmiş olan bir rakamdır. Ancak kendisi gözlenemeyen bir değişkendir ve hala bir endikasyondur.

Para politikasının kısa ve uzun dönem etkileri birbirinden farklıdır. Genişleyici para politikası, kısa dönemde faiz oranlarını düşürerek ekonomiyi canlandırmayı hedeflemektedir. Bunun sonucu olarak da çıktı düzeyi ve fiyat seviyesi yükselecektir. Orta ve uzun vadede ise parasal büyüme enflasyon üzerinde belirleyici olsa da çıktı üzerinde bir etkiye sahip olmayacaktır. Dolayısıyla, orta vadeli enflasyon oranı, para arzının orta vadedeki büyüme oranına bağlıdır. Bu bağlamda merkez bankaları, orta vadeli bir enflasyon hedefi belirlemeli ve kısa vadede bu hedeften ne kadar sapabileceğine karar vermelidir.

Merkez Bankası elindeki faktörlere bağlı olarak politikalar geliştirmektedir. Bu faktörleri değerlendirerek bir sonuç elde edecek ve bir politika uygulayacaktır. Oldukça basit bir örnekle, enflasyon oranı ve beklentiler yüksekse politika faizi yükseltilecektir. Taylor kuralı dahil olmak üzere tüm sistem aslında kural tabanlı bir mantığa sahiptir.

Pascal olasılıklara ilişkin bir fikir olmaması halinde tüm olasılıkların eşit atanmasını söyler. Bulanıklığın da bir ölçüsü vardır. Olasılık dağılımı hakkında bilgi yoksa bulanıklığın çok artırılması ve uç noktada tamamen bulanık hale dönüştürülmesi durumunda veri, her kümenin eşit derecede üyesi haline gelmeye başlar. Böyle bir bulanıklaştırma sonucunda bilgi kaybolur ve artık araştırmacının verilere ilişkin fikri kalmaz. Kümelerin ilişkisini belirleyen şey bulanıklığın derecesidir. Derece arttıkça üyelikleri fonksiyonları birbirine yakınsar ve bu değer arttıkça her şey tek bir nota etrafında toplanmaya başlar. Bulanıklaştırıcının 1'e yaklaşması durumunda üyelikler daha keskin olur ve fonksiyonlar dörtgen şeklini alır.

Merkez bankası, iletişim araçlarıyla para politikası kararlarını ve bu kararların ardındaki nedenleri anlatmaktadır. Kural tabanlı bulanık mantık analizinin kullanıldığı çalışmada oluşturulan model Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın kararlarının nedenlerini ve sonuçlarını verilere dayanarak açıklamaya çalışmaktadır. Merkez Bankası'nın aldığı politika kararları bağlamında ifade ettiği para politikası duruşu kurgulanan modelin sonuçları ile karşılaştırılacaktır.

İktisat yazınında merkez bankacılığına dair, konuyu şeffaflık, güvenilirlik, hesap verilebilirlik temellerinde değerlendiren çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bununla birlikte merkez bankacılığında söylemler ve politika sonuçlarının tutarlılığını değerlendiren bir çalışmaya rastlanılmamıştır. TCMB'nin tüm uygulama dönemlerinde hedefinin çok üzerinde fiili enflasyonla karşılaştığı gözlenmektedir. Buna rağmen TCMB açıklamalarında politika duruşunu değiştirmeksizin sürdürmekle aldığı politika kararlarının sıkı olduğu izlenimi yaratarak güvenilir olduğunu gösterme eğiliminde olmuştur. Bu bağlamda TCMB'nin politika duruşuna dair yaratmak istediği algı ve politika sonuçlarının uyumlu olmadığı düşünülmüştür. Fiili durumun analizinde bulanık mantık yöntemlerinin araştırma sorusunun niteliği açısından açıklayıcı olacağı öngörülmüştür. Bulanık mantık yöntemiyle sınıflandırma konusunun ilk kez çalışılmış olması özgün katkı sunmaktadır.

Çalışmanın birinci bölümünde Yeni Keynesyen yaklaşımın temelleri ve para politikasına ve merkez bankalarına ilişkin görüşleri yer almaktadır. Modern makroiktisadın temel aracı olan IS-LM modelinin mikro temellerden yoksun olması, modelin açıklayıcılığının sorgulanmasına yol açmıştır. Modern parasal makroekonomi, IS-LM modelinin ardından açıklayıcılığı daha yüksek olan 3 Denklem Modeli özelinde incelenmektedir. Öncelikle LM

eğrisinin olmadığı bir makromodel tartışılmakta ardından 3 Denklem Modeli'ne yer verilmektedir. Model kapsamında merkez bankası tercihleri ve parasal kural üzerinde durulmakta, toplam talep şokunun modeldeki etkileri incelenmekte, modelde Taylor Kuralı'nın ne şekilde yer aldığı açıklanmakta ve zaman tutarsızlığı ve ileriye dönük IS eğrisi tartışılmaktadır.

İkinci bölümde Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın metinleri üzerinden yapılan inceleme yer almaktadır. Bu bölümde 2002 yılı sonrasında uygulanan para politikaları beş ayrı dönemde ele alınmış ve Merkez Bankası'nın hangi durumlar karşısında nasıl bir para politikası uygulamayı tercih ettiği ve yurtdışı ve yurt içi gelişmeler karşısında aldığı kararlar kendi ifadeleri üzerinden özetlenmektedir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde bulanık mantık kavramı açıklanmaktadır. Öncelikle temel kümeler ve temel özelliklerinin neler olduğu anlatıldıktan sonra bulanık kümeler ve küme işlemleri anlatılmaktadır. Bulanık mantık süreci içerisinde tip-1 ve tip-2 bulanık kümelerin ve sistemlerin neler olduğuna yer verilmektedir. Bulanık kümelerle çalışırken kullanılmakta olan benzerlik ve küme geçerlilik endeksleri açıklandıktan sonra kural tabanlı bulanık mantık modelleri ve bulanık mantığın belirsizlik kavramı ve karar alma süreci ile ilişkisi ifade edilmektedir.

Dördüncü bölümde açıklayıcı veri analizine yer verilmektedir. Burada Merkez Bankası'nın dikkate aldığını ifade ettiği veriler incelenmektedir. Sırasıyla getiri eğrisi analizi, gösterge faiz, sanayi üretim endeksi, gayri safi yurt içi hasıla, döviz kuru, borsa getirisi, EMBI Global Türkiye, Move endeksi, ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti, enflasyon oranı, 12 ay sonrası için enflasyon beklentileri, finansal koşullar endeksi değerlendirilmiştir. Bununla birlikte Merkez Bankası'nın araçları olan faiz koridoru ve rezerv opsiyonu incelenmiştir. Koridor analizi ve korelasyonlar üzerinde durulmuştur.

Beşinci ve son bölümde modelde yer verilen değişkenlerin seçiminde hangi yöntemlerin kullanıldığı ve kural tabanlı bulanık mantık modeli anlatılmaktadır. Bir modelin karmaşıklığından uzak olması, o modelin daha basit ve anlaşılır olmasını sağlar. Değişken seçimi de araştırma konusunun kolay anlaşılır ve hızlı çalışan bir modelle anlaşılması ve açıklanması açısından önemlidir. Bu anlamda bu bölümde değişken seçimi için temel bileşenler analizi ve ortak bilgi metodlarıyla denemeler yapılmıştır. Ortak bilgi kullanılarak

yapılan değişken seçiminin ardından kural tabanlı bulanık mantık sistemi modeliyle bulanık c-ortalama kullanılarak kümeleme analizleri yapılmıştır. Kümelerin ve üyeliklerin tanımlanmasıyla model sonuçları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede TCMB'nin söylemleri ile model sonuçları karşılaştırılarak irdelenmiş, elde edilen sonuçlarla TCMB'nin dönem içerisinde ekonomik ve diğer değişkenlere bağlı olarak belirlediği politika duruşunun nasıl olduğu analiz edilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

YENİ KEYNESYEN YAKLAŞIM VE PARA POLİTİKASI ÇERÇEVESİ

Ortodoks iktisattaki ayrışma 19. yüzyılda Mill ve Bastiat ile başlamış, 20.yüzyılda Friedman ve Samuelson ile devam etmiştir. Makro iktisada 1950’lerde ve 1960’larda hâkim olan Keynesyen modeller, 1970lerde yaşanan yüksek enflasyon ve işsizliği açıklamakta yetersiz kalmış ve Phelps, Friedman ve makroiktisada rasyonel beklentileri dahil ederek Yeni Klasik iktisada temel oluşturan Lucas gibi iktisatçıların eleştirilerinin ardından üstünlüğünü yitirmeye başlamıştır (Hunt ve Lautzenheisser, 2019: 703, 704). Rasyonel beklentiler teorisi ve yol açtığı tartışma hem teoride hem de pratikte para politikası üzerinde büyük bir etki yarattı (Issing, 2001:18). 1980’lerin ikinci yarısı itibariyle ise makro iktisat, birçok yönden sağlam bir temele sahip olmayan bölünmüş bir alandan oldukça sağlam bir mikro ekonomik temel üzerine kurulu daha kapsamlı bir disipline dönüşmüştür. Son yıllarda ise Mankiw’in (1991) “Keynesyen iktisadın reenkarnasyonu” olarak adlandırdığı Yeni Keynesyen yaklaşım olarak adlandırılan bu disiplin üzerinde önemli bir fikir birliği sağlanmıştır. Yeni Keynesyen yaklaşım, reel iş çevrimleri okulunun genel denge yaklaşımını Keynes ve Phelps tarafından savunulan katılıkların rolü arasında bir uzlaşa ortaya koymuştur (Gali, 2010: 1; Olafsson, 2006: 72-73). Makro iktisadın 70’lerin sonu ve 80’lerin başında geçirdiği değişim, Keynesyen IS-LM modeli yerini dinamik stokastik genel denge modellerine (makro iktisadına) bırakmasıyla sonuçlanmıştır (De Vroey, 2011: 1).

1.1. Modern Makro İktisat ve Yeni Keynesyen Temeller

Lucas ve Sargent (1978), Keynesyen devrimin makroiktisada getirdiği kantitatif, bilimsel disiplin, iktisadi davranışı istatistiksel betimlemelerle ortaya koyması ve ekonomi yönetimine matematiksel bir kontrol getirmesi gibi önemli özellikleri göz ardı etmemektedir (Lucas ve Sargent: 1978, 2). Bununla birlikte Ortodoks Keynesyen modelleri, fiyat ve ücret katılıklarının olduğunu varsayımı ile hareket etmiş olsa da katılıkların nedenlerini açıklayamaması yani piyasanın temizlenmediğini varsayan yetersiz mikro temellere sahip olmaları ve beklentilerin oluşumunda rasyonel beklentilerden ziyade uyarlanabilir beklentilere yer vermesi yani beklentilerin maksimizasyon davranışıyla uyumsuz

şekillendiği nedenleriyle onarılmayacak modeller olarak görmüşlerdir (Snowdon & Vane, 2005: 358).

Lucas'ın Keynesyenlere yönelik eleştirileri kısa sürede cevap bulmuştur. Bu eleştirilere yönelik iki tür reaksiyon oluşmuştur. Birincisi, Lipsey'in (2000:76) gözlemine göre Ortodoks Keynesyenleri "dağınık gerçeğin kesin hata ile değiştirilmesi"¹ olarak karakterize etmesi nedeniyle Lucas'ın ve onu takip edenlerin eleştirilerini kesin bir şekilde reddetmişlerdir. İkinci tür reaksiyonda ise daha farklı bir yapı gözlenmiştir. İlk tür reaksiyonun aksine sözde "Yeni Keynesyen"lerin bakışını yansıtan görüşler Lucas'ın eleştirilerinin haklı nedenleri olduğunu kabul etmiş ve yeni görüşlerin merkezi ilkelerini kabul etmekle beraber Keynes'in öngörülerini yeniden yapılandırmak istemişlerdir (De Vroey ve Malgrange, 2011:13,14).

Yeni Keynesyenler, makro modellerin mikro temellerden uzak olduklarını ve nominal katılık varsayımını haklı gösteremediklerini kabul etmekle beraber bu sorunların çözülebileceğini düşünmüştür (Ball ve Mankiw, 1994: 17). Bu doğrultuda Keynesyen gelenek içinde ücret ve fiyat yapışkanlıklarının mikroekonomik temellerini oluşturmaya çalışan modeller geliştirilmiştir (Gordon, 1990: 1115).

Takip eden on yılda pek çok yeni model ortaya çıktı. Baily (1974), Gordon (1974), Azariadis (1975) örtük sözleşme modelleri; Fischer (1977), Phelps and Taylor (1977), Taylor (1979) kademeli ücret belirleme modelleri; Diamond (1982) arama ve koordinasyon hatası modelleri; Hart (1982) eksik rekabet; Salop (1979), Shapiro ve Stiglitz (1984) etkin ücret; Mankiw (1985), Akerlof ve Yellen (1985a, 1985b) menü maliyeti ve yakın rasyonellik modelleri; Roberts (1987) koordinasyon hatası modelleri üzerinde çalışmışlardır.² Tüm bu modellerin ortak amacı yeni klasik sonuçları değiştirmeyi ve böylelikle Keynes'in piyasa sistemi üzerindeki görüşlerini canlandırmaktır (De Vroey ve Malgrange, 2011:14).

Ancak bu çaba, temel neoklasik prensiplere daha sıkı bağlanması ve geleneksel Keynesyen kavramların terk edilmesiyle sonuçlanmıştır. Birkaç istisna dışında, bu modeller eksik

¹ Lipsey, Keynesyen teoremin açık görünen önermelere dayandığından hareketle, gözleminde Keynesyen teoremin güçlü bir hakikat/doğruluk değeri olduğunu, tartışma gevşek olsa bile gerçekliğin iyi bir temsili olduğunu ifade eder.

² De Vroey, Yeni Keynesyen iktisadı birinci ve ikinci nesil olmak üzere iki bölümde incelemiş ve bu modelleri birinci kuşak Yeni Keynesçi modeller olarak sınıflandırmıştır.

rekabet çerçevesini benimsemiştir. Dahası, kademeli ücret ayarlama modeli dışındaki modellerin tamamı statik modellerdir. Ancak bunun dışında Yeni Keynesyen modeller birbirinden farklı yönde gelişim göstermiş ve bu nedenle bir “Yeni Keynesyen Okul”dan söz etmek zorlaşmıştır (De Vroey, 2019: 240).

2000'lere gelindiğinde modern makro iktisada iki akımın hakim olduğu görülmektedir. Bunlar Reel İş Çevrimleri Okulu ve Yeni Keynesyen iktisattır. Reel iş çevrimleri okulunun yeni klasik “araştırma programı, iş çevrimlerinin nedeninin ekonomik büyümenin stokastik karakterinde bulunacağını iddia ederek çevrimler ve eğilimler aynı modellerin yardımıyla açıklanmaktadır (Zimmermann, 2003:61). Yeni Keynesyen model de RBC temel modelinin bir uzantısıdır. RBC modelleri gibi temsili ajanın kaynak kısıtı ve geçici nominal fiyat katılıkları ve tekeli rekabet varsayımları altında dinamik optimizasyon problemi ile ilgilenir. RBC'den farklılaştığı nokta ise toplam talep, Yeni Phillips eğrileri ve değiştirilmiş Taylor kuralı denklemi gibi optimizasyon koşullarını yeniden oluşturuyor olmasıdır (De Vroey, 2019: 334).

Yeni Keynesyen iktisatçıların önermelerine bakıldığında uzun dönemde klasik dikotominin varlığını yani para arzındaki değişimlerin nötr olduğunu kabul ettikleri; ancak fiyat yapışkan olduğundan para arzındaki bir artış ya da buna denk bir faiz oranı azalışı kısa dönemde çıktı düzeyini yükselttiği ve işsizliği azalttığı görülür. Yeni Keynesyenler özellikle fiyat ve ücret ayarlamalarında fiyatların ve ücretlerin neden yapışkan olduğu, yani ekonomik koşullarla aynı zamanda ayarlanmadığı konusunu eksik rekabet varsayımı ile açıklarlar. Fiyat ve ücretlerdeki bu katılık diğer piyasa başarısızlıklarıyla birlikte ekonominin tam istihdama ulaşmada başarısız olabileceğini ifade eder. Bu nedenle Yeni Keynesyenler para ve maliye politikalarının “bırakınız yapsınlar” dan daha etkin sonuç vereceğini savunmaktadırlar. Bununla birlikte enflasyonist beklentileri artıracığı ve gelecek dönemlere sorun taşıyacağı için kısa dönemli çıktı ve istihdam kazancı için genişleyici para politikasını onaylamaz, bunun yerine para politikasının istikrar sağlamak amacıyla kullanılmasını desteklerler (Clarida vd., 1999:1662,1665).

Yeni Keynesyen modeller enflasyon dinamiklerinin doğasına ilişkin yeni bir perspektif ortaya koymaktadır. Bu bakış açısı içerisinde enflasyonun ileriye dönük yapısına vurgu yapılmaktadır. Bugün bir firmanın fiyatlar üzerinde yaptığı bir değişiklik bir dönemden daha uzun bir süre etkisini devam ettirmektedir. Böyle firmalar cari dönem fiyatlarını gelecekteki

maliyet ve talep koşullarına ilişkin beklentilerini de dikkate almaktadırlar. Toplam fiyat düzeyini etkileyen bu durum, enflasyonun ileriye dönük bir bileşeni olmasını zorunlu kılmaktadır. Modellerdeki bu özellik “yeni” Phillips eğrisiyle ifade edilmektedir. Çıktı açığı kavramı, yapışkan fiyat modellerinin optimizasyonunda hem marjinal maliyetler üzerindeki etkisi üzerinden enflasyondaki dalgalanmaları hem de bizatihi politika hedefi olarak önemli bir role sahiptir. Ancak çıktı açığı kavramı yeni paradigmada daha kesin bir şekilde nominal katılıkların olmadığı durumda çıktı düzeyinin potansiyelden sapması olarak tanımlanmaktadır. Aktarma mekanizması geleneksel faiz oranı kanalı üzerinden çalışmakta; ancak likidite etkisini her zaman içermesi gerekmemektedir. Fiyat yapışkanlıkları, parasal yanlılığın kaynağı olmakla beraber ekonominin parasal olmayan şoklara vereceği tepki üzerinde de güçlü etkiye sahiptir. Para politikası yeterince destekleyici değilse, olumlu bir teknoloji şokuna cevap olarak kısa vadede istihdamın düşmesi muhtemeldir (Gali, 2002: 2, 3).

De Long (2000) ise “Yeni Keynesyen Araştırma Programı” olarak adlandırdığı Yeni Keynesyen iktisadın temel fikrinin 5 önerme içerdiğini belirtmiştir.

1. Nominal şoklara hızlı ve anlık fiyat ayarlamasını önleyen uyuşmazlıklar, istihdam ve üretimdeki iş çevrimi dalgalanmalarının esas nedenidir.
2. Normal koşullar altında para politikası maliye politikasına kıyasla daha güçlü ve daha kullanışlı bir araçtır.
3. Üretimdeki iş çevrimi dalgalanmalarını analiz etmenin en iyi yolu bu dalgalanmaları potansiyelin çıktı düzeyinin altına düşen değil uzun vadeli sürdürülebilir trendin dalgalanması olarak değerlendirmek olacaktır.
4. Makroekonomi politikasını her bir veya iki yıllık bölümü, benzersiz ve kendine özgü bir politika yanıtı gerektirecek şekilde ayrı ayrı analiz etmek yerine ekonomide uygulanan politika kurallarını dikkate alarak analiz etmek daha doğrudur.
5. İstikrar politikasına yönelik herhangi bir katı yaklaşım, maliye politikası uygulamalarındaki uzun gecikme sürelerini ve düşük çarpan etkisini; para politikası uygulamalarının uzun ve çeşitli gecikmelerini ve politika etkisinin büyüklüğündeki belirsizlikler gibi sınırların farkında olmalıdır (De Long, 2000: 83, 84).

Yeni Keynesyen araştırma programı, karmaşık tablosu ile Keynes’in bir yorumu olmadığını ortaya koymaktadır. Klasik kuramın ekonomik analizi için faydalı olduğu konusunda bir

tereddüt barındırmaz. Kapitalizmin aşırı tasarruf ile tehdit edilemeyeceğini ve dolayısıyla bunun açık harcama programları tarafından engellenmesi gerektiğine inanmamaktadır. Uygulanan politikaların ihtiyati değil, kurala bağlı olması halinde para politikası resesyonla mücadelede maliye politikasından daha güçlüdür. Para politikası enflasyon maliyetini dikkate almalıdır (Zimmermann, 2003:61).

“Yeni Keynesyen Teori’nin merkezinde Neo Keynesyen Teori’de yer alan ücret, faiz ve mal fiyatı yapışkanlıkları vardır. Bunlar, Neo Keynesyen Teori’de Walrasyan aktörlerin hatalarına bağlıyken Yeni Keynesyen Teori’de çok sayıda nedene bağlıdır.” (Felderer ve Homburg, 2017: 369)

Bu açıdan değerlendirildiğinde Yeni Keynesyen iktisadın temel prensiplerinin modern makroekonominin temel prensipleriyle neredeyse aynı olduğu söylenebilir. Yeni klasiklerin üretim, istihdam ve işsizlikte meydana gelen değişikliklerle ilgili makul bir açıklama yapma konusundaki ampirik başarısızlığı karşısında Yeni Keynesyen teorinin temel ilkelerinin modern makroekonominin temel ilkeleriyle aynı olması şaşırtıcı değildir.

Bu prensiplerden ilki, gelişmiş ülkelerde reel çıktının artan büyüme patikasında dalgalandığıdır. Uzun vadede ise bu büyüme patikası arz yanı tarafından belirlenir. İkincisi, uzun vadede enflasyon ve işsizlik arasında bir takas yoktur. Para arzının büyüme oranındaki artış kendini uzun dönemde yalnızca enflasyon oranındaki nispi artışla ortaya koyar. Friedman (1968) ve Phelps (1967) tarafından tanımlanan haliyle doğal işsizlik düzeyi ancak reel faktörler tarafından belirlendiği için para politikasından etkilenmez. Bu nedenle merkez bankalarının uzun vadede yalnızca enflasyonu hedefi olmalıdır. Üçüncüsü, kısa vadeli dalgalanmalar toplam talep kaynaklıdır ve kısa dönemde Phillips eğrisinin gösterdiği gibi işsizlik ve enflasyon arasında bir değiş tokuş söz konusudur. Bu değiş tokuştan ancak kısa dönemde ücretlerin ve fiyatların piyasayı sürekli temizleyecek kadar esnek olmadığı için söz edilebilir. Dolayısıyla, para politikası uygulamaları reel çıktı ve enflasyon düzeyindeki dalgalanmaları önlemek için toplam talepteki büyümeyi dengelemelidir. Dördüncüsü, hane halklarının ve firmaların beklentileri politika tedbirlerine cevap vermektedir. Bu nedenle para politikası bu beklentileri dikkate almalı ve bunlara göre hareket etmelidir: güvenilirliğini inşa etmeli ve şeffaf olmalıdır. Beşincisi, para politikasının değerlendirilmesi, politika araçlarındaki bir defalık yalıtılmış değişikliklere değil, politika kuralıyla bağlantılı bir dizi değişikliğe dayanmalıdır. Altıncısı, IS-LM modeli halen modern makroekonominin

çekirdeğidir. Bu modelde fiyatlar ve ücretler büyük ölçüde kısa vadede ve bir Phillips eğrisi denkleminin mantığındaki değişimde önceden belirlenmektedir. Kısa dönemde çıktı toplam talep tarafından belirlenir. IS eğrisiyle temsil edilen toplam talep maliye politikası tedbirlerine doğrudan cevap verir. IS eğrisinin faize duyarlılığından ve bunun faizleri belirleyici olmasından ötürü para politikası toplam talebi yönlendirebilmektedir. Okun yasasının ortaya koyduğu çıktıdaki yüzde değişim ile işsizlik oranındaki mutlak değişim arasındaki basit bir doğrusal ilişki, çıktı büyümesindeki değişiklikleri işsizlik oranındaki değişikliklerle bağdaştırmaktadır (Zimmermann, 2003:62, 63).

1.2. Para Politikasında Yeni Keynesyen Yaklaşım

Para politikasının nasıl yönetileceği sorusuna yönelik ilginin yeniden yükselmesinin temelinde iki nedeni vardır. İlki, iş çevrimlerinde parasal olmayan faktörler üzerine odaklanılmasıdır. 1980'lerdeki çalışmalar, ekonominin kısa vadeli seyrini belirgin biçimde göstermiş ve para politikasının nasıl yönetileceği tercihinin toplam aktivite üzerinde önemli bir sonucu olduğu konusunda fikir birliği oluşmasını sağlamıştır. İkincisi, politika analizinde kullanılan teorik çerçevede gözlenen önemli ilerlemedir. Teorik temellerin sağlanması için reel iş çevrimleri analizinde kullanılan dinamik genel denge modellerine yer verilmiştir. Reel iş çevrimlerinden kopuşun kilit noktası, teorik çerçevenin para politikasının değerlendirilmesine uygun hale getirilmesi için gerekli olan nominal fiyat katılıkları gibi aksaklıkların dahil edilmesi olmuştur (Clarida vd., 1999:1661-1662).

Merkez bankası, hedef fonksiyonu değişkenlerinin davranışlarını karar sürecinde kullanmak üzere bir refah ölçüsüne çevirmektedir. Genellikle varsayılanın aksine, merkez bankasının optimal hedef fonksiyonu belirli bir enflasyon oranını ya da çıktı düzeyini ifade etmez. Hedef fonksiyonu bir kayıp fonksiyonu olarak belirlendiği için merkez bankası hedef değerlerden sapmanın yaratacağı gelecek dönem refah kaybını minimize etmeye çalışır (Zimmermann, 2003:64).

Para politikasına bilimsel yaklaşımı benimsemiş olan görüşte enflasyon hedeflemesi kavramı üç temel ilkeye dayanmaktadır. Bir merkez bankası enflasyon hedefine ulaşmak için çıktı açığına odaklanmalı, Taylor kuralını takip etmeli ve ileriye dönük hareket etmelidir. Çıktı açığı, çıktının potansiyel denge düzeyinden sapmasını ifade etmektedir. 1980'ler ve 1990'lar enflasyon hedeflemesinde fazla hırslı davranmanın nasıl aşırı enflasyon

yaratabileceğini göstermiştir. Bir merkez bankası yalnızca çıktı düzeyini potansiyelin üzerine çıkarmak için genişleyici para politikası uygularsa ulaşacağı net sonuç yalnızca ortalama enflasyonda yükselme olacaktır. Uzun vadede çıktıdan elde etmek istedikleri kazancın çok üstünde bir enflasyon yaratabilirler. Bu durum için pek çok çözüm önerisi geliştirilmiştir. Bunlardan en basiti merkez bankalarının gerçekçi çıktı hedefi koymalarıdır. Merkez bankaları çıktının “tam istihdam olarak da adlandırılabilen” potansiyelin etrafında istikrar kazanmasına çabalamalıdır. Bir başka deyişle, merkez bankası çıktı açığını kontrol etmektedir.

Para otoritelerinin faiz oranını para arzının, döviz kurunun ya da enflasyon oranının hedefinden sapmasına göre ayarlayacakları varsayılmaktadır (Taylor, 1993: 200). Svensson (1998) para politikası kurallarını araç kural ve hedef kural olmak üzere iki kategoriye ayırmaktadır. Buna göre araç kuralların özelliği herhangi bir kayıp fonksiyonunu minimize etmek değil, para politikası hedeflerine yönelik bir tepki olmasıdır. Hedef kurallarında ise minimize edilecek belirli bir kayıp fonksiyonu vardır (Svensson, 2003: 426). Bu ayrım özelinde değerlendirildiğinde Taylor Kuralı bir araç kuralıdır (Svensson, 1998: 5-7).

$$r_t = \pi_t + \alpha_1(y^t - y^*) + \alpha_2(\pi_t - \pi^*) \quad (1.1)$$

$$r = 2 + 0.5y + 0.5(p - 2) + 2 \quad (1.2)$$

Taylor kuralında merkez bankalarının politika aracı kısa vadeli faizlerdir (1.1) eşitliği, kuralı uygulayan merkez bankaları faiz oranını belirlenen düzeyden ve üretim düzeyinin potansiyelden sapmasına kısa vadeli nominal faiz oranını değiştirerek tepki verdiklerini göstermektedir. Eşitlik (1.2)’de yer alan Taylor’ın orijinal fonksiyonunda r FED fonlarının oranını; p , önceki dört döneme ait gerçekleşen enflasyon oranını ve y GSYH’da görülen sapmanın yüzdesini ifade etmektedir. Burada enflasyon hedefi ile GSYH büyümesinin birbirine eşit ve değerinin 2 olduğu varsayılmaktadır (De Vroey, 2019: 331, 332).

Taylor kuralı, merkez bankası tarafından belirlenen nominal faiz oranının enflasyondaki ve üretimdeki diğer ekonomik koşullardaki değişikliklere olan duyarlılığına indirgenmiş formudur. Merkez bankasının politika faizindeki artışın enflasyondaki artışın üzerinde olması gerektiğini ifade eder. Taylor kuralı enflasyon oranındaki artış reel faizi yükseltecek bir politika tepkisi yaratımını temin eder. Reel faizdeki bu artış özel harcamaları düşürür, ekonomiyi yavaşlatır ve böylelikle enflasyonu merkez bankasının hedefi düzeyine çeker.

Tersi durumda ise mekanizma aynı şekilde çalışır. Enflasyon hedef değerin altına düştüğünde Taylor kuralına göre politika faizinde birebirden daha yüksek oranda bir düşüş gerekir. Bu, reel faizleri düşürür, özel harcamaları düzenler ve enflasyonu hedef düzeye çeker. Taylor kuralını ihlal eden politikalar sorunlara neden olabilir. Örneğin enflasyon artışı birebir oranından daha düşük bir politika faizi artışıyla karşılandığında bu aslında reel faizlerde düşüş anlamına gelecektir. Bu durum ise ekonomik genişlemeyi destekleyecek ve enflasyonun daha da yükselmesine, kontrolden çıkmasına neden olacaktır.

Para politikası, ekonomiyi belirli bir gecikmeyle etkiler. Faiz oranlarında bir indirimin reel çıktı düzeyi üzerindeki maksimum etkisi takip eden ilk 12 hatta 18 ay içinde dahi gösteremeyebilir ve enflasyon üzerindeki etkisi ise daha uzun sürebilir. Dolayısıyla merkez bankası enflasyonun yükselmesini ya da ekonominin durgunluğa girmesini bekleyemez. Yani söz konusu bu gecikmelerin varlığı merkez bankalarının ileriye dönük hareket etmelerini zorunlu kılar.

Bu üç prensip ile örtüşen bir politika çerçevesi “enflasyon tahmini hedeflemesi”dir. Enflasyon tahmininin hedeflenmesi sürecinde, merkez bankası çıktı enflasyon oranını düşük düzeyde ve çıktı açığını dengelemeyle ilgilenmektedir. Politika gecikmeleri nedeniyle önem taşıyan şey merkez bankasının enflasyon tahminine (öngördüğü enflasyona) nasıl cevap vereceğidir. Enflasyon tahmini enflasyon oranının yükseleceğini söylüyorsa merkez bankasının “enflasyon oranının artmasını beklemeden” ekonomiyi yavaşlatacak adımları atmaya başlaması gerekmektedir.

Genel denge yaklaşımı, denge koşullarını belirsizlik koşullarında ileriye dönük hanehalklarının, firmaların, mali ve parasal otoritelerin optimizasyon probleminden edinmektedir. Keynesyen modellerin ekonomik temellerini öncekilerle kıyaslandığında pekiştirir ve onlara Lucas eleştirisine karşı bir savunma sağlar.

Yeni Keynesyen optimum para politikası teorisi merkez bankaları ve para politikası için şu yaklaşımları savunmaktadır. (Zimmermann, 2003: 69)

- Merkez bankalarına politika hedeflerine ulaşabilmeleri için faiz oranlarını ve para politikası ile ilgili diğer büyüklükleri değiştirme yetkisi verilmelidir.

- Merkez bankası fiyat istikrarını içeren açıkça tanımlanmış bir yetkiye sahip olmalıdır.
- Merkez bankası, üç yıllık bir süre boyunca açık bir simetrik pozitif enflasyon hedefi belirlemeli ve bunu deklare etmelidir. Açıklamasında enflasyonun hedefinden sapmasına izin verilen durumlar ticaret, faiz oranları ve dolaylı vergilerdeki değişiklikler anlamında tam olarak tanımlanmalıdır.
- Merkez bankası enflasyonu düşürmek amacıyla artırılan faiz oranının yeniden enflasyonu artırıcı bir ters etkiye sahip olabileceğini gözeterek faiz ile ilgili maliyetin dikkate alınmadığı bir tüketici fiyat endeksi hedeflemelidir.
- Esnek enflasyon tahmini hedeflemesi kavramını izlemelidir. Bu, merkez bankasının üretimi ve enflasyonu dengelemesi gerektiği anlamına gelir. Bu bağlamda merkez bankası kuralları, kısa vadeli Phillips eğrisi değişimini dikkate almalıdır, yani fiyat istikrarı her zaman çıktı istikrarından daha önemlidir.
- Merkez bankasının, çoğunlukla isteğe bağlı bir tutum sergilemediğine ve enflasyon tahminlerinin yanlı olmadığına emin olmak için, kayıp fonksiyonunda sayısal enflasyon hedefi ve çıktı hedefi ağırlıklarına ilişkin şeffaf olması şarttır. Para politikasındaki şeffaflık merkez bankasının kayıp fonksiyonunu minimize etmek için her şeyi yaptığı taahhüdüne dönüşür. Gerekli olan şeffaflık yayımlanan enflasyon raporlarının inandırıcılığıyla mümkündür.
- Merkez bankası, başkanının yılda iki kez neler yaptığını ulaştığı hedeflerle birlikte parlamento ve dolayısıyla kamu önünde açıklayarak ve merkez bankasının para politikası kararlarını yine parlamentoya açıklayarak hedeflerine ulaşma konusunda hesap verebilir ve sorumlu olduğunu göstermelidir. Eğer merkez bankası hedeflerine ulaşmada başarılı olamadıysa, kamuoyu sorgulamaları ile cezalandırılması ve buna bağlı itibar kaybı yeterli olacaktır.
- Bağımsız merkez bankasının demokratik olmayan karakteri nedeniyle hükümet merkez bankasının para politikası kararlarını hükümsüz kılma hakkına sahip olmalıdır. Ancak, bu hakkın devlet için maliyetleri de beraberinde getirmesi gerekmektedir.
- Merkez bankası kamu bütçe açığını finanse etmeye ve kamu borcunu yönetmeye zorlanmamalıdır.
- Esnek kur rejimi altında kur ve faiz oranı karşılıklı bir bağımlılığa sahip olduğu için bu iki kavramı ilgilendiren politikalar ile ilgili sorumluluklar bölünmemelidir.

- Fisher (1994) ve Svensson’a göre (1998; 2001) Merkez bankası yöneticileri para politikasında uzman kişilerden oluşmalı ve her üyenin bir oy hakkı olmalıdır. Görev süresi ise 5 yıllla sınırlı ve kademeli olmalıdır, böylelikle her seçimde yalnızca bir üye seçilecektir. Her para politikası toplantısının ardından isimsizler dahil olmak üzere tüm oylar kamuoyu ile paylaşılmalıdır. Para politikası komitesi para politikası konularından sorumlu olmalıdır (Zimmermann, 2003: 70).

Optimal para politikası tasarımına yönelik temel teorik soru para politikasının şoklara nasıl karşılık vereceğidir. Optimal para politikası teorisinde, politika yapıcılarının temsili bir ailenin faydasını maksimize etmeyi amaçlayan iyi niyetli merkez bankacılar oldukları varsayıldığından para politikası bir bilim olarak görülmektedir. Ve bu dinamik optimizasyon problemi, veri kaynak, kurumsal yapı ve enformasyon kısıtları altında çözülmektedir (Gali, 2002:19).

Optimal para politikası tasarımının özünde enflasyon hedeflemesi kavramı yer almaktadır. Enflasyon hedeflemesinin en temel özellikleri öncelikle belirli bir zaman dilimi için resmi ve sayısal bir enflasyon hedefinin ilan edilmesini içermektedir. İkinci olarak açık ve düşük bir enflasyon oranının bir merkez bankasının en öncelikli hedefi olması gerektiği açık bir şekilde kabul edilmektedir. Böylelikle, para politikası daha şeffaf ve daha tutarlı hale gelmesi sağlanacak ve gelecekteki enflasyon oranlarına ilişkin belirsizlikleri ortadan kaldıracaktır. Üçüncü olarak, Svensson’a (1999) göre, merkez bankalarının enflasyonla mücadelede artan güvenilirliği dolaylı olarak hane halklarının ve firmaların enflasyon beklentilerinin düşmesine neden olacaktır. Dördüncü olarak ise Bernanke ve Mishkin (1997) bir diğer avantajın, bu politika çerçevesi esnek ve ihtiyatlı bir “isteğe bağlı” para politikası içermesi olduğunu belirtmektedir. Hedefini yerine getirmesi ile ilgili olarak merkez bankalarının hesap verebilirliği kolaylaşacaktır (Zimmermann, 2003:64, 65).

Merkez bankalarının faaliyetlerinin arka planında ciddi bir faaliyet gerçekleşmiştir. Parasal ekonomi büyük bir hızla ilerlerken merkez bankaları giderek daha fazla ön plana çıkmakta ve politika kurallarını ve iletişimini yeni teorik bulgulara ve yine büyük bir hızla ilerleyen ekonomik modellere uyacak şekilde değiştirmektedir (Olafsson, 2006:85).

Demokratik toplumlarda, bağımsızlığın hesap verebilirlikle desteklenmesi gerekir. Daha fazla şeffaflık, genellikle bu hesap verebilirliği sağlamanın önemli bir yolu olarak görülmektedir. Kamuoyu giderek bağımsızlaşan merkez bankalarının hesap verebilirliğini sağlamak için şeffaflık talep etmektedir (Eijffinger ve Geraats, 2004, 1). Aynı zamanda, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomilerde merkez bankaları tarafından enflasyon hedeflemesinin geniş çapta benimsenmesinin doğal bir sonucudur, çünkü enflasyon hedeflemesi, asgari olarak, enflasyon oranı için bir hedefin resmi olarak ilan edilmesini içerir (Walsh, 2007: 227).

Gerek teorik gerekse uygulamada para politikası aracının yalnızca kısa vadeli faizler olması, politika tasarımını kısa vadeli faizlerin ekonominin durumuna göre nasıl belirleneceği (nitelendirileceği) ile ifade edilmektedir. Özel sektörün davranışı, cari politikaya olduğu kadar para politikasındaki beklenen gidişata da bağlıdır. Bu nedenle para politikasının güvenilirliği yani kredibilitesi önemlidir (Clarida vd., 1999:1662).

Merkez bankaları, para politikasını tasarlarken ilk olarak, her zaman en güncel ekonomik teorileri dikkate alırlar. İkinci olarak dikkate aldıkları, para politikası aktarma mekanizması ve enflasyonun belirleyicileri gibi ampirik araştırma sonuçlarıdır. Üçüncü olarak para politikası oluşturmada konusunda edinilen pratik deneyime ve son olarak da tüm bu üç unsuru yansıtmayı amaçlayan model öngörülerine önem verirler (Ólafsson, 2006: 71).

Modern para politikası rejiminin önemli bir özelliği merkez bankalarının ileriye dönük olmalarıdır. Merkez bankaları ekonomik gelişmeleri analiz eder ve faiz oranındaki değişimlerin iktisadi faaliyet üzerindeki etkilerinde meydana gelecek olan gecikmeleri de hesaplayarak enflasyona ilişkin öngöründe bulunur (Carlin ve Soskice, 2015: 89).

Standart Keynesyen modeller, parasal tabanın merkez bankasının politika aracı olduğunu varsaymaktadır. Modern makroekonomik araştırmalar bu durumun fiyatlarla birlikte ortadan kalktığını farketmiş, gerçek dünyada merkez bankalarının politika aracı açık piyasa işlemleri yoluyla yönetilen faiz oranları olmuştur. Merkez bankasının hedefi de para politikasını kullanarak ekonomik istikrarı³ sağlamak haline gelmiştir. Merkez bankalarının enflasyon

³ Ekonomik istikrar, çıktının denge düzeyine ve enflasyonun hedefe yakın tutulması olarak tanımlanmaktadır.

hedefine ulaşamamaları halinde belirli bir yaptırıma tabi olmasalar da taahhütleri yerine getirememeleri itibarlarının zedelenmesine neden olacaktır.

1.3. Üç Denklemlili Yeni Keynesyen Model

IS-LM modeli modern makroiktisadın temel aracı olmuştur. Ancak modelde mikro temellerin olmayışı, fiyat yapışkanlığını varsayması, beklentilere yer vermemesi, ekonominin karmaşık yapısını toplulaştırılmış ilişkilerle anlatması modelin eksiklikleri olmuş, IS-LM modelinin açıklayıcılığı sorgulanmaya başlanmıştır.

1.3.1. LM Eğrisinin Olmadığı Makro Model

Romer (2000), IS-LM modelinde, modelin LM kısmı yerine koyulabilecek bir alternatif sunmuştur. Bu alternatif, merkez bankalarının para arzını hedeflediği varsayımı altında LM eğrisinin yerini almakta ve merkez bankasının gerçek bir faiz oranı kuralını takip ettiğini varsaymaktadır.

IS-LM modelinin en basit versiyonu ekonomiyi çıktı düzeyi ve faiz oranını içeren iki ilişki ile tanımlar. İlişkilerden biri mal, diğeri para piyasasını dikkate almaktadır. Modelde sabit fiyat varsayımına yer verilmiş olması enflasyon olgusunun analizini imkansız kılmaktadır. 1960'ların sonunda enflasyon olgusunun önem kazanması, modelin geliştirilmesi ihtiyacını ortaya koymuş, bu bağlamda toplam arz (AS) uzantısı eklenmiştir. Bu modeldeki yeni eklentinin temel özelliği daha yüksek çıktı düzeyini daha yüksek bir fiyat düzeyi ile ilişkilendirmesidir. Toplam arz uzantısının temel özelliği daha yüksek çıktı düzeyinin daha yüksek fiyat düzeyine neden olmasıdır. Çıktının fiyatlara olan etkisi doğrudan firmaların fiyatlama kararları ya da dolaylı olarak ücretler aracılığıyla gerçekleşebilir. Çıktı ve fiyat düzeyi arasında tam bir nominal esneklik olmaması nedeniyle AS eğrisi pozitif eğimlidir.

IS-LM-AS modeli, basit bir makro model çerçevesi ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, tercihlerinin yani varsayımlarının kısa dönem dalgalanmaları açıklayabilirliği tartışmalıdır. Bunlardan biri modelin fiyat düzeyinin aniden ve tam olarak uyumlanamayacağıdır. Bu varsayım, parasal değişikliklerin kısa dönemde çıktıyı etkilemesine neden olur ve toplam talebi etkileyen diğer değişkenlerin reel etkileri için de bir kanal yaratır. İkinci olarak model,

tüketim talebi, yatırım ve para gibi mikroekonomik temellerden muaf tutulmuştur. Bu muafiyetin yarattığı avantaj ise modeli oldukça basitleştirmesi olmuştur.

LM eğrisi mantığının üzerine kurulu olduğu sabit para arzı varsayımında daha yüksek fiyat düzeyi reel balansları aşağı çeker. Ve bu nedenle veri gelir düzeyinde ($Q_d=Q_s$ olduğundan) faiz oranı yükselir ve ekonomi daha düşük bir çıktı düzeyinde dengeye gelir. Fiyat düzeyi ve çıktı arasındaki bu ilişki aslında toplam talebi ortaya koymaktadır. Dolayısıyla IS-LM-AS modeli, toplam talep – toplam arz modeli olarak ifade edilebilmektedir. Ancak bu modeli Romer (2000), üç açıdan zor, tutarsız ve gerçekten uzak olarak değerlendirmektedir. İlk değerlendirme faiz oranlarına ilişkindir. Modelde aslında birden fazla faiz oranı vardır. Reel faiz oranı mal piyasası ile ilgiliyken nominal faizler para piyasası ile ilgilidir. İkinci değerlendirme ampirik bulguya dayanmaktadır. AD-AS eğrileri çıktı ve fiyat düzeyi arasındaki ilişkiyi temsil ederken savaş sonrası ABD’de yaşanan toplam talebe yönelik negatif şok, enflasyonun düşmesine neden olsa da fiyat seviyesini düşürmemiştir. Üçüncü olarak model merkez bankasının sabit para arzı belirlediğini varsayar; fakat çoğu merkez bankası para arzına çok az önem vermektedir.

IS-LM-AS modeline alternatif olarak geliştirilen IS-MP-IA yeni yaklaşımının merkez bankalarının reel faiz oranı kuralını takip ediyor oldukları varsayımı, merkez bankalarının nasıl davrandığını para arzını hedefliyor oldukları varsayımına göre daha gerçekçi bir şekilde açıklar. Para politikası reel faiz cinsinden tanımlanmaktadır. Kısa dönem politika aracı olarak kısa vadeli faizleri kullanan pek çok merkez bankası, nominal faiz oranını kullanmaktadır. Bu bağlamda reel faiz oranı kuralına odaklanmanın iki nedeni basitlik ve gerçekçiliktir.

En basit reel faiz kuralı, reel faizi enflasyonun fonksiyonu olarak tanımlamaktır. Enflasyon yüksek olduğunda enflasyon ile ilgili kaygılar da baskın olur ve enflasyonu düşürmek için çıktının daraltılması ve bunun için de reel faizin yükselmesi gerekmektedir. Bu reel faiz kuralı, “konvansiyonel Keynesyen modellerdeki LM eğrisinin yerini alır. Reel faiz oranı kuralı merkez bankasının davranışını doğrudan yansıtmakta; LM eğrisi ise bu durumu para piyasası üzerinden dolaylı olarak ortaya koymaktadır. Bu nedenle, reel faiz oranı kuralı daha basit bir yapı ortaya koymaktadır.

Merkez bankasının reel faiz oranı tercihi, yalnızca enflasyona bağlı olduğundan veri enflasyon oranında reel oran kuralı, reel faiz oranı ve çıktı düzleminde yatay bir çizgi olacaktır. Bu durumda enflasyon merkez bankasının faiz tercihinin; IS eğrisi ise çıktı düzeyinin belirleyicisi olacaktır. Enflasyondaki artış karşısında merkez bankasının faiz oranının artırmasını gerektireceği için reel faiz tercihini yansıtan MP (para politikası kuralı) eğrisi yukarı kayar. Ekonominin IS üzerinde hareket etmesiyle çıktı düzeyi düşer. Aradaki bu ilişki, ekonominin toplam talep yönünü temsil etmektedir. Ekonomide toplam talebi belirleyici denge noktası artık IS eğrisi ve merkez bankasının reel faiz tercihinine bağlıdır. Geleneksel AD-AS modelinde AD eğrisi fiyat düzeyi ve çıktı arasındaki ilişki olarak tanımlanırken yeni yaklaşımla birlikte enflasyon ve çıktı düzeyi arasındaki ilişki olarak tanımlanmaktadır.

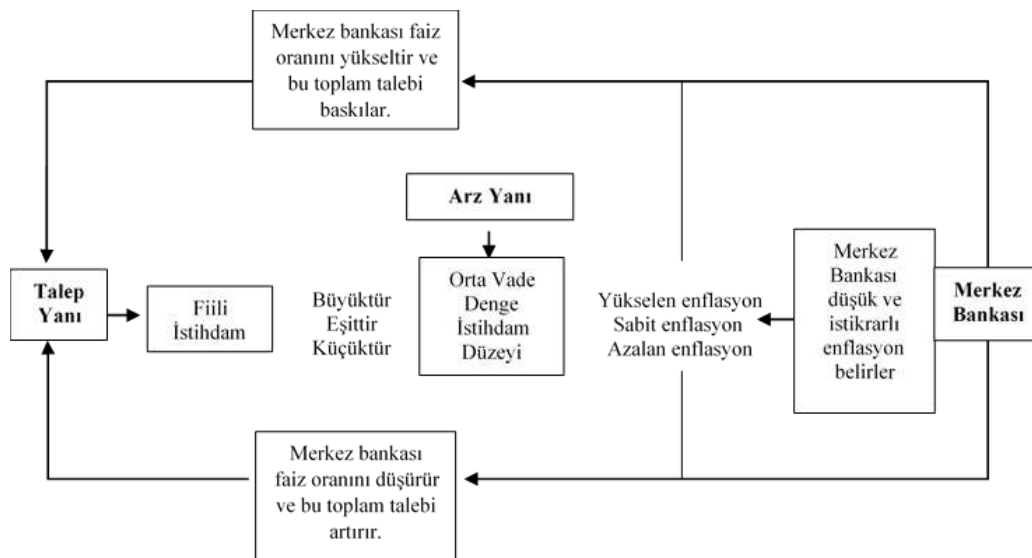
Toplam arz kısmının modele dahil edilmesinde Taylor (1998) yaklaşımı en kolay olan yaklaşımdır. Enflasyonun veri olduğu ve enflasyon şokunun olmadığı durumlarda enflasyonun çıktı düzeyinin potansiyelin üzerinde çıktığı dönemlerde artacağını varsaymaktadır. Burada iki varsayım yapılmaktadır. İlki toplam talep artışının ilk etkisinin çıktı üzerinde olacağıdır. Çıktının toplam talep şoklarına enflasyondan önce tepki verdiğinin görüldüğü anlamına gelir. İkinci olarak çıktı potansiyel düzeydeyse herhangi bir enflasyon şoku olmadığı takdirde enflasyon durağandır. Toplam arz ilişkisi enflasyonun çıktı ile olan bağlantısını ifade ettiği için modelde IA, enflasyon uyarlama eğrisi olarak tanımlanmıştır. Modelin en basit varyasyonunda eş anlılık yoktur: enflasyon geçmişten gelmekte ve reel faizi belirlemekte; reel faiz ise çıktıyı belirlemektedir.

1.3.2. Üç Denklem Modeli

Modern parasal makroekonomi Woodford'un (2003) "Interest and Prices" kitabının temel analitik yapısını oluşturan üç denklemlilik bir model üzerine kuruludur. Merkez bankalarının ya da uluslararası kuruluşların politika simülasyonlarında kullandıkları ekonometrik modellerde baz alınan temel yaklaşım da esasen bu temele dayanmaktadır. Goodfriend and King (1997), Clarida vd (1999), ve Woodford (2003) bu denklemlerin nominal katılıklar/eksiklikler altında para otoritesi, fiyat belirleyiciler ve hanehalklarının açık optimizasyon davranışlarından nasıl elde edileceği ile ilgilenmişlerdir. Carlin ve Soskice (2005) bu temelde merkez bankasının optimizasyon davranışını anlatmakta, grafiksel olarak analiz etmektedir.

Carlin ve Soskice, modelde enflasyon hedeflemesi yapan bir merkez bankasının arz ve talep şoklarına nasıl tepki verdiğini değerlendirmektedir. Merkez bankasının hangi amaca ulaşmaya çalıştığının, özel sektör davranışları nedeniyle karşılaştığı kısıtlar altında nasıl hareket ettiğinin ve politikalarını nasıl uyguladığının bilinmesi merkez bankalarının tepkisinin anlaşılmasını sağlayacak bir çatı model oluşturmaktadır. Merkez bankasının tepkisi, ekonominin arz yanını, talep yanını ve politika yapıcının karar yapısını bir araya getiren basit bir para politikası kuralı çerçevesinde anlaşılabilir.

Bununla birlikte para politikasının temel aracının kısa vadeli faiz oranları olması dolayısıyla, politika tasarımı sorunu aslında faiz oranlarının ekonomik duruma nasıl ayarlanacağı sorunu haline gelmektedir (Clarida vd., 1999:1662). Politika yapıcının dahil olduğu model, Şekil 1.1’de özetlenmiştir. Toplam talebin bileşenleri mal piyasasında çıktı ve istihdam düzeyini belirlemektedir. Ekonominin yapısal özellikleri, sabit enflasyon altında arz tarafında denge işsizlik düzeyini belirler. İşsizliğin denge düzeyinde olması halinde enflasyon oranı sabit kalacakken denge düzeyinin altında olması durumunda enflasyon yükselecektir. Enflasyonun merkez bankası hedefinin üzerine çıkması halinde ise, merkez bankası faiz oranını yükselterek müdahalesi edecektir. Tersi durumda faiz oranı düşürülerek para politikası gevşetilecektir.



Şekil 1.1. Makro Modelin Görünüşü. (Carlin ve Soskice, 2015:83)

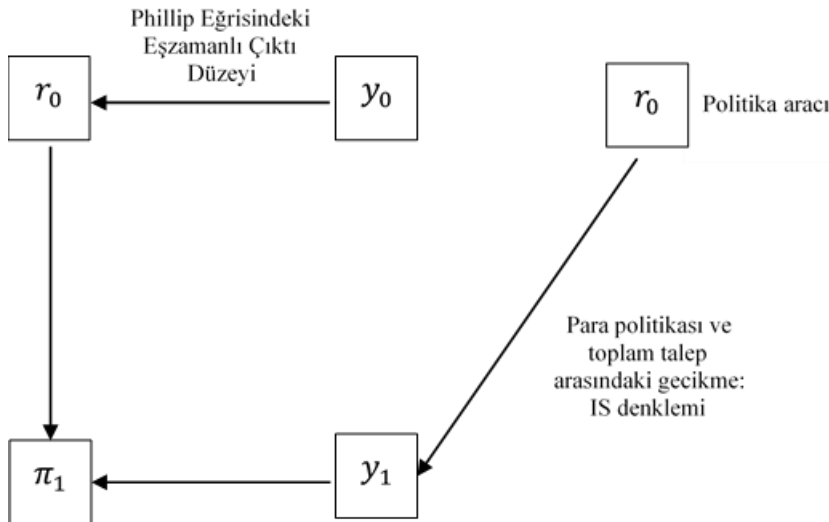
1.3.2.1. IS-PC-MR modeli

Üç denklem modelinde Bank of England'ın görüşlerine dayanarak ampirik iki varsayım yapılmaktadır. Bir tanesi enflasyon sürecinin devamlı olduğu, diğeri ekonominin tepkisinin gecikmeli olduğudur. Para politikasının çıktığı ve çıktının yine para politikasını etkilemesi gecikmelerle gerçekleşmektedir⁴ (Carlin ve Soskice, 2005: 3, 4).

$$y_1 = A - ar_0 \quad (1.3)$$

$$\pi_1 = \pi_0 + \alpha(y_1 - y_e) \quad (1.4)$$

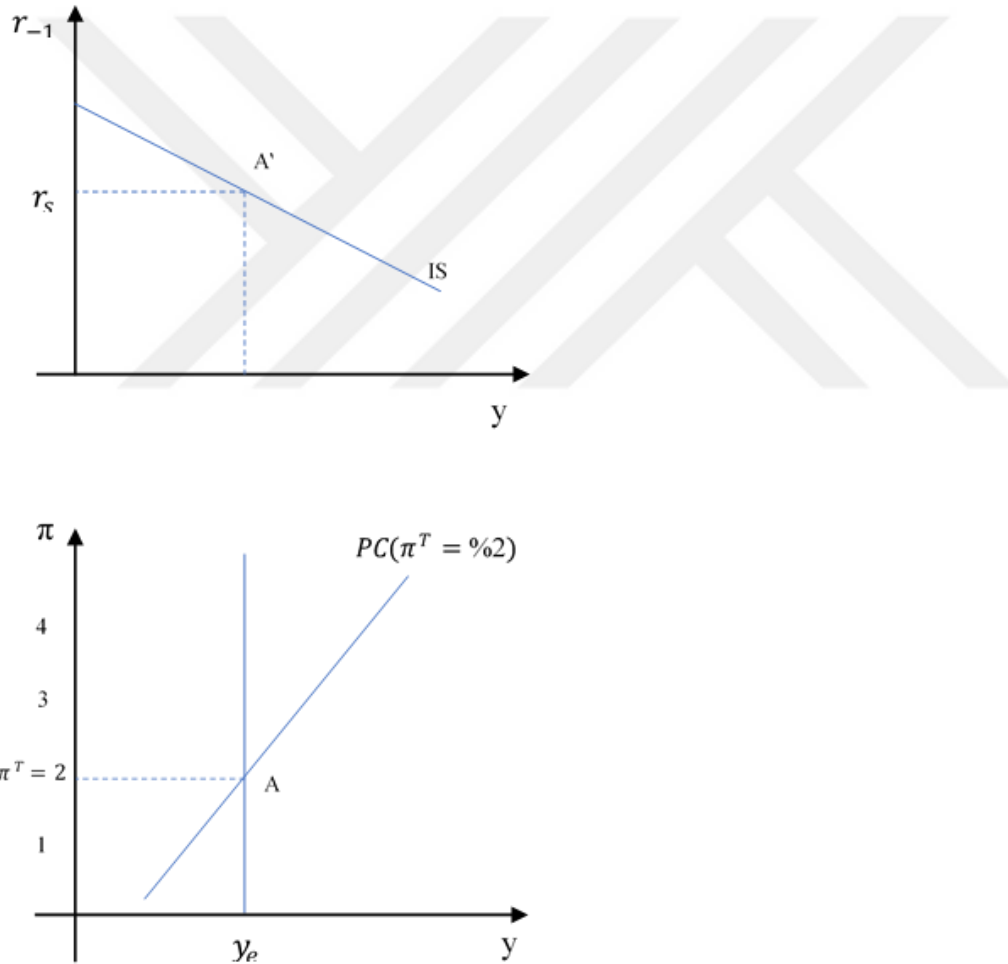
Modelde, ekonominin arz ve talep denklemlerine karar alıcılar eklenmektedir. Bu da bir şokun ardından merkez bankalarının ekonomiyi stabilize edecekleri çıktı açığı düzeyini belirleyen MR eğrisi ile ifade edilmektedir. Modelde yer alan denklemlerde IS eğrisi (1.3), PC eğrisi (1.4) denklemleri ile ifade edilmektedir. Denge çıktı düzeyi, sabit enflasyon durumundaki çıktı düzeyini ifade eder. Optimizasyon yapan bir merkez bankası ise faiz oranına ilişkin karar verirken faiz oranındaki bir değişikliğin çıktı düzeyini etkilerken gerçekleşen politika gecikmelerini yani çıktıdaki değişimin enflasyon oranı üzerindeki gecikmeli etkisinin neden olduğu Phillips eğrisi gecikmelerini dikkate almaktadır.



Şekil 1.2. Üç Denklem Modelinin Gecikme Yapısı. (Carlin ve Soskice, 2009:3)

⁴ Ampirik bulgular bu sürenin sanayileşmiş ülkelerde (gelişmiş ekonomilerde) 1 yıl olduğunu göstermektedir. Boe, 1999. The Transmission Of Monetary Policy (s.167) (<https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/1999/the-transmission-mechanism-of-monetary-policy>)

Modeldeki gecikme yapısı şekilde gösterilmektedir. Faiz oranı, çıktıyı IS denkleminde harcama kararı üzerinden etkileyeceği ve harcama kararını etkilemesi zaman alacağı için t_0 dönemindeki faiz oranının çıktı düzeyi üzerindeki etkisi ancak t_1 döneminde gerçekleşecektir. Phillips eğrisi üzerinde ise cari dönemin enflasyon oranı yine cari döneme ait çıktı açısından ve bir önceki dönem enflasyon oranından etkilenecektir. Gecikme yapısına da bağlı olmakla beraber merkez bankası verdiği herhangi bir faiz kararı ile öncelikle bir sonraki dönem çıktı düzeyini ve ardından yine bir sonraki dönem enflasyon oranının belirleyecektir.



Şekil 1.3. IS ve PC Eğrileri. (Carlin ve Soskice, 2009:6)

Dikey Phillips eğrisi durumunda mal piyasasında eksik rekabet olduğu ve bu nedenle de çıktı düzeyinin ücret ve fiyat belirleyicilerinin reel ücreti ya da nispi fiyat yapısını değiştirme girişiminin olmadığı varsayılır. Her bir Phillips eğrisi bir önceki dönem enflasyonuna

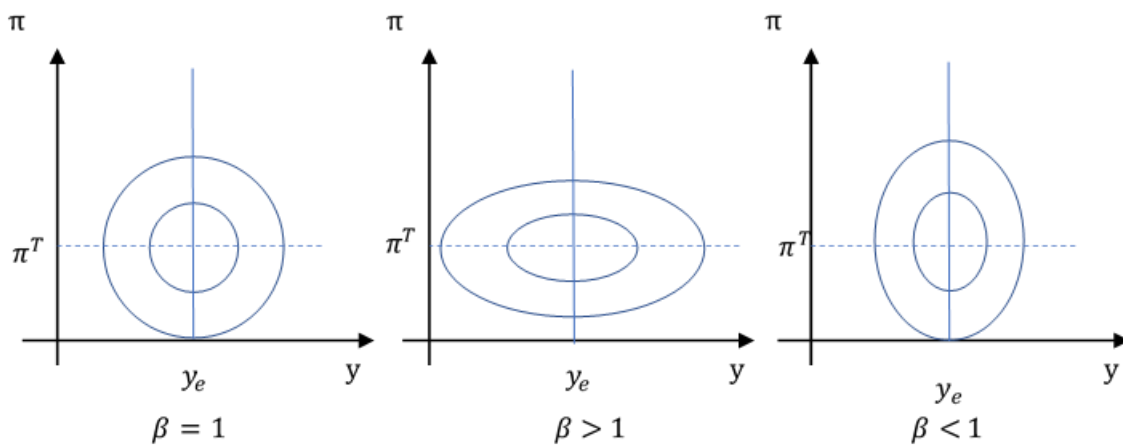
endekslidir. Ekonomi A noktasında sabit bir enflasyon (π^T) ve çıktı düzeyinde (y_e) dengededir ki bu üst panelde düzenleyici faiz oranı r_s 'nin y_e çıktı düzeyine denk bir toplam talep yarattığını göstermektedir. Merkez bankasının para politikasını nasıl formüle ettiğini anlamak için modeldeki üç denklemin bir arada değerlendirilmesi gerekmektedir.

1.3.2.2. Merkez bankası tercihi ve MR eğrisi

Merkez bankası, kayıp fonksiyonunu bir sonraki dönemin enflasyonunu çıktıdaki dalgalanmaları da minimumda olmasını sağlayacak şekilde hedefe yakın tutabilmek için kullanır.

$$L = (y_1 - y_e)^2 + \beta(\pi_1 - \pi^T)^2 \quad (1.5)$$

Merkez bankası kayıp fonksiyonu (1.5) nolu denklemlle ifade edilmektedir. Çıktının denge düzeyinden ya da enflasyonun hedefinden her iki yönde de sapması merkez bankasının faydasının azalmasına neden olacaktır. Merkez bankasının kayıp fonksiyonunda yer alan β parametresi kritik bir parametredir. Birden büyük olması, merkez bankasının çıktıdaki dalgalanmalara enflasyona kıyasla daha az önem verdiği anlamına gelir. Enflasyondan kaçınan bir merkez bankası için β değeri daha yüksek olacaktır. Merkez bankası kayıp fonksiyonunu Phillips eğrisi kısıtı altında minimize eder.



Şekil 1.4. Merkez Bankasının Kayıp Fonksiyonu. (Carlin ve Soskice, 2015:94)

Merkez bankasının kayıp fonksiyonunu Phillips eğrisi düzleminde görselleştirmek mümkündür. $\beta = 1$ olduğu durumda her farksızlık eğrisi (y_e, π^T) merkezli bir daire olacaktır. Bu daire küçüldükçe kayıp da azalacaktır. $\beta = 1$ durumunda merkez Bankası,

enflasyonun hedefin %1 üzerinde (veya altında) olması ile çıktının hedefin % 1'in altında (veya üzerinde) olması arasında farksızdır. Beklenen enflasyonun hedefe ve çıktı düzeyinin dengeye eşit olduğu özel durumda bu daire kaybın sıfır da minimize olduğu “bliss point” olarak adlandırılan tek bir noktaya küçülecektir. $\beta > 1$ olması halinde merkez bankası örneğin enflasyonun hedefi %1; çıktının ise hedefi %2 aşması arasında farksızdır, farksızlık eğrileri elips şeklinde olmaktadır. Bu şekilde bir kayıp fonksiyonuna, dolayısıyla farksızlık eğrilerine sahip bir merkez bankası enflasyondan daha fazla kaçınmayı tercih etmektedir. $\beta < 1$ ise bu merkez bankası enflasyondan daha az kaçınan bir merkez bankasıdır ve farksızlık eğrileri dikey bir elipsoid şeklinde görünecektir. Bu daha dik farksızlık eğrileri, merkez bankasının enflasyondaki düşüşü çıktıda diğer iki duruma kıyasla daha küçük bir düşüşe razı olmaktadır.

Modelde, parasal kural denklemi PC denklemi ve kayıp fonksiyonlarından elde edilmektedir (1.6) nolu denklem atıl Phillips eğrisini; (1.7) nolu denklem merkez bankasının kayıp fonksiyonunu ifade eder. Buradan Merkez bankası kayıp fonksiyonundan elde edilen (1.10) nolu parasal kural: MR-AD denkleminde ulaşılır.

$$\pi_1 = \pi_0 + \alpha(y_1 - y_e) \quad (1.6)$$

$$L = (y_1 - y_e)^2 + \beta(\pi_1 - \pi^T)^2 \quad (1.7)$$

$$L = (y_1 - y_e)^2 + \beta(\pi_0 + \alpha(y_1 - y_e) - \pi^T)^2 \quad (1.8)$$

$$\frac{\delta L}{\delta y_1} = (y_1 - y_e) + \alpha\beta(\pi_0 + \alpha(y_1 - y_e) - \pi^T) = 0 \quad (1.9)$$

$$(y_1 - y_e) = -\alpha\beta(\pi_1 - \pi^T) \quad (1.10)$$

Sıfırıncı dönemde merkez bankasının veri kısıtlar ve tercihler altında faydasını maksimize etmesi için doğrudan seçtiği çıktı ve dolaylı olarak seçtiği enflasyon oranı arasındaki bir sonraki döneme ait optimal denge ilişkisini ifade eder. Burada elde edilen parasal kural, Taylor kuralı yerine kullanılabilecektir. Merkez bankasının cari dönemde faiz oranını nasıl belirleyeceğini görmek için 1.1 nolu IS denklemi devreye girmektedir. 1.12 nolu denklem, çıktı açığı ile ifade edilen IS eğrisini göstermektedir.

$$y_1 = A - ar_0 \quad (1.1)$$

$$y_e = A - ar_s \quad (1.11)$$

$$y_1 - y_e = -a(r_0 - r_s) \quad (1.12)$$

Phillips eğrisi, MR-AD denklemine entegre edildiğinde 1.16 nolu Faiz oranı kuralı denklemini elde edilir. $a = \alpha = \beta = 1$ olması halinde 1.17 nolu denklem, merkez bankasının enflasyonun hedeften sapması halinde faiz oranını nasıl ayarlaması gerektiğini açıklamaktadır.

$$\pi_0 + \alpha(y_1 - y_e) - \pi^T = \frac{-1}{\alpha\beta}(y_1 - y_e) \quad (1.13)$$

$$\pi_0 - \pi^T = -(\alpha + \frac{1}{\alpha\beta})(y_1 - y_e) \quad (1.14)$$

$$\pi_0 - \pi^T = -(\alpha + \frac{1}{\alpha\beta})(y_1 - y_e) \quad (1.15)$$

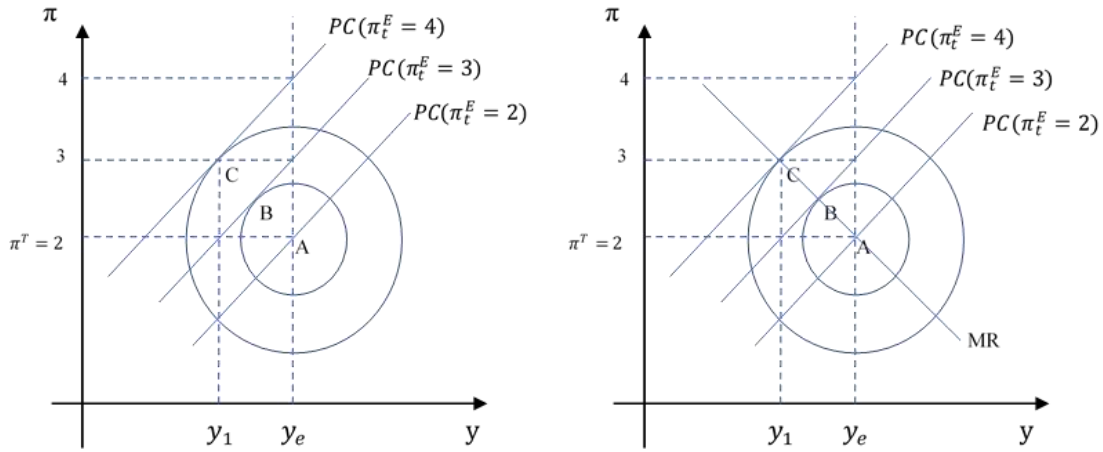
$$(r_0 - r_s) = \frac{1}{a(\alpha + \frac{1}{\alpha\beta})}(\pi_0 - \pi^T) \quad (1.16)$$

$$(r_0 - r_s) = 0.5(\pi_0 - \pi^T), a = \alpha = \beta = 1 \quad (1.17)$$

Merkez bankasının sorununu bu açıdan ele aldığımızda merkez bankasının tahmin gücünün ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır: Merkez bankası bir sonraki dönemde karşılaşacağı IS ve PC denklemlerini tahmin edebiliyor olmalıdır.

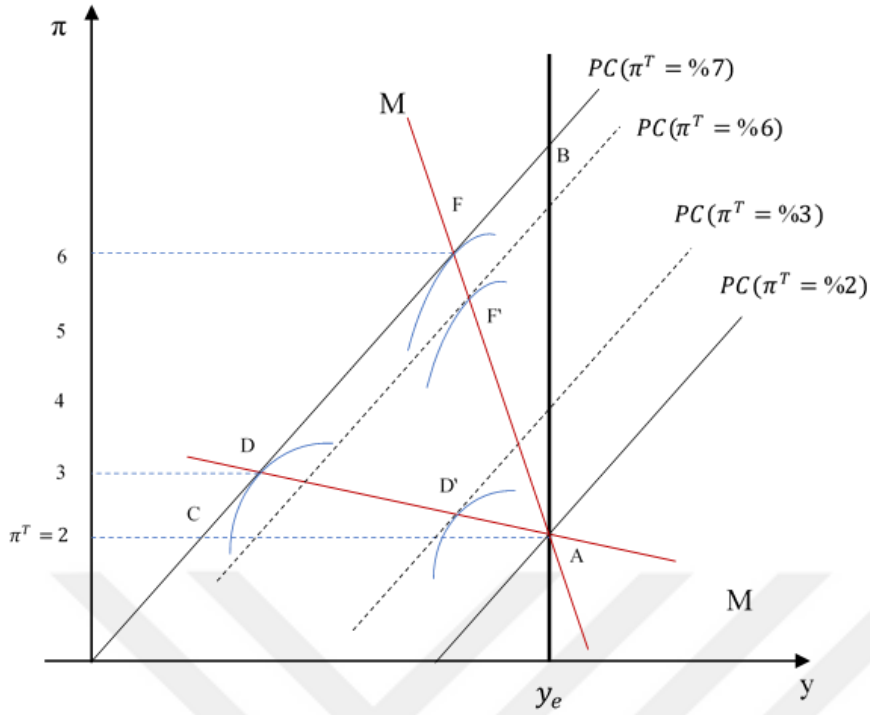
Merkez bankası ekonomide yaşanan şoku cari dönemde gözlemlemiş ve cari dönemdeki çıktı düzeyine etkisini hesaplamış bile olsa faiz oranının toplam talep üzerindeki etkisinin gecikmeli olması nedeniyle söz konusu şoku faiz oranının toplam talep üzerindeki gecikmeli etkisi nedeniyle oluştuğu cari dönemde karşılayamayacaktır.

Phillips eğrisi merkez bankasının karşısına dışsal bir kısıt olarak çıktığında merkez bankalarının parasal kuralları şekillendirmedeki rolü yani vereceği cevap önem kazanmaktadır. Farksızlık eğrisinin şekli merkez bankasının enflasyonu düşürmek için katlanacağı işsizlik oranı artışının maliyeti konusundaki tercihini ortaya koymaktadır. Enflasyondan daha çok kaçınan bir merkez bankası, birim enflasyon için daha büyük oranda çıktı kaybını göze alıyor demektir ve daha dikey bir farksızlık eğrisine sahip olacaktır (Carlin ve Soskice, 2005: 6)



Şekil 1.5. MR Eğrisinin Grafiksel Türetilmesi. (Carlin ve Soskice, 2015:97)

MR eğrisinin grafiksel olarak Phillips eğrisi ve merkez bankasının kayıp fonksiyonu ile elde edilmektedir. Veri bir minimize edeceği nokta iki eğrinin birbirine teğet olduğu noktadır. Örneğin Şekil.'de B noktası $PC(\pi_t^E = 3)$ üzerindedir. Merkez bankasının bu Phillips eğrisi üzerinde seçeceği herhangi bir noktada karşılaşacağı kayıp fonksiyonu merkez noktasından uzak olacak ve daha düşük bir fayda düzeyine işaret edecektir. MR eğrisi ise, merkez bankasının tercih ettiği her bir Phillips eğrisi kısıtı altında karşılaştığı çıktı-enflasyon kombinasyonunu gösterir ve grafiksel olarak merkez bankasının kayıp fonksiyonunu minimize edeceği, Phillips eğrisi ve kayıp fonksiyonunun teğet oldukları noktaların birleşimi ile elde edilmektedir (Carlin ve Soskice, 2015: 96, 97)



Şekil 1.6. Para Politikası Kuralı ve Merkez Bankası Tercihi. (Carlin ve Soskice, 2005:7)

Ekonomiye enflasyonun %7 ye yükselten bir şok geldiğinde merkez bankasının karşılaşıcağı $PC(\pi^I = \%7)$ PC kısıtı ile karşı karşıya kalacaktır. Bu durumda enflasyondan daha çok kaçınmakta olan bir merkez bankası öncelikle D noktasını tercih edecek ekonomiyi parasal kural üzerinden D noktasından A noktasına götürmeyi isteyecektir. Ters bir davranış benimseyen, daha dik farksızlık eğrilerine sahip merkez bankası ise ekonomiye F'den A'ya bir yol izletmeyi tercih edecektir. MR eğrisinin neden IS düzleminde değil de PC düzleminde gösterildiği önem taşımaktadır. Parasal kuralın temelinde merkez bankasının herhangi bir şok karşısında en iyi politika cevabı tanımlanır. Hem merkez bankasının çıktı ve enflasyon sapmaları arasındaki tercihini hem de çıktı ve enflasyon arasındaki takasın amacı PC düzleminde görülebilmektedir. Para politikası kuralının PC'nin konumunu ve eğimini ifade eden arz yanlı etkiler de böylece gözlenebilmektedir. Merkez bankası, her dönemi yeniden optimize ettiği sürece gelecekteki gelişmeler optimizasyon problemi ile ilgili olmayacaktır. Böylelikle, merkez bankasının aslında her dönemde faiz oranını belirleme/seçme konusunda takdir yetkisine sahip olduğu örtük olarak varsayılmaktadır. Bu da merkez bankasının, her ne kadar gelecek kayıplarla ilgilense de faiz oranının gelecekteki düzeyi ile ilgili bir taahhütte bulunamayacağı anlamına gelir (Carlin ve Soskice, 2005: 7).

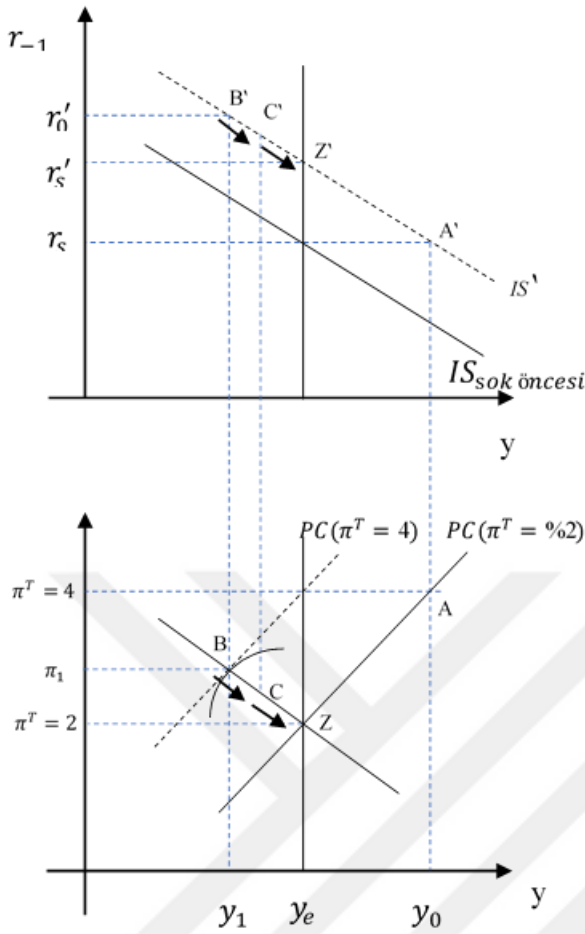
1.3.2.3. Toplam talep şoku

Ekonominin bir şok ile karşılaşması halinde merkez bankası faiz oranını kullanarak şokun etkisini azaltmaya ve hatta ortadan kaldırmaya çalışmaktadır. Ekonomide karşılaşılan toplam talep şoku sonucunda Şekil 1.7’de gösterildiği gibi denge düzeyinden daha yüksek bir çıktı ve hedefi aşmış bir enflasyon düzeyinde dengeye gelir. Merkez bankasının bu noktada görevi ekonomik koşullara ilişkin yeni bilgi seti dahilinde faizi r_0 seviyesine çekmektir. Bunun için ise önce bir sonraki döneme dair Phillips eğrisini tahmin etmelidir. Enflasyon atılken merkez bankasının bir sonraki dönem için tahmin edeceği PC $PC(\pi^T = \%4)$ olacaktır. PC üzerinde kalan $\%4$ enflasyona karşılık kalan her nokta düşük çıktıya neden olacaktır ve bu nedenle deflasyon maliyetli olacaktır.

Merkez bankasının $PC(\pi^T = \%4)$ üzerinde hangi noktayı tercih edeceği ise merkez bankasının önceliğine yani β katsayısına bağlıdır. β katsayısının değerinin artması merkez bankasının enflasyondan daha çok kaçındığı anlamına gelmektedir (Carlin ve Soskice, 2009: 6).

Merkez bankası, farksızlık eğrisi ve öngördüğü PC’nin teğet olduğu nokta olan B noktasını tercih edecektir. Bu, merkez bankasının bir sonraki dönemde istediği çıktı düzeyinin y_1 olduğunu gösterir. Bir başka ifadeyle y_1 , merkez bankasının bir sonraki dönem için parasal kural tarafından işaret edilen toplam talep hedefidir.

MR-AD eğrisi, enflasyonu hedefte ve çıktının denge düzeyinde olduğu B ve sıfır kaybı işaret eden Z noktalarını birleştirmektedir. Merkez bankası dördüncü aşamada ise bir sonraki döneme ait IS eğrisini tahmin etmelidir. Şekilde kesikli çizgiyle ifade edilen IS’ eğrisi tahmin edilmiş eğriyi temsil etmektedir. IS’ üzerinde merkez bankası bugün faiz oranını r_0 ’a getirmesi halinde bir dönem sonra ekonominin y_1 çıktı düzeyine gelmesini sağlayabilecektir. Ayarlama sürecinin devamında faiz oranındaki artışı takiben çıktı düzeyi aşağı iner ve enflasyon düşer. Merkez bankası PC panelinde C noktasından geçen yeni PC’yi tahmin eder ve faiz oranını düşürmek üzere yapılanlar ekonomi IS üzerinde C’den Z’ye gelene kadar tekrar edilir. Sonuçta $\pi = \%2$ hedefine ulaşılır ve yeni bir şoka ya da politika değişikliğine kadar ekonomi denge işsizlik oranında kalır.



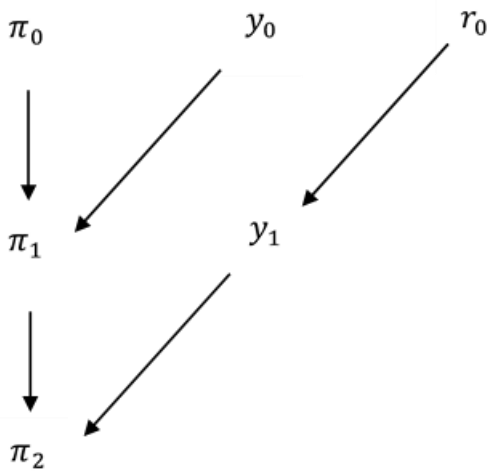
Şekil 1.7. Merkez Bankasının Faiz Kararı. (Carlin ve Soskice, 2009:7)

MR-AD eğrisi merkez bankasına, veri PC kısıtı altında kaybını minimize etmesi için cari dönemde, bir sonraki dönemde ulaşması gereken çıktı düzeyini göstermektedir. Model, cari dönemdeki merkez bankası tarafından bakılarak açıklandığı için modelle gösterilmek istenen π - y uzayında aşağı eğimli bir doğru parasal kuralın içerdiği bir sonraki dönem için hedeflenen toplam talebi ifade eder ve bu nedenle MR-AD olarak adlandırılır. MR-AD eğrisinin IS panelinde değil de PC panelinde gösterilmesinin nedeni, parasal kuralın özü merkez bankasının ekonomide yaşanan şoklara karşı vereceği en iyi politika cevabını gösterir. Merkez bankasının tercihleri hem farksızlık eğrileriyle hem de çıktı-enflasyon mübadelesi açısından PC panelinde ifade edilebilir. Merkez bankası istediği çıktı cevabının PC'yi tahmin etmek suretiyle ne olduğunu bulduktan sonra doğrudan IS paneline gider ve bu toplam çıktı düzeyine ulaşmasını sağlayacak olan faiz oranının ne olacağını belirler. Bir başka deyişle, MR eğrisi merkez bankasının veri PC kısıtı altında tercih edeceği çıktı düzeyini gösterir ve bu çıktı düzeyini sağlamak için gerekli olan faiz oranını ise IS eğrisinin gösterdiği düzeyde tutmalıdır (Carlin ve Soskice, 2009: 6, 8).

1.3.2.4. IS-PC-MR modelinde taylor kuralı

Taylor kuralı, merkez bankalarının üretim ve enflasyon şokları karşısında faiz oranını nasıl ayarlamaları gerektiğini ifade etmektedir. Enflasyon ve çıktı düzeyi katsayıları IS, PC ve MR eğrilerinin eğimine bağlıdır. Eğer bu eğrilerden her birinin eğiminin mutlak değeri 1'e eşit ise, kuraldaki ağırlıklar 0.5, 0.5 olacaktır. Bu, ekonomik yapıdaki farklılıkların ve merkez bankalarının önceliklerinin, Taylor kuralı katsayılarının belirleyicisi olduğunu göstermektedir. Ancak merkez bankasının tepkisine ilişkin kararı nasıl vereceği değişkenler arasındaki gecikmeden etkilenmektedir. Burada merkez bankaları için gözlemsel gecikme olmadığı varsayılmaktadır. Yani merkez bankaları sıfırıncı döneme ait faiz oranını aynı dönemin enflasyon ve çıktı düzeyi verisine göre ayarlayabilmektedir. Bununla birlikte bir dönem için ayarlanan faiz oranı, bir sonraki döneme ait çıktı düzeyini etkileyebilmektedir. Bu gecikmeli etkinin nedeni faiz oranının yatırım ve tasarruf kararlarını beslemesinin zaman alacak olmasıdır. Bu gecikme enflasyon için de geçerlidir. Çıktı düzeyinin enflasyon üzerindeki etkisi bir sonraki dönemde ortaya çıkmaktadır.

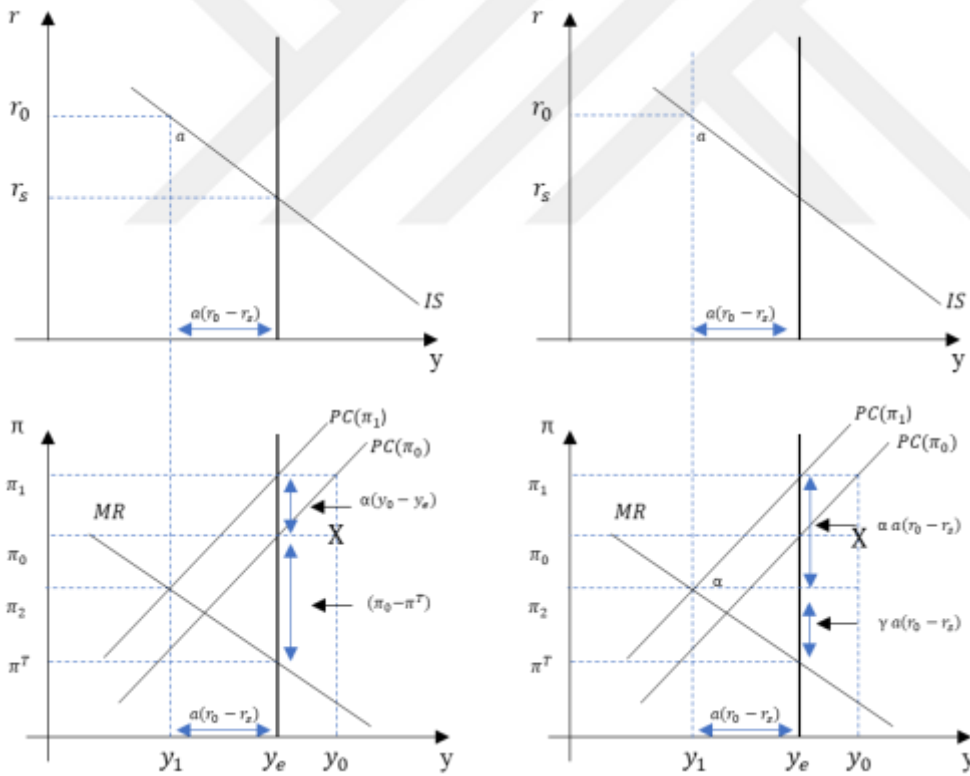
Şekil 1.8'de gösterilen gecikme yapısı esasen merkez bankasının aldığı r_0 faiz kararının yalnızca π_2 enflasyonunu etkileyeceğini vurgulamaktadır. Ekonomide cari dönemde (t_0) bir şok gerçekleştiğinde, merkez bankası enflasyonun nasıl etkileneceğine bakacak ve takip eden ikinci dönem enflasyonunu (π_2) belirleyecek olan çıktı düzeyini (y_1) belirleyecek faiz kararını verir (Carlin ve Soskice, 2005: 11, 12).



Şekil 1.8. Modelin Gecikme Yapısı (2 Dönem). (Carlin ve Soskice, 2005:12)

Taylor kuralının 3 denklem modeli çerçevesinde grafiksel olarak elde edilebilmektedir. Şekil 1.9'da sıfır dönemindeki çıktı ve enflasyonun ilk gözlemi $X(\pi_0, y_0)$ ile gösterilmiştir. Bu noktada merkez bankası, enflasyon oranının π_1 'e yükseleceğini ve faiz oranındaki bir değişimin yalnızca y_1 'i etkileyecek olması nedeniyle çıktı düzeyinin değişmeyeceğini yani y_1 'da kalacağını biliyor olacaktır. Bu durumda $PC(\pi_1)$ kısıtı altında π_2 'yi elde edebileceği en iyi noktayı tercih eder.

Bu noktada çıktı düzeyinin y_1 olması gerektiği için merkez bankası faizi r_0 olarak ayarlar. Yalnızca sıfır zamanındaki enflasyon oranı ve çıktı düzeyi bilindiği için merkez bankasının birinci dönemde enflasyonun ne olacağını tahmin ettiği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, sol panelde Taylor kuralının iki bileşeni α 'nın Phillips eğrisinin eğimini ifade ettiği $\alpha(y_0 - y_e)$ ve $(\pi_0 - \pi^T)$ iki dikey mesafe olarak gösterilmiştir.



Şekil 1.9. IS-PC-MR Modelinde Taylor Kuralı. (Carlin ve Soskice, 2005:13)

Sol panelden elde edilen $(\pi_0 - \pi^T)$ tahmininin faiz cinsinden ifade edilmesi ve Taylor kuralına ulaşılması için panelin sağ tarafında $(\pi_0 - \pi^T)$ mesafesinin $(\alpha + \gamma)a(r_0 - r_s)$ şeklinde ifade edildiği görülmektedir. Bu durumda 1.18 nolu eşitlik sağlanmakta ve buradan

faiz oranının elde edilmesi için denklemin yeniden düzenlenmesiyle 1.19 nolu denklem elde edilmektedir (Carlin ve Soskice, 2005: 11-14)

$$(\alpha + \gamma)a(r_0 - r_s) = (\pi_0 - \pi^T) + \alpha(y_0 - y_e) \quad (1.18)$$

$$r_0 - r_s = \frac{1}{(\alpha + \gamma)} [(\pi_0 - \pi^T) + \alpha(y_0 - y_e)] = 0.5(\pi_0 - \pi^T) + 0.5(y_0 - y_e),$$

$$\alpha = \gamma = a = 1 \quad (1.19)$$

Enflasyon, toplam talep ve toplam arz şoklarının tamamında şokun “0” dönemindeki etkisi ya yalnızca çıktı düzeyinin dengeden ya da yalnızca enflasyon oranının hedeften sapması şeklinde olmaktadır. Taylor kuralının yaptığı şey ise, bu şoklar karşısında merkez bankasının ekonomiyi nasıl şekillendirmesine ilişkin bir rehber olmaktır. Geleneksel anlamda kuralda yer alan göreceli ağırlıklar, merkez bankasının şoklar karşısında enflasyonu düşürmedeki önceliğini yansıtır. IS-PC-MR modelinde ise bu ağırlıklar, yalnızca bir sonraki dönemin enflasyon tahmini için kullanıldığından, sadece Phillips eğrisinin eğimine bağlı olmaktadır.

1.3.2.5. Zaman tutarsızlığı

Merkez bankasının karşılaştığı zaman tutarsızlığı sorununu da bu model çerçevesinde ele almak mümkündür. Özel sektör, merkez bankasının yapacağı şekilde hareket edeceğini taahhüt ettiğinde de merkez bankasının enflasyon hedefine sadık kalması için bir neden var mıdır? Modelde şimdiye kadar denge halinde merkez bankası faydasını maksimize ettiği için bir problem tanımlanmamıştır. Sorunu göstermek için hükümetin merkez bankasının, kayıp fonksiyonunu bozmadan, çıktı hedefinin üzerinde bir çıktı düzeyi empoze ettiğini varsayalım. Eksik rekabet altında işsizlik piyasa temizleyici düzeyin üstünde olacağından hükümet denge çıktı düzeyinin üzerinde bir çıktı düzeyi hedefleyebilir. Ancak bu durumda enflasyon da hedefin üzerine çıkacaktır (Carlin ve Soskice, 2005: 14).

farksızlık eğrisine taşıyacak ve bu nedenle fayda azalacaktır. Bu durum, zaman tutarsızlığı modelinde hükümetin enflasyon yanlılığı yaratan aşırı hırslı tutum sergilemesidir. Grafiksel açıklama hükümetin veri PC’de parasal kuralı ne kadar dik olursa o kadar enflasyon yanlısı olacağını göstermektedir (Carlin ve Soskice, 2005: 15).

Merkez bankasının kayıp fonksiyonunu PC Merkez bankasının enflasyon hedefinden ve denge çıktı düzeyinden sapmasından kaynaklanan olumsuzluktan şikayet ettiği faydasızlık halinde kayıp fonksiyonunu minimize ettiği varsayıldığında, böyle bir faydasızlığın +/- sapmalar anlamında simetrik olduğunu ve kaybın sapmadan görece daha çok arttığı varsayılırsa kayıp fonksiyonu çıktı ve enflasyondaki sapmaların karesi olarak modellenenecektir.

1.3.2.6. İleriye dönük IS eğrisi

İleriye dönük IS eğrisinde basitleştirici bir varsayımda bulunulmakta ve yatırımlar göz ardı edilerek yalnızca tüketim davranışına odaklanılmaktadır. Hanehalklarının harcama kararlarını yaşam boyu faydalarını maksimize edecekleri şekilde beklenen gelecek dönem gelirlerine göre verdikleri varsayılmaktadır. Hanehalklarının, tüketimi zamana yayacakları varsayıldığından gelecekte çıktının daha yüksek olacağı beklentisi daha yüksek gelecek tüketime neden olacağı için cari dönemdeki çıktının ve tüketimin yükselmesine neden olacaktır. Bununla beraber hanehalklarının mevcut olanı geleceğin yerine koyabilmeleri yani ikame etkisinin gelir etkisine ağır basacağı varsayımı altında tüketimi baskılayacaktır (Carlin ve Soskice, 2005: 16).

$$y_t = E_t y_{t+1} + A_t - ar_{t-1} \quad (1.20)$$

$$y_{e,t} = E_t y_{e,t+1} + A_t - ar_{s,t} \quad (1.21)$$

$$x_t \equiv y_t - y_e \quad (1.22)$$

$$x_t = E_t x_{t+1} - a(r_{t-1} - r_{s,t}) \quad (1.23)$$

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \alpha x_{t-1} \quad (1.24)$$

$$x_t = -\gamma(E_t \pi_{t+1} - \pi^t) \quad (1.25)$$

Hanehalklarının optimizasyon probleminden elde edilen zaman içinde optimal tüketim koşulu, dış talep ile bir araya getirildiği takdirde IS eğrisi 1.20 denklemi şeklinde ifade edilecektir. $E_t y_{t+1}$ t döneminde (t+1) dönemi için çıktı beklentisini ifade eder.

İstikrar sağlayıcı kısa vadeli reel faiz oranı ise, 1.21 nolu denklemle tanımlanmaktadır. Talep fazlasını ifade eden çıktı açığının $x_t \equiv y_t - y_e$ şeklinde ifade edilmesiyle ileri dönük IS denklemi dengeden sapmalar anlamında 1.23 nolu şekilde yazılabilecektir. Para otoritesi aynı gecikme yapısı ve geriye dönük PC $\pi_t = \pi_{t-1} + \alpha x_{t-1}$ varsayımları altında isteğe bağlı bir optimizasyon politikası benimsemiştir. Buna göre para politikası kuralı 1.25 nolu denklemde belirtildiği gibi $x_t = -\gamma(E_t \pi_{t+1} - \pi^t)$ şeklinde oluşturulmuştur.

Enflasyon ve talep şokları, otoritelerin gelecek dönem çıktı düzeyinin IS üzerindeki mevcut talep üzerine etkisinden ve hanehalkının gelecekteki çıktı düzeyinin, dolayısıyla şoklar karşısında merkez bankasının davranışlarının mevcut taleplerine etkisini gözeterek analiz edilebilecektir. Hanehalklarının ileriye dönük davranışları şokların faiz oranı üzerinde yaratacağı sonuçları azaltacaktır. Hanehalkları cari dönemde yaşanan bir pozitif talep şokunun gelecek dönemlerde ekonomiyi yeni dengesini bulana kadarki süreçte faiz oranının yükseleceğini öngörecektir ve bu nedenle talebini eş anlı olarak kısa vadeli faizlerdeki artışın yaratacağından daha yüksek oranda azaltarak gelecek dönemdeki yüksek faiz oranının tüketim patikasındaki etkisini yayacaktır.

$$x_t = -a(r_{t-1} - r_{s,t}) - a(r_t - r_{s,t+1}) - a(r_{t+1} - r_{s,t+2}) - \dots \quad (1.26)$$

Cari dönemdeki talep, yalnızca gecikmeli reel kısa dönem faiz oranına değil, gelecek reel kısa dönem faiz oranına da bağlı olduğunu ifade eder. Bu, merkez bankasının faiz oranını enflasyonu aşağı çekecek düzeyden biraz daha az yükseltmesi gerektiğini ifade eder. Hanehalklarının ve merkez bankalarının ileriye dönük/beklentili davranışları birbirini destekler niteliktedir ve böylelikle faiz oranındaki artış ve çıktı düzeyindeki düşüş geleneksel IS eğrisi durumuna kıyasla daha az olmaktadır (Carlin ve Soskice, 2005: 17).

İKİNCİ BÖLÜM

PARA POLİTİKASI: TÜRKİYE UYGULAMALARI

Başarılı iletişim, para politikası için en büyük zorluklardan biridir. Merkez bankaları para politikası kararlarının gerekçelerini kamuoyuna ne kadar inandırıcı bir şekilde açıklayabilirse, para politikaları da o kadar etkili olacaktır. Bu nedenle merkez bankaları stratejileri, analizleri ve kararları hakkında kapsamlı bilgiler yayınlamaktadır (Issing, 2005: 71).

Bu bölümde dünyada yaşanan temel gelişmelerin Türkiye'ye etkisi ve para politikasını nasıl şekillendirdiği, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın (TCMB) politika kararları söylemleri üzerinden incelenmektedir. Bu nedenle ağırlıklı olarak TCMB'nin iletişiminin temel unsurları olan temel politika metinleri⁵ ve bünyesindeki çalışmalar dikkate alınmıştır.

İncelenen dönemde gerek ülke içi gerekse küresel gelişmeler Merkez Bankası'nın politika değişikliklerine gitmesine neden olmuştur. 2001 krizi Merkez Bankası bağımsızlığını ve örtük enflasyon hedeflemesine geçişi beraberinde getirirken bu süreci 2006 yılında enflasyon hedeflemesine geçiş ve yaşanan türbülans takip etmiştir. 2007 yılında ABD'de başlayan krizin Lehman Brothers'ın iflasıyla daha da derinleşmesi diğer ülkeler gibi Türkiye'yi de etkilemiş ve 2010 yılı itibarıyla artık finansal istikrarı da gözeten yeni bir para politikası stratejisi ortaya konulmasına sebep olmuştur.

Merkez Bankası'nın temel politika aracı enflasyon hedeflemesi rejimi uygulayan diğer ülkelerde olduğu gibi kısa vadeli faiz oranlarıdır (Kara ve Orak, 2008: 17). Yapısal politika değişikliklerinin yanı sıra Merkez Bankası kısa vadeli faiz oranları aracılığıyla politika duruşunda dönem dönem değişikliklere gitmektedir. Merkez Bankası'nın politika duruşu kararında belirleyici unsurların başında fiyat gelişmeleri gelmektedir. Değişen politika stratejisi bağlamında örtük ve açık enflasyon hedeflemesi dönemlerinde enflasyona dair gerçekleştirmeler ve orta vadeli beklentiler politika duruşunu belirlerken esnek enflasyon hedeflemesiyle birlikte finansal istikrarın da merkez bankası hedefleri içinde yer almış,

⁵ İncelenen temel politika metinleri TCMB tarafından her yıl yayımlanan yıllık raporlar ve para ve kur politikası metinleri, para politikası kurulunca para politikası kurulu toplantıları ardından yayımlanan politika özetleri, Yılda dört defa yayımlanan ve TCMB'nin temel iletişim aracı olarak tanımladığı enflasyon raporları ve yılda iki kez olmak üzere yayımlanan finansal istikrar raporlarıdır.

böylelikle küresel konjonktürün karar mekanizmasına etkisi artmıştır. Sermaye akımları, küresel risk iştahı, ülke risk primi değişimleri gibi unsurlar önem kazanmıştır.

2002-2015 dönemi alt dönemlere ayrılarak incelenirken bu gelişmeler dikkate alınmış, öncelikle 2002 Şubat ve 2006 Mayıs dönemi incelenmiştir. 2006 yılında geçilen açık enflasyon hedeflemesi Mayıs ayında önemli bir dış şok ile karşılaşmıştır. Bu nedenle ikinci alt dönem 2006 yılı Mayıs ayı ile 2008 yılı Eylül ayına kadarki dönemi kapsamaktadır. 2007 yılında ABD konut piyasasında başlayan kriz, 2008 yılı sonunda Lehman Brothers'ın batmasıyla büyümüştür. Küresel finansal kriz, para politikasına bakışın değişmesine neden olmuş ve uygulamada önemli değişiklikler yaratmıştır. Geleneksel tek amaç ve tek araç anlayışı yerini birden fazla amaca ulaşmak doğrultusunda geleneksel olmayan para politikası araçlarını kullanacağı bir anlayışa bırakmıştır. Bu nedenle, 2008 Eylül ayında başlayan dönem 2010 yılı Kasım ayı ile sınırlandırılmıştır. Son bölüm ise 2010 yılı Kasım ayından başlayarak 2015 yılı sonuna kadar uzanmaktadır.

2.1. 2002 Şubat - 2006 Mayıs Dönemi

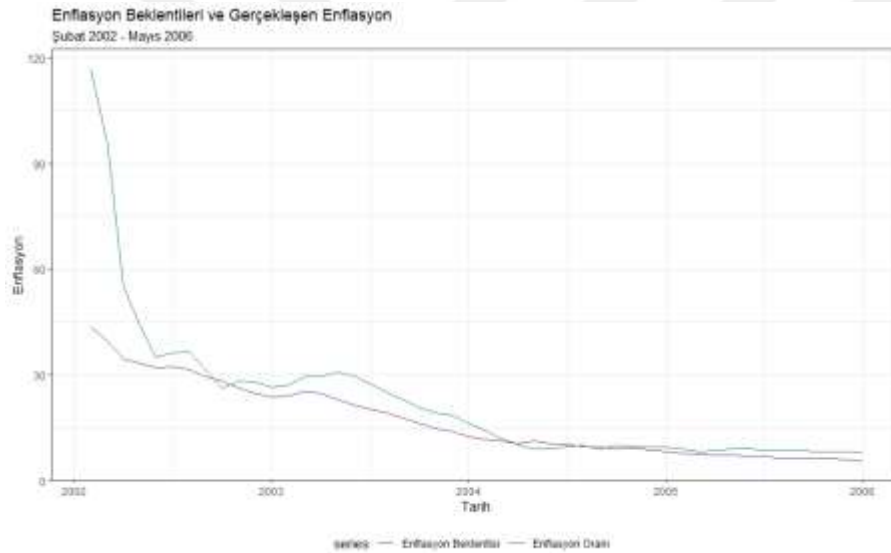
2001 yılında yaşanan krizin ardından yapısal sorunları çözmek amacıyla 2002 yılında kapsamlı bir ekonomik program uygulamaya koyulmuştur. Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı olarak bilinen bu program ile para politikası stratejisinde önemli değişiklikler olmuştur. Bu dönemle birlikte, yeni para politikası artık yasal olarak bağımsız hale gelen merkez bankasının sorumluluğu haline gelmiştir ve TCMB'nin yasayla belirlenen temel amacı fiyat istikrarı olmuştur.

TCMB 2002 yılı başında nihai hedefinin enflasyon hedeflemesine geçmek olduğunu açıklamıştır. Ancak bu geçiş için gerekli alt yapının hazırlanması amacıyla öncelikle örtük enflasyon hedeflemesi uygulamaya başlanmıştır. Bu sürece temelde para politikası kararlarının daha öngörülebilir kılınması ve şeffaflığın sağlanması amacıyla ihtiyaç duyulmuştur. Böylelikle karar alıcıların ihtiyaç duyacakları esnekliğin kaybedilmesinin önüne geçilmiş olacaktır (TCMB, 2005a: 5).

Gerekli koşulların sağlanamaması halinde rejime dair güven oluşmayacağı endişesiyle, kademeli olarak gerçekleştirilecek olan bu süreçte, öncelikli olarak gelecek dönem enflasyonuna odaklanan bir para politikası stratejisi öngörülmüş yani enflasyon hedeflerinin

hükümetle birlikte hesaplandığı örtük enflasyon hedeflemesi rejimine geçilmiştir. TCMB'nin bu dönemde temel politika aracı Bankalararası Para Piyasası ve İMKB Repo-Ters Repo Pazarı'nda uyguladığı gecelik faiz oranları olurken para tabanı ek bir çıpa olarak kullanmıştır⁶ (TCMB, 2006c: 1; TCMB, 2002: 75).

Bu dönemde enflasyon beklentilerine ve gerçekleştirmelerine bakıldığında, enflasyon oranının gıda ve tarım fiyatlarındaki düşüşler, iç talep yetersizliği ve kurlarda gerileme etkisiyle 2002'den itibaren düşmekte olan seyrini devam ettirdiği görülmektedir (TCMB, 2006a: 1,2). 2002 yılı ortalarında piyasalardaki belirsizliklerin azalmasıyla enflasyon beklentilerinde de düşüş görülmeye başlanmıştır (TCMB, 2002: 15). 2003 yılında siyasi belirsizliklere rağmen oluşan olumlu koşullar enflasyonun düşüşünü desteklemiştir (TCMB, 2003: 15,16).



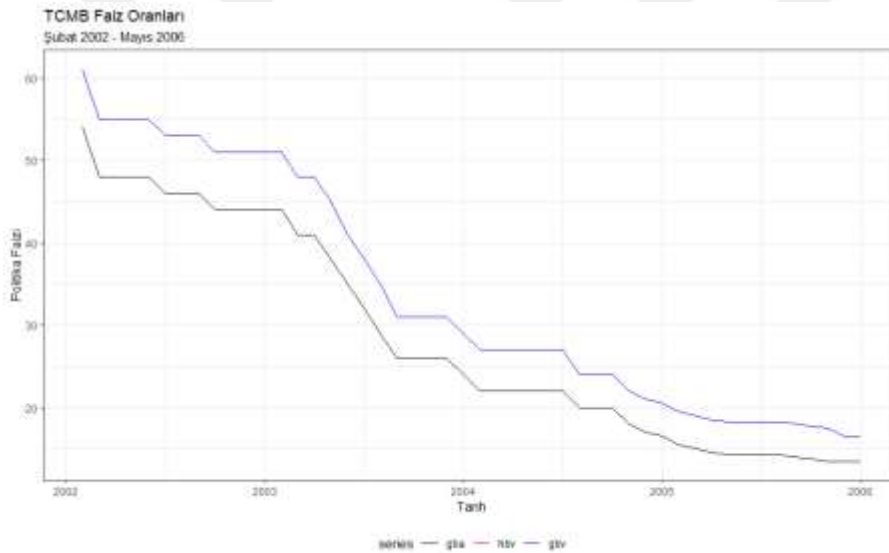
Şekil 2.1. Enflasyon Beklentileri ve Gerçekleşen Enflasyon (Şubat 2002-Mayıs 2006 Dönemi, Önceki Yılın Aynı Ayına Göre)

2004 yılı sonunda enflasyon oranı %10'un altına düşmüştür. Ancak 2003 yılı Ekim ayından 2004 yılı Eylül ayına kadar olan süreçte, enflasyon gerçekleştirmeleri beklentilerin altında seyretmiştir. Mevsimsel etkiler, petrol ve tütün ürünleri fiyatları ve hizmet sektörü fiyatlama katılıkları nedeniyle 2005 yılı sonu itibariyle bu düşüşte yavaşlama görülmüştür. Ayrıca talep koşullarının enflasyon düşüşüne yaptığı katkının da azaldığı görülmektedir (TCMB, 2006a: 1,2,25). 2006 yılı ilk çeyreğinde petrol ve altın fiyatları ile işlenmemiş gıda ürünleri

⁶ Bunun nedeni IMF ile yapılan stand-by anlaşma çerçevesinde parasal büyüklüklere dair hedeflerin enflasyon hedefleriyle uyumlu olması ve böylece parasal genişlemeyi kontrol altında tutmaktır.

fiyatlarındaki yüksek artışlar enflasyon oranının artmasına neden olmuştur (TCMB, 2006b: 1).

Örtük enflasyon hedeflemesi sürecinde, 12 ay sonrası için oluşturulan beklentiler genellikle gerçekleşmenin altında kalmıştır. Enflasyon yalnızca 2003 yılı Ekim ve 2004 yılı Eylül döneminde beklentilerin altında gerçekleşmiş; bunun dışında gerçekleşen enflasyon beklentilerin daima üzerinde olmuştur. Bu durum, öncelikli amacın tek haneli enflasyon oranına ulaşmak olması nedeniyle beklentileri olumsuz yönde etkilememiştir. Ayrıca enflasyon beklentilerinin hedefe yaklaşmış olması para politikasına olan güveni artırmıştır (TCMB, 2005b: 73).



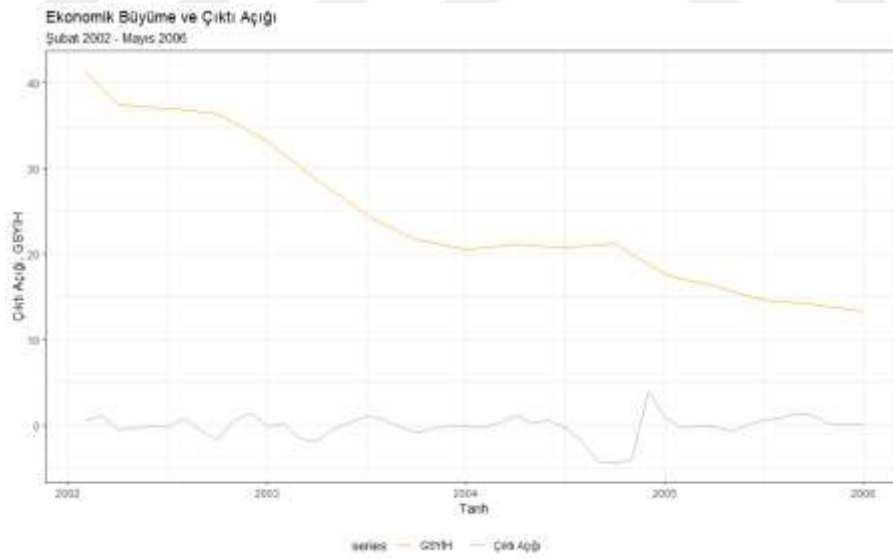
Şekil 2.2. Faiz Oranları (Şubat 2002-Mayıs 2006 Dönemi)

2002 yılı ortalarında piyasalardaki belirsizliklerin azalmasıyla enflasyon beklentilerinde de düşüş görülmeye başlanmıştır. TCMB gecelik faizleri kademeli olarak düşürmüş, bunun sonunda Nisan ayında gecelik borçlanma faizi %48'e düşerken gecelik borç verme faizi %55 olmuştur (TCMB, 2002: 15). 2003 yılında ise petrol fiyatlarındaki düşüşün maliyet yönlü baskıları ortadan kaldırması ve ülke içinde oluşan güven ortamıyla birlikte TCMB Nisan ayı ve Ekim ayı aralığında faiz oranlarında altı kez faiz indirimine gitmiştir. Nisan ayında %44 olan gecelik borçlanma faizi Ekim ayında %26'ya kadar indirilmiştir (TCMB, 2003: 76). 2004 yılında enflasyon oranlarındaki düşüşle birlikte, TCMB politika faizinde dört defa indirime gitmiştir (TCMB, 2004: 16). 2005 yılında da TCMB temkinli duruşun

sürdürüldüğünü belirterek politika faizinde indirimde devam etmiş, yıl sonunda gecelik borçlanma faizi %13.5 olmuştur (TCMB, 2005: 15).

Faiz oranlarında ise 2002-2006 yılları arasında kademeli olarak indirimde gidilmiştir. Bu bağlamda 2002 yılı başında %67 olan gecelik borç verme faizi 2006 yılı başında %16.50 seviyesine inerken gecelik borç alma faizi %57'den %13.50 seviyesine inmiştir. Bu dönemde enflasyondaki düşüşler ve politika faizindeki indirimler paralellik göstermiştir. Ekonomide sağlanan güven sayesinde 2005 yılında para reformu gerçekleştirilmiş, Türk lirasından altı sıfır atılması hayata geçirilmiştir.

Merkez Bankası, amacının sürdürülebilir büyüme sağlamak olmasa da politika kararlarının büyümeye destek vereceğini belirtmektedir. Bu bağlamda para politikası kararlarının büyümeyi nasıl etkilediğine bakıldığında, Türkiye'nin 2002 yılından başlamak üzere hızlı bir büyüme sürecinde olduğunu söylemek mümkündür (TCMB, 2006d: 30). 2002 başında %0.3 olan büyüme hızı 2006 ikinci çeyreğin sonunda %9.7 olmuştur.



Şekil 2.3. GSYH Gelişmeleri (Şubat 2002-Mayıs 2006 Dönemi)

2002 yılında yükseliş trendinde olan büyüme oranı 2003 yılı ilk çeyreğinde düşmeye başlamış ve bu düşüş 2003 yılı üçüncü çeyreğe kadar devam etmiştir. 2003 yılı üçüncü çeyrekle birlikte büyüme oranı yeniden artış göstermeye başlamıştır. Büyüme hızının hep

pozitif olduğu 2002-2006 döneminde çıktı açığının⁷ da yine hep pozitif olduğu görülmektedir. Yani ekonomi bu dönemde potansiyelin üzerinde bir büyüme sergilemiştir. Bununla beraber ekonomi potansiyelinin üzerinde büyüdüğü zamanlarda bile enflasyonun düşüş trendini koruduğu gözlenmiştir. Topluca ele alındığında 2002'nin başından 2006 Nisan'ına kadarki dönem başarılı bir dezenflasyona sahne olmuştur.

2.2. 2006 Mayıs-2008 Eylül Dönemi

2006 yılı başında TCMB'nin, "fiyat istikrarına ulaşılabilmesi amacıyla uygulanan ve giderek yaygınlaşan bir para politikası stratejisi" olarak tanımladığı enflasyon hedeflemesine geçmesiyle birlikte, enflasyon tüketici fiyat endeksi üzerinden herhangi bir ara hedef olmaksızın nokta hedef olarak belirlenmeye başlanmıştır. 2006 yılı itibariyle üç yıllık bütçe uygulamasına geçilmesiyle enflasyon hedeflerinin de üçer yıllık hedefler olarak belirlenmesine karar verilmiştir. Belirsizliklerin enflasyonun nokta hedeften sapmasına yol açabilecek olması nedeniyle TCMB bu saptamalara belirli ölçüde izin vermek için hedefe yönelik bir belirsizlik aralığı tanımlamıştır. Her iki yönde simetrik olan bu aralık, aşırı sapma eşikleri olarak tanımlanmıştır ve gösterge niteliğindedir. Bu dönemde temel amaç bir önceki dönemde de olduğu gibi fiyat istikrarı olurken temel araç borç alma faiz oranı olmuştur. Enflasyon hedeflemesi rejimiyle birlikte Merkez Bankası'nın temel iletişim aracı üç ayda bir yayımlanacak olan enflasyon raporları olacaktır⁸ (TCMB, 2006c: 3,13).

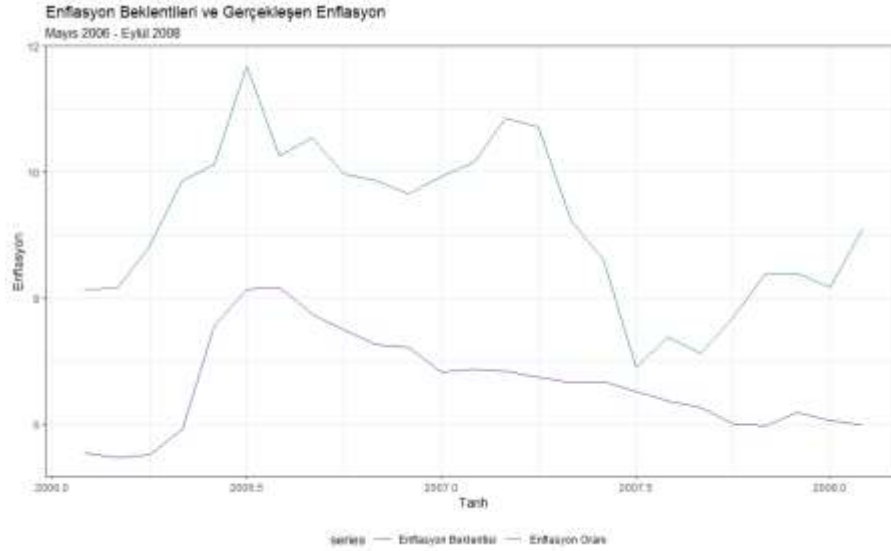
2006 yılı ikinci çeyreğinde enflasyon hedeflemesi rejimi önemli dış şoklarla karşılaşmıştır. Bu dönemde arz yönlü etkilerin daha belirleyici olduğu görülmüştür. Mayıs ayı itibariyle küresel likiditedeki bozulmanın finansal piyasalarda oluşturduğu dalgalanma belirsizlik ortamının oluşmasına neden olmuş ve risk algısını değiştirmiş, riskten kaçınma eğilimini yükseltmiştir. Bununla birlikte mali piyasalarda dalgalanmalar artmış ve risk primi yükselmiştir. 2006 yılından itibaren gelişmiş ülkelerde yaşanan faiz artırımları gelişmekte olan ülkelere yönelik sermaye akımlarının tersine dönmesine yol açmış, finansal piyasalarda dalgalanmalara neden olmuştur.

Yaşanan finansal türbülansın neden olduğu güvensizlik, sermaye çıkışları ve bunlara eklenen kuraklık, enflasyonun beklenenden çok daha yüksek seviyelerde gerçekleşmesine neden

⁷ Çıktı açığı, Sanayi Üretim Endeksi'nin HP Filtresi'ne tabi tutulmasıyla elde edilmiştir.

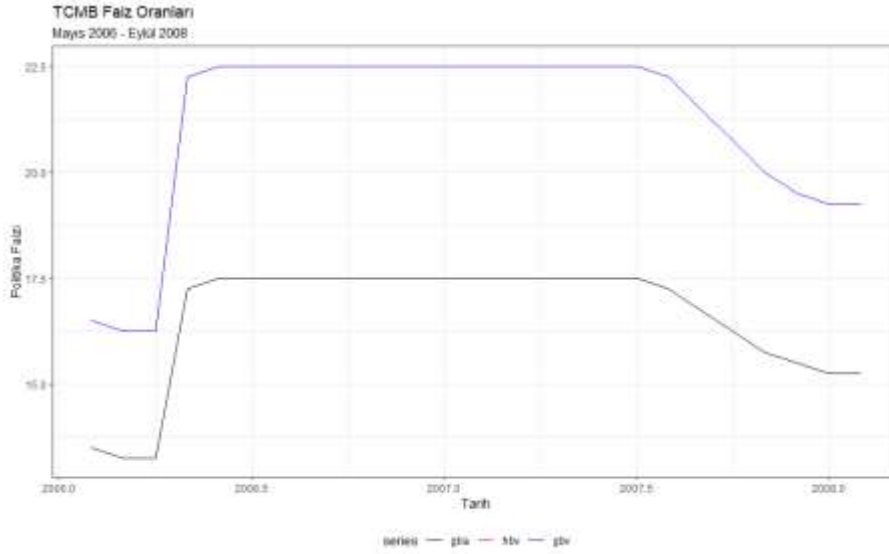
⁸ Merkez Bankası'nın diğer iletişim araçlarının ise basın toplantıları ile sunumlar, teknik raporlar ve enflasyon tahminlerinde kullanılan yöntemlere ilişkin notlar olacağı belirtilmiştir.

olmuştur. Bu dönemde enflasyon beklentilerin oldukça üzerinde gerçekleşmiştir. Yıllık enflasyon oranları ise hedefi 2 yüzde puan altı ve üstü arasında tanımlanan belirsizlik aralığını aşmıştır.



Şekil 2.4. Enflasyon Beklentileri ve Gerçekleşen Enflasyon (Mayıs 2006-Eylül 2008 Dönemi, Önceki Yılın Aynı Ayına Göre)

2006 başı itibarıyla başlayan enflasyon artışı 2006 Temmuz ayına kadar devam etmiştir. 2006 sonlarından itibaren enflasyon oranı düşmeye başlamıştır ve 2007 yılına gelindiğinde bu düşüş bir süre daha devam etmiştir. 2007 yılının ilk üç çeyreğinde enflasyon belirsizlik aralığının içinde kalırken, enflasyon beklentilerinde de önemli bir farklılık söz konusu olmamıştır. 2007 yılı son çeyreğine gelindiğinde enflasyon oranındaki düşüş kuraklığın neden olduğu gıda fiyatlarındaki ve enerji fiyatlarındaki artış nedeniyle yavaşlamıştır. Dolayısıyla 2007 son çeyreğinde başlayan ve 2008 yılında devam eden enflasyon artışları üzerinde küresel faktörlerin rolünün önemli olduğunu söylemek mümkündür (TCMB, 2007a: 5; TCMB, 2009a: 3).



Şekil 2.5. Faiz Oranları (Mayıs 2006-Eylül 2008 Dönemi)

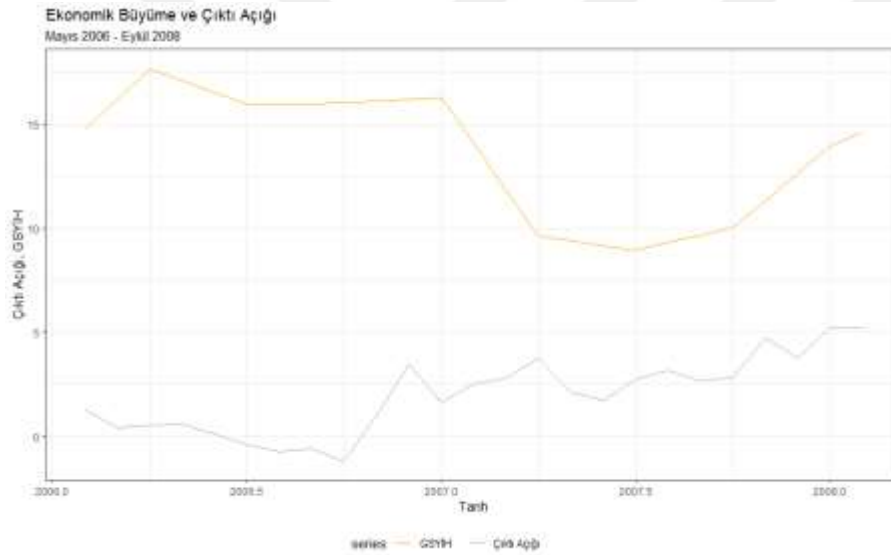
Merkez Bankası önemli şoklarla karşılaştığı zamanlarda para politikası duruşunu gözden geçirmektedir. Dış riskler nedeniyle 2006 yılında, temkinli duruş devam ettirilmiştir. Bu dönemde de TCMB yaşanan şokların fiyatlandırma üzerinde kalıcı bir etki yaratmaması için diğer gelişmekte olan ülkelerle paralel olarak para politikasında sıkılaştırmaya gitme kararı almış ve likidite yönetiminin yanı sıra, kısa vadeli faiz oranlarının artırılmasıyla Haziran ayında politika faizini toplamda 400 baz puan olmak üzere iki kez artırmış Mayıs ayında %13.25 olan politika faizini Haziran'da %17.25'e yükselmiştir. Bununla birlikte borç verme faizini de 600 baz puan yükseltmiştir (TCMB, 2006b: 1-5; TCMB, 2007a: 5; TCMB, 2009g: 2).

İç talebi baskılamayı ve sermaye çıkışını yavaşlatmayı amaçlayan bu parasal sıkılaştırma 2007 yılının son çeyreğine kadar devam etmiştir. TCMB 2006 Temmuz ve 2007 Ağustos aralığında enflasyon oranındaki oynaklıklara rağmen özellikle enflasyon düşerken politika faizini sabit tutmuş, değişikliğe gitmemiştir. Bununla para politikasında sıkı duruşunun devam ettiğini göstermiştir. Merkez Bankası'nın politikalarına paralel olarak yine bu dönemde enflasyon beklentilerinde düşüş gözlenmektedir (TCMB, 2008a: 1). 2006 yılı ortasından itibaren uygulanan sıkı para politikasının gecikmeli etkileri iç talepte ve temel enflasyon göstergelerinde düşüşe sebep olmuştur (TCMB, 2007b: 10).

2007 yılı Ağustos ayına kadar faiz oranlarında bir değişiklik olmamıştır. Buna karşın, hem enflasyondaki hem de enflasyon beklentilerindeki düşüş eğilimi devam etmiştir. Bu durum

ise Merkez Bankası'nın sıkı para politikası izlediğine işaret etmektedir (TCMB, 2007b: 40). 2007 yılı Eylül ayından itibaren ise Merkez Bankası ölçülü faiz indirimi kararı olarak para politikasındaki sıkılaştırmayı kademeli olarak azaltmaya başlamıştır.⁹ Bu bağlamda, Eylül ayında başlayan faiz indirimleri yıl sonunda toplamda 175 baz puana ulaşmıştır. 2007 yılında gerçekleştirilen bu faiz indirimlerine rağmen para politikasında mevcut duruşun halen sıkı olduğu ifade edilmektedir (TCMB, 2007b: 40).

2008 yılında, 2007 yılında yaşanan gerek arz şokları gerekse yaşanan küresel mali kriz nedeniyle enflasyon hedeflenen patikanın üzerinde seyretmiş olması para politikasının sıkılığını gerektirmiştir. TCMB, 2008 Mayıs ayı itibariyle para politikası duruşu yeniden sıkılaştırmaya başlamıştır (TCMB, 2008b: 46).

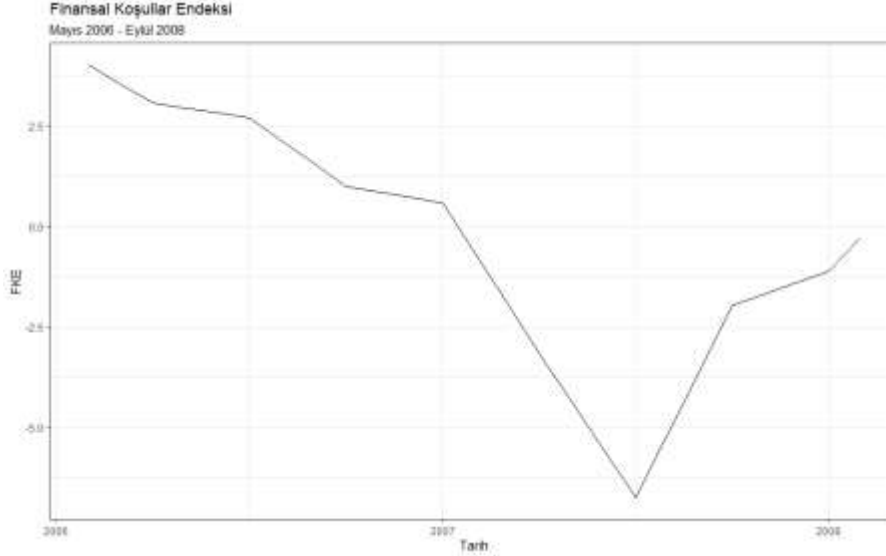


Şekil 2.6. GSYH Gelişmeleri (Mayıs 2006-Eylül 2008 Dönemi)

Bu dönemde 2008 son çeyreğine kadar ekonomi hep potansiyelin üzerinde büyümüştür. Ancak kuraklık, ülke içindeki siyasi belirsizlik ve küresel ölçekteki dalgalanmalar 2007 yılında büyüme hızında düşüş yaşanmasına neden olmuştur. Büyümedeki bu yavaşlamaya etki eden bir diğer husus ise 2006 yılının ikinci yarısındaki güçlü parasal sıkılaşmadır (TCMB, 2007b: 31). 2008 üçüncü çeyreğinde ulaşılan %0.9'luk büyüme oranı 2002 yılı itibariyle gerçekleşen en düşük büyüme olmuştur. 2008 yılı son çeyreğinde küresel krizle

⁹ Merkez Bankasının enflasyon oranı yükselirken faizleri kademeli olarak düşürme kararı alması 2009 yılı para ve kur politikası metninde çekirdek enflasyondaki gelişmelere bağlanmaktadır.

birlikte gelen daralmanın etkisiyle büyümede sert bir düşüş yaşanmış ve büyüme oranının negatife döndüğü görülmüştür.



Şekil 2.7. Finansal koşullar (Mayıs 2006-Eylül 2008 Dönemi)

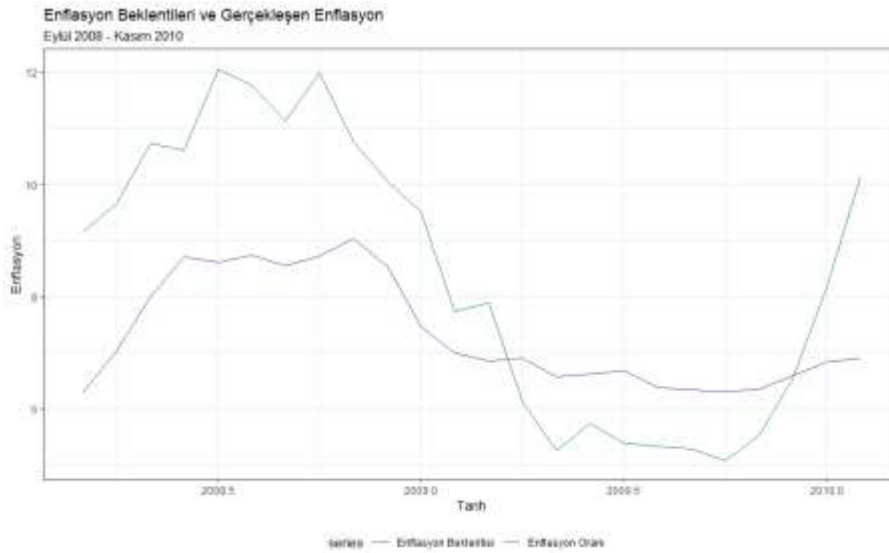
TCMB'nin 2012 yılında oluşturduğu finansal istikrar endeksi geriye dönük olarak hesaplanabilmektedir. Mayıs 2006 ve Eylül 2008 dönemi için de geriye dönük olarak hesaplanan finansal koşullar endeksinin, 2006 yılı ikinci çeyreğinden 2007 yılı ikinci çeyreğine kadar negatif değerler aldığı yani finansal koşulların sıkı olduğu görülmektedir. 2007 yılı ikinci çeyreği itibariyle destekleyici konuma geçen finansal koşullar 2008 yılı başında ılımlı bir sıkılaşma göstermiştir. 2008 yılı ikinci çeyreğinden yıl sonuna kadar finansal koşullar giderek artan şekilde sıkılaşmıştır. Son çeyrekte ise gösterge faiz dışında endeksi oluşturan değişkenlerin tamamı sıkılaştırıcı yönde katkı vermiştir.

2.3. 2008 Eylül - 2010 Kasım Dönemi

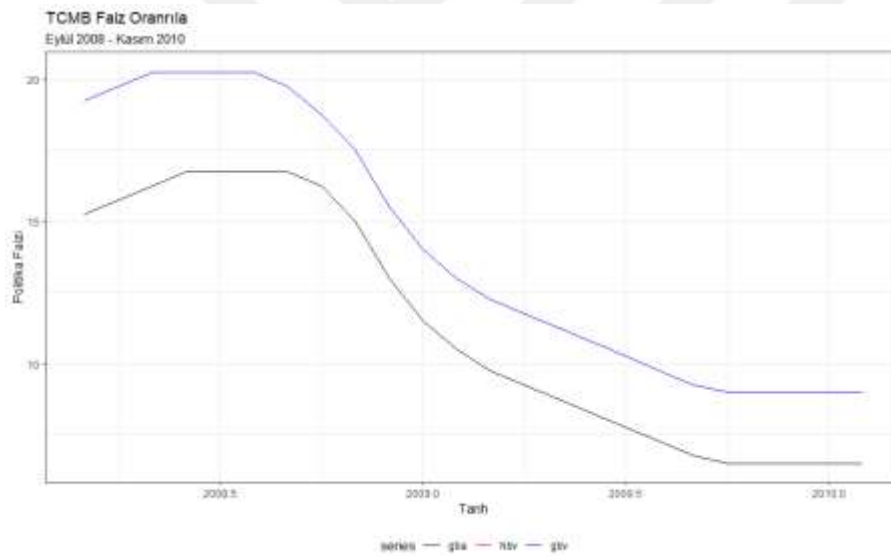
2007 yılında ABD konut piyasasında başlayan krizin reel ekonomi üzerindeki etkileri 2008 yılı üçüncü çeyreğinden itibaren hissedilmeye başlamış ve 2008 yılı sonlarına doğru Lehman Brothers gibi büyük mali kuruluşların batmasıyla¹⁰ birlikte, neredeyse tüm dünyayı kapsayacak kadar büyümüştür. Krizin ekonomik ve finansal istikrar üzerindeki etkileri ise 2009 yılı sonuna kadar devam etmiştir (TCMB, 2009b: 25).

¹⁰ Lehman Brothers 15 Eylül 2008'de iflasını açıklamıştır.

Yaşanan krizin etkileri özellikle gelişmiş ülkelerde görülmeye devam etmiştir. Fed'in daha araçları genişlemeci politikalar izlemeye başlaması, Avrupa Merkez Bankası'nın ve Japonya Merkez Bankası'nın Fed'i takiben uyguladığı alışılmışın dışındaki politikalar uygulanmaya başlandı. Gelişmiş ülkelerde uygulanan genişleyici politikalarla birlikte toparlanma süreci yavaş ilerlemesine karşın devam etmiştir. Ancak, aşağı yönlü riskler devam etmiştir. Gelişmekte olan ülkelere yönelik risk algılarının düşüş göstermesi ve gelişmiş ülkelerin genişleyici politikaları, gelişmekte olan ülkelere sermaye akışını güçlendirmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde görülen yüksek büyüme performansı ise küresel ekonomide daralma sürecine girilmesinde önleyici unsur olmuştur (TCMB, 2011d: 2,5).



kısa vadeli faiz oranlarında ölçülü bir indirim kararı almıştır (TCMB, 2009a: 6,7). Bu parasal gevşemenin nedeni küresel ekonomideki yavaşlamanın beklenenden erken olacağı ve sorunların iç ve dış talebi uzun bir süre sınırlamaya devam edeceği ve öngörüsüdür. Dolayısıyla dış talep koşullarının enflasyonu düşürücü etki yapması beklendiğinden faizler kademeli olarak düşürülmüştür. Krizin derinleştiği konjonktürde, TCMB iç ve dış talebe yönelik sınırlamaların devam edeceğini öngörmüş ve Kasım 2008’de parasal genişleme sürecini başlatmıştır (TCMB, 2010c: 2). Bu dönemde önden yüklemeli bir para politikası stratejisi izlenmiştir. Kasım 2008’de başlayan faiz indirimleri 2009 yılında giderek hızlanmış ve Aralık 2008’deki %15 seviyesinden, 2009 yılı Kasım ayına kadar geçen zamanda toplamda 850 baz puanlık bir düşüşle, %6.5 seviyesine getirilmiştir. Kasım 2008 itibariyle başladığı faiz indirimleri bir yıl içinde toplamda 1025 baz puana ulaşmıştır (TCMB, 2009b: 25,41).



Şekil 2.9. Faiz Oranları (Eylül 2008-Kasım 2010 Dönemi)

Kara'nın (2012) belirttiği üzere küresel krizin neden olduğu sermaye akımlarındaki oynaklık Türkiye’de makroekonomik istikrar açısından büyük önem taşımaktadır. 2009 sonrası dönemde ise Türkiye iç talep kaynaklı bir büyüme sürecine girmiştir. Ancak dış talepteki gelişmelerin yavaş olması iç ve dış talepte ayrışmaya neden olmuştur. Kriz sonrasında gelişmiş ülkelerin uyguladıkları niceliksel genişleme kısa vadeli likidite bolluğu yaratmış, küresel finansal sistemin yapısındaki kırılganlıklarla birlikte sermaye akımlarında oynaklıklar gözlenmiştir. Bu durum, TL’nin aşırı değerlenmesine ve yurtiçi kredi

kullanımının artmasına neden olmuştur. Sermaye girişlerinin yarattığı bu durum ekonomiyi daha kırılgan bir hale getirmesi sebebiyle önemlidir.

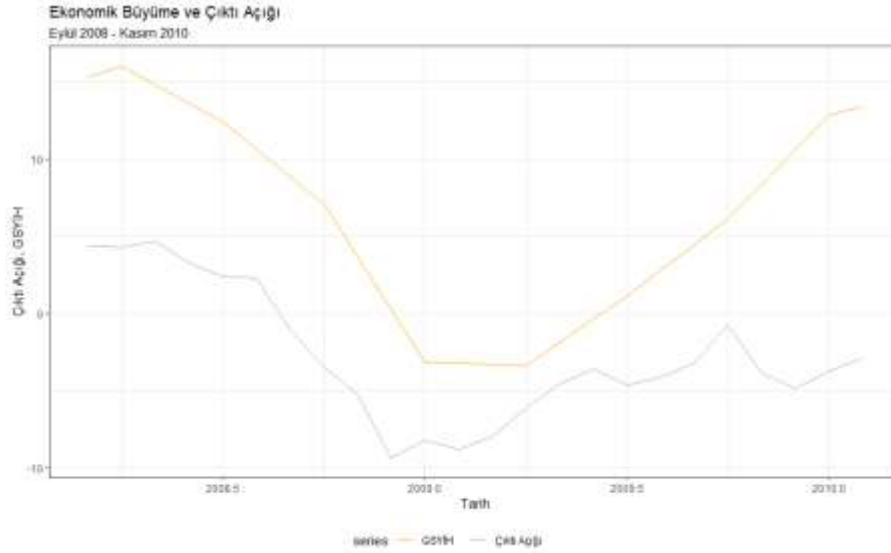
2010 yılında dünya ekonomisi yavaş yavaş toparlanmaya başlarken, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında büyüme dinamikleri açısından ayrışma görülmüştür. Gelişmekte olan ülkeler güçlü büyüme performansları sergilerken, krizin doğduğu gelişmiş ülkelerde büyüme yavaş seyretilmiştir. Genel görünümdeki bu ayrışmanın para politikası kararlarını da etkilediği görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde görülen parasal gevşeme devam ederken gelişmekte olan ülkeler kriz sürecindeki politikalarını değiştirmeye başlamışlardır (TCMB, 2011f: 2; TCMB, 2010d:27).

14 Nisan 2010'da çıkış stratejisi açıklanmıştır. Bu strateji ile 20 Mayıs 2010 tarihinden itibaren politika faizinin tanımı değişmiş; politika faizi haftalık repo faizi olarak belirlenmiştir. Bu değişiklikle teknik faiz ayarlaması sürecinin ilk adımı atılmıştır. Teknik faiz indirimi ile ilgili olarak Merkez Bankası bu düzenlemenin yalnızca likidite koşullarındaki kalıcı değişim sonucu operasyonel yapının değiştirilmesi olduğunu açıklamıştır. Kısa vadeli faiz oranlarında bir değişiklik yaratmayacak, dolayısıyla da para politikasının gevşetilmesi anlamına gelmeyecektir.

2010 yılında para politikası kararları faiz dışı enstrümanlar üzerinden yürütülmüş, faiz oranları bu dönemde yatay seyretilmiştir. Gelişmiş ülkeler niceliksel genişleme paketlerini devreye sokmuş; gelişmekte olan ülkeler ise zorunlu karşılıklar ve rezerv birikimi gibi araçlarla para politikası duruşunu sıkılaştırmışlardır. Gelişmiş ülkelerin uyguladığı politikalar küresel likiditeyi artırmış ve faizlerin yüksek olduğu gelişmekte olan ülkelere sermaye akışını hızlandırmıştır (TCMB, 2010d: 32).

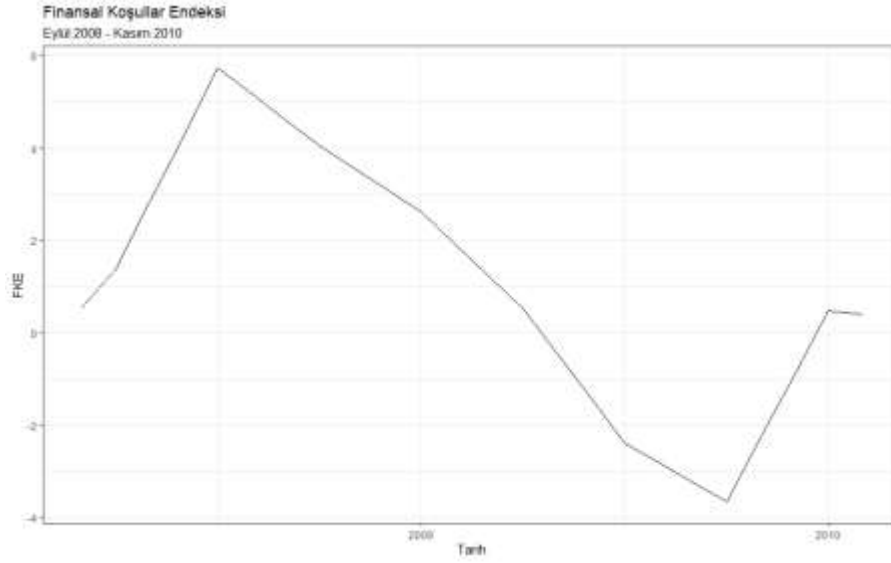
Bu çerçevede TCMB de makro finansal risklerin yönetimi ve daha sağlıklı bir büyüme patikası oluşturulması kapsamında tasarladığı yeni para politikası çerçevesinde daha düşük bir politika faizi, daha geniş bir faiz koridoru ve daha yüksek zorunlu karşılık oranlarından oluşan yeni politika bileşimini uygulamaya koymuştur (TCMB, 2010d: 43).

2010 yılında yabancı para zorunlu karşılıkları Nisan ve Temmuz aylarında 0.5'er puanlık artışlarla %10'a ardından Eylül ayında 1 puanlık artışla %11'e çıkarılmıştır. Türk Lirası zorunlu karşılıkları ise Eylül ve Kasım aylarındaki 0,5'er puanlık artışlarla %5'ten %6'ya çıkarılmıştır. Eylül ayında Türk Lirası zorunlu karşılıklara yapılan faiz ödemesi sonlandırılmıştır.



Şekil 2.10. GSYH Gelişmeleri (Eylül 2008-Kasım 2010 Dönemi)

Küresel ekonomik krizin yansımaları uzun bir süre büyüme oranı üzerinde etkili olmaya devam etmiştir. 2009 yılı ikinci yarısıyla birlikte küresel ekonomide toparlanmaya paralel olarak 2009 yılı son çeyreğinde büyüme oranı yeniden pozitif değer almaya başlamıştır. 2010 yılında ise krizin hafıflemesiyle birlikte küresel ekonomide de toparlanma gözlenmeye başlamıştır. Bu dönemde küresel büyümenin öncüleri gelişmekte olan ülkeler olmuştur. Bu dönemde OECD ülkeleri içinde en hızlı büyüyen ülke Türkiye olmuştur (TCMB, 2010d: 27).



Şekil 2.11. Finansal Koşullar (Eylül 2008-Kasım 2010 Dönemi)

2002-2015 dönemi içerisinde finansal koşullardaki en ciddi sıkılaşma 2008 yılı son çeyreğinde gerçekleşmiştir. Bu dönemde gösterge faiz dışında endeksi oluşturan değişkenlerin tamamı sıkılaştırıcı yönde katkı vermiştir. 2009 yılı ilk çeyreğinde finansal koşullardaki sıkılık azalarak devam etmiştir. Finansal koşullarda yaşanan daralmanın ardından 2010 yılı ikinci çeyreğine kadar finansal koşullar ekonomiyi destekleyici konumunu korumuştur. 2010 yılı ikinci çeyreğiyle birlikte finansal koşullardaki gevşeme gerilemeye başlamıştır.

2.4. 2010 Kasım - 2014 Kasım Dönemi

2008 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan küresel ekonomik krizin etkisiyle ABD’de sıfıra yakın seyretmeye başlayan kısa dönemli faiz oranları ekonominin likidite tuzağına düşmesine neden olmuş, genişleyici para politikalarını işlevsiz kılmıştır. Tek amaç olan istikrarlı enflasyona ulaşmada kullanılan politika faizi kuralı temelde yeterli olmaktaydı. Doğru kuralla düşük ve istikrarlı bir enflasyon oranına ulaşmak mümkünken, örtük ya da açık bir kuralın varlığı merkez bankalarına güvenilirlik sağlayabilmekteydi (Blanchard vd., 2012:7). Bu durum para politikasına bakışı değiştirmiş, para otoritelerini alternatif politika arayışlarına yöneltmiştir (Blanchard ve Johnson, 2013: 385-387).

TCMB krizle birlikte gelen süreçte küresel konjonktürle birlikte para politikası stratejisinde ciddi değişiklikler yaparak, 2010 yılı sonlarından itibaren yeni bir para politikası tasarlamıştır. Bu bağlamda amaç ve araç nitelikleri değişmiştir. Tek amaç ve tek araç uygulaması, yerini birden çok amaca eş anlı olarak ulaşılmasını hedefleyen araç çeşitliliğine bırakmıştır. Tek bir amaca tek araçla ulaşılmaya çalışılan geleneksel para politikalarından fiyat istikrarının finansal istikrarla birlikte gözetildiği ve bu amaçlara yönelik birden fazla politika aracının kullanıldığı geleneksel olmayan para politikası araçlarını kullanacağı bir döneme girilmiştir. Artık finansal istikrar ve fiyat istikrarı birbirini tamamlayıcı iki hedef olarak görülmekte ve finansal istikrar ve varlık fiyatları Merkez Bankası'nın amaç fonksiyonunda yer almaktadır. Fiyat istikrarının ve finansal istikrarın birlikte gözetildiği bu yeni dönemde politika araçları olarak faiz koridoru, haftalık repo faizi ile likidite yönetimi ve zorunlu karşılıklar kullanılacaktır. Bu mekanizma çerçevesinde politika araçları fiyat istikrarını ve finansal istikrarı krediler ve döviz kuru aracılığıyla etkileyecektir (Kara, 2012: 6; TCMB, 2011f: 4).

TCMB değişen para politikası yönetiminde asimetrik faiz koridorunu kullanmaya başlamıştır. Faiz koridoru, TCMB'nin gecelik borç verme ve gecelik borç alma faizleri arasındaki alan olarak tanımlanmaktadır. Geleneksel enflasyon hedeflemesinde de kullanılmakta olan faiz koridoru, yeni politika bileşimiyle birlikte yeni bir anlam kazanmıştır. Öncesinde pasif bir rol üstlenen faiz koridoru para politikası stratejisinin değişmesiyle aktif bir role sahip olmuştur. Geleneksel anlamda faiz koridoru, politika faizi etrafında simetrik ve dar bir bant olarak tanımlanmakta ve piyasa faizlerinin politika faizinden sapmalarını sınırlandırmaktadır. Yeni politika bileşimi kapsamında ise faiz koridoru artık politika faizi etrafında asimetrik olarak tanımlanabilecektir (TCMB, 2013g: 4,5). Bu yapıyla faiz koridoru, hem kısa vadeli sermaye hareketleri hem de kredi büyümesi üzerinde etkili olabilecek bir para politikası aracı niteliği kazanmıştır (TCMB, 2012g: 30).

Faiz koridorunun yeni yapısıyla, para politikasının öngörülebilirlik derecesi bir araç olarak kullanılmaya başlanmıştır. TCMB, faiz koridorunun genişliğini kullanarak politika öngörülebilirliğini etkileyebilecektir. Bu anlamda küresel risk iştahının düştüğü, sermaye akımlarının zayıfladığı dönemlerde politika öngörülebilirliğin artırılması; tersi konjonktürde ise politika öngörülebilirliğinin zayıf kılınması yoluyla sermaye akımlarındaki oynaklığın kontrol altında tutulması sağlanabilecektir (TCMB, Bülten 27: 3).

Faiz koridorunun aktif bir politika aracı olarak kullanılması, gecelik repo faizinin ve politika faizinin ayrışmasını sağlamasıyla konvensiyonel koridor politikasından farklılaşmaktadır (Kara, 2015:3). Yeni politika bağlamında zorunlu karşılıklar politika aracı olarak kullanılmış ve yeni bir kavram olan rezerv opsiyon mekanizması geliştirilmiştir. Bu mekanizma ile TL zorunlu karşılıkların bir kısmının döviz ya da altın cinsinden tutulmasına izin verilmesi yoluyla sermaye hareketlerindeki aşırı oynaklığın makroekonomik ve finansal istikrar üzerindeki etkilerinin azaltılması hedeflenmektedir (TCMB, 2013g:5; TCMB, 2015e: 61).

Rezerv opsiyon mekanizması genel çerçevesinde iki temel kavram yer almaktadır. Bunlar rezerv opsiyon oranı ve rezerv opsiyon katsayısıdır. TL zorunlu karşılıkların ne kadarının altın ya da yabancı para olarak tutulabileceği rezerv opsiyon oranı ile; birim TL zorunlu karşılık başına tesis edilebilecek yabancı para veya altın karşılığı ise rezerv opsiyonu katsayısı ile belirlenmektedir (TCMB, 2012h: 30).

Rezerv opsiyon oranı (ROO), rezerv opsiyon mekanizması (ROM) kapsamında rezervlerin cinsine ilişkin kısıtları belirlemektedir. Rezerv opsiyon katsayısı (ROK) ise, bu kısıtlar dahilinde her birim TL yükümlülüğü için tesis edilmesi gereken yabancı para ya da altın cinsinden zorunlu karşılığı ifade eder. ROO, bankalara tutmaları gereken zorunlu karşılıkları çeşitlendirmeleri için bir seçenek sunmaktadır. TCMB belirlediği her ROO için bir de ROK belirler. TCMB, ROO'yu dilimler eklemek suretiyle farklılaştırabilir. Bu durumda ROK'un sabit olması gerekliliği yoktur. Her bir opsiyon dilimine karşılık gelen bir katsayı belirlenebilir. TCMB, ROO'na bağlı olarak artan ROK'un daha etkin olacağından hareketle ROK'un opsiyon kullanımına bağlı olarak değişen bir uygulamayı tercih etmektedir (Alper vd., 2012:2).

TCMB'nin mevcut uygulamasına göre ROO ve ROK arasındaki ilişkide ROK, ROO'na göre artmaktadır. Bu sistemde TCMB, ROO için bir eşik değer belirlemekte ve ROK'ları bu değer üzerindeki belirli dilimler şeklinde tanımlamaktadır. Her bir ROO dilimine karşılık bir ROK değeri belirlenmektedir. ROK eklenen her yeni dilim için artış göstermektedir. Bu da aslında TL zorunlu karşılıkların daha büyük bir kısmının yabancı para ya da altın olarak tutulmak istenmesi durumunda daha yüksek bir ROK ile karşılaşılacağını ifade etmektedir.

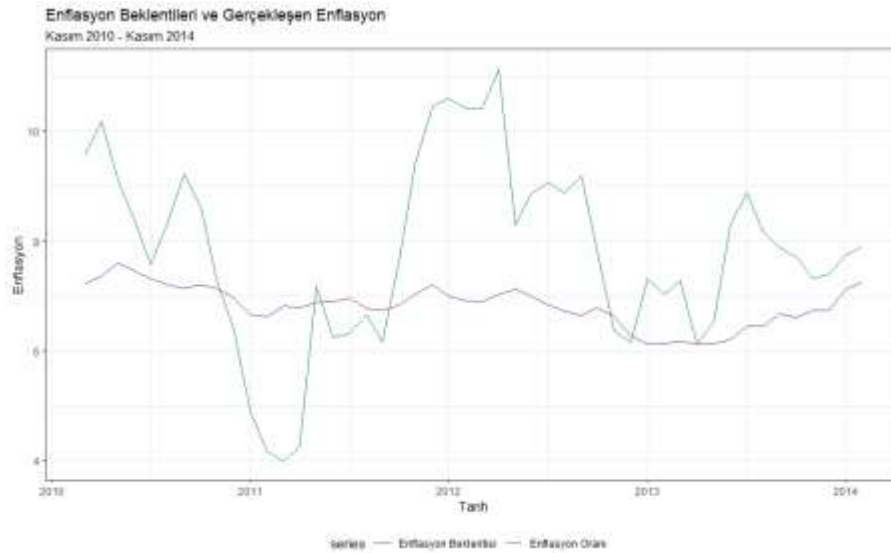
Rezerv opsiyon mekanizması sermaye akımlarındaki oynaklığın ekonomi üzerindeki olumsuz etkilerini hafifletmek ve finansal istikrarı desteklemek amacıyla kademeli bir

şekilde uygulamaya koyulmuştur (TCMB, 2012f: 17). Öncelikle TL zorunlu karşılıkların döviz cinsinden ardından altın olarak tutulmasına izin verilmiştir. İlk aşamasında %10 olarak belirlenen rezerv opsiyon oranı sırasıyla önce %20'ye ve ardından %40'a çıkarılmıştır. Rezerv opsiyon oranı %40'a çıkarılana kadar geçen sürede TL zorunlu karşılıkların altın ya da döviz olarak tutulmasına verilen imkanda katsayı 1 olarak belirlenmiştir. Diğer bir deyişle TL zorunlu karşılıkların kur çerçevesinde birebir döviz veya altın olarak tutulmasına izin verilmiştir. ROO ise, belirlenen eşik değer üzerindeki %5lik dilimler şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre her %5lik dilim için ayrı bir ROK değeri belirlenmektedir. ROO dilimi yükseldikçe o dilime ait ROK daha yüksek olmaktadır.

ROM kapsamı, TL karşılıkların bir kısmının yabancı para olarak tutulması imkanına TL karşılıkların altın olarak da tutulması imkanının sağlanmasıyla genişletilmiştir. Birim TL için tutulması gereken yabancı para ve altın oranı zorunlu karşılık tutarının artan bir fonksiyonu şeklinde uygulanmakta ve bu katsayılar esasında rezerv opsiyonunun ne oranda kullanılacağını belirlemektedir. İmkanın kullanılma oranı ise, kısa vadeli piyasa faizleri ve kredi büyümesi üzerinde etkili olmaktadır (Küçüksaraç ve Özel, 2012: 2).

TCMB, yeni politika bileşimi kapsamında rezerv opsiyon mekanizmasının önemli bir yeri vardır. Rezerv opsiyon mekanizmasının sağladığı imkanlar, bankaları maliyet ve likidite kanalları aracılığıyla etkilemektedir. Mekanizmayla, bankalara likidite yönetimi konusunda esneklik kazandırılmaktadır. Böylece bankalar zorunlu karşılıkları daha düşük maliyetle tesis etmeleri mümkün olacaktır. ROM ile bankaların döviz biriktirebiliyor olmaları, kısa vadeli sermaye akımlarının kur ve krediler üzerinde yaratacağı olumsuz etkilerin hafifletilmesine olanak tanıyacaktır. ROM, kısa vadeli sermaye akımlarının krediler üzerinde yaratacağı etkiyi de sınırlandırabilecek böylelikle kredilerin sermaye hareketlerine olan duyarlılığını azaltacaktır. Bunlara ek olarak TCMB'nin likidite ihtiyacını karşılamak amacıyla kullanmakta olduğu kısa vadeli kur swapı işlemlerine duyulan ihtiyacı azaltacak ve bu yolla giren sermaye akımlarının azalmasına yol açacaktır. TCMB, ROM kapsamında ROK kullanarak bankaların diğer fon kaynaklarına olan talebini değiştirmek suretiyle fonlama kaynaklarının maliyetini etkileyebilecektir (Küçüksaraç ve Özel, 2012: 2-5).

Bu dönemde TCMB'nin izlediği politikalarda aldığı kararlarda, 2010 Kasım itibariyle Kasım 2010 ve Ağustos 2011 arasında yaşanan yoğun sermaye girişleri; Ağustos 2011 ve Ekim 2011 tarihleri arasında Euro bölgesindeki borç krizi nedeniyle belirsizliklerin artması ve Ekim 2011 ve Haziran 2012 döneminde ise enflasyonda hızlı yükselişlerin yaşanması etkili olmuştur (Kara, 2012: 16,17).



Şekil 2.12. Enflasyon Beklentileri ve Gerçekleşen Enflasyon (Kasım 2010 - Kasım 2014 Dönemi, Önceki Yılın Aynı Ayına Göre)

Dönemin bütününe bakıldığında enflasyonda dalgalı bir seyir gözlenmektedir. Bu dönem içerisinde yoğun sermaye girişlerinin yaşandığı Kasım 2010 - Ağustos 2011 başında enflasyon hedeflerinde sapmalar gözlenmesine rağmen enflasyon beklentilerinde önemli değişiklikler olmamıştır.

2011 yılı ilk çeyreği itibariyle enflasyonun genellikle beklentilerin üzerinde gerçekleştiği görülmektedir. 2010 yılı son çeyreğinde işlenmemiş gıda fiyatlarındaki gerileme nedeniyle enflasyon 2.83 puan gerilerken 2011 yılında enflasyonun hedeflerden belirgin şekilde saptığı görülmektedir. 2011 yılı ilk çeyreği sonunda enflasyon oranının ilk kez %4 ile en düşük seviyesine indiği görülmektedir. Ancak bu dönemde öngörülenin üzerinde artış göstermeye başlayan petrol fiyatları ve iç talebin güçlü olması takip eden dönemde enflasyon oranında hızlı bir artış gözlenmesine neden olmuştur (TCMB, 2011b: 2). İkinci çeyrekte artış trendini sürdüren enflasyon oranı, üçüncü çeyreğe gelindiğinde Türk lirasındaki aşırı değer kaybına bağlı olarak temel mal ve işlenmemiş gıda fiyatlarında gözlenen ciddi artışla beklentilerin

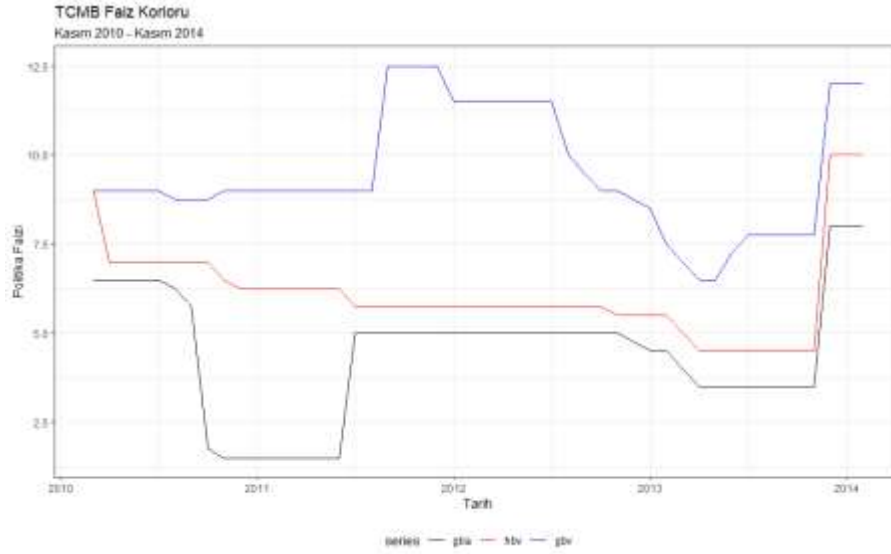
üzerinde gerçekleşmiştir (TCMB, 2011c: 4). Yılın son çeyreğinde enflasyonun yüksek olmasında işlenmemiş gıda fiyatları rol oynamıştır (TCMB, 2012a: 33).

2011 yılı son çeyreğinde görülen tüketici fiyatlarındaki artışa paralel olarak beklentilerde de artış görülmüştür. Ancak beklentiler 2012 yılı ilk çeyreğinde bozulma göstermeyerek yatay seyretmiştir (TCMB, 2012b: 41). 2011 yılından itibaren artan enflasyon beklentileri ve gerçekleştirmeler arasındaki fark 2012 yılı ikinci yarısından sonra azalmaya başlamıştır. 2012 yılı ilk çeyreğinde yıllık enflasyon %10.3'e ulaşmıştır. 2012 yılının ikinci çeyreğinde ise enflasyon bir önceki çeyreğe kıyasla 1.6 puan azalarak %8.87 olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılı üçüncü çeyreğinde enflasyon işlenmemiş gıda ve petrol fiyatları etkisiyle bir miktar artarak %9.19'a yükselmiştir (TCMB, 2012d: 35). 2012 yılının ikinci çeyreğinde yatay bir seyir izlemiş olan enflasyon beklentileri, yılın üçüncü çeyreğinde temel enflasyon göstergelerinin olumlu olması etkisiyle azalmaya başlamıştır (TCMB, 2012d: 45). Yılın son çeyreğinde ise orta vadeli enflasyon beklentilerinin yılın son çeyreğinde düşüş gösterdiği gözlenmektedir. Enflasyon oranı ise beklenmedik bir düşüşle %6.2 olmuş ve belirsizlik aralığının içinde kalmıştır. Yıl sonunda ise yıllık %6.16 ile enflasyonun son 44 yılın en düşük seviyesine indiği görülmektedir (TCMB, 2013a: 6). Dönem içinde enflasyon oranının 2012 yılındaki zirvesinden sonraki dalgalı seyrine karşın genel eğilimin aşağı yönlü olmasıyla birlikte daha düşük seviyelere inmiştir. Bu doğrultuda da para politikası daha destekleyici bir konuma geçmiştir. Ancak gerçekleştirmeler yine de enflasyon beklentilerinin oldukça üzerinde olmuştur (TCMB, 2013a: 3,4).

2013 yılı ilk çeyreğinde enflasyon oranı işlenmemiş gıda fiyatlarının etkisiyle öngörülerin üzerine çıkmış ve %7.29 olmuştur (TCMB, 2013b: 6). 2013 yılı ilk çeyreğinde temel enflasyon göstergeleri orta vadeli enflasyon beklentilerinin yatay seyretmesine neden olmuş; ancak enflasyon 2013 ve 2014 yıl sonu enflasyon beklentileri %5 olan enflasyon hedefinin üzerindedir (TCMB, 2013b: 47). 2013 Mayıs sonrası dönemde küresel ölçekteki finansal varlıklarda yeniden fiyatlandırma yaşanmış ve gelişmekte olan ülkelere kısa vadeli sermaye çıkışları gerçekleşmiştir. 2013 yılı Mayıs ayı sonrasında Türk Lirası'nda yaşanan değer kaybının hem enflasyon hem de enflasyon beklentileri üzerindeki etkileri olumsuz olmuştur (TCMB, 2015f: 2, 3). 2013 yılı ikinci çeyreğinde işlenmemiş gıda fiyatlarındaki gelişmeler nedeniyle enflasyon öngörülerin üzerinde bir artış göstererek %8.3 olmuştur. Bu dönemde enflasyonu artıran unsurlardan bazılarının aynı dönemde gözlenmiş olması orta vadeli enflasyon beklentilerinde bozulma yaratmıştır. Özellikle gıda fiyatlarındaki yükselişin

enflasyon görünümünü olumsuz etkilemesiyle TCMB, para duruşunu daha da sıkılaştırabileceğini belirtmiştir (TCMB, 2013c: 5-11,29). 2013 yılı üçüncü çeyreğinde enflasyon oranı bir önceki yılın aynı dönemine göre 0.42 puan azalmış ve %7.88 olmuştur. Yılın ikinci yarısı itibariyle artış trendine giren enflasyon, yıl sonunda %7.4'le belirsizlik aralığının üzerine çıkmıştır. 2013 yılı ilk yarısında yatay seyreden orta vadeli enflasyon beklentilerinde ise döviz kuru gelişmeleri nedeniyle TL'de ortaya çıkan değer kaybı sonucunda, Temmuz ayında bozulmayla birlikte artış gözlenmiştir. Bu bozulma karşısında TCMB kendi ifadesiyle temkinli bir para politikası duruşu oluşturmuştur (TCMB, 2013c: 39,40; TCMB, 2013d: 35; TCMB, 2014b: 2)

2014 yılı Ocak ayı başında yapılan vergi ayarlamalarının da etkisiyle orta vadeli beklentilerde görülen bozulma artış göstermiştir. 2014 ve 2015 yılı için yıl sonu beklentileri ise %5 olan enflasyon hedefinin üzerindedir. İlk çeyrekte yıllık enflasyon, bir önceki yılın rakamına göre 1 puan artarak %8.39'a yükselmiştir. Beklentilerde 2013 yılı ikinci yarısı itibariyle başlayan bozulma ise gıda fiyatları ve döviz kurunun gecikmeli etkileri nedeniyle 2014 yılı Nisan ayına kadar devam etmiştir (TCMB, 2014a:28,29; TCMB, 2014b: 5,20,28). 2014 yılı ikinci çeyreğinde yıllık enflasyon bir önceki çeyreğe kıyasla 0.8 puanlık artışla %9.16 olmuştur. Enflasyon beklentilerindeki bozulmada ise TL'deki güçlenmeyle birlikte iyileşme göstermiştir (TCMB, 2014c: 18,27). Üçüncü çeyreğe gelindiğinde yıllık tüketici enflasyonunda enerji ve temel mal gruplarının etkisiyle bir önceki çeyreğe kıyasla 0.3 puanlık bir azalma meydana gelmiş; enflasyon oranı %8.86 olmuştur. Enflasyon oranının yüksek seyrinin beklentiler üzerinde yarattığı bozulma bu dönem de devam etmiş, yıl sonu enflasyon beklentisi %5 hedefinin oldukça üzerinde olan %9.2'ye yükselmiştir. (TCMB, 2014d: 4).



Şekil 2.13. Faiz Koridoru (Kasım 2010 - Kasım 2014 Dönemi)

Ekim 2010-Mayıs 2015 döneminde faiz oranlarının seyrine bakıldığında, 2011 yılı üçüncü çeyreğinde Avrupa ekonomisinde belirsizlikler yoğunlaşmıştır. Para politikasında yeni politika çerçeveye geçilen 2010 Kasım ayından bu döneme kadarki zamanda yurtiçine yoğun sermaye girişleri yaşanmıştır. TCMB, kısa vadeli sermaye akımlarını sınırlandırmak ve döviz kurunun aşırı değerlenmesini önlemek istemiş, aynı zamanda iç ve dış talep ayrışmasını dengelemeye çalışmıştır. Bu doğrultuda faiz koridorunu aşağı doğru genişletmiştir. Böylelikle piyasa faizinin politika faizinden düşük seviyede oluşmasına izin verilmiştir. Piyasa faizinin politika faizinden düşük düzeylerde seyretmesi ise gecelik piyasa faizlerinde aşağı yönlü oynaklığı artırmıştır. İç talebin sınırlandırılması amacıyla ise zorunlu karşılık oranları yükseltilmiştir. (TCMB, 2013g: 3).

TCMB, 2011 yılı ilk çeyreğinde kredilerin artış hızının sınırlandırılmak amacıyla zorunlu karşılık oranlarını artırmıştır. Bunun yanı sıra, kısa vadeli sermaye girişlerinin azaltılması amacıyla politika faizini düşürmüş ve geniş faiz koridoru uygulamıştır. Böylelikle bir yandan politika faizleri düşürülürken, diğer yandan faiz koridoru genişletilerek kısa vadeli faizlerin oynaklığı artırılmıştır (TCMB, 2011d: 13,14).

Aralık 2010'da politika aracı olarak kullanılmaya başlanan zorunlu karşılıklar Mart 2011'de faiz oranlarında değişiklik olmaksızın parasal sıkılaştırmaya gidilmesine olanak sağlamıştır. Bu dönemde TCMB'nin politika faizini düşük, koridoru geniş ve zorunlu karşılıkları ise

yüksek tuttuğu görülmektedir. Bu politika bileşiminin net etkisinin ise genişleyici olmadığı vurgulanmaktadır.

Ağustos 2011 ve Ekim 2011 tarihleri arasında küresel büyümeye dair endişeler artarken bazı Avrupa ülkelerindeki kamu borcu sorunu bir başka deyişle Euro bölgesindeki borç krizi küresel anlamda risk iştahındaki oynaklığın ve belirsizliklerin artmasına neden olmuştur. Bu durum gelişmekte olan ülkelere sermaye çıkışları yaşanmasına yol açmıştır. TCMB, bir önceki dönemde yaptığı aksine kısa vadeli faizlerdeki oynaklığı sınırlandırmak için Ağustos ayında gecelik borç alma faizini 350 baz puan artırılarak faiz koridorunu daraltmıştır. Bunun yanı sıra, zorunlu karşılıklarda düzenlemelere gitmiş ve yurt içi durgunluğu engellemek için de politika faizinde ölçülü bir indirime gitmeyi tercih etmiştir (TCMB, 2013g: 5).

Enflasyonun bu seviyelerde seyretmesi, beklentilerde bozulma riskini gündeme getirmiştir. Bu risk karşısında TCMB, yüksek enflasyonun fiyatlama davranışı üzerindeki olumsuz etkileri önlemek için Ekim ayında gecelik borç verme faizini 350 baz puan artırarak faiz koridorunu genişletmiş, etkin likidite operasyonlarıyla güçlü bir parasal sıkılaştırmaya gitmiştir.

Enflasyondaki gelişmeler altında TCMB, faiz kararlarının dışında rezerv opsiyon mekanizmasını da işler kılmıştır. Rezerv opsiyon mekanizması kapsamında Eylül 2011’de TL zorunlu karşılıkların döviz cinsinden ardından Ekim 2011’de ise altın olarak tutulmasına izin verilmiştir. Eylül 2011’de %10 olarak belirlenen rezerv opsiyon oranı Ekim ayında %20’ye çıkarılmıştır (TCMB, 2013g: 19).

Ekim 2011 ve Haziran 2012 arasında ise enflasyonda hızlı yükselmeler görülmüştür. Uzun bir zaman sonra enflasyon oranı ilk kez çift haneli değerlere ulaşması, fiyat istikrarına ağırlık verilmesine neden olmuştur. Enflasyonun 2011 yılı son çeyreğindeki seviyesinin enflasyon beklentilerinde yol açtığı bozulmaya TCMB faiz koridorunu yukarı çekerek karşılık vermiştir (TCMB, 2012b: 3). Ekim 2011’de gecelik borç verme faizinin 350 baz puan artırılmasıyla parasal sıkılaştırmaya gidilmiştir. Bu yolla, faiz koridoru yukarı doğru genişletilmiş ve sonucunda gecelik piyasada oluşan faizlerin artması sağlanmış, para piyasasındaki faizlerin politika faizi üzerinde oluşmasına izin verilmiştir. Böylece, yüksek seyreden enflasyonun beklentiler üzerinde bir bozulma yaratması engellenmeye ve fiyatlama

davranışları kontrol altına alınmasına çalışılmıştır. 2011 yılı Kasım ayında tesis edilmesi gereken zorunlu karşılıkların yabancı para cinsinden tutulabilmesi üst sınırı %20'den %40'a yükseltilmiştir. Bu dönemde TL zorunlu karşılıkların altın ya da döviz olarak tutulmasına verilen imkanda katsayı yani rezerv opsiyon katsayısı 1 olarak belirlenmiştir. Diğer bir deyişle TL zorunlu karşılıkların kur çerçevesinde birebir oranda döviz veya altın olarak tutulmasına izin verilmiştir. Bu dönemde getiri eğrisinin aşağı yönlü eğimi parasal ve finansal koşulların sıkı olduğunu ifade etmektedir (Küçüksaraç ve Özel, 2012).

2012 yılı Mayıs ayında finansal istikrarı desteklemek için Türk lirası yükümlülükler için tutulması gereken zorunlu karşılıkların döviz cinsinden tesis imkânına dair getirilen sınırlama %40'tan %45'e çıkarılmıştır. Böylece zorunlu karşılıkların döviz cinsinden tesis imkânında esneklik¹¹ artırılmıştır. ROO'ya ek olarak ROK'ta değişikliğe gidilmiştir. Bu değişiklikle birlikte Türk lirası zorunlu karşılık yükümlülüklerinin ilk %40'lık dilimi için 1 olan ROK, ikinci %5'lik dilimine denk gelen tutar için 1.4'e çıkarılmıştır. Böylece, Türk lirası başına tutulacak yabancı para miktarının fazla bulundurma katsayısı yoluyla artırılması sayesinde TL zorunlu karşılıkların yabancı para olarak tutulması halinde oluşması muhtemel maliyet farkının azaltılması amaçlanmıştır (TCMB, 2012c: 86).

2012 yılı Haziran ayında Türk lirası zorunlu karşılıkların yabancı para cinsinden tesisine izin veren oran 5 puanlık bir artışla %50 olmuş; Türk lirası zorunlu karşılıkların altın olarak tutulmasına ilişkin imkânın üst sınırı ise %25'e yükseltilmiş olup imkânın ilk %20'lik dilime denk gelen tutar için belirlenen ROK 1 olarak kalırken, %5'lik ikinci dilime denk gelen tutarı için 1.5'e yükseltilmiştir. Türk lirası zorunlu karşılıkların yabancı para cinsinden tutulmasına izin veren imkânda Temmuz ayında yine 5 puanlık artış yapılmış %50'den %55'e çıkarılmıştır. Bu imkana ilişkin katsayılar ise 5'lik üçüncü dilim için 1.7 ve dördüncü dilim 1.9 olarak belirlenmiştir.

2012 yılında sermaye girişlerindeki durma riski ilk çeyrekte Avrupa borç krizi için alınan önlemlerle gelişmiş ülke merkez bankalarının uyguladığı parasal genişlemeyle birlikte küresel ekonomi toparlanma eğilimine girmiş, risk iştahında artış gözlenmiştir. Bu

¹¹ Söz konusu esneklik bankaların Türk lirası ve döviz likidite yönetimlerini kolaylaştırarak dış finansman şoklarına karşı otomatik dengeleyici rol oynamaktadır. Bu imkân, döviz likiditesinin ve döviz kurunun oynaklığının azalmasına katkıda bulunacaktır.

genişleyici para politikası kapsamında TCMB Şubat ayında faiz koridorunun üst sınırı 100 baz puan indirmiştir. Faiz indirimine karşın TCMB'nin sıkı parasal duruşunu koruduğu ifade edilmiştir (TCMB, 2012b: 3). Ancak toparlanma eğilimde olan küresel ekonomi Euro bölgesi borç krizi ve Çin'in büyüme beklentileri nedeniyle bu eğilimini sürdürememiştir. Küresel risk iştahı azalmış, bu da ilk çeyrekteki beklentilerin bozulmasına neden olmuştur (TCMB, 2012b: 71).

2012 yılının ikinci yarısından itibaren kısa vadeli faizlerin koridorun alt sınırına yakın seyretmesi sağlanarak enflasyon kontrol altına alınmıştır. Bu durum ise para politikasının destekleyici konuma geçmesine neden olmuştur. Eylül ayı itibariyle rezerv opsiyon mekanizmasının daha etkin kullanılmasıyla koridorun üst sınırı indirilmiştir. Zorunlu karşılıkların yabancı para cinsinden tutulmasına imkan sağlayan ROO yılın ikinci yarısında kademeli olarak artırılarak Ağustos ayında %60 seviyesine ulaşmıştır. Yıl sonunda sermaye akımlarındaki hızlanma sebebiyle politika faizi sınırlı oranda indiririlmiş ve zorunlu karşılıklara ilişkin sıkılaştırıcı adımlar atılmıştır. Bu dönemde enflasyon beklentilerinde bir bozulma olmamıştır. Bu durum, TCMB tarafından sıkı parasal duruşa ve iletişim politikalarının etkinliğine bağlanmaktadır (TCMB, 2013g: 8).

Ağustos ayında TL yükümlülükler için tutulması gereken zorunlu karşılıkların yabancı para cinsinden tesisi imkânına ilişkin esnekliğin %55'ten %60'a çıkarılmasının yanı sıra, %5'lik ilave dilime denk gelen tutarı için ROK 2'ye; TL zorunlu karşılıkların ilk %40'luk dilimine denk gelen tutar için 1 olan ROK 1.1'e yükseltilmiştir. TL zorunlu karşılıkların altın olarak tesis edilebilmesine izin verilen üst sınır ise %25'ten %30'a yükseltilmiş; %5'lik ilave dilime denk gelen tutar için ROK 2 olarak belirlenmiştir. Eylül ayında ise, Fed üçüncü genişleme paketini uygulamaya sokarken, gelişmiş ülke merkez bankalarının yeni parasal genişleme önlemlerinin dikkate alınmasıyla bütün dilimlere ilişkin rezerv opsiyonu katsayısı 0.2 puan artırılmıştır. Ekim ayında yine finansal istikrarı desteklemek amacıyla bütün dilimlere ilişkin rezerv opsiyonu katsayısı 0.1 puan artırılmıştır (TCMB, 2012d: 82).

Yılın son çeyreğinde görece yüksek olan risk iştahı ve gelişmiş ülke merkez bankalarının tutumu nedeniyle oluşabilecek kısa vadeli sermaye akımlarının hızlanması olasılığı TCMB'nin koridoru üst bant aracılığıyla daraltılmasına neden olmuştur. Borç verme faizinde Eylül ayında 150 ve Ekim ayında 50 baz puan indirime gidilmiştir (TCMB, 2012d: 81; TCMB, 2013a: 29).

İyileşen enflasyon ve Türkiye'ye ilişkin risk algısındaki düşüşle birlikte sermaye akımlarındaki artış eğilimi nedeniyle Kasım ayında gecelik borç verme faiz oranında 50 baz puanlık indirimle gidilmiştir. Faiz koridorunun üst sınırının aşağı çekilmesiyle faiz koridoru daraltılmıştır. Ek olarak, finansal istikrarın desteklenmesi amacıyla Kasım ayında rezerv opsiyonu katsayılarında değişikliğe gidilmiştir. Döviz rezerv opsiyonu %40'lık dilimin üzerindeki her dilim için 0.1; altın rezerv opsiyonu katsayıları ise tüm dilimlerde 0.2 puan artırılmıştır. Aralık ayında politika faizinin 25 baz puan düşürülmesinin yanı sıra, finansal istikrarı desteklemek ve bankacılık sektörünün yabancı para yükümlülüklerinin vadesini uzatmak için yabancı para zorunlu karşılık oranlarında artırıma gidilmiştir. 1 yıl ve daha uzun vadeli mevduat ile 3 yıldan uzun vadeli diğer yükümlülükler haricinde kalan vadeler için 0.5 puan artırılarak ortalama yabancı para zorunlu karşılık oranı %10.2'den %10.6 seviyesine yükselmiştir. Altın rezerv opsiyonu için belirlenen katsayı ise 0.1 puan daha artırılmıştır (TCMB, 2013a: 80-83).

2012 son çeyreğinde görülen küresel ekonomiye ilişkin olumlu gelişmelerle birlikte gelişmiş ülkelerin parasal genişlemeyi devam ettirmeleriyle küresel risk iştahının artış eğilimine girmesi 2013 yılı başlarında gelişmekte olan ülkelere yönelik sermaye akımlarında önemli artış görülmüştür (TCMB, 2013a: 1). 2012 yılı sonlarında artmaya başlayan sermaye girişlerinin etkisiyle TCMB makrofinansal risklere odaklanmıştır. Bu doğrultuda kısa vadeli faiz oranlarını düşük tutmak suretiyle zorunlu karşılıkları sıkılaştırıcı yönde kullanarak makroihtiyati tedbirler almaya devam edeceğini belirtmiştir. Bu küresel gelişmeler, 2013 Ocak ayında ise para politikasında sıkılaştırmayı beraberinde getirmiştir. Bu sıkılaştırma faiz koridorundan ziyade zorunlu karşılıkların artırılması yoluyla sağlanmıştır (TCMB, 2013b: 2,3).

2013 yılı Ocak ayında TCMB zorunlu karşılıklarda artırıma devam etmiştir. Yabancı para zorunlu karşılık oranları 1 yıl ve daha uzun vadeli mevduat ile 3 yıldan uzun vadeli diğer yükümlülükler dışındaki vadeler için 0.5 puan artırılarak ağırlıklı ortalama yabancı para zorunlu karşılıkları %11'e çıkarılmıştır. Türk lirası zorunlu karşılık oranları ise 1 yıl ve daha uzun vadeli mevduat ile diğer yükümlülükler dışındaki vadeler için 0.25 puan artırılarak ağırlıklı ortalama TL zorunlu karşılık oranı %10.6'dan %10.8'e yükseltilmiştir.

Ocak ayında ROK'ta da değişikliğe gidilmiştir. Altın rezerv opsiyonu katsayılar tüm dilimlerde 0,1 puan artırılmış ve hem döviz hem de altın için rezerv opsiyonunun son dilimine denk gelen katsayılar 2,4'te eşitlenmiştir (TCMB, 2013a: 80-83).

Kısa vadeli sermaye akımlarının güçlü olmasının krediler kanalıyla finansal istikrar üzerinde oluşturacağı riskleri gözeterek kısa vadeli faizler düşük tutulmuş, Şubat ayında faiz koridoru hem gecelik borç verme hem de borç alma faiz oranlarının 25'er baz puan indirilmesiyle aşağı kaydırılmıştır. Faiz koridorunun aşağı kaydırılmasının ardından, Mart ayında rezerv opsiyon mekanizmasında değişiklik yapmıştır. Bu bağlamda mekanizmanın etkinliğini artırmak için yeni bir dilim eklemiş, aynı zamanda ROK'larda artışa gitmiştir. 2013 yılı Mart ayına gelindiğinde TCMB'nin ROM'un faiz koridoruna olan ihtiyacın azaltacak olması nedeniyle ROM'u daha etkin kullanacağını vurgulamıştır. Bu nedenle Mart ayında koridorun üst sınırında 100 baz puan indirimine gidilmesinin ardından Nisan ayında gecelik borç alma ve gecelik borç verme faizinde 50'şer baz puan indirilme gidilmesiyle faiz koridoru aşağı kaydırılmıştır. Nisan ayında ROK'ta değişikliğe gidilmiş, döviz imkanına ilişkin katsayı artırılmıştır (TCMB, 2013b: 91).

2013 yılı ocak ayında görülen sermaye akımlarının güçlü seyrinin, kredilerde artışa neden olması nedeniyle finansal istikrarı desteklemek amacıyla TL ve yabancı para zorunlu karşılıklarda yılın ilk çeyreğinde değişikliğe gidilmiştir. Türk lirası ve yabancı para ortalama zorunlu karşılık oranları Ocak ayında %11'e ve Şubat ayında %11.5'e çıkarılmıştır (TCMB, 2013b: 92).

TCMB 2013 yılı ikinci çeyreği itibariyle para politikası uygulamasında esnek yaklaşımlarını sürdürdüğünü belirtmiştir. Finansal istikrara ilişkin riskleri dengeleyebilmek için Mayıs ayında faiz koridorunu, her üç faizi de 50 baz puan indirerek aşağı kaydırmış; zorunlu karşılıklarda değişikliğe giderek efektif zorunlu karşılık oranını %11.9'a çıkarmıştır.

2013 yılı ikinci çeyreğinde, rezerv opsiyonuna yeni dilimler eklenmiştir. Nisan ayı itibariyle döviz rezerv opsiyon oranlarına %35-40; altın rezerv opsiyon oranlarına ise %15-20 basamakları eklenerek Rezerv opsiyonu mekanizmasının etkinliğinin artırılması amaçlanmıştır. İkinci çeyrekte ROK'ta da değişikliğe gidilmiş, Mart ayında ilk dilim dışındaki tüm dilimlerde hem döviz hem de altın rezerv opsiyonu katsayıları 0.1 puan; Nisan ayında ise 0.2 puan artırılmıştır (TCMB, 2013b: 93).

Bu dönemde küresel konjunktürde Fed'in tahvil alımlarını azaltacağı ve 2014 yılı ortasında miktarsal genişlemeyi sonlandıracağı beklentisi yaratması, küresel para politikalarının şekillenmesinde belirleyici olmuştur. Küresel risk iştahı azalmış ve gelişmekte olan ülkelere yönelik zayıflayan sermaye akımlarında gerilemeyle birlikte çıkışlar başlamıştır. Küresel konjunktürün yanı sıra, enflasyonda yaşanan artışın fiyatlama davranışında bozulma yaratmaması için TCMB para politikası duruşunda değişikliğe gittiğini belirterek Temmuz ayında faiz koridorunun üst bandının 75 baz puan artırılması kararını vermiştir (TCMB, 2013c: 3)¹². 2013 Mayıs itibariyle para politikasında görülen belirsizliğin fiyat istikrarı ve finansal istikrar üzerinde oluşturduğu risk nedeniyle TCMB Ağustos ayında gecelik borç verme faizini oranını 50 baz puan artırarak %7.75'e çıkarmıştır. Böylece faiz koridoru yukarı yönlü genişleterek sıkılaşmaya gidilmiştir (TCMB, 2013d: 3,4). TCMB, bu dönemde küresel belirsizliğin olumsuz etkilerini azaltmaya çalışmıştır. 2013 Ağustos ve Eylül aylarında devam eden sıkı para politikası duruşunu yıl sonuna kadar koruyacağını belirtmiş, yılın geri kalanında politika faizinde değişikliğe gitmemiştir (TCMB, 2013d: 81,83).

Üçüncü çeyrekte Fed'in nicel genişlemeden çıkarak para politikasında normalleşme sürecine girmesi, gelişmekte olan ülkelere yönelik sermaye akımlarındaki zayıf görünümün devam etmesine neden olmuştur. Üçüncü çeyrekte rezerv opsiyon katsayılarında değişikliğe gidilmezken zorunlu karşılık yükümlülükleri artırılmıştır. Son çeyrekte faiz koridorunda ve rezerv opsiyon mekanizması unsurlarında değişikliğe gidilmemiş ancak Ocak ayından itibaren geçerli olacak şekilde ROM'un otomatik dengeleyici özelliğini güçlendireceklerini açıklamışlardır.

Küresel belirsizliklerin önemli ölçüde arttığı bu dönemde Türkiye'nin risk primi göstergelerinde artış meydana gelmiştir. Bu durum, enflasyonun görünümünü ve finansal istikrarı olumsuz etkilemiştir. TCMB, bu tablo karşısında 2014 yılı başı itibariyle sıkı para politikasında sıkı bir duruş sergilemiştir.¹³ Enflasyon görünümündeki bozulmanın kontrol altına alınması ve finansal istikrarın desteklenmesi amacıyla güçlü ve önden yüklemeli bir

¹² TCMB para politikası duruşunda değişikliğe gittiğini açıklarken bunu para politikalarındaki küresel belirsizliklerdeki artışın hızlı sermaye çıkışlarına, Türk lirasında aşırı değer kaybına ve finansal piyasalarda dalgalanmalara yol açması üzerine TCMB piyasaya verdiği likiditenin kompozisyonunu değiştirmiş, likidite politikasını sıkılaştırmıştır. Aynı zamanda da faiz koridorunu üst bandı artırmak suretiyle yukarı yönlü genişletmiştir.

¹³ 28 Ocak 2014'te aldığı kararla güçlü ve önden yüklemeli para politikası sıkılaştırmasını uygulamıştır. Böylelikle enflasyon görünümündeki bozulma kontrol altına alınabilecek ve finansal istikrarın desteklenebilecektir.

para politikası sıkılaştırmasına gidilmesinin uygun olacağına karar vermiştir. Bu bağlamda Ocak ayındaki Para Politikası Kurulu toplantısında güçlü ve önden yüklemeli bir parasal sıkılaşmaya gidilmesine ve para politikasının operasyonel çerçevesini sadeleştirilmesine karar verilmiştir. Bu doğrultuda, bir hafta vadeli repo faiz oranı %4.5'ten %10'a çıkarılmış ve takip eden dönemlerde Merkez Bankası fonlamasının temel olarak marjinal fonlama oranı yerine bir hafta vadeli repo faiz oranından sağlanması kararlaştırılmıştır (TCMB, 2015f: 3; TCMB, 2014c: 53).

Ocak ayında alınan kararlar birlikte TCMB fonlamasının temel olarak marjinal fonlama oranı yerine bir hafta vadeli repo faiz oranından sağlanmaya başlarken; bir hafta vadeli repo ihale faiz oranını 550 baz puanlık bir artırımla %4.5'ten %10'a gecelik borç alma faizini %3.5'ten %8'e ve marjinal fonlama oranını (GBV) %7.75'ten %12'ye çıkarmıştır. Sadeleşme kapsamında ek parasal sıkılaştırma uygulamasına son verilmiştir.¹⁴ Rezerv opsiyon mekanizmasında otomatik dengeleyici özelliğini güçlendirmek için ise 31 Ocak 2014 tesis döneminde başlamak üzere değişikliğe gidilmiş, döviz rezerv opsiyonu katsayıları %40'lık dilimden sonraki dilimler için 0.4 puan artırılmıştır. (TCMB, 2014b: 49,50).

2014 yılı ikinci çeyreğine gelindiğinde, özellikle Fed'in varlık alımındaki belirsizliklerin azalmasıyla birlikte küresel risk algısındaki oynaklık azalmıştır. Ocak ayında uygulanan önden yüklemeli parasal sıkılaştırmayla döviz kurunun enflasyon üzerindeki birikimli etkileri azalmış, enflasyon eğilimi düzelmeye başlamıştır. Bu olumlu gelişmelerin ardından Türkiye'ye yönelik bozulan risk algıları da iyileşmeye başlamış, risk priminde düşüş gözlenmiştir. Bu olumlu gelişmelerin ardından TCMB, ölçülü faiz indirimine gitmiştir.¹⁵ 1 Hafta vadeli repo ihale faiz oranı Mayıs ayında 50 baz puan ve Haziran ayında ise 75 baz puan indirilerek %8.75 olmuştur (TCMB, 2014c: 1,3).

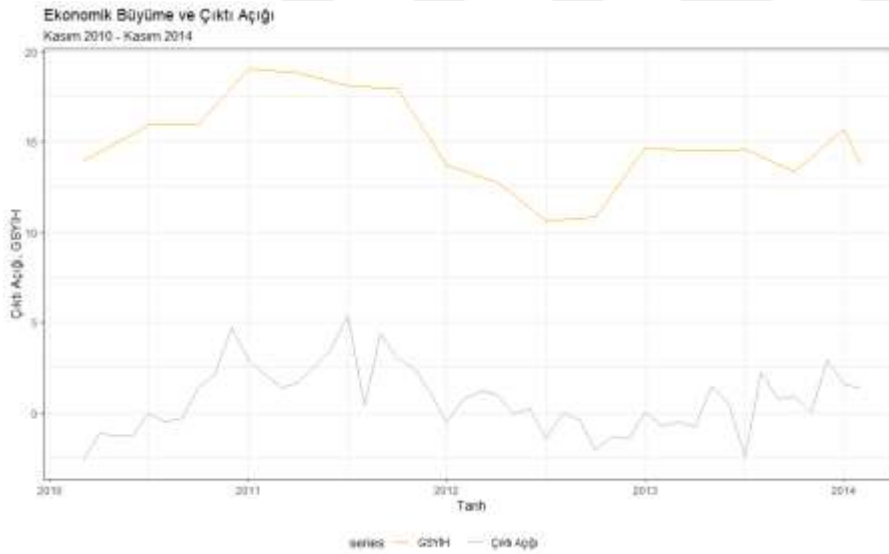
Üçüncü çeyrekte gelişmiş ülkelerin para politikalarında ayrışma gözlenmiştir. Fed, düşük faiz politikasını orta vadede sürdüreceğini, varlık alımlarını sonlandırırken, ekonomiyi destekleyici politikalara ise bir süre daha devam edeceğini açıklamıştır. Avrupa Merkez

¹⁴ Ocak ayında alınan sadeleştirme ve parasal sıkılaştırma kararıyla yapılan diğer değişiklikler: “açık piyasa işlemleri çerçevesinde piyasa yapıcısı bankalara repo işlemleri yoluyla tanınan borçlanma imkanı faiz oranı yüzde 6,75'ten yüzde 11,5'e yükseltilmiştir. Ayrıca, geç likidite penceresi uygulaması çerçevesinde Bankalararası Para Piyasası'nda saat 16.00–17.00 arası gecelik vadede uygulanan Merkez Bankası borçlanma faiz oranı yüzde 0 düzeyinde sabit tutulurken, borç verme faiz oranı yüzde 10,25 düzeyinden yüzde 15 düzeyine yükseltilmiştir.”

¹⁵ Nisan ayında, geç likidite penceresi borç verme faiz oranında indirime gidilmiş, %15'ten %13,5'e çekilmiştir.

Bankası'nın Eylül ayı itibariyle nicel genişlemeye gideceği açıklamaları likidite koşullarını genişletmiştir. Bu gelişmelere paralel olarak TCMB, Temmuz ayında 1 Hafta vadeli repo ihale faizi 50 baz puan indirirken gecelik borçlanma faizini %8'den %7.5'e düşürmüştür. Ağustos ayında ise faiz koridorunun daha simetrik olması için gecelik borç verme faizi %12'den %11.25'e indirilmiştir. TCMB, bu dönemde gerçekleştirdiği ölçülü faiz indirimlerine karşın para politikasının getiri eğrisini yataya yakın tutarak sıkı duruşunun sürdürüldüğünü ifade etmektedir (TCMB, 2014c: 52; TCMB, 2014d: 2,53).

TCMB, Ekim 2014'te Kasım ayından itibaren finansal kuruluşların zorunlu karşılıklarının Türk lirası olarak tutulan kısmına teşvik amacıyla faiz ödemeye başlayacağını açıklamıştır. Bu uygulamayla bankalara TCMB ortalama fonlama maliyeti doğrultusunda faiz ödenecektir.¹⁶ Bu dönemde ROM uygulamasında da değişikliğe gidilmiş, Ağustos 2014 tesis döneminden başlayarak ROM kapsamında tesis edilen döviz cinsini ABD doları ile sınırlandırmıştır (TCMB, 2014d: 53-56).



Şekil 2.14. GSYH Gelişmeleri (Kasım 2010 - Kasım 2014 Dönemi)

GSYH 2010 yılı son çeyreğinde %9.2'lik artış göstermiştir. 2011 yılı ilk çeyreğinde sanayi üretimine ilişkin veriler, ekonomik büyümenin iktisadi faaliyetlerdeki zayıflamaya karşın devam ettiğini göstermektedir. Bu çeyrekte sanayi üretimi bir önceki yılın aynı dönemine göre %14.2 artış göstermiştir (TCMB, 2011d: 9). Ancak GSYH, halen potansiyelin altında

¹⁶ Çekirdek yükümlülük oranları sektörün üzerinde olan bankalara 500 baz puan eksiği; diğer bankalara da 700 baz puan eksiği oranında faiz ödenecektir.

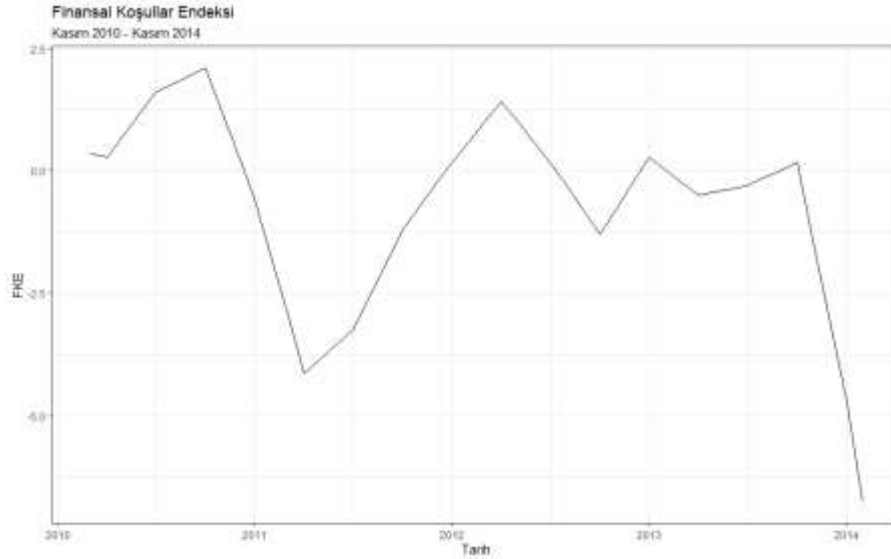
seyretmektedir (TCMB, 2010a, 10). GSYH, bu çeyrekte geçen yılın aynı dönemine göre %11.6 artmıştır. 2011 yılı ilk çeyreği ardından iktisadi faaliyet ivme kaybetmeye başlamış, ikinci çeyrekte artış oranı %8.8 üçüncü çeyrekte ise %8.2 artış göstermiştir. Son çeyrekte GSYH artışı %5.2'ye kadar gerilemiştir (TCMB, 2011e, 31; TCMB, 2012a: 48; TCMB, 2012e: 10).

2012 yılı başında iktisadi faaliyetteki yavaşlama devam etmiştir (TCMB, 2012d: 51). İlk çeyrekte %3.2 artış gösteren GSYH artışı ikinci çeyrekte %2.9, üçünü ve son çeyrekte ise sırasıyla %1.6 ve %1.3 olmuştur. 2011 yılı ilk çeyreğinden 2012 yılı son çeyreğine kadarki küresel büyümede kaygıların yaşandığı dönemde GSYH büyüme hızı sürekli düşerek %12.4'ten %1.3'e inmiştir (TCMB, 2012f: 9).

2013 yılıyla birlikte yeniden artış trendi göstermeye başlayan büyüme oranında sonraki dönemlerde yüksek bir oynaklık görülmektedir. 2012 yılının ikinci yarısında yataya yakın seyreden GSYH, 2013 yılının ilk çeyreğinde geçen yılın aynı dönemine göre %3 artmıştır (TCMB, 2013c: 47, 48). İkinci çeyreğinde iktisadi faaliyetin ılımlı bir şekilde toparlandığı görülmektedir. Sanayi üretim endeksi Nisan-Mayıs döneminde bir önceki çeyrek ortalamasının üzerinde seyretmiş GSYH %4.4 artış göstermiştir. Bu gelişmelerle beraber ekonominin 2013 yılının ilk yarısında ivme kazandığı görülmektedir (TCMB, 2013c: 47; TCMB, 2013d: 47, 48). 2013 yılının üçüncü çeyreğinde büyüme oranı bir önceki yılın aynı dönemine göre %4.4 olarak gerçekleşmiştir. Son çeyreğe ilişkin sanayi üretimi verilerindeki istikrar ise iktisadi faaliyetin ılımlı bir şekilde artmaya devam edeceğini göstermiştir (TCMB, 2014a:5, 33; TCMB, 2013d: 47).

2014 yılının ilk çeyreğinde bir önceki yılın aynı dönemine göre yüzde 4,3 oranında artış kaydetmiştir. 2014 yılının ikinci çeyreğinde dış talepteki olumsuz gelişmelerin de etkisiyle %2.1 artış gösteren GSYH, 3. çeyrekte %1.7 artmıştır (TCMB, 2014c: 33; TCMB, 2014d: 3; TCMB, 2015a:41).

Yılın ilk çeyreğinde ılımlı bir artışa işaret eden sanayi üretim endeksi, ikinci çeyrekte ivme kazanmış; üçünü çeyrekte ise Temmuz - Ağustos döneminde ikinci çeyrek ortalamasına göre yüzde 1,1 oranında artış kaydetmiştir (TCMB, 2014b: 31; TCMB, 2014c: 33; TCMB, 2014d: 37).



Şekil 2.15. Finansal Koşullar (Kasım 2010 - Kasım 2014 Dönemi)

2010 yılı son çeyreğinde, küresel ekonomi kriz sonrası toparlanmaya ülkeler arasında farklılık göstererek devam etmekte; ancak iktisadi faaliyete ilişkin aşağı yönlü riskler varlığını sürdürmektedir (TCMB, 2010b: 1). Bu dönemde G3 ülkeleri Kasım ayında ikinci niceliksel genişleme paketlerini açıklamışlardır. Söz konusu parasal genişleme, gelişmekte olan ülkeler açısından belirsizlik yaratmış, pek çok gelişmekte olan ülkede parasal sıkılaşma sürecini tetiklemiştir (TCMB, 2011a: 29).

2011 yılı ilk başında küresel ekonomideki toparlanma devam etmiştir. Gelişmiş ülkeler açısından aşağı yönlü riskler devam ederken gelişmekte olan ülkelere yönelik sermaye akımları iç talebi canlı tutuyor olması gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki büyüme oranı ayrışmasının sürmesine neden olmuştur (TCMB, 2011d: 1). İkinci çeyrekle birlikte küresel büyümeye ilişkin aşağı yönlü riskler artmaya ve büyüme hızı yavaşlamaya başlamış; gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki ayrışma devam etmiştir. Küresel risk algılarındaki bozulma eğilimi gelişmekte olan ülkelere yönelik sermaye akımlarının yavaşlamasına neden olmuştur. Küresel ekonominin olumsuz seyri yıl sonuna kadar devam etmiştir.

2012 yılı ilk çeyreğinde küresel iktisadi faaliyetin büyüme hızı artış göstermiş olmasına karşın yavaşlama devam etmiştir. Euro bölgesindeki endişelerin azalmasıyla küresel risk iştahında artış gözlenmiş; buna paralel Türkiye'nin risk primi düşmüştür. İkinci çeyrekte, Nisan ve Mayıs aylarında küresel ekonomiye dair olumlu gidiş, kesintiye uğramıştır. Küresel

büyüme hızı yavaşlamaya başlamış; hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde büyüme oranları gerilemiştir. Bu dönemde küresel risk iştahındaki oynaklık artmıştır (TCMB, 2012e: 10). Yılın son çeyreğine kadar küresel belirsizlikler azalarak da olsa devam etmiştir. Küresel ekonomideki yavaşlama eğilimi gelişmiş ülkeleri genişleyici politikalar uygulamaya yönlendirirken küresel risk artışına paralel olarak gelişmekte olan ülkelerin risk primleri düşmeye başlamıştır. Son çeyrekte ise küresel ekonomiye ilişkin en kötü risklerin geride kaldığı yönündeki görüşler güçlenmiştir. Risk iştahındaki artış belirginleşirken gelişmiş ülkelerin büyüme görünümünün zayıf seyri, niceliksel genişlemeye devam etmelerine neden olmaktadır. Bu da gelişmekte olan ülkelere yönelik portföy akımlarını artırıcı bir unsur olmuştur. Bu dönemde Türkiye'ye ilişkin risk primi göstergeleri olumlu yöndedir (TCMB, 2013a: 1).

Yaşanan küresel krizin yarattığı küresel belirsizlik önemini korurken küresel iktisadi faaliyetteki toparlanma 2012 yılının ikinci yarısından itibaren gelişmiş ülkelerin attığı adımlar ancak kısa vadeli riskleri kontrol altına almaya kısmen yardımcı olmuş olsa da yapısal sorunlar sürdürülebilir büyümenin istenen düzeye ulaşmasını engellemiş, büyüme performansının yavaş seyretmesine neden olmuştur (TCMB, 2012f:1,2, TCMB,2013e:1). 2012 yılı son çeyreğinde küresel ekonomiye ilişkin risklerin azalması küresel risk iştahının artmasına neden olmuştur. Türkiye'ye yönelik risk primindeki düşüş sonucu bu dönemde sermaye akımlarında hızlanma gözlenmiştir. Faiz oranlarının düşmesiyle ve kredi koşullarının iyileşmesiyle finansal koşullar endeksinde artış devam etmiştir (TCMB, 2013a: 4-6, TCMB, 2013f: 3,4).

2013 yılı başında küresel büyüme sınırlı bir artış göstermiş olsa da küresel ekonomik faaliyet zayıf seyrini sürdürmüştür. Gelişmiş ülkelerin ekonomi politikalarındaki belirsizlikler nedeniyle küresel ekonomiye ilgili süregelen kırılganlıklar artmış, küresel risk iştahının istikrarsız seyretmesine neden olmuştur. Bu dönemde gelişmiş ülkelerin uyguladıkları genişlemeci politikalar küresel faiz oranlarının düşmesine yol açmış, gelişmekte olan ekonomilere yönelik portföy akımlarının artmasına ve oynak bir seyir izlemesine neden olmuştur (TCMB, 2013e: 1,2; TCMB, 2013b: 1). 2013 yılı ilk çeyreğinde Türkiye'ye yönelik risk algıları daha olumlu seyretmiştir. Bu dönemde finansal koşullar endeksi, artış eğilimini sürdürmüştür. Bu dönemde sermaye girişleri başta olmak üzere tüm kalemlerin endekse pozitif katkı sağladığı görülmüştür (TCMB, 2013b: 87). İkinci çeyrekte, Fed'in varlık alımlarını azaltacağı beklentisi ve gelişmekte olan ülkelerin büyüme oranlarının

beklentilerin altında kalması küresel finans piyasalarında belirsizliği artırmıştır. Yaşanan gelişmeler Türkiye’den sermaye çıkışlarına neden olmuş; finansal koşulları bir önceki çeyreğe göre sınırlı bir oranda sıkılaştırmıştır. Bu çeyrekte FKE sınırlı bir düşüş göstermiş olmasına karşın ekonomik aktiviteyi destekleyici seviyesini korumuştur¹⁷ (TCMB, 2013c: 4,5).

Yılın üçüncü çeyreğinde finansal piyasalarda yaşanan belirsizliklerin devam etmesi özellikle sermaye akımlarındaki zayıflık, kredi faizlerinin ve piyasa faizlerinin artması nedeniyle finansal koşulları sıkılaştırmıştır (TCMB, 2013d: 5). 2013 yılının üçüncü çeyreğinde devam eden küresel belirsizlikler beraberinde getirdiği sermaye çıkışlarıyla finansal koşulları sınırlı oranda da olsa sıkılaştırmaya devam etmiştir (TCMB, 2013d: 75). Son çeyrekte, özellikle sermaye çıkışı nedeniyle finansal koşullar endeksi gerilemeye devam etmiş ve bu dönem itibariyle finansal koşullar sıkı konuma geçmiştir (TCMB, 2014a: 3,4,75). Endeksin sıkı konuma gelmesine en büyük katkıyı sermaye çıkışları yaparken kredi standartları ve ticari kredi faizinin endekse pozitif katkısı azalmış; borsa, kur ve gösterge faiz değişkenlerinin negatif katkısı devam etmiştir (TCMB, 2014a: 53).

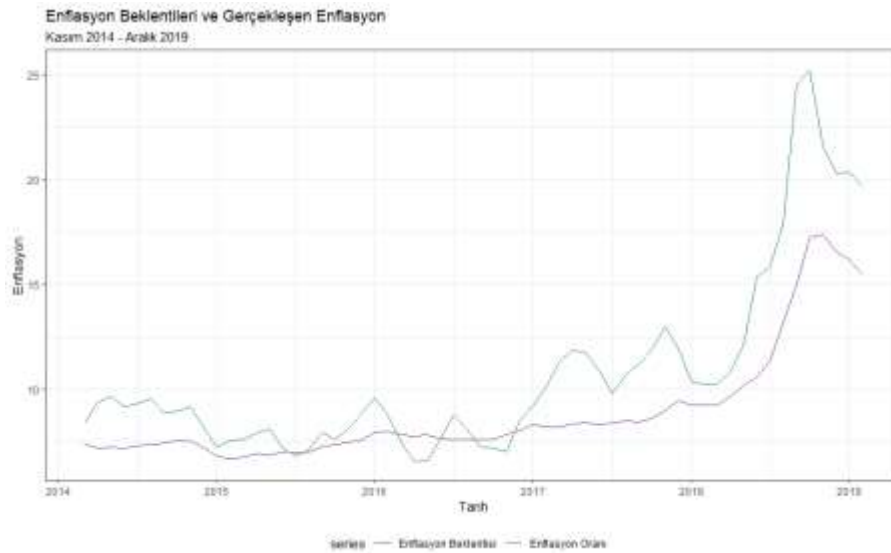
Küresel ekonomik faaliyetteki toparlanma devam ederken 2013 yılı sonu itibariyle Fed’in girdiği para politikasında normalleşme sürecinin gelişmekte olan ülkelere sermaye akımlarını olumsuz etkisi 2014 yılı başında da devam etmiştir. Gelişmekte olan ülke merkez bankaları da bu konjonktürde finansal piyasalarda istikrarı sağlamak için para politikasında sıkılaşmaya gitmiştir (TCMB, 2014e: 5). 2014 yılı başında Türk Lirasındaki değer kaybı, portföy akımlarının yavaşlaması, borsa endeksinde gerileme ve piyasa faizlerindeki artış nedeniyle FKE’de önemli ölçüde sıkılaşma meydana gelmiştir (TCMB, 2014b: 5). İlk çeyreğin sonlarında küresel risk iştahının yeniden artıyor olması ve iç belirsizliklerde görülen azalma sonrasında endekste yer alan değişkenlerin finansal koşullar üzerindeki negatif etkisi azalmış, finansal koşullardaki sıkılaşma gerilemiştir (TCMB, 2014b: 45). İkinci çeyrekte, gelişmiş ülke merkez bankalarının nicel genişleme kararlarını sürdürecekleri beklentisi, küresel belirsizlikleri azaltırken risk iştahını artırmıştır. Bu koşullar altında Türkiye’nin risk priminin de düşmesiyle finansal koşullardaki sıkılaşma bu dönemde de hafiflemeye devam etmiştir (TCMB, 2014c: 49). Üçüncü çeyrekte finansal koşullardaki

¹⁷ Döviz kuru dışında tüm değişkenler endekse pozitif yönde katkı sağlamıştır. Sermaye girişlerinin endekse pozitif katkısı oldukça azalırken, kredi faizlerindeki hızlı düşüş finansal koşullara en fazla pozitif katkı sağlayan faktör olmuştur.

sıkılaştırmanın azalmasıyla endeks nötr düzeye gelmiştir. Endeksi oluşturan kalemlerde gösterge faizin ve getiri eğrisi eğiminin finansal koşullara katkısı azalarak da olsa sıkılaştırıcı yönde devam ederken kredi standartlarının etkisi pozitif olmuştur. Diğer kalemler ise nötr düzeyde katkı sağlamıştır (TCMB, 2014d: 49). Son çeyreğe gelindiğinde ise finansal koşullar bir önceki döneme kıyasla daha destekleyici bir konuma gelmiştir (TCMB, 2015a: 61).

2.5. 2014 Kasım - 2019 Aralık Dönemi

2008 yılında yaşanan küresel krizle birlikte gelen likidite sıkıntısını çözmek üzere düşürülen faiz oranlarının derinleşen krizde işsizlik ve büyüme üzerindeki etkisi sınırlı kaldı. Bu durumun ABD’de ekonominin likidite tuzağına düşmesine neden olması ve genişleyici para politikalarını işlevsiz kılması sonucu Fed, alternatif para politikası araçlarından nicel genişleme uygulamasına başladı. Bu uygulamayla, “para politikasının normalleşmesi” çerçevesinde uzun vadeli hazine tahvillerinin ve ipotēge dayalı menkul kıymetlere dair büyük ölçekli açık piyasa alımları gerçekleştirilmiştir. Büyüme ve istihdam artışının gözlenmesiyle birlikte Fed, 29 Ekim 2014’te miktarsal genişleme programını bitirdiğini açıklamıştır.



Şekil 2.16. Enflasyon Beklentileri ve Gerçekleşen Enflasyon (Kasım 2014 - Aralık 2018 Dönemi, Önceki Yılın Aynı Ayına Göre)

2014 yılının son çeyreğinde tüketici enflasyonu, bir önceki çeyrek verilerine göre 0.7 puanlık düşüşle birlikte %8.17'ye gerilemiştir. 2014 yılı sonunda tüketici enflasyonu önceki yıla kıyasla ise yaklaşık 0.8 puanlık bir artış göstermiştir. Böylece enflasyon oranı %8.17 olurken hedef etrafındaki belirsizlik aralığının da üzerine çıkmıştır. Orta vadeli enflasyon beklentileri 2014 yılı son çeyreğe kadar artış eğiliminde olmuştur; ancak son çeyrekte beklentilerde uluslararası petrol fiyatlarındaki düşüşün etkisiyle iyileşme gözlenmiştir. Bu olumlu seyir, 2015 yılı Ocak ayında da devam etmiştir (TCMB, 2015a: 4,21,29).

2015 yılında küresel büyüme uzun dönem ortalamasını altında kalırken emtia fiyatlarının düşük seyri, küresel enflasyonun da düşük seyretmesine neden olmuştur. Finansal piyasalardaki oynaklığın 2015 yılı sonunda artış göstermesi ve küresel risk iştahının yüksek olması gelişmekte olan ülkelere olan portföy akımlarının artmasına yol açmıştır (TCMB, 2016e: 3-6). 2016 yılı sonunda gerçekleşen ABD başkanlık seçimi piyasalardaki oynaklığı ve belirsizliği artırmıştır. Fed'in normalleşme süreci beklentileri de yukarı yönlü güncellenmiştir.

2015 yılında küresel iktisadi faaliyetteki yavaşlama eğiliminin devam etmesi ve emtia fiyatlarının düşük seyri küresel enflasyonun düşük seyretmesine neden olmuştur (TCMB, 2016e:4). 2015 yılının ilk çeyreğinde tüketici enflasyonu önceki yıl sonuna göre 0.6 puanlık düşüşle %7.61 olmuştur. Bir önceki çeyreğe göre ise %3.03 olan tüketici enflasyonu tarihsel ortalamasının üzerinde artış göstermiştir. İkinci çeyrekte ise bir önceki çeyreğe göre %0.4'lük bir gerilemeyle %7.2 oranında gerçekleşmiştir. Enflasyon beklentileri ise 2014 yılı dördüncü çeyreğindeki aşağı yönlü eğilim devam etmiştir. Nisan ayına gelindiğinde ise orta vadeli enflasyon beklentilerinde yeniden bozulma görülmeye başlanmıştır (TCMB, 2015b:21,30,31; TCMB, 2015c: 6). 2015 yılının üçüncü çeyreğinde tüketici enflasyonu bir önceki çeyreğe göre 0.75 puanlık bir artışla %7.95 olmuştur Orta vadeli enflasyon beklentileri, ise yılın üçüncü çeyreğinde de artış göstermeye devam etmiştir (TCMB, 2015d: 21,31). 2015 yılının son çeyreğinde tüketici enflasyonu bir önceki çeyreğe kıyasla 0.86 puan artarak %8.81 ile öngörülerin ve yıl sonu enflasyon hedefi belirsizlik aralığının üzerinde gerçekleşmiştir (TCMB, 2016a: 6). Orta vadeli enflasyon hedeflerinde görülen yıl genelindeki artış eğilimi enflasyon görünümüne bağlı olarak son çeyrekte de devam etmiştir. Enflasyonun hedefin üzerinde seyrediyor olması, beklentilerde de artışa neden olmuştur. Ocak ayı enflasyon beklentilerinde bozulma görülmüş, 12 ay sonrası enflasyon beklentileri ise enflasyon hedefinin üzerine çıkmıştır (TCMB, 2016a: 22, 30).

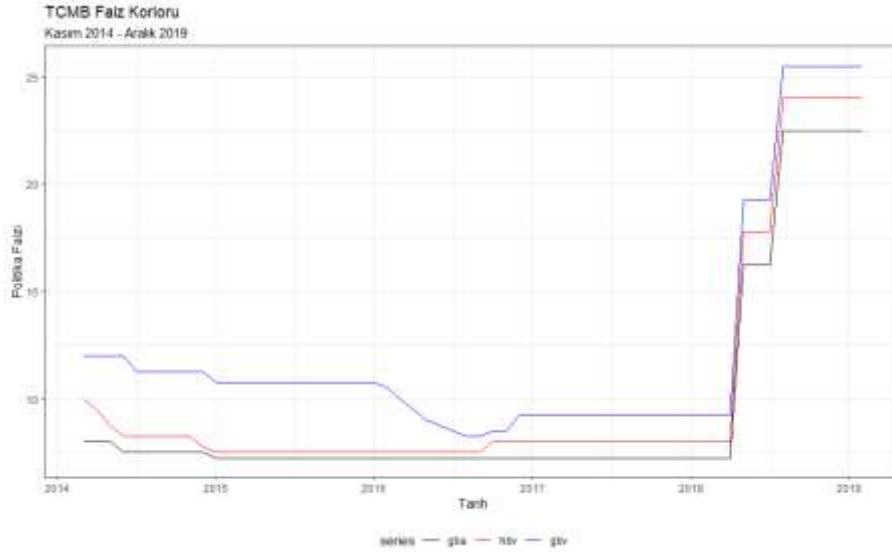
2016 yılının ilk çeyreğinde gıda fiyatlarındaki gerilemenin etkisiyle enflasyon oranı %7.46 ile yıllık bazda artış gösterirken bir önceki çeyreğe kıyasla 1.35 puan azalmıştır (TCMB, 2016b: 24). 2016 yılının ilk aylarında enflasyon beklentilerindeki yukarı yönlü eğilim korunmuş, mart ayında enflasyonda görülen işlenmiş gıda fiyatları kaynaklı düşüş beklentilerde de kısa dönemli bir iyileşmeyi beraberinde getirmiş olmasına karşın beklentileri enflasyon hedefinin altına çekememiştir. İkinci çeyrekte enflasyon oranı artmaya devam etmiş ve %7.64 olmuştur. Haziran ayı enflasyon rakamlarının ardından Mart ayı itibariyle beklentilerde görülen iyileşmede bozulma meydana gelmiş, yıl sonu enflasyon beklentisi %7.81'e yükselmiştir (TCMB, 2016c: 32). Üçüncü çeyrekte enflasyon oranı %7.28 olmuştur. Orta vadeli enflasyon beklentileri bu çeyrekte hedeflerin üzerinde yatay seyretmiştir (TCMB, 2016d: 30). Son çeyrekte ise 1.25 puanlık yükselişle birlikte %8.53 düzeyine çıkan enflasyon oranının, yalnızca hedefi değil belirsizlik aralığını da aşmış olduğu görülmektedir. Türk lirasında görülen değer kaybının da etkisiyle enflasyon beklentileri son çeyrekte bozulmuştur. Ocak ayı 12 ay sonrasına ilişkin enflasyon beklentisi %8.2'ye çıkmıştır (TCMB, 2017a: 27, 30).

2017 yılı ilk çeyreğinde enflasyon oranı ciddi bir artış göstermiş, bir önceki çeyreğe kıyasla 2.76 puan artarak %11.29 olmuştur. Beklentilerdeki süregelen bozulma bu dönemde de devam etmiştir. Nisan ayı itibariyle 12 ay sonrası enflasyon beklentisi %8.27 ile hedefin oldukça üzerinde oluşmuştur (TCMB, 2017b: 19, 28). İkinci çeyrekte enflasyon oranında 0.39 puanlık bir düşüş gözlenmiş olsa da gerçekleşme %10.9 oranıyla belirsizlik aralığının üzerinde kalmıştır. Beklentilerde 2016 yılı sonu itibariyle görülen bozulma bu dönemde yatay seyretmiş, 12 ay sonrası için enflasyon beklentisi %8.41 olmuştur (TCMB, 2017c: 23, 32). Üçüncü çeyrekte enflasyon oranı %11.20 son çeyrekte ise %11.92 seviyelerine çıkmıştır. 12 ay sonrası için oluşturulan beklentiler ise üçüncü çeyrekte %7.6, son çeyrekte ise daha ciddi bir bozulma göstererek %9.24 olmuştur (TCMB, 2017d: 21, 30; TCMB, 2018a: 25, 35).

Enflasyon oranı 2018 yılında bir önceki çeyreğe oranla düşüş göstermiş, alt gruplar genelindeki yavaşlamayla %10.23 olarak gerçekleşmiştir. Bu durum, beklentilerin bir önceki çeyreğe kıyasla yatay bir seyir izlemesine neden olmuştur (TCMB, 2018a: 25). İkinci çeyrekte ise alt gruplar genelinde yükselen enflasyon, bir önceki çeyreğe göre 5.16 puanlık artışla % 15.9 olmuştur. Bu dönemde beklentiler, maliyet şoklarının ve enflasyonun genel görünümünün etkisiyle artış göstermiş ve 12 ay sonrası için %11.07 olmuştur (TCMB,

2018c: 25, 35). Üçüncü çeyrekte ise enflasyon oranında temel mal, gıda ve enerji grupları başta olmak üzere alt gruplar geneline yayılmış ciddi bir artış yaşanmıştır. Buna göre enflasyon oranı bir önceki çeyreğe kıyasla 9.13 puan artmış ve %24.52 olmuştur. Türk lirasında gözlenen değer kaybı ve bozulan enflasyon görünümü sonucunda beklentilerde önemli ölçüde artış yaşanmış, 12 ay sonrası enflasyon beklentisi %17.3 olurken yıl sonu enflasyon beklentisi 24,22 seviyesine ulaşmıştır (TCMB, 2018d: 25, 35). Son çeyrekte ise bir önceki çeyrek sonuna kıyasla 4.2 puan azalarak yüzde 20.3 olmuş ve Ekim ayı tahminlerinin altında gerçekleşmiştir. Enflasyonda görülen düşüşün temel nedeni mal ve enerji grupları olurken Türk lirasındaki olumlu seyir, emtia fiyatlarındaki gerilemeyle birlikte belirli ürünlerdeki vergi indirimleri ve iç talepteki zayıflama etkili olmuştur (TCMB, 2019a: 21).

2019 yılının ilk çeyreğinde enflasyonda 0.59 puanlık bir gerileme yaşanmıştır. İthal girdi maliyeti ve iç talepte yaşanan gelişmeler enflasyon göstergelerini iyileştirmiştir; ancak beklentilerin yüksek seyretmesi ve fiyatlama davranışlarındaki belirsizlikler nedeniyle enflasyon beklentilerindeki düşüş sınırlı olmuştur. 12 ay sonrası için enflasyon beklentisi Nisan ayı itibarıyla %5.38 olmuştur (TCMB, 2019b: 26,35). İkinci çeyrekte enflasyon oranı gıda, temel mal, gıda, enerji ve tütün fiyatlarının etkisiyle 3.99 puan azalmıştır. Baz etkisi ve iç talep koşullarındaki yavaşlama enflasyon oranında düşüşe neden olmuştur. Bununla beraber uluslararası petrol ve emtia fiyatlarındaki düşüş döviz kurundaki artış nedeniyle ithal fiyatlara yansımamıştır. Enflasyondaki düşüşe paralel olarak beklentilerde de azalma olmuştur (TCMB, 2019c:27,37). Üçüncü çeyrekte enflasyon oranındaki düşüş öngörülerin de üzerinde olmuş, enflasyon oranı %9.6'ya gerilemiştir. Bir önceki dönemde olduğu gibi beklentiler enflasyondaki düşüşü takiben azalmış, 2019 yılı Ekim ayı itibarıyla 12 ay sonrası için enflasyon beklentisi %12.69 olarak güncellenmiştir (TCMB, 2019d: 27,37). 2019 yılı başı itibarıyla azalma trendinde olan enflasyon oranı son çeyrekte bir önceki yılın aynı dönemine ait düşük baz etkisine bağlı olarak 2.58 puanlık bir yükselme göstermiştir (TCMB, 2020a: 27).



Şekil 2.17. Faiz Koridoru (Kasım 2014-Aralık 2018 Dönemi)

2014 yılı son çeyreğinde gelişmiş ülkelerin para politikalarındaki ayrışmaların sürmesi ve küresel ekonomiye dair öngörülebilirliği azaltması finansal piyasalarda oynaklığın artmasına ve yılın ilk çeyreği itibariye toparlanma eğiliminde olan gelişmekte olan ülkelere yönelik sermaye (portföy) akımlarının son çeyrekte dalgalı bir seyir izlemesine neden olmuştur. TCMB bu konjonktürde sıkı politika duruşunu sıkı likidite politikasıyla destekleyerek sürdürdüğünü belirtmiştir. Küresel finans piyasalarındaki oynaklık sebebiyle gecelik faizlerde değişikliğe gidilmemiş, enflasyon görünümündeki iyiye gidişin etkisiyle ise 2015 yılı Ocak ayında bir hafta vadeli repo ihale faizi %8.25'ten %7.75'e indirilmiştir. Ancak, enflasyon görünümünde belirgin bir iyileşme sağlanana kadar getiri eğrisini yataya yakın tutulmasıyla para politikasındaki sıkı duruşun devam edeceği açıklanmıştır. TCMB, Ocak ayında finansal istikrarı desteklemek amacıyla bankaların ve finansman şirketlerinin yabancı para cinsinden çekirdek dışı kısa vadeli yükümlülükleri için uyguladığı zorunlu karşılık oranlarını vade uzatımını teşvik edici yönde artırmış, %11,7 olan yabancı para ortalama zorunlu karşılık oranı %12,8'e yükseltmiştir (TCMB, 2015a: 1,2,65,66).

Ocak ayında rezerv opsiyonu dilimlerinde ve katsayılarında da değişikliğe gidilmiştir. Bu bağlamda zorunlu karşılık oranlarındaki değişiklik nedeniyle ortaya çıkan döviz likiditesi ihtiyacını karşılamak amacıyla zorunlu karşılık yükümlülüklerinin yabancı para cinsinden tutulmasına sağlanan imkanın ilk %30'luk dilimi için ROK'u 0.2 puan düşürmüştür. İmkân üst limiti sabit tutulmak suretiyle %55'in üzerine eklenen her %1'lik dilim için ROK 0.2 puan yükseltilmiştir (TCMB, 2015a: 67).

2014 yılı son çeyreğinde küresel para politikaları farklılıklarının neden olduğu küresel finans piyasalarındaki oynaklık 2015 yılı ilk çeyreğinde de devam etmiştir. Bu durum gelişmekte olan ülkelere yönelik portföy akımlarının zayıf olmasına neden olmuş, döviz kuru oynaklığını artırmıştır. TCMB, Ocak ayında 50 baz puan indirdiği bir hafta vadeli repo ihale faiz oranını piyasada devam eden belirsizlikler nedeniyle Şubat ayında 25 baz puan daha indirerek %7.5'e düşürmüş ve ölçülü faiz indirimini sürdürmüştür. Şubat ayında gecelik borç alma faizi 25, gecelik borç verme faizi ise 50 baz puan indirilmiş; koridorun üst sınırı %10.75'e, alt sınırı ise %7.25'e çekilmiştir (TCMB, 2015b: 1,3).

2015 yılı ilk çeyreğinde finansal piyasalardaki oynaklıkları azaltmak amacıyla rezerv opsiyon mekanizmasına başvurulmuştur. Bu doğrultuda ROK'ta Şubat ayından itibaren geçerli olacak bir düzenlemeye gidilmiştir. Döviz likiditesini karşılamak amacıyla döviz rezerv opsiyonu katsayısı ilk %30'luk dilimde 0.2 puan düşürülmüştür (TCMB, 2015c: 69,70).

TCMB, 2015 yılı Mart ayında finansal istikrarı desteklemek için bankalara yönelik yabancı para cinsinden çekirdek dışı kısa vadeli yükümlülükleri için uygulanan zorunlu karşılık oranlarında vade uzadıkça yabancı para zorunlu karşılık oranlarının düşmesi suretiyle vade uzatımını teşvik edecek şekilde artırıma gitmiştir. Yine Mart ayında rezerv opsiyonu katsayılarında değişikliğe gidilmiştir. Döviz rezerv opsiyonu katsayısı ilk %30'luk dilimde 0.2 puan düşürülmüş, %55'in üzerindeki dilimlerde ise 0.6 puan artırılmıştır. Nisan ayında Mayıs dönemi itibarıyla geçerli olmak üzere, Türk lirası cinsinden tesis edilen zorunlu karşılıklara ödenen faiz oranları 50 baz puan artırılmıştır (TCMB, 2015b: 75,77).

İkinci çeyrekte döviz likiditesi ile ilgili olarak küresel finans piyasalarındaki oynaklık devam etmiştir. Mayıs ayında TCMB'nin ABD doları cinsinden tuttuğu zorunlu karşılıklara, rezerv opsiyonlarına ve serbest hesaplara küresel ve yerel finansal piyasa koşullar çerçevesinde oranı günlük olarak belirlenecek faiz ödenmesi uygulamasına başlanmıştır. TCMB yılın ikinci çeyreğinde temkinli para politikası duruşunu sürdürmüş ve faiz koridoru bileşenlerinde herhangi bir değişikliğe gitmemiştir (TCMB, 2015c: 5).

2015 yılının üçüncü çeyreğinde de devam eden küresel belirsizlikler, piyasaların dalgalı bir seyir izlemesine neden olmuştur. Çin ekonomisi başta olmak üzere gelişmekte olan ekonomilerde görülen yavaşlama sinyalleri, Fed'in uygulayacağı para politikasına dair

belirsizlikler karşısında finansal piyasaların Fed'in faiz artışına gideceği beklentisiyle birlikte finansal piyasalarda dalgalanmaya neden olmuştur. Fed'in faiz artışını erteleyeceği yönünde oluşan algılar ve Çin Merkez Bankası'nın Ağustos ayı sonunda faiz indirimiyle ekonomiyi destekleme yönünde aldığı karar ve Avrupa Merkez Bankası'nın parasal genişlemeyi sonlandırmayacağı yönündeki kararı finansal piyasalardaki oynaklıkların bir miktar gerilemesini sağlamış, üçüncü çeyrekte ülke risk primlerindeki bozulmayla beraber hızlı bir gerileme eğiliminde olan küresel risk iştahının toparlanmasını sağlamıştır (TCMB, 2015d: 1, 91). Yaşanan küresel gelişmeler, Türkiye ekonomisinde de iç belirsizliklerle beraber finansal göstergelerde dalgalanmaya neden olmuş, belirsizlik göstergelerinde artış yaratmıştır. Bu bağlamda TCMB, sıkı para politikası duruşunu sürdürmekte olduğu açıklamasını sürdürmüştür (TCMB, 2015d: 1).

Üçüncü çeyrekte küresel finans piyasalarındaki oynaklıkla beraber para politikalarındaki ayrışmalar devam etmiştir. TCMB, 18 Ağustos 2015 tarihinde küresel para politikalarının normalleşmesi sürecinde izleyeceği politikaları açıklayan bir yol haritası açıklanmıştır. Yol haritasında Türk lirası likidite yönetimi çerçevesi ve sadeleşme adımları, döviz likiditesi önlemleri ve finansal istikrarı destekleyici önlemler açıklanmıştır. Buna göre küresel politikaların normalleşmeye başlamasıyla birlikte faiz koridoru daraltılacak ve politika faiz oranı etrafında daha simetrik bir hale getirilecektir; çünkü yol haritasında belirtilen politika araçlarının etkili bir şekilde kullanılmasıyla geniş bir faiz koridoruna duyulan ihtiyacın azaltılması beklenmektedir. Normalleşme sürecinin başlamasından önce ve süreç devam ederken Türk lirası zorunlu karşılıklara ödenen kısmi faizin yükseltilmesiyle veya ROK düzenlemeleriyle finansal sisteme döviz likiditesi sağlanacaktır.

Finansal istikrarı desteklemek amacıyla yabancı para zorunlu karşılıklara faiz ödenmesi Türk lirası cinsi çekirdek yükümlülüklerin desteklenmesi ve yabancı para zorunlu karşılıklara faiz ödenmesi yönünde kararlar alınmıştır. Normalleşme süreci öncesinde bankaların mevcut stoklar üzerindeki maliyet yükünü artırmadan sadece yeni yabancı para çekirdek dışı yükümlülükleri için zorunlu karşılık oranları üç yıldan uzun vadeyi teşvik edecek şekilde belirlenecektir. Normalleşme sürecinde ve öncesinde gerekli görülmesi durumunda, önümüzdeki dönemde bankacılık sektörünün aracılık maliyetini azaltmak ve çekirdek yükümlülükleri desteklemek için Türk lirası zorunlu karşılıklara ödenen kısmi faiz gözden geçirilebilecektir, ABD doları cinsinden tutulan zorunlu karşılıklara, rezerv

opsiyonlarına ve serbest hesaplara ödenen faiz oranı Fed politika faiz aralığının üst bandına yakın seviyelerde tutulabilecektir.

TCMB, Ağustos ayındaki yol haritasını açıklamasının ardından 29 Ağustos 2015 tarihinde Türk lirası zorunlu karşılıklara ödediği faizi Eylül, Ekim ve Aralık aylarında 50’şer baz puan artıracığını belirtmiştir. Üçüncü çeyreğin sonlarında Fed’in faiz artış kararını erteleyeceğine ilişkin algıların güçlenmesi ve ECB’nin parasal genişlemeye devam edeceğine dair verdiği sinyaller küresel finans piyasalarındaki oynaklığı kısmen azaltmıştır (TCMB, 2015d: 1,4).

Sene başından beri döviz kurunun enflasyon üzerindeki etkilerini sınırlamayı amaçlayan TCMB, bu dönemde para politikasındaki sıkı duruşunu sürdürmüştür. Faiz koridoru bileşenlerinde değişikliğe gitmemiş, bir hafta vadeli repo ihale faiz oranını %7.5, gecelik borç verme faizini %10.75 ve gecelik borç alma faizi %7.25 düzeyinde sabit tutulmuştur (TCMB, 2015d: 62).

2015 yılı birinci çeyreğinde vade uzatımını teşvik edici yönde artırılan bankaların ve finansman şirketlerinin yabancı para cinsinden çekirdek dışı yükümlülükleri için uygulanan zorunlu karşılık oranları, Ağustos ayında (28 Ağustos 2015 tarihinden sonraki) yeni yabancı para çekirdek dışı yükümlülükler için zorunlu karşılık oranlarını üç yıldan uzun vadeyi teşvik edecek şekilde değiştirmiştir (TCMB, 2015d: 64).

Fed’in faiz artış kararını 2016 yılına erteleyeceği beklentileri, Fed’in faiz artışını yıl sonunda yapacağı söylemiyle değişmiş ve Aralık ayında 25 baz puanlık faiz artışının beklentiler dahilinde gerçekleşmesinin sağlanmasıyla faiz artırma süreci başlamıştır. Fed’in faiz kararı, ve politika faizinin artış hızına ilişkin beklentiler uluslararası finansal piyasalar ve portföy hareketleri açısından belirleyici niteliği sebebiyle önemlidir (TCMB, 2016a: 19).

TCMB, 2015 yılında enflasyon beklentileri ve fiyatlama davranışlarından hareketle sıkı para politikası duruşunu (sıkı likidite politikasıyla birlikte) sürdürdüğünü belirtmiş, 2015 yılı son çeyreğinde bir hafta vadeli repo ihale faiz oranı %7.5, gecelik borç verme faizi %10.75, ve gecelik borç alma faizi %7.25 oranında sabit tutmuş, koridorun alt ve üst sınırlarında bir değişikliğe gitmemiştir. TCMB fonlaması ağırlıklı olarak bir hafta vadeli repo ihaleleriyle yapılmaya devam edilmiştir (TCMB, 2016a: 2, 67, 68).

Son çeyrekte, faiz oranları dışında zorunlu karşılıklarda değişikliğe gidilmiştir. Türk lirası cinsinden zorunlu karşılıklara ödenen faiz Eylül ve Ekim aylarında 50, Aralık ayında yine 50 baz puan artırılmıştır (TCMB, 2016a: 3). Faiz dışı araçları kullanan TCMB, ROM'un daha dengeleyici bir rol üstlenmesi amacıyla, Türk lirası yükümlülükler için ROM kapsamında tutulacak döviz miktarının hesaplanmasında kullanılan kur değeri 26 Aralık 2015 itibariyle, yükümlülük tarihindeki değeriyle değil, tesis başlangıç tarihinden önceki günlere ilişkin kurların ortalaması ile hesaplanacaktır (TCMB, 2016a: 70).

2016 yılı ilk çeyreğinde hakim olan küresel ekonominin toparlanma sürecinin yavaş olacağı ve enflasyon oranında görülen düşük düzeyin devam edeceği beklentileri gelişmiş ülkelerin destekleyici politikalara devam etmesine neden olmuş, gelişmiş ülkelerin faiz oranlarının düşük seyredeceği sinyalini vermiştir (TCMB, 2016b: 57, 69). Bu dönemde de TCMB “2016 yılı birinci çeyreğinde enflasyon görünümüne karşı sıkı, döviz likiditesinde dengeleyici ve finansal istikrarı destekleyici politika duruşunu” koruduğunu ifade etmiştir (TCMB, 2016b: 61).

TCMB 2016 yılı Ocak ayında faiz koridorunu sabit tutmuş; ancak zorunlu karşılıkların kapsamında değişikliğe gitmiştir. Buna göre, katılım ve yatırım bankalarının elinde bulunan bazı fonların zorunlu karşılığa tabi tutulmasıyla çekirdek dışı yükümlülüklerin kapsamı genişletilmiştir (TCMB, 2016a: 3). Bu fonların tabi olacağı zorunlu karşılık oranları ise Türk lirası için %11.5; yabancı paralar için %13 olarak belirlenmiştir (TCMB, 2016a: 70).

Yine ocak ayında kredi riski fiyatlamalarında ortaya çıkabilecek strese karşı dengeleyici bir rol oynaması için bankaların bankalararası para piyasasında borçlanmaları için bulundurabilecekleri en yüksek yabancı para teminat oranı yüzde 50'den yüzde 70'e yükseltilmiştir (TCMB, 2016a: 69). TCMB, marjinal fonlama faizini Mart ayında 25 baz puan, düşürmüş; bir hafta vadeli repo ihale faiz oranı ve gecelik borç alma faizinde değişikliğe gitmemiştir (TCMB, 2016b: 1). Bu dönemde marjinal fonlama yüksek seviyesini korumuş; ancak TCMB fonlaması ağırlıklı olarak bir hafta vadeli repo ihaleleriyle yapılmıştır (TCMB, 2016b: 2, 61).

TCMB, 2015 yılında yayımlamış olduğu “sadeleşme yönündeki” yol haritasında belirttiği politika araçlarıyla beraber faiz koridoruna olan ihtiyacı azaltmayı hedeflemektedir. Bu dönemde de söz konusu hedef doğrultusunda politika araçlarının aktif kullanımıyla geniş

faiz koridoruna duyulan ihtiyacın azaldığı ve marjinal fonlama oranının düşürülmesiyle sadeleşme yönünde ölçülü adımlar atıldığı TCMB tarafından açıklanmıştır. Bununla beraber gelişmiş ülkelerin uyguladıkları genişleyici para politikalarının faizlerin düşük düzeyde seyredeceği öngörüsünü güçlendirmesiyle beraber küresel oynaklıklarda görülen azalma ve küresel finansal koşullarda yaşanan iyileşmeler geniş faiz koridoruna olan ihtiyacı azaltan diğer unsurlar olmuştur (TCMB, 2016b: 9).

Küresel büyümeye dair beklentilerdeki olumsuz tablo, 2016 yılının ikinci çeyreğinde de devam etmiştir. Bununla birlikte İngiltere’de Brexit referandumunun AB’den çıkma yönünde sonuçlanması, küresel büyümeye beklentilerin aşağı yönlü güncellenmesine neden olmuştur. Brexit sonucu ve gelişmiş ülkelerin para politikalarına dair belirsizlikler küresel piyasalarda oynaklığa neden olmuş; gelişmekte olan ülkelere portföy çıkışları gözlenmiştir. Bu dönemde de gelişmiş ülkeler destekleyici para politikasına devam etmiştir. Fed’in faiz artışını bir sonraki seneye erteleyeceği beklentisi küresel risk iştahında artış yaratmıştır (TCMB, 2016c: 1, 63).

TCMB ikinci çeyrekte bir hafta vadeli repo ihale faiz oranını ve gecelik borç alma faizini %7.5 ve %7.25 oranlarında sabit tutulmuş; marjinal fonlama faizinde ise Nisan, Mayıs ve Haziran aylarındaki 50’şer baz puanlık indirimle giderek %10.5 seviyesinden %9’a çekmiş, sadeleştirme yönündeki adımlarını sürdürmüştür. TCMB fonlaması ağırlıklı olarak bir hafta vadeli repo ihaleleriyle yapılmaya ve marjinal fonlamanın payı yüksek tutulmaya devam edilmiştir (TCMB, 2016c: 1).

2016 yılının üçüncü çeyreğinde, küresel iktisadi faaliyet halen düşük düzeyde olmasına karşın iyileşme gözlenmiştir. Bu dönemde gelişmiş ülke merkez bankaları parasal genişlemeyi sürdürmüştür. Küresel risk algısındaki iyileşmenin ve gelişmiş ülkelere faiz oranlarının düşük seyri gelişmekte olan ülkelere yönelik portföy akımlarında artış yaratmış; bununla beraber diğer gelişmiş ülkelerin para politikalarındaki belirsizliklerin azalması ve Fed’in faiz artırımına yönelik beklentilerin yoğunlaşması, portföy akımlarını yavaşlatmıştır. TL’nin ABD doları karşısındaki değer kaybı ve ülke risk primindeki artış, portföy akımlarının sınırlı kalmasına neden olmuştur (TCMB, 2016d: 61).

Yurtiçinde yaşanan gelişmeler kaynaklı piyasalarda yaşanan oynaklıkları sınırlamak amacıyla 17 Temmuz tarihinde likidite tedbirleri alınmış sadeleşme yönünde ölçülü ve temkinli adımlara devam edilmesine karar vermiştir. Bu çerçevede, Temmuz ayında marjinal fonlama faizi 25 baz puan indirilerek %8.75'e düşürülmüştür. Marjinal fonlama faizi Ağustos ve Eylül aylarında 25'er baz puan daha düşürülmüştür (TCMB, 2016c: 68). Bu dönemde, TCMB fonlaması ağırlıklı olarak bir hafta vadeli repo ihaleleriyle yapılmaya devam edilmiş; marjinal fonlamanın payı azalmıştır. TCMB, para politikası duruşu enflasyon görünümüne bağlı olmaya devam edeceğini ve enflasyon beklentileri, fiyatlama davranışları ve enflasyonu etkileyen diğer gelişmeleri dikkate alarak, para politikasındaki temkinli duruşunu sürdüreceğini bir kez daha belirtmiştir (TCMB,2016d: 2).

Bu dönemde likidite politikası çerçevesinde zorunlu karşılık oranları ve rezerv opsiyonu katsayılarında değişiklik yapılmış, Türk lirası zorunlu karşılık oranlarında 9 Ağustos ve 6 Eylül tarihlerinde tüm vade dilimlerinde 50'er baz puan indirimine gidilmiş, Rezerv Opsiyonu Mekanizması kapsamında döviz imkânının ikinci, üçüncü ve dördüncü dilimleri ile altın imkânının ilk üç diliminde katsayılar 0.1 puan artırılmıştır. (TCMB, 2016d: 65).

2016 yılı son çeyreğinde Kasım ayında gerçekleşen ABD seçimlerinin önemli etlisi olmuştur. ABD'nin daha destekleyici bir maliye politikasıyla büyümeyi artıracak ve para politikasında sıkılaşmaya gideceği yönündeki beklentiler gelişmiş ülkelerin faiz oranlarında artışa ve ABD dolarının değer kazanmasına; bu durum ise sermaye akımlarının gelişmiş ülkelere yönelmesine neden olmuştur. Küresel tablo, Türkiye'de finansal piyasaların dalgalı bir seyir izlemesine neden olmuştur. Jeopolitik gelişmelerin, yurt içi belirsizliklerin ve artan enerji fiyatlarının da etkisiyle döviz kuru ve piyasa faizleri diğer gelişmekte olan ülkelere olumsuz yönde ayrılmış, bununla birlikte portföy çıkışları gözlenmiştir. (TCMB, 2017a: 1, 63).

TCMB, küresel belirsizlikler karşısında döviz kurundaki hareketliliğin etkilerini sınırlandırmak üzere Kasım ayında marjinal fonlama faizini 25 baz puan, bir hafta vadeli repo ihale faiz oranı ise 50 baz puan yükselterek parasal sıkılaşmaya gitmiştir (TCMB, 2017a: 2). 2016 yılı genelinde fonlama ağırlıklı olarak bir hafta vadeli repo ihaleleri ile yapılmış; Kasım ayında yapılan sıkılaştırma ağırlıklı ortalama fonlama faizine de yansımıştır (TCMB, 2017a: 72).

2016 yılı içerisinde TCMB, yabancı para zorunlu karşılık oranlarında ve rezerv opsiyonu katsayılarında indirimler yapılmış, böylelikle finansal sisteme ek döviz likiditesi sağlamıştır. Aynı kapsamda son çeyrekte ROM kapsamında değişikliklere gidilmiştir. Ekim ayında döviz imkânının ikinci, üçüncü ve dördüncü dilimlerinde ROK 0.2 puan azaltılmış; yabancı para yükümlülüklerine ilişkin zorunlu karşılıkların ortalama olarak tesis edilebilecek kısmının üst sınırı 3 puandan 4 puana yükseltilmiştir. Kasım ayında ise, döviz imkânına ilişkin katsayılar ilk dilim için sabit tutulurken ikinci dilimde 0.1 puan, diğer dilimlerde 0.2 puan düşürülmüş; yabancı para zorunlu karşılık oranları tüm vade dilimlerinde 50 baz puan aşağı çekilmiştir (TCMB, 2017a: 76).

2017 yılının ilk çeyreğinin başında döviz piyasasındaki aşırı oynaklık ve yükselen enflasyonun fiyat istikrarı ve finansal istikrar üzerinde yaratabileceği olumsuz etkiler nedeniyle TCMB likidite tedbirleri almıştır. 12 Ocak 2017 tarihinden itibaren 1 hafta vadeli repo ihalelerine ara verilmesi ve 16 Ocak tarihinden itibaren marjinal fonlama sınırlandırılması, fonlama ihtiyacının bir kısmının geç likidite penceresi borç verme faiz oranından (GLP) karşılanması kararı alınmıştır. Para politikası kurulu 24 Ocak'ta döviz kurlarındaki aşırı hareketliliğin enflasyon görünümündeki olumsuz etkileri sınırlamak, yukarı yönlü riskleri azaltmak için amacıyla marjinal fonlama faizini 75; geç likidite penceresi borç verme faiz oranı ise 100 baz puan artırılarak parasal sıkılaştırmanın güçlendirilmesine karar verdiğini belirtmiştir (TCMB, 2017a: 2, 58, 76) Ek olarak, yabancı para zorunlu karşılık oranlarında tüm vade dilimlerinde 50 baz puan indirime gidilmiştir (TCMB, 2017a: 2, 77).

Ocak ayındaki parasal sıkılaşmanın ardından iktisadi faaliyette ve finansal göstergelerde iyileşme görülmesine karşın Türk lirasındaki değer kaybının yarattığı maliyet yönlü baskılarla enflasyon üzerinde yarattığı yukarı yönlü riskler nedeniyle Mart ayında geç likidite penceresinde 75 baz puanlık bir artış daha yapılmıştır (TCMB, 2017b: 59). İkinci çeyreğin başında küresel finansal koşullarda başlayan iyileşmeye karşın döviz piyasasındaki hareketlilik sürmüştür. Türk lirasındaki değer kaybı gecikmeli etkileriyle beraber, ithalat mal ve gıda fiyatlarındaki artışın fiyatlama davranışlarına dair risk oluşturmaktadır. Bu nedenlerle Nisan ayında GLP borç verme faiz oranının 50 baz puan artırılarak %12.25'e yükseltilmesiyle parasal sıkılaştırma güçlendirilmiştir (TCMB, 2017c: 63). Fiyatlama davranışlarında devam eden riskler karşısında TCMB Haziran ve Temmuz aylarında sıkı

para politikası duruşunu korumuş; politika faiz oranlarında değişikliğe gitmemiştir (TCMB, 2017c: 60).

TCMB, 2017 yılında Ocak-Nisan aylarında para politikasında kademeli bir sıkılaşmaya gitmiş; üçüncü çeyrekte ise para politikasındaki sıkı duruşunu korumuştur. Son çeyrekte döviz kurunda yaşanan oynaklıkların ve enflasyonun fiyat istikrarını ve finansal istikrarı tehdit eden olumsuz etkileri ortadan kaldırmak için likidite tedbirleri almıştır. Buna göre Bankalararası Para Piyasasında bankaların borç alabilme limitleri 22 Kasım'dan itibaren gecelik vadede yapılan işlemler için sıfıra düşürülerek, TCMB fonlamasının tamamı GLP ile yapılacaktır. Aralık ayında yapılan PPK toplantısında ise, yüksek enflasyonun fiyatlandırma davranışı ve beklentiler üzerinde yarattığı olumsuz etkileri kontrol altına almak için GLP borç verme faiz oranını 50 baz puan artırarak para politikasındaki sıkı duruşu sürdürdüğünü belirtmiştir (TCMB, 2018a: 2, 9).

Kasım ayında, döviz kurunda yaşanan oynaklıkların ve ekonomik temellerden uzaklaşan fiyat oluşumlarının fiyat istikrarı ve finansal istikrar üzerinde yaratabileceği olumsuz etkileri bertaraf etmek amacıyla ROM kapsamında değişikliğe gidilmiş; döviz imkân oranı üst sınırı %60'tan %55'e düşürülmüş ve tüm dilimler 5'er puan aşağı çekilmiş, böylece bankacılık sistemine döviz likiditesi sağlanmıştır (TCMB, 2018a: 63,64).

2018 yılının ilk çeyreğinde, küresel iktisadi faaliyet güçlenmeye devam etmiştir. Para politikasında normalleşme sürecinde olan Fed, Avrupa Merkez Bankası olmak üzere ve diğer gelişmiş ülke merkez bankalarının politikalarının beklentilerle uyumlu olmasıyla uzun vadeli tahvil getirileri yükselmeye devam etmiştir (TCMB, 2018b: 1).

TCMB İkinci çeyrekte artan ithalat fiyatları, yüksek seyreden enflasyon ve enflasyon beklentilerindeki bozulmanın fiyat istikrarı üzerinde yarattığı risklerin artması nedeniyle TCMB güçlü bir sıkılaşmaya gitmiştir. Bu bağlamda geç likidite penceresi Nisan ayında 75, Mayıs ayında 300 ve Haziran ayında 425 baz puan artırılmıştır (TCMB, 2018b: 71). Yalnızca geç likidite penceresinde değil, faiz koridorunda da değişikliğe gidilmiştir. 28 Mayıs'ta yapılan para politikası kurulu toplantısında alınan kararla para politikasını daha öngörülebilir kılmak için 1 Haziran'da para politikasında devam eden sadeleşme sürecinin tamamlanmış, bir hafta vadeli repo ihale faizi bu tarihteki geç likidite penceresi borç verme faizine

eşitlenmiş, politika faizi olarak tanımlanmıştır.¹⁸ Gecelik borç alma ve borç verme faiz oranları bir hafta vadeli repo ihale faiz oranı çevresinde 150 baz puanlık simetrik bir koridor içinde belirlenecektir (TCMB, 2018c: 71, 72).

Fiyatlama davranışına yönelik yukarı yönlü riskler nedeniyle parasal sıkılaştırmanın güçlendirilmesine karar verilmiştir (TCMB, 2018c: 2, 69). Buna göre, Haziran ayında 1 hafta vadeli repo faizi önce 850 baz puan artırılmış, ardından 100 baz puanlık daha artış yapılmasıyla %17.5 seviyesine ulaşmıştır. Gecelik borç alma faizinin aynı ay içinde toplamda 900 baz puan olmak üzere iki kez; gecelik borç verme faizinin de 1000 baz puan artırılarak %19.25 olmasıyla faiz koridoru kısmen genişletilmiş ciddi oranda da yukarı çekilmiştir. Mayıs ayında, bankalara döviz likiditesi sağlamak ve TL likidite koşullarını sıkılaştırmak için rezerv opsiyonu mekanizması kapsamında değişikliğe gidilmiştir. Döviz imkân üst sınırı %55'ten %45'e düşürülmüş ve dilim aralıkları yeniden belirlenmiştir (TCMB, 2018c: 72).

TCMB, üçüncü çeyreğin başında para politikası duruşunda bir değişikliğe gitmemiş, yüksek enflasyon oranı ve yukarı yönlü enflasyon beklentileri nedeniyle sıkı para politikasının devam ettirileceğini açıklamıştır. Aynı riskler nedeniyle 13 Eylül tarihinde yapılan para politikası kurulunda güçlü bir parasal sıkılaştırmaya gidilmesine karar verilmiştir. Politika faizi %17.75 seviyesinden %24'e yükseltilmiş, fonlamanın tamamının haftalık repo ihaleleri yoluyla sağlanması uygulamasına geri dönmüştür (TCMB, 2018d: 2, 71). Ağustos ayı başında finansal piyasalarda gözlenen aşırı oynaklık nedeniyle Türk lirasının diğer para birimleri karşısında hızlı biçimde değer kaybetmesi karşısında piyasaların etkin işleyişini sağlamak amacıyla Ağustos ayında ROM kapsamında değişiklik yapılmıştır. Döviz imkânı üst sınırının; sonrasında ise Türk lirası ve yabancı para zorunlu karşılık oranlarının düşürülmesiyle bankalara likidite sağlamıştır (TCMB, 2018d: 73, 74). Eylül ayındaki sıkılaşmanın ardından yıl sonuna kadar koridorda ya da zorunlu karşılıklarda bir değişikliğe gidilmemiştir. Eylül ayı para politikası kurulu kararıyla döviz kurlarındaki hareketlilik nedeniyle fiyat istikrarını desteklemek üzere politika faizini 625 baz puan artırarak ve %24'e

¹⁸ TCMB fonlaması temel olarak bu kanaldan yapılmaya başlanmıştır. Gecelik vadedeki piyasa faizlerinin, TCMB gecelik borçlanma ve borç verme oranları arasındaki simetrik koridorda, politika faizinin etrafında olduğu bir çerçeve oluşturulmuştur.

yükseltmiştir. Böylece tüm fonlamasını gecelik vadeden haftalık vadeye kaydardığını da belirterek bir parasal sıkılaştırmaya gidilmiştir.

2019 yılının ilk iki çeyreğinde fiyat istikrarına yönelik riskleri gözeterek para politikasındaki sıkı duruşun sürdürüleceği belirtilmektedir. Politika faizini değiştirmeyen TCMB TL ve döviz likidite araçlarını kullanarak piyasayı yönlendirmiştir (TCMB, 201b: 2, 2019c:3). Şubat ayında finansal piyasalarda yaşanan gelişmeler nedeniyle Türk lirası zorunlu karşılık oranlarının 1 yıla kadar vadeli mevduat ve katılım fonları ile 3 yıla kadar vadeli diğer yükümlülüklerde 100; diğer vadelerde 50 baz puan indirilmesine karar verilmiştir. Mayıs ayında ilk olarak Türk lirası zorunlu karşılıkların döviz cinsinden tesis edilebilmesinde üst sınır %40'tan %30'a indirilmiştir. Yabancı para zorunlu karşılık oranları tüm vade dilimlerinde önce 100 ardından 200 baz puan artırılmıştır.

Yılın ikinci yarısında küresel iktisadi faaliyetlerdeki zayıflama belirginleşmiş ve ekonomi politikalarındaki belirsizlik de buna paralel artış göstermiştir. Enflasyonist baskının azaldığı bu dönemde küresel para politikalarındaki gevşeme eğilimi artış göstermiştir (TCMB, 2019d: 1). Enflasyonda görülen iyileşme nedeniyle TCMB faiz koridorunda değişikliğe gitmiş, Temmuz ayında koridorun üst sınırını 22.50'den 18.25'e, alt sınırını ise 25.50'den 21.25'e çekmiş ve politika faizini de 425 baz puan düşürmüştür. Ağustos ayında ise yabancı para zorunlu karşılıklar artırılmış, TL cinsinden tesis edilen zorunlu karşılıklara ödenecek faiz oranı, yine TL cinsi kredilerin yıllık büyüme oranları ile ilişkilendirilmiştir. Üçüncü çeyreğin başlarında getiri eğrisi ters eğimini korumuş, 1 yıla kadar olan vadelerde pozitif eğimli hale geldiği görülmüştür (TCMB, 2020b: 68,70). Son çeyrekte Ekim ve Aralık aylarında gerçekleşen faiz indirimleriyle birlikte yılın ikinci yarısında politika faizi toplamda 1200 baz puan aşağı çekilmiştir (TCMB, 2020a: 1). Yine Aralık ayında TL ve yabancı para zorunlu karşılıklar artırılmıştır.



Şekil 2.18. GSYİH Gelişmeleri (Kasım 2014 - Aralık 2019 Dönemi)

2014 yılı son çeyreğinde Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) yıllık bazda yüzde 2,6 oranında artmıştır. Böylece 2014 yılı genelinde büyüme oranı, geçmiş dönemlere ait verilerin yukarı yönlü güncellenmesinin de etkisiyle yüzde 2,9 olmuştur (TCMB, 2015b: 41).

2015 yılı ilk çeyreğinde milli gelir dönemlik bazda %1.3, yıllık bazda ise %2.3 oranında artış göstermiştir. İkinci çeyrekte dönemlik bazdaki artış yine %1.3; yıllık bazdaki artış ilse %3.8 olmuştur (TCMB, 2015c: 41; TCMB, 2015d: 31). 2015 yılı üçüncü çeyreğine milli gelir beklenenden daha güçlü bir seyir izlemiş ve dönemlik bazda %1.3 artış gösterirken bir önceki yılın aynı dönemine göre %4.0 oranında artmıştır (TCMB, 2016a: 40) Son çeyrekte ise, GSYİH'nın dönemlik olarak %0.7, yıllık olarak ise %5.7 artmasıyla, Türkiye ekonomisinin 2015 yılı büyüme oranı %4 olmuştur (TCMB, 2016b: 37). Sanayi üretiminde bir önceki çeyrekte görülen yavaşlama iç ve dış talepteki azalmanın etkisiyle 2015 yılının ikinci çeyreğine kadar devam etmiştir. Nisan-Mayıs döneminde bir önceki yılın aynı dönemine göre %2.2, bir önceki çeyreğe göre ise %1 artış göstermiştir (TCMB, 2015b: 41; TCMB, 2015c: 41, 42).

Çıktı açığına ilişkin göstergeler 2015 yılı ilk çeyreğinde talep koşullarının enflasyona düşüş yönünde verdiği desteğin arttığına işaret etmektedir (TCMB, 2015c: 41). Sanayi üretimi üçüncü çeyrekte artış eğilimini sürdürmüş, Temmuz-Ağustos döneminde önceki yılın aynı dönemine göre %3.6 ve takip eden dönemde ise %4.1 artış göstermiştir (TCMB, 2015d: 31; TCMB, 2016a: 40).

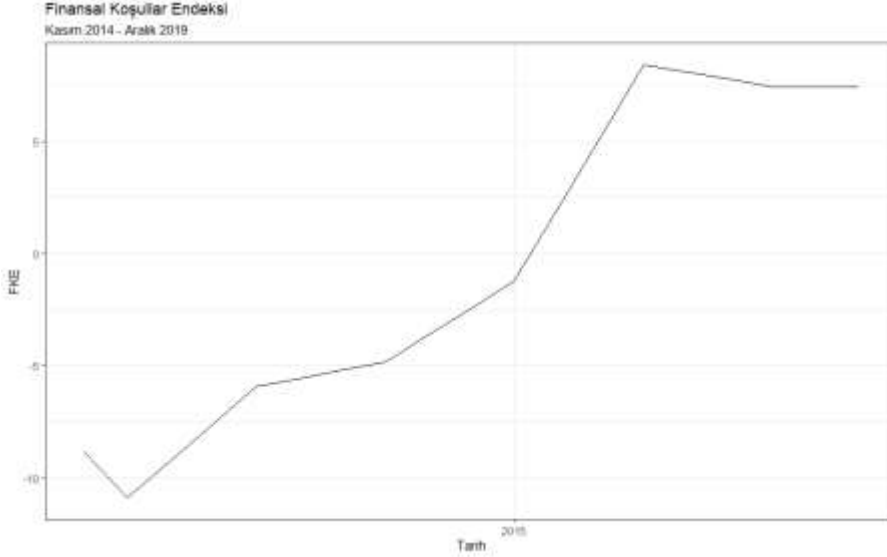
2016 yılı ilk iki çeyreğinde GSYİH sırasıyla yıllık %4.8 ve %3.1 oranında artış göstermiştir (TCMB, 2016c: 37, TCMB, 2016d: 41). 2016 yılının üçüncü çeyreğinde sektörlerin geneline yayılan bir daralma görülmüş, GSYİH bir önceki yılın aynı dönemine göre %1.8 oranında düşüş göstermiştir. Son çeyrekteki artışla beraber 2016 yılında büyüme oranı %2.9 olarak gerçekleşmiştir (TCMB, 2017a: 41; TCMB, 2017b: 37).

2016 yılının ilk çeyreğinde sanayi üretim verilerine bakıldığında sanayi üretiminin bir önceki çeyreğe göre %1.6 bir önceki yılın aynı dönemine göre ise %5.7 artış gösterdiği görülmektedir (TCMB, 2016b: 37, 38). İkinci çeyrekte bir önceki döneme göre azalmış olan sanayi üretiminin yıllık artış hızında yavaşlama gözlenmiştir. Bu yavaşlamayı temmuz ayında görülen sert düşüş takip etmiştir. Buna karşın, son çeyrekte sanayi üretim endeksinde toparlanma gözlenmiştir (TCMB, 2016c: 37, 38; TCMB, 2016c: 42).

2017 yılı ilk çeyreğinde milli gelir artışı hizmetler sektörünün katkısıyla %5 olmuştur. Takip eden iki çeyrekte de gsyh büyüme oranı artarak devam etmiş ve bir önceki yılın aynı dönemine göre sırasıyla %5.1 ve %11.1 olmuştur (TCMB, 2017c: 37; TCMB, 2017d: 41; TCMB, 2018a: 41). Dördüncü çeyrekteki yıllık yüzde %7.3'lük artışla beraber 2017 yılında büyüme bir önceki yıla göre artarak %7.4 olarak gerçekleşmiştir (TCMB, 2018a: 44; TCMB, 2018b: 43). 2017 yılının ilk çeyreğinde iktisadi faaliyette görülen ılımlı artış ikinci çeyrekte güçlenerek devam etmiştir (TCMB, 2017c: 38). Üçüncü çeyrekte bir önceki çeyreğe göre yavaşlama görülse de sanayi üretimindeki güçlü seyir baz etkisi kaynaklı %13.9 oranındaki artışla devam etmiştir. Son çeyrek itibariyle sanayi üretimindeki büyüme yıllık %8 olmuştur (TCMB, 2017d: 42; TCMB, 2018a: 42).

2018 yılı ilk çeyreğinde güçlü seyrini koruyan GSYH yıllık %7.4 artış göstermiş; ikinci çeyreğinde ise finansal piyasalardaki oynaklık ve belirsizliğin etkisiyle büyüme yıllık %5.2 ile sınırlı kalmıştır (TCMB, 2018c: 43; TCMB, 2018d: 45). Bir önceki dönemde iktisadi faaliyette görülen yavaşlama yılın ikinci yarısında da devam etmiş ve 2018 yılı büyüme oranı yıllık %2.6 olmuştur (TCMB, 2019c: 41). 2019 yılı ilk çeyreğinde mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış haliyle bir önceki çeyreğe kıyasla %1.3 oranında artış gösterirken bir önceki yılın aynı dönemine kıyasla %2.6 daraldığı görülmektedir (TCMB, 2019c: 41). İktisadi faaliyet, yurt içi talep ve ihracat kaynaklı ikinci çeyrekte toparlanmaya başlamış, bir önceki çeyreğe kıyasla %1.2 oranında artış göstermiştir (TCMB, 2019d: 43). Üçüncü çeyrekte toparlanma devam ederken temel belirleyicisi tüketim harcamaları olan büyüme

pozitive dönmüş, bir önceki çeyreğe göre %0.4 artmıştır. Net ihracat, ithalattaki toparlanmayla birlikte büyümeyi sınırlayıcı olmuştur (TCMB, 2020a: 45). Son çeyrekte finansal koşullardaki iyileşme, kredilerdeki ivmelenme ve beraberinde yurt içi talebin etkisiyle GSYH bir önceki çeyreğe kıyasla %1.9 artmıştır (TCMB, 2020b: 39).



Şekil 2.19. Finansal Koşullar (Kasım 2014-Aralık 2019 Dönemi)

2015 yılı başında küresel finans piyasalarındaki oynaklığın devam ettiği görülmektedir. Gelişmiş ülkelerin para politikalarındaki ayrışmanın devam ederek küresel belirsizlikleri artırmış olması, risk iştahındaki ve sermaye akımlarındaki oynaklığı devam ettirmiştir. Bu çeyrekte Türkiye'nin risk primi göstergelerinde de dalgalanmalar yaşanmıştır. 2015 yılı ilk çeyreğinde finansal koşullar endeksinde baz etkisi kaynaklı sınırlı bir gevşeme görülmüştür (TCMB, 2015b: 71). İkinci çeyrekte ise ABD'nin para politikasında normalleşme sürecindeki belirsizlik ve Avro bölgesinde görülen borç sorunları nedeniyle risk algılarının bozulmasına yol açmıştır. Bu dönemde kredi standartları dışındaki değişkenlerin sıkılaştırıcı yönde katkı vermesiyle finansal koşullar endeksi nötr düzeyin altında ılımlı bir sıkılaşma göstermiştir (TCMB, 2015c: 61). Yılın üçüncü çeyreğinde, küresel koşullar yılın ilk iki çeyreğiyle paralellik göstermiştir. Endeks ise önemli ölçüde sıkılaşma göstermiştir. Bu dönemde endeksi oluşturan tüm değişkenlerin endekse katkısı sıkılaştırıcı yönde olmuştur (TCMB, 2015d: 57). Son çeyrekte ABD'nin faiz kararını öteleyeceği algının güçlenmesi, Avrupa Merkez Bankası'nın parasal genişlemeye devam edecek olması ve Çin'in ekonomiyi destekleyici yöndeki kararı küresel finans piyasalarındaki oynaklığı kısmen azaltmıştır.

(TCMB, 2015d: 1). Bu dönemde tüm değişkenler endekse sıkılaştırıcı yönde katkı vermiş, endeks artış göstermesine karşın destekleyici konuma geçmemiştir (TCMB, 2016a: 63).

2016 yılının ilk çeyreğinde gelişmiş ülke merkez bankalarının uyguladığı miktarsal genişleme programlarıyla izlemiş oldukları genişleyici para politikası stratejisi nedeniyle faiz oranlarının düşük seyredeceği beklentisi oluşmuş, küresel finansal koşullarda iyileşme ve (küresel) belirsizlikte azalma gözlenmiştir. Bu küresel konjonktürde Türkiye’de enflasyon beklentileri düşmüş, makroekonomik göstergelerde iyileşme gözlenmiştir (TCMB, 2016b: 2). İkinci çeyrekte makroekonomik göstergelerdeki iyileşme ve para politikasında sadeleşme süreci Türkiye’ye dair belirsizlikleri azaltmış, risk algılamalarının sınırlandırılmasına neden olmuştur (TCMB, 2016c: 63). Bu dönemde getiri eğrisi tüm vadelerde aşağı kaymış, yataya yakın seyretmeye devam etmiştir (TCMB, 2016c: 3).

Son dönemlerde küresel risk iştahındaki iyileşme, Türkiye’ye ilişkin finansal koşullar üzerinde olumlu yönde etki etmiştir. İlk çeyrekte sermaye girişlerinde ivmelenme, piyasa faizlerinde düşüş ve borsa endeksinde artış gözlenmiş, TL güçlenmiştir. Finansal Koşullar Endeksi (FKE) bu dönemde toparlanmaya devam etse de halen sıfırın altındadır (TCMB, 2016b: 57).

Gelişmiş ülkelerin genişleyici politika duruşlarını korumaları, küresel risk iştahını ve finansal koşulları olumlu yönde etkilemiştir. Türkiye için hesaplanan Finansal Koşullar Endeksi ikinci çeyrekte, reel kur, gösterge faiz, kredi standartları ve sermaye akımlarının pozitif; borsa getirisi, kredi faizi, EMBI ve getiri eğrisinin eğiminin aşağı yönlü katkısı sonucu nötr seviyesine yaklaşmıştır (TCMB, 2016c: 63). Endeksin üçüncü çeyrekte nötr seviyenin biraz üzerinde gerçekleştiği görülmektedir. Bu dönemde reel kur, gösterge faiz, borsa getirisi, kredi faizi, EMBI ve getiri eğrisinin eğimi endekse sınırlı ölçüde pozitif; kredi standartları ise negatif yönlü katkı sağlarken sermaye akımlarının etkisi yatay seyretmiştir (TCMB, 2016d: 61). Bu dönemde gelişmiş ülkelerde faizlerin bir süre daha düşük seyredeceği öngörüsüne ek olarak Türkiye’de marjinal fonlama faizinde yapılan indirimler getiri eğrisinin tüm vadelerde aşağı kaymasına; TCMB’nin fonlama faizindeki düşüşün kısa vadeli faizlerdeki düşüşün altında olması getiri eğrisinin eğiminin yine bir önceki rapor dönemine göre artmasına neden olmuştur (TCMB, 2016d: 66).

Dördüncü çeyrekte, kredi faizinin endekse katkısı pozitif ancak sınırlı kalmış; kredi standartları, sermaye akımları ve gösterge faizin katkısı yatay seyretmiştir. Borsa getirisi, reel kur, EMBI ve getiri eğrisinin eğiminin aşağı yönlü etkileri sonucunda Finansal Koşullar Endeksi, nötr seviyenin biraz altında gerçekleşmiştir (TCMB, 2017a: 63). Bu dönemde artan küresel, jeopolitik ve yurt içi belirsizlikler enflasyon beklentilerinin yükselmesiyle birlikte getiri eğrisinin tüm vadelerde yukarı doğru kayması, TCMB'nin parasal sıkılaştırmayı güçlendirmesiyle dönem sonunda yatay konuma gelmesine neden olmuştur (TCMB, 2017a: 73).

ABD başkanlık seçimi ardından 2017 yılının ilk çeyreğinde Fed'in politikalarına ilişkin belirsizliklerin azalması ve buna paralel artan küresel risk iştahı, Türkiye'ye portföy girişleri yaratmıştır. Merkez bankasının para politikasındaki sıkılaşma adımlarının etkisiyle getiri eğrisinin eğimi tersine dönmüştür (TCMB, 2017b: 49, TCMB, 2017e: 2). Finansal Koşullar Endeksi, ise sınırlı miktarda sıkılaştırıcı niteliktedir. Kredi koşullarının katkısı destekleyici yönde olurken getiri eğrisinin eğimi, reel efektif döviz kuru, borsa getirisi, gösterge faiz ve EMBI endeksinin etkisi sıkılaştırıcı yönde olmuştur (TCMB, 2017b: 49).

İkinci çeyrekte ise finansal koşulların iktisadi faaliyeti destekleyici bir konuma geldiği görülmektedir. Bu dönemde endeks bileşenleri endeksi farklı yönde etkilemiştir. Kredi standartları ve borsa getirisi endekse destekleyici yönde; getiri eğrisinin eğimi ve reel kur ise endeksi aşağı yönlü etkilerken EMBI'nin katkısı sınırlı ölçüde pozitif olmuş ve kredi faizi ve gösterge faizin katkısı yatay seyretmiştir (TCMB, 2017c: 53).

2017 yılı başından itibaren küresel risk iştahının yüksek olması ve yüksek getiri arayışı gelişmekte olan ülkelere yönelik portföy akımlarının üçüncü çeyrekte itibaren yavaşlayarak da olsa devam ettiği görülmektedir (TCMB, 2017e: 2,3). Küresel risk iştahının yüksek seyretmesine karşın jeopolitik risklerin artması Türkiye'ye yönelik portföy yatırımlarında yavaşlamaya neden olmuştur (TCMB, 2017d: 59). Bu dönemde finansal koşulların, iktisadi faaliyetteki genişlemeyi sınırlı ölçüde desteklediği görülmüştür. Kredi standartları ve borsa getirisi endeksi destekleyici nitelikte olmuş, EMBI'nin katkısı sınırlı ölçüde artarak pozitif yönde gerçekleşmiştir (TCMB, 2017d: 59).

Son çeyrekte, jeopolitik riskler bir miktar azalmasıyla Aralık ayı itibarıyla portföy akımları yeniden ivme kazanmıştır. Para politikasındaki sıkılaşmayla, kısa ve orta vadeli kur takası

faizleri yükselmiş ve getiri eğrisinin negatif eğimi daha da belirginleşmiştir (TCMB, 2018a: 2, 3, 55). Finansal koşullar endeksinde borsa getirisi ve EMBI'nin destekleyici yöndeki katkısında artış olmuş ve kredi standartlarının pozitif katkısı azalmasına rağmen devam etmesi nedeniyle bir miktar artış gerçekleşmiştir. Bu dönemde getiri eğrisinin eğimi, kredi faizi ve reel efektif döviz kurunun endeks üzerindeki sıkılaştırıcı etkisi devam etmiştir (TCMB, 2018a: 55).

2018 yılının ilk çeyreğinde Türkiye'nin de dahil olduğu gelişmekte olan ülkelerin risk primlerinde artış ve Şubat ayında finansal piyasalarda gözlenen çalkantı gelişmekte olan ülkelere yönelik portföy akımlarını kesintiye uğratmıştır. TCMB'nin para politikasındaki sıkı duruşunu sürdürüyor olması getiri eğrisinin eğiminin negatif seyretmesine neden olmuştur. Finansal koşullar endeksi ise borsa getirisinin ve kredi standartlarının destekleyici yönde katkı sağlamasına karşın bir miktar sıkılaşmıştır (TCMB, 2018b: 63).

İkinci çeyrekte para politikasındaki normalleşme süreci ve uluslararası ticarete artan korumacılık eğilimi küresel piyasalarda oynaklığın artmasına yol açmış, gelişmekte olan ülkelere yönelik portföy akımlarını etkilemiştir (TCMB, 2018e: 7,8). TCMB'nin Mayıs ve Haziran aylarında fiyat istikrarını sağlamaya yönelik gerçekleştirdiği parasal sıkılaştırma ve Türkiye'nin risk priminde gözlenen artış, kur takası faizlerinin tüm vadelerde yükselmesine neden olmuş; getiri eğrisi eğimi daha negatif hale gelmiştir. Özellikle getiri eğrisinin eğimi ve risk primi gelişmeleri finansal koşullar endeksinin belirgin şekilde sıkılaşmasına yol açmış; tüm diğer bileşenler de endeksi sıkılaştırıcı yönde etkilemiştir. Finansal koşullar endeksi ise, tüm bileşenlerinin sıkılaştırıcı yönde etki etmesiyle sıkılaşmıştır (TCMB, 2018c: 2, 3, 63). Söz konusu sıkılaşma tüm bileşenlerin de sıkılaştırıcı etkisiyle üçüncü çeyrekte artarak devam etmiştir (TCMB, 2018d: 3). Bununla birlikte üçüncü çeyrekte sıkılaşmanın derinleştiği görülmektedir. kredi standartlarındaki sıkılaşmanın, TL'de görülen reel değer kaybının, kredi faiz oranlarındaki yükselişin ve getiri eğrisinin eğimindeki negatif yönlü artışın endekste sıkılaşmaya katkısının diğer bileşenlere kıyasla daha güçlü olduğu ve bir önceki döneme göre arttığı görülmektedir (TCMB, 2018d: 65). Endeks son çeyrekte halen sıkı konumdadır; ancak sıkılığın derecesinde azalma görülmektedir. Tüm değişkenlerin katkısı sıkılaştırıcı olmaya devam etmiş, bununla birlikte getiri eğrisinin eğimindeki yataylaşma, TL'nin reel değerlenmesi, kredi faiz oranlarının düşmesi ve kredi standartlarının sıkılığının azalması endeksin sıkılığını azaltmıştır (TCMB, 2019a: 59).

2019 yılı başından itibaren iyileşmeye başlayan makro finansal görünüm Haziran ayı itibariyle belirginleşmiştir. Gelişmiş ülkelerin para politikasında gösterdiği genişlemeci tutum küresel finansal koşulları iyileştirirken gelişmekte olan ülkelere yönelik risk iştahını artırmıştır (TCMB, 2019f: 1,10). Finansal koşullar 2019 yılı başında gevşeme göstermiş olmasına karşın sıkılığını korumuştur. Bu çeyrekte bir önceki döneme göre artış gösteren bileşen risk primindeki artış olmuştur (TCMB, 2019b: 3). Yılın ilk çeyreğinden sonrası için Merkez Bankası'nın raporlarında küresel finansal koşulların açıklanmaya devam edildiği ancak finansal koşullar endeksi ve bileşenlerine ilişkin bilgi yer almadığı görülmektedir. 2018 yılı üçüncü çeyreğinde finansal koşullardaki sıkılığın derinleşmesinin ardından son çeyrekle birlikte sıkılaşmada görülen azalma devam etmiştir. 2019 yılının son iki çeyreğinde ise finansal koşullar destekleyici konuma gelmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULANIK MANTIK

Bulanık mantık¹⁹ yaklaşımı 1960’larda Lotfi Zadeh tarafından geliştirilmiştir. Bulanık mantığın temeli, Descartes ve Pascal arasındaki ayrıma dayanmaktadır. Descartes, objektif ve analitik yaklaşımı öne sürerken Pascal antitez olarak sübjektif ve sentezci yaklaşımı öne sürmüştür. Descartes için anlam belirsizliği diye bir şey söz konusu değilken Pascal olasılık teorisini geliştirmiştir.

Mantık ve matematik literatüründe ve diğer birçok alanda geliştirilmiş bir kavram olan bulanık mantık, ekonominin bazı dallarına ve Keynes'in felsefi olasılık teorisine uygulanmış olsa da Keynesyen belirsizlik altında ekonomik karar vermede nadiren uygulanan bir yöntem olmuştur (Dov ve Ghosh, 2009: 58).

3.1. Bulanık Mantık Kavramı

Bu bağlamda ikili mantık²⁰ yalnızca belirli olan şeyler için kullanılabilecek sınırlı bir yöntemdir. Fakat her şey bu kadar da belirli değildir. Bulanık mantık ise bizi yalnızca var ve yok; evet ve hayır yani yalnızca 0 ve 1 kararını verme zorunluluğundan kurtarmaktadır. Bir başka deyişle keskin sınırların kaldırılması belirsizliğin tanımlanmasını sağlamaktadır. İnsanların bilgi iletirken başvurduğu çoğu nesne bileşiminin keskin, net sınırları yoktur. Bu durumlarda nesnelerin üyeliği, üye ya da üye olmamadan ziyade bir derece meselesidir (Belohlavek ve Klir, 2011: 47)

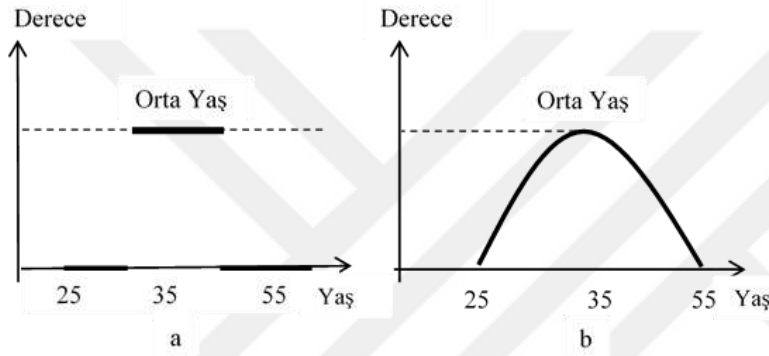
“Güzel bir çanta” cümlesi ele alındığında “güzel çanta” tamlaması için sarıh bir tanımlama yapılabilir; fakat bir çantanın güzel olup olmadığı kararı bireylere göre farklılık gösterecektir. Güzellik belirli olmaktan uzaktır. “Uzun boylu adam” cümlesi ele alındığında bir adamın “uzun boylu” olarak nitelendirilmesi için bir kriter belirlenebilir. Uzun boy sınırının 1.75 olduğunu varsayımı altında boyu 1.90 olan biri uzun boylu olarak tanımlanacaktır. Ancak aynı kritere göre boyu 1.76 olan biri uzun boylu olarak tanımlanırken

¹⁹ Fuzzy logic.

²⁰ Binary logic.

1.74 olan biri kısa boylu olarak tanımlanacaktır. Dolayısıyla bu tür bir kısıt açıklayıcılığı sınırlandırmaktadır.

Bilgisayar örneği ele alındığında; bilgisayarların ikili mantık ile çalıştığı görülmektedir. Her şey ya 0 ya da 1'dir. Bilgiler 0 ve 1 rakamlarının çeşitli kombinasyonlarına göre kaydedilir. Herhangi bir ara durum tanımlı değildir. Bu da bizi “belirsizlik içeren insan”ı modelleme konusunda bilgisayarların (ve bilgisayarlarda kullanılan mantığın) yetersiz olduğu sonucuna götürmektedir. Bu noktada bulanık mantık insan davranışlarını var olana daha yakın bir modelleme yapma imkanı sunmaktadır.



Şekil 3.1. İkili Mantık ve Çoklu Değerli Mantık

Bulanık mantığı ikili mantık değil de çoklu değerli mantık²¹ yapan şey teoremin sahip olduğu üyelik değeri²² kavramıdır. Yaş kavramının tanımlanacağı ve bununla ilgili bir anket yapıldığı durumda sonuçların orta yaş için yaklaşık 35-55 gibi bir aralık sunduğu varsayıldığında ikili mantık gereği, 34 yaşında bir kişi orta yaşlı olmayacak; ancak 1 yıl içinde orta yaşlı sınıfına dahil edilecektir. Bulanık mantık açısından için durum farklıdır. Bulanık mantık keskin sınırları yumuşatır. Herhangi bir yaş, orta yaş grubuna farklı derecelerde dahil olabilir. Bu durum Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Bulanık mantıkla beraber yaş baremi kesikli değil b panelinde gösterildiği gibi sürekli bir fonksiyon şeklinde ifade edilmektedir. Tanımlanan gruplara dair aidiyetin göstergesi üyelik değeri olarak tanımlanmaktadır. Bir yaşa ait üyelik değerinin 1 olması o yaşın kesinlikle orta yaş grubunda olduğunu söyler. Fakat ikili mantığın tanımını dışında kalan bazı yaş grupları da farklı oranda 1’den farklı bir değerle “orta yaş” grubuna dahil olabilir.

²¹ Multi-valued logic.

²² Membership value ya da truth value.

3.2. Bulanık Kümeler

Herhangibir şey, küme notasyonu ile açıklanabileceği gibi mantık teorisindeki sözel terimlerle de açıklanabilmektedir. Klasik küme teorisinde bir eleman belirli bir kümeye dahil olur ya da olmaz. Bu durumun sözlü ifadesi “ x , A kümesinin elemanıdır” ya da “*değildir*” şeklindedir. Mantık teorisinde ise aynı önerme “ x ’in A kümesinin elemanı olduğu doğrudur” ya da “*yanlıştır*” şeklinde ifade edilir. Küme ve mantık teorisi bu bağlamda ilişkilidir (Çelikyılmaz ve Türkşen, 2009: 19).

Bulanık kümelerde klasik kümelerden farklı olarak bir elemanın üyeliği 0 ve 1 arasındadır, yani bir eleman birçok kümenin farklı derecede üyesi olabilmektedir. Zadeh (1965), bulanık kümeleri üyelik derecelerinin sürekli olduğu bir sınıf olarak tanımlamaktadır. X söylem evrenindeki bir A bulanık kümesi her $x \in X$ ’i $A(x) \in [0, 1]$ ile ilişkilendiren bir A üyelik fonksiyonu ile nitelendirilir ve $A(x)$, x elemanının A bulanık kümesine üyelik derecesini belirler.

$A(x)$, x ’in A bulanık kümesine üyelik derecesini ifade eder ve bir A bulanık kümesi, (X ’in bulanık alt kümesi) $A: X \rightarrow [0, 1]$ şeklinde tanımlanır. $A(x) = 1$, x elemanının A bulanık kümesine tam üyeliğini, $A(x) = 0$, x elemanının kümeye ait olmaması halini ifade eder. Her klasik küme aslında bir bulanık kümedir. Klasik kümelerin üyelik fonksiyonu 3.1 nolu denklemle gösterilmiştir.

$$\mu_A(x) = f(x) = \begin{cases} 1, & \text{eğer } x \in A \\ 0, & \text{aksi durum} \end{cases} \quad (3.1)$$

$$A_\alpha = \{x \in X | A(x) \geq \alpha\}, 0 < \alpha \leq 1, \quad (3.2)$$

$$A_1 = \{x \in X | A(x) \geq 1\} \quad (3.3)$$

$$\text{supp}A = \{x \in X | A(x) > 0\} \quad (3.4)$$

$A: X \rightarrow [0, 1]$ şeklinde tanımlı bir bulanık küme iken, A ’nın düzey kümeleri 3.1 nolu denklemde olduğu şekliyle klasik kümeler gibi tanımlanır. 3.2 nolu denklemde yer alan A_1 , A bulanık kümesinin çekirdeği; 3.4 nolu denklemde yer alan A ise A bulanık kümesinin desteğidir (Bede, 2013: 1).

3.2.1. Temel Bulanık Küme Bağlantıları

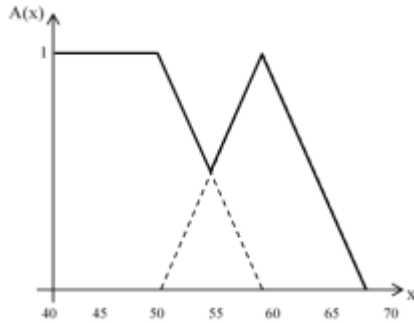
$F(X)$, X evrenindeki bulanık kümelerin toplamı olduğunda, temel küme bağlantıları içerme (inclusion), birleşme (union), kesişim (intersection) ve tamamlayıcılıktır (complementaton). Bulanık küme mantığında bu işlemler üyelik fonksiyonu üzerinden çalışır. Zadeh (1965), birleşme ve kesişim özelliklerini maks ve min işlemlerine dayandırmaktadır (Bede, 2013: 2-11).

1. İçerme

$A, B \in F(X)$ olduğunda $A(x) \leq B(x), \forall x \in X$ ise, A bulanık kümesi B 'ye dahildir ve $A \leq B$ şeklinde ifade edilir. Boş bulanık küme, $\emptyset$, $\emptyset(x) = 0, \forall x \in X$ olarak tanımlanır ve toplam X kümesi $X(x) = 1, \forall x \in X$ olur.

2. Birleşme

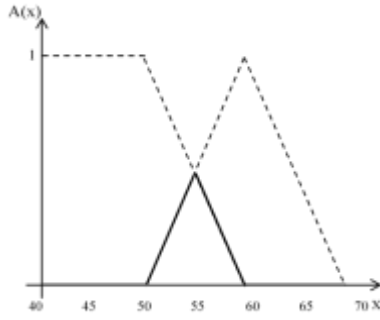
$A, B \in F(X)$ olduğunda A ve B bulanık kümelerinin kesişimi olan C , $C(x) = \min\{A(x), B(x)\} = A(x) \cap B(x), \forall x \in X$ olur ve $C = A \cap B$ şeklinde gösterilir.



Şekil 3.2. Temel Bulanık Küme Bağlantıları: Birleşme

3. Kesişim

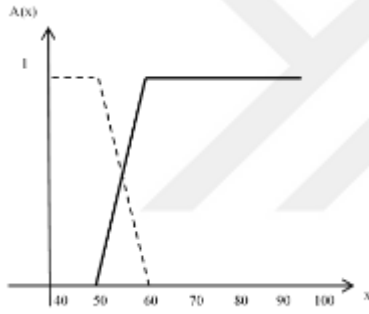
$A, B \in F(X)$ olduğunda A ve B bulanık kümelerinin birleşimi olan C , $C(x) = \max\{A(x), B(x)\} = A(x) \cup B(x), \forall x \in X$ olur ve $C = A \cup B$ şeklinde gösterilir.



Şekil 3.3. Temel Bulanık Küme Bağlantıları: Kesişim

4. Tamamlayıcılık

$A, B \in F(X)$ olduğunda, A kümesinin tamamlayıcı bulanık kümesi B , $B(x) = 1 - A(x), \forall x \in X$ olur ve $B = \bar{A}$ şeklinde gösterilir.



Şekil 3.4. Temel Bulanık Küme Bağlantıları: Tamamlayıcılık

3.2.2. Bulanık Küme İşlemleri

Bulanık küme teorisindeki temel bağlar göz önüne alındığında mantıksal işlemler tanımlanabilmektedir. A ve B 'nin U evrenindeki bulanık kümeler olduğu durumda üyelik fonksiyonuna ilişkin bazı işlemler ve özellikler tanımlanmaktadır (Özkan, 2003:101-104).

1. Tamamlayıcılık

$\mu_A(x) \in [0,1]$ ise, A 'nın tamamlayıcısı $\bar{A}$, üyelik fonksiyonuyla $\mu_{\bar{A}}(x) \equiv 1 - \mu_A(x), \forall x \in U$ şeklinde tanımlanır.

2. Kesişim

Bulanık A ve B kümelerinin kesişiminde $A \cap B$ $\mu_{A \cap B}(x) \equiv \min[\mu_A(x), \mu_B(x)] \equiv \mu_A(x) \cap \mu_B(x)$ olarak tanımlanır.

3. Birleşim

Bulanık A ve B kümelerinin birleşiminde $A \cup B$ $\mu_{A \cup B}(x) \equiv \max[\mu_A(x), \mu_B(x)] \equiv \mu_A(x) \cup \mu_B(x)$ olarak tanımlanır.

4. Eşitlik

A ve B kümeleri ancak ve ancak $\mu_A(x) = \mu_B(x) \quad \forall x \in U$ koşulunun sağlanması durumunda eşittir. Bu eşitlik keskin bir anlam içerir. İki bulanık kümenin eşitlik derecesinin kontrol belirlenmesinde benzerlik ölçümü yapılmalıdır. Bu eşitlik derecesi ise, $derece(A = B) \equiv \left| \frac{A \cap B}{A \cup B} \right|$ ile tanımlıdır.

5. Altküme

A, B'nin altkümesi ise, $A \subseteq B$, $\mu_A(x) \leq \mu_B(x), \forall x \in U$ keskin koşulu geçerlidir.

Bulanık altküme ölçütü ise, $derece(A \subseteq B) \equiv \frac{|A \cap B|}{|A|}$ ile tanımlıdır.

6. Değilin değili

Bir önermenin doğru olmaması onu yanlış yapmamaktadır. A değil önermesinin karşılığı "A" değildir; A değil değildir: $\sim(\sim A) = A$ ya da $\bar{\bar{A}} = A$ şeklinde ifade edilir.

7. DeMorgan Kanunu

DeMorgan Kanunu, matematiksel ifadelerin ve kavramların karşıtları yoluyla nasıl ilişkili olduğunu açıklar. Küme teorisinde, De Morgan Yasaları kümelerin kesişimi ve birleşmesini tamamlayıcılar ile ilişkilendirir: $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$, $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$.

Ancak bulanık mantığın kesin belirgin sınırlar içermemesi nedeniyle dışlanmış orta kanunu $\bar{E} \cup E = U$ ve çelişki kanunu $\bar{E} \cap E = \emptyset$ bulanık mantıkta geçerli ve doğru

değildir. Tamamlayıcı kümeler ve esas kümeler çakışabilmektedir ve bu yüzden tüm evren kusursuz ve tam olarak kapsanmaz.

8. Kartezyen çarpımı

Evrendeki $A_1, A_2, \dots, A_n, U_1, U_2, \dots, U_n$ bulanık kümelerin kartezyen çarpımı $\mu_{A_1 \times A_2 \times A_3 \dots A_n}(x_1, x_2, \dots, x_n) \equiv \min [\mu_{A_1}(x), \mu_{A_2}(x), \dots, \mu_{A_n}(x)]$ şeklindeki üyelik fonksiyonu ile tanımlıdır.

9. Cebirsel toplam

A ve B bulanık kümelerinin toplamı $\mu_{A+B}(x) \equiv \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) * \mu_B(x)$ ile ifade edilir.

10. Algebra çarpımı

A ve B bulanık kümelerinin çarpımı $\mu_{A*B}(x) \equiv \mu_A(x) * \mu_B(x)$ ile ifade edilir.

3.2.3. Bulanık Küme Üyelik Fonksiyonları

Bulanık mantık teorisinde bir birimin bir sınıfa, gruba ya da kümeye belirli bir oranda dahil olmaktadır. 0 ve 1 arasında belirlenen bu derece o birimin ya da elemanın üyeliğine dair belirsizliği ortaya koyan bir üyelik fonksiyonu ile tanımlanır (Ross, 2005: 15).

Üyelik fonksiyonları, x ekseninde girdi ya da çıktı değerlerinin, y-ekseni ise üyelik derecesinin olduğu bir düzlemde gösterilmektedir (Yager ve Zadeh, 1992). Bulanık küme üyelik fonksiyonlarından en sık kullanılanları çan, Gauss, üçgen ve yamuk üyelik fonksiyonlarıdır (Zhang ve Liu, 2006: 68-70).

Üçgen Üyelik Fonksiyonu

Üçgen üyelik fonksiyonunda a, b ve c, bulanık bir A kümesinde $a < b < c$ olmak üzere fonksiyonun üç köşesinin x koordinatlarını temsil etmektedir.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & c \leq x \end{cases} \quad (3.5)$$

Yamuk (Trapezoid) Üyelik Fonksiyonu

a, b ve c, bulanık bir A kümesinde $a < b < c$ olmak üzere üyelik fonksiyonun üç köşesinin x koordinatlarını temsil etmektedir.

$$\mu_A(x; a, b, c, d) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \\ 0, & d \leq x \end{cases} \quad (3.6)$$

$$\mu_{Yamuk} = \max \left(\min \left(\frac{x-a}{b-a}, 1, \frac{d-x}{d-c} \right), 0 \right) \quad (3.7)$$

Çan Üyelik Fonksiyonu

Çan üyelik fonksiyonunda üç parametre vardır: a, b, c ve sırasıyla genişliğinden, eğiminden ve merkezinden sorumludur. $b < 0$ durumunda üyelik fonksiyonu ters çan eğrisi biçimini alacaktır.

$$\mu(x; a, b, c) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x-c}{a} \right|^{2b}} \quad (3.8)$$

Gauss Üyelik Fonksiyonu

Gauss üyelik fonksiyonundaki c parametresi ortalamayı, s parametresi de standart sapmayı temsil etmektedir.

$$\mu(x, c, s, m) = e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-c}{s} \right)^m} \quad (3.9)$$

S-biçimli üyelik fonksiyonu

S biçimli üyelik fonksiyonunun 2 parametresi vardır. Bu parametre, a , $x=a$ olan dönüş noktasındaki eğimi ifade eder.

$$\mu(x, a, c) = \frac{1}{1+e^{-a(x-c)}} \quad (3.10)$$

3.3. Bulanık Mantık ve Yaklaşık Muhakeme

3.3.1. Bulanık Mantık Süreci

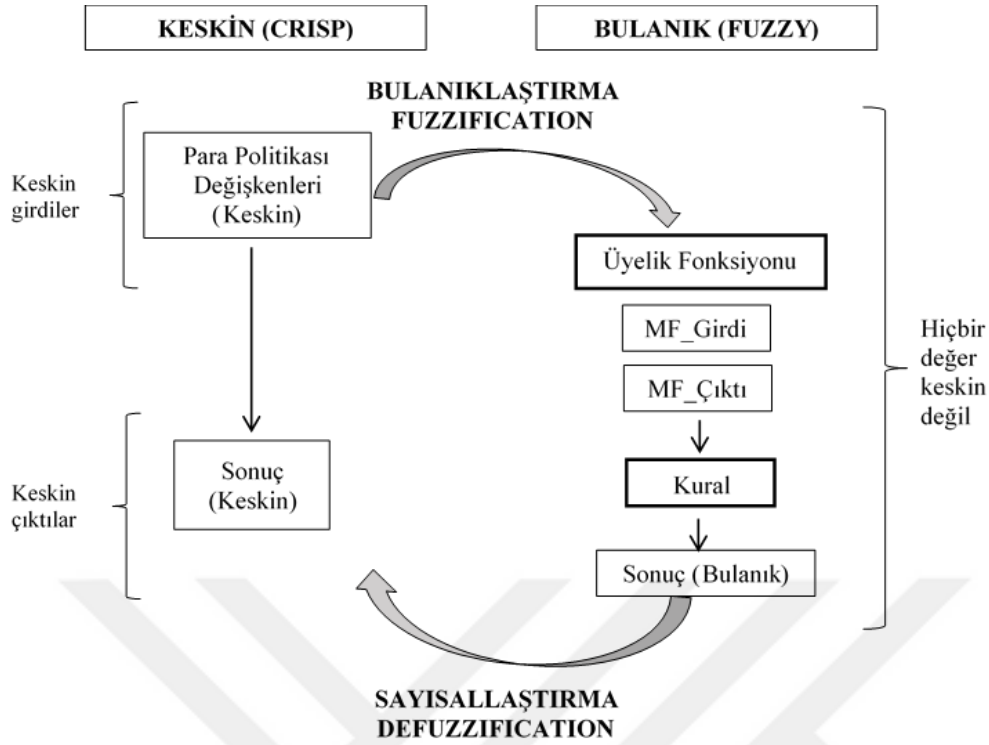
Bulanık mantık, bir ifadenin doğru, yanlış ya da doğru ve yanlış arasında bir değere sahip olabileceğini ifade eden mantık sistemidir. Yani yalnızca beyaz ve siyah değil arada kalan biraz gri tonlara ait kategorilerin de yer alabileceği bir sınıflama yapmaya izin vermektedir.

Bulanık mantık süreci keskin ve bulanık olmak üzere iki farklı kısma ayrılarak incelenebilir. Analiz edilecek olan değişkenler ve ulaşılabilecek olan nihai sonuçlar keskin dünyada yer almaktadır. Girdiler ve çıktılar arasında bu dönüşümü sağlayacak olan diğer her şey bulanık dünyada gerçekleşmektedir.

Şekil 3.5’te gösterilen bulanık mantık sürecinde, öncelikle var olan keskin girdilerin bulanık girdilere dönüştürülmesi gerekir. Girdilerin bulanık girdilere dönüştürülmesi için değişkenlerin üyelik fonksiyonunun belirlenmesi gerekmektedir.

Keskin girdilerin üyelik değeri kullanılarak bulanık girdilere dönüştürülmesi bulanıklaştırma süreci olarak adlandırılmaktadır. Bu aşamanın ardından, bulanık girdilerin bulanık çıktılara dönüştürülmesi gerekir ki bu bulanık mantık ya da bulanık ilişkisel/çağrışimli bellek (FAM)²³ aşamasıdır. Bulanık çıktılar elde edildikten sonra sayısallaştırma aşamasında bulanık küme ve üyelik dereceleri ile ölçülebilir bir sonuç elde edilir. Keskin küme halindeki girdiler bulanık kümelerle dönüştürülecek, ardından bulanık mantık süreci devreye girecek ve bulanık çıktılar elde edilecektir. Sayısallaştırma adı verilen sürecin ardından bulanık çıktılar keskin çıktılara dönüştürülecek ve veriler analiz edilmeye hazır hale gelecektir.

²³ Fuzzy Associative Memory



Şekil 3.5. Bulanık Mantık Sürecinin Yapısı²⁴

3.3.2. Tip-1 ve Tip2 Bulanık Kümeler ve Sistemler

Bulanık kümeler, klasik kümelerden üyelik değeri kavramıyla ayrılmaktadır. Üyelik değerlerinin 0 ve 1 arasında atandığı bulanık kümeler tip-1 küme olarak adlandırılmaktadır. Bununla birlikte, üyelik derecelerinin de bulanıklaştığı sistemler tip-2 olarak adlandırılmaktadır. Bulanık küme teorisi tip-1 bulanık kümelerdeki kelimelerle hesaplama tip-2 bulanık kümelerle algılarla hesaplama evrilmiştir (Dereli vd., 2011: 126).

3.3.2.1. Tip-1 bulanık mantık küme ve sistemleri

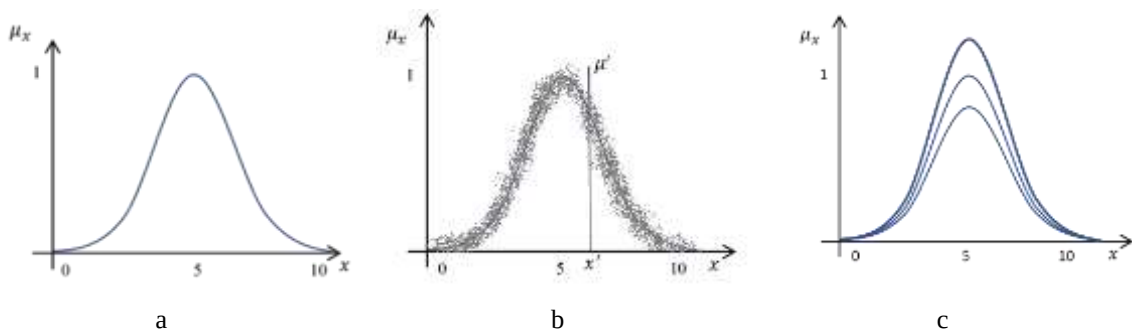
Bulanık kümeleri klasik kümelerden ayıran şey bir elemanın üyeliği konusundaki yaklaşımdır. Tip-1 bulanık kümelerde bir elemanın herhangi bir kümeye olan üyeliği 0 ve 1

²⁴ J.M. Mendel (1999) Computing With Words, When Words Mean Different Things to Different People makalesinden hareketle çizilmiştir. Mendel, bu süreci özel olarak Tip-2 bulanık mantık süreci için ifade etmiş olsa da Tip-1 süreciyle yalnızca ufak farklılıkları olduğunu belirtmektedir. İkisi arasındaki ana yapısal fark, Tip-1 sürecindeki durulaştırıcı bloğunun, Tip-2’de çıktı işleme bloğu ile değiştirilmesidir. Bu blok, tip indirgeme ve ardından durulaştırmadan oluşur. Tür azaltma bir Tip-2 sistemi Tip-1 sisteme eşler ve ardından her zamanki gibi bulanıklaştırma süreciyle Tip-1 sistemi net bir sayıya eşler.

arasındadır. Bir eleman bir kümeye belirli bir oranda dahil olabildiği gibi birçok kümenin farklı derecede üyesi de olabilmektedir. Ancak Tip-1 bulanık kümeler üyelik derecelerinin kesin olarak ölçülebildiği durumlarda kullanılır.

Tip-1 bulanık kümeler geleneksel matematik teknikleriyle analizin karmaşık olduğu uygulamalarda sağladığı basitlikle başarılı olmuştur. Tip-1 bulanık sistemlerin tasarımında belirsizlik, değişkenlerin tanımında yer alan sözel belirsizlik ile sınırlıdır. Bu sistemlerde üyelik fonksiyonlarının uzman görüşüne ya da bulanık c-ortalama algoritması (FCM)²⁵ bilgisine dayanması tanımda herhangi bir belirsizlik yaratmamaktadır (Dereli vd., 2011: 126).

Tip-1 bulanık mantık sistemleri, kural belirsizliklerini doğrudan işleyemezler, çünkü kesin olan bir başka deyişle tek sayısal değerlerle tam olarak tanımlanan tip-1 bulanık kümeleri kullanırlar. Şekil 3.6'da a panelinde yer alan tip-1 üyelik fonksiyonu, üçgenin solundan ve sağından noktaları kaydırılarak bulanıklaştırıldığı zaman b panelinde olduğu gibi x 'deki dikey çizginin bulanık kısımla kesiştiği noktalarda üyelik fonksiyonu birden fazla değer alır. Bu değerler aynı ağırlığa sahip değildir. Tüm x değerleri için eşit dağılımda yapılan bulanıklaştırma işlemi üç boyutlu tip-2 üyelik fonksiyonunun elde edilmesini sağlar (Castro vd., 2009:7,8).



Şekil 3.6. Tip-1 ve Tip-2 Üyelik Fonksiyonları

²⁵ Fuzzy C-Means

3.3.2.2. Tip-2 bulanık mantık kümeleri ve sistemleri

Zadeh (1975), belirsizliğin Tip-1 bulanık kümelerle yakalamanın mümkün olmadığı durumlar için Tip-1 bulanık kümenin bir uzantısı olarak Tip-2 bulanık kümeleri tanıtmıştır. Zadeh'in Tip-2 bulanık kümeleri, üyelik fonksiyonları Tip-1 bulanık kümeler olarak sınıflandırılan bulanık kümelerdir. Dolayısıyla üyelik fonksiyonunun değeri bulanık olmaktadır. Çoğu durumda, belirsizlik Tip-1 bulanık kümeler tarafından yakalanmayabilir.

Karnik ve Mendel (1998) ise, Tip-1 bulanık kümelerine en az bir yüksek derece eklemenin Tip-1'in kesin üyelik değerleri için bir dağılım ölçüsü sağlayabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu nedenle, Tip-2 bulanık kümeler, Tip-1 bulanık kümelerin uzantılarını daha yüksek bir dereceye kadar yakalar. Tip-2 bulanık kümeler, ikincil üyelik fonksiyonları olarak adlandırılan Tip-1 üyelik fonksiyonları tarafından tanımlanan üyelik derecelerine sahiptir.

Schwartz (1985), bir terimin dilsel belirsizliğinin Tip-1 yöntemleriyle yeterince modellenememesi halinde, Tip-2 aralıklı bulanık kümelerin kullanılması gerektiğini savunmaktadır. Klir ve Folger (1988) Tip-1 bulanık kümelerin üyelik fonksiyonları üzerinde anlaşma sağlamadığında aralık değerli (IV)²⁶ bulanık kümelerin kullanılmasını savunur.

Ölçümlerin içerdiği belirsizlik, üyeliğin kesinliği önünde de engel oluşturur. Bunun gibi tam bir sayısal üyelik fonksiyonu belirlemenin zor olduğu ve ölçüm belirsizliklerinin olduğu durumlarda Tip-2 bulanık kümeler kullanılmaktadır.

3.3.3. Bulanık Kümeleme ve Küme Geçerlilik Ölçütleri

Veri kümelemesinin amacı, bir popülasyonu aynı gruptaki veri noktalarının birbirine benzer ve farklı gruplardaki veri noktalarının birbirinden farklı olacağı şekilde birkaç gruba bölen denetimsiz bir makine öğrenimi tekniğidir ve veri setindeki grupları tanımlamada kullanılır.

Kümeleme yöntemleri temelde sert ve yumuşak olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Sert kümelemede, her veri noktası herhangi bir kümede gruplandırılır. Her veri noktası bir kümeye tamamen aittir ya da değildir. K-ortalamlar kümelemesi bir sert kümeleme algoritmasıdır. Veriyi k-kümeler şeklinde gruplandırır. Yumuşak kümelemede her veri

²⁶ Interval valued.

noktasını ayrı kümelerle koymak yerine, o noktanın o kümede bulunma olasılığı atanır. Yumuşak kümeleme veya bulanık kümelemede, her bir veri noktası, olasılık puanı veya olasılığı ile birden çok kümeye ait olabilir. Yaygın olarak kullanılan yumuşak kümeleme algoritmalarından biri, FCM algoritmasıdır.

3.3.3.1. Veri kümeleme ve benzerlik ölçütleri

Kümeleme, benzer özellik taşıyan verilerin ortaya koyduğu bilgiyi elde etmek için başvurulan bir yöntemdir. Burada benzer özellikteki verilerin bir arada tutulması yoluyla verilerin kümeleneceği sonucu elde edilen bilgi sayesinde var olan toplam bilgi içerisinde birtakım kuralları çıkarmak mümkün hale gelmektedir.

Kümeleme, önemli sayıda veri nesnesi içeren bir koleksiyonu çok daha az sayıda tutarlı grup halinde otomatik olarak organize eden kullanışlı bir tekniktir. Kümelemeyle, çok sayıda verinin anlamlı ve tutarlı kümeler halinde organize edilmesi ve böylece sezgisel ve bilgilendirici gezinme ve tarama mekanizmaları için bir temel sağlanabilmektedir (Huang, 2008:49).

Veri kümelemesinde birbirine benzeyen özelliklerin belirlenmesi için benzerlik ölçümü adı verilen ölçümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ölçümler veri tiplerine göre değişiklik göstermektedir. Nominal değişkenler için kullanılan kümeleme yöntemi kategorik değişkenler için farklılık gösterebilir. Ordinal değişkenlerde sıralama yöntemi kullanılırken skaler değişkenler için farklı benzerlik ölçüm yöntemleri kullanılmaktadır (Özkan, 2003: 113).

Bu ölçümlerden bazıları Minkowski, Öklid, Manhattan, Ortalama Öklid, Bray-Curtis uzaklık ölçümleridir. Sırasıyla 3.11-3.15 nolu denklemlerde yer alan uzaklık ölçümlerinde i ve j , veri endekslerini; k , vektördeki değişken sayısı endeksini, m ise değişken sayısını ifade etmektedir.

Minkowski uzaklık ölçümü iki veri arasındaki uzaklığı 4.11 nolu denklemle açıklandığı gibi hesaplamaktadır. Minkowski ölçümünde yer alan r değerinin 2 olması halinde Öklid, 1 olması halinde ise Manhattan uzaklık ölçümleri elde edilir. Öklid ölçümünün ortalamasının alınmasıyla ortalama Öklid uzaklık ölçümü elde edilir.

$$d_{ij} = \left(\sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|^r \right)^{\frac{1}{r}} \quad (3.11)$$

$$d_{ij} = \left(\sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3.12)$$

$$d_{ij} = \left(\sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}| \right) \quad (3.13)$$

$$d_{ij} = \left(\sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|^2 \frac{1}{M} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3.14)$$

$$d_{ij} = \left(\frac{\sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|}{\sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|} \right) \quad (3.15)$$

Özellikle, veri üyelerinin sahip olduğu mesafe, açı, eğrilik, simetri, yoğunluk gibi hangi matematiksel özellikler X'deki kümeleri tanımlamak için ve ne şekilde kullanılmalı sorusu verisetinin özelliklerine göre değişiklik gösterecektir. Her gözlem kolayca birkaç yüz boyuta sahip olabileceğinden, "yapıların" çeşitliliği sınırsızdır. Bu nedenle evrensel bir kümeleme kriteri veya benzerlik ölçüsü yoktur. Kümeleme kriterinin veya benzerlik ölçüsünün seçimi en azından kısmen öznel ve her zaman sorgulanmaya açıktır (Bezdek, 2013: 43).

3.3.3.2. Bulanık-c ortalama

Dunn (1973) tarafından ortaya koyulan olan FCM algoritması Bezdek (1974) tarafından geliştirilmiştir ve amaç fonksiyonuna dayanan bütün kümeleme tekniklerine temel oluşturmaktadır. Bu algoritma, veriyi her gözlemin her kümeye sıfır ile bir arasındaki bir üyelik değerinin atandığı kümelere böler.

Bulanık C-ortalama algoritması, keskin c-ortalama algoritmalarının genellemesi olarak tanımlanmaktadır (Draeseke ve Gile, 2001: 7). FCM algoritması, amaç fonksiyonu temelli olup p boyutlu uzaydaki noktaların küresel kümelemesini yapar. Bu kümelerin yaklaşık olarak aynı boyutta olduğu varsayılır. Her küme, kendi merkezi ile temsil edilir ve bunlara prototip denir. Uzaklık ölçüsü olarak veriler ile küme merkezi arasındaki Öklid uzaklığını kullanır. Hedef fonksiyonu tabanlı bir kümeleme tekniği olan FCM'de, 3.16 nolu denklemle gösterilen hedef fonksiyonun minimize edilmesi önerilir. Burada $\mu_{c,k}$ k'nci vektörün c'nci kümeye olan üyeliğini gösterir ve $[0,1]$ aralığındadır. nd , analizde kullanılan vektörlerin sayısını, nc küme sayısını, $\|\cdot\|_A$ normu işaret eder. m ise, bulanıklık düzeyini gösterir ve üyelik değerleri 3.17 nolu denklemle hesaplanır.

$$J_m(U, V; X) = \sum_{k=1}^{nd} \sum_{c=1}^{nc} \mu_{c,k}^m \|x_k - v_c\|_A^2 \quad (3.16)$$

$$\mu_{i,k} = \left[\sum \left(\frac{\|x_k - v_i\|_A}{\|x_k - v_c\|_A} \right)^{\frac{2}{m-1}} \right]^{-1} \quad (3.17)$$

$$v_c = \frac{\sum_{k=1}^{nd} \mu_{c,k}^m x_k}{\sum_{k=1}^{nd} \mu_{c,k}^m} \quad (3.18)$$

Üyelik değerinin elde edildiği 3.17 nolu denklemde 1'den büyük bazı m değerleri için $\sum_{k=1}^{nd} \mu_{c,k}^m = 1$ olduğunda 3.18 nolu denklemdeki küme merkezleri elde edilir.

Bulanıklık düzeyi, bulanık sistemlerin modellenmesinde belirsizliğin kaynağını ifade etmektedir. Bu düzeyi ifade eden m değeri, bire yaklaştığında katı kümeler elde edilir. Bu değerin artmasıyla kümelere ayırma daha esnek bir hal alacak ve kümeler daha iç içe geçecektir. m değeri arttıkça, her bir vektörün tüm kümelerdeki üyelik değerleri artacak ve sonunda $1/c$ düzeyinde eşitlenecektir. Benzer şekilde küme sayısının çoğalması halinde vektörlerin herhangi bir küme için üyelikleri belirginleşecek ve vektör sayısı ile küme sayısının eşit olduğu durumda, her vektör kendi grubunun ve sadece kendi grubunun kesin üyesi olacaktır.

Pal ve Bezdek (1995) ve Yu vd (2004) FCM'de bulanıklaştırmacı seçimi için hala yaygın olarak kabul edilen bir kriter olmadığını vurgulamaktadır. Özkan ve Türkşen (2007) ise, bulanıklaştırmacının 1.4 ve 2.6 arasında veriye bağlı olarak seçilmesi gerektiğini göstermişlerdir. Çoğu pratik uygulamada, bulanıklaştırmacının değeri her zaman kullanıcılar tarafından öznel olarak seçilse de genel kabul gören yaklaşım bulanıklaştırmacının 2 alınması yönündedir (Zhou ve Yang, 2019: 614).

3.3.3.3. Küme geçerlilik endeksleri

Bulanık kümeleme literatüründe FCM, kümeleme algoritması ve varyasyonu en çok bilinen ve kullanılan yöntemlerdir. Bu bulanık kümeleme algoritmalarında küme sayısı c , genel olarak bilinmemekle birlikte önceden varsayılmalıdır. Bilinmeyen küme sayısının optimal değerini bulma problemine genellikle küme geçerliliği denir. Bulanık kümeleme literatüründe en uygun küme sayısı, küme geçerlilik endeksleri ile belirlenmektedir. En sık

kullanılan küme geçerlilik endeksleri Bölümleme Katsayısı (PC)²⁷, Bölümleme Entropisi (PE)²⁸, Fukuyama ve Sugeno (FS) ve Xie ve Beni (XB) endeksleridir (Halkidi vd., 2002: 23-25).

$$PC(U) = \frac{1}{nd} \sum_{k=1}^{nd} \sum_{c=1}^{nc} \mu_{c,k}^2 \quad (3.19)$$

$$PE(U) = -\frac{1}{nd} \left(\sum_{k=1}^{nd} \sum_{c=1}^{nc} \mu_{c,k} \log_a(\mu_{c,k}) \right) \quad (3.20)$$

$$FS(U, V: X) = \sum_{k=1}^{nd} \sum_{c=1}^{nc} \mu_{c,k}^m (\|x_k - v_c\|_d^2 - \|v_c - \bar{v}\|_d^2), \bar{v} = \frac{1}{nd} \sum_{k=1}^{nd} x_k \quad (3.21)$$

$$XB(U, V: X) = \frac{\sum_{c=1}^{nc} \sum_{k=1}^{nd} \mu_{c,k}^m \|v_c - x_k\|^2}{nd \cdot \min_{i,j} (\|v_i - v_j\|)} \quad (3.22)$$

Bezdek (1974), küme geçerlilik kriteri olarak bölümleme katsayısı ve bölünme entropisi endekslerini ortaya koymuştur. İki endeks de bulanık kümelerin yalnızca üyelik değerlerini kullanır ve herhangi bir kümeye ait daha yüksek ve stabil bir üyelik değeri araştırır. 3.20 nolu denklemdeki bölünme entropisini minimize etmek ya da 3.19 nolu denklemdeki bölümme katsayısını, küme sayısını ifade eden nc 'ye ($nc \in [c_{min}, c_{max}]$) göre maksimize etmek optimum küme sayısını ortaya koyacaktır. Bölümleme katsayısı endeksi, üyelik değeri arttıkça ve bulanıklık değeri alt sınırına yaklaştıkça artacağı için bu katsayı kümelemenin bulanıklık düzeyinin 1.4'e yakın olduğu durumlar için uygun değildir. Bölümleme entropisinin ise bulanıklık düzeyiyle birlikte artış göstermesi beklendiğinden kümelemenin bulanıklık düzeyinin 1.4, 2 ve 2.6 olduğu durumlar için hesaplanabilir (Özkan ve Türkşen, 2013: 221-223).

Bölümleme katsayısı ve bölünme entropisi endeksleri sadece bulanık üyelikleri kullanmaktadır. Bu, verilerin geometrik yapısıyla bağlantılı bir eksiklik olarak değerlendirilmektedir. Fukuyama-Sugeno ve Xie-Beni indeksleri ise eş zamanlı olarak bulanık üyelikleri ve veri yapısını hesaba katar.

²⁷ Partition Coefficient

²⁸ Partition Entropy

Fukuyama ve Sugeno (1989) endeksi kompaktlığı ve bölünmeyi ölçmekte ve üyelik değerlerini ve veriyi 3.21 nolu denklemde gösterilen şekilde kullanmaktadır. Endeksin değerinin minimum olduğu yer optimum küme sayısına işaret eder. Xie ve Beni (1991) endeksi, Ortalama ikinci dereceden hata ile kümelerdeki noktalar arasındaki en küçük kare mesafelerin minimumu arasındaki bölüm olarak tanımlanır. Kompaktlığın ve bölünmenin göz önünde bulundurulduğu endeksin de minimum olduğu yer optimum küme sayısına işaret eder (Wu ve Yang, 2005: 1278).

3.3.4. Kural Tabanlı Bulanık Mantık Modelleri

Kural tabanlı bulanık sistemler, bulanık kümeler ve bulanık mantığın en önemli uygulama alanlarından bir tanesidir. Klasik kural tabanlı sistemlerin bir uzantısını oluşturan bulanık kural tabanlı sistemler, genel anlamıyla bulanık kümelerin ve bulanık mantığın, var olan problem hakkında farklı bilgi biçimlerini temsil etmenin yanı sıra değişkenler arasında var olan etkileşimleri ve ilişkileri modellemek için kullanılır. Kuralların ana bileşenlerinden biri olarak bulanık ifadelerin kullanılması, temsil edilen bilginin potansiyel belirsizliğinin yakalanmasına ve ele alınmasına izin verir.

Bulanık mantık ve bulanık sistem modellemesinin, insan karar verme ve algılama süreçlerine yakınlığı kanıtlanmıştır. Bulanık mantık teorisinde her eleman bir sınıfa belirli bir derecede aittir. Bu derece 0 ve 1 arasında bir değer ile belirlenmektedir. $\mu_A: X \rightarrow [0,1], \mu_A(x) \in [0,1], x \in X$ şeklinde ifade edilen bu değer o elemanın atanan üyelik değeridir. Bu notasyon üyelik fonksiyonlarının belirli olduğu tip-1 bulanık kümeler için kullanılmaktadır. Zadeh (1975) Tip-1 bulanık kümenin bir uzantısı olarak Tip-2 bulanık küme teorisini geliştirmiş ve üyelik fonksiyonlarının kendisini tip-1 bulanıklık anlayışıyla değerlendirmiştir. Yani, Zadeh'in Tip-2 bulanık kümeleri, üyelik fonksiyonları Tip-1 bulanık kümeler olarak sınıflandırılan bulanık kümelerdir. Geliştirilmiş bu versiyonda üyelik fonksiyonları da artık keskin değil bulanıktır.

Bulanık mantığa dayalı bulanık sistem modelleri girdi ve çıktı arasında eğer-ise kurallarını kullanarak sözel bir ilişki kurar. Kurallar, bulanık çıktıyı elde etmede bulanık mantığın temelini oluşturur. Kural tabanlı sistem, kural tabanlı sistemi oluşturan kuralların insan uzmanların dışındaki kaynaklardan edinilmesi açısından uzman sistemlerden ayrışır. Kural

tabanlı form, önceller ve ardıllar (sonuçlar) olarak dilsel değişkenleri “ise-eğer” kural tabanlı sistem ile kullanır (Sivanandam vd., 2007: 113).

Bilgi öznitelik sayısının n olduğu k 'inci bilgi vektörü $X_k = \{x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{nk}\}$ olarak tanımlandığında bu bilgi vektörünün mantığı genel olarak A_{ij} ve B_{ij} terimlerinin girdi ve çıktı nesnelerinin tüm kural zinciri içinde j 'inci kural için dilsel atamaları temsil ettiği ve sözel olarak

"EĞER $x_1 \in X_k A_{1j}$ ile ilgili VE $x_2 \in X_k A_{2j}$ ile ilgili VE ... VE $x_n \in X_k A_{nj}$ ile ilgili İSE $y \in Y B_j$ ile ilgilidir."

şeklinde yazılabilen bir kuraldır. Anlama kolaylığı sağlayan dilsel açıklama gücü ve tahmin için esneklik ve istikrar sağlayan kesin olmayan verilere toleransı, bulanık mantık sistemini oldukça avantajlı kılmaktadır (Özkan ve Türkşen, 2014: 20, 21).

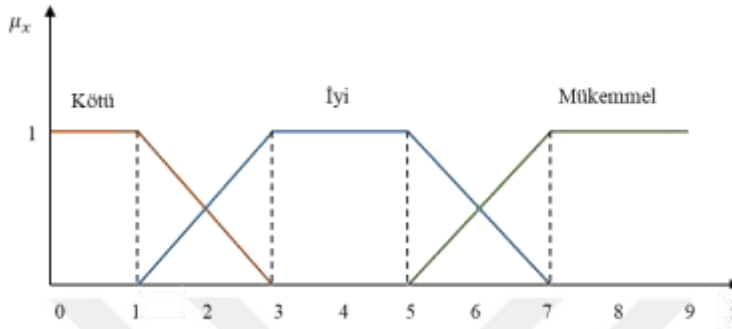
Bulanık mantık sisteminin işleyişinde öncelikli olarak dilsel değişkenler ve terimler belirlenmelidir. Dilsel değişkenler, basit kelimeler veya cümleler biçimindeki girdi ve çıktı değişkenleridir. Bir hizmet alımının ardından hizmet veren kişiye bahşiş bırakılmak istenmesi durumunda iki girdiye ve tek çıktıya sahip basit bir bahşiş örnek kurgulanacak olursa, buradaki dilsel değişkenler birinci girdi yemek için lezzetli ve lezzetsiz; servis için kötü, iyi ve mükemmel olduğunda bahşişin az, orta ve çok olduğu durumda üç değişken de Çizelge 3.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 3.1. Bulanık Matris Örneği

<i>Yemek\Servis</i>	<i>Kötü</i>	<i>İyi</i>	<i>Mükemmel</i>
<i>Lezzetli</i>	Orta	Yüksek	Yüksek
<i>Lezzetsiz</i>	Düşük	Düşük	Orta

Her bir veri için üyelik fonksiyonları tanımlanmaktadır. Servis girdisi için tanımlanan trapezoid olduğu varsayılan üyelik fonksiyonu Şekil 3.7’de gösterilmektedir. Diğer girdi ve çıktı için de aynı şekilde üyelik fonksiyonları tanımlıdır. Buna göre servisin kelimesinin olası 3 farklı tanımını ifade eden üyelikleri ile ilgili örnek verilmiştir. Bu seçim aralığını genişletmek ve çok kötü, çok iyi gibi yargıları eklemek mümkündür. Ancak bu anlamayı

zorlaştıracacağı için burada yalnızca üç tanıma yer verilmiştir. Tüm girdiler ve çıktı için $[0,9]$ aralığında puanlamanın yapıldığına yapılan servis 1 değerine kadar kötü, 1'den 3'e kadarki değerlendirmede kötü ve iyi kümelerine üyelik, 3 ve 5 arası iyi, 5 ve 7 arasında ise iyi ve mükemmel kümelerine farklı derecelerde üyelik olduğu şeklinde özetlemek mümkündür.



Şekil 3.7. Üyelik Fonksiyonu Gösterimi

Bir bulanık mantık sisteminde, çıktı değişkenini kontrol etmek için bir kural tabanı oluşturulur. Kurallar girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiyi göstermektedir. EĞER x , A İSE y , B 'dir önermesinde A ve B arasındaki ilişkinin kendisi de $\mu_{A \rightarrow B}(X, Y) \in [0,1]$ şeklinde bir üyelik fonksiyonuna sahip olacaktır. Bulanık bir kural, bir koşul ve bir sonuç içeren basit bir EĞER-İSE kuralıdır. Çizelge 3.1'de, bahşiş durumu için örnek bulanık kurallar listelenmiştir. Satır başlıklarının servis girdisinin alabileceği değerleri; sütun başlıklarının ise yemek girdisinin alabileceği değerleri içeren matriste her hücre, girdi değişkenleri o satır ve sütundaki değerleri aldığı anda ortaya çıkan komutu gösterir. Örneğin matristeki hücre (2,1) şu şekilde okunabilir: eğer “servis *kötü*” veya “yemek *lezzetsiz*” ise “bahşiş *düşük*” olacaktır. Çizelge 3.2, söz konusu bulanık mantık sistemi için bulanık kuralların matris temsilini göstermektedir.

Çizelge 3.2. Bulanık Kuralların Gösterimi

Bulanık Kurallar	
1	EĞER “servis <i>kötü</i> ” VEYA “yemek <i>lezzetsiz</i> ” İSE “bahşiş <i>düşük</i> ” olacaktır.
2	EĞER “servis <i>iyi</i> ” İSE “bahşiş <i>fazla</i> ” olacaktır.
3	EĞER “servis <i>mükemmel</i> ” VEYA “yemek <i>lezzetli</i> ” İSE “bahşiş <i>yüksek</i> ” olacaktır.

3.4. Belirsizlik ve Karar Alma

3.4.1. Belirsizlik Kavramı

Belirsizlik kavramı değişik disiplinlerde farklı şekillerde ve farklı açılardan farklı tanımlamalara tabi bir kavramdır. Humphreys ve Berkeley (1985) belirsizliği değişkenler arasındaki ilişkiyi değerlendirmedeki zorluk olarak tanımlamaktadır. Bu ilişki davranış ve durum, durum ve sonuç, durum ve gelecek olasılıkları kapsadığı gibi karar alma sürecini de içermektedir.

Klir ve Folger (1988), belirsiz sözcüğünü (a) bilinirliği kesin olmayan, sorgulanabilir, problematik, (b) belirsiz, belirli ya da tam kesin olmayan, (c) şüpheli, kesin bilgiye sahip olmayan, emin olmayan, (d) muğlak, istikrarlı ya da sabit olmayan, değişken (f) değişime eğimli, (g) güvenilir ya da inanılır olmayan şeklinde altı grupta tanımlamaktadır (Özkan ve Türkşen, 2012: 19).

Smithson (1989), belirsizliği hatalardan kaynaklanan eksiklik olarak tanımlamakta, bulanıklığı ise belirsizliğin özel bir hali olarak değerlendirmektedir. Belirsizlik, muğlaklık (vagueness), olasılık (probability) ve iki anlamlılık (ambiguity) kategorilerine bölünmüştür. Dubois ve Prade (1988), kesin olmama-belgisizlik (imprecision) ve belirsizlik (uncertainty) kavramlarını birbirinden ayırmaktadır. Kesin olmama durumunu bilginin değer içeriği; belirsizliği ise bilginin gerçekliği ya da güvenilirliği ile ilişkilendirmektedir. Bosc ve Prade (1997) belirsizliğin eksik bilgidan kaynaklandığını savunmaktadır. Bilgisizlik ise muğlaklık, belgisizlik (imprecision), tutarsızlık ve yine belirsizlik içermektedir. Klir ve Yuan (1995), üç temel belirsizlikten söz etmektedir: spesifik olmama, karmaşa ve bulanıklık. Walker (2001) ise belirsizliğin sözel, mantıksal ve nedensellik olarak üç boyutu olduğunu değerlendirmekte, genel nedensellik ile ilgili kanıt sunması açısından belirsizliği kapsam belirsizliği, ölçüm belirsizliği, hesaplama belirsizliği, örneklem belirsizliği, matematiksel modelleme belirsizliği ve nedensel belirsizlik olarak altı tipte sınıflandırmaktadır (Özkan ve Türkşen, 2012: 84).

Knight (1921) ve Keynes (1936) bilgi ve belirsizlik arasında bir ilişki kurmaktadır. Keynes'e göre, belirsizlik olasılık ile de ölçülebilecek bir konu değildir; çünkü belirsizlik olasılıkların hesaplanması ya da atanması için hiçbir bilimsel yöntem bulunmayan konuları temsil eder.

Knight'a göre ise, tam bilginin varlığında olasılık muhakemesinin sonucuna varılırsa, bu aslında gerçekten hiçbir olasılığın olmadığı fakat kesinliğin olduğu anlamına gelecektir. Dolayısıyla belirsizlik kimsenin tam olarak bilemediği bir şeyi ifade eder (Özkan ve Türkşen, 2012: 82).

3.4.2. Karar Alma Süreci ve Bulanık Mantık

Karar süreci algılanan dünya bağlıdır. Karar verici de bu karar sürecinin herhangi bir noktasında belirsizlikle karşılaşabilir. Rasyonel birey tam bilgi altında faydasını maksimize edeceği kararı almaktadır; ancak bu bilginin tam ve mükemmel olması ve aynı zamanda sübjektif algılamaya yer vermemesi durumunda geçerlidir. Bununla birlikte belirsizliğin kendisi de bir diğer bilgi kaynağıdır.

Literatürde belirsizliğin pek çok tanımı olması belirsizliğin nedenlerinin de çeşitli olduğunu göstermektedir. Belirsizlik, net olmayıştan yani muğlaklıktan, bilgi eksikliğinden, bilginin deformasyonundan ve karmaşıklık gibi pek çok nedene bağlı olmakla beraber algının farklılığından da kaynaklanmaktadır. Aynı bilgi, aynı şekilde var olsa ve bilinse dahi, algı mekanizmasının farklı olması halinde farklı idrak edilecek ve farklı sonuçlar ortaya çıkaracaktır.

Bulanık kümeler, kesinliği içermekle beraber kesinliğin dışında kalan olasılıkları da içerir. Yani bir elemanın bir kümeye aidiyeti konusunda dahil olmak ya da dahil olmamak durumlarının dışında belirli bir oranda dahil olma hali dahil edilir. Dolayısıyla, bulanık kümeler belirsizliği tanımlama gayretindedir.

Merkez bankacıları yaygın bir belirsizlik dünyasında kararlar almak zorundadır. Bununla birlikte iyi tanımlanmış stokastik ekonomilerdeki riski analiz etmede kaydedilen ilerlemeye rağmen, merkez bankacıların ve bazen piyasaların karşı karşıya olduğu Knight tarafından tanımlandığı şekliyle belirsizlik tamamen farklı bir boyuttadır. Daha yaygın olandan daha karmaşık olana doğru giden üç geniş belirsizlik kategorisi ekonominin durumuna, yapısına ilişkin belirsizliği ve stratejik belirsizliği içermektedir (Issing, 2002: 166-170).

Karar almayı sağlayan şey belirsizliktir. Belirsizlik aslında özgür seçim yapmayı mümkün kılmaktadır. Beyin, belirsizliği korkuya dönüştürür ve böylece harekete geçmek yani karar

vermek için bir motivasyon oluşturur. Karar ise doğası gereği zaten belirsizlik ve karmaşıklık içinden ortaya çıkar (Özkan ve Türkşen, 2014: 19, 24).



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

AÇIKLAYICI VERİ ANALİZİ

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, para politikasının yönetiminde fiyat istikrarı amacı doğrultusunda politika faizini ve diğer politika araçlarını kullanarak toplam talebi ve enflasyon beklentilerini yönetmekte olup finansal istikrarı sağlama amacıyla ise, yapısal ve yurtiçi ve küresel makroekonomik gelişmeleri dikkate almaktadır.

Merkez bankalarının fiyat istikrarının yanı sıra finansal istikrarı gözetmeye başlamaları, araç çeşitliliğine duydukları ihtiyacı da ortaya koymaktadır. TCMB, küresel ekonomik krizin ardından geliştirdiği yeni para politikası stratejisinde kısa vadeli faiz oranlarıyla tanımlı faiz koridoru aracını geliştirmiş ve tasarladığı geleneksel olmayan para politikası aracı olarak rezerv opsiyon mekanizması ve rezerv opsiyon katsayısıyla birlikte zorunlu karşılıkları aktif bir araç olarak kullanmaya başlamıştır.

Bu bağlamda TCMB'nin hedefleri doğrultusunda raporlarından ve söylemlerinden hareketle politika duruşunu belirlerken getiri eğrisinin eğimini, gösterge faiz oranını, çıktı açığı, borsa getirisi, döviz kuru, ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti, enflasyon, gayrisafi yurt içi hasıla, finansal koşullar endeksi değişkenlerini dikkate aldığı; faiz koridoru (politika faizi) ve zorunlu karşılıklar ile politika duruşunu ortaya koyduğu görülmektedir. Merkez bankasının nasıl bir para politikası uyguladığını anlayabilmek için söz konusu veriler analiz edilmektedir.

Getiri eğrisinin analizinde Nelson-Siegel (1987) üstel bileşenler modeli kullanılmaktadır. Diebold ve Li (2006) getiri eğrisini Nelson ve Siegel tarafından geliştirilen model çerçevesinde incelemiş, düzey, eğim ve kavis parametrelerine ayıştırmıştır. Merkez bankasının söylemlerinde yer alan getiri eğrisi eğimi bu modelle analiz edilmiştir.

Kur, faiz, hisse senedi fiyatı gibi finansal zaman serilerinde değişen varyans sorunu ortaya çıkabilmektedir. Değişen varyans koşullu ya da koşulsuz olmak üzere iki şekilde ortaya çıkmaktadır. Koşullu değişken varyans, yüksek ve düşük volatilité dönemleri belirlenemediğinde sabit olmayan volatilitéyi; koşulsuz değişken varyans, yüksek ve düşük volatilité dönemlerinin belirlenebildiğinde sabit olmayan volatilitéyi ifade eder. Kur, tahvil

fiyatı gibi değişkenlerin volatilité seviyesi öngörülemediğinden koşullu değişken varyans modelleriyle çalışılmaktadır.

Volatilité her zaman değişmektedir ve bu nedenle doğrudan gözlemlenebilen bir değişken değildir. Dolayısıyla volatilitenin kendisi ancak tahmin edilebilir. Bu noktada hangi volatilité modellemesinin en iyi tahmini sağlayacağı önemlidir. Volatilité pek çok yöntemle ölçülebilir. Bu yöntemler tarihsel volatilité ölçüleri, geometrik brownian hareket (GBM)²⁹ modeli, Poisson Jump yayılma (PJD)³⁰ modeli, ARCH/GARCH modelleri, stokastik volatilité modelleri, zımnî volatilité modelleridir.

Merkez bankasının dikkate aldığı döviz kuru, borsa getirisi, EMBI Global Türkiye, gösterge faiz, ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti değişkenlerinin kendisi değil; volatilitesi analize dahil edilmektedir. Bu bağlamda bir noktadaki volatilité o andaki koşullu volatilité olarak adlandırılmakta ve GARCH tipi denklemlerle modellenmektedir.

GARCH modelinin temeli Bollerslev (1986) tarafından genişletilen ARCH modelidir. Buna göre Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişken Varyans GARCH(p,q) modeli formülize edilmiştir.

$$r_t = \mu + \sigma_t + \varepsilon_t \quad (4.1)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 r_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p r_{t-p}^2 \quad (\text{AR}) \quad (4.2)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 r_{t-1}^2 + \dots + \alpha_p r_{t-p}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \beta_q \sigma_{t-q}^2 \quad (4.3)$$

$$\varepsilon_t \sim iidN(0,1) \quad \alpha_0 \geq 0, \alpha_1 \geq 0, \beta_1 \geq 0$$

Çizelge 4.1. Veri Seti

Veri Seti	Veri	Kaynak	Frekans	Başlangıç	Bitiş
<i>Getiri Eğrisi</i>	Eğim	İller Bankası	Günlük	10.01.2005	21.01.2020
<i>Gösterge Faiz (Bench)</i>	Volatilité	Bloomberg	Günlük	20.01.2002	16.01.2020
<i>Sanayi Üretim Endeksi</i>	Çıktı Açığı	OECD	Günlük	2000M1	2020M2
<i>Bist100</i>	Volatilité	EVDS	Günlük	01.05.2002	17.02.2020
<i>ABD Dolar Kuru</i>	Volatilité	Yahoo Finance	Günlük	03.01.2005	21.01.2020
<i>Move</i>	Move	Bloomberg	Günlük	03.01.2000	16.01.2020
<i>EMBIG</i>	EMBIG	Bloomberg	Günlük	03.01.2000	16.01.2020
<i>AOFM</i>	AOFM	EVDS	Günlük	03.01.2011	14.02.2020

²⁹ Geometric Brownian Motion

³⁰ Poisson Jump Diffusion

Çizelge 4.1. (devam) Veri Seti

<i>TÜFE</i>	Enflasyon	EVDS	Aylık	2002M1	2020M1
<i>GSYH</i>	GSYH	EVDS	Çeyreklik	1998Q1	2019Q4
<i>FKE</i>	FKE	TCMB	Çeyreklik	2006Q2	2019Q4
<i>Faiz Koridoru</i>	Faiz Oranları	TCMB	Günlük	20.02.2002	13.02.2020
<i>Zorunlu Karşılıklar</i>	Zorunlu Karşılıklar	EVDS	Günlük	07.01.2011	13.02.2020
<i>ROO-ROK</i>	Rezerv Opsiyonu	EVDS	Günlük	16.09.2011	13.02.2020

Merkez bankasını değerlendirdiği düşünülen verilerin frekanslarına bakıldığı zaman farklılıklar görülmektedir. Enflasyon oranı sıklığı aylık iken GSYH ve finansal koşullar endeksi çeyrek dönemlik verilerden oluşmaktadır. Bu nedenle veri setleri aylık frekansa dönüştürülmüştür. Volatilite serilerinin aylık frekansa getirilmesinde her ay için o ayın en yüksek değeri temsili volatilite olarak kabul edilmiştir. Volatilitenin en yüksek olduğu nokta aslında istikrarın da en düşük olduğu noktayı işaret etmektedir. İstikrar açısından yapılan değerlendirmede en kötü değerin kabul edilmesinin nedeni o değerin bir etki yaratmış olması yani bilgi olarak artık var olmasıdır.

4.1. Getiri Eğrisi Analizi

Merkez bankası, enflasyonu ve enflasyon beklentilerini kısa vadeli faizler aracılığıyla etkilemektedir. Kısa vadeli faizleri kullanırken uzun vadeli faizleri de gözetmektedir. Uzun vadeli faizleri ise borçlanma enstrümanlarının getirisini gösteren getiri eğrisi aracılığıyla takip etmektedir.³¹ Getiri eğrisinin seyrine bakarak kısa vadeli faizler aracılığıyla uzun vadeli faizleri ve enflasyonu etkilemektedir. Kısa vadeli ve uzun vadeli faizlerin birbirine yaklaştığı dönemlerde getiri eğrisi yatay bir şekil alacaktır. Merkez Bankası bu dönemlerde enflasyon beklentilerinde artış gözlenmeyeceğini varsaymakta, eğriyi kullanarak uzun vadede enflasyon beklentilerinin kırılıp kırılmadığını görmeyi amaçlamaktadır. Merkez Bankası, yayımladığı finansal istikrar raporlarında hedefleri doğrultusunda politika araçlarını seçerken ve politika duruşunu belirlerken getiri eğrisinin eğimin önemseydiğini belirtmektedir.

³¹ Getiri eğrisi aynı risk ve likidite içeren ve aynı türde vergilendirmeye tabi borçlanma senetlerinin farklı vadelerdeki getirilerini gösterir. Farklı vadelerin farklı getiri sağlamasının temel nedeni faiz beklentileri ve vade primidir.

Özellikle finansal istikrar raporlarında vurgulandığı şekliyle de getiri eğrisini eğiminin yataya yakın seyri, para politikası duruşunun sıkı olduğu anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, oluşturduğu finansal koşullar endeksinde yer alan 9 değişkenden bir tanesinin gösterge faiz ve bir diğerinin getiri eğrisinin eğimi olması politika duruşunun değerlendirilmesi anlamında faiz oranlarının önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenlerle TCMB'nin davranışı incelenirken getiri eğrisini elde edebilmek üzere faiz oranları incelenmektedir.

Merkez Bankası'nın kontrol edebileceği uzun vadeli faiz aracı bulunmamakta ve enflasyonu etkilemek üzere kısa vadeli faizleri kullanmaktadır. Bununla beraber Merkez Bankası kısa vadeli faizleri belirlerken uzun vadeli faizlere getiri eğrisi aracılığıyla etki edebilmektedir. Faiz oranlarına ilişkin veri setinde, en kısa vadeli faiz oranı gecelik faizler ve en uzun vadeli faiz oranı tahvilin 30 yıllık getirisi olmak üzere çeşitli vadelerde getiriler yer almaktadır.

Getiri eğrisi, faiz oranları ile vade süresi arasındaki ilişkiyi açıklar. Getiri eğrisi piyasanın gelecekteki faiz oranlarına ilişkin beklentileri, tahvil fiyatlaması gibi bilgileri içerdiği için önemlidir. Ancak getiri eğrisi doğrudan gözlemlenebilen bir değişken değildir. Getiri eğrisi vadeli faiz oranlarının modellenmesiyle elde edilmektedir.

Vade yapısının modellenmesinde “no-arbitrage modeli” ve “denge modeli” olma üzere iki temel yaklaşım vardır. “No-Arbitrage” geleneği, Hull ve White (1990) ve Heath, Jarrow ve Morton (1992) vade yapısının arbitraj ihtimalinin olmadığı noktaya tam uyumu araştırırken denge modeli, Vasicek (1977), Cox, Ingersoll ve Ross (1985) ve Duffie ve Kan(1996) afin modelleri kullanarak anlık değerlerin dinamiğini tahmin etmeye çalışır.

Diebold ve Li (2006) ise getiri eğrisini Nelson ve Siegel tarafından geliştirilen üstel bileşenler model çerçevesinde incelemiştir. Buna göre getiri eğrisi dönem dönem, dinamik şekilde evrilen üç-boyutlu parametreye ayrıştırılmaktadır. Diebold ve Li, Nelson ve Siegel modelinin faktör olarak adlandırdıkları parametrelerini düzey, eğim ve kavis olarak yorumlamaktadır. Faktörler otoregresif modellerle tahmin edilmekte, sonrasında ise getiri eğrisini tahmini ortaya konulmaktadır. Bu modelle faktörlerin hem kesin bir şekilde tahmin edilmesi kolaylaştırmakta hem de düzey, eğim ve kavis olarak yorumlanması mümkün hale gelir (Diebold ve Li, 2003:2).

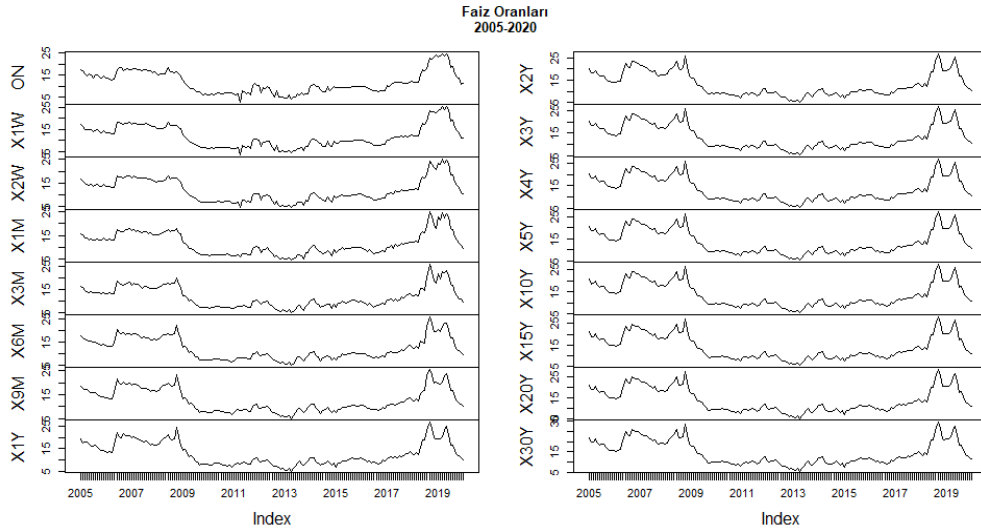
Nelson ve Siegel'in (1987) Nelson ve Siegel (1988) tarafından genişletilen çalışmasında ileri valörlü oranların (forward rate curve) bir sabit ve 4.4 nolu denklemle gösterilen Laguerre fonksiyonundan oluşmaktadır. Bunu karşılayan getiri eğrisi $y_t(\tau)$ ise 4.5 nolu denklemle ifade edilmektedir.

$$f_t(\tau) = \beta_{1t} + \beta_{2t}e^{-\lambda_t\tau} + \beta_{3t}\lambda_t e^{-\lambda_t\tau} \quad (4.4)$$

$$y_t(\tau) = \beta_{1t} + \beta_{2t} \frac{1-e^{-\lambda_t\tau}}{\lambda_t\tau} + \beta_{3t} \left(\frac{1-e^{-\lambda_t\tau}}{\lambda_t\tau} - e^{-\lambda_t\tau} \right) \quad (4.5)$$

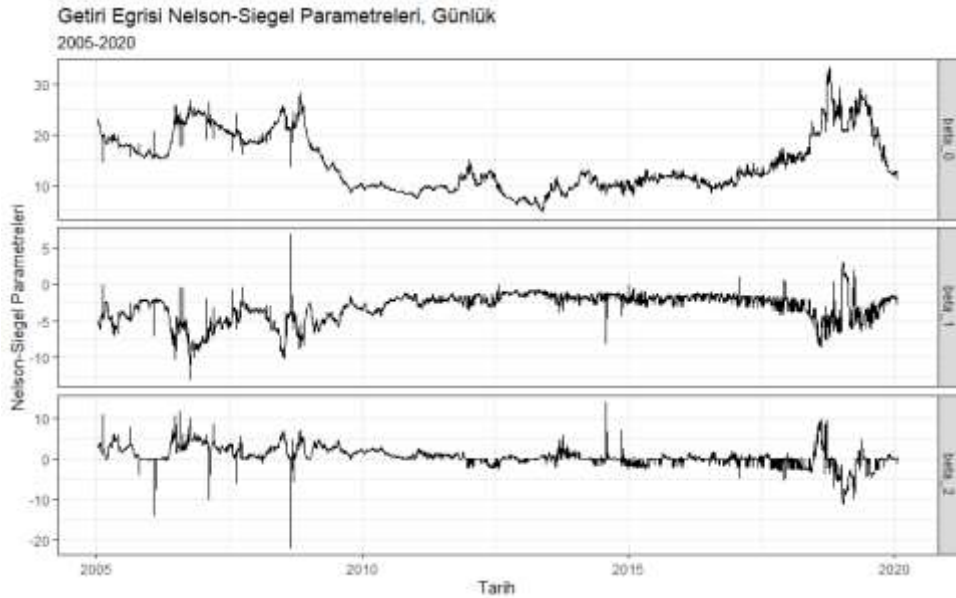
Diebold ve Li (2004) tarafından düzey, eğim ve kavis olarak yorumlanan faktörlerden β_{1t} , getiri eğrisinin düzeyi ile yakından ilişkilidir ve uzun dönem faktörü ifade etmektedir. Düzeydeki bir değişiklik tüm vadelerdeki getirinin eşit bir biçimde artacağı anlamına gelmektedir. Kısa dönem faktörü olan β_{2t} , getiri eğrisinin eğimiyle ilgili olup 10 yıllık getiri ve 3 aylık getiri arasındaki fark ile tanımlıdır. β_{2t} 'de gözlenen herhangi bir artış, kısa vadeli getirilerin uzun vadeli getirilerden daha fazla artması anlamına gelmektedir; çünkü kısa vadeli faizlerin ağırlığı daha fazladır ve eğimi değiştirmektedir. Son faktör β_{3t} , getiri eğrisinin kavisini olarak yorumlanmaktadır. β_{3t} 'deki bir artışın çok kısa ve çok uzun vadeli oranlar üzerindeki etkisi büyük olmayıp orta vadedeki getirileri artıracığından getiri eğrisinin kavisini artıracığı görülmektedir (Diebold ve Li, 2004:1-7).

Şekil 4.1'de getiri eğrisinin tahmininde kullanılan gecelik; 1 ve 2 hafta vadeli; 3, 6 ve 9 ay; 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20 ve 30 yıl vadeli faizlerin yer aldığı vade yapılarına göre faiz oranları yer almaktadır. Şekil 5.2'de ise getiri eğrisinin düzeyi ile ilgili olan β_{1t} , kısa dönem faktörü gösteren β_{2t} ve kavisini ifade eden β_{3t} Nelson Siegel parametreleri gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Faiz Oranları 2005-31.12.2019

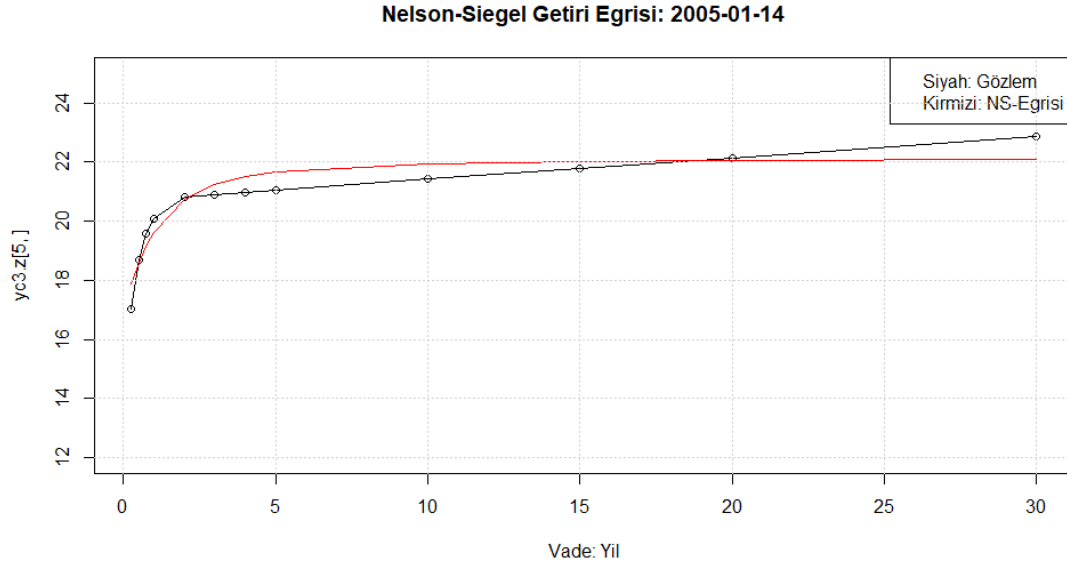
Getiri eğrisinin analizinde, parametrelerdeki değişimlerin çok hızlı olduğu görülmektedir. Volatilite kümelerini görmek zor olduğu için her parametre ayrı birer değişken olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 4.2. Nelson Siegel Parametreleri

Nelson Siegel parametrelerinde EK.1'de yer alan otokorelasyonların çok sayıda gecikme için anlamlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte kısmi otokorelasyon fonksiyonunun

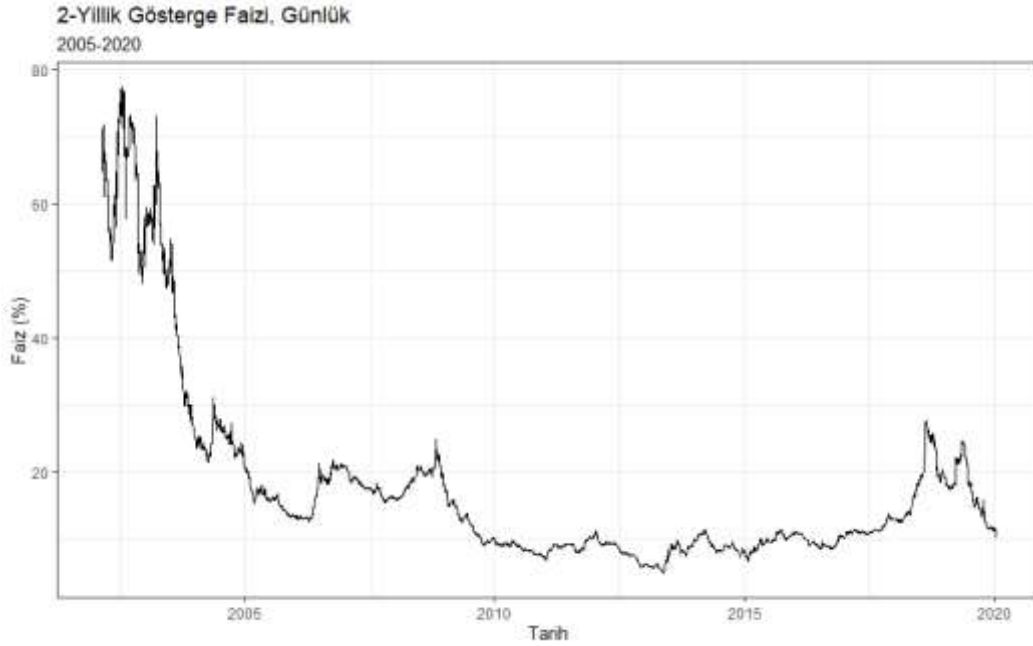
gösterdiği üzere gecikmelerdeki 2 ve üzeri otokorelasyonlar sadece ilk gecikmeye ait otokorelasyonun yayılmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.3. Nelson Siegel Getiri Eğrisi

4.2. Gösterge Faizi

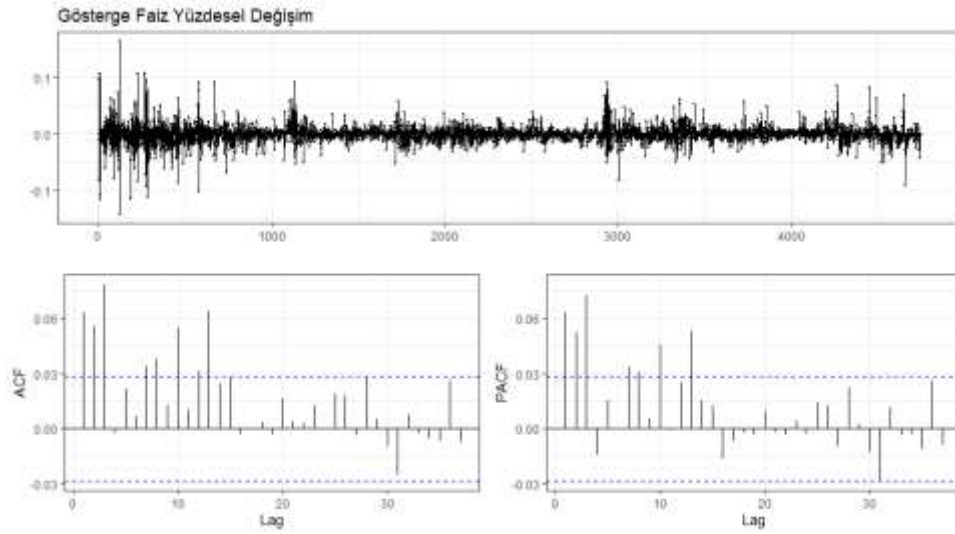
Gösterge faiz oranı, faiz oranlarına ilişkin veri seti içerisinde yer alan, ikincil piyasada en çok işlem gören ve yüksek likiditeye sahip 2 yıllık faiz oranı olarak tanımlanmaktadır. Gösterge faiz Şekil 4.4'te görüldüğü gibi yüksek frekanslı (günlük seri) olup kısa dönem dalgalanmaları oldukça fazladır.



Şekil 4.4. 2 Yıllık Gösterge Faizi

Gösterge faizin yüzdesel değişiminde volatilité kümeleri görülmektedir. Volatilité kümelenmesi, Mandelbrot (1963) tarafından büyük sıçramaların ardından büyük değişimlerin meydana geldiğini yani şokun etkisinin hemen geçmediği, devam ettiği şeklinde tanımlanmıştır. Bir başka açıdan volatilité, serinin geçmiş gerçekleştirmelerine bağlı olmaktadır. Bu büyüklükteki değişimlerin etkisi sürmektedir.

Gösterge faizin otokorelasyon fonksiyonu (ACF) serinin doğrudan ve dolaylı bağımlılık bilgilerini içeren önceki bir zamanda iki gözlem arasındaki otokorelasyonu gösterir. Bir başka deyişle gecikmeli değerleriyle olan yani bugünkü değerinin geçmiş değerleriyle ne kadar ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Bu, tam bir otokorelasyon ifade eder çünkü bir gözlemin yalnızca bir önceki değeriyle olan ilişkisine değil daha önceki dönemlere ait gözlemlerin de ilişkisini içerir. Diğer bir deyişle trend, mevsimsellik, çevrim ve artık bileşenlerinin tamamını dikkate alır.



Şekil 4.5. Gösterge Faizin Yüzdesel Değişimi

ACF grafiği, serinin durağanlığına ilişkin bilgi verir. Gösterge faiz serisinin ACF grafiği serinin durağan olduğunu göstermektedir. Otokorelasyon fonksiyonunun durağan olması halinde kısmi otokorelasyon fonksiyonu (PACF), ARMA derecesine işaret eder. Gösterge faiz serisinde ACF'nin üstel bozulma göstermekte ve durağanlığa işaret etmektedir. Gösterge faiz için ARMA sırası (3,0) olarak alınmıştır.

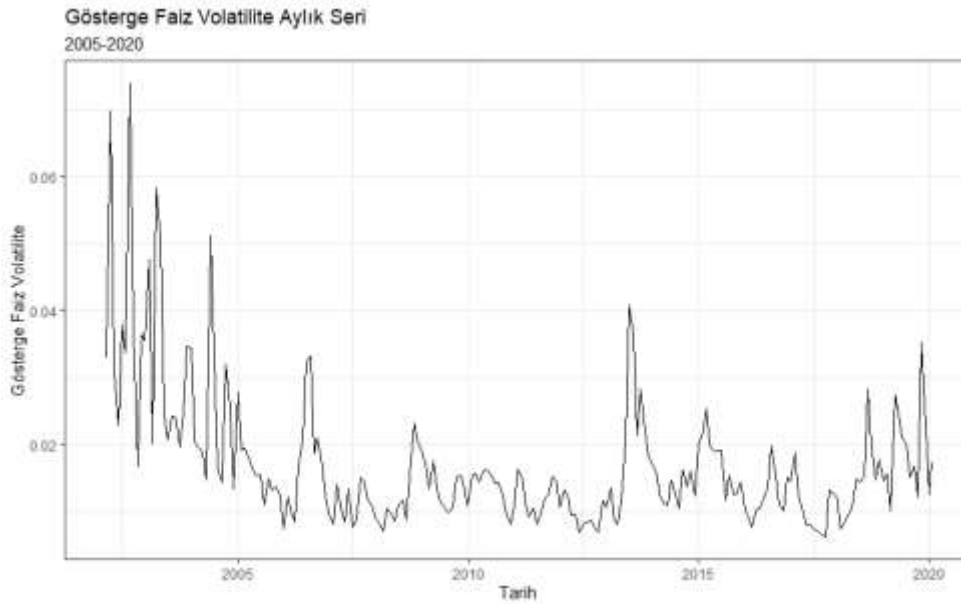
GARCH modelinin optimal parametreleri ile ilgili olarak Ballie ve Bollerslev (1989) çalışmalarında altı farklı döviz kurunun dolar cinsinden volatilité yapısını incelemiş, modellenmesinde en uygun alternatifin GARCH(1,1) modeli olduğunu göstermiştir. Hansen ve Lunde (2005), başka herhangi bir modelin GARCH(1,1) modelinden daha iyi olmayacağını iddia ederken, son zamanlarda yapılan aktif araştırmalar yüksek frekanslı ölçümlerin yardımıyla oynaklık tahminlerinin önemli ölçüde artırılabilirliğini göstermektedir. Jafari vd (2007) Markov süreci oluşturarak yaptıkları analizde standart GARCH(1,1) modelinin zaman serilerinin büyük çoğunluğunu tanımlamada başarılı olduğu; Miaha ve Rahman (2016) ise GARCH modelinin öngörü performanslarını değerlendirmiş ve GARCH(1,1) modelinin volatilitéyi yakalamada en başarılı model olduğu sonucuna varmıştır.

$$\sigma_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q b_j \sigma_{t-j}^2 \quad (4.6)$$

$$a_i (i = 0, \dots, p) \quad b_j (j = 0, \dots, q)$$

$$\alpha_0 \geq 0, a_i \geq 0, b_j \geq 0$$

GARCH(p,q) modelinde, 4.6 nolu denklemle gösterildiği gibi ε_t 'nin koşullu varyansı σ_t^2 'nin p dönem önceki artıkların karesine ve q dönem önceki koşullu varyanslara bağlıdır. Genellikle GARCH(1,1) iyi uyum sağlamaktadır. Günlük ve haftalık serilerde b_1 , 0.9 civarında bir değere sahip olacaktır. Bu, büyük değere sahip σ_{t-1}^2 'i büyük değere sahip σ_t^2 ; küçük değere sahip σ_{t-1}^2 'i küçük değere sahip σ_t^2 ile takip edileceği anlamına gelmektedir. GARCH(1,1) model tahmini çıktılarındaki modelin durağanlığını belirleyen şey alfa, beta ve omega parametrelerinin toplamıdır. Toplamın 1'den küçük olması modelin durağan olduğunu ifade eder (Zivot, 2006:232). Gösterge faiz için elde edilen koşullu volatilité getiri serisi Şekil 4.6'da gösterilmektedir.



Şekil 4.6. Gösterge Faizin Volatilitesi

4.3. Sanayi Üretim Endeksi

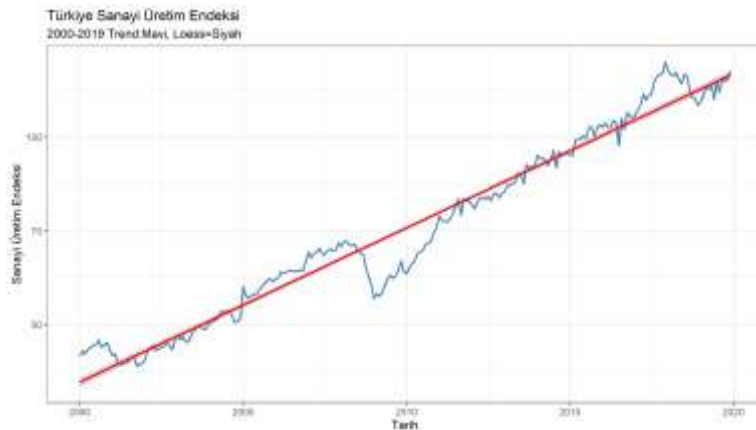
Enflasyon hedeflemesi yapan merkez bankalarının politika tasarımları için ekonominin talep yönü önem taşımaktadır. Üretimin potansiyel çıktıyı ne kadar yakından takip ettiği talep yönlü etkilerin belirleyicilerinden bir tanesidir. Potansiyelin üzerindeki bir üretim enflasyonun yükselmesine neden olacak ve merkez bankasını sıkılaştırıcı politikalara yönlendirecektir.

Ekonomideki potansiyel üretim düzeyi doğrudan gözlemlenebilen bir değişken değildir. Dolayısıyla çıktı açığının tahmin etmek gerekir. Çıktı açığının tahmin edilmesinde pek çok yöntem kullanılmaktadır. Evre-Ortalama-Trend (PAT)³², Hodrick-Prescott (1997) ve Baxter-King (1999) gibi parametrik olmayan filtreleme yöntemlerinin yanı sıra MV filtre (Benes vd., 2010) ve üretim fonksiyonu (Duma, 2007) gibi yapısal modeller kullanılmaktadır.

Çalışmada çıktı açığının elde edilmesinde sanayi üretim endeksi verisi ve HP filtreleme yöntemi kullanılmıştır. HP filtresi alçak geçirgen, çift yönlü ve doğrusal bir filtreleme yöntemidir ve bir zaman serisindeki çevrim ve uzun dönem trend parçacıklarını ayırıştırır.

$$\min\{y_t^g\} \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^g)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(y_{t+1}^g - y_t^g) - (y_t^g - y_{t-1}^g)]^2 \quad (4.7)$$

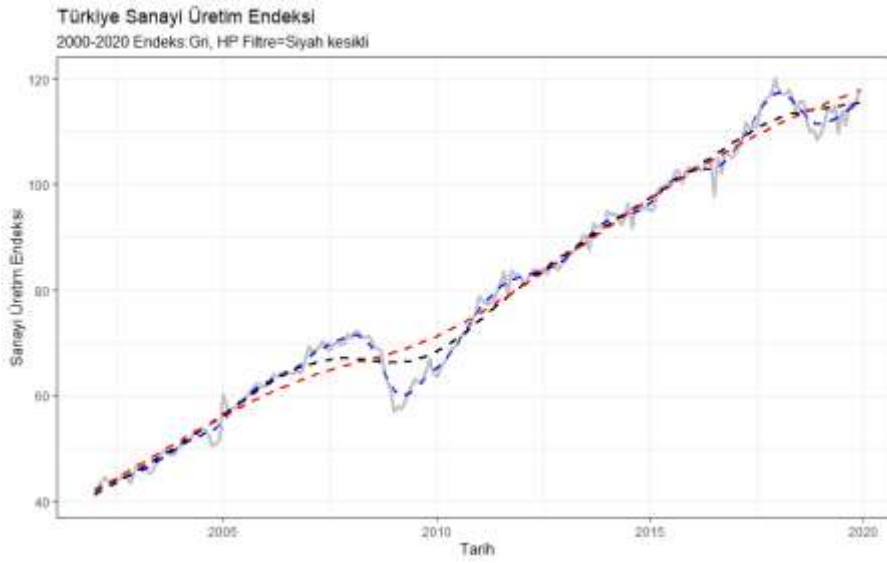
4.7 nolu denklemde yer alan ilk terim çevrim bileşeninin varyansını; ikinci terim ise trend bileşeninin büyüme oranındaki sapmalarını cezalandırmak üzere fonksiyonda yer alır. Büyük λ , sapmaların ağırlığını artıracığından seri daha pürüzsüz olacaktır. Bu nedenle λ pürüz giderici parametre olarak adlandırılır. λ 'nın değerinin artması y_t^g 'nin doğrusal trend serisine yakınsaması; filtrenin daha düşük frekansları yani büyük periyodlu salınımları geçireceği anlamına gelmektedir. Bu nedenle pürüz gidericinin değeri önem kazanmaktadır. Pürüz gidericinin değeri farklı pürüz gidericilerin denenmesi yoluyla ya da serinin yapısına bağlı olarak istatistiksel yöntemlerle tahmin edilmektedir (Özkan ve Erden, 2007: 6).



Şekil 4.7. Sanayi Üretim Endeksi Trendi

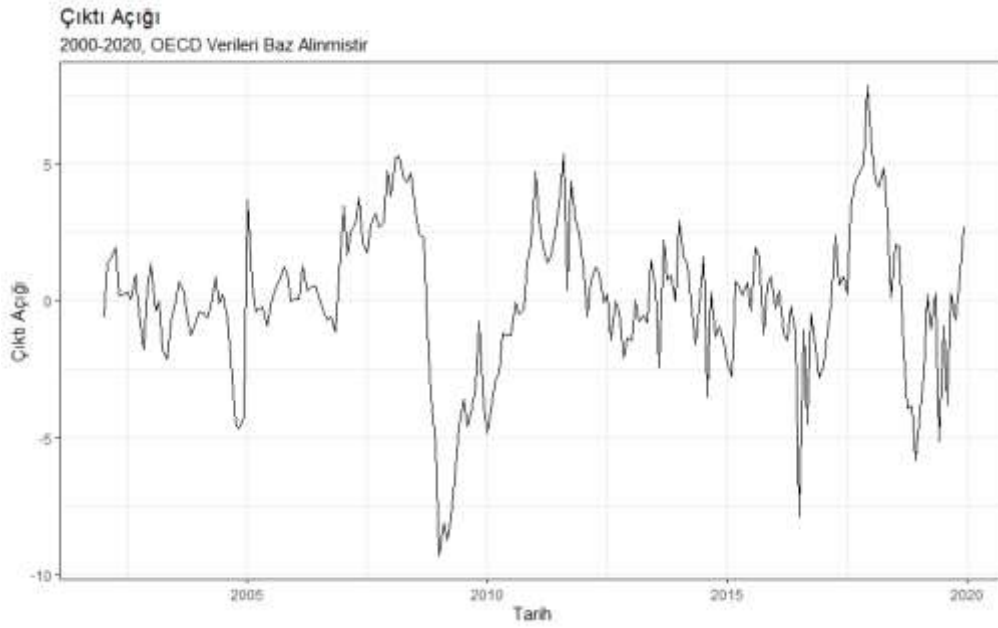
³² Phase Avarage Trend

Aylık seriler için öngörülen λ değeri 14400'dür. Özkan ve Erden'in (2007) Dermoune vd., (2007) yöntemini kullanarak istatistiksel olarak tahmin ettikleri λ değeri 6.75'tir. Eğer filtreleme işlemi yapılmamış olsaydı yani doğrusal trend dikkate alınsaydı tahmin edilen çıktı açığının değeri olduğundan çok daha yüksek görülecektir. Tam tersi durumda ise yani filtrenin sanayi üretim endeksini çok yakından takip etmesi çıktı açığının olduğundan az tahmin edilmesine neden olacaktır. Optimum λ değerinin belirlenmesi bu noktada önem taşımaktadır.



Şekil 4.8. Sanayi Üretim Endeksi Optimal Lambda

Şekil 4.8'de görüldüğü üzere λ 'nın 6.75 olduğu durum sanayi üretim endeksi serisine çok yakın bir trend ortaya koymaktadır. Bu nedenlerle HP filtreleme yönteminin aylık seriler için öngördüğü 14400 kullanılmıştır. Elde edilen çıktı açığı Şekil 4.9'da görülmektedir.

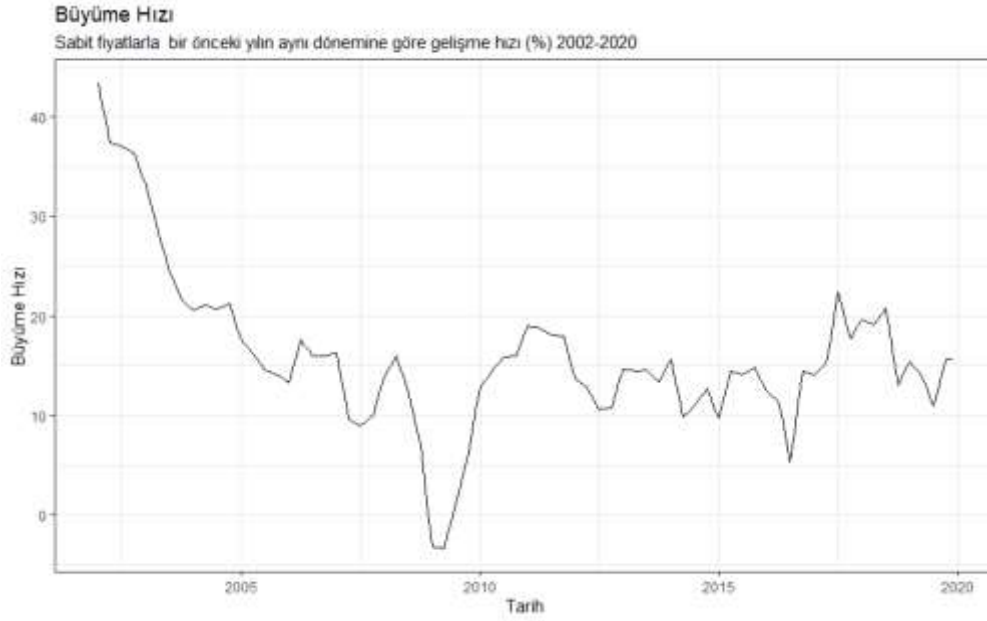


Şekil 4.9. Çıktı Açığı

4.4. Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

Zamansal kümeleme ya da zamansal ayrıştırma yöntemleri ile veri setlerinin aynı frekansa sahip olması sağlanabilmektedir. Zamansal kümeleme ile yüksek frekanslı verilerin frekansını düşürmek mümkünken zamansal ayrıştırma, düşük frekanslı verilerden yüksek frekanslı verilerin türetilmesi sürecini ifade eder ve karşılaştırmalı değerlendirme ve enterpolasyonla benzer özellikleri paylaşır. Zamansal ayrıştırmayla ortaya çıkan yüksek frekans serisinin toplamı, ortalaması, ilk veya son değeri düşük frekans serileriyle tutarlıdır. Zamansal ayrıştırma için farklı yaklaşımlara sahip denton, denton-cholette, chow-lin-maxlog, chow-lin-minrss-ecotrim, chow-lin-minrss-quilis, litterman-maxlog, litterman-minrss, fernandez yöntemleri kullanılmaktadır (Sax ve Steiner, 2003: 82,86).

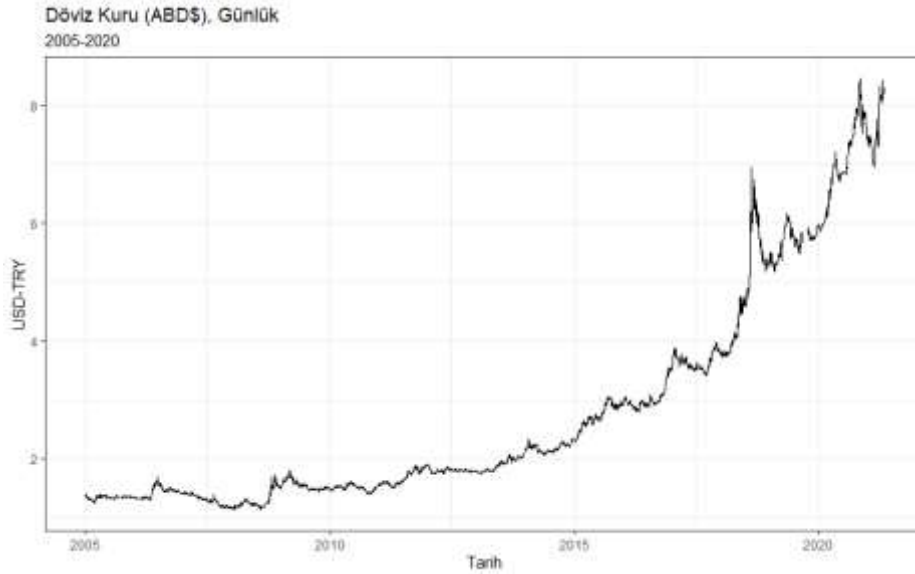
Büyüme hızının hesaplandığı gayri safi yurtiçi hasıla da üç aylık hesaplanmakta olan çeyreklik frekansa sahip bir değişkendir. Denton-Cholette yöntemi kullanılarak yapılan zamansal ayrıştırma ile GSYH için aylık seri elde edilmiş ve Şekil 4.10'da gösterilmektedir.



Şekil 4.10. Büyüme Hızı

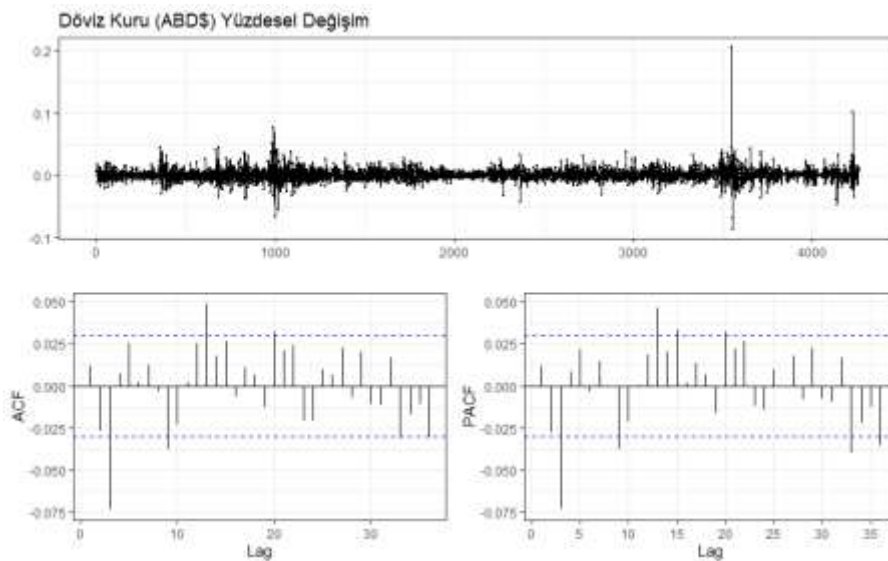
4.5. Döviz Kuru (ABD Doları)

2001 yılı itibarıyla TCMB dalgalı döviz kuru rejimi uygulamaya başlamıştır. Merkez Bankası kura ilişkin bir taahhüdünün bulunmamasıyla birlikte kuru bir politika aracı olarak da kullanılmamakta; bununla birlikte aşırı dalgalanmaya izin vermemektedir. Merkez bankası döviz kurunu fiyat istikrarını ve finansal istikrarı tehdit ettiği ölçüde önemsemektedir. Döviz kuru dış ticaret kanalıyla yurtiçi fiyat düzeyini ve toplam talebi etkilemektedir. Fiyat istikrarını hedefleyen bir merkez bankası için kur değişimi bu anlamda önem taşımaktadır (Kara ve Ögünç, 2005: 1)



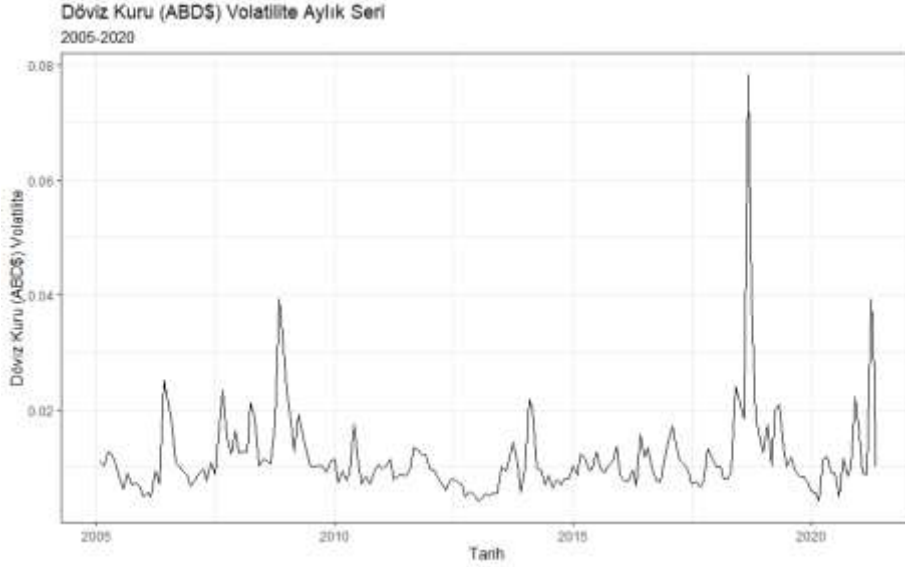
Şekil 4.11. ABD Doları Cinsinden Döviz Kuru

2005 yılı itibariyle ABD Doları cinsinden döviz kuru serisinin genel artış eğiliminin yanı sıra 2018 yılı Ağustos ayında tarihsel olarak en yüksek düzeye ulaştığı görülmektedir. ABD doları kurunun yüzdesel değişimine bakıldığında volatilitenin yüksek olduğu görülmektedir. Dolar kuruna ait ACF grafiği, serinin oynaklığının yüksek olduğunu fakat 1'e gitmediğini göstermektedir. Koralasyon 1'e yaklaşmadığı için serinin durağan olduğunu söylemek mümkündür. Bu doğrultuda PACF grafiğinden hareketle GARCH(1,1) modelinde ARMA sırası (0,0) olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.12. ABD Doları Cinsinden Döviz Kuru Yüzde Değişimi

Model parametreleri modelin durağanlığına işaret etmektedir. Buna göre elde edilen döviz kuru volatilitesi Şekil 4.13 ile gösterilmektedir. Döviz kurunun volatilitesi günlük verilerden elde edilmiş, ardından aylık seri oluşturulurken her ay için volatilitenin maksimum olduğu değer dikkate alınmıştır.



Şekil 4.13. ABD Doları Cinsinden Döviz Kuru Volatilitesi

Döviz kurundaki sıçramalar volatilité serisinden de takip edilebilmektedir. Görülen iki büyük oynaklık 2008 ve 2018 yıllarında gerçekleşmiştir. Kırılganlığı yüksek olan ekonomiler, dışsal şoklara derhal tepki vermektedir. 2008 küresel ekonomik krizinin Türk lirasında önemli bir değer kaybına neden olması ekonominin kırılgan yapısıyla açıklanabilir. Türk lirasındaki en büyük değer kaybının 2018 yılı Ağustos ayında olduğu görülmektedir. Jeopolitik ve siyasi risklerin yükseldiği dönemde kurun aşırı tepki verdiği görülmektedir.

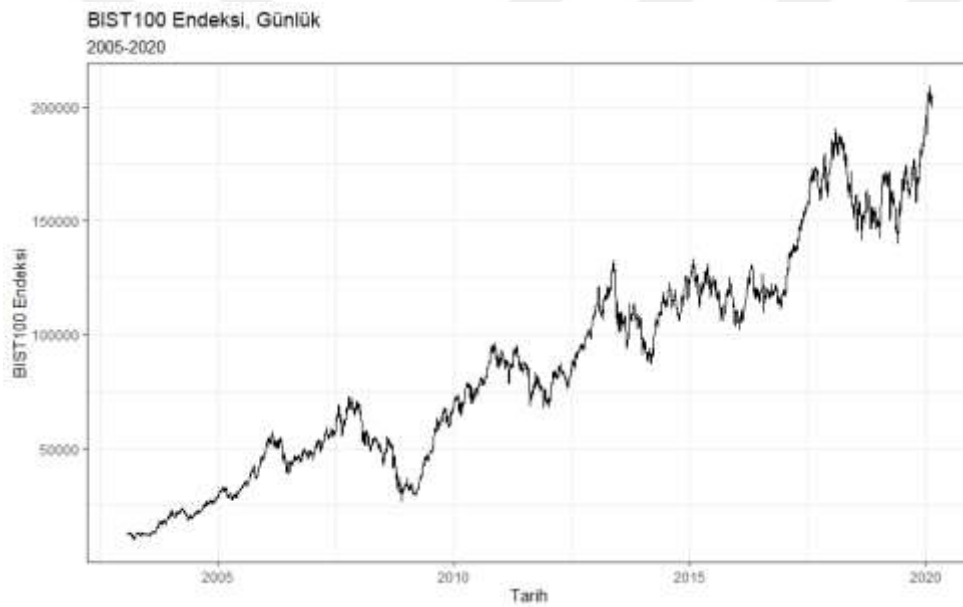
4.6. Borsa Getirisi

Borsa getirisi ile ilgili olarak analize dahil edilen BIST100 endeksi, Borsa İstanbul'da işlem görmekte olan ve piyasa değeri ve işlem hacmi açısından en yüksek 100 hisse senedinin performansını ölçmekte kullanılan bir göstergedir. Borsa endeksleri genel olarak ekonomik birimlerin ileriye dönük beklentilerini yansıttığı için önemlidir.

Borsa endeksleri hem iç hem de dış faktörlerin etkisini yansıtmaktadır. Schwert (1989) borsa endeksinin faiz oranı, enflasyon oranı, döviz kuru ve sanayi üretimi gibi makroekonomik

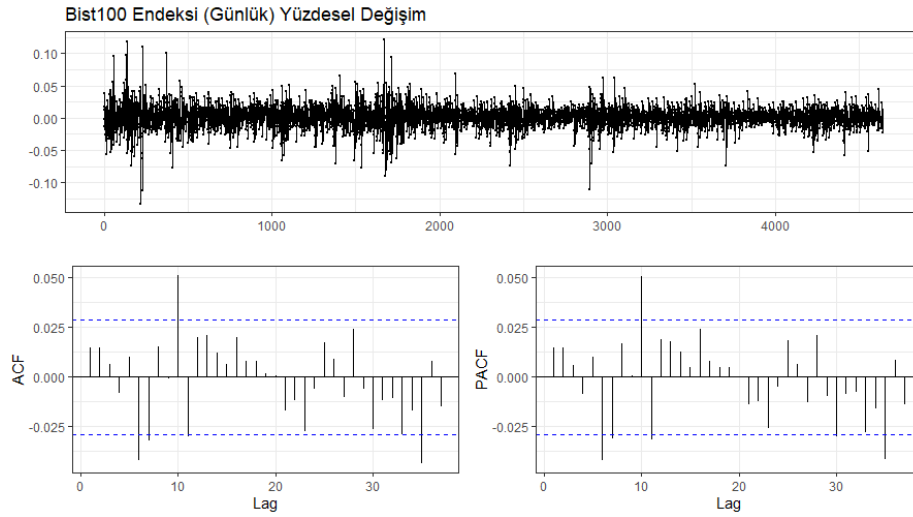
değişkenlerden etkilendiği varsaymaktadır. Eun ve Shim (1989) yurtdışı hisse senedi piyasalarından volatilité yayılımı yoluyla borsa endeksindeki volatilitenin etkilendiği varsaymaktadır.

Borsa İstanbul Endeksi'nde belirsizliğin artış gösterdiği dönemlerde borsadan hızlı çıkışlar olduğu görülmektedir. Belirsizliğin artması ve dolayısıyla istikrarın azalması yabancı yatırımların hisse senedi piyasasından çıkışı ve dolayısıyla ekonomiden yabancı para çıkışı anlamına gelmektedir. Artan döviz talebi de kur üzerinde hareketlilik yaratmaktadır. BIST100 endeksinin volatilitesi incelenirken aylık getiri hesaplanmış ardından bu seri üzerinden volatilité tahmini için GARCH modeli uygulanmıştır.

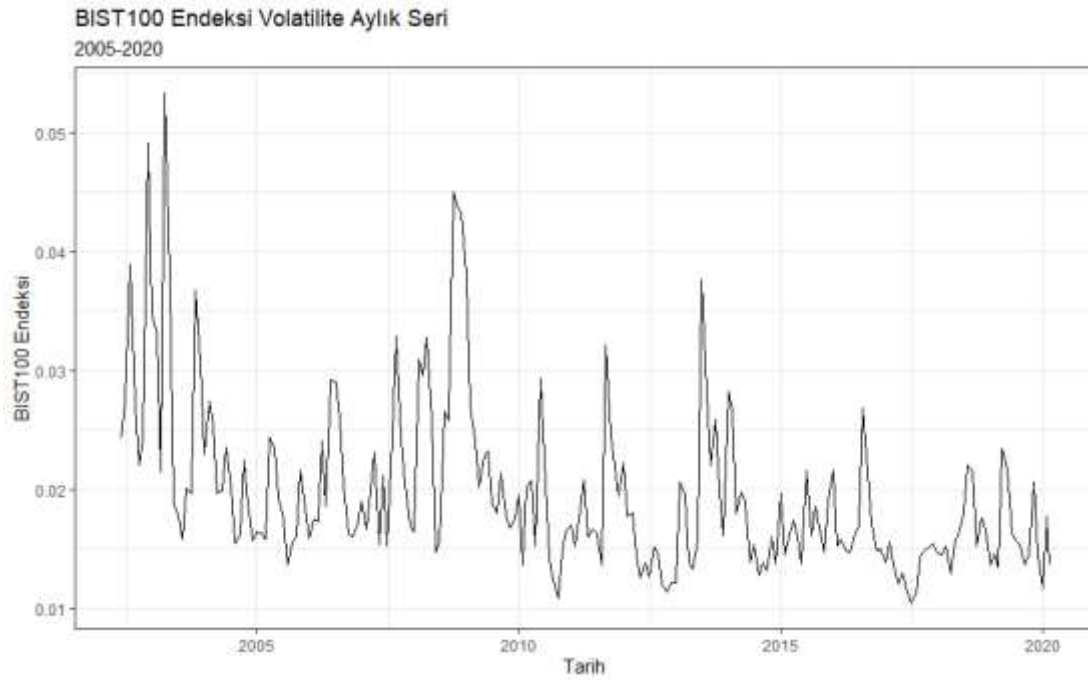


Şekil 4.14. Borsa İstanbul Endeksi

Bist 100 endeksi getiri grafiğinde oldukça oynak bir görünüm sergilemektedir. Endeksin ACF ve PACF grafikleri ARMA sırasını (0,0) olduğuna işaret etmektedir. GARCH(1,1) modelinden elde edilen volatilité serisi aylık seri olarak Şekil 5.16'da gösterilmektedir.



Şekil 4.15. Borsa İstanbul Endeksi Yüzde Değişimi

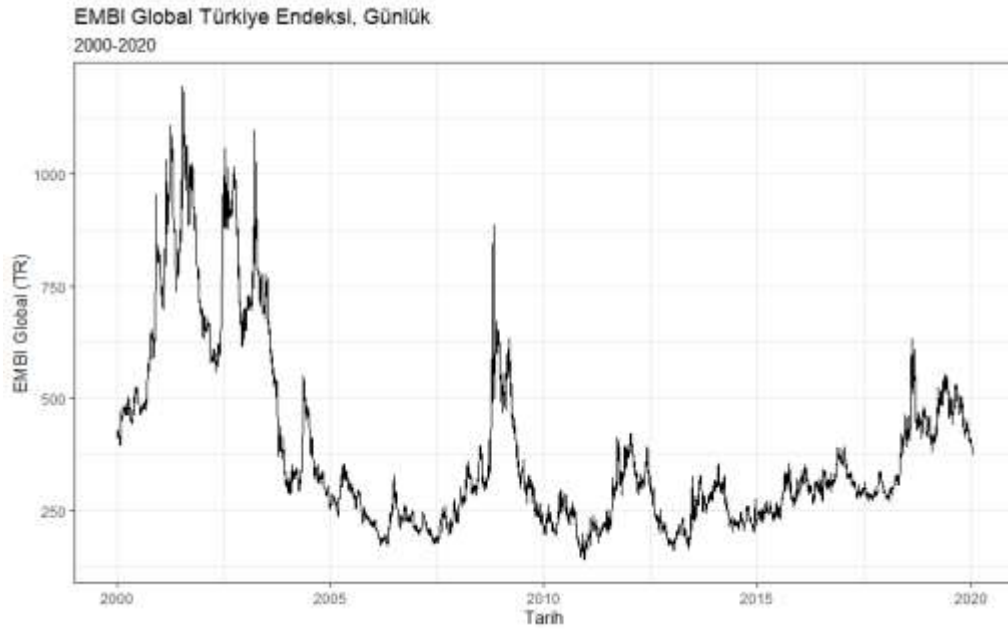


Şekil 4.16. Borsa İstanbul Endeksi Volatilitesi

4.7. EMBI Global Türkiye

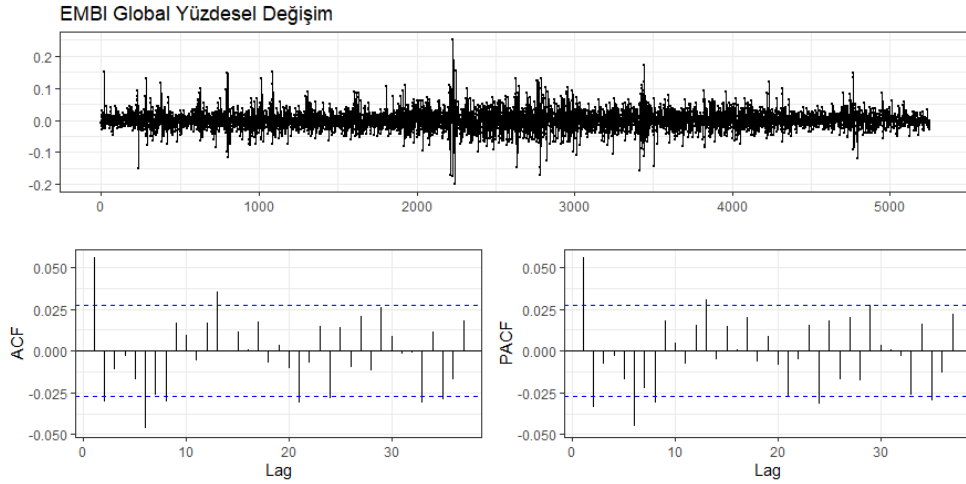
Yükselen Piyasa Tahvil Endeksi (EMBI), JP Morgan'ın bir dizi gelişmekte olan ülke tarafından ihraç edilen dolar cinsinden devlet tahvili endeksidir. J.P. Morgan'ın Küresel Endeks Araştırma grubu tarafından üretilen üç farklı EMBI endeksi vardır: EMBI +, EMBI Global ve EMBI Global Diversified. Endeksler belirli likidite, vade ve yapısal kısıtlamalarla kurallara dayanmaktadır. EMBI+, gelişmekte olan piyasalarda işlem gören yabancı para cinsinden sabit gelir anlamına gelen dış borç enstrümanlarının toplam getirilerini; EMBI

Global, gelişmekte olan piyasalarda işlem gören dış borçlanma araçlarının toplam getirisi ifade etmektedir. EMBI Global, gelişmekte olan bir ülkenin ABD doları cinsinden tahvillerinin getirilerine ait ağırlıklı ortalama ve ABD hazine tahvillerinin getirisi arasındaki farkı ifade eder. EMBI Global, EMBI+'ın daha kapsamlı bir versiyonudur. EMBI Global Diversified ise daha büyük borç stokuna sahip ülkelerin ağırlıklarını sınırlandırmaktadır.



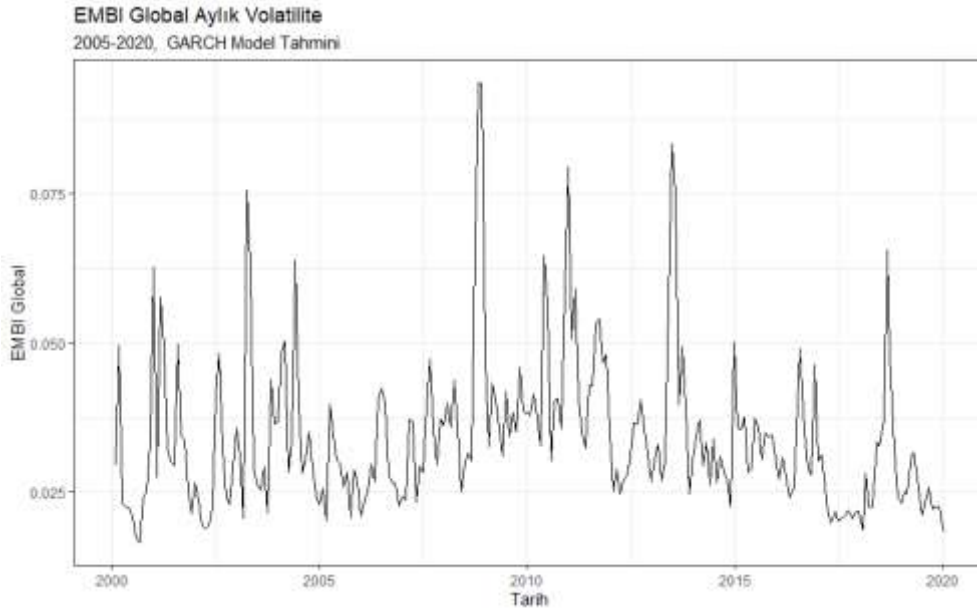
Şekil 4.17. EMBI Global Türkiye Endeksi

Gelişmekte olan ülkelerin artan ekonomik ve siyasi risk nedeniyle, gelişmekte olan piyasa tahvillerine ilişkin kredi notu, gelişmiş piyasa tahvillerine göre daha düşük olma eğilimindedir. Bu varlıklara daha yüksek yatırım yapması riski nedeniyle, egemen tahviller yatırımcılar için gelişmiş ülkelerdeki daha istikrarlı tahvillerden daha yüksek getirilere sahiptir.



Şekil 4.18. EMBI Global Türkiye Endeksi Yüzde Değişimi

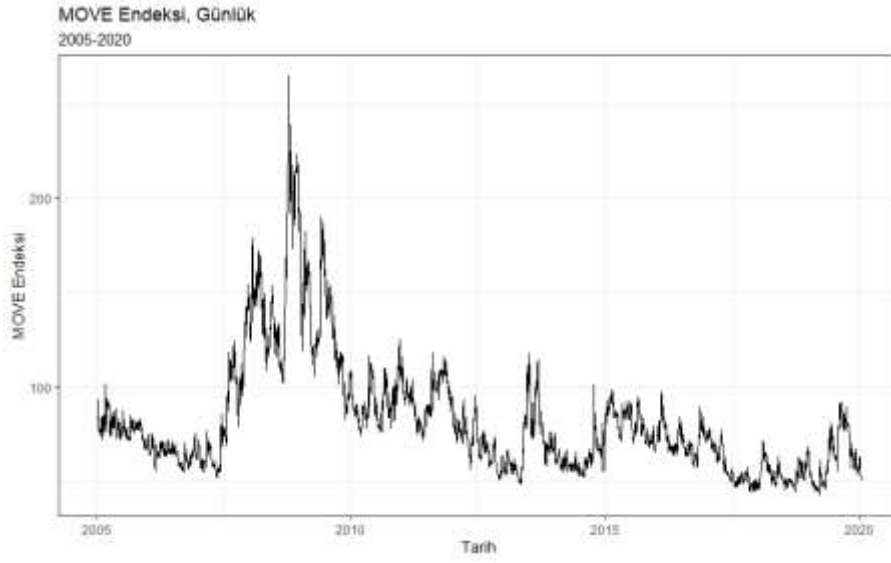
EMBI Global Türkiye aylık seri haline getirilmiş ardından bu seri kullanılarak getirisi hesaplanmıştır. GARCH(1,1) modelinden elde edilen volatilité serisi aylık seri olarak Şekil 4.19’da gösterilmektedir.



Şekil 4.19. EMBI Global Türkiye Endeksi Volatilitesi

4.8. Move Endeksi

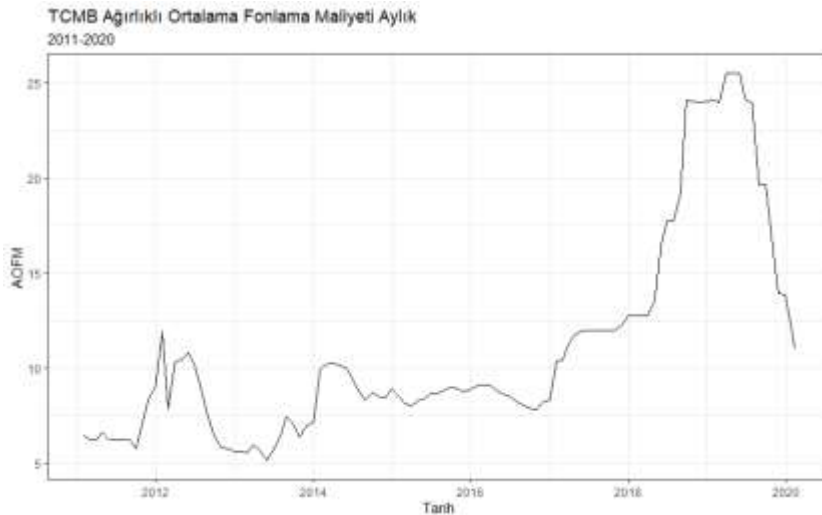
Move endeksi bir oynaklık beklenti endeksidir. ABD hazine tahvillerinin 30 günlük vade hareketlerine bakarak piyasanın oynaklık beklentisini göstermektedir. Endeks değerin yükselmesi volatilitenin yani riskin artması anlamına gelmektedir.



Şekil 4.20. MOVE Endeksi

4.9. Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti

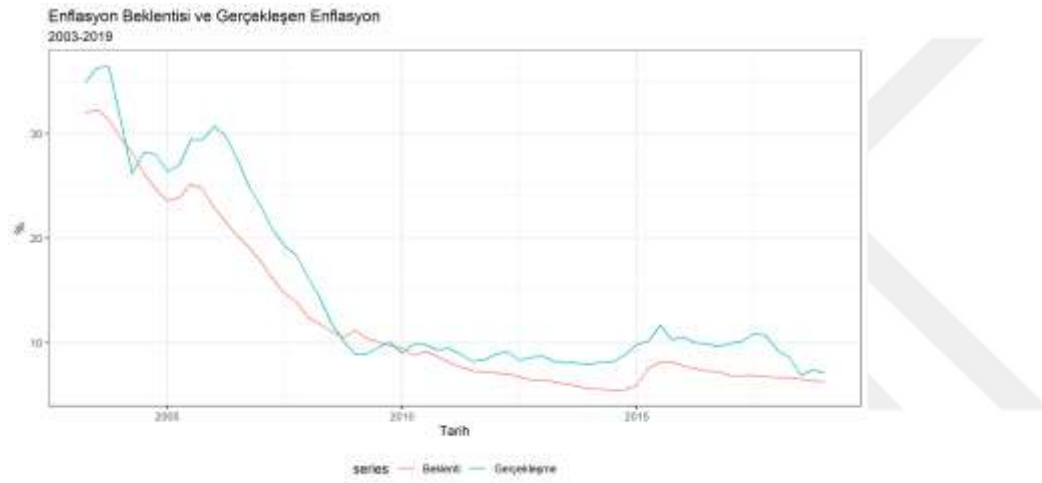
TCMB ekonomide likidite talebini bir hafta vadeli repo ve gecelik borç verme faiz oranı ile karşılamaktadır. Likiditenin fiyatı belirtilen diğer likidite araçlarının maliyetine göre değişmektedir. Bu durumda gerekli likidite talebini sağlamaya yönelik oluşan fiyatların ağırlıklı ortalaması likiditenin maliyetini oluşturmaktadır. Yani ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti, merkez bankasının gecelik borç verme faizi ve 1 hafta vadeli repo faizinin ağırlıklı ortalamasının alınmasıyla hesaplanmaktadır.



Şekil 4.21. Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti

4.10. Enflasyon Beklentileri ve Enflasyon Oranı

TCMB'nin beklenti anketlerinden elde edilen 12 ay sonrası için oluşturulan enflasyon beklentileri, para politikasının yürütülmesinde kritik bir rol oynar ve merkez bankasının kredibilitesi konusunda zamanında ve faydalı bilgiler sağlar (Cunningham vd, 2010). Merkez bankasının faiz oranına ilişkin kararını verirken dikkate aldığı bir diğer unsur enflasyon beklentileridir. Enflasyon beklentilerinin gerçekleşmelerin üzerinde olduğu durumlarda merkez bankası faiz oranının yükselterek para politikasında sıkılaşmaya gitmektedir.



Şekil 4.22. 12 Ay Sonrası TÜFE Beklentisi ve Enflasyon Gerçekleşmeleri

4.11. Finansal Koşullar Endeksi

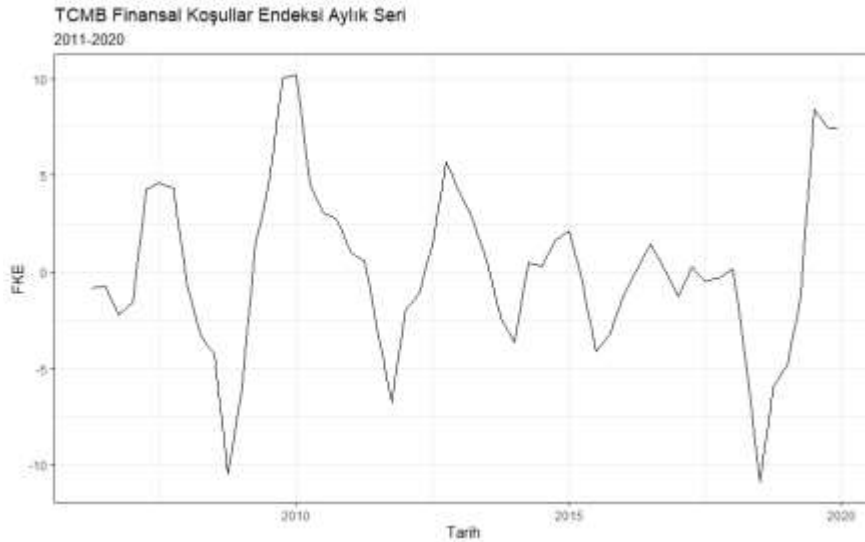
TCMB, küresel finansal kriz sonrasında fiyat istikrarının yanı sıra finansal istikrarı gözetmesiyle birlikte uyguladığı politikaların sıkılık derecesinin bir arada değerlendirmesi için finansal koşullara dair bir ölçüt geliştirmiş, 2012 yılında çeyreklik frekansa sahip bir finansal istikrar endeksi oluşturmuştur.

TCMB tarafından oluşturulan finansal koşullar endeksi, finansal piyasaların ekonomik faaliyete katkısını değerlendirmek için oluşturulan bir göstergedir. Pozitif hareketler finansal koşulların destekleyici olduğunu ifade ederken negatif hareketler sıkılaşmaya işaret etmektedir. Endeksi elde etmek için kullanılan seriler referans seri olan GSYİH ve Çizelge 4.2’de yer alan temel finansal değişkenlerdir.

Çizelge 4.2. Finansal Koşullar Endeksi Bileşenleri

<i>Değişken</i>	<i>Frekans</i>	<i>Kaynak</i>	<i>Dönüşüm</i>
<i>Reel Efektif Kur</i>	Aylık	TCMB	Yıllık yüzde değişim
<i>Borsa İstanbul Getiri Endeksi</i>	Günlük	BIST	Reel, yıllık yüzde değişim
<i>Sermaye Akımları</i>	Aylık	TCMB	Çeyrek toplamı, yıllık fark
<i>EMBI Türkiye</i>	Günlük	Bloomberg	Yıllık fark
<i>Gösterge Bono Faizi</i>	Günlük	BIST	Ex ante reel, yıllık fark
<i>Kredi Faizi</i>	Haftalık	TCMB	Ex ante reel, yıllık fark
<i>Kredi Standartları</i>	Çeyreklik	TCMB	Düzey
<i>Getiri Eğrisinin Eğimi</i>	Günlük	Bloomberg	Yıllık fark

2012 yılında oluşturulan endeks geriye dönük olarak hesaplanabilmektedir. Zamansal ayrıştırma (denton-cholette) yöntemi kullanılarak çeyreklik frekansta hesaplanan endeks için aylık seri elde edilmiştir.



Şekil 4.23. Finansal Koşullar Endeksi

4.12. Faiz Koridoru

Faiz koridoru, TCMB'nin gecelik borç verme ve gecelik borç alma faizleri arasındaki alan olarak tanımlanmaktadır. Faiz koridoru, politika faizi etrafında asimetrik olarak tanımlanabilmekte ve bu yolla krediler ve döviz kuru kanallarıyla kısa vadeli sermaye

hareketleri ve kredi büyümesi üzerinde etki eden bir para politikası aracı olarak kullanılmaktadır.

Faiz koridorunun genişliği politika öngörülebilirliğini belirleyerek hem kredi hem de döviz kuru kanallarıyla ekonomiyi etkilemektedir. Kredilerde güçlü bir hızlanmanın yaşandığı dönemlerde faiz koridorunu genişletmek suretiyle belirsizliği artırarak kredi arzında sıkılaşma sağlayabilmektedir. Döviz kuru kanalıyla sermaye akımlarının tersine çalışan bir sistem uygulanmaktadır. Merkez bankası küresel risk iştahının düştüğü, sermaye akımlarının zayıfladığı dönemlerde koridor yukarı yönlü genişletilerek politika belirsizliğini kullanarak döviz kuru oynaklığını azaltabilecektir (Kara, 2012: 7-11).

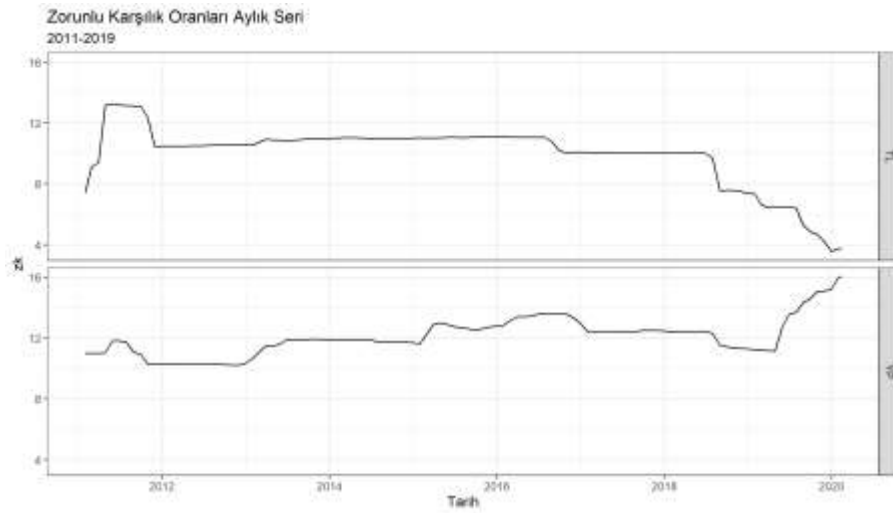


Şekil 4.24. TCMB Faiz Koridoru

4.13. Zorunlu Karşılıklar ve Rezerv Opsiyonu

Küresel kriz döneminde uygulanan geleneksel olmayan araçları içeren para politikası bağlamında zorunlu karşılıkların politika aracı olarak kullanılmasıyla birlikte rezerv opsiyon mekanizması geliştirilmiştir. Bu mekanizma ile TL zorunlu karşılıklarının bir kısmının döviz ya da altın cinsinden tutulmasına izin verilmesi yoluyla sermaye hareketlerindeki aşırı oynaklığın ekonomi üzerindeki olumsuz etkilerinin kontrol edilmesi hedeflenmiştir. Bankaların döviz cinsinden mevduat toplayabiliyor olmaları, kısa vadeli sermaye akımlarının kur ve krediler üzerinde yaratacağı olumsuz etkilerin hafifletilmesi; kısa vadeli sermaye akımlarının krediler üzerinde yaratacağı etkiyi sınırlandırabilmesi ve böylelikle kredilerin sermaye hareketlerine olan duyarlılığının azaltılabilmesi istenmektedir.

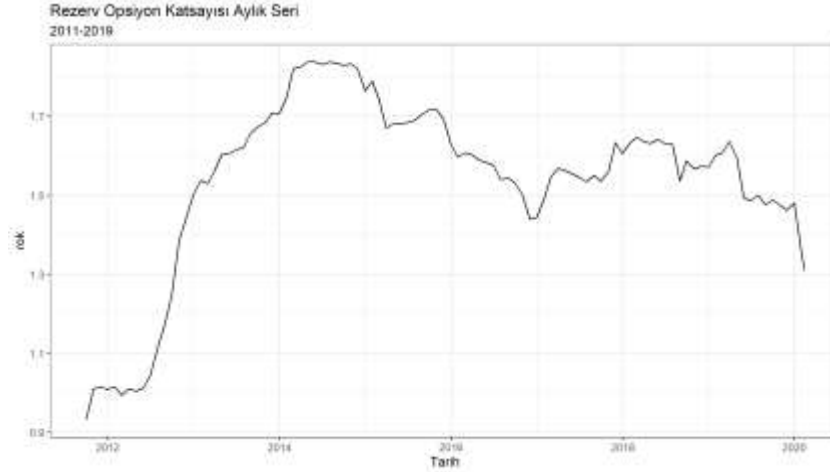
Rezerv opsiyonu mekanizması bankaların ihtiyari şekilde döviz biriktirmelerine neden olmaktadır. Hızlı para girişlerinin yaşandığı dönemlerde yabancı para kaynakların maliyetinin daha düşük olması ve erişilebilirliğinin yüksek olması nedeniyle bankaların rezerv opsiyonunu yüksek oranda kullanma eğiliminde olmaları beklenmektedir. İmkanın yüksek orandaki kullanımı bankaların TL likiditesini artıracaktır.



Şekil 4.25. Türk Lirası ve Yabancı Para Zorunlu Karşılıklar

Rezerv opsiyonu modele dahil edilirken bir ağırlıklı ortalama alınmıştır. ROM TL zorunlu karşılık yükümlülüklerinin bir oranıdır. Döviz ve altın olarak tesis edilen zorunlu karşılıkların TL cinsinden değeri hesaplanmış, TL dışında tesis edilen miktarın; tesis edilmesi gereken toplam Türk lirası tesis edilen miktar farkına bölünmesiyle rezerv opsiyonunu yansıtan ortalama elde edilmiştir.³³

³³ Rezerv opsiyon katsayısı modele dahil edilirken ağırlıklı ortalama alınmıştır. Sermaye çıkışı olan dönemlerde döviz daha maliyetli olacak ve bankalar döviz imkanını daha az kullanmayı tercih edecektir. Bu dönemlerde ROK indiriminin hangi dilimde olacağı önemlidir. Üst dilimlerdeki ROK'un düşürülmesi, bankaların kullanacakları döviz imkanının artmasına neden olacak ve böylece piyasada oluşacak olan döviz likiditesi daha az olacaktır. Bu bağlamda hızlı sermaye çıkışlarının yaşandığı dönemlerde ilk dilimlerde yapılacak ROK indirilmesi daha etkin bir sonuç verecektir.



Şekil 4.26. Rezerv Opsiyonu

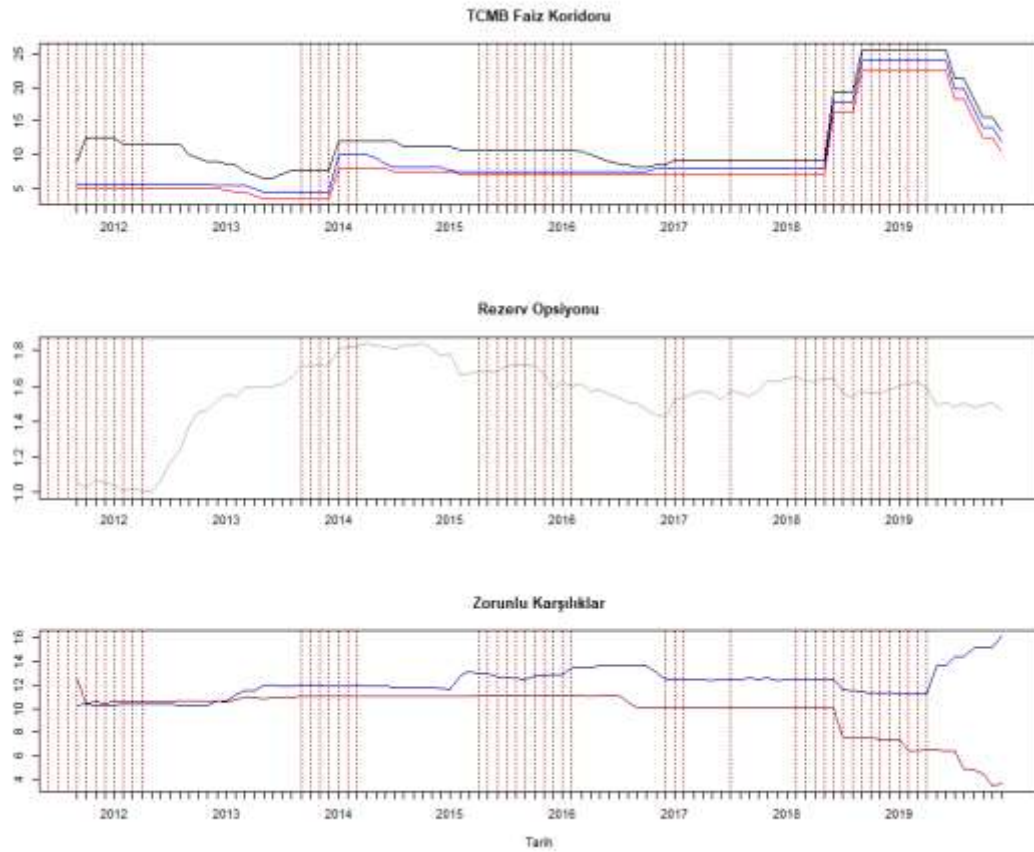
4.14. Değerlendirme

4.14.1. Koridor Analizi ve Korelasyonlar

Koridor Analizi

TCMB'nin fiyat istikrarının yanı sıra finansal istikrarı gözetmeye başlamasıyla araç çeşitliliğine duyulan ihtiyaç, yeni para politikası stratejisinde kısa vadeli faiz oranlarıyla tanımlı faiz koridoru aracını geliştirmesine ve tasarladığı rezerv opsiyon mekanizmasıyla birlikte zorunlu karşılıkları aktif bir araç olarak kullanmaya başlamasına neden olmuştur. Bununla birlikte TCMB bünyesinde 2012 yılında oluşturulan FKE'nin, politika kararlarında oldukça önemli bir gösterge olduğu politika metinlerinden anlaşılmaktadır.

TCMB'nin bazı dönemlerde politika kararını yalnızca üst bant üzerinden aldığı, nadiren de olsa bazı dönemlerde yalnızca alt bant belirsizliğini kullandığı görülmektedir. Bununla birlikte bazı dönemlerde koridorun genişliğini koruyarak alt ve üst sınırları değiştirmiş ya da bütün olarak kaydırmıştır. Şekil 5.27'de TCMB'nin politika duruşunu ifade etmekte kullandığı değişkenler olan faiz koridoru, ROK ve zorunlu karşılıklar gösterilmektedir. Finansal koşullar endeksinin sıfırdan küçük yani kısıtlayıcı olduğu dönemler kesikli dikey çizgilerle gösterilmektedir. Bunun dışındaki dönemlerde endeks değeri pozitif, yani finansal koşullar destekleyici konumdadır.



Şekil 4.27. Merkez Bankası Kararları

Merkez bankası para politikasını faiz koridorunun yalnızca üst bandını üst sınırını değiştirmek suretiyle sıkılaştırabilmektedir. 2011 yılı Ekim ayında gecelik borç verme faizinin 350 baz puan yükseltilmesiyle parasal sıkılaşmaya gidilmiştir. Faiz koridorunu yukarı yönlü genişleterek gecelik faizlerin yükselmesi sağlanarak para piyasasındaki faiz oranlarının politika faizinin üstünde oluşmasına izin verilmiştir. Bu dönemde yüksek enflasyonun beklentilerde yaratacağı bozulmanın engellemesi amaçlanmıştır. Benzer şekilde Temmuz 2013'te enflasyon oranındaki yükselmenin fiyatlama davranışlarını bozmaması için gecelik borç alma faizini ve politika faizini değiştirmemiş, üst bandı %6.50 seviyesinden %7.25'e ardından Ağustos ayında %7.75'e çıkararak para politikasında sıkılaştırmaya gittiğini ifade etmiştir.

Para politikasını faiz koridorunun yalnızca alt bandını değiştirerek etkileyebilmektedir. 2010 yılı Kasım ayı ve 2011 yılı Ağustos ayı arasındaki dönemde faiz koridorunun alt bandı genişletilmiş, böylelikle kısa vadeli faizlerin politika faizinin altında oluşmasına izin verilmiştir. Gecelik faizlerde aşağı yönlü oynaklığın artırılmasıyla spekülasyon girişleri azaltılmıştır. 2016 yılı Kasım ayında gerçekleşen ABD seçimleri Türkiye'de

finansal koşulların dalgalı seyretmesine neden olmuştur. Gerek jeopolitik gelişmeler gerek yurt içi belirsizlikler gerekse artan enerji fiyatları döviz kurunun ve piyasa faizlerinin diğer gelişmekte olan ülkelerden olumsuz yönde ayrışmasına neden olmuştur. 25 Kasım tarihli para politikası kurulu toplantısında gecelik borç verme faizinin 25 baz puan, politika faizinin 50 baz puan artırılmasıyla parasal sıkılaşmaya gidilmiştir. Böylelikle alt bant genişletilirken, üst bandın alt banttan daha dar tutulması sağlanmıştır.

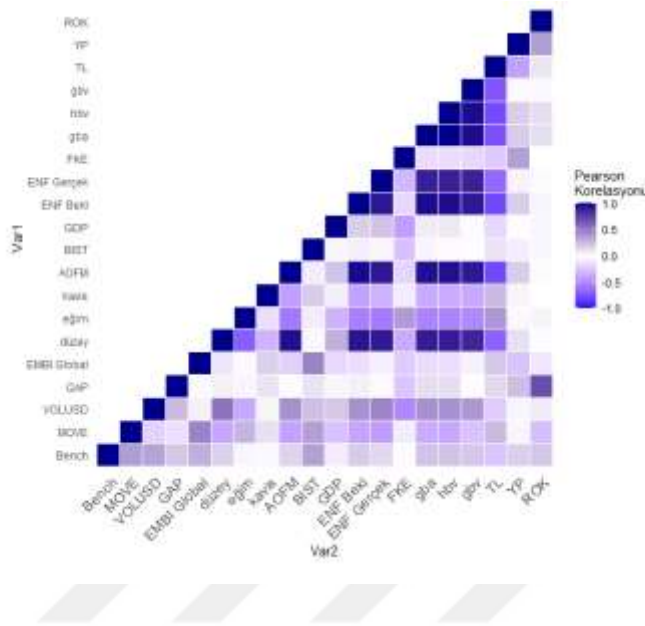
Merkez bankası, faiz koridorunda bir değişikliğe gitmeksizin para politikasında sıkılaşmaya gidebilmektedir. Merkez Bankası 2013 yılı Ocak ayında gerçekleştirdiği para politikasında sıkılaştırmayı faiz koridoru indirip zorunlu karşılıkları artırarak gerçekleştirmiştir. Küresel finans piyasalarındaki belirsizliğin artması sonucu risk iştahındaki ve sermaye akımlarındaki oynaklığın devam ettiği Şubat 2015 ve Mart 2016 arası dönemde de faiz koridoru üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Buna karşın finansal koşulların sıkılaştığı bu dönemde finansal piyasalardaki oynaklığı azaltmak için Şekil 5.27’de görüldüğü gibi rezerv opsiyonuna ve zorunlu karşılıklara başvurulmuştur. Rezerv opsiyon katsayısı 2015 yılı Mart ayında ilk %30’luk dilim için 0.2 puan düşürülmüş, Nisan ayında TL cinsinden tesis edilen zorunlu karşılıklara ödenen faiz oranları 50 baz puan artırılmış ve bu yolla para politikasındaki sıkı duruşun sürdürüldüğü açıklanmıştır.

Merkez bankası, koridoru yukarı kaydırarak para politikasında sıkılaşmaya gidebilmektedir. 2018 yılında finansal koşulların kısıtlayıcı olduğu Haziran ve Eylül aylarında faiz koridorunu yukarı kaydırarak para politikasını sıkılaştırmıştır. Bu sıkılaştırmalarda alt ve üst bant genişliklerinde yapılan değişimler oldukça sınırlı olmuş, TCMB bant değişikliğinin yaratacağı belirsizliği bir araç olarak kullanmamıştır.

Korelasyonlar

İki değişken arasındaki korelasyonun yüksekliği pozitif ya da negatif olması önemli olmamakla beraber bu iki değişken birlikte hareket ettiğini ifade eder. Korelasyonların volatilitésinin değişken olması, verilerin en yakın bilgilere göre şekilleneceği anlamına gelmektedir. Bu nedenle korelasyonlar önemli bilgiler ortaya koymaktadır (Engle: 2002: 2)

Aylık verilere ilişkin korelasyon matrisini gösteren tabloda korelasyon katsayıları yer almaktadır. Korelasyonlar paternin daha kolay anlaşılması için Şekil 4.28’de ısı haritası şeklinde gösterilmektedir. Korelasyon sayıları (-1,1) aralığında olup sağda yer alan ölçek korelasyonun derecesini göstermektedir. Pozitif ya da negatif olduğu farketmeksizin koyu renkler yüksek, açık renkler düşük korelasyona işaret etmektedir.



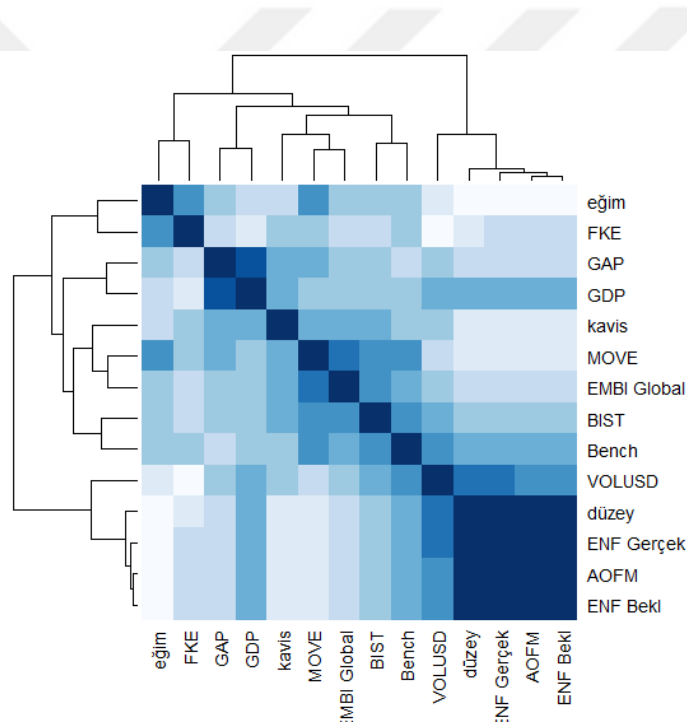
Şekil 4.28. Isı Haritası 1

Enflasyona ilişkin veriler ile merkez bankasının politika kararları arasındaki korelasyonun oldukça yüksek ve anlamlı olduğu görülmektedir. Düzey ve AOFM politika değişkenleriyle birlikte hareket etmektedir. TL zorunlu karşılıkların yabancı para zorunlu karşılıklara kıyasla politika değişkenleriyle daha ilişkili olduğu görülmektedir. Yurtiçi değişkenler politika kararında küresel değişkenlere göre daha belirleyici bir role sahiptir.

Çizelge 4.3. Aylık Veriler Korelasyon Matrisi

	BENCH	MOVE	VOLUSD	GAP	EMBI GL	DÜZEY	EĞİM	KAVIS	AOFM	BIST	GDP	ENF BEKL	ENF GR	FKE	GBA	HBV	GBV	TL	YP
BENCH																			
MOVE	0.37***																		
VOLUSD	0.35***	-0.19																	
GAP	-0.18	-0.08	0.04																
EMBI GL	0.30**	0.47***	0.06	-0.18															
DÜZEY	0.17	-0.38***	0.55***	-0.08	-0.11														
EĞİM	-0.04	0.28**	-0.38***	-0.05	0.02	-0.70***													
KAVIS	-0.03	0.11	0.04	0.18	0.17	-0.32**	-0.14												
AOFM	0.16	-0.40***	0.43***	-0.16	-0.20*	0.95***	-	-											
BIST	0.36***	0.36***	0.24*	0.04	0.47***	0.02	-0.08	0.19	-0.08										
GDP	-0.08	-0.26**	0.21*	0.60***	-0.16	0.30**	-	0.06	0.22*	-0.04									
ENF BEKL	0.19	-0.39***	0.43***	-0.26**	-0.13	0.93***	-	-	0.97***	-0.07	0.18								
ENF GR	0.14	-0.42***	0.49***	-0.18	-0.06	0.91***	-	-	0.92***	-0.04	0.22*	0.92***							
FKE	-0.01	0.06	-0.52***	-0.18	-0.22*	-0.36***	0.38***	-0.08	-0.18	-	-	-0.17	-0.31**						
GBA	0.22*	-0.36***	0.43***	-	-0.15	0.90***	-	-	0.95***	-0.04	0.07	0.96***	0.89***	-0.15					
HBV	0.22*	-0.37***	0.44***	-	-0.14	0.90***	-	-	0.95***	-0.02	0.08	0.96***	0.89***	-0.14	1.00***				
GBV	0.21*	-0.26*	0.41***	-	-0.06	0.87***	-	-	0.92***	0.01	0.01	0.92***	0.88***	-0.17	0.96***	0.96***			
TL	-0.25*	0.26**	-0.24*	0.33***	0.15	-0.68***	0.51***	0.37***	-	0.1	-0.17	-	-	-0.23*	-	-	-0.73***		
YP	0.17	-0.04	-0.03	-0.02	-0.26**	0.11	-0.03	0.04	0.18	-0.07	-0.01	0.18	-0.05	0.36***	0.19	0.18	0.02	-	
ROK	0.21*	-0.28**	0.06	-0.06	-0.1	0.01	0.04	0	0.02	-0.04	-0.04	0.04	-0.02	0	0.12	0.12	-0.03	0.09	0.37***

Şekil 4.29’da yer alan ısı haritası ise bir öncekinden farklı olarak dendrogramlar içermektedir. Yanlarda yer alan ve genellikle rassal sıralanan dendrogramlar, değişkenlerin bağımsız bir şekilde nasıl kümelendiğini gösterir. Isı haritası, her satır ve sütun için standardize edilmiş şekilde veri değerini gösterir. Isı haritasındaki bir patern, satırlar ve sütunlar arasındaki bir ilişkiye işaret edebilir. Bununla birlikte patern oluşturmak için kümelemeyi değiştirmek mümkündür. Aranacak ana patern, yaklaşık aynı renklerdeki dikdörtgen bir alandır. Bu, sütun grubu için ilişkilendirilmiş ve karşılık gelen bir satır grubu olduğunu gösterir.



Şekil 4.29. Isı Haritası 2

4.14.2. Dinamik Koşullu Korelasyonlar

DCC-GARCH modeli, CCC-GARCH modelinin geliştirilmiş hali olup, iki değişken arasında zamana göre değişen dinamik koşullu korelasyon katsayılarının elde edilmesine olanak sağlamaktadır.

DCC-GARCH modelinin tahmini iki aşamada gerçekleştirilmektedir. İlk aşamada, tek değişkenli GARCH modelleri yardımıyla, her bir değişken için volatilité yapısı tahmin

edilmekte, ikinci aşamada ise, ilk aşamada elde edilmiş standardize edilmiş kalıntılar kullanılarak zamana göre değişen dinamik korelasyon matrisi elde edilmektedir.

DCC-GARCH modelinde koşullu varyans ve kovaryanslar sınıfında yer alan diğer modellerde olduğu gibi kovaryans matrisi H_t , standart sapmalar (D_t) ve korelasyon matrisi (R_t) olarak ayrıştırılabilmektedir. DCC-GARCH modelinde hem standart sapmalar hem de korelasyon matrisi zamanla değişmektedir.

$$r_t = \mu_t + a_t \quad (4.8)$$

$$a_t = H_t^{\frac{1}{2}} + z_t \quad (4.9)$$

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (4.10)$$

r_t : t zamanında n ögenin günlük getirisi vektörü ($nx1$).

a_t : t zamanında n ögenin ortalama düzeltilmiş getiri vektörü ($nx1$).

μ_t : koşullu r_t 'nin beklenen getiri vektörü ($nx1$).

H_t : t zamanında a_t 'nin koşullu varyans vektörü (nxn).

$H_t^{\frac{1}{2}}$: H_t 'nin a'nın koşullu varyans matrisi olduğu t zamanındaki herhangi bir matris (nxn).

D_t : a_t 'nin t zamanında koşullu standart sapmaları diyagonal matrisi (nxn)

R_t : a_t 'nin t zamanında koşullu korelasyon matrisi (nxn)

z_t : iid hataları vektörü ($nx1$).

D_t : diyagonal matrisinin elemanları tek değişkenli GARCH modellerden elde edilen standart sapma değeri.

$$D_t = \begin{bmatrix} \sqrt{h_{1t}} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sqrt{h_{2t}} & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & \ddots & 0 & \sqrt{h_{nt}} \end{bmatrix} \quad (4.11)$$

$$h_{it} = \alpha_{i0} + \sum_{q=1}^{Q_i} \alpha_{iq} a_{i,t-q}^2 + \sum_{p=1}^{P_i} \beta_{ip} h_{i,t-p} \quad (4.12)$$

$$D_t = \text{diag}(\sqrt{h_{i,t}}) \quad (4.13)$$

R_t , koşullu korelasyonları içeren "zamanla değişen korelasyon matrisini" temsil eder ve pozitif Q_t matrisi ile birlikte 4.16 nolu denklemdeki şekliyle tanımlanır. R_t standardize artıkları ifade etmekte olup ε_t 'nin (simetrik) koşullu korelasyon matrisidir.

$$\varepsilon_t = D_t^{-1} a_t \sim N(0, R_t) \quad (4.14)$$

$$R_t = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12,t} & \rho_{13,t} & \cdots & \rho_{1n,t} \\ \rho_{12,t} & 1 & \rho_{23,t} & \cdots & \rho_{2n,t} \\ \rho_{13,t} & \rho_{23,t} & 1 & \ddots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \rho_{n-1,n,t} \\ \rho_{1n,t} & \rho_{2n,t} & \cdots & \rho_{n-1,n,t} & 1 \end{bmatrix} \quad (4.15)$$

$$R_t = \text{diag}\{\rho_t\}^{-\frac{1}{2}} Q_t \text{diag}\{\rho_t\}^{-\frac{1}{2}} \quad (4.16)$$

$$[H_t]_{ij} = \sqrt{h_{it}h_{jt}}\rho_{ij} \quad (4.17)$$

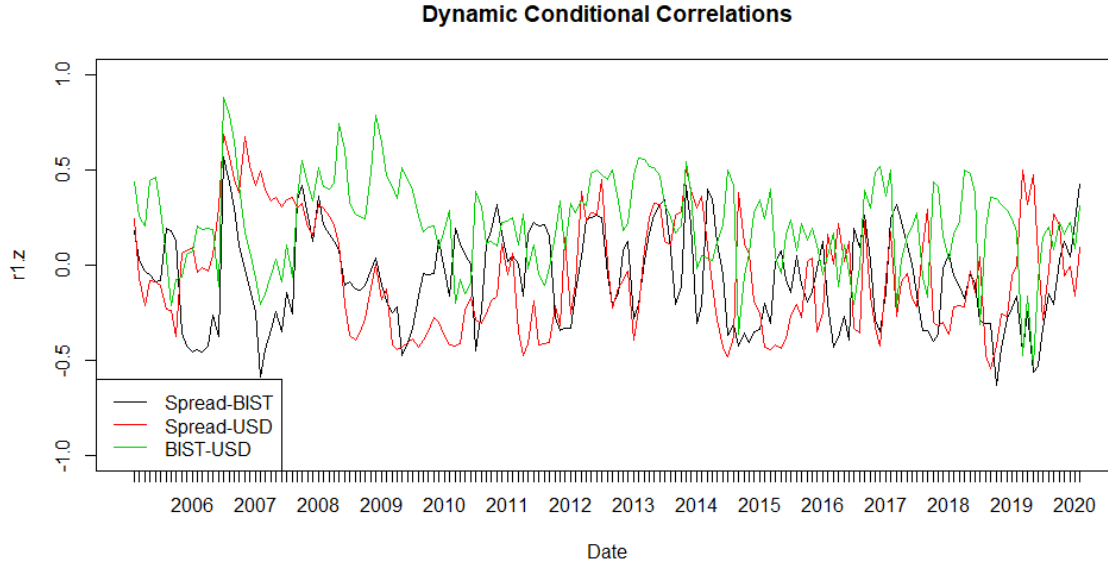
Engle (2002), modelin parametrelerinin aşağıdaki log likelihood fonksiyonu ile maksimize edilebileceğini göstermiştir.

$$L = -\frac{1}{2} \sum_{t=1}^T (n \log(2\pi) + 2 \log|D_t| + r_t' D_t^{-1} D_t^{-1} r_t - \varepsilon_t' \varepsilon_t + \log|R_t| + \varepsilon_t' R_t^{-1} \varepsilon_t), \quad (4.18)$$

$$\varepsilon_t \sim N(0, R_t)$$

Spread, Borsa İstanbul ve döviz kuru (ABD Doları) için yapılmış olan DCC-GARCH modelinin sonuçları Ek.4'te yer almaktadır. Buna göre son dönemin artıklarını etkisini ifade eden dccal

ve mevcut kovaryans düzeyindeki kovaryansı ifade eden $dcca2$ parametreleri anlamlı çıkmıştır (Estima, 2018).³⁴



Şekil 4.30. Dinamik Koşullu Korelasyonlar

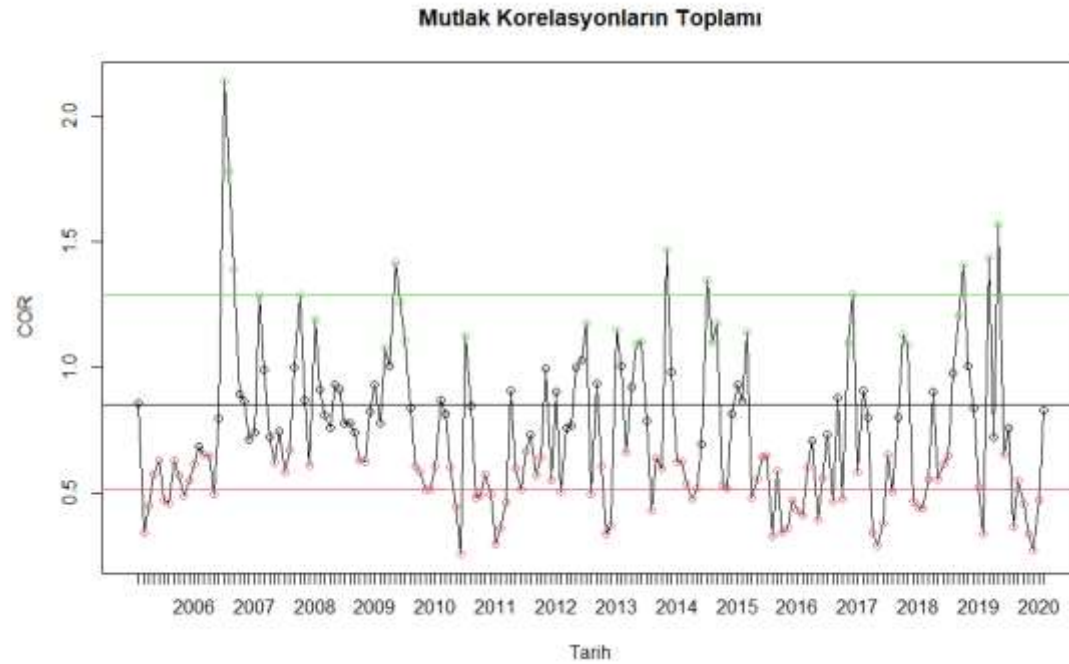
Şekil 4.30, Spread-BIST, Spread-USD ve BIST-USD arasındaki dinamik korelasyonları göstermektedir. Kriz dönemleri için değerlendirildiğinde değişkenlerin davranışında endekslerin birlikte hareketi önem taşımaktadır. BIST-USD korelasyonu $(-0.49, +0.68)$ aralığında ve genellikle pozitifken Spread-USD $(-0.052, 0.77)$; Spread-BIST $(-0.48, +0.87)$ aralığındadır. İncelenen dönemin büyük kısmında korelasyonlar $(+/-) 0.5$ aralığı içinde değişmektedir.

Üç piyasanın davranışlarına birlikte bakıldığında 2006 yılında olduğu gibi bazı dönemlerde Spread-BIST, Spread-USD ve BIST-USD hep birlikte hareket ettiği, aralarındaki korelasyonların iyileştiği görülmektedir. Korelasyonlarda görülen iyileşme bu dönemin görece

³⁴ DCC-GARCH modelinin uyumlu bir model olduğu $dcca1$ ve $dccb1$ parametreleri (a ve b) ile belirlenir. $dcca1$ son dönemin artıklarının etkisini ifade ederken $dcca2$ mevcut kovaryans düzeyindeki kovaryansı ifade eder. a parametresi 0.1'e yakın olacak şekilde oldukça küçüktür. b parametresi ise, büyüktür ve iki parametrenin toplamı 1'den küçük olmakla beraber 1'e yaklaşıp (Deng, 2018: 22)

istikrarlı bir döneme işaret ettiği anlamına geldiği söylenebilir. Grafik stres dönemlerinde koşullu korelasyonların bozulduğunu ortaya koymaktadır. 2008 yılında ortaya çıkan ekonomik krizde BIST-USD yüksek korelasyon taşıırken Spread ile BIST ve USD arasındaki korelasyonun hızla düştüğü hatta negatife döndüğü görülmektedir. Finansal krize giden dönemde korelasyonların mutlak değerinin 1'e yaklaşması piyasaların birlikte hareket ettiği göstermektedir. Mutlak korelasyonlarını toplamı da esasen bu üç piyasanın birlikte hareketinde gözlenen değişimlere dayalı bir endeks göstermektedir.

Kümeleme, benzer veri nesnelerini bir arada gruplandırmak için kullanılan ve benzerlik ölçüsüne dayanan bir yöntemdir. Bu kapsamda verileri etiketlemek ve örnekleme yer alan veri öğelerinin birbirine ne ölçüde benzer olduğu önemlidir.



Şekil 4.31. Mutlak Korelasyonların Toplamı

Kümelerin merkezlerinin olması gereken noktada sert kümeleme veri öğelerini her öğenin yalnızca bir kümeye atanacağı şekilde gruplamaktadır. K-ortalama, veri öğelerinin K kümeleri halinde kümelendiği ve her öğenin yalnızca bir kümeye ait olduğunu ifade eden bir sert kümeleme algoritmasıdır. K-ortalama kümelemenin amacı, küme içi benzerliklerin maksimum;

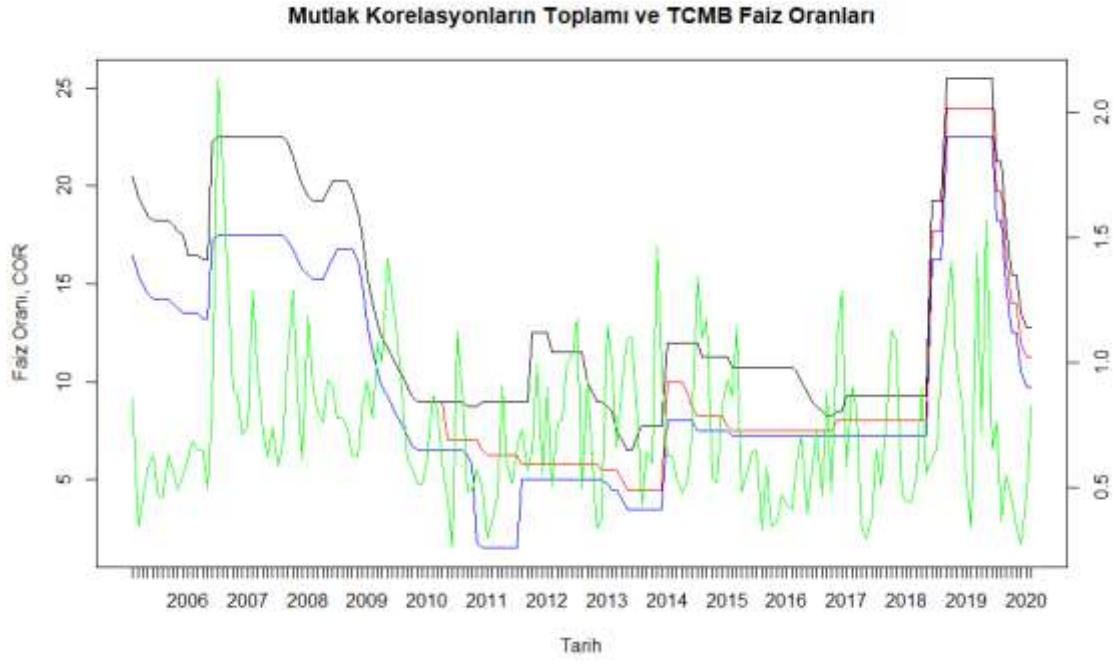
kümeler arası benzerliklerin ise minimum bir bölümlene yapmaktır. Her bir verinin küme merkezine uzaklıklarının varyansı minimum olmalıdır. Küme içindeki noktaların merkeze uzaklıklarının varyansı küçüldükçe kümeler daha homojen bir yapı sergiler. Bu noktada benzerlik ölçüsü de önem taşımaktadır.

Grafik, Spread-BIST, Spread-USD ve BIST-USD korelasyonlarının düşük orta ve yüksek olarak kabaca üç kümeye ayrılmış şeklini ifade etmektedir. Yatay çizgiler küme merkezlerini; korelasyonların üzerinde yer alan yuvarlakların rengi ise o değerin hangi kümeye ait olduğunu göstermektedir. Kümelerin ortalaması ve eleman sayıları sırasıyla 0.515, 0.851, 1.287 ve 95, 58, 28’dir. İlk küme düşük korelasyonu, üçüncü küme yüksek korelasyonu işaret etmektedir.

Çizelge 4.4. Spread, BİST ve ABD Doları Koşullu korelasyonlar

	<i>Spread-BIST</i>	<i>Spread-USD</i>	<i>BIST-USD</i>
<i>Spread-BIST</i>	1	0.151331	0.242494
<i>Spread-USD</i>	0.151331	1	-0.015100
<i>BIST-USD</i>	0.242494	-0.015102	1

Tüm mutlak korelasyonların toplamına bakıldığında gerek Şekil 4.13’ten gerekse korelasyonların korelasyonunu gösteren Çizelge 4.4’ten USD ve Spread değişimlerinin korelasyonunun, diğerleriyle farklı yönde davrandığı söylenebilir. Korelasyonların 1.5 sınırına geldiği ve bu sınırı aştığı dönemlerde merkez bankasının koridoru yükselttiği Şekil 4.32’de görülmektedir.



Şekil 4.32. Mutlak Korelasyonların Toplamı ve Faiz Koridoru



BEŞİNCİ BÖLÜM

DEĞİŞKEN SEÇİMİ VE KURAL TABANLI BULANIK MANTIK MODELİ

Değişken seçimi, tahmincilerin en iyi alt kümesinin seçilmesini ifade eder. Occam'ın usturası ilkesi, bir olayın için birçok makul açıklama arasından en basitinin en iyisi olduğunu belirtir. Değişken seçimi de araştırma konusunun en kolay anlaşılır ve en hızlı çalışan bir modelle anlaşılması ve açıklanması açısından önemlidir. Bununla birlikte, çoklu doğrusallık ve aşırı öğrenme gibi sorunların önüne geçmek değişken seçimi ile mümkündür.

5.1. Değişken Seçimi

Değişken seçimi veri bütünüünün değişkenliğini yani varyansını koruyarak, veri kaybını minimize edecek şekilde daha az sayıda değişkenle devam etmek için kullanılmaktadır. Değişken seçiminde temel bileşenler analizi ve ortak bilgi sıklıkla kullanılan yöntemlerdir. Temel bileşenler analizinde, bileşenleri elde etmede özellikler arasındaki korelasyon matrisini hesaplanmaktadır. Bununla birlikte, korelasyon yalnızca doğrusal ilişkiyi yansıtmaktadır. Ortak bilgide ise, doğrusal korelasyonla sınırlı olmayan değişkenler arasındaki karşılıklı bağımlılık gücü ölçülmektedir.

5.1.1. Temel Bileşenler Analizi

Temel bileşen analizi, çok değişkenli bir veri tablosundan önemli bilgileri almak ve bu bilgileri temel bileşenler olarak adlandırılan birkaç yeni değişken kümesi olarak ifade etmek için kullanılır. Bu yeni değişkenler orijinalerin doğrusal bir kombinasyonuna karşılık gelir. Ana bileşenlerin sayısı orijinal değişkenlerin sayısından az veya ona eşittir. Her değişken bir boyut olarak değerlendirildiğinde üç değişkenin üzerinde değişken içeren veri setlerini görselleştirmek zorlaşmaktadır. PCA, birbiriyle ilişkili çoklu nicel değişkenler tarafından tanımlanan gözlemleri içeren bir veri kümesindeki bilgilerin özetlenmesine ve görselleştirilmesine olanak tanır (Kassambara, 2017).

5.1.1.1. Temel bileşenler analizinin kapsamı

Temel bileşenler analizi, veri setindeki değişkenlerin yüksek korelasyon içerdiği zaman kullanışlıdır ve çok değişkenli bir veri setindeki bilgiyi veri kaybını minimize ederek daha az değişkenle açıklamayı mümkün kılar. Veri setinin boyutunu içindeki veriyi koruyarak küçülten bir transformasyon yöntemidir. PCA tarafından tutulan varyansın miktarı özdeğer ile ölçülmektedir. Orijinal değişkenleri daha küçük sayıda verinin varyansının çoğunu açıklayan yeni değişkenlere indirgemeyi sağlar. En büyük varyanslardaki yönler en önemlisi, en *temel*dir. Temel bileşenler analizi, çok sayıda veri olduğu zaman bu değişkenlerin sayısını azaltmak için ya da veriyi analiz etmek için kullanılmaktadır. Temel bileşenler analizinin buradaki amacı verileri analiz etmektir.

Temel bileşenler regresyonunda (PCR)³⁵ bağımsız X değişkeni dikey düzlemde ayrıştırmak ve Y'yi tahmin etmek üzere bu bileşenlerin bir alt kümesini seçmek için temel bileşenler analizi kullanılmaktadır. PCA ve PCR, modellemede boyut indirgemek için kullanılan tekniklerdir ve özellikle bağımsız değişkenlerin son derece eşdoğrusal olduğu durumlarda oldukça işlevseldir. Genellikle en yüksek varyansa sahip olan temel bileşenler seçilmektedir; çünkü bu bileşenlerle temsil edilen alt düzey verideki çeşitliliğin büyük bir kısmını kapsayacak ve böylece veri setinin çoğu özelliği daha küçük bir alanla ifade edilebilecektir.

Temel bileşenler analizinde değişkenler genellikle ölçeklendirilmekte yani standardize edilmektedir. Temel bileşenler analizinin amacı değişkenleri mukayese edilebilir kılmaktır ve genellikle serilerin farklı ölçeklerde olduğu durumlar için önerilen bir yöntemdir.

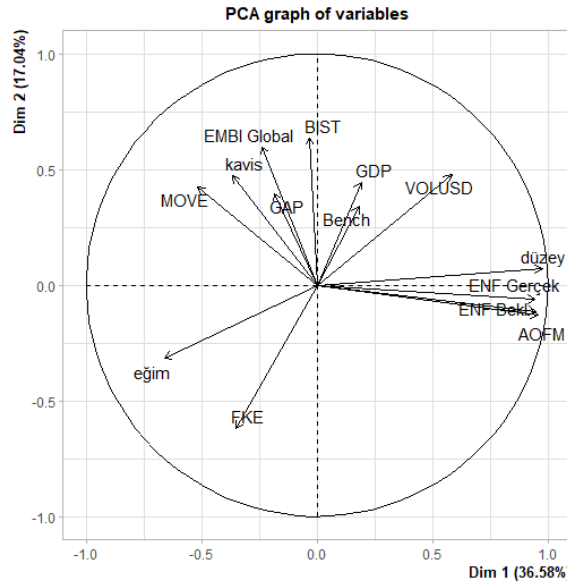
Değişkenler genellikle standart sapma bir ve ortalama sıfır olacak şekilde ölçeklendirilir. Verilerin standardize edilmesi yöntemi PCA öncesi gen anlatım analizi ve kümeleme analizi bağlamında yaygın olarak kullanılan bir yaklaşımdır. Ayrıca değişkenlerin ortalamaları ve

³⁵ Principal Component Regression

standart sapmalarının büyük farklılıklar gösterdiği durumlarda da veri ölçeklendirilebilir. Değişkenler ölçeklendirilirken veriler aşağıdaki şekilde dönüştürülmektedir:³⁶

$$\frac{x_i - ortalama(x)}{sd(x)} \quad (5.1)$$

Bir değişken ile ana bileşen arasındaki korelasyon, ana bileşendeki değişkenin koordinatları olarak kullanılır. Değişkenlerin temsili gözlemlerin grafiğinden farklıdır: Gözlemler projeksiyonlarıyla temsil edilirken değişkenler korelasyonları ile temsil edilir (Abdi ve Williams 2010).



Şekil 5.1. Değişkenlerin Temel Bileşenler Analizi

Değişkenlerin temel bileşenler analizini Şekil 5.1’de gösteren ikili çizim değişkenler arasındaki ilişkileri ifade eden korelasyon grafiklerini göstermektedir. Pozitif korelasyonlu değişkenler birlikte gruplandırılır. Negatif korelasyonlu değişkenlerse orijininin zıt taraflarına (karşıt çeyreklere) yerleştirilir. Değişkenler ve başlangıç noktası arasındaki mesafe, faktör haritasındaki değişkenlerin kalitesini ölçer. Başlangıç noktasından uzakta olan değişkenler faktör haritasında iyi temsil edilir. Diğer bir deyişle değişkenlere ait vektörler bir temel bileşenin

³⁶ FactoMineR paketinde yer alan PCA() fonksiyonu PCA sırasında verileri otomatik olarak standartlaştırır; bu nedenle PCA’dan önce bu dönüştürme yapılması gerekli değildir.

orijininin uzaklığı o temel bileşen üzerindeki etkisini gösterir. Bu uzaklık ne kadar fazlaysa değişkenin o temel bileşen üzerindeki etkisi o kadar fazladır. Şekil aynı zamanda değişkenler arasındaki ilişkiye dair de bilgi verir. Küçük bir açı pozitif korelasyonu ifade ederken büyük bir açı negatif korelasyonu gösterir ve 90 derecelik bir açı iki özellik arasında hiçbir korelasyon olmadığını gösterir.

5.1.1.2. Temel bileşenler analizinde özdeğerler

Özdeğerler, her bir ana bileşen tarafından tutulan varyasyon miktarını ölçer. İlk temel bileşendeki özdeğerler yüksek; sonraki bileşendeki özdeğerler düşüktür. Bu, ilk boyutta yer alan temel bileşenlerin veri kümesindeki maksimum varyasyon miktarına sahip yönler karşılık geldiği anlamını taşır.

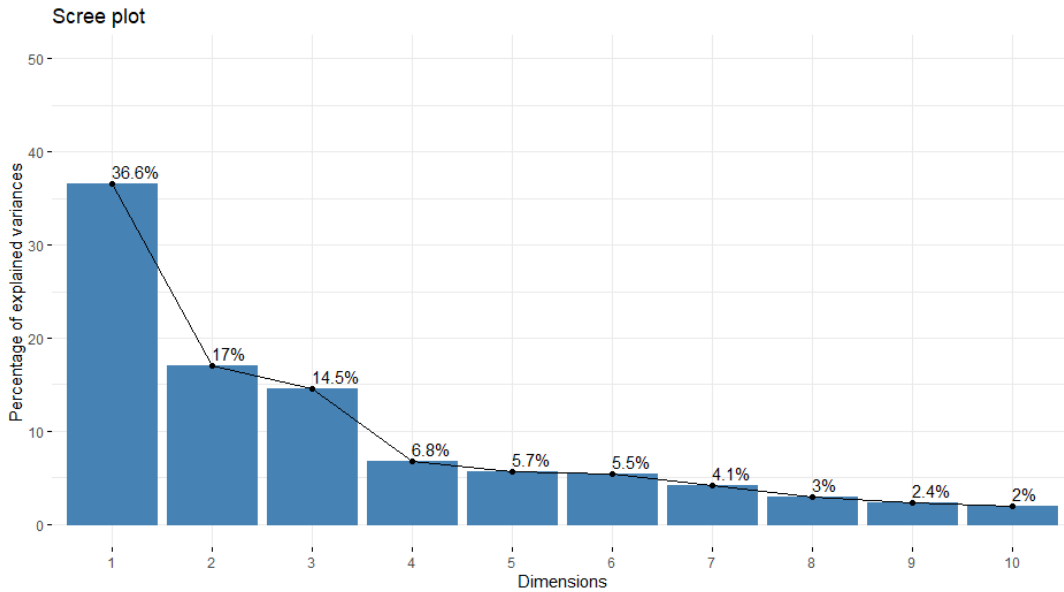
Çizelge 5.1. Temel Bileşenler ve Özdeğerleri

	<i>Özdeğer</i>	<i>Varyans Yüzdesi</i>	<i>Kümülatif Varyans Yüzdesi</i>
<i>Dim.1</i>	5.12061829	36.575845	36.57584
<i>Dim.2</i>	2.38586235	17.0418739	53.61772
<i>Dim.3</i>	2.03532867	14.5380619	68.15578
<i>Dim.4</i>	0.95160532	6.7971809	74.95296
<i>Dim.5</i>	0.80020614	5.7157581	80.66872
<i>Dim.6</i>	0.76497089	5.4640778	86.1328
<i>Dim.7</i>	0.57906237	4.1361598	90.26896
<i>Dim.8</i>	0.41915826	2.9939875	93.26294
<i>Dim.9</i>	0.33050196	2.3607283	95.62367
<i>Dim.10</i>	0.27437693	1.9598352	97.58351
<i>Dim.11</i>	0.22460873	1.6043481	99.18786
<i>Dim.12</i>	0.06628292	0.4734494	99.66131
<i>Dim.13</i>	0.02860103	0.2042931	99.8656
<i>Dim.14</i>	0.01881614	0.134401	100

Gerekli ve yeterli ana bileşen sayısının belirlenmesi, toplam varyansın ne kadarlık bir kısmının açıklanmasının varyansın tamamını açıklamada yeterli görüleceği kararı için genel kabul görmüş nesnel bir yol olmadığı için, özel uygulama alanına ve özel veri kümesine bağlı olacaktır. Temel bileşenlerin sayısını belirlemek için alternatif bir yöntem, özdeğerleri büyükten küçüğe sıralayan bir birikinti grafiğine (scree plot) bakmaktır. Buna göre bileşen sayısı, geride

kalan özdeğerlerin nispeten küçük ve karşılaştırılabilir büyüklükte olduğu noktada belirlenir (Jolliffe, 2002: 115-116). Tüm kurallar için bileşenler, en büyük özdeğerden en küçüğüne kadar tek tek ve sıralı olarak değerlendirildiğinde belirli bir eksen önemsiz olarak kabul edildikten sonraki tüm diğer bileşenler de önemsiz olarak kabul edilmektedir (Peres-Neto vd., 2005: 976).

Özdeğerin 1'den büyük olması temel bileşenin standart verilerdeki orijinal değişkenlerden biri tarafından hesaplanandan daha fazla varyans oluşturduğunu gösterir. Bu değer, temel bileşenlerin tutulduğu bir kesme noktası olarak kullanılır. Bu sadece veriler standardize edildiği durumlarda geçerlidir (Kaiser, 1961:1).



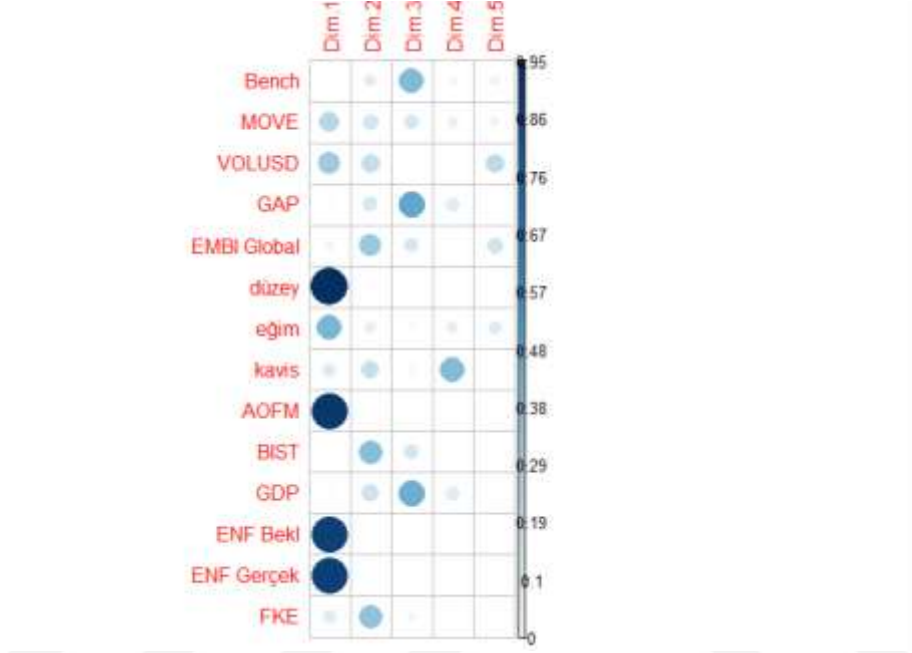
Şekil 5.2. Birikinti Grafiği

Birikinti grafiği, Çizelge 5.1'de yer alan değerlerin görsel ifadesidir. Buna göre ana veri setindeki bilgilerin %82'sinin ilk 6 temel bileşen tarafından saklandığını göstermektedir.

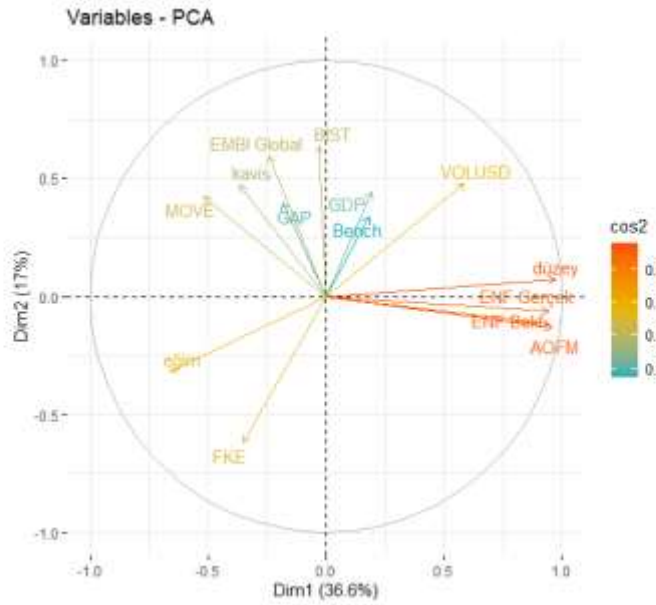
Faktör haritasında değişkenlerin temsil kalitesine $\cos^2$ ³⁷ adı verilir. Yüksek bir $\cos^2$, değişkenin ana bileşen üzerinde iyi bir temsilini ifade eder. Bu durumda değişken, korelasyon çemberinin çevresine yakın konumlanmaktadır. Düşük $\cos^2$, değişkenin temel bileşenler tarafından

³⁷ Square cosine, squared coordinates

mükemmel bir şekilde temsil edilmediğini gösterir. Bu durumda değişken dairenin merkezine yakındır.

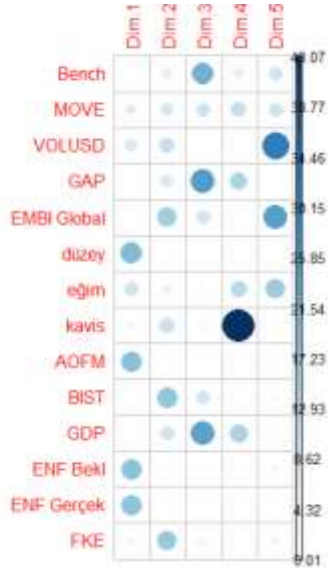


Şekil 5.3. Değişkenlerin Temel Bileşenlerdeki Temsil Kalitesi

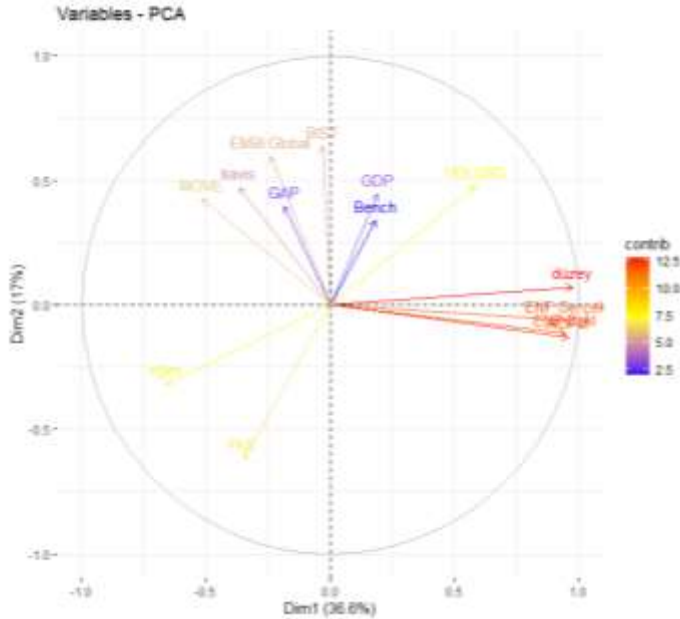


Şekil 5.4. Değişkenlerin İlk İki Temel Bileşendeki Temsil Kalitesi

Şekil 5.5 değişkenlerin ilk beş temel bileşen içindeki payını yüzde olarak göstermektedir. Buna göre ilk temel bileşenin temel değişkenleri düzey, AOFG, enflasyon beklentileri ve gerçekleşen enflasyon olurken ikinci temel bileşende daha çok değişken yer almıştır ve en yüksek ağırlığa sahip değişkenler EMBI Global, BIST ve finansal koşullar endeksi olmuştur.



Şekil 5.6. Değişkenlerin Temel Bileşenlere Katkısı I (%)



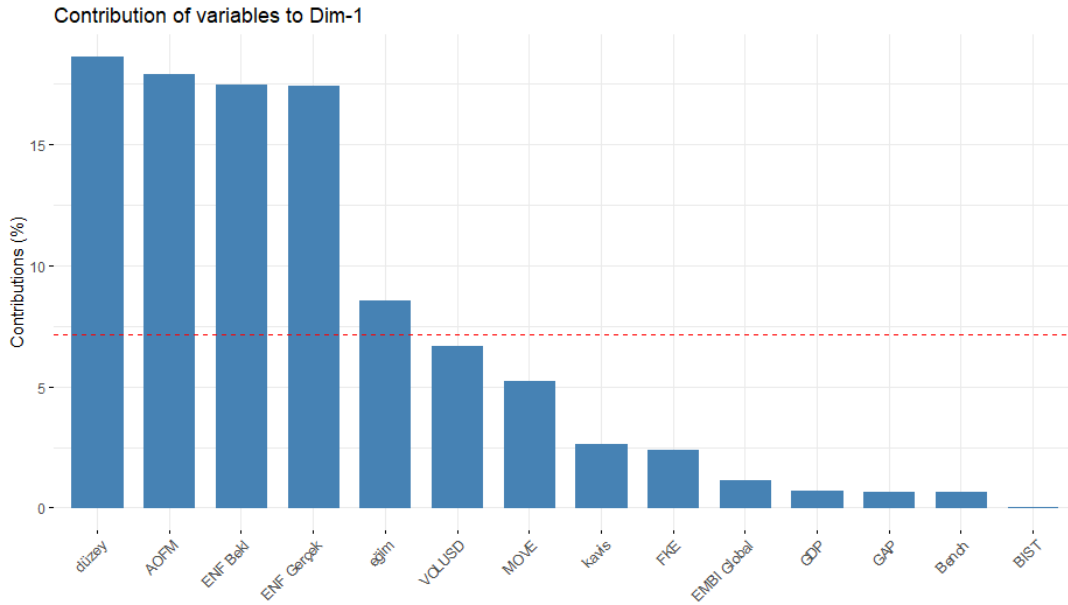
Şekil 5.7. Değişkenlerin Temel Bileşenlere Katkısı II (%)

Değişkenlerin ilk iki temel bileşene katkısı Şekil 5.7, 5.8 ve 5.9’da gösterilmektedir. Buna göre ilk temel bileşende düzey, AOFM, beklenen ve gerçekleşen enflasyon en yüksek ağırlığa sahip dört değişkendir. Her boyut için belirli bir ana bileşenle ilişkili değişkenlerin anlamlılık düzeyi, bileşenlere ait değişkenlerin korelasyonunun p-değerine göre sıralanmış sonuçları Çizelge 5.2’de gösterilmektedir.

Çizelge 5.2. Değişkenlerin İki Temel Bileşendeki Korelasyonları

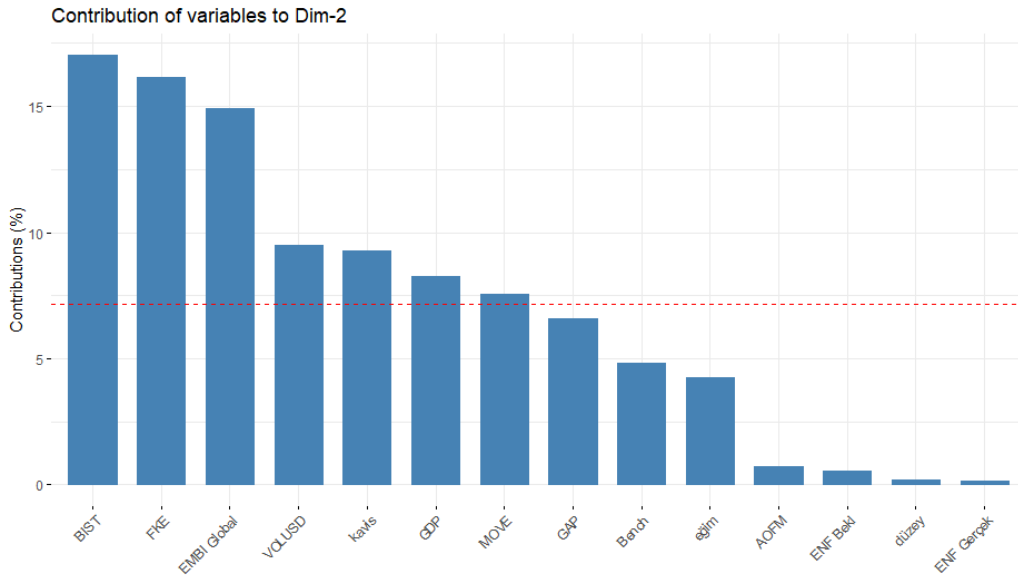
<i>Dim.1</i>	<i>Korelasyon</i>	<i>p-değeri</i>	<i>Dim.2</i>	<i>Korelasyon</i>	<i>p-değeri</i>
<i>düzy</i>	0.975606	1.25E-71	<i>BIST</i>	0.637118	1.24E-13
<i>AOFM</i>	0.956671	1.28E-58	<i>EMBI Global</i>	0.596514	9.61E-12
<i>ENF Bekl</i>	0.945639	1.59E-53	<i>VOLUSD</i>	0.476406	1.87E-07
<i>ENF Gerçek</i>	0.944459	4.83E-53	<i>kavis</i>	0.470948	2.69E-07
<i>VOLUSD</i>	0.584727	3.04E-11	<i>GDP</i>	0.444132	1.47E-06
<i>GDP</i>	0.190778	4.80E-02	<i>MOVE</i>	0.425191	4.50E-06
<i>EMBI Global</i>	-0.24014	1.23E-02	<i>GAP</i>	0.396364	2.17E-05
<i>FKE</i>	-0.35036	2.01E-04	<i>Bench</i>	0.338504	3.39E-04
<i>kavis</i>	-0.36736	9.19E-05	<i>eğim</i>	-0.31797	7.98E-04
<i>MOVE</i>	-0.51724	9.95E-09	<i>FKE</i>	-0.62079	7.68E-13
<i>eğim</i>	-0.66144	6.59E-15			

Çizelge 5.2 temel bileşenler içinde yer alan değişkenlerin o temel bileşenle olan korelasyonlarını ve p-değerlerini göstermektedir. Korelasyonlar pozitiften negatife doğru sıralanmıştır. İlk temel bileşende yer alan ilk altı veri pozitif korelasyona, diğer beş değişken negatif korelasyona sahiptir. En yüksek pozitif korelasyon düzey değişkeni ile olandır.



Şekil 5.8. Değişkenlerin Birinci Temel Bileşene Katkısı

Şekil 5.8 ve 5.9’da görülen kırmızı kesikli çizgi, beklenen ortalama katkıyı gösterir. Değişkenlerin katkısı eşit olsaydı, beklenen değer $\frac{1}{\text{değişken sayısı}}$, yani %7 olurdu. Belirli bir bileşen için, bu kesimden daha büyük katkısı olan bir değişkenin, bileşene katkıda bulunmada önemli olduğu yönünde değerlendirilebilir.



Şekil 5.9. Değişkenlerin İkinci Temel Bileşene Katkısı

Çizelge 5.3'te tüm değişkenlerin tüm temel bileşenlerde sahip oldukları katsayılar yer almaktadır. Temel bileşenler analizinde veriler standardize edilmiş olduğu için tabloda görülen bir standart sapma değişimidir. Mutlak büyüklüğü yüksek olan değişkenin buradaki etkisinin de yüksek olduğu anlamına gelir. Standart sapmanın %15'i kadar pozitif veya negatif yöndeki etkinin önemli olmadığı varsayıldığında ilk temel bileşendeki en yüksek etkili değişkenler pozitif tarafta Move endeksi, getiri eğrisinin eğimi ve finansal koşullar endeksi; negatif tarafta düzey, ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti, enflasyon oranı ve beklentisi olmuştur.

Move endeksinin ilk beş temel bileşenin tamamında benzer büyüklükte etkiye sahip olduğu görülmektedir. Çıktı açığına bakıldığında etkisinin ilk iki temel bileşende oldukça önemsizken üçüncü ve dördüncü temel bileşenler için oldukça belirleyici olduğu görülmektedir. Enflasyon oranı ve enflasyon beklentileri ise yalnızca ilk temel bileşene yüksek katkı sağlamıştır.

Çizelge 5.3. Değişkenlerin Temel Bileşenler İçindeki Katkıları

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8	PC9	PC10	PC11	PC12	PC13	PC14
<i>Bench</i>	-0.081	0.219	-0.451	0.225	0.289	0.532	-0.190	-0.044	0.414	-0.230	0.245	0.046	-0.009	0.014
<i>MOVE</i>	0.229	0.275	-0.287	0.313	-0.295	0.075	-0.164	-0.549	-0.313	0.369	-0.124	-0.142	0.015	0.000
<i>VOLUSD</i>	-0.259	0.309	-0.044	-0.106	0.547	-0.003	-0.305	0.167	-0.461	-0.034	-0.420	-0.094	0.063	-0.049
<i>GAP</i>	0.082	0.256	0.490	0.364	0.091	0.237	0.209	0.040	-0.432	-0.183	0.459	0.069	0.098	0.027
<i>EMBI Global</i>	0.106	0.386	-0.282	0.061	-0.484	-0.247	-0.219	0.579	-0.102	-0.219	0.108	0.069	-0.039	-0.048
<i>düzey</i>	-0.431	0.046	-0.010	0.044	-0.112	0.031	0.056	-0.062	-0.122	0.033	-0.002	0.219	-0.696	0.490
<i>eğim</i>	0.292	-0.206	-0.140	0.340	0.399	-0.205	-0.062	0.354	-0.004	0.562	0.197	0.150	-0.162	0.062
<i>kavis</i>	0.162	0.305	0.151	-0.656	-0.061	0.374	-0.109	0.095	0.022	0.449	0.215	0.106	-0.058	0.009
<i>AOFM</i>	-0.423	-0.084	-0.057	0.092	-0.117	0.094	0.079	0.001	-0.096	0.188	0.064	0.305	-0.137	-0.783
<i>BIST</i>	0.014	0.413	-0.282	-0.060	0.140	-0.111	0.824	0.050	0.072	0.094	-0.131	-0.032	0.032	-0.005
<i>GDP</i>	-0.084	0.287	0.478	0.367	-0.131	0.134	-0.062	0.202	0.460	0.234	-0.422	-0.141	-0.041	-0.030
<i>ENF Bekl</i>	-0.418	-0.075	-0.095	0.077	-0.161	0.057	0.011	0.091	-0.030	0.257	0.003	0.349	0.667	0.366
<i>ENF Gerçek</i>	-0.417	-0.041	-0.061	-0.010	-0.048	-0.065	0.006	0.111	-0.012	0.213	0.386	-0.779	0.024	0.009
<i>FKE</i>	0.155	-0.402	-0.162	0.048	-0.186	0.604	0.211	0.361	-0.281	-0.015	-0.304	-0.188	-0.056	0.042
<i>Standart Sapma</i>	2.2631	1.5447	1.4267	0.9755	0.8941	0.8746	0.7609	0.64738	0.5748	0.5238	0.4737	0.2575	0.1691	0.137154
<i>Merkez</i>	0.0143	77.543	0.0108	0.2843	0.0339	12.779	-2.2265	-0.2941	11.028	0.017	14.5	8.5234	10	-0.48202
<i>Ölçek</i>	0.0063	17.284	0.0077	2.5694	0.0124	5.2672	1.2846	1.80142	5.4933	0.0045	3.2006	2.8041	4.2041	3.613064

5.1.2. Ortak Bilgi

5.1.2.1 Entropi Kavramı

Bilgi teorisi kapsamında entropi, Shannon (1948) tarafından ortaya konan ve bir sinyalin ya da olayın ne kadar bilgi içerdiğini ifade eden bir kavramdır. Entropi bir iletinin içerdiği bilgi miktarı olarak tanımlanabildiği gibi bilginin içeriğinin ortalama belirsizlik ölçüsü olarak da açıklanabilir. Bilgi kuramına rassal bir değişkenin entropisi değişkenin olası sonuçlarının doğasında bulunan ortalama “bilgi”, “sürpriz” ve “belirsizlik” seviyesidir.

Bilgi teorisinin temel fikri, bilgi akış hızını, belirsizliği azaltma oranı olarak ölçmektir. Bu nedenle, entropi adı verilen bir belirsizlik ölçüsü ile başlar (Sims, 2010: 667). Bilgi teorisinde sistemler verici, kanal ve alıcı ile modellenmektedir. Verici mesajı üretir ve kanal bir şekilde mesajı modifiye ederek alıcıya gönderir. Alıcı ise hangi mesajın gönderildiğini çıkarmaya çalışır. Bu bağlamda entropi (Shannon, 1948) her mesajın içerdiği bilginin ortalama beklenen değerini ifade eder. Mesajlar herhangi bir bilgi akışına göre modellenenir.

Shannon(1948) makalesinin “tercih, belirsizlik ve entropi” bölümünde detaylara yer vermektedir. Gerçekleşme olasılıkları p_1 ve p_2 olan bir dizi olası olay olduğu varsayıldığında; hangi olayın meydana geleceği ile ilgili tüm bilgi yalnızca bu olasılıklardır. Olayın seçiminin ne kadar “tercih” içerdiğine, sonucun ne kadar belirsiz olduğuna dair bir ölçü bulmanın mümkün olup olmadığı araştırılmaktadır.

Eğer böyle bir ölçü varsa, $H(p_1, p_2, p_3, \dots, p_n)$ bu ölçünün şu özellikleri taşıması gerekir.

- i. Ölçünün p_i 'de sürekliliği olmalıdır.
- ii. Tüm p_i 'ler eşitse, $p_i = \frac{1}{n}$, bu durumda H , n 'nin monoton artan bir fonksiyonu olmalıdır. Eşit derecede olası olaylarda, daha fazla olası olay olduğunda daha fazla seçenek veya belirsizlik vardır.
- iii. Bir seçim, birbirini takip eden iki seçime bölünürse, orijinal H , H 'nin bireysel değerlerinin ağırlıklı toplamına eşit olmalıdır.

Bu varsayımları karşılayan tek H değeri 5.2 nolu denklemdeki gibidir.

$$H = -K \sum_{i=1}^n p_i \log p_i \quad (5.2)$$

H, $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ olasılık kümesinin entropisidir. Entropi formülünde n, verinin miktarını ve p_i ilgili verinin olma olasılığını³⁸ ifade eder. H'nin dağılımı/yüzdelik dilimleri bilgi teorisinde bilgi, seçim ve belirsizlik ölçüleri anlamında oldukça önemlidir.

2 olasılık olduğu bir durumda olasılıklardan bir tanesinin p olması durumunda diğeri $q = 1 - p$ olacak; entropi, $H = -(p \log p + q \log q)$ şeklinde tanımlanacaktır.

Entropinin Özellikleri

1. Ancak ve ancak biri dışındaki tüm olasılıklar sıfır olduğunda $H=0$ 'dır. Geriye kalan durum ise olasılıkların tamamına sahiptir. Aksi halde (örneğin hileli bir zarın sürekli altı gelmesi) H pozitifdir.
2. Bir n değeri için tüm olasılıklar eşitse H, $\log(n)$ 'e eşit ve maksimum değerinde olur. Bu durum sezgisel olarak en yüksek belirsizliğe sahip durumdur.
3. Olasılıkları sırasıyla n ve m olan x ve y ayrık olayları durumunda ortak entropi ortak olayın belirsizliği bireysel belirsizliklerin toplamına eşit veya ondan küçüktür.

$$H(x) = - \sum_{i,j} p(i,j) \sum_j \log p(i,j) \quad (5.3)$$

$$H(y) = - \sum_{i,j} p(i,j) \sum_i \log p(i,j) \quad (5.4)$$

$$H(x, y) = - \sum_{i,j} p(i,j) \log p(i,j) \quad (5.5)$$

$$H(x, y) \leq H(x) + H(y) \quad (5.6)$$

³⁸ İlgili verinin olma olasılığı, bir sistemin faz uzayının i hücresinde olma olasılığını ifade etmektedir.

4. $p_1, p_2, \dots, p_n$ olasılıklarının eşitlenmesine yönelik herhangi bir değişiklik H 'yi artıracaktır. Tüm sonuçların olasılığı eşitse entropi maksimum olacaktır. Eşit olasılıklı sonuçlardan uzaklaştıkça yani öngörülebilirliği artırdıkça entropi azalacaktır.
5. x ve y iki olay olduğunda x 'in içim herhangi bir i değerinde, y 'nin j değerine sahip olmasının koşullu bir $p_i(j)$ olasılığı vardır.

$$p_i(j) = \frac{p(i,j)}{\sum_j p(i,j)} \quad (5.7)$$

Y 'nin koşullu entropisi, $H_x(y)$, her x değeri için y 'nin entropisinin ortalaması olarak tanımlanır ve belirli x 'i elde etme olasılığına göre ağırlıklandırılır. Bu, x 'in bilinmesi halinde y konusunda ortalama ne kadar belirsiz olduğunu ifade eder. (x,y) ortak olayının belirsizliği (veya entropisi), x 'in belirsizliği ile x bilindiğinde y 'nin belirsizliğinin toplamıdır.

$$H_x(y) = -\sum_{i,j} p(i,j) \sum_j \log p_i(j) \quad (5.8)$$

$$H_x(y) = -\sum_{i,j} p(i,j) \log p(i,j) \pm \sum_{i,j} p(i,j) \sum_j \log p(i,j) \quad (5.9)$$

$$H_x(y) = H(x, y) - H(x) \quad (5.10)$$

$$H(x, y) = H(x) + H_x(y) \quad (5.11)$$

6. Üçüncü ve beşinci özelliklerden hareketle

$$H(x) + H(y) \geq H(x, y) = H(x) + H_x(y) \quad (5.12)$$

$$H(y) \geq H_x(y) \quad (5.13)$$

x 'in bilgisi ile y 'deki belirsizlik asla artmaz. Bununla beraber x ve y bağımsız olaylar olmadıkça azalacaktır.

Bir bilgi kaynağının entropisi azalırsa sonucun tahmin edilmesi için gereken soru sayısı da azalır. Sürpriz faktörü daha düşükse üretilen bilgi daha az olacaktır. Bir madeni para atıldığında sonucun ne olduğunu tahmin etmek için yazı mı tura mı sorularından bir tanesini sormak yeterli

olacaktır. Bir madeni paranın 10 kez atılması halinde ortalama soru sayısı 10 olacaktır. 1 ile 100 arasında bir sayı tutulduğunda bu sayının ne olduğunu tahmin etmek için her sayıya teker teker evet hayır sorusu sormak mümkün olsa da bu zor olacaktır. Bununla birlikte sayının 50'den küçük ya da büyük olduğu sorusunun cevabı ihtimalleri yarıya indirecektir. Buradan hareketle ortalama soru sayısı $100 = 2^{\text{soru sayısı}}$ şeklinde formülize edilebilir. Hartley(1928), bilginin ölçülebilirliği sorunu üzerinde durduğu makalesinde ortalama soru sayısını $H = \log_2 n$ olarak tanımlamakta ve bit olarak adlandırmaktadır. Burada sorulması gereken ortalama soru sayısı 6,643 bittir.

5.1.2.2. Ortak bilgi kavramı

Karşılıklı bilgi, aynı anda örneklenen iki rastgele değişken arasındaki ilişkiyi ölçen bir niceliklerdir. Özellikle, ortalama olarak bir rastgele değişkende diğeri hakkında ne kadar bilginin iletildiğini ölçer. Sezgisel olarak, bir rastgele değişken bir diğerdan ne kadar bahsediyor diye sorulabilir.

X, altı yüzlü standart bir zar atışındaki sonuçlar kümesi; Y de zarın sonucunun tek mi çift mi (0, çift; 1, tek) olduğunu temsil eden iki değişken olsun. Y, X'in değeriyle ilgili bir şeyler söylemektedir (ve tam tersi). Yani, bu iki değişken ortak bir bilgi paylaşmaktadır. Diğer yandan Z değişkeni yine bir başka standart zar atışındaki sonuçları temsil ettiğinde X ve Z herhangi bir ortak bilgi paylaşmamaktadır. Bir zarın atılması, diğzarın sonuçlarına ilişkin bir bilgi içermemektedir. İki değişken arasındaki ortak bilgi sıfır ise bu değişkenler istatistiksel olarak bağımsızdır.

Shannon (1948) ortak bilgiyi tanımlamıştır. Varsayalım ki karşı tarafa “evet” mesajı yollanıyor ve bu mesajın ne kadar bilgi içerdiği öğrenilmek isteniyor. Shannon'ın bilgi akışı ölçüsünde mesajdaki bilginin miktarı, bunun yerine başka hangi mesajların gönderilmiş olabileceğine bağlıdır. Eğer alıcı cevabın “evet” olacağından zaten eminse burada aktarılan bir bilgi yoktur ve bir mesaj göndermek gereksizdir. Alıcı, mesajın "evet" veya "hayır" olacağını bilseydi ve hangisinin olduğundan emin olsaydı, az miktarda bilgi işin içine girecek ve mesajı güvenilir bir şekilde göndermek kolay olacaktı. Ancak alıcı önceden yalnızca mesajın İngilizce bir kelime olacağını bilseydi, mesaj çok daha fazla bilgi içerir ve güvenilir bir şekilde gönderilmesi çok

daha zor olurdu. Shannon, iletilen bilginin, mesajın alınmasıyla alıcının belirsizliğinin ne kadar azaldığıyla ölçülmesi gerektiğini düşünmektedir.

X ve Y iki rassal nesne olduğunda, olasılık yoğunluk fonksiyonu $p(x, y)$ ile ortak bir dağılıma sahipse, Shannon'ın tanımı aralarındaki karşılıklı bilgiyi açıklar (Sims, 2010: 29).

$$I(X, Y) = E[\log p(X, Y)] - E[\log(\int p(X, y) dy)] - E[\log(\int p(x, Y) dx)] \quad (5.14)$$

X ve Y arasındaki ortak bilgi, X ve Y'nin ortak olasılık dağılım fonksiyonunun (pdf) logaritmasının beklenen değeri arasındaki fark ve X ve Y'nin marjinal olasılık dağılım fonksiyonlarının logaritmalarının beklenen değerlerinin toplamıdır. Bu ölçü, X ve Y bağımsız olduğunda sıfırdır ve her zaman negatif olmayan bir değerdir. Y'de ve Z'de bir dizi gözlemimiz varsa, X hakkındaki bilginin önce Y'yi ve sonra Z'yi görmedeki ve önce Z'yi sonra Y'yi görmedeki ile aynı olması istenir. Bu nedenle, X ve Y için ortak dağılımdan hesaplanan $I(X, Y)$ ve X ve Z'nin Y'ye koşullu ortak olasılık dağılımı $I(X, Z|Y)$ ile toplamının $I(X, Z)$ ve $I(X, Y|Z)$ toplamı ile aynı olması beklenir. Burada logaritma için herhangi bir taban belirtilmemiştir. Genelde kullanılan taban 2'dir ki bu durumda bilgi birimi "bit" ile ifade edilir. Bazen e tabanını kullanmak daha uygundur, bu durumda birim "nat" olarak adlandırılır.

Ortak bilgi ile değişkenlerin önemi belirlenebilmektedir. Özellik seçimi, bir veri kümesindeki ilgili değişkenlere odaklanmaya ve aynı zamanda eşdoğrusal değişkenleri ortadan kaldırmaya da yardımcı olmaktadır. Veri setindeki gürültüyü azaltmakla beraber modelin ilgili sinyalleri almasını sağlar. Verilerin tek dönemlik gecikmelerinin eklendiği durumdaki ortak bilgi matrisi Çizelge 5.5'te gösterilmektedir.

5.1.2.3. Ortak bilgi temelli değişken seçimi

Ortak bilgi temelli değişken seçimi bağlamında hedef değişken olarak AOFM alınmaktadır. AOFM'nin hedef değişken olarak kabul edilebilmesinin nedeni merkez bankasının piyasanın fonlama maliyetine müdahale ederek piyasada bir faiz oluşmasını istemesidir. Koridor kullanımı içinde fonlama maliyeti gecelik borç alma ve gecelik borç verme faiz oranları arasında kalmaktadır. Bu da piyasanın parayı hangi fiyatla alabileceğini ifade etmektedir.

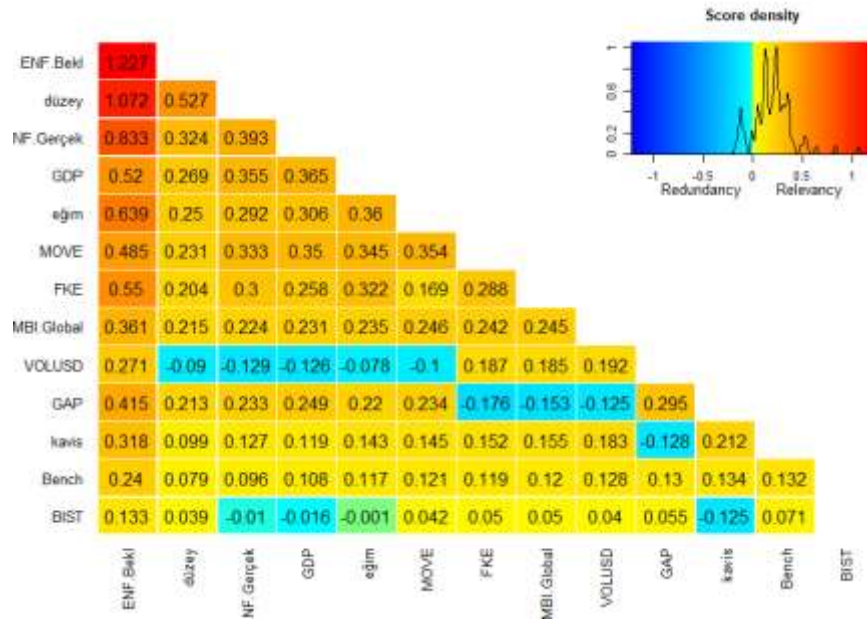
Hangi değişkenlerin ağırlıklı ortalama fonlama maliyetine etki ettiğini belirlemede R programında yer alan Varrank, Caret ve Boruta paketleri kullanılmıştır.

5.1.2.3.1. Varrank R paketi

Değişkenlerin öneminin belirlenmesinde kullanılabilecek alternatiflerden bir tanesi Kratzer ve Furrer (2018) tarafından hazırlanan “varrank” paketidir. Şekil 5.10’da Minimum Artıklık Maksimum Alaka Düzeyi (MRMR) veri setindeki değişkenlerin alaka/fazlalık bilgi dengesini³⁹ göstermektedir. Alaka ve fazlalık arasındaki karşılaştırma şeması "mid" yani karşılıklı bilgi farkı veya "miq" karşılıklı bilgi bölümü olarak ayarlanmıştır.

Fonksiyon, değişkenler kümesi arasında bilginin alaka / artıklık dengesini sırayla karşılaştırır. Renk kodunu (artıklık için soğuk mavi, alaka düzeyi için sıcak kırmızı) ve puanların dağılımını içeren bir etiket vardır. Üçgen matrisin sütunları, her seçim adımındaki puanları içerir. Her adımda seçilen değişken, en yüksek puana sahip olandır (değişkenler grafikte sıralanmıştır). Böylece seçimdeki puanlar köşegenden okunabilir. Negatif bir puan, son bilgi ticaretindeki fazlalığa; pozitif bir puan, son bilgi ticaretinin alaka düzeyine işaret eder (Kratzer ve Furrer, 2018).

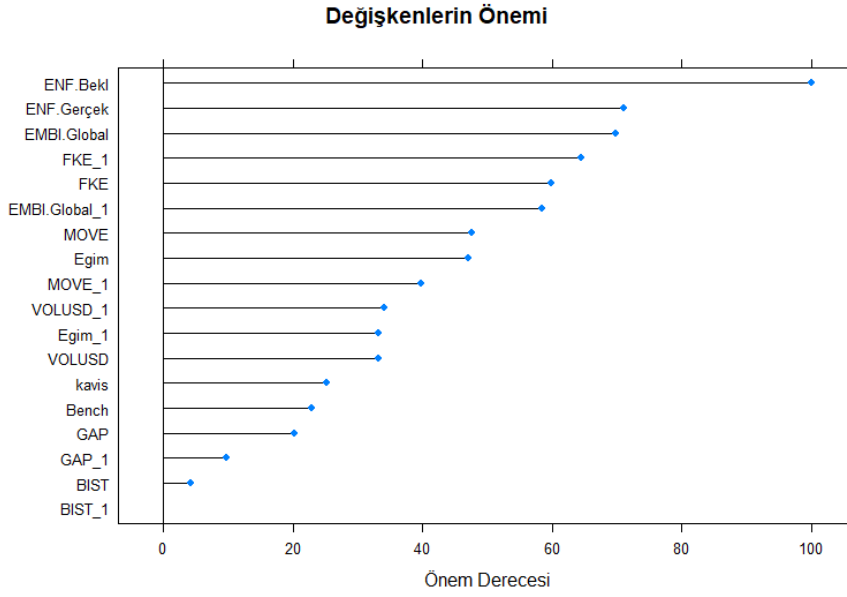
³⁹ Relevancy/redundancy balance of information



Şekil 5.10. Değişkenlerin MR-MR Dengesi

5.1.2.3.2. Caret R paketi

Değişkenlerin öneminin belirlenmesinde kullanılabilecek alternatiflerden bir diğeri de “caret” (Kuhn, 2020) paketidir. Modelden bağımsız bir değişken seçimi araması yapmaya izin verir. Böyle bir durumda, her bir öngörücünün önemi, bir filtre yaklaşımı kullanılarak ayrı ayrı değerlendirilir.

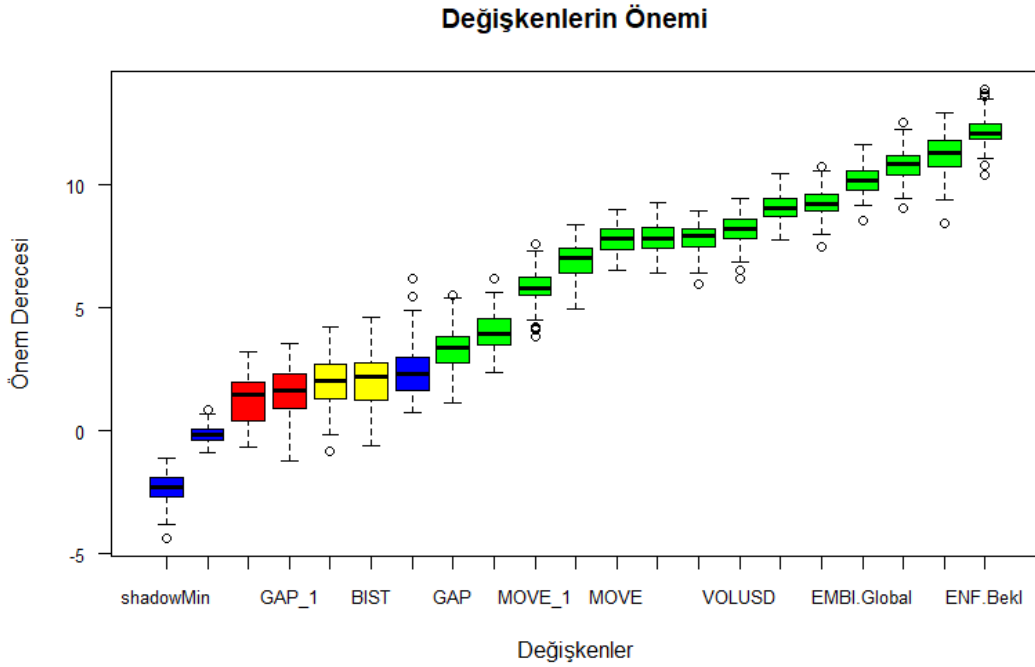


Şekil 5.11. Değişkenlerin Önem Sıralaması

Burada, Merkez Bankası'nın AOFM'nin içinde belirleneceği faiz koridorunu oluştururken dikkate aldığı düşünülen değişkenlerden en belirleyici olanın Enflasyon beklentileri olduğu görülmektedir. En önemli beş değişken ise sırasıyla enflasyon beklentileri, gerçekleşen enflasyon, EMBI Global ve bir dönem önceki finansal koşullar endeksidir.

5.1.2.3.3. Boruta R paketi

Değişkenlerin belirlenmesinde alternatiflerden bir tanesi Kurska ve Rudnicki (2018) tarafından geliştirilmiş olan Boruta paketidir. Burada orijinal niteliklerin önemi, rastgele orman yöntemindeki permütasyon kopyaları kullanılarak tahmin edilen, rastgele elde edilen önemle karşılaştırılır. Elde edilen çıktı, şekilde görülmektedir. Buna göre, değişkenlerin önem sıralamasının gösterildiği Şekil 5.12'de yer alan mavi kutu grafikleri, bir gölge özelliğinin minimum, ortalama ve maksimum Z puanına karşılık gelir. Kırmızı, sarı ve yeşil kutu grafikleri, sırasıyla reddedilen, deneysel (kesin olmayan) ve onaylanan özelliklerin Z puanlarını temsil eder.



Şekil 5.12. Değişken Seçimi: Boruta

Çizelge 5.4’te deneysel öznitelikler; özniteliklerin medyan Z puanı ile en iyi gölge özniteliğinin medyan Z puanlarının karşılaştırılmasıyla onaylanmış veya reddedilmiş olarak sınıflandırılmaktadır.

Çizelge 5.4. Değişken Seçimi Z Puan Değerlendirmesi

	<i>meanImp</i>	<i>medianImp</i>	<i>minImp</i>	<i>maxImp</i>	<i>normHits</i>	<i>Karar</i>
<i>ENF.Bekl</i>	16.8032	16.7671	15.3964	18.1583	1.0000	Onaylandı
<i>ENF.Gerçek</i>	13.8838	13.8808	12.7103	15.1080	1.0000	Onaylandı
<i>Egim_1</i>	10.6974	10.6996	9.6347	11.9016	1.0000	Onaylandı
<i>Egim</i>	9.9605	9.9633	8.6686	11.0409	1.0000	Onaylandı
<i>Kavis</i>	7.8790	7.9853	6.5163	8.7319	1.0000	Onaylandı
<i>EMBI.Global</i>	7.7671	7.7163	5.4152	9.1889	1.0000	Onaylandı
<i>EMBI.Global_1</i>	7.3213	7.1664	5.7938	9.3504	1.0000	Onaylandı
<i>VOLUSD_1</i>	6.4795	6.4808	4.9799	7.6020	1.0000	Onaylandı
<i>FKE_1</i>	6.1921	6.1436	4.5371	7.6128	1.0000	Onaylandı
<i>FKE</i>	5.6474	5.6775	3.5535	7.6091	1.0000	Onaylandı
<i>VOLUSD</i>	5.3510	5.3374	4.0128	6.4827	1.0000	Onaylandı
<i>MOVE_1</i>	4.8245	4.8904	3.3562	6.1386	1.0000	Onaylandı
<i>GAP</i>	4.4974	4.5783	2.5130	6.5392	1.0000	Onaylandı
<i>MOVE</i>	4.4043	4.4726	1.1459	6.1824	0.9872	Onaylandı

Çizelge 5.4. (devam) Değişken Seçimi Z Puan Değerlendirmesi

<i>GAP_1</i>	3.8655	3.8956	1.8682	6.1413	0.9744	<i>Onaylandı</i>
<i>BIST</i>	1.4236	1.5511	-1.3125	3.2194	0.2692	Reddedildi
<i>BIST_1</i>	1.4198	1.3889	-0.6064	3.5244	0.3077	Reddedildi
<i>Bench</i>	0.6806	0.8605	-0.7353	1.9278	0.0128	Reddedildi

5.1.2.3.4. Infotheo paketi

Infotheo paketi verilerden bilgi-teorik ölçümleri hesaplamak için çeşitli entropi tahmincilerine dayanan bilgi teorisi ölçümlerini içermektedir. Ortak bilgi, iki değişken arasında eşit frekans gruplama ayırıklaştırması kullanılarak hesaplanır. Meyer ve Meyer (2019) tarafından geliştirilen mutinformation, girdi olarak iki rastgele değişken alır ve entropi tahmin yöntemine göre karşılıklı bilgiyi hesaplar. Matris benzeri bir argümanda, X veri kümesindeki tüm değişken çiftleri arasında karşılıklı bir bilgi matrisi oluşturulur. Buna göre elde edilen ortak bilgi tablosu Çizelge 6.5’te gösterilmektedir.

Tüm değişkenlerin yer aldığı tabloda değişkenlerin kendileriyle olan ortak bilgisi edinilen maksimum bilgi miktarını göstermektedir. İki değişkenin içerdiği ortak bilgi bu değere ne kadar yakınsa söz konusu değişkenlerin o kadar fazla ortak bilgi içerdiği anlamına gelir. Bu bağlamda değerlendirildiğinde düzey ve kavis değişkenlerinin diğer bağımsız değişkenlerle olan ortak bilgisi az olmakla beraber politika değişkenleriyle sahip olduğu ortak bilgi de oldukça sınırlıdır. Gösterge faizi, politika değişkenleriyle çok ortak bilgi içermemektedir. Bazı değişkenlerin gecikmelerinin, değişkenin cari dönem değerlerinden daha fazla ortak bilgi içerdiği görülmektedir. Örneğin Borsa İstanbul Endeksi’nin bir dönemlik gecikmesi politika değişkenleri ile daha çok ortak bilgi içermektedir.

TCMB’nin raporlarından ve toplantı tutanaklarından 12 ay sonrası enflasyon beklentilerini ve enflasyon gerçekleşmelerini dikkate aldığı görülmektedir. Faiz kararını verirken bu iki değer arasındaki fark gözetilmektedir. Ortak bilgiye bakıldığında ise, beklenti ve gerçekleşme arasındaki farkın alınması halinde elde edilen enflasyon değişkeninin daha fazla ortak bilgi içermediği görülmektedir. Buna göre politika değişkenleriyle en çok ortak bilgiyi enflasyon beklentisinin içerdiği görülmektedir.

TCMB'nin faiz koridorunu aktif bir politika aracı olarak kullanmasıyla birlikte koridorun alt bant ve üst bant genişlikleri önem kazanmıştır. Politika değişkenleri içerisinde yer alan koridor bileşenleri olan gecelik borç alma, gecelik borç verme ve 1 hafta vadeli repo faizi; koridor genişliğine kıyasla bağımsız değişkenlerle daha fazla ortak bilgi içermektedir.



Çizelge 5.5. Ortak Bilgi Matrisi

	<i>Bench</i>	<i>MOVE</i>	<i>VOLUSD</i>	<i>GAP</i>	<i>EMBL.Gl</i>	<i>Egim</i>	<i>kavis</i>	<i>BIST</i>	<i>ENF.Bekl</i>	<i>ENF.Gerçek</i>	<i>FKE</i>	<i>VOLUSD_1</i>	<i>MOVE_1</i>	<i>EMBL.Gl_1</i>	<i>BIST_1</i>	<i>FKE_1</i>	<i>Egim_1</i>
<i>Bench</i>	1.3863	0.0606	0.1892	0.0894	0.0782	0.0426	0.0924	0.0512	0.0767	0.0755	0.0840	0.1274	0.0603	0.0290	0.0458	0.1193	0.0319
<i>MOVE</i>	0.0606	1.3863	0.0941	0.0810	0.1299	0.1052	0.0375	0.0538	0.1870	0.2063	0.0624	0.0373	0.3870	0.1006	0.0668	0.0424	0.0856
<i>VOLUSD</i>	0.1892	0.0941	1.3863	0.0515	0.0320	0.0969	0.0219	0.0859	0.0995	0.1800	0.1726	0.2918	0.1178	0.0599	0.0779	0.2250	0.0788
<i>GAP</i>	0.0894	0.0810	0.0515	1.3863	0.0836	0.1467	0.0494	0.0439	0.0648	0.0457	0.1206	0.0550	0.1286	0.0767	0.0168	0.0704	0.1577
<i>EMBL.Global</i>	0.0782	0.1299	0.0320	0.0836	1.3863	0.0736	0.0875	0.1224	0.1931	0.1096	0.0510	0.0946	0.1566	0.2425	0.1942	0.0450	0.0505
<i>Egim</i>	0.0426	0.1052	0.0969	0.1467	0.0736	1.3863	0.1498	0.0565	0.2638	0.1496	0.1392	0.1174	0.2182	0.0701	0.0586	0.1491	0.2275
<i>kavis</i>	0.0924	0.0375	0.0219	0.0494	0.0875	0.1498	1.3863	0.0384	0.1378	0.0449	0.0348	0.0379	0.0518	0.0234	0.0235	0.0112	0.0336
<i>BIST</i>	0.0512	0.0538	0.0859	0.0439	0.1224	0.0565	0.0384	1.3863	0.0941	0.0520	0.0451	0.1122	0.0983	0.1006	0.1389	0.0594	0.0777
<i>ENF.Bekl</i>	0.0767	0.1870	0.0995	0.0648	0.1931	0.2638	0.1378	0.0941	1.3860	0.3589	0.1809	0.1125	0.2091	0.1785	0.1248	0.1872	0.2770
<i>ENF.Gerçek</i>	0.0755	0.2063	0.1800	0.0457	0.1096	0.1496	0.0449	0.0520	0.3589	1.3863	0.0580	0.0931	0.1827	0.1329	0.0618	0.0601	0.1816
<i>FKE</i>	0.0840	0.0624	0.1726	0.1206	0.0510	0.1392	0.0348	0.0451	0.1809	0.0580	1.3863	0.1264	0.0769	0.1030	0.0963	0.7241	0.1155
<i>VOLUSD_1</i>	0.1274	0.0373	0.2918	0.0550	0.0946	0.1174	0.0379	0.1122	0.1125	0.0931	0.1264	1.3862	0.1038	0.0373	0.0862	0.1696	0.0960
<i>MOVE_1</i>	0.0603	0.3870	0.1178	0.1286	0.1566	0.2182	0.0518	0.0983	0.2091	0.1827	0.0769	0.1038	1.4521	0.1506	0.0676	0.0686	0.1257
<i>EMBL.Global_1</i>	0.0290	0.1006	0.0599	0.0767	0.2425	0.0701	0.0234	0.1006	0.1785	0.1329	0.1030	0.0373	0.1506	1.3862	0.1340	0.0639	0.0718
<i>BIST_1</i>	0.0458	0.0668	0.0779	0.0168	0.1942	0.0586	0.0235	0.1389	0.1248	0.0618	0.0963	0.0862	0.0676	0.1340	1.3862	0.0486	0.0493
<i>FKE_1</i>	0.1193	0.0424	0.2250	0.0704	0.0450	0.1491	0.0112	0.0594	0.1872	0.0601	0.7241	0.1696	0.0686	0.0639	0.0486	1.3840	0.1420
<i>Egim_1</i>	0.0319	0.0856	0.0788	0.1577	0.0505	0.2275	0.0336	0.0777	0.2770	0.1816	0.1155	0.0960	0.1257	0.0718	0.0493	0.1420	1.3862

5.2. Kural Tabanlı Bulanık Sistem (RBFS) Modeli

Kural tabanlı bulanık mantık modeli, genel olarak “EĞER X_1 ‘büyük’, X_2 ‘küçük’, ..., X_k ‘çok büyük’, İSE Y ‘büyük’tür” benzeri kurallardan oluşmaktadır. Kural sayısı da analiz edilen sistemlerin karmaşıklığı ile ilgilidir. Kural sayısı ve küme sayısı ile ilgili olarak hem küme geçerlilik endekslerine bakılmış hem de açıklama gücü ile ilgili değerlendirmeler yapılarak seçilmiştir. İlk adımlarda değişkenlerin seçimi ve değişkenlerin özelliklerine bakılmış (5.2.1), kümeleme gerçekleştirilmiş (5.2.2), kümelerin tanımlanması yapılmış ve bulgular karşılıklı değerlendirilmiştir.

5.2.1. Değişkenler

Çok sayıda değişken olması durumunda değişkenlerin yüksek oranda ortak bilgiye sahip olma olasılığı model kurucuları değişken seçimine itmektedir. Burada da benzer şekilde bir değişken seçimine gidilmiştir. Bağımsız değişkenlerin alt kümesinin seçiminde iki değişken arasında eşit frekans gruplama ayırıklaştırması kullanılarak ortak bilgi yoluyla değişken seçimi yapılmıştır.⁴⁰

Değişkenlerin birbirini açıklamaları konusunda bir bilgiye sahip olmak mümkün olsa da hangi değişkenin daha iyi olduğu bilgisine sahip olunmayabilir. Bu nedenle değişken seçiminde açıklanacak olan değişkenin bilindiği varsayımından hareket edilerek açıklayıcı değişkenlerin seçiminde gözetimli öğrenme⁴¹ tercih edilmiştir. Bu bağlamda, oluşturulan alt kümede ortak bilgi kapsamında Çizelge 5.4’te görüldüğü gibi ağırlıklı ortalama fonlama maliyetini en iyi açıklayan değişkenlerden birbirleriyle en az ortak bilgiye sahip olan değişkenlerin oluşturduğu alt kümede EMBI Global, enflasyon beklentileri, gerçekleşen enflasyon; finansal koşullar endeksinin, getiri eğrisinin düzeyinin ve eğiminin tek dönemlik gecikmeleri yer almaktadır.

⁴⁰ Hesaplama R programında yer alan bir ortak bilgi algoritması sağlayan infotheo paketi kullanılmıştır.

⁴¹ Gözetimli öğrenme (supervised learning), örnek girdi-çıkı çiftlerine dayalı olarak bir girdiyi bir çıktıya eşleyen bir işlevi öğrenmenin makine öğrenimi görevidir. Gözetimli öğrenmede, her örnek bir girdi nesnesinden (tipik olarak bir vektör) ve denetleme sinyali olarak da adlandırılan bir çıktı değerinden oluşur. Bir başka deyişle, girdiler, hedef çıktılarıyla eşlenir ki bu, veri setinde yer alan bağımsız ve bağımlı değişkenlerin bir arada değerlendirilmesini içerir.

Çizelge 5.6. Betimleyici İstatistikler

	<i>EMBIGL</i>	<i>Beklenti</i>	<i>Enflasyon</i>	<i>FKE_1</i>	<i>Düzey_1</i>	<i>Eğim_1</i>
<i>Minimum</i>	0.019	6.120	6.130	-10.886	5.482	-7.070
<i>1. Çeyrek</i>	0.025	6.910	7.730	-2.487	9.759	-2.407
<i>Medyan</i>	0.030	7.540	9.070	-0.304	11.627	-1.919
<i>Ortalama</i>	0.032	8.681	10.410	-0.531	13.048	-2.235
<i>3. Çeyrek</i>	0.036	9.115	11.020	1.186	14.222	-1.498
<i>Maksimum</i>	0.083	17.380	25.240	8.403	30.163	1.174

Çizelge 6.6’da değişkenlerin betimleyici istatistiklerine yer verilmektedir. EMBI Global en az 0.019 değerini alırken en yüksek 0.083 değerini almakta; fakat diğer değişkenlerin aralıkları çok daha yüksek olmaktadır. Bu durum verilerin standardize edilmesi gereğini ortaya koymaktadır.

5.2.2. Bulanık C-Ortama ve Kümeleme

Gözetimsiz öğrenme, gözetimli öğrenmeden farklı olarak, verileri sebep-sonuç ya da giriş-çıkış şeklinde etiketlemeden yalnızca bağımsız değişkenlerin modellenerek veri içerisinde var olan ilişkilerin ve yapıların öğrenilmesidir. Veri örneklerinin literatürde genel olarak uzaklıkları ve benzemezlikleri şeklinde adlandırılmaktadır birbirine olan benzerliklerini kullanarak daha homojen veri alt kümelerinin elde edilmesi; komşuluk ilişkilerini ve yoğunluklarını kullanarak veriyle ilgili çıkarımlar yapılmasını sağlar.

Kümeleme metodlarında küme sayısının önden verilmesi gerekmektedir. Bunun için de genel olarak küme geçerlilik endeksleri kullanılmaktadır. Bulanık C-ortalama algoritması bölüm 3.3.3.2’de açıklanmıştır.

5.2.2.1. Geçerli küme sayısının belirlenmesi

Kümeleme algoritmaları bir veri seti içindeki grup yapılarını çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu çıkarımlar, küme geçerlilik endeksi (CVI) ile doğrulanır. Standardize edilmiş değişkenler kullanılarak optimum küme sayısının belirlenmesinde “*Fuzzy Hyper Volume*”, “*Average Partition Density*”, “*Partition Density*”, “*Xie-Beni*”, “*Fukuyama-Sugeno*”, “*Partition Coefficient*”, “*Partition Entropy*”, “*Proportion Exponent*”, “*Silhouette*” endeksleri kullanılmıştır.

Çizelge 5.7. Küme Geçerlilik Endeksleri

<i>KÜME GEÇERLİLİK ENDEKSLERİ</i>									
<i>Küme Sayısı</i>	fhv min	apd min	pd min	xb min	fs min	pc maks	pe min	pre maks	si maks
2	0.3383	204.4677	17.4873	0.0013	-400.0744	0.8297	0.2910	Inf	0.1968
3	0.3322	91.5684	19.4939	0.0143	-228.1396	0.5552	0.7222	406.9436	0.0568
4	0.3201	147.6273	42.9268	0.0087	-197.9081	0.4933	0.9273	368.3347	0.0544
5	0.3273	125.2882	38.8832	0.0085	-174.8516	0.4323	1.1059	298.3256	0.0506

Bu CVI endekslerinin değerleri Çizelge 5.7’de verilmektedir. Bu endeksler, sırasıyla minimum, minimum, minimum, minimum, minimum, maksimum, minimum, maksimum, maksimum değerleri önemsemektedir. Bu anlamda küme geçerlilik endeksleri üzerinden yapılan değerlendirmede optimum küme sayısını 3 veya 4 olabileceği sonucuna varılmaktadır. Kural sayısının az olmasının anlamayı kolaylaştıracağı için bu çalışmada 3 küme kullanılmakta olup kümeler sıkı, ılımlı ve gevşek olarak adlandırılmaktadır.

Çizelge 5.8. Küme Merkezleri

<i>Küme Sayısı:3</i>						
<i>Küme</i>	EMBIGL	Beklenti	Enflasyon	FKE_1	Düzyey_1	Eğim_1
1	0.0883	2.1602	2.1534	-1.1310	2.0972	-1.9348
2	0.2831	-0.4814	-0.4965	0.2853	-0.5533	0.4437
3	-0.3863	-0.1841	-0.1312	0.0252	-0.1034	0.0864

Küme geçerlilik endekslerinin önerdiği küme sayısı 3 ve 4 üzerinde yoğunlaşmaktadır. Küme merkezlerini ifade eden Çizelge 5.8, diğer küme sayılarıyla genişletildiğinde (Bkz, EK) etiket atamalarında çakışmalar görülmektedir. Bulanık kümeler ayırmada kümelerin çakışması aslında çakışan kümelerin aynı bilgiyi içerdiğini göstermektedir. Bu bağlamda değerlendirildiğinde ayrımların netleşmesi açısından küme sayısı 3 olarak belirlenmiştir

5.2.2.3. Değişkenlerin etiketlenmesi

Bölüm 5.2’de belirtildiği gibi kurallar değişkenlerin büyük, küçük, yüksek, düşük, orta gibi kelimelerle doğal dile uyum sağlayacak şekilde etiketlenmesini gerektirmektedir. Standardize edilmiş değişkenlerin küme merkezlerinin adlandırılmasında yüzdelik dağılımdaki yerleri gözetilmiştir.

Buna göre gözlemler nesnelliği sağlamak üzere beş eşit grupta kümelere bölündüğünde, değişkenin ilk %20'lik dilimde yer alan gözlemlerinin çok düşük olduğunu ifade ederken ikinci %20'lik dilimde yer alan gözlemlerinin değerinin düşük olarak adlandırıldığı anlamına gelmektedir. Dördüncü %20'lik dilimin içerdiği değerler yüksek, beşinci dilimin ise çok yüksek olarak adlandırılmıştır. Bu adlandırmalarda kullanılmış olan her kelime bir belirsizlik içermektedir. Yüksek olarak adlandırılan dilim yaklaşık bir yüksekliği ifade etmektedir. Çok yüksek olarak adlandırılan küme en üstteki %20'lik dilimi ifade etmekte olup her zaman maksimum değer anlamına gelmemektedir.

Çizelge 5.9. Açıklayıcı Değişkenlerin Yüzde Dağılımı

Yüzde Dağılımı											
	Çok Düşük			Düşük		Orta		Yüksek		Çok Yüksek	
	Min	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	Maks
EMBIGL	-1.2317	-0.9371	-0.7190	-0.5442	-0.4064	-0.1990	-0.0757	0.2240	0.3839	1.3808	4.5280
Beklenti	-0.8898	-0.7168	-0.6438	-0.5827	-0.5083	-0.3965	-0.2846	-0.0942	0.3992	1.8815	3.0226
Enflasyon	-1.0315	-0.7840	-0.6846	-0.5983	-0.4516	-0.3223	-0.2012	0.0266	0.3489	1.5667	3.5787
FKE_1	-2.8399	-1.2739	-0.7411	-0.3576	-0.0980	0.0622	0.1928	0.3053	0.6069	1.2680	2.4499
Düzyey_1	-1.3974	-0.9560	-0.6565	-0.5399	-0.4007	-0.2624	-0.1986	-0.0286	0.4991	1.5805	3.1611
Eğim_1	-3.6190	-1.4633	-0.4450	-0.0768	0.1180	0.2365	0.3821	0.4881	0.6280	0.7682	2.5512

Küme merkezlerinin birbirinden ayrılması önemlidir. Küme merkezlerinin birbirine çok yakın olması durumunda iki küme arasındaki benzerliğin yüksek olması anlamına gelecek ve farklı özellikler göstermeyecektir. Değişkenin küme merkezlerinin birbirinden yeteri kadar ayrılıp ayrılmadığı yüzdelik dilimlerle belirlenebilir. Çizelge 6.8'de yer alan küme merkezleri Çizelge 5.9'da yer alan yüzdelik dilimlerle birlikte değerlendirildiğinde EMBI Global endeksinin ilk kümedeki merkezinin yüzdelik dağılımda ilk %30'luk; enflasyon oranının ise ilk %20'lik dilimde yer aldığı görülmektedir. Yüzdelik dilimlerin eşit olarak değerlendirildiği durumda her bir kümenin gözlemlerin yaklaşık %20'sini oluşturduğu fikriyle endeksin ilk kümesinde yer alan değerler yüksek, ikincide yer alan değerler düşük ve üçüncü kümede yer alan değerler orta olarak adlandırılmaktadır. Çizelge 5.10'da bu sonuçlar gösterilmektedir.

Çizelge 5.10. Küme Etiketleri

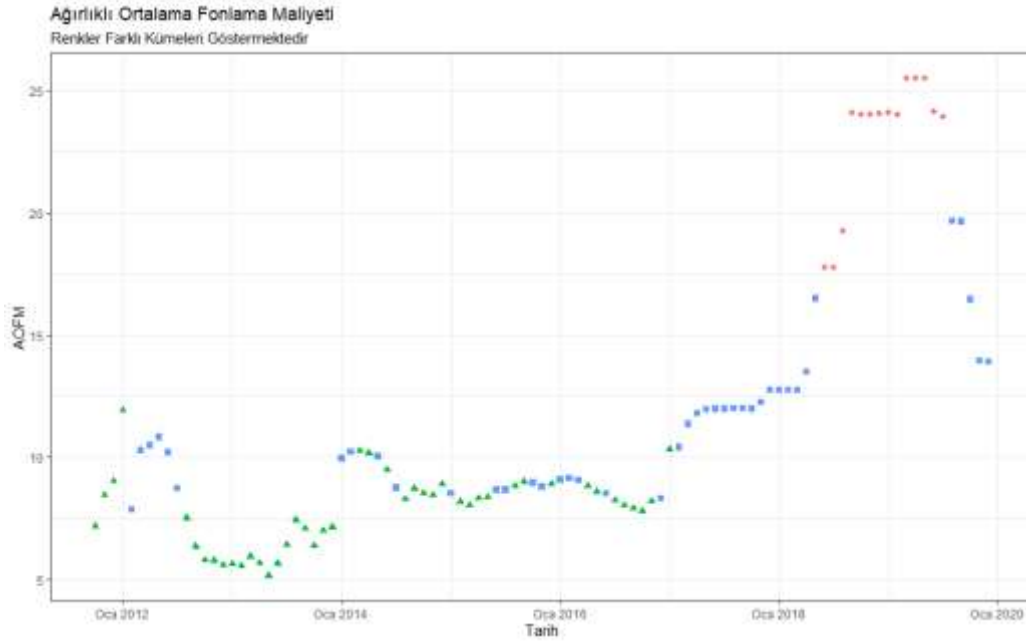
Küme Sayısı: 3						
Küme	EMBIGL	Beklenti	Enflasyon	FKE_1	Düzyey_1	Eğitim_1
1	Orta	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Çok Düşük	Çok Yüksek	Çok Düşük
2	Yüksek	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük	Yüksek
3	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük

Enflasyona bakıldığında ilk kümede yer alan enflasyon oranı gözlemleri düşük, ikincide yer alanlar yüksek ve üçüncüde yer alanlar ise çok yüksek şeklinde ifade edilmektedir. Herhangi bir değişkenin kümeler arasında aynı etikete sahip değildir. Bununla beraber örneğin enflasyon beklentilerinde çok düşük ya da orta etiketine sahip olan bir küme yoktur. Daha uzun vadeli veri setlerinde bu süreçlerin tekrarlandığı görülebilecek ve etkisi araştırılabilecektir.

5.2.2.4. Kümelerin tanımlanması

Bu çalışmada kümelerin hangi politika duruşunu temsil ettiği ise ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti üzerinden açıklanmaktadır. Faiz koridorunun aktif kullanıldığı dönem içerisinde 2012 yılı sonrasında faiz koridorunun bant genişliğinin daraltılması yönünde bir eğilim olmuştur. Ardından para politikasında sadeleşmeye gidilmesiyle birlikte ciddi bant değişikliği olmamıştır. Bu da alt ve üst bantların değiştirilmek istenmediğini ifade etmektedir. AOFM'nin üst banda yakın seyretmiş olması ve borç vermenin de yine üst banttan gerçekleştirilmesi nedeniyle genel anlamda var olan yapı hakkında en çok bilgiyi AOFM vermektedir. Dolayısıyla aslında politika duruşu bilgisi faiz koridorunda sınırlıdır.

Sıkı veya daraltıcı para politikası, aşırı ısınan ekonomik büyümeyi yavaşlatmak, çok hızlı ivmelendiği görülen bir ekonomide harcamaları kısmak, çok hızlı yükselirken enflasyonu frenlemek için merkez bankası tarafından üstlenilen bir politika duruşu tercihidir. Buradan hareketle kümelerin adlandırılmasında merkez bankasının politika faizini iyi yansıttığı için AOFM temel alınmıştır.



Şekil 5.13. Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti En Yakın Keskin Küme Üyelikleri

Hedef değişken ağırlıklı ortalama fonlama maliyetinin ait olduğu kümelerin zamansal görünümü Şekil 5.13'te gösterilmektedir. Burada her renk farklı bir kümeyi işaret etmektedir. Bu farklı kümeler FCM algoritmasından elde edilen sonuçlara en yakın keskin kümeleri içermektedir. Buna göre yeşil üçgenler 2'nci kümeyi, mavi kareler 3'üncü ve kırmızı yuvarlaklar 1'inci kümeyi temsil etmektedir.

Çizelge 5.11. Bağımlı Değişken İçin Kümelerin Betimleyici İstatistikleri

AOFM			
	Küme-1	Küme-2	Küme-3
<i>Ortalama</i>	22.67	7.68	11.28
<i>Min</i>	16.50	5.16	7.15
<i>Maks</i>	25.50	10.28	19.65

Birinci küme, AOFM'nin değerlerinin ortalaması 22.67 ile en yüksek olduğu kümedir. Merkez bankasının yüksek faizinin arkasında yatan nedenler gözetildiğinde faiz oranlarının para politikasında bir sıkılaşmaya gidilmek istenmesi durumunda artırılacağı bilinmektedir. Bu anlamda birinci kümenin para politikası değerlendirilmesi açısından sıkı duruşu temsil ettiği söylenebilir. Burada yer alan değişkenlere bakıldığında EMBI Global orta; beklentiler çok yüksek, enflasyon oranı çok yüksek, finansal koşullar endeksinin bir dönem gecikmesi

çok düşük; getiri eğrisinin düzeyinin bir dönem gecikmesi çok yüksek ve eğimi çok düşük olması sıkı bir ortam olduğunu ifade etmektedir.

Üçüncü küme AOFM'nin 11.28 olan ortalamasıyla faiz oranlarının en düşük olduğu kümeye işaret etmektedir. Küme merkezleri baz alınarak yapılan etiketlemeye göre EMBI Global düşük, enflasyon beklentileri yüksek, enflasyon oranı yüksek finansal koşullar orta değerde ve getiri eğrisi göstergelerinden düzey yüksek ve eğim düşük ise burada para politikası duruşunun gevşek olduğunu söylemek mümkündür.

Gözlemlerin en fazla yoğunlaştığı küme olan ikinci kümenin ortalaması 7.68'dir. Para politikasının sıkı olduğu 1'inci ve gevşek olduğu üçüncü küme arasında bir durumu temsil eder. EMBI Global yüksek, beklentiler düşük, enflasyon oranı düşük, Finansal koşullar yüksek ve getiri eğrisi parametrelerinden düzey düşük ve eğim yüksektir ve bu küme, ılımlı seyreden bir politika duruşu ifade etmektedir.

Yalnızca Merkez bankasının önemsendiğini söylediği değişkenler arasından gerçekten açıklama gücü yüksek olan bağımsız değişkenlerle AOFM ve diğer bağımlı değişkenler arasındaki bağ kurulduğunda ortaya çıkan kural seti Çizelge 5.12'de gösterilmektedir.

Çizelge 5.12. Kural Seti

Kural Seti							
Kural	EĞER						İSE
	EMBIGL	Beklenti	Enflasyon	FKE_1	Düzy_1	Eğim_1	Politika
1	Orta	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Çok Düşük	Çok Yüksek	Çok Düşük	Sıkı
2	Yüksek	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük	Yüksek	Gevşek
3	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük	İlımlı

Kural.1: EĞER EMBI Global “orta”, enflasyon beklentisi “çok yüksek”, enflasyon oranı “çok yüksek”, finansal koşullar endeksinin 1 dönemlik gecikmesi “çok düşük” ve getiri eğrisi parametrelerinin bir dönemlik gecikmelerinde düzey “çok yüksek” ve eğim “çok düşük” İSE, yüksek faiz ortamında para politikası “sıkı”dır.

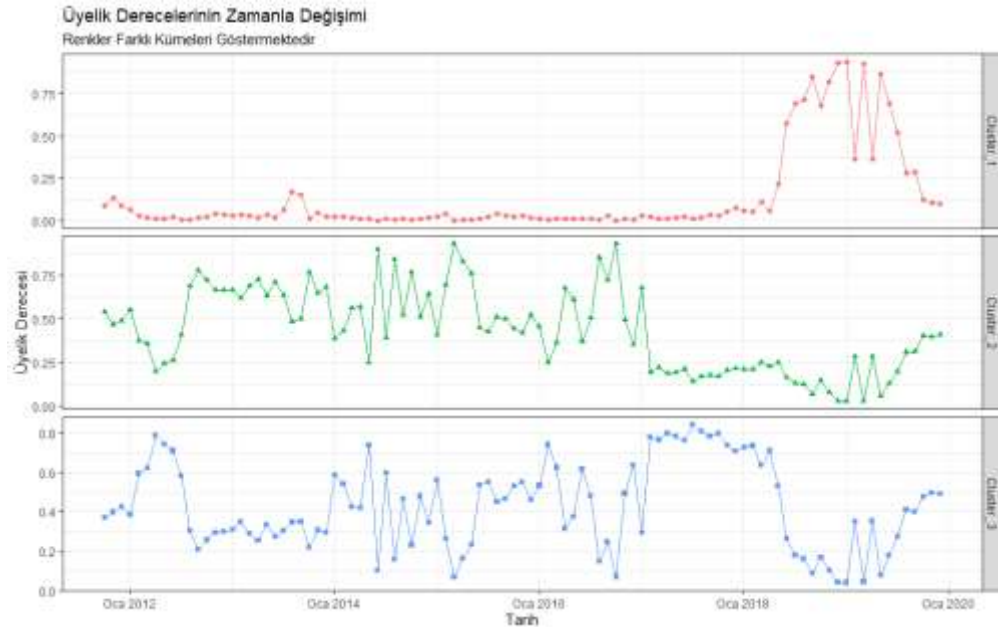
Kural.2: EĞER EMBI Global “düşük”, enflasyon beklentisi “yüksek”, enflasyon oranı “yüksek”, finansal koşullar endeksinin 1 dönemlik gecikmesi “orta” ve getiri eğrisi parametrelerinin bir dönemlik gecikmelerinde düzey “yüksek” ve eğim “düşük” İSE, para politikası “ılımlı”dır.

Kural.3: EĞER EMBI Global “yüksek”, enflasyon beklentisi “düşük”, enflasyon oranı “düşük”, finansal koşullar endeksinin 1 dönemlik gecikmesi “yüksek” ve getiri eğrisi parametrelerinin bir dönemlik gecikmelerinde düzey “düşük” ve eğim “yüksek” İSE, düşük faiz ortamında para politikası “gevşek”tir.

Politikaları ifade eden küme değişimlerinin analizi yoluyla verilerin desteklediği değişimler bir sonraki bölümde irdelenecektir. Böylece Merkez Bankası’nın aldığı kararların da nereye düşeceği analiz edilebilecektir.

5.2.2.5. Üyelik değerlerinin değişimi

Üyelik derecelerinin zaman içerisindeki değişimi Şekil 5.14’te gösterilmektedir. Her bir gözlem için toplamı 1’e eşit olan üyelik değerleri sıkı para politikasına işaret eden birinci küme için kırmızı ile gösterilmektedir. Bu da belirli bir t gözleminin hangi kümeye hangi üyelik değeriyle ait olduğunu açıklar.



Şekil 5.14. Üyelik Derecelerinin Zamanla Değişimi

2012 yılı Ocak ayına bakıldığında, sıkı duruşu ifade eden birinci kümeye ait üyeliğinin düşük, gevşek duruşu ifade eden ikinci kümeye ait üyeliğinin ise yüksek olduğu görülmektedir. Sıkı duruşu ifade eden birinci küme, 2013 yılı Ağustos ve Eylül aylarında biraz hareketlenmiş olsa da Haziran 2018’e kadar hep çok düşük değerlere sahip olmuş,

Haziran ayından sonra ciddi bir yükseliş göstermiştir. Gevşek ve ılımlı duruşu ifade eden kümeler ilk kümenin düşük seyrettiği dönemlerde birbirlerini tamamlayıcı davranmıştır. Gözlemlerin 2'nci kümeye ait üyelik değerlerinin yükseldiği dönemlerde üyelik değerleri toplamının 1'e eşit olmasının doğal sonucu olarak 3'üncü kümeye olan üyeliği düşük olmuştur.

Gözlemlerde yaşanan küme değişiklikleri Merkez Bankası'nın politikalarından, yurt içi ve yurt dışı ekonomik ve siyasi gelişmelerden kaynaklanmaktadır. Gerçekleşen küme üyeliği değişimleri değişkenler üzerinden görüleceği gibi üyelik değerlerindeki değişimlerden de tespit edilebilmektedir. Veri setinde yer alan 99 gözlemde 23 kez küme değişikliği yaşanmıştır. Bazı küçük değişimler iki kümenin birbirine çok yakınlaştığı dönemlere karşılık gelen gözlemler olmasından kaynaklanmaktadır. Çizelge 5.13'te tüm küme değişimleri yer alırken yalnızca büyük değişimler üzerinde durulacak ve kümelerin tanımlanmış olması nedeniyle çalışmanın devamında küme adları kullanılacaktır.

Çizelge 5.13. Gözlemlerin küme değerlerinin değişimi

Gözlem	Tarih	K_1	K_2	K_3	K_Y	En Büyük Değişimi Gösteren Değişkenler	
5	Oca.12	0.0661	0.5485	0.3854	2	Eğim, FKE	
6	Şub.12	0.0286	0.3781	0.5932	3		
11	Tem.12	0.0092	0.4096	0.5812	3	FKE, Embi Gl	
12	Ağu.12	0.0097	0.6867	0.3036	2		
28	Ara.13	0.0238	0.6827	0.2934	2	Embi Gl, FKE	
29	Oca.14	0.0279	0.3875	0.5846	3		
30	Şub.14	0.0275	0.4305	0.5420	3	FKE, Embi Gl	
31	Mar.14	0.0170	0.5605	0.4225	2		
32	Nis.14	0.0141	0.5661	0.4198	2	FKE, Eğim	Eğim, Düzey
33	May.14	0.0118	0.2480	0.7402	3		
34	Haz.14	0.0031	0.8936	0.1033	2	Eğim, Embi Gl	Eğim, Embi Gl
35	Tem.14	0.0145	0.3893	0.5962	3		
36	Ağu.14	0.0062	0.8383	0.1555	2		
40	Ara.14	0.0169	0.6386	0.3445	2	Eğim, Düzey	Embi Gl, Eğim
41	Oca.15	0.0269	0.4090	0.5641	3		
42	Şub.15	0.0435	0.6926	0.2640	2		
45	May.15	0.0097	0.7603	0.2299	2	FKE, Embi Gl	
46	Haz.15	0.0156	0.4500	0.5343	3		
47	Tem.15	0.0248	0.4242	0.5509	3	FKE, Eğim	
48	Ağu.15	0.0406	0.5098	0.4495	2		
49	Eyl.15	0.0316	0.5027	0.4657	2	Eğim, Embi Gl	
50	Eki.15	0.0266	0.4414	0.5320	3		
51	Kas.15	0.0298	0.4205	0.5496	3	Eğim, FKE	FKE, Eğim
52	Ara.15	0.0174	0.5228	0.4598	2		

Çizelge 5.13.(devam) Gözlemlerin küme değerlerinin değişimi

53	<i>Oca.16</i>	0.0133	0.4550	0.5316	3		
55	<i>Mar.16</i>	0.0114	0.3635	0.6251	3		
56	<i>Nis.16</i>	0.0116	0.6744	0.3140	2		FKE, Eğitim
57	<i>May.16</i>	0.0148	0.6088	0.3765	2		
58	<i>Haz.16</i>	0.0145	0.3679	0.6176	3	FKE, Eğitim	
59	<i>Tem.16</i>	0.0153	0.5038	0.4809	2		FKE, Eğitim
63	<i>Kas.16</i>	0.0115	0.4947	0.4938	2		
64	<i>Ara.16</i>	0.0083	0.3533	0.6384	3	FKE, Enflasyon	
65	<i>Oca.17</i>	0.0331	0.6734	0.2934	2		FKE, Embi Gl
66	<i>Şub.17</i>	0.0245	0.1971	0.7784	3	FKE, Eğitim	
81	<i>May.18</i>	0.2196	0.2511	0.5293	3		
82	<i>Haz.18</i>	0.5741	0.1638	0.2621	1	Enflasyon, FKE, Düzey, Eğitim	
95	<i>Tem.19</i>	0.5232	0.2015	0.2752	1		
96	<i>Ağu.19</i>	0.2797	0.3096	0.4106	3	FKE, Düzey, Eğitim	

Bunlardan ilki 5'inci ve 6'ncı gözlemler arasında olmuştur. 5'inci gözlemin gevşek duruşu ifade eden 2'nci kümeye olan aidiyetini gösteren olan üyelik değeri 6'ncı gözleme gelindiğinde 0.54'ten 0.37'ye düşmüştür. 6'ncı gözlem artık 0.59 ile ılımlı politika duruşunu ifade eden 3'üncü kümeye aittir. Bu değişiklik olurken EMBI Global'de ve enflasyon oranında bir düşüş gözlenmekte ve finansal koşulların kısmen iyileştiği görülmektedir. Getiri eğrisinin eğiminde ise ciddi bir düşüş yaşanmıştır. Enflasyon beklentisi aynı kalırken getiri eğrisinin düzeyinde de fazla bir değişiklik olmamıştır. Söz konusu geçişi açıklamada EMBI Global, enflasyon oranı ve getiri eğrisinin eğimi dışında kalan gerekçeler çok da anlamlı görünmemektedir.

Ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti 2014 yılı ocak ayındaki gözlemi 0.68 üyelik değeriyle içinde olduğu gevşek politika duruşunu ifade eden 2'nci kümeden 0.58 üyelik değeriyle ılımlı duruşa işaret eden 3'üncü kümeye geçmiştir. Açıklayıcı değişkenlerde bu dönemde çok büyük hareketler gözlenmemektedir; ancak bu dönemde TCMB ciddi bir parasal sıkılaştırmaya gitmiş faiz koridorunu asimetric biçimde yukarı kaydırmıştır. Politika faizini 550 baz puan artırmıştır Gecelik borç alma faizini %3.5'ten %8'e ve marjinal fonlama oranını %7.75'ten %12'ye çıkarmıştır. Rezerv opsiyon mekanizmasında değişikliğe gidilmiş, döviz rezerv opsiyonu katsayıları %40'lık dilimden sonraki dilimler için 0.4 puan artırılmıştır.

Ocak 2014 döneminden 2017 yılı Ocak ayına kadar küme üyelikleri değişkenlik göstermiştir. AOFM'nin birbirine yakın gerçekleştiği bu dönemde gevşek ve ılımlı kümeleri

arasında hareketlilik görülmektedir. Bu değişimlerle ilgili açıklayıcı değişkenlerdeki en büyük değişim ağırlıklı olarak FKE’de ve ikinci olarak eğitimde gözlenmiştir. EMBI Global az sayıdaki değişimde etkili olurken getiri eğrisinin düzeyi ve enflasyon gelişmeleri küme değişiminde etkili olmamıştır. Bu dönem içinde yer alan Kasım 2016 ve Şubat 2017 aralığında AOFM değerinin ait olduğu kümeler her gözlemde değişmiştir. Kasım 2016 gözlemi gevşek politika kümesine aitken, Aralık 2016 gözlemi faizlerde bir değişim yaşanmaksızın ılımlı politika kümesine dahil olmuştur. Burada en önemli belirleyici finansal koşullardaki sıkılaştırmanın azalması olmuştur. Yine aynı zaman aralığında Ocak 2017’deki değişimin Aralık 2016’dakinden farklıdır. Aralık 2016 gözlemi 0.49 üyelik değeriyle gevşek politika kümesinde yer alırken Ocak 2017 gözlemi 0.63 üyelik değeriyle uygulanan para politikasının ılımlıya döndüğünü göstermektedir. Bu dönemde Merkez Bankası Ocak ayında gecelik borç verme faizini %8.5’ten %9.25’e çıkarmıştır. Söz konusu küme aidietindeki değişimin faiz kararlarının bir sonucu olduğu düşünülmektedir.

Haziran 2018 yılında AOFM’nin ılımlı politika kümesine aidietini ifade eden 0.53 üyelik değeri 0.26’ya düşmüş ve 0.57 üyelik değeriyle sıkı politika kümesinin elemanı olmuştur. Gözlemin ait olduğu kümenin değişiminde merkez bankasının politika kararı etkili olmuştur. Bu dönemde üst bandın toplam 900 baz puanlık artışla %19.25’e, alt bandın ise yine toplamda 1000 baz puanlık artışla %16.25’e yükseltilmesiyle faiz koridoru yukarı kaydırılmıştır. Politika faizi bu ay içerisinde %8’den %17.75’e yükseltilmiştir.

2018 yılı Eylül ayında gecelik borç alma ve borç verme faizlerinin artırılmasıyla koridor 625 baz puan yukarı çekilmiştir. Politika faizinin de yukarı çekilmesi bu dönem değerinin ait olduğu kümede bir farklılığa neden olmamıştır. Zaten sıkı görünen AOFM 2019 yılı Haziran ayına kadar aynı kümenin elemanı olmaya devam etmiştir. Ağustos ayında finansal koşullardaki bir dönem gecikmeli sıkılığın ciddi oranda artması ve getiri eğrisi eğiminin düzeyinin bir dönem gecikmesinde görülen ciddi düşüş AOFM’nin sıkı politikayı ifade eden kümeden ılımlı politikayı ifade eden kümeye geçmesine neden olmuştur. Merkez Bankası bu gelişmelerin yanı sıra faiz indirimine gitmiştir.

5.2.3. Model Sonuçlarının Değerlendirmesi

RBFS modeli ile yapılan analiz, tamamen verilerin desteklediği, Merkez Bankası politikalarını ifade eden kuralları bulmayı amaçlamaktadır. Bu analiz sonucunda elde edilen bulgulara Bölüm 5.2.2’de açıklandığı gibi üç kural bulunmuştur. Model sonuçları değerlendirilirken bir önceki bölümde yer alan değişim dönemleriyle Merkez Bankası’nın raporları arasında bir karşılaştırma yapılarak raporlarda ve para politikası kurulu tarafından alınan kararlarda yer alan ifadeleri ile model bulgularının uyumu incelenmektedir.

Modelin sıkı para politikasını işaret eden kuralında ülke riskinin orta olduğu, enflasyon beklentilerinin ve gerçekleşen enflasyon oranının çok yüksek seyrettiği, finansal koşulların gecikmeli etkisinin sıkılaştırıcı olduğu ve getiri eğrisinin bir dönem gecikmesinin negatif eğimli seyrettiği bir durum tanımlanmaktadır.

EMBI Global’in orta düzeyde olması, ülke riskinin ne yüksek ne de düşük olduğunu göstermektedir. Getiri eğrisinin eğiminin bir dönem gecikmesinin çok düşük olması, negatif eğimin arttığı ve kısa vadeli getirilerin uzun vadeli getirilerin üzerinde olacağını ifade eder. Eğimin bu anlamdaki yüksekliği, enflasyon beklentilerinin ve enflasyon oranının yüksek olacağını da işaret etmektedir. Getiri eğrisinin düzeyindeki değişim ise her vadedeki değişimin eşit olacağı anlamına gelir. Düzeyin bir dönem gecikmesinin yüksekliği getirilerin her vadede görece olarak daha yüksek olacağını açıklar. Finansal koşulları gösteren endeks değerinin düşüklüğü ise finansal koşulların sıkılaştırıcı konumunu vurgulamaktadır.

İlımlı para politikası, ülke riskinin düşük, beklentilerin ve enflasyon oranının yüksek, finansal koşulların nötre yakın, getiri eğrisinin eğiminin bir dönem gecikmesinin düşük ve düzeyinin yüksek olduğu dönemleri ifade etmekte olan sıkı ve gevşek para politikalarının arasındaki bir duruştur.

EMBI Global’in düşük olması ülke riskinin düşük olması anlamına gelmektedir. Buna karşın enflasyon beklentilerinin ve enflasyon oranının yüksek olduğu; getirilerin, getiri eğrisinin düzeyi dikkate alındığında, düşük risk ortamında her vadede yüksek olduğu ve eğimin negatif eğimli olmasına karşın yataya yakın, finansal koşulların nötre yakın seyrettiği dönemlerde Merkez Bankası’nın para politikasında ara bir duruş sergilediğini; ne sıkı ne de gevşek tedbirler aldığını göstermektedir.

Para politikasının gevşek olduğu durum, ülke riskinin yüksek görüldüğü, enflasyon beklentilerinin ve gerçekleşen enflasyon oranının düşük seyrettiği, finansal koşulların gecikmeli etkisinin destekleyici konumda olduğu ve getiri eğrisinin bir dönem gecikmesinin pozitif olmasıyla tanımlıdır.

EMBI Global'in yüksek olduğu bir durumda yabancı yatırımların ülkeye gelmesi zorlaşmaktadır. Bu durum talep eksikliği gibi nedenlerle verilerin desteklediği şekilde düşük enflasyonla birlikte gerçekleşmektedir. Burada finansal koşullar endeksi yüksek değere sahiptir ve getiri eğrisinin düşüklüğü yataya yakın seyri ifade etmektedir. Düzey ise getirilerin her vade için düşük düzeyde olduğunu ifade etmektedir.

Şubat 2012'de, EMBI Global'de, enflasyon oranında ve getiri eğrisinin eğiminde yaşanan düşüşün ve finansal koşullardaki sıkılığın artışının etkili olduğu görülmektedir. Ekim 2011 itibariyle devam eden Türk lirasındaki değer kaybının birikimli etkileri, tütün ve enerji piyasalarında yapılan vergi ayarlamaları ve işlenmemiş gıda fiyatlarının artışı 2011 yılı sonlarında enflasyonun hızla yükselmesine neden olmuştur. 2011 yılı Ekim ayı itibariyle Merkez Bankası üç kez miktar ihalesi yoluyla yaptığı fonlamayı azaltarak piyasaya sağladığı likiditenin ortalama maliyetini belirgin şekilde artırmış, ek parasal sıkılaşmaya gitmiştir. Küresel konjonktörü belirleyen Avrupa borç krizi nedeniyle gelişmiş ülkelerin aldığı önlemler ve Fed'in iki miktarsal genişleme ve bir tür swap işlemi olan operation twist ilan etmesi, Merkez Bankası'nın faiz kararını da etkilemiştir.

Merkez Bankası politika faizini ve alt bandı sabit tutmuş, üst bandı 100 baz puan aşağı çekmiştir. 2011 Ekim ayı itibariyle görülen ilk küme değişikliği de bu dönemde politika duruşunun gevşekten ılımlıya geçmesiyle yaşanmıştır. Merkez Bankası'nın Şubat ayında koridorun üst bandında yaptığı indirim karşın politika duruşunun sıkılaşmasının muhtemel nedeni uyguladığı likidite yönetiminin etkilerinin faiz indiriminin etkisinden büyük olmasıdır.

2014 yılı Ocak ayında EMBI Global 2013 yılı Temmuz ayında başlayan yükseliş trendinin ardından ciddi oranda düşmüş olduğu, bununla birlikte enflasyon beklentileri ve gerçekleşen enflasyonun yükseldiği görülmektedir. Finansal koşulların destekleyici yönde olan katkısı azalmış, getiri eğrisinin eğiminde ve düzeyinde ufak değişimler olmuştur.

Ocak ayı öncesinde bir önceki yılın Mayıs ayının sonlarından itibaren küresel para politikalarına ilişkin artan belirsizliklerin neden olduğu hızlı sermaye çıkışları ve Türk lirasında yaşanan aşırı değer kaybı ve finansal piyasalardaki dalgalanmalar Merkez Bankası'nın likidite kompozisyonunu değiştirmesine ve likidite politikasını sıkılaştırmasına neden olmuştur. Bununla birlikte enflasyondaki artışın fiyatlama davranışlarını bozacağı yönündeki endişeleri nedeniyle Temmuz ayında faiz koridorunun üst sınırını 75 baz puan artırmıştır. Ek sıkılaştırma dönemlerinde faiz koridorunun ve likidite politikasının etkisini güçlendirmek için farklı düzenlemelere gidildiği açıklanmıştır. Ekonomik konjonktür dışında 2013 Mayıs ayında başlayan Gezi Parkı Olayları ve 17-25 Aralık gelişmeleri Merkez Bankası'nın para politikasını şekillendiren diğer gelişmeler olmuş ve Ocak ayındaki para politikası kurulunda para politikasında ciddi parasal sıkılaştırmaya gidilmesi kararı alınmıştır. Buna göre gecelik borç alma faizi %3.5'ten %8'e ve marjinal fonlama oranı %7.75'ten %12'ye, politika faizi %4.50 seviyesinden %10'a çıkarılmıştır. Faiz koridorunun yanı sıra rezerv opsiyonunda da değişikliğe gidilmiş, döviz rezerv opsiyonu katsayıları %40'luk dilimden sonraki dilimler için 0.4'er puan artırılmıştır. TCMB'nin bu dönemde gittiği parasal sıkılaştırma para politikası duruşunda değişiklik yaratmış, para politikası duruşu gevşekten ılımlıya dönmüştür. Merkez Bankası bu parasal sıkılaştırmayla para politikasındaki sıkı duruşunu koruduğunu ifade etmiştir. Bununla beraber söz konusu müdahale Merkez Bankası'nın belirttiği gibi bir parasal sıkılaştırma yaratmış ve para politikası duruşunu gevşekten ılımlıya getirmiştir. Bununla beraber likidite politikasıyla gidilen sıkılaştırma Merkez Bankası'nın politika duruşunda sıkılaştırma yaratmışsa da model sonuçlarındaki sınıflandırmaya göre halen sıkı konuma geçmemiştir.

Önemli küresel ve yurtiçi gelişmelerin yaşandığı Ocak 2014 ve Ocak 2017 döneminde para politikası duruşu sık değişkenlik göstermiştir. Modelde yer alan açıklayıcı değişkenler içinde en büyük değişim ağırlıklı olarak finansal koşullar endeksinde ve ikinci olarak eğitimde gözlenmiştir. EMBI Global az sayıdaki değişimde etkili olurken getiri eğrisinin düzeyi ve enflasyon gelişmeleri küme değişiminde etkili olmamıştır.

2014 yılı Ocak ayında yapılan güçlü ve önden yüklemeli parasal sıkılaştırma sonrasında iç belirsizlikler azalmış bununla birlikte küresel konjonktürdeki gelişmeler önemli olmuştur. Haziran ayında Fed, düşük faiz politikasını orta vadede sürdüreceğini açıklamış, uzun vadeli faiz beklentilerini %4'ten %3.75'e çekmiştir. Aynı dönemde Avrupa Merkez Bankası faiz indirimine gitmiş, borçlanma faiz oranını negatif seviyeye indirmiş, aynı zamanda Eylül ayı

itibariyle başlayacağı yeni nicel genişleme programını duyurmuştur. Bu gelişmeler küresel likidite açısından önemli olmuştur. Merkez Bankası ise Nisan ayında geç likidite penceresi borç verme faiz oranı indirilmiştir. Mayıs ve Haziran aylarında bir hafta vadeli repo ihale faiz oranını sırasıyla 50 ve 75 baz puan düşürmüştür. Bu indirimlerin akabinde para politikası duruşunun Mayıs ayındaki ılımlı görünümü Haziran ayında gevşek politika duruşuna dönmüş Temmuz ayında yeniden ılımlı hale gelmiştir. Cumhurbaşkanlığı seçiminin yapıldığı Ağustos ayından 2015 yılı başına kadar model sonuçlarının ifade ettiği para politikası duruşu değişmemiştir.

2015 yılı Haziran ayında Türkiye genel seçime gitmiştir. Ağustos ayında Merkez Bankası küresel para politikalarının normalleşmeye başlamasından önce ve sonra uygulanabilecek politikaların yer aldığı Küresel Para Politikalarının Normalleşme Sürecinde Yol Haritası'nı açıklamıştır. Buna göre faiz koridoru daraltılarak bir hafta vadeli repo ihale faiz oranı etrafında daha simetrik bir hale getirilecektir. Merkez Bankası bu süreçte para politikasında gerekli görülen sıkılık derecesini koruyucu yönde ayarlamalar yapacağını ifade etmiştir. 2015 Ağustos ayında küresel konjonktürde Çin'in devalüasyona gittiği görülmektedir. Para politika duruşu bu dönemde Temmuz ayındaki ılımlı pozisyonundan gevşeye dönmüştür. Yine bu açıklamanın ve Çin devalüasyonunun iki dönem sonrasında Temmuz ayında ılımlı olduğu görülen para politikası duruşu Ağustos ayında gevşek konuma geçmiştir.

2015 yılında enerji fiyatlarındaki gelişmelerin de enflasyon üzerindeki olumlu etkisi sürmüştür. Merkez Bankası, para politikası duruşunun sıkı olduğunu, bu duruşun ve makroihtiyati tedbirlerin etkisiyle kredilerin yıllık büyüme hızlarının makul düzeylerde seyrettiğini belirtmiştir. Türkiye'nin erken seçime gittiği Kasım 2015'te, Rusya ile uçak gerilimi yaşanmıştır. 2016 yılı Nisan ayında Merkez Bankası'nda başkan değişikliği ve Mayıs ayında karşılaşılan istifa sürecinin ardından Başbakan ve hükümet değişimi olmuştur. Başkan değişikliğiyle birlikte Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında gecelik borç verme faiz oranı sırasıyla 50'şer ve 25 baz puan düşürülmüştür. Bu dönemde Haziran ayında İngiltere'de Brexit referandumu Avrupa Birliği'nden ayrılma kararıyla sonuçlanmıştır; ancak bu gelişme yurt içi finansal piyasalarda büyük değişiklik yaratmamıştır. Temmuz ayında yaşanan darbe girişimi ardından Eylül ayında Moody's Türkiye'nin kredi notunu düşürmüştür. Bu gelişmeler olurken Merkez Bankası faizlerde büyük değişiklik yapmamış, koridoru görece dar ve sabit tutmayı tercih etmiştir.

Merkez Bankası'nın koridoru dar tutarak belirsizliği bir araç olarak kullanmayı tercih etmediği bu dönemde faiz oranlarından çok diğer geleneksel olmayan para politikası araçlarını aktif olarak kullandığı ve kendisinin de bunu ifade ettiği görülmektedir. Para politikasında sıkı duruş sergilediği raporlarında vurgulanan Merkez Bankası'nın bu dönemdeki duruşu model sonuçlarında gevşek ve ılımlı arasında değişkenlik göstermiş sıkı konuma geçmemiştir.

2017 yılı Ocak ayında Fitch Türkiye'nin kredi notunu düşürmüştür. Merkez Bankası ise gecelik borç verme faizini %8.5'ten %9.25'e çıkarmıştır. Bu faiz değişimiyle birlikte Ocak ayında gevşek olan para politikası görünümü Şubat ayında ılımlıya dönmüştür. 2017 yılında yaşanan diğer gelişmeler Mart ayındaki ABD-Halkbank davası ve Nisan ayındaki Anayasa referandumu olmuştur. Mart ayında yurt içinde Kredi Garanti Fonunun birinci kefaleti devreye girmiştir. İkinci çeyrek itibariyle KGF destekli kredi büyümesi güçlenmiş ve üçüncü çeyrekte üst sınırına ulaşmıştır. Bu dönemde enflasyon görünümünde belirgin iyileşme sağlanana kadar para politikasındaki sıkı duruşun sürdürüleceği vurgulanmıştır.

2017 Ocak ayı sonrasında Merkez Bankası'nın faiz oranlarından ziyade likidite düzenlemeleri yapması mevcut durumun istikrarlı olduğu yönünde görüş benimsediğini düşündürmektedir. Özellikle para politikasındaki sıkı duruşun korunduğunu ifade ederken KGF aracılığıyla kredi genişlemesi yoluyla likidite bolluğu yaratması bu dönemdeki model sonuçlarını doğrular niteliktedir.

2018 yılı Mart ayında ABD ve Çin arasındaki ticaret savaşlarının ilk hamlesinin gelmesinin ardından finansal koşullar sıkılaşmaya başlamış, bu durum Ağustos ayına kadar devam etmiştir. 2018 Haziran 2018'de para politikasında sadeleşme sürecinin tamamlanmasının ardından KGF destekli kredi büyümesinin yarattığı iç talep artışının ve yüksek büyüme oranının ve 2018 yılı Haziran ayında yapılacak olan Cumhurbaşkanlığı seçimleri nedeniyle uygulanan ekonomiyi canlandırıcı politikaların fiyatlar üzerinde yarattığı enflasyonist baskı, enflasyon oranının orta vadeli beklentilerin çok üzerinde gerçekleşmesine neden olmuştur. Merkez Bankası bu gelişmelerin akabinde para politikasında sıkılaştırmaya gitmiştir. Üst bant toplam 900 baz puanlık artışla %19.25'e, alt bant toplamda 1000 baz puanlık artışla %16.25'e, 1 hafta vadeli repo faizi olan politika faizi de %8'den %17.75'e yükseltilmiş, böylelikle faiz koridoru yukarı kaydırılmıştır. Merkez Bankası sıkı duruşunu koruduğunu ifade etmiştir. Merkez Bankası'nın söylemleri ve model çıktıları analiz döneminde ilk kez

paralellik göstermiştir. Haziran ayındaki faiz artırımıyla birlikte para politikası duruşu sıkı konuma gelmiştir.

KGF ile sağlanan kredi genişlemesinin sürdürülebilirliği söz konusu olmadığı için, bu yolla yeni fonlamanın sağlanamadığı noktada ekonomi yeniden yavaşlama trendine girmiştir. Alınan kredilerin bankacılık sektörüne geri dönüş aşamasında ortaya çıkabilecek sorunların yarattığı kırılgan yapı göz önüne alındığında Ağustos ayında ABD ile yaşanan gerginlik ekonominin döviz kanalı aracılığıyla hızla türbülansa girmesine neden olmuştur. Ağustos ayında ABD ile yaşanan sorunlar ve Rahip Andrew Brunson kriziyle birlikte ABD başkanı Donald Trump'ın resmi twitter hesabından yaptığı paylaşımın ardından yaşanan spekülasyon dolar atağı, doların ani yükselişi ve buna ek olarak Ekim ayında yine ABD ile yaşanan vize krizinin etkisiyle Merkez Bankası 2018 yılı Eylül ayında gecelik borç alma ve borç verme faizlerini 625 baz puan artırarak faiz koridorunu yukarı kaydırmış ve para politikasında sıkı duruşunu koruduğunu açıklamıştır. Bu döneme ait model bulgularının Merkez Bankası'nın ifadeleriyle örtüştüğü görülmektedir.

2019 yılı Mart ayında yapılan yerel seçimler Mayıs ayında iptal edilmiş ve Haziran ayında yenilenmiştir. Bu dönemde getiri eğrisinin eğiminde gerçekleşen önemli oranda negatif yönde artış, düzeyin ve finansal koşulların bir dönem gecikmesinde gerçekleşen değişimler model sonuçlarında görülen politika duruşunun sıkı konumunu değiştirmemiştir.

Temmuz ayında Merkez Bankası'nda görev süresinin tamamlanmasından önce başkan değişikliğine gidilmiştir. Bu değişiklikte beraber enflasyon görünümünde görülen iyileşme faiz oranlarında indirimi getirmiş, alt bant 375, politika faizi ve üst bant ise 425'er puan aşağı çekilmiştir. Ağustos ayında finansal koşullardaki bir dönem gecikmeli sıkılığın önemli oranda azalması ve getiri eğrisi eğiminin düzeyinin bir dönem gecikmesinde görülen büyük orandaki düşüş para politikası duruşunun ılımlıya dönmesine neden olmuştur. Bu dönemde Merkez Bankası'nın para politikası duruşunun değişmediği söylemi model bulgularıyla uyuşmamaktadır.

Merkez Bankası incelenen dönem içinde para politikası duruşunu değiştirmemiştir. Çoğu zaman politika faizinde ve faiz koridorunda değişikliğe gitmeden likidite ile ek parasal sıkılaştırma yoluna gitmektedir. Merkez Bankası'nın aldığı kararlarla model sonuçları arasında analiz dönemi kapsamında yalnızca Haziran 2018 – Temmuz 2019 tarihleri

arasında paralellik gözlenmektedir. Bunun dışında kalan dönemlerde Merkez Bankası'nın benimsediğini ifade ettiği politika duruşu model bulgularıyla farklılık göstermiştir. Bu durum, politika duruşunu şekillendirmede değerlendirmeye aldığı değişkenlerin raporlarında yer alandan daha kapsamlı olabileceği ya da Merkez Bankası'nın politika değişikliğine gittiği durumlarda yaptığı açıklamalarda bazı unsurları kamuoyuna açıklamadığını düşündürmektedir. Bu durum, Khan (2017) tarafından sorgulanan merkez bankasında para politikasını kim belirler sorusunun güncelliğini koruduğunu da ifade etmektedir. Merkez Bankası'nın metinlerinde ve raporlarında yer alan bilgi, bu çalışma kapsamında kullanılmış olan veriler tarafından desteklenmemektedir. Bu durum Bernanke'nin (2005) ifade ettiği gibi merkez bankalarının enflasyon hedeflemesi yapıyor olmaları para politikasının güvenilirliğini sağlamak için yeterli olmayabilir.

SONUÇ

Bu çalışmada Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın para politikası, para politikasına ve sonuçlarına ilişkin söylemleri incelenmiş, aldığı politika kararlarının ifade ettiği politika duruşu ile uyumu araştırılmıştır.

Merkez bankaları, istikrarın kamu politikasının bir hedefi olarak görüldüğü para politikası (fiyat istikrarı), döviz kuru yönetimi ve finansal istikrar alanlarında aktiftir. Para politikası genellikle merkez bankalarının; döviz kuru yönetimi para politikasıyla yakından ilişkili olsa da hükümetlerin; finansal istikrar ise karmaşık yapısıyla beraber genellikle merkez bankalarının sorumluluğundadır.

Enflasyon hedeflemesi politika çerçevesi olarak benimsenmiş olsa da enflasyon hedefinin ne olacağı, zaman ufkunun ne olması gerektiği ve zaman içerisinde ne kadar sapmaya izin verileceği gibi tercihler ortaya konmalıdır. Enflasyon hedeflemesi rejiminin uygulanmasıyla birlikte bu para politikası çerçevesini benimseyen merkez bankaları için iletişim politikalarında birtakım gereklilikler ortaya çıkmıştır. Bu kapsam, merkez bankalarını enflasyon hedefine ulaşıp ulaşılmadığına dair kalıcı bilgileri paylaşma ve hedeften uzaklaşması halinde gerekçelerini açıklama durumunda bırakmıştır.

Merkez bankacılığında 1990'lar öncesinde para politikası belirleyicilerinin mümkün olduğunca az şey söylemesi yönündeki geleneksel yaklaşımın değişmesi, enflasyon hedeflemesi rejimiyle beraber daha şeffaf olma yönünde bir eğilimi kaçınılmaz kılmıştır. Merkez bankalarının açıklama yapma yükümlülüğü, daha şeffaf bir iletişim stratejisi benimsemesinin yanı sıra daha sıkı bir hesap verebilirlik sürecine katkıda bulunmuştur.

TCMB'nin, ifade ettiği politika duruşunun tekliği, her dönem için aldığı kararlarla paralellik göstermeyebileceğini ve para politikası duruşu için farklı sıkılık derecelerinin olabileceği düşüncesini ortaya koymuştur. Bu bağlamda, TCMB'nin uyguladığı para politikasını niteleyen sıkı duruşun farklı dereceleri çoklu mantık felsefesiyle hareket eden bulanık mantık yöntemiyle araştırılmış, TCMB'nin politika duruşuna yönelik bir sınıflandırmaya gidilmiştir. Buna göre analiz sonucunda ortaya çıkan sınıflandırmada politika duruşunun gevşek, orta ve sıkı olarak gruplandığı görülmüştür.

TCMB, para politikasının yönetiminde fiyat istikrarını sağlamak üzere aldığı politika kararlarıyla toplam talebi ve enflasyonu yönetmekte, finansal istikrarı sağlamak üzere ise yurtiçi ve küresel makroekonomik gelişmeleri takip etmektedir. Bu doğrultuda dikkate aldığı değişkenlerin getiri eğrisinin eğimini, gösterge faiz oranını, çıktı açığı, borsa getirisi, döviz kuru, ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti, enflasyon, gayrisafi yurt içi hasıla, finansal koşullar endeksi olduğu görülmektedir. Bu değişkenleri dikkate alarak bir para politikası duruşu oluşturmakta ve buna göre politika faizini belirlemektedir.

Açıklayıcı verilerin analizinde getiri eğrisinin elde edilmesinde gecelik; 1 ve 2 hafta vadeli; 3, 6 ve 9 ay; 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20 ve 30 yıl vadeli faizlerin yer aldığı vade yapılarına göre faiz oranları kullanılmış, Nelson Siegel parametreleri olarak adlandırılan getiri eğrisinin düzeyi ve eğimi elde edilmiştir. Elde edilen bu parametreler günlük frekansta olduğu için zamansal kümeleme kullanılarak aylık seriler elde edilmiştir. Gösterge faizin yüzdesel değişiminde görülen volatilité kümelerinin varlığı nedeniyle GARCH(1,1) modeli ile volatilité serisi hesaplanmıştır. Hesaplanan gösterge faizin volatilitesi günlük frekansa sahip olduğu için zamansal kümeleme yöntemiyle aylık seriye dönüştürülmüştür.

Ekonomideki gelişmeleri yansıtması düşüncesiyle talep yönünü ifade eden sanayi üretim endeksi, çıktı açığının hesaplanmasında kullanılmıştır. Bunun için alçak geçirgen, çift yönlü ve doğrusal bir filtreleme yöntemi olan HP filtresi kullanılmıştır. Optimum lambda değerinin araştırılmasında aylık seriler için en iyi olduğu görülen 14400 değeri kullanılmıştır. Gayri safi yurtiçi hasıla serisi, ekonominin büyüme hızının hesaplanmasında kullanılmıştır. Üç aylık hesaplanmakta olan GSYH çeyreklik frekansa sahip bir değişkendir. Denton-Cholette yöntemi kullanılarak yapılan zamansal ayrıştırma ile GSYH için aylık seri elde edilmiş, ve büyüme oranı hesaplanmıştır.

TCMB'nin fiyat istikrarını ve finansal istikrarı tehdit ettiği ölçüde önemseydiği döviz kurunun günlük veriler üzerinden GARCH(1,1) modeliyle volatilitesi tahmin edilmiş, zamansal kümeleme ile aylık serisi elde edilmiştir. BIST 100 endeksi iç ve dış ekonomik birimlerin geleceğe dönük beklentilerini yansıtmakta olup borsa getirisini ifade etmektedir. BIST100 endeksinin volatilitesi için aylık getiri hesaplanmış ardından bu seri üzerinden volatilité tahmini için GARCH(1,1) modeli kullanılmıştır. JP Morgan tarafından bir dizi gelişmekte olan ülke tarafından ihraç edilen dolar cinsinden devlet tahvili endeksi olarak tanımlanan EMBI Global Türkiye ekonomik ve siyasi riskleri temsil etmektedir. EMBI

Global Türkiye zamansal kümeleme ile aylık seri haline getirilmiş ardından GARCH(1,1) modeliyle getirisi hesaplanmıştır. ABD hazine tahvillerinin 30 günlük vade hareketlerine bakarak piyasanın oynaklık beklentisini gösteren Move endeksi kendisinin bir volatilité ifade etmesi nedeniyle yalnızca zamansal kümeleme ile aylık seriye dönüştürülmüştür.

TCMB'nin gecelik borç verme faizi ve 1 haftalık repo faizinin ağırlıklı ortalamasının alınmasıyla hesaplanan ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti günlük frekansa sahip bir değişken olduğu için yine zamansal kümeleme kullanılarak aylık seri elde edilmiştir. TCMB'nin faiz oranına ilişkin kararı verirken dikkate aldığı bir diğer unsur enflasyon beklentileridir. Enflasyon beklentilerinin gerçekleşen enflasyonla olan ilişkisi faiz kararının önemli belirleyicisidir. Enflasyon beklentisi TCMB'nin beklenti anketlerinden elde edilen 12 ay sonrası için oluşturulan beklentileri ifade etmektedir. 2012 yılı itibariyle TCMB tarafından hesaplanmaya başlanan finansal koşullar endeksi çeyreklik frekansta bir veri setidir. Geriye dönük olarak hesaplanabilen endeksin zamansal ayrıştırma yöntemi kullanılarak aylık serisi elde edilmiştir.

Verilerin işlenebilir hale getirilesinden sonra aralarındaki korelasyonlar değerlendirilmiştir. Benzer veri nesnelerini bir arada gruplandırmada örnekleme yer alan veri öğelerinin birbirine ne ölçüde benzer olduğu önemlidir. Bu nedenle bir örnek oluşturması için Spread, BIST100 ve ABD doları kuru üzerinden dinamik koşullu korelasyonlar incelenmiştir. Bu, piyasaların davranışlarına birlikte bakma imkanı vermiştir. Bazı dönemlerde piyasaların birlikte hareket ettiği, aralarındaki korelasyonların iyileştiği görülmektedir. Korelasyonlarda görülen iyileşme bu dönemlerin görece istikrarlı olduğuna işaret ettiği söylenebilir. Stres dönemlerinde ise koşullu korelasyonların bozulduğu gözlenmiştir.

Modellemenin kolay ve anlaşılır olmasını sağlama yönünde değişken seçimi önemli bir aşamadır; çünkü bu seçim modelin de anlaşılabilirliğini ve açıklayıcılığını etkilemektedir. Bunun yanı sıra değişken seçimi, çoklu doğrusallık ve aşırı öğrenme gibi sorunların önüne geçmeyi de sağlamaktadır. Bu bağlamda veri bütünüünün değişkenliğini koruyacak, veri kaybını minimize edecek şekilde daha az sayıda değişkenle devam etmek için temel bileşenler analizi ve ortak bilgi yöntemleri kullanılmıştır.

Açıklayıcı veri analizi, çalışmanın kapsamında değerlendirilen verilerin bazılarının yüksek korelasyona sahip olduklarını göstermiştir. Bunun gibi durumlarda uygulanan temel

bileşenler analizi veri setini içindeki bilgiyi koruyarak küçülten bir transformasyon yöntemidir. Bu yöntemin ortaya koyduğu sonuçlarda ilk beş temel bileşenin verinin %80'ini, ilk 7 temel bileşenin ise toplamda %90'ını açıkladığı görülmektedir. Değişkenlerin temel bileşenlere katkısına bakıldığında ilk ve en çok açıklayıcı yüzdeye sahip temel bileşende enflasyon beklentilerinin ve gerçekleşen enflasyonun katkısının çok yüksek olduğu görülmektedir.

Değişken seçiminde kullanılan diğer yöntem olan ortak bilgi, entropi kavramına dayanmaktadır. Entropi esasında bir iletinin içerdiği bilgidir; ancak diğer taraftan bakıldığında bilginin içeriğindeki ortalama belirsizliğin bir ölçüsü olarak da tanımlanabilir. Ortak bilgi ise rassal iki değişken arasında ne kadar bilginin iletilildiğini ölçer. Ortak bilginin hesaplanmasında çeşitli alternatifler bulunmaktadır. Yapılan değerlendirme sonucunda analizde kullanılan tüm alternatiflerin önemli gördüğü değişkenlerde ve bu değişkenlerin önem sıralamasında birbirine yakın sonuçlar verdiği görülmüştür. Bununla birlikte nihai değişkenlerin seçiminde R programında yer alan infotheo paketinin ortaya koyduğu sonuçların kullanılmasına karar verilmiştir.

Çok sayıda değişken olması durumunda değişkenlerin yüksek oranda ortak bilgiye sahip olma olasılığı model kurucuları değişken seçimine itmektedir. Bağımsız değişkenlerin alt kümesinin seçiminde iki değişken arasında eşit frekans gruplama ayırklaştırması kullanılarak ortak bilgi yoluyla değişken seçimi yapılmıştır. R programında yer alan infotheo paketi kullanılarak elde edilen sonuçlar, ortak bilgi matrisi üzerinden değerlendirilmiştir. İki değişken arasındaki ortak bilgi, değişkenlerin kendileriyle olan ve maksimum bilgi miktarını gösteren ortak bilgiye yaklaştıkça artmaktadır.

Değişkenlerin birbirini açıklamaları konusunda sahip olunan ortak bilgi, hangi değişkenin daha iyi olduğu bilgisini her zaman vermeyebilir. Bu nedenle açıklayıcı değişkenlerin seçiminde gözetimli öğrenme tercih edilmiştir. Ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti tanım itibarıyla diğer değişkenlerden farklılık göstermektedir. Tam bir bağımsız değişken olmamakla beraber faiz kararlarının sonucunda ortaya çıkmaktadır. Değişken seçiminde tercih edilen gözetimli öğrenmede ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti ile en çok ortak bilgiye sahip olan ve kendi aralarındaki ortak bilgi görece düşük olan değişkenlerin modele dahil edilmesi gerek modeli basitleştirme gerekse modelin açıklayıcılığının yüksek olması açısından tercih edilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda kullanılan değişkenler EMBI

Global, 12 ay sonrası için oluşturulan enflasyon beklentileri, gerçekleşen enflasyon, finansal koşullar endeksinin bir dönemlik gecikmesi, getiri eğrisinin eğiminin ve düzeyinin yine birer dönemlik gecikmeleri olmuştur.

Kural tabanlı bulanık mantık modellerinde oluşturulan kurallar kümesi, iktisadi durumları kendi içinde gruplamaktadır. Bu da bize politika duruşunun farklılaştığı dönemleri gruplama imkanı sunar. Kural tabanlı bulanık mantık modeli, genel olarak “EĞER ... X_1 ‘büyük’, X_2 ‘küçük’, ..., X_k ‘çok büyük’, İSE Y ‘büyük’tür” şeklindeki “eğer, ise” kurallarından oluşur. Kural sayısı analiz edilen sistemlerin karmaşıklığı ile ilgilidir. Burada yer alan büyük, küçük, çok büyük gibi grupların her biri bir kümeye işaret eder.

Bulanık C-ortalama algoritmasında diğer kümeleme metodlarında olduğu gibi küme sayısının önden verilmesi gerekmektedir. Bunun için de genel olarak küme geçerlilik endeksleri kullanılmaktadır. Bir veri setinin kaç kümeye bölünebileceği, küme geçerlilik endeksleriyle belirlenmektedir. Küme geçerlilik endeksleri optimum küme sayısının ne olduğunu söyler; ancak birden çok küme geçerlilik endeksinin varlığı küme sayısının seçiminde açıklama gücü ile ilgili değerlendirmelerin yapılmasını gerekli kılabilir.

Küme geçerlilik endeksleri küme sayısı 3 veya 4 olabileceğine işaret etmektedir. Ancak küme merkezleri değerlendirildiğinde 4 küme olması halinde bu merkezlerin birbirine yaklaşması nedeniyle çakışmalar gözlenmiştir. Bulanık kümeler ayırmada küme merkezlerinin birbirine yaklaşması kümelerin içerdiği bilginin de yakınlaşması ve dolayısıyla azalması anlamına gelmektedir. Bu durumun uç noktası küme merkezlerinin eşit olmasıyla görülebilecektir.

Değişkenler ve kümelerle ilgili elde edilen küme merkezi değerlerinin rakamsal sonuçlarının doğal bir dilde ifade edilmesi gerekmektedir. Bunu yapmak için yüzdeler dilimlere bakılmış, nesnelliğin gözetilmesi adına yüzdeler dilimleri beş eşit gruba ayrılmıştır. Açıklayıcı değişkenlerin çok düşük, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olarak doğal dille ifade edilmiştir.

Bu çalışmada kümelerin hangi politika duruşunu temsil ettiği ise ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti üzerinden açıklanmaktadır. Kümelerin belirlenmesinde gözetimsiz öğrenme yaklaşımı benimsenmiştir. Gözetimsiz öğrenme, gözetimli öğrenmeden farklı

olarak, verileri sebep-sonuç ya da giriş-çıkış şeklinde etiketlemeden, veri içerisinde var olan ilişkilerin ve yapıların öğrenilmesidir. Veri örneklerinin birbirine olan benzerliklerinin kullanılmasıyla elde edilen daha homojen veri alt kümeleri komşuluk ilişkilerini ve yoğunluklarını kullanarak veriyle ilgili çıkarımlar yapılmasını sağlar. Yalnızca açıklayıcı değişkenlerin kullanılmasıyla elde edilen kümeler bağımlı değişken olan AOFG üzerine haritalandırılmıştır. Kümelerin adlandırılmasında da merkez bankasının politika faizini iyi yansıttığı için AOFG temel alınmıştır. Bu farklı kümeler FCM algoritmasından elde edilen sonuçlara en yakın keskin kümeleri içermektedir.

Yalnızca TCMB'nin önemseydiğini söylediği değişkenler arasından gerçekten açıklama gücü yüksek olan bağımsız değişkenler ve AOFG arasındaki ilişki kuralları ifade etmektedir. RBFS modeli ile yapılan analiz, tamamen verilerin desteklediği, TCMB'nin politikalarını ifade eden kuralları bulmayı amaçlamaktadır. Bu analiz sonucunda elde edilen bulgulara üç kural bulunmuştur. Buna göre eğer EMBI Global “orta”, enflasyon beklentisi “çok yüksek”, enflasyon oranı “çok yüksek”, finansal koşullar endeksinin 1 dönemlik gecikmesi “çok düşük” ve getiri eğrisi parametrelerinin bir dönemlik gecikmelerinde düzey “çok yüksek” ve eğim “çok düşük” ise, yüksek faiz ortamında para politikası “sıkı”dır önermesi birinci kuralı ifade etmektedir. İkinci kuralda eğer EMBI Global “düşük”, enflasyon beklentisi “yüksek”, enflasyon oranı “yüksek”, finansal koşullar endeksinin 1 dönemlik gecikmesi “orta” ve getiri eğrisi parametrelerinin bir dönemlik gecikmelerinde düzey “yüksek” ve eğim “düşük” ise, para politikası “ılımlı”dır. Üçüncü kurala göre ise eğer EMBI Global “yüksek”, enflasyon beklentisi “düşük”, enflasyon oranı “düşük”, finansal koşullar endeksinin 1 dönemlik gecikmesi “yüksek” ve getiri eğrisi parametrelerinin bir dönemlik gecikmelerinde düzey “düşük” ve eğim “yüksek” ise, düşük faiz ortamında para politikası “gevşek”tir. Politikaları ifade eden küme değişimlerinin analizi yoluyla verilerin desteklediği küme değişimleri politika duruşundaki değişimleri ifade etmektedir.

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın fiyat istikrarının yanı sıra finansal istikrarı gözetmeye başlamasıyla araç çeşitliliğine duydukları ihtiyaç, geliştirdiği yeni para politikası stratejisinde kısa vadeli faiz oranlarıyla tanımlı faiz koridoru aracını geliştirmesine ve tasarladığı rezerv opsiyon mekanizması ve rezerv opsiyon katsayısıyla birlikte zorunlu karşılıkları aktif bir araç olarak kullanmaya başlamasına neden olmuştur. TCMB'nin bazı dönemlerde politika kararını yalnızca üst bant üzerinden alırken, nadiren de olsa bazı dönemlerde yalnızca alt bant belirsizliğini kullandığı görülmektedir. Bununla birlikte bazı

dönemlerde koridorun genişliğini koruyarak alt ve üst sınırları değiştirmiş ya da bütün olarak kaydırmıştır. TCMB, para politikasını faiz koridorunun yalnızca üst bandını üst sınırını değiştirmek suretiyle sıkılaştırabileceği gibi koridoru yukarı kaydırarak sıkılaşmaya gidebilir ya da yalnızca alt bandını değiştirerek etkileyebilir. TCMB'nin politika duruşunu ifade ederken faiz koridorunun yanı sıra ROK ve zorunlu karşılıkları da kullandığı gözlenmiştir. Faiz koridorunda bir değişikliğe gitmeksizin ROK ve zorunlu karşılıkları kullanarak da para politikası duruşunda değişikliğe gidebilmektedir.

TCMB politika faizi, rezerv opsiyonu ve zorunlu karşılıklar üzerinden para politikası duruşunda sıkılaştırmaya gidebileceği gibi likidite politikasını kullanarak parasal sıkılaşmaya gidebilmektedir. TCMB'nin faiz oranını değiştirmedeği bazı dönemlerde likidite politikası araçlarını kullanmıştır. Bu kararların para politikası duruşu üzerinde etkili olduğu dönemler yaşanmışsa da likidite yönetimi para politikası duruşunun bir belirleyicisi değildir. Likidite politikalarıyla parasal sıkılaşmaya gidilmesi yalnızca var olan para politikası duruşunu destekler niteliktedir. Politika duruşunun likidite yönetimi ile ilişkilendirilmesi bu anlamda yanıltıcıdır.

Tüm politika uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde RBFS modelinin ortaya koyduğu sonuçlara göre AOFM'de yaşanan küme geçişleri para politikası duruşunun 2011 yılı Ekim ayından 2018 yılı Mayıs ayına kadar gevşek ve ılımlı kümeleri arasında değişim gösterdiği; Mayıs 2018 ve Temmuz 2019 tarihleri arasında ise sıkı olduğunu ve analiz edilen dönemin sonuna kadar ise ılımlı konumda kaldığını göstermektedir.

TCMB'nin aldığı kararlarla model sonuçları arasında analiz dönemi kapsamında yalnızca Haziran 2018 ve Temmuz 2019 tarihleri arasında örtüşme gözlenmiştir. Bunun dışında kalan dönemlerde TCMB'nin benimsediğini ifade ettiği politika duruşu model bulgularıyla farklılık göstermiştir.

Para politikasında faiz oranlarının yükseltilmesi ya da belirsizliğin araç olarak kullanılması yoluyla sıkılaşmaya gidilmesi her durumda para politikası duruşunu sıkı konuma getirememektedir. Politika duruşunun sıkı konuma geçtiği ilk tarih olan 2018 yılı Haziran ayında TCMB'nin, 2016 yılı sonunda başlayan Rahip Andrew Brunson krizinin tırmandığı noktada ABD başkanı Donald Trump'ın resmi twitter hesabından yaptığı paylaşımın ardından yaşanan spekülasyon dolar atağı karşısında koridor değişikliğine gitmiştir. TCMB,

bu dönemde de diğer döviz volatilitesi artışı ve hızlı yükselme dönemlerinde olduğu gibi ileriye dönük politika uygulamaktan kaçınmaktadır.

TCMB 2011 Ekim ve 2019 Aralık dönemi içinde para politikası duruşuna dair sıklık söylemini değiştirmemiştir. Model sonuçları faiz oranındaki artışın para politikasında sıkı duruşu sağlamada yetersiz kaldığını, TCMB'nin iddia ettiği para politikasında sıkı duruşu ancak ve ancak belirli bir eşiğin üzerindeki yüksek faiz oranlarıyla elde edebildiğini göstermektedir. Bu durum, politika duruşunu şekillendirmede değerlendirmeye aldığı değişkenlerin raporlarında yer alandan daha kapsamlı olabileceği ya da TCMB'nin politika değişikliğine gittiği durumlarda yaptığı açıklamalarda bazı unsurları kamuoyuna açıklamadığını düşündürmektedir. TCMB'nin metinlerinde yer alan bilgi, bu çalışma kapsamında kullanılmış olan veriler tarafından desteklenmemektedir.

Modelde yer almayan ancak TCMB'nin politika kararlarını etkileyebileceği düşünülen küresel jeopolitik ve yurt içi siyasi konjonktür değerlendirildiğinde yaşanan her gelişmenin politika kararları üzerinde etkili olduğunu söylemek mümkün değildir. Küresel anlamda uygulanan miktarsal genişleme programları çerçevesinde Fed'in ve Avrupa Merkez Bankası'nın aldığı kararlar ya da Gezi Parkı olayları, 17-25 Aralık gelişmeleri, yapılan seçimler ve referandumlar gibi yurt içinde yaşanan gelişmeler TCMB'nin politika kararları üzerinde çok fazla etki yaratmamıştır. Ticaret savaşları olarak adlandırılan dış ticarette korumacı tutum görüşünün öne çıkması ve bu sürecin döviz kuru üzerindeki etkileri karşısında TCMB fiyat istikrarını sağlama hedefi doğrultusunda faiz oranlarını yükseltme yönünde kararlar almıştır. Bunun dışında başkan değişim dönemlerinin faiz indirimlerini beraberinde getirdiği görülmüştür.

TCMB, faiz üzerindeki değişim ile ilgili çekinceleri nedeniyle söylemlerinde para politikasında sıkı duruşun sürdürüldüğünü ifade etmekte; ancak bununla birlikte likidite yönetimi araçlarına başvurmaktadır. Bu durumun süreklilik göstermesi, ekonomide fiili faizlerin yükseltilmesiyle aynı sonuçları yaratmaktadır. Merkez Bankası'nın, söylem düzeyinde gösterdiği tutarlılığı uygulama düzeyinde gösteremediğini söylemek mümkündür.

Bu durum, bir karar vericinin tercihlerinin zaman içinde, bir tercihin zamanın başka bir noktasında tutarsız hale gelebileceği şekilde değiştiği bir durumu ifade eden dinamik zaman

tutarsızlığı kavramının geçerliliğini düşündürmekte; ancak TCMB'nin davranışını tam olarak yansıtmamaktadır.

Dinamik zaman tutarsızlığı bir karar vericinin zaman içinde bir noktada yaptığı optimal planın daha sonra optimal olmadığı bir durumu içermektedir. Örneğin, bir hükümet, işçileri düşük ücret artışlarını kabul etmeye ikna etmek için sıkı para politikası ilan etmeyi optimal bulabilir. Düşük ücret artışları kabul edildiğinde, hükümet üretimi artırmak için gevşek bir para politikası uygulamayı tercih edilebilecektir.

Bu bağlamda değerlendirildiğinde TCMB'nin eğilimi aksi davranış sergileme yönündedir. TCMB, gerek faiz koridorunu gerekse geliştirdiği diğer politika araçlarını kullanarak aldığı kararlarda model sonuçlarının işaret ettiği şekilde politika duruşunu değiştirse de metin ve raporlarında politika duruşunda sıkı duruşunun devam ettiğini ifade etmektedir.

Para politikasının etkili uygulamaları merkez bankalarının güvenilirliğine bağlı olmaktadır. Güvenilir bir merkez bankası uzun vadeli enflasyon oranının hedefe yakın olacağı konusunda kamuoyunu ikna edebilmektedir. Bu ise bireylerin karar verme süreçlerinde enflasyon hedefini sabitlemelerini sağlamaktadır. Bununla beraber daha yüksek bir güvenilirlik seviyesi, politika yapıcılarının enflasyonu daha düşük maliyetle azaltabilecekleri anlamına gelmektedir. Tüm bu unsurlar bir arada değerlendirildiğinde ekonomik tahminlerin belirsizliği ve TCMB'nin davranışları ve söylemleri arasındaki bağlantının güçlü olmaması, merkez bankasının itibarını zedelemektedir.

Kurumsal bağımsızlık, merkez bankalarına, hükümetin yürütme organının müdahalesi veya talimatından korkmadan görevlerini yerine getirmeleri için verilen yasal yetki ve güvencelerden kaynaklanmaktadır. Kurumsal bağımsızlığın en önemli unsurları arasında hedef ve araç bağımsızlığı yer almaktadır. TCMB'nin araç hedef bağımsızlığının pekişmesi ancak yasal statüsünün güçlendirilmesiyle mümkündür. Ekonomide yaşanan gelişmelere uygun politika kararları almaları ve bunun ifadesinde karar vericilerin TCMB'nin bağımsızlığını zedeleyici söylemlerden uzak durmaları bağımsızlıkları ve bu doğrultuda şeffaf tutum sergilemeleri kendi hesap verilebilirliklerini ve güvenilirliklerini artıracaktır.



KAYNAKÇA

- Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley interdisciplinary reviews: computational statistics*, 2(4), 433-459.
- Akerlof, G. A., & Yellen, J. L. (1985a). Can small deviations from rationality make significant differences to economic equilibria?. *The American Economic Review*, 75(4), 708-720.
- Akerlof, G. A., & Yellen, J. L. (1985b). A near-rational model of the business cycle, with wage and price inertia. *The Quarterly Journal of Economics*, 100(Supplement), 823-838.
- Alper, K., Kara, A. H., & Yorukoglu, M. (2012). *Reserve Option Mechanism [Rezerv Opsiyonu Mekanizması]* (No. 1228). Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey.
- Azariadis, C. (1975). Implicit contracts and underemployment equilibria. *Journal of political economy*, 83(6), 1183-1202.
- Baily, M. N. (1974). Wages and employment under uncertain demand. *The Review of Economic Studies*, 41(1), 37-50.
- Ball, L., & Mankiw, N. G. (1994, December). A sticky-price manifesto. In *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* (Vol. 41, pp. 127-151). North-Holland.
- Başçı, E. & Kara, H. (2011). Finansal İstikrar ve Para Politikası. *Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Çalışma Tebliği*, No: 11/08.
- Baxter, M., & King, R. G. (1999). Measuring business cycles: approximate band-pass filters for economic time series. *Review of economics and statistics*, 81(4), 575-593.
- Bede, B. (2013). Fuzzy sets. In *Mathematics of Fuzzy Sets and Fuzzy Logic*, 1-12. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Belohlavek, R. & Klir, G. J. (2011). Fuzzy logic: A tutorial. *Concepts and fuzzy logic*, 45-87.
- Beneš, J., Clinton, K., Garcia-Saltos, R., Johnson, M., Laxton, D., Manchev, P. B. & Matheson, T. (2010). Estimating potential output with a multivariate filter, *IMF Working Paper*, 10/285.
- Bernanke, B. S. (2005). What have we learned since October 1979?. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 87(2 part 2), 277-282.
- Bernanke, B. S., & Mishkin, F. S. (1997). Inflation targeting: a new framework for monetary policy?. *Journal of Economic perspectives*, 11(2), 97-116.
- Bezdek, J. (1974). Cluster validity with fuzzy sets. *J. Cybernet.*3, 58-72.
- Blanchard, O. & Johnson, D. R. (2013). *Macroeconomics 6th ed.*, Pearson.

- Blanchard, O., Romer, D., Spence, M. & Stiglitz, J. E. (Eds.). (2012). *In the wake of the crisis: Leading economists reassess economic policy*. MIT Press.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31, 307.
- Bosc, P. & Prade, H. (1997). An introduction to the fuzzy set and possibility theory-based treatment of flexible queries and uncertain or imprecise databases. In *Uncertainty management in information systems*, 285-324, Springer, Boston, MA.
- Carlin, W. & Soskice, D. (2009). Teaching intermediate macroeconomics using the 3-equation model. In *Macroeconomic Theory and Macroeconomic Pedagogy* (pp. 13-35). Palgrave Macmillan, London.
- Carlin, W. & Soskice, D. (2005). The 3-equation New Keynesian model: A graphical exposition, *Contributions to Macroeconomics*, 5(1), 1-36.
- Carlin, W. & Soskice, D. (2015). *Macroeconomics: imperfections, institutions and policies*. Oxford University Press, Oxford.
- Castro, J. R., Castillo, O., Melin, P. & Rodríguez-Díaz, A. (2009). A hybrid learning algorithm for a class of interval type-2 fuzzy neural networks. *Information Sciences*, 179(13), 2175-2193.
- Celikyilmaz, A. & Turksen, I. B. (2009). Modeling uncertainty with fuzzy logic. *Studies in fuzziness and soft computing*, 240, 149-215.
- Clarida, R., Gali, J. & Gertler, M. (1999). The science of monetary policy: A New Keynesian perspective. *Journal of Economic Literature*. 37(4): 1661-1707.
- Cox, J.C., Ingersoll, J.E. & Ross, S.A. (1985). A Theory of the Term Structure of Interest Rates. *Econometrica*, 53, 385-407.
- Cunningham, R., Desroches, B. & Santor, E. (2010). Inflation expectations and the conduct of monetary policy: A review of recent evidence and experience. *Bank of Canada Review*, 2010(Spring), 13-25.
- De Long, J.B.(2000). The Triumph of Monetarism?. *Journal of Economic Perspective*, 14(1), 83–94.
- De Vroey, M. (2019). Keynes'ten Lucas ve Öncesine Makroiktisat Tarihi. Koç Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- De Vroey, M. & Malgrange, P. (2011). The history of macroeconomics from Keynes's General Theory to the present. (No. UCL-Université Catholique de Louvain).
- Deng , Y.(2018). *The impact of the Global Financial Crisis on the correlation between utch stock market and the wealth level of Dutch households*, Master's Thesis, University of Amsterdam Faculty of Economics and Business.
- Dereli, T., vd. (2011) Industrial applications of type-2 fuzzy sets and systems: A concise review, *Computers in Industry*, 62, 125-137.

- Diamond, P. A. (1982). Aggregate demand management in search equilibrium. *Journal of political Economy*, 90(5), 881-894.
- Diebold, F. X. & Li, C. (2006). Forecasting the term structure of government bond yields. *Journal of econometrics*, 130(2), 337-364.
- Diebold, F. X., Ji, L. & Li, C. (2004). A Three-Factor Yield Curve Model: Non-Affine Structure. *Systematic Risk Sources, and Generalized Duration* 240–274.
- Dow, S. C. & Ghosh, D. (2009). Fuzzy Logic and Keynes's Speculative Demand for Money, *Journal of Economic Methodology*, 16(1), 57–69.
- Draeseke, R. & Gile, D. E. A. (2001). Econometric modelling based on pattern recognition via the fuzzy c-means clustering algorithm. *University of Victoria Department of Economics Working Paper*, WP0101.
- Dubois, D. & Prade, H. (1988). Modelling uncertainty and inductive inference: A survey of recent non-additive probability systems. *Acta Psychologica*, 68, 53–78.
- Duffie, D. & Kan, R. (1996). A Yield-Factor Model of Interest Rates. *Mathematical Finance*, 6, 379-406.
- Duma, N. (2007). Sri Lanka's Sources of Growth Nombulelo Duma. *IMF working paper*, 07/225.
- Dunn, J. C. (1973). A fuzzy relative of the ISODATA process and its use in detecting compact well-separated clusters. *Journal of Cybernetics*, 3(3), 32–57.
- Eijffinger, S.C.W. & Geraats, P. M. (2006). How transparent are central banks?. *European Journal of Political Economy*, 22(1), 1-21.
- Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.
- Estima. (2018), Multivariate GARCH: Basics. Online: <https://estima.com/ecourse/samples/GARCHSampleChapter.pdf>.
- Eun, S. & Shim, S. (1989). International transmission of stock market movements. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(2), 241-256.
- Felderer, B. ve Homburg, S. (2017). Makro İktisat ve Yeni Makro İktisat, Efil Yayınevi.
- Fischer, S. (1977). Long-term contracts, rational expectations, and the optimal money supply rule. *Journal of political economy*, 85(1), 191-205.
- Friedman, M. (1995). The role of monetary policy. In *Essential Readings in Economics* (pp. 215-231). Palgrave, London.
- Fukuyama, Y. & Sugeno, M. (1989). A new method of choosing the number of cluster for the fuzzy c-means method, *Proc. of the 5th Fuzzy Systems Symp.*, 247-250.

- Galí, J. (2002). New perspectives on monetary policy, inflation, and the business cycle. *NBER Working Paper Series*, 8767.
- Galí, J. (2010). The New-Keynesian approach to monetary policy analysis: Lessons and new directions. *The Science and Practice of Monetary Policy Today*. Springer Berlin Heidelberg, 9-19.
- Gaspar, V., Smets, F. & Vestin, D. (2005). Optimal monetary policy under adaptive learning. In *presentation at the Annual Meeting, European Economics Association, Amsterdam*.
- Goodfriend, M., & King, R. G. (1997). The new neoclassical synthesis and the role of monetary policy. *NBER macroeconomics annual*, 12, 231-283.
- Gordon, D. F. (1974). A neo-classical theory of Keynesian unemployment. *Economic inquiry*, 12(4), 431.
- Gordon, R.J. (1990). What is New-Keynesian economics?. *Journal of Economic Literature*, 28(3), 1115-1171.
- Halkidi, M., Batistakis, Y. & Vazirgiannis, M. (2002). Clustering validity checking methods: Part II. *ACM Sigmod Record*, 31(3), 19-27.
- Hampton, J. A. (2011). Conceptual combinations and fuzzy logic. *Concepts and fuzzy logic*, 209-232.
- Hart, O. (1982). A model of imperfect competition with Keynesian features. *The Quarterly Journal of Economics*, 97(1), 109-138.
- Hartley, R. V. (1928). Transmission of information 1. *Bell System technical journal*, 7(3), 535-563.
- Heath, D., Jarrow, R. & Morton, A. (1992). Bond Pricing and the Term Structure of Interest Rates: A New Methodology for Contingent Claims Valuation, *Econometrica*, 60, 77-105.
- Hodrick, R. J., & Prescott, E. C. (1997). Postwar US business cycles: an empirical investigation. *Journal of Money, credit, and Banking*, 1-16.
- Hull, J. & White, A. (1990). Pricing Interest-Rate-Derivative Securities. *Review of Financial Studies*, 3, 573-592.
- Humphreys, P. & Berkeley, D. (1985). Handling Uncertainty. In *Behavioral decision making*, 257-282, Springer, Boston, MA.
- Hunt, E. K., & Lautzenheiser, M. (2019). *History of economic thought: A critical perspective*. Routledge.
- Issing, O. (2001). Monetary theory as a basis for monetary policy: reflections of a central banker. *IEA Conference Volume Series*, 132, 13-24.
- Issing, O. (2002). Monetary policy in a world of uncertainty. *Économie internationale*, (4), 165-179.

- Issing, O. (2005). Communication, transparency, accountability: monetary policy in the twenty-first century. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 87(2), 65-83.
- Jafari, G. R., Bahraminasab, A., & Norouzzadeh, P. (2007). Why does the Standard GARCH (1, 1) model work well?. *International Journal of modern physics C*, 18(07), 1223-1230.
- Jolliffe, I.T.(2002). *Principal Component Analysis*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag.
- Kaiser, H. F.(1961). A Note on Guttman's Lower Bound for the Number of Common Factors. *British Journal of Statistical Psychology* 14, 1–2.
- Kara, H. (2012). Küresel kriz sonrası para politikası. *TCMB Çalışma Tebliği*, 12(17), 1-25.
- Kara, H. (2015). Faiz koridoru ve para politikası duruşu. *TCMB Ekonomi Notları*, 13(19), 1-12.
- Kara, H. & Ogunc, F. (2005). *Exchange rate pass-through in Turkey: It is slow, but is it really low?*, CBRT Working Paper, 0510.
- Kara, A. H., & Orak, M. (2008). Enflasyon hedeflemesi. *Krizler, Para ve İktisatçılar*, Ed. Ercan Kumcu, Istanbul: Remzi Kitabevi, 81-157.
- Karnik, N. N. & Mendel, J. M. (1998, October). Type-2 fuzzy logic systems: type-reduction. In *SMC'98 Conference Proceedings. 1998 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, Vol. 2, 2046-2051.
- Kassambara, A. (2017). *Practical Guide to Principal Component Methods in R*, Sthda.
- Keynes, J. M. (1964). General theory, 1936. Reprint. New York: Harbinger.
- Khan, A. (2017). *Central Bank legal frameworks in the aftermath of the global financial crisis*. International Monetary Fund.
- Klir, G.J. & Folger, T.A. (1988). *Fuzzy Sets, Uncertainty, and Information*. Prentice-Hall.
- Klir, G. J., & Yuan, B. (Eds.). (1995). *Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, and Fuzzy Systems: Selected Papers by Lotfi A Zadeh* (Vol. 6). World Scientific.
- Klir, G. J. & Yuan, B. (1995). *Fuzzy sets and fuzzy logic, theory and applications*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Knight Frank, H. (1921). Risk, uncertainty and profit. *книга*.
- Kratzer, G., & Furrer, R. (2018). varrank: an R package for variable ranking based on mutual information with applications to observed systemic datasets. *arXiv preprint arXiv:1804.07134*.
- Kuhn, M. (2020). The Caret Package. Online: <https://topepo.github.io/caret/>
- Kursa, M. B., & Rudnicki, W. R. (2018). Wrapper algorithm for all relevant feature selection. *CRAN-Package'Boruta*.

- Küçükşaraç, D., & Özel, Ö. (2012). Rezerv Opsiyonu Mekanizması ve Optimal Rezerv Opsiyonu Katsayılarının Hesaplanması. *TCMB Çalışma Tebliği*, 12, 32.
- Lipsey, R. (2000). IS-LM, Keynesianism, and the New Classicism. *Macroeconomics and the real world*, 2, 57-82.
- Lucas, R. E. Jr. & Sargent, T. J. (1978). "After Keynesian Macroeconomics," in After the Phillips Curve: Persistence of High Inflation and High Unemployment, Conference Series No. 19, Federal Reserve Bank of Boston, 49–72.
- Machery, E. (2011). Concepts: A tutorial. *Concepts and Fuzzy Logic*, 13-44.
- Mandelbrot, B. B.(1963).The variation of certain speculative prices, *The Journal of Business*, 36(4), 394-419.
- Mankiw, N. G. (1985). Small menu costs and large business cycles: A macroeconomic model of monopoly. *The Quarterly Journal of Economics*, 100(2), 529-537.
- Mankiw,N.G., (1991). The Reincarnation of Keynesian Economics. *NBER Working Paper Series*, 3885.
- Mendel, J. M. (1999). Computing with words, when words can mean different things to different people. In *Proc. of Third International ICSC Symposium on Fuzzy Logic and Applications*, 158-164.
- Miaha, M. & Rahman, A. (2016). Modelling Volatility of Daily Stock Returns: Is GARCH(1,1) Enough?. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, 18(1), 29-39.
- Nelson, C.R. & Siegel, A.F. (1987). Parsimonious modeling of yield curves. *Journal of business*, 473-489.
- Ólafsson, T.T. (2006). Developments in monetary economics and central bank practice. *Central Bank of Iceland Working papers*, 31.
- Özkan, I. & Türkşen, I. B. (2013). A Review of Cluster Validation with an Example of Type-2 Fuzzy Application in R. *Advances in Type-2 Fuzzy Sets and Systems*, 219-236.
- Özkan, İ. (2003). *Karar teorisi ve para krizleri: Türkiye üzerine bir uygulama*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkan, İ. & Türkşen, B. (2012). MiniMax e-stable cluster validity index for type-2 fuzziness. *Information Sciences*, 184(1), 64-74.
- Özkan, İ. & Erden L. (2007). *Türkiye Ekonomisinde İş Çevrimlerinin Tarih Süre Aralıklarının Tespiti*, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, 14, 1-19.
- Özkan, İ. & Türkşen, İ. B. (2007). Upper and lower values for the level of fuzziness in FCM. *Information Sciences*, 177, 5143-5152.

- Özkan, İ. & Türkşen, İ. B. (2014). Uncertainty and fuzzy decisions. In *Chaos Theory in Politics*, 17-27, Springer, Dordrecht.
- Pal, N.R. & Bezdek, J.C. (1995). On cluster validity for the fuzzy c-means model. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 3(3), 370–379.
- Peres-Neto, P. R., Donald, A. J. & Somers, K M.(2005). *How Many Principal Components? Stopping Rules for Determining the Number of Non-Trivial Axes Revisited*. *British Journal of Statistical Psychology*, 49: 974–97.
- Phelps, E. S. (1967). Phillips curves, expectations of inflation and optimal unemployment over time. *Economica*, 254-281.
- Phelps, E. S., & Taylor, J. B. (1977). Stabilizing powers of monetary policy under rational expectations. *Journal of political Economy*, 85(1), 163-190.
- Roberts, J. (1987). An equilibrium model with involuntary unemployment at flexible, competitive prices and wages. *The American Economic Review*, 856-874.
- Romer, D. (2000). Keynesian Economics Without LM Curve. *Journal of Economic Perspectives*, 14(2), 149-169.
- Ross, T. J. (2005). *Fuzzy logic with engineering applications*. John Wiley & Sons.
- Salop, S. C. (1979). A model of the natural rate of unemployment. *The American Economic Review*, 69(1), 117-125.
- Salop, S. C. (1979). A model of the natural rate of unemployment. *The American Economic Review*, 69(1), 117-125.
- Sax, C. & Steiner, P.(2013). Temporal Disaggregation of Time Series, *The R Journal*, 5(2), 80-87.
- Schwarz,D.G. (1985). The Case for an Interval-Based Representation of Linguistic Truth *Fuzzy Sets and Systems*, 17:153-165.
- Schwert, W. (1989). Why does stock market volatility change over time. *The Journal of Finance*, 44, 1115-1153.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell system technical journal*, 27(3), 379-423.
- Shapiro, C., & Stiglitz, J. E. (1984). Equilibrium unemployment as a worker discipline device. *The American Economic Review*, 74(3), 433-444.
- Siegel, A. F. & Nelson, C. R. (1988). Long-term behavior of yield curves. *Journal of financial and quantitative analysis*, 23(1), 105-110.
- Sims, C. A. (2003). Implications of rational inattention. *Journal of monetary Economics*, 50(3), 665-690.
- Sims, C. A. (2010). Rational inattention and monetary economics. In *Handbook of monetary economics*, 3, 155-181.

- Sivanandam, S. N., Sumathi, S. & Deepa, S. N. (2007). *Introduction to fuzzy logic using MATLAB* (Vol.1). Berlin: Springer.
- Smithson, M. (1989). *Ignorance and uncertainty: Emerging paradigms*. New York: Springer.
- Snowdon, B. & Vane, H. R. (2005). *Modern macroeconomics: Its origins, development and current state*. Cheltenham, Edward Elgar Publishing.
- Svensson, L. (1998). *Inflation Targeting as a Monetary Policy Rule* (No. 6790). National Bureau of Economic Research, Inc.
- Svensson, L.E.O. (1999). Price-level targeting versus inflation targeting: a free lunch?. *Journal of Money, Credit, and Banking*. 31(3), 276-295.
- Svensson, L. E. O. (2003). What is Wrong with Taylor Rules? Using Judgement in Monetary Policy through Targeting Rules. *Journal of Economic Literature* 41(2), 426-477.
- Taylor, J. B. (1979). Estimation and control of a macroeconomic model with rational expectations. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 1267-1286.
- Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conferences Series on Public Policy*, 39, 195-214.
- Taylor, J. B. (1998). Monetary policy and the long boom. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, (Nov), 3-12.
- TCMB. (2002). Yıllık Rapor 2002.
- TCMB. (2003). Yıllık Rapor 2003.
- TCMB. (2004). Yıllık Rapor 2004.
- TCMB. (2005a). Para ve Kur Politikası 2005.
- TCMB. (2005b). Yıllık Rapor 2005.
- TCMB. (2006a). Enflasyon Raporu 2006-I.
- TCMB. (2006b). Enflasyon Raporu 2006-III.
- TCMB. (2006c). Para ve Kur Politikası 2006.
- TCMB. (2006d). Yıllık Rapor 2006.
- TCMB. (2007a). Para ve Kur Politikası 2007.
- TCMB. (2007b). Yıllık Rapor 2006.
- TCMB. (2008a). Para ve Kur Politikası 2006.
- TCMB. (2008b). Yıllık Rapor 2006.

- TCMB. (2009a). Para ve Kur Politikası 2006.
- TCMB. (2009b). Yıllık Rapor 2006.
- TCMB. (2010a). Finansal İstikrar Raporu, Mayıs 2010, Sayı 10.
- TCMB. (2010b). Finansal İstikrar Raporu, Kasım 2010, Sayı 11.
- TCMB. (2010c). Para ve Kur Politikası 2010.
- TCMB. (2010d). Yıllık Rapor 2010.
- TCMB. (2011a). Enflasyon Raporu 2011-I.
- TCMB. (2011b). Enflasyon Raporu 2011-II.
- TCMB. (2011c). Enflasyon Raporu 2011-III.
- TCMB. (2011d). Finansal İstikrar Raporu, Mayıs 2011, Sayı 12.
- TCMB. (2011e). Finansal İstikrar Raporu, Kasım 2011, Sayı 13.
- TCMB. (2011f). Para ve Kur Politikası 2006.
- TCMB. (2012a). Enflasyon Raporu 2012-I.
- TCMB. (2012b). Enflasyon Raporu 2012-II.
- TCMB. (2012c). Enflasyon Raporu 2012-III.
- TCMB. (2012d). Enflasyon Raporu 2012-IV.
- TCMB. (2012e). Finansal İstikrar Raporu, Mayıs 2012, Sayı 14.
- TCMB. (2012f). Finansal İstikrar Raporu, Kasım 2012, Sayı 15.
- TCMB. (2012g). Yıllık Rapor 2012.
- TCMB. (2013a). Enflasyon Raporu 2013-I.
- TCMB. (2013b). Enflasyon Raporu 2013-II.
- TCMB. (2013c). Enflasyon Raporu 2013-III.
- TCMB. (2013d). Enflasyon Raporu 2013-IV.
- TCMB. (2013e). Finansal İstikrar Raporu, Mayıs 2013, Sayı 16.
- TCMB. (2013f). Finansal İstikrar Raporu, Kasım 2013, Sayı 17.
- TCMB. (2013g). Para ve Kur Politikası 2013.
- TCMB. (2014a). Enflasyon Raporu 2014-I.

- TCMB. (2014b). Enflasyon Raporu 2014-II.
- TCMB. (2014c). Enflasyon Raporu 2014-III.
- TCMB. (2014d). Enflasyon Raporu 2014-IV.
- TCMB. (2014e). Finansal İstikrar Raporu, Mayıs 2014, Sayı 18.
- TCMB. (2015a). Enflasyon Raporu 2015-I.
- TCMB. (2015b). Enflasyon Raporu 2015-II.
- TCMB. (2015c). Enflasyon Raporu 2015-III.
- TCMB. (2015d). Enflasyon Raporu 2015-IV.
- TCMB. (2015e). Finansal İstikrar Raporu, Mayıs 2015, Sayı 20.
- TCMB. (2015f). Para ve Kur Politikası 2015.
- TCMB. (2016a). Enflasyon Raporu 2016-I.
- TCMB. (2016b). Enflasyon Raporu 2016-II.
- TCMB. (2016c). Enflasyon Raporu 2016-III.
- TCMB. (2016d). Enflasyon Raporu 2016-IV.
- TCMB. (2016e). Finansal İstikrar Raporu, Mayıs 2016, Sayı 22.
- TCMB. (2017a). Enflasyon Raporu 2017-I.
- TCMB. (2017b). Enflasyon Raporu 2017-II.
- TCMB. (2017c). Enflasyon Raporu 2017-III.
- TCMB. (2017d). Enflasyon Raporu 2017-IV.
- TCMB. (2017e). Finansal İstikrar Raporu, Kasım 2017, Sayı 25.
- TCMB. (2018a). Enflasyon Raporu 2018-I.
- TCMB. (2018b). Enflasyon Raporu 2018-II.
- TCMB. (2018c). Enflasyon Raporu 2018-III.
- TCMB. (2018d). Enflasyon Raporu 2018-IV.
- TCMB. (2019a). Enflasyon Raporu 2019-I.
- TCMB. (2019b). Enflasyon Raporu 2019-II.
- TCMB. (2019c). Enflasyon Raporu 2019-III.

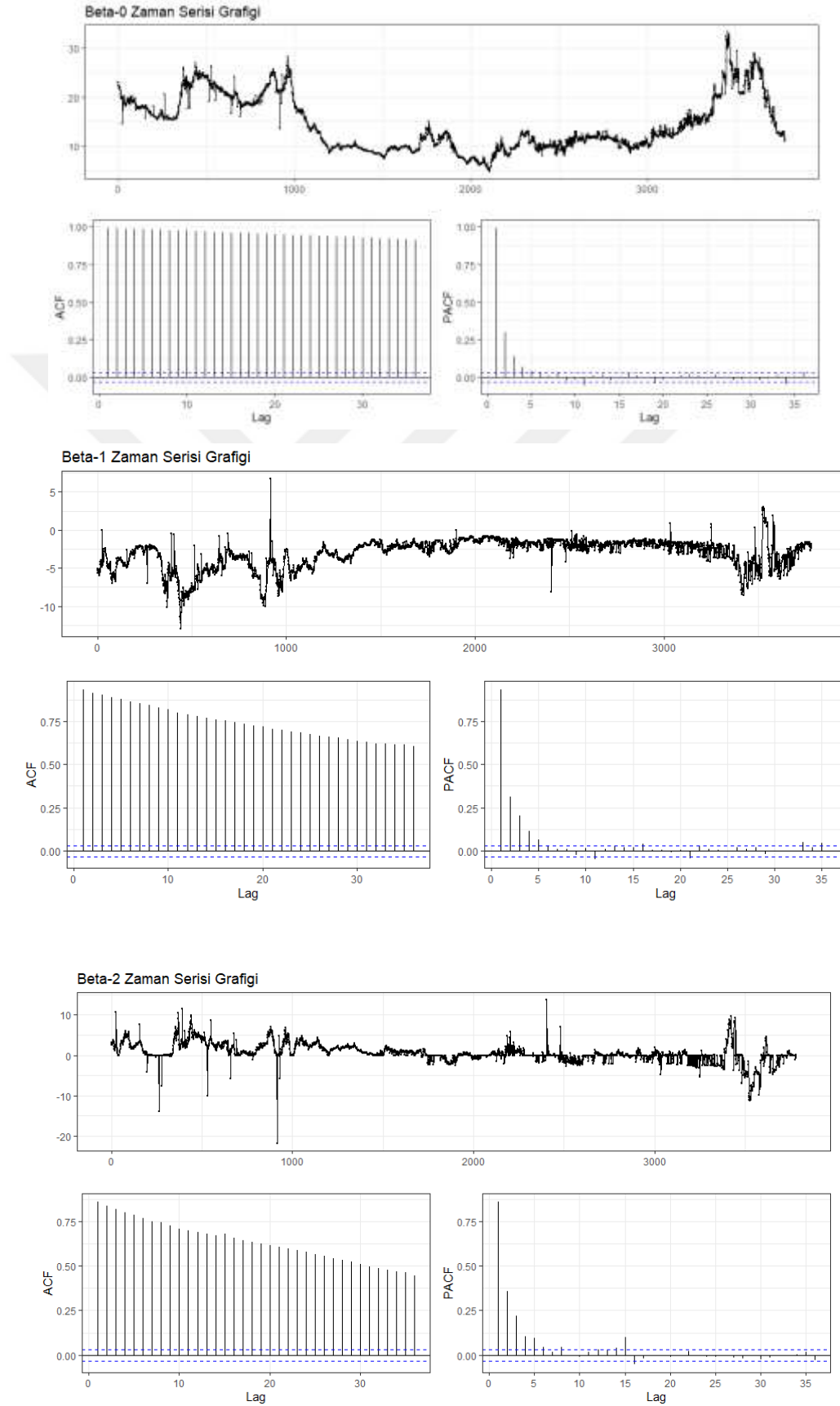
- TCMB. (2019d). Enflasyon Raporu 2019-IV.
- TCMB. (2020a). Enflasyon Raporu 2020-I.
- TCMB. (2020b). Enflasyon Raporu 2020-II.
- Trillas, E. & Guadarrama, S. (2005). What about fuzzy logic's linguistic soundness?. *Fuzzy Sets and Systems*, 156(3), 334-340.
- Vasicek, O. (1977). An equilibrium characterization of the term structure. *Journal of Financial Economics*, 5, 177-188.
- Verkuilen, J., Kievit, R. A. & Scholten, A. Z. (2011). Representing concepts by fuzzy sets. *Concepts and fuzzy logic*, 149-176.
- Walker, V. R. (2001). Theories of uncertainty: Explaining the possible sources of error in inferences. *Cardozo Law Review*, 22, 15231570.
- Walsh, C.E. (2007). Transparency, flexibility, and inflation targeting. *Series on Central Banking, Analysis, and Economic Policies*, no. 11.
- Woodford, Michael (2003). Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy. Princeton University Press: Princeton.
- Wu, K. L. & Yang, M. S. (2005). A cluster validity index for fuzzy clustering. *pattern recognition letters*, 26(9), 1275-1291.
- Xie, X. L. & Beni, G. (1991). A validity measure for fuzzy clustering. *IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 13(8), 841-847.
- Yager, R. R., & Zadeh, L. A. (Eds.). (2012). *An introduction to fuzzy logic applications in intelligent systems* (Vol. 165). Springer Science & Business Media.
- Yu, J., Cheng, Q. & Huang, H. (2004). Analysis of the weighting exponent in the FCM. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part B (Cybernetics)*, 34(1), 634-639.
- Zadeh, L. A. (1965). Information and control. *Fuzzy sets*, 8(3), 338-353.
- Zadeh, L. A. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning. *Information sciences*, 8(3), 199-249.
- Zadeh, L. A. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning 1. *Information Sciences*, 8, 199-249.
- Zhou, K. & Yang, S. (2109). Fuzzifier selection in fuzzy c-means from cluster size distribution perspective, *Informatica*, 30(3), 613-628.
- Zimmermann, G.(2003). Optimal monetary policy: A New Keynesian view. *The Quarterly Journal Of Austrian Economics*, 6(4), 61-72.

Zivot, E. & Wang, J. (2006). *Modelling Financial Time Series with S-PLUS*. Second Edition, Springer.





EK-1. Nelson Siegel Parmetreleri



EK-2. R Programı Volatilite Tahmini Model Çıktıları

Gösterge Faizi

```
*-----*
*      GARCH Model Fit      *
*-----*
```

Conditional Variance Dynamics

```
-----
GARCH Model      : sGARCH(1,1)
Mean Model       : ARFIMA(3,0,0)
Distribution      : snorm
```

Optimal Parameters

```
-----
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
mu    -0.000414  0.000217 -1.9093 0.056222
ar1    0.150936  0.017008  8.8742 0.000000
ar2    0.071257  0.016891  4.2187 0.000025
ar3    0.059488  0.016891  3.5218 0.000429
omega  0.000003  0.000001  2.2043 0.027500
alpha1 0.089795  0.010136  8.8586 0.000000
beta1  0.902644  0.010956 82.3905 0.000000
skew   1.025466  0.013879 73.8858 0.000000
```

Robust Standard Errors:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
mu    -0.000414  0.000345 -1.1983 0.230785
ar1    0.150936  0.028050  5.3810 0.000000
ar2    0.071257  0.019304  3.6912 0.000223
ar3    0.059488  0.020563  2.8929 0.003817
omega  0.000003  0.000012  0.2193 0.826413
alpha1 0.089795  0.067891  1.3226 0.185953
beta1  0.902644  0.090826  9.9382 0.000000
skew   1.025466  0.029451 34.8198 0.000000
```

LogLikelihood : 14224.59

Information Criteria

```
-----
Akaike    -5.9910
Bayes     -5.9801
Shibata   -5.9910
Hannan-Quinn -5.9871
```

Weighted Ljung-Box Test on Standardized Residuals

```
-----
      statistic p-value
Lag[1]          0.001118 0.973328
Lag[2*(p+q)+(p+q)-1][8] 5.582528 0.045742
Lag[4*(p+q)+(p+q)-1][14] 14.721991 0.002429
d.o.f=3
H0 : No serial correlation
```

Weighted Ljung-Box Test on Standardized Squared Residuals

```
-----
      statistic p-value
```

EK-2. (devam) R Programı Volatilite Tahmini Model Çıktıları

```
Lag[1]          1.941 0.1636
Lag[2*(p+q)+(p+q)-1][5]  4.676 0.1810
Lag[4*(p+q)+(p+q)-1][9]  7.070 0.1934
d.o.f=2
```

Weighted ARCH LM Tests

```
-----
Statistic Shape Scale P-Value
ARCH Lag[3] 0.008518 0.500 2.000 0.92646
ARCH Lag[5] 5.416863 1.440 1.667 0.08225
ARCH Lag[7] 6.325744 2.315 1.543 0.12080
```

Nyblom stability test

```
-----
Joint Statistic: 7.0125
```

Individual Statistics:

```
mu    0.3909
ar1   2.4837
ar2   0.6483
ar3   0.1636
omega 0.8909
alpha1 0.4282
beta1  0.2675
skew  0.3954
```

Asymptotic Critical Values (10% 5% 1%)

```
Joint Statistic:    1.89 2.11 2.59
Individual Statistic: 0.35 0.47 0.75
```

Sign Bias Test

```
-----
t-value  prob sig
Sign Bias    0.4753 0.63460
Negative Sign Bias 1.8148 0.06962 *
Positive Sign Bias 2.1420 0.03225 **
Joint Effect   8.3178 0.03988 **
```

Adjusted Pearson Goodness-of-Fit Test:

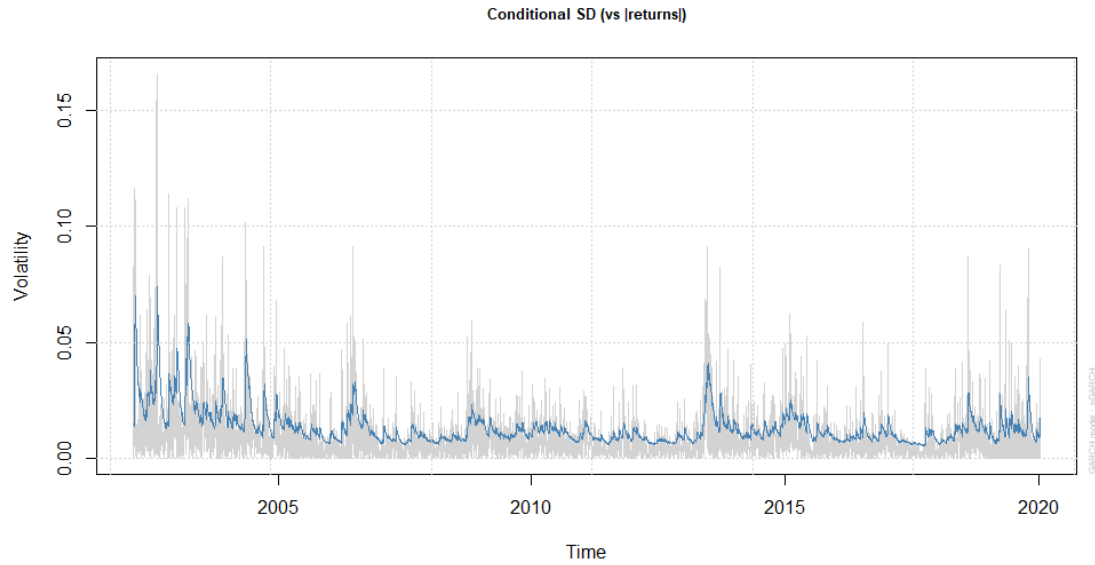
```
-----
group statistic p-value(g-1)
1  20  554.1 2.383e-105
2  30  587.2 2.957e-105
3  40  620.6 8.423e-106
4  50  660.7 4.552e-108
```

Elapsed time : 0.602129

> coef(fit.bench)

```
mu      ar1      ar2      ar3      omega      alpha1      beta1
-4.138849e-04 1.509364e-01 7.125694e-02 5.948809e-02 2.592073e-06 8.979519e-02 9.026440e-01
skew
1.025466e+00
```

EK-2. (devam) R Programı Volatilite Tahmini Model Çıktıları



Döviz Kuru

```
*-----*
*   GARCH Model Fit   *
*-----*
```

Conditional Variance Dynamics

```
GARCH Model      : sGARCH(1,1)
Mean Model       : ARFIMA(0,0,0)
Distribution      : snorm
```

Optimal Parameters

```
-----
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
mu    0.000325  0.000107  3.0343 0.002411
omega 0.000001  0.000001  1.0895 0.275942
alpha1 0.112418  0.019834  5.6680 0.000000
beta1  0.880362  0.018850 46.7037 0.000000
skew   1.226236  0.025107 48.8404 0.000000
```

Robust Standard Errors:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
mu    0.000325  0.000115  2.825798 0.004716
omega 0.000001  0.000012  0.093146 0.925787
alpha1 0.112418  0.209913  0.535547 0.592271
beta1  0.880362  0.204734  4.300032 0.000017
skew   1.226236  0.087596 13.998727 0.000000
```

LogLikelihood : 13572.33

Information Criteria

```
-----
Akaike    -6.8574
Bayes     -6.8494
Shibata   -6.8574
Hannan-Quinn -6.8546
```

EK-2. (devam) R Programı Volatilite Tahmini Model Çıktıları

Weighted Ljung-Box Test on Standardized Residuals

```

-----
              statistic p-value
Lag[1]          0.4717 0.4922
Lag[2*(p+q)+(p+q)-1][2] 0.6595 0.6232
Lag[4*(p+q)+(p+q)-1][5] 5.1776 0.1395
d.o.f=0
H0 : No serial correlation

```

Weighted Ljung-Box Test on Standardized Squared Residuals

```

-----
              statistic p-value
Lag[1]          3.862 0.0494
Lag[2*(p+q)+(p+q)-1][5] 4.574 0.1907
Lag[4*(p+q)+(p+q)-1][9] 5.863 0.3143
d.o.f=2

```

Weighted ARCH LM Tests

```

-----
Statistic Shape Scale P-Value
ARCH Lag[3] 0.0005979 0.500 2.000 0.9805
ARCH Lag[5] 1.2638824 1.440 1.667 0.6566
ARCH Lag[7] 1.7964551 2.315 1.543 0.7603

```

Nyblom stability test

```

-----
Joint Statistic: 207.0763
Individual Statistics:
mu    0.66680
omega 39.08298
alpha1 0.10596
beta1  0.09611
skew   0.09338

```

Asymptotic Critical Values (10% 5% 1%)

```

Joint Statistic:    1.28 1.47 1.88
Individual Statistic: 0.35 0.47 0.75

```

Sign Bias Test

```

-----
              t-value   prob sig
Sign Bias      1.1332 0.2571890
Negative Sign Bias 0.2476 0.8044460
Positive Sign Bias 3.1357 0.0017273 ***
Joint Effect    19.8166 0.0001853 ***

```

Adjusted Pearson Goodness-of-Fit Test:

```

-----
group statistic p-value(g-1)
1  20  123.2  2.733e-17
2  30  133.2  2.718e-15
3  40  147.3  1.732e-14
4  50  178.1  1.509e-16

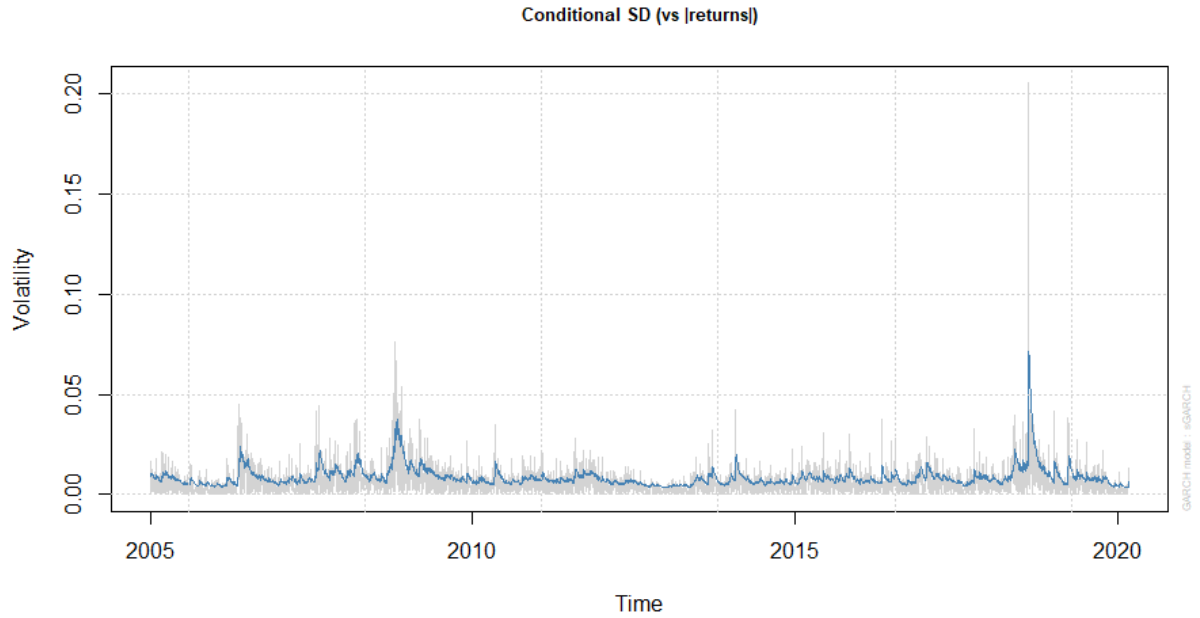
```

Elapsed time : 0.285269

EK-2. (devam) R Programı Volatilite Tahmini Model Çıktıları

```
> coef(fit.usd)
```

```
      mu      omega    alpha1    beta1    skew
3.252787e-04 1.106659e-06 1.124183e-01 8.803619e-01 1.226236e+00
```



BIST100 Endeksi

```
*-----*
*   GARCH Model Fit   *
*-----*
```

Conditional Variance Dynamics

```
-----
GARCH Model      : sGARCH(1,1)
Mean Model       : ARFIMA(0,0,0)
Distribution      : snorm
```

Optimal Parameters

```
-----
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
mu    0.000933  0.000209  4.4738 8e-06
omega 0.000007  0.000001  6.8752 0e+00
alpha1 0.093502  0.005963 15.6802 0e+00
beta1  0.881695  0.006969 126.5225 0e+00
skew   0.921517  0.015730  58.5850 0e+00
```

Robust Standard Errors:

```
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
mu    0.000933  0.000240  3.8896 0.000100
omega 0.000007  0.000002  3.2984 0.000972
alpha1 0.093502  0.009550  9.7909 0.000000
beta1  0.881695  0.011492 76.7234 0.000000
skew   0.921517  0.025994 35.4508 0.000000
```

EK-2. (devam) R Programı Volatilite Tahmini Model Çıktıları

LogLikelihood : 12778.98

Information Criteria

```
-----
Akaike      -5.5025
Bayes       -5.4955
Shibata     -5.5025
Hannan-Quinn -5.5000
```

Weighted Ljung-Box Test on Standardized Residuals

```
-----
              statistic  p-value
Lag[1]          8.058 0.004530
Lag[2*(p+q)+(p+q)-1][2]  9.230 0.003055
Lag[4*(p+q)+(p+q)-1][5] 11.369 0.004072
d.o.f=0
H0 : No serial correlation
```

Weighted Ljung-Box Test on Standardized Squared Residuals

```
-----
              statistic  p-value
Lag[1]          0.1457 0.7026
Lag[2*(p+q)+(p+q)-1][5]  2.3424 0.5400
Lag[4*(p+q)+(p+q)-1][9]  4.6715 0.4792
d.o.f=2
```

Weighted ARCH LM Tests

```
-----
Statistic Shape Scale P-Value
ARCH Lag[3]   3.444 0.500 2.000 0.06347
ARCH Lag[5]   3.574 1.440 1.667 0.21669
ARCH Lag[7]   5.276 2.315 1.543 0.19805
```

Nyblom stability test

```
-----
Joint Statistic: 7.1357
Individual Statistics:
mu    0.26752
omega 2.92884
alpha1 1.26474
beta1  1.18524
skew   0.04714
```

Asymptotic Critical Values (10% 5% 1%)

```
Joint Statistic:    1.28 1.47 1.88
Individual Statistic: 0.35 0.47 0.75
```

Sign Bias Test

```
-----
              t-value   prob sig
Sign Bias          0.312 0.755023
Negative Sign Bias  1.220 0.222579
Positive Sign Bias  2.702 0.006912 ***
Joint Effect       14.582 0.002211 ***
```

EK-2. (devam) R Programı Volatilite Tahmini Model Çıktıları

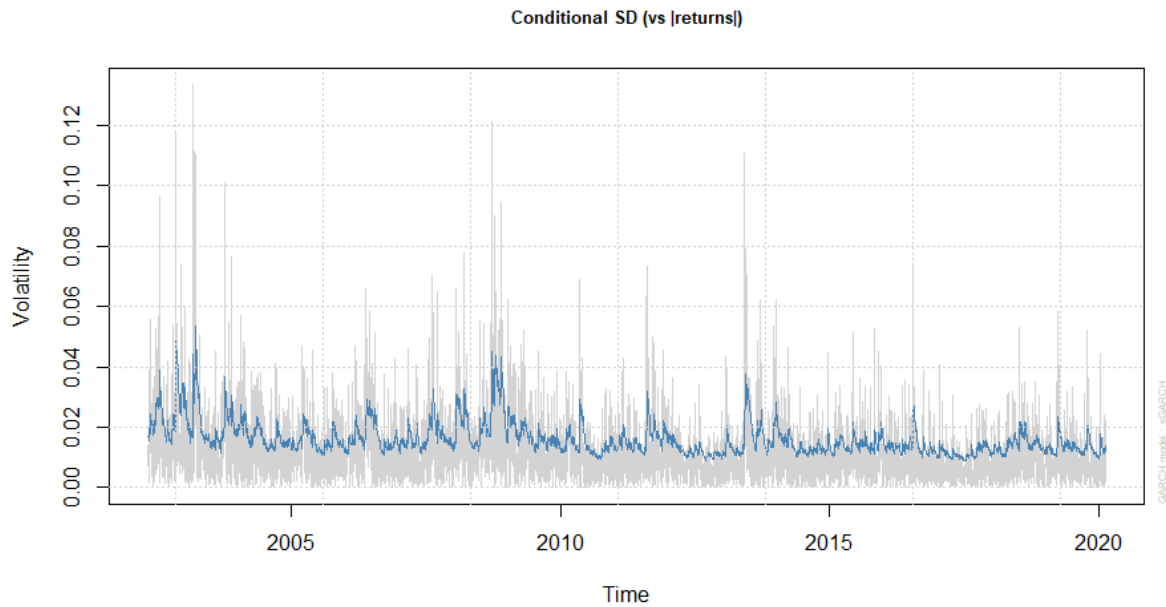
Adjusted Pearson Goodness-of-Fit Test:

```
-----
group statistic p-value(g-1)
1 20 99.44 6.769e-13
2 30 107.53 5.907e-11
3 40 125.37 5.350e-11
4 50 139.20 1.408e-10
```

Elapsed time : 0.484735

> coef(fit.bst)

```
      mu      omega    alpha1    beta1    skew
9.328169e-04 7.468356e-06 9.350163e-02 8.816945e-01 9.215168e-01
```



EMBI Global Türkiye

```
*-----*
*      GARCH Model Fit      *
*-----*
```

Conditional Variance Dynamics

```
-----
GARCH Model      : sGARCH(1,1)
Mean Model       : ARFIMA(0,0,0)
Distribution      : snorm
```

Optimal Parameters

```
-----
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
mu    0.008172  0.003059  2.6719 0.007543
omega 0.000647  0.000259  2.5004 0.012404
alpha1 0.254126  0.136251  1.8651 0.062163
beta1  0.408123  0.188284  2.1676 0.030190
skew   1.610194  0.160616 10.0251 0.000000
```

EK-2. (devam) R Programı Volatilite Tahmini Model Çıktıları

Robust Standard Errors:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
mu	0.008172	0.003754	2.1772	0.029465
omega	0.000647	0.000306	2.1148	0.034448
alpha1	0.254126	0.178520	1.4235	0.154587
beta1	0.408123	0.159627	2.5567	0.010566
skew	1.610194	0.205843	7.8224	0.000000

LogLikelihood : 324.0294

Information Criteria

Akaike	-3.5058
Bayes	-3.4178
Shibata	-3.5073
Hannan-Quinn	-3.4701

Weighted Ljung-Box Test on Standardized Residuals

	statistic	p-value
Lag[1]	1.220	0.2694
Lag[2*(p+q)+(p+q)-1][2]	1.454	0.3719
Lag[4*(p+q)+(p+q)-1][5]	2.197	0.5727

d.o.f=0
H0 : No serial correlation

Weighted Ljung-Box Test on Standardized Squared Residuals

	statistic	p-value
Lag[1]	0.02698	0.8695
Lag[2*(p+q)+(p+q)-1][5]	0.96491	0.8676
Lag[4*(p+q)+(p+q)-1][9]	1.45086	0.9595

d.o.f=2

Weighted ARCH LM Tests

	Statistic	Shape	Scale	P-Value
ARCH Lag[3]	1.132	0.500	2.000	0.2873
ARCH Lag[5]	1.440	1.440	1.667	0.6082
ARCH Lag[7]	1.601	2.315	1.543	0.8009

Nyblom stability test

Joint Statistic: 0.8428

Individual Statistics:

mu	0.21078
omega	0.09809
alpha1	0.04220
beta1	0.07341
skew	0.12597

Asymptotic Critical Values (10% 5% 1%)

Joint Statistic:	1.28	1.47	1.88
Individual Statistic:	0.35	0.47	0.75

EK-2. (devam) R Programı Volatilite Tahmini Model Çıktıları

Sign Bias Test

```
-----
              t-value  prob sig
Sign Bias      0.8356 0.4045
Negative Sign Bias 0.3022 0.7628
Positive Sign Bias 0.3214 0.7483
Joint Effect    2.9083 0.4060
```

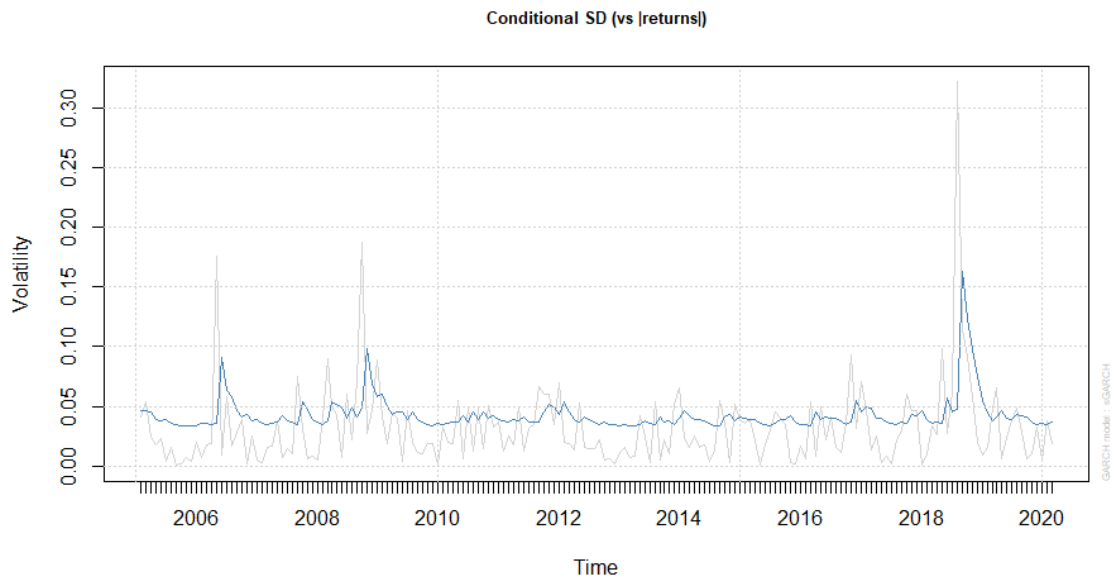
Adjusted Pearson Goodness-of-Fit Test:

```
-----
group statistic p-value(g-1)
1  20   20.42   0.3699
2  30   35.25   0.1964
3  40   42.62   0.3183
4  50   51.52   0.3756
```

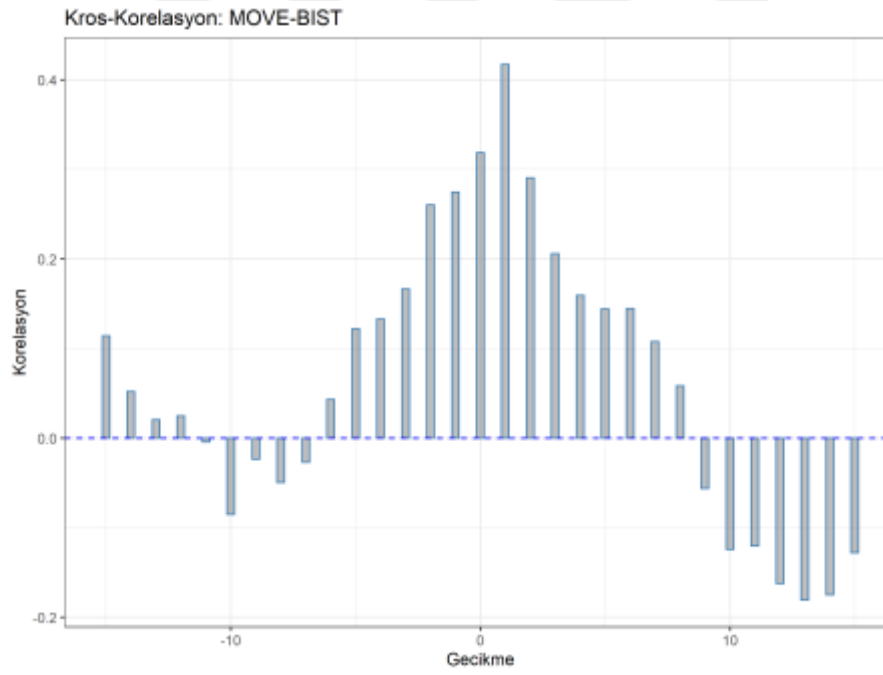
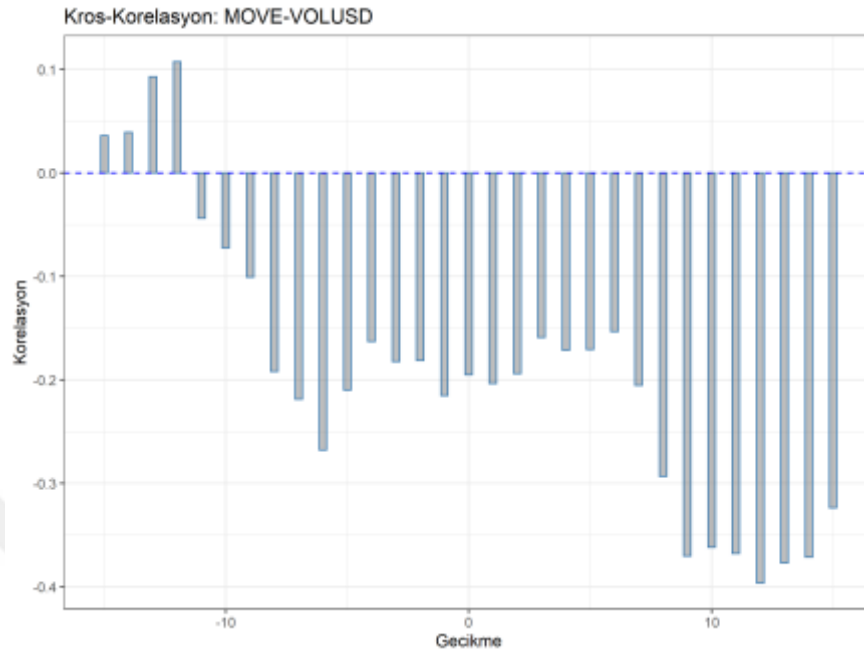
Elapsed time : 0.1216719

> coef(fit.embig)

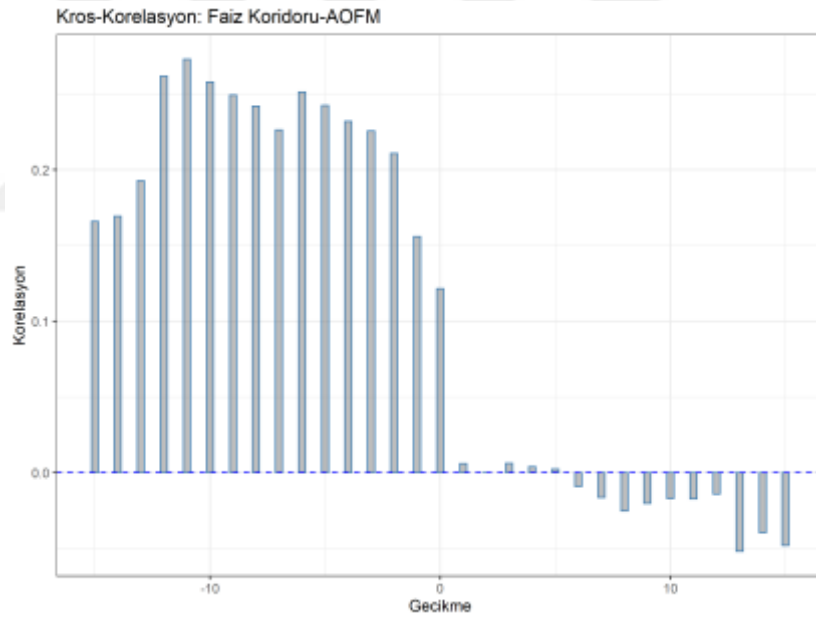
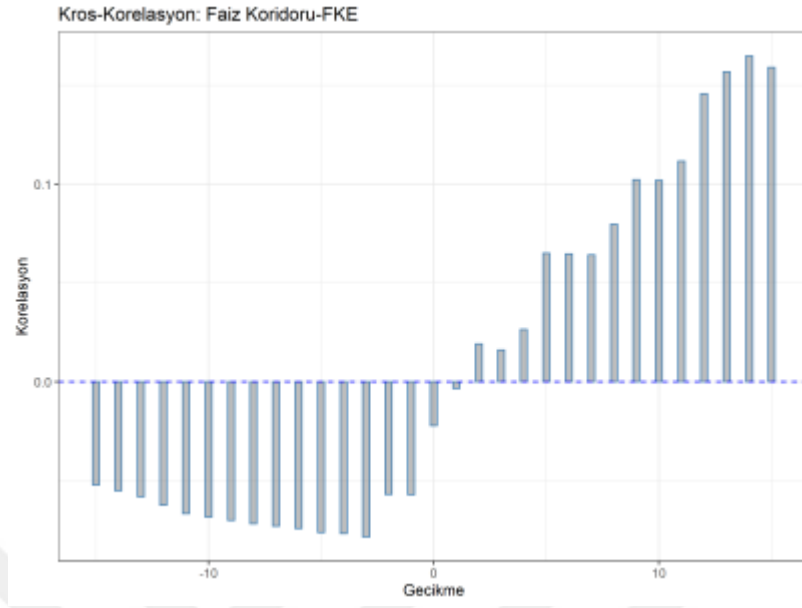
```
      mu      omega    alpha1    beta1    skew
0.0081721667 0.0006469457 0.2541256941 0.4081234796 1.6101939747
```



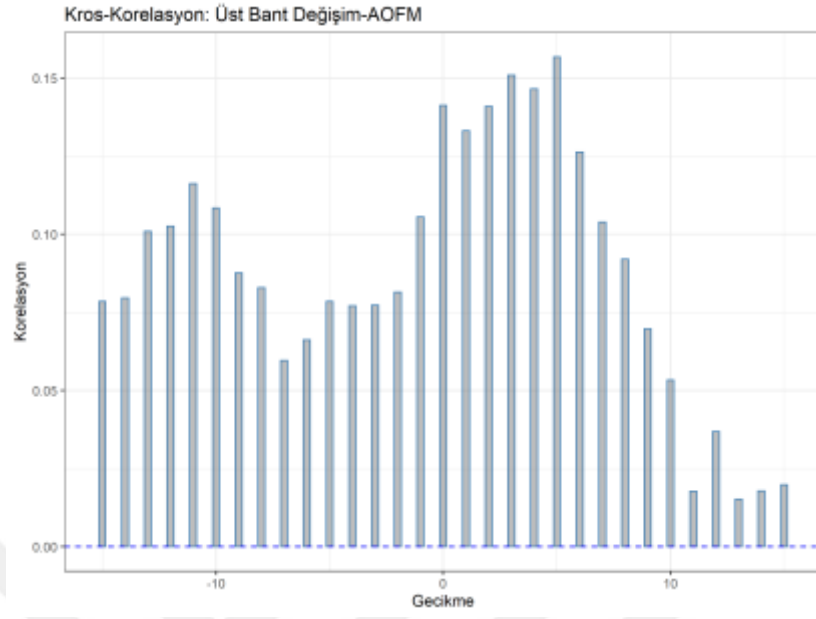
EK-3. Çapraz Korelasyonlar



EK-3. (devam) apraz Korelasyonlar



EK-3. (devam) Çapraz Korelasyonlar



EK-4. DCC-GARCH Model Sonuçları

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
[BIST].mu	0.022369	0.000142	157.376770	0.000000
[BIST].omega	0.000002	0.000000	777.659250	0.000000
[BIST].alpha1	0.787046	0.068918	11.420030	0.000000
[BIST].beta1	0.000000	0.063025	0.000000	1.000000
[BIST].skew	9.999997	0.549649	18.193420	0.000000
[VOLUSD].mu	0.010101	0.000228	44.227340	0.000000
[VOLUSD].omega	0.000005	0.000000	104.108640	0.000000
[VOLUSD].alpha1	0.778416	0.257124	3.027400	0.002467
[VOLUSD].beta1	0.174636	0.062973	2.773210	0.005551
[VOLUSD].skew	2.753202	0.449060	6.131030	0.000000
[SPREAD].mu	1.044190	0.092297	11.313400	0.000000
[SPREAD].omega	0.037225	0.070796	0.525810	0.599022
[SPREAD].alpha1	0.315349	0.310011	1.017220	0.309048
[SPREAD].beta1	0.673163	0.323419	2.081400	0.037397
[SPREAD].skew	1.189415	0.324688	3.663250	0.000249
[Joint]dcca1	0.301075	0.059397	5.068860	0.000000
[Joint]dccb1	0.323150	0.082204	3.931070	0.000085

EK-5. Alternatif Küme Sayısı

Açıklayıcı Değişkenlerin Yüzde Dağılımı

	Çok Düşük			Düşük		Orta		Yüksek		Çok Yüksek	
	Min	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	Maks
EMBIGL	-1.2317	-0.9371	-0.7190	-0.5442	-0.4064	-0.1990	-0.0757	0.2240	0.3839	1.3808	4.5280
Beklenti	-0.8898	-0.7168	-0.6438	-0.5827	-0.5083	-0.3965	-0.2846	-0.0942	0.3992	1.8815	3.0226
Enflasyon	-1.0315	-0.7840	-0.6846	-0.5983	-0.4516	-0.3223	-0.2012	0.0266	0.3489	1.5667	3.5787
FKE_1	-2.8399	-1.2739	-0.7411	-0.3576	-0.0980	0.0622	0.1928	0.3053	0.6069	1.2680	2.4499
Düzyey_1	-1.3974	-0.9560	-0.6565	-0.5399	-0.4007	-0.2624	-0.1986	-0.0286	0.4991	1.5805	3.1611
Eğim_1	-3.6190	-1.4633	-0.4450	-0.0768	0.1180	0.2365	0.3821	0.4881	0.6280	0.7682	2.5512

Küme Merkezleri

Küme Sayısı:3

Küme	EMBIGL	Beklenti	Enflasyon	FKE_1	Düzyey_1	Eğim_1
1	0.0883	2.1602	2.1534	-1.1310	2.0972	-1.9348
2	0.2831	-0.4814	-0.4965	0.2853	-0.5533	0.4437
3	-0.3863	-0.1841	-0.1312	0.0252	-0.1034	0.0864

Küme Sayısı:4

Küme	EMBIGL	Beklenti	Enflasyon	FKE_1	Düzyey_1	Eğim_1
1	-0.7263	0.0915	0.1504	0.1198	0.2099	-0.1358
2	0.0903	2.2688	2.2692	-1.2256	2.1688	-2.0682
3	-0.0493	-0.4944	-0.5083	0.5219	-0.6340	0.5010
4	0.4671	-0.4359	-0.4076	-0.3782	-0.3022	0.2425

Küme Etiketleri

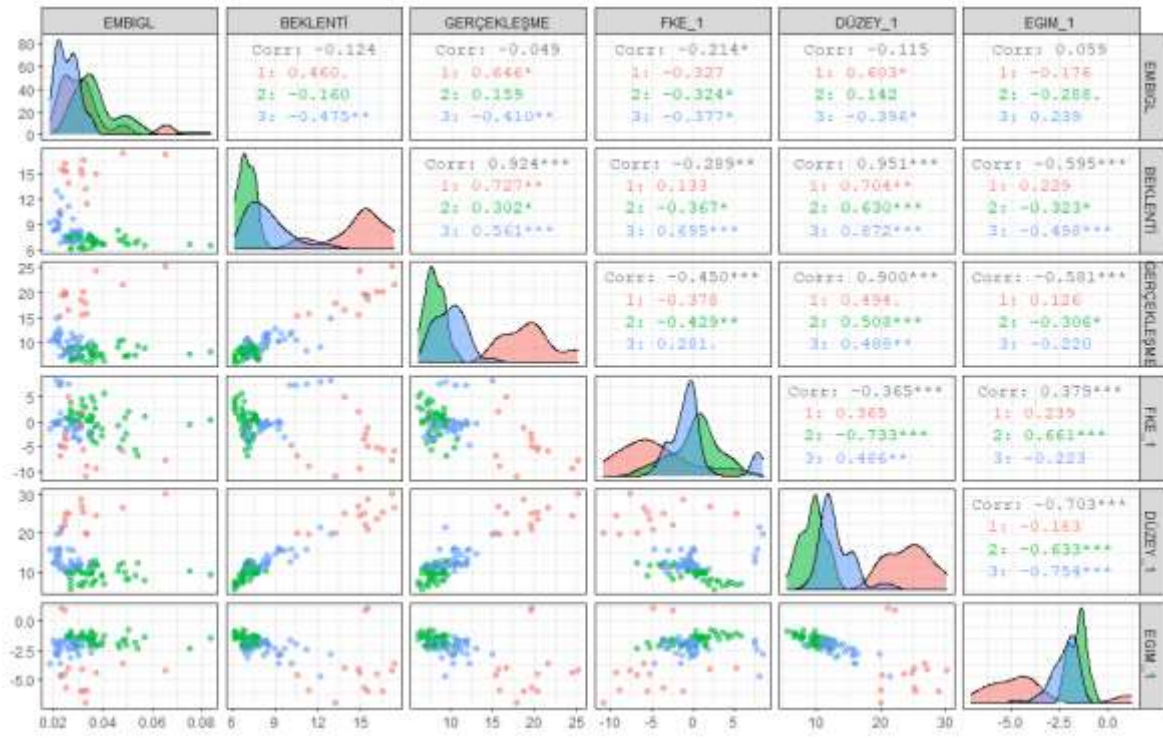
Küme Sayısı:3

Küme	EMBIGL	Beklenti	Enflasyon	FKE_1	Düzyey_1	Eğim_1
1	Orta	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Çok Düşük	Çok Yüksek	Çok Düşük
2	Yüksek	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük	Yüksek
3	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Düşük

Küme Sayısı:4

Küme	EMBIGL	Beklenti	Enflasyon	FKE_1	Düzyey_1	Eğim_1
1	Çok Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Çok Düşük
2	Yüksek	Çok Yüksek	Çok Yüksek	Çok Düşük	Çok Yüksek	Çok Düşük
3	Orta	Düşük	Düşük	Yüksek	Çok Düşük	Yüksek
4	Çok Yüksek	Orta	Düşük	Düşük	Orta	Orta

EK-7. Bulanık Kümeleme ve Korelasyon Tablosu



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : SEVGİ, Nurhan Hande
Uyruğu : TC

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi/İktisat	2021
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi/İktisat Teorisi	2011
Lisans	Çankaya Üniversitesi/İktisat	2008

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2011- Halen	Gazi Üni. İ.İ.B.F. İktisat Bölümü	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce, İspanyolca



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..

