T.C.
GALATASARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

ENFLASYON TAHMİN PERFORMANSININ KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nazire Tuğçe GÜNEY

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Zehra Yeşim GÜRBÜZ

TEMMUZ 2025

T.C.
GALATASARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

ENFLASYON TAHMİN PERFORMANSININ KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nazire Tuğçe GÜNEY

Tez savunma jürisi: Dr. Öğretim Üyesi Zehra Yeşim GÜRBÜZ (Tez Danışmanı)

TEMMUZ 2025

ÖNSÖZ

Bu çalışmada enflasyon tahmininde bulunan bazı merkez bankaları ve uluslararası kuruluşların tahmin doğrulukları ve performansları incelenmiştir.

Bu çalışmanın hayata geçirilmesi sürecinde bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım araştırmanın her aşamasında görüşleriyle beni destekleyen danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Zehra Yeşim Gürbüz'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmamda desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen, bana olan güvenlerini hiç kaybetmeyen aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR v

SEMBOL LİSTESİ vi

GRAFİK LİSTESİ vii

ŞEKİL LİSTESİ viii

TABLO LİSTESİ viii

ÖZET ix

RESUMÉ xii

ABSTRACT xviii

GİRİŞ 1

1. ENFLASYON, ENFLASYON BEKLENTİSİ ve ENFLASYON TAHMİNİ 3

1. 1. Enflasyon 3

1. 1. 1. Fiyat İstikrarı Sağlayamamanın Zararları 3

1.1.2. Fiyat İstikrarının Faydaları 5

1. 2. Enflasyon Beklentisi, Önemi, Ölçümü ve Parasal Aktarıma Etkisi 6

1.2.1. Enflasyon Beklentisi 6

1.2.2. Enflasyon Beklentilerinin Önemi 6

1.2.3. Enflasyon Beklentisinin Ölçümü ve Yönetimi 9

1. 2. 4. Enflasyon Beklentisinin Parasal Aktarım Mekanizmasına Etkisi 10

1. 3. Enflasyon Tahmini, Önemi, Ölçümü 12

1.3.1. Enflasyon Tahmini 12

1.3.2. Enflasyon Tahminlerinin Önemi 12

1.3.3. Enflasyon Tahmini Ölçümü 13

2. LİTERATÜR TARAMASI 15

2.1. Enflasyon Tahmin Doğruluklarının Ölçülmesi 15

2. 2 Enflasyon Tahmini Üzerine Literatür Çalışması 21

2. 3. Enflasyon Tahmin Modelleri Performans Kıyaslaması Üzerine Yapılan Çalışmalar ... 24

2. 4. Enflasyon Tahmini Üzerine Yapılan Diğer Çalışmalar 26

3. ANALİZ: ENFLASYON TAHMİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMELERİ 28

3.1. Verilerin Oluşturulması 28

3.1.1 Euro Bölgesi İçin Veri Seti 28

3.1.2 Amerika İçin Veri Seti 32

3.2. Geleneksel Hata Ölçüm Yöntemleri 34

3.2.1. Euro Bölgesi Kurumları İçin Hata Ölçüm Sonuçları 35

3.2.2. Amerika Kurumları İçin Hata Ölçüm Sonuçları 37

3.3. Tahmin Hata Dağılım Analizleri 38

3.3.1. Euro Bölgesi Kurumları İçin 39

3.3.2. Amerika Kurumları İçin 42

3.4. Durağanlık Analizi 45

3.4.1. Euro Bölgesi Kurumları için Durağanlık Analizi 46

3.4.2. Amerika Kurumları için Durağanlık Analizi 48

3.5. Zaman Serisi İlişki Analizleri 50

3.5.1. Euro Bölgesi Kurumları için Zaman Serisi Analizleri 50

3.5.2. Amerika Kurumları için Zaman Serisi Analizleri 57

3.6. Tahmin Hatalarının Zaman Serisi Özellikleri: AR, MA ve ARMA Modelleri 64

3.6.1. Euro Bölgesi için Tahmin Veren Kurumların Zaman Serisi Özellikleri: AR, MA ve ARMA Modelleri ile İnceleme 64

3.6.2. Amerika Kurumları için Tahmin Veren Kurumların Zaman Serisi Özellikleri: AR, MA ve ARMA Modelleri ile İnceleme 67

3.7. Sistematik Sapmaların İncelenmesi: Runs ve Wald Testleri 69

3.7.1. Euro Bölgesi Kurumları için 69

3.7.2. Amerika Kurumları için 70
3.8.1. Euro Bölgesi Kurumları için Tahmin Veren Kurumların Tahmin Belirsizliği Analizi 71
3.8.1.2. Yıllık Tahmin Belirsizliği 73
3.8.2. Amerika Kurumları için Tahmin Veren Kurumların Tahmin Belirsizliği Analizi 74
3.9. Markov Rejim Değişim Modeli 77
3.9.1. Euro Bölgesi Kurumları için Markov Rejim Değişim Modeli 78
3.9.2. Amerika Kurumları için Markov Rejim Değişim Modeli 79
3.10. Kriz Dönemlerinin Enflasyon Tahmin Performansına Etkisi 81
3.10.1. 2008 Küresel Finansal Krizinin Etkisi 82
3.10.2. 2020 COVID-19 Pandemisinin Etkisi 82
3.11.Genel Değerlendirme 83
SONUÇ 87
KAYNAKÇA 88
EKLER 92

KISALTMALAR[1]

AC **:** Autocorrelation **(**Otokorelasyon)
ADF **:** Augmented Dickey-Fuller
AIC **:** Akaike information criterion (Akaike Bilgi Kriteri)
AR **:** Auto Regressive (Otoregresif)
ARCH **:** Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity (Oto Regresif Koşullu Değişen Varyans)
ARMA **:** Auto Regressive Moving Average (Otoregresif-Hareketli Ortalama)
ARIMA **:** Auto Regressive Integrated Moving Average (Oto Regresif Entegre Hareketli Ortalama
BIC **:** Bayes Information Criterion (Bayes Bilgi Kriteri)
BVAR **:** Bayesyen Vektör Oto Regresyon
CE :Consensus Economics
DM : Diebold- Mariano
ECB **:** Europe Central Bank (Avrupa Merkez Bankası)
ECM **:**Error Correction Model
Fed **:** Federal Rezerve Bank (Amerikan Merkez Bankası)
FOMC **:** Federal Open Market Committee
GARCH **:**Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic (Genelleştirilmiş Oto Regresif Koşullu Değişen Varyans)
HICP : Harmonised Index of Consumer Prices
IMF **:** International Monetary Fund
MA **:** Moving Average (Hareketli Ortalama)
MAE **:** Mean Absolute Error (Ortalama Mutlak Hata)
MAPE **:** Mean Absolute Percentage Error (Ortalama Mutlak Yüzde Hata)
MSE **:** Mean Absoulute Error (Ortalama Hata Karesi)
OECD **:** Organisation for Economic Co-operation and Development
PAC **:** Partial Autocorrelation (Kısmi otokorelasyon)
PCE **:** Personal Consumption Expenditures (Kişisel Tüketim Harcamaları)
PP **:** Phillips-Perron
RMSE **:** Root Mean Square Error (Kök Ortalama Hata Karesi)
TIPS :Treasury Inflation-Protected Securities (Enflasyona Endeksli Tahvil)
VAR **:** Vector Auto Regression (Vektör Oto Regresyon)
VECM **:** Vector Error Correction Model
WEO :World Economic Outlook

SEMBOL LİSTESİ

B : Gecikme Operatörü
U : İşsizlik
Un : Doğal İşsizlik Oranı
Π : Enflasyon oranı
r : Reel Faiz Oranı
i : Nominal Faiz Oranı
π : Enflasyon
π_e : Beklenen Enflasyon
C : Tüketim
Yt : Değişken Vektörleri
Y_t : Çıktı Düzeyi
Y* : Doğal Çıktı Düzeyi
At : Katsayı Matrisi
ε_t : Hata terimi
L : Kayıp Fonksiyonu
yT :Merkez Bankasının Arzu Ettiği Çıktı Düzeyi
π_{t-1} :Geçmiş Dönem Enflasyon Oranı
E_t :Mevcut Bilgilere Dayanan Beklenen Değer

GRAFİK LİSTESİ

Sayfa No

Grafik 3.1.1.1: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların tahmin ve gerçekleşme zaman serisi grafikleri…….**30**
Grafik 3.1.1.2: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların güncel ve gelecek yıl tahmin hatalarının karşılaştırılması…….**31**
Grafik 3.1.2.1: ABD için tahmin veren kurumların tahmin ve gerçekleşme zaman serisi grafikleri……**33**
Grafik 3.1.2.2: ABD için tahmin veren kurumların güncel ve gelecek yıl tahmin hatalarının karşılaştırılması…….**34**
Grafik 3.3.1.1: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların güncel yıl tahmin hatası histogramları……**39-40**
Grafik 3.3.1.2: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların gelecek yıl tahmin hatası histogramları……...**41**
Grafik 3.3.1.3: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların kutu grafikleri……..**42**
Grafik 3.3.2.1: ABD için tahmin veren kurumların güncel yıl tahmin hatası histogramları……...**43**
Grafik 3.3.2.2: ABD için tahmin veren kurumların gelecek yıl tahmin hatası histogramları……...**44**
Grafik 3.3.2.3: ABD için tahmin veren kurumların tahmin hatalarına ilişkin kutu grafikleri……..**45**
Grafik 3.5.1.1: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların tahmin hatalarının otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafikleri……**51-52**
Grafik 3.5.1.4: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların tahminlerinin çapraz korelogram analizi……..**56**
Grafik 3.5.2.1: ABD için tahmin veren kurumların tahminlerinin hatalarının otokorelasyon ve kısmi otokorelasyonu…….**58-59**
Grafik 3.5.2.4: ABD için tahmin veren kurumların tahminlerinin hatalarının çapraz korelogram analizi……**63**
Grafik 3.8.1.1: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların tahminlerinin aylık öngörü hataları…….…..**72**
Grafik 3.8.1.2: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların tahminlerinin yıllık tahmin belirsizliği……..**73**
Grafik 3.8.2.1: ABD için tahmin veren kurumların tahminlerinin aylık öngörü hataları……**…75**
Grafik 3.8.2.2: ABD için tahmin veren kurumların tahminlerinin yıllık tahmin belirsizliği……..**76**
Grafik 3.9.1: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların Markov rejim değişim modeli……**78**
Grafik 3.9.2: Amerika için tahmin veren kurumların Markov rejim değişim modeli……**80**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1: Basitleştirilmiş Parasal Aktarım Mekanizması……..**10**

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.2.1: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların hata ölçüm değerleri…**37**
Tablo 3.2.2: ABD için tahmin veren kurumlarının hata ölçüm değerleri…….**38**
Tablo 3.4.1: Euro Bölgesi Kurumları için Durağanlık Analizi…….**46**
Tablo 3.4.1: ABD Kurumları için Durağanlık Analizi……..**48**
Tablo 3.5.1.3: Korelasyon Analizi……**54**
Tablo 3.5.2.3: Korelasyon Analizi……**61**
Tablo 3.6.1: Euro Bölgesi için Tahmin Veren Kurumların Zaman Serisi Özellikleri Sonuç Tablosu……**64-66**
Tablo 3.6.2: Amerika için Tahmin Veren Kurumların Zaman Serisi Özellikleri Sonuç Tablosu……**66-68**
Tablo 3.7.1.1. Runs Testi Sonuçları……**69**
Tablo 3.7.2.1. Runs Testi Sonuçları……**70**

ÖZET

ENFLASYON TAHMİN PERFORMANSININ KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZİ

Nazire Tuğçe GÜNEY

Bu çalışma, 2007-2024 dönemi için önde gelen kurumların enflasyon tahmin performansını incelemektedir. Bu kurumlar; Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) Euro Bölgesi ve Amerika tahminleri, Uluslararası Para Fonu'nun (IMF) Euro Bölgesi ve Amerika tahminleri, Consensus Economics'in Euro Bölgesi ve Amerika tahminleri ile Amerikan Merkez Bankası (Fed) ve Avrupa Merkez Bankası'nın (ECB) kendi ülkeleriyle ilgili paylaştıkları enflasyon tahminlerinden oluşmaktadır. Çalışmada ortalama mutlak hata (MAE), kök ortalama hata karesi (RMSE), ortalama mutlak yüzde hata (MAPE), Theil's U gibi klasik hata ölçütleri; Runs ve Wald testleri, aylık ve yıllık tahmin hata analizi ve zaman serisi analizine yer verilmiştir. Sonuçlar, OECD kurumunun hem mutlak hem de oransal hata kriteri, Wald testi, tahmin hata oranı gibi birçok farklı değerlendirme kriterinde diğer kurumlardan daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Yapılan analizler neticesinde, hiçbir kurumun tüm kriterlerde üstünlük sağlamadığı, dolayısıyla tahmin kullanıcılarının ve politika yapıcıların karar süreçlerinin niteliğine ve mevcut ekonomik koşullara göre kurum tercihi yapmalarının daha sağlıklı olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Tez, kurumsal enflasyon tahminlerinin güvenilirliği ve kullanılabilirliği açısından karşılaştırmalı bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır.

Enflasyon tahminlerinin doğruluğu, ekonomik kararların daha sağlam bir temele oturmasını sağlarken, politika yapıcılar ve merkez bankaları için önemli bir bilgi kaynağı oluşturmaktadır. Bu nedenle, hangi kurumun en güvenilir tahminleri sunduğunu belirlemek, bu kurumların sunduğu tahminlerin gerçekleşmelerden ne ölçüde saptığını analiz etmeyi gerektirir. Ayrıca çalışmada, ekonomik gelişmelerin tahminler üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu gözlemlemek amacıyla 2008 Küresel Ekonomik Kriz ve Covid-19 dönemi seçilmiş ve bu dönemlerin enflasyon tahminleri üzerindeki değişikliği incelenmiştir.

Çalışmaya başlarken ilk olarak literatür taraması kapsamında enflasyon tahminlerinin nasıl oluşturulduğu ve bu tahminleri oluştururken hangi tahmin yöntemlerinin kullanıldığına bakılmıştır. Enflasyon tahmin süreçlerinde kullanılan modeller: Philips eğrisi modeli, Vektör Oto Regresyon (VAR) modelleri, Oto Regresif Entegre Hareketli Ortalama (ARIMA) modelleri, Dinamik Stokastik Genel Denge modelleri, Bayezyen yöntemler, zaman serisi analizleri, yapısal modeller ve makine öğrenmesi modeli olan yapay sinir ağları olarak söylenebilir. Kısaca tahmin sürecinde eğilim analizleri, regresyon analizleri, yapısal modeller kullanılmaktadır. Literatürde küresel krizlerin ve ani şokların enflasyon tahminlerini bozduğu sıklıkla ele alınmıştır.

Enflasyon tahminlerinin doğruluğu, fiyat istikrarının ve sürdürülebilir büyümenin sağlanması açısından kritik önemdedir. Doğru enflasyon tahminleri, enflasyon beklenti yönetimini kolaylaştırarak, merkez bankalarının etkin bir para politikası uygulamasına yardımcı olur. Beklentilerin yönetimi, ekonomik güvenin tesis edilmesine yardımcı olduğu için politika yapıcıların üzerine düştüğü önemli konulardandır. Çalışmada beklenti yönetiminin önemi ve beklentileri yönetmenin para politikası üzerine etkisinden de bahsedilmiştir.

Çalışma bulguları, Fed, ECB, Consensus Economics, IMF ve OECD'nin enflasyon tahmin performansları karşılaştırılması ile elde edilmiştir. Fed ve ECB bağlı oldukları ülkeler için tahminde bulunurken, OECD, IMF ve Consensus Economics birçok ülke ve bölge için tahmin vermektedir. Bu kurumlar, bölgesel ve küresel ekonomik gelişmeleri izleyerek tahminler oluşturmakta ve bu tahminler çerçevesinde politika yapıcılara politika önerilerinde bulunabilmektedir.

Tezde tahmin performanslarının doğruluğuna bakmak için ortalama mutlak hata (MAE) ve kök ortalama hata karesi (RMSE) ölçütleri kullanılmıştır. Ortalama mutlak hata (MAE), tahminlerin ortalamadan sapmasını ölçmek için kullanılırken, kök

ortalama hata karesi (RMSE) ise sapmaların karesini alarak büyük hatalara daha fazla ağırlık verir. Bu iki yöntem arasındaki fark belirli yıllarda büyük hataların yapılmış olduğunu göstermektedir. Her iki ölçüm de kurumların verdiği enflasyon tahmin performansını görmede kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır. Bu iki değerlendirmenin yanı sıra ortalama hata karesi (MSE), ortalama mutlak yüzde hata (MAPE), Theil's U'ya da bakılmıştır. Bu hata ölçüm yöntemleri ile tahmin doğruluğu ve tutarlılığı üzerine değerlendirme yapılmaktadır. Yapılan bu çalışma ile sadece hangi kurumun daha doğru tahminde bulunduğu değil aynı zamanda tahmin performanslarının zaman içinde nasıl bir değişim gösterdiği, hangi dönemlerde bu tahminlerde bozulma olduğu da incelenmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada enflasyon tahminlerinin performansları incelenerek ekonomik kurumların tahmin vermedeki başarısı ölçülmeye çalışılmıştır. Ayrıca, küresel ekonomide önemli yeri olan bu kurumlar birbiriyle de kıyaslanarak hangi kurumun daha iyi tahmin verdiğine de bakılmıştır. Bu ekonomik kurumların tahmin doğruluğuna bakmak için kullanılan hata ölçüm yöntemleri ile kapsamlı ve objektif değerlendirme yapılmaya çalışılmıştır. Zaman içerisinde tahmin performanslarında dalgalanma olduğu, küresel kriz ve Covid-19 gibi beklenilmedik olayların tahminlerde bozulmaya sebebiyet verdiği ve tahmin oluşturmanın yapısı gereği büyük belirsizlik içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan bu analiz çerçevesinde, doğru enflasyon tahmininde bulunmanın, enflasyon beklentisini yönetmede kolaylık sağlayarak fiyat istikrarına katkıda bulunduğu görülmüştür. Böylelikle politika yapıcılar, ekonomik kararları daha etkin şekilde verebilirler.

Veri analitiğinde yaşanan ilerlemelere rağmen, enflasyon tahmininde bulunmak halen zordur. Gelecekte yaşanılacak gelişmeleri öngörememe belirsizliği, verilerin entegrasyonundaki sıkıntılar tahmin sürecini komplike hale getirmektedir. Bu yüzden, tahmin sürecini kolaylaştırıp, tahmin performansını artırmaya yönelik iyileştirmeler oldukça önem taşımaktadır.

RESUMÉ

ANALYSE COMPARATIVE DES PERFORMANCES DES PRÉVISIONS D'INFLATION

Nazire Tuğçe GÜNEY

Cette étude examine les performances des prévisions d'inflation des principales institutions pour la période 2007-2024. Ces institutions comprennent les prévisions de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) pour la zone euro et les États-Unis, les prévisions du Fonds monétaire international (FMI) pour la zone euro et les États-Unis, les prévisions de Consensus Economics pour la zone euro et les États-Unis, ainsi que les prévisions d'inflation communiquées par la Réserve fédérale américaine (Fed) et la Banque centrale européenne (BCE) pour leurs pays respectifs. L'étude inclut des mesures d'erreur classiques telles que l'erreur absolue moyenne (MAE), l'erreur quadratique moyenne (RMSE), l'erreur absolue moyenne en pourcentage (MAPE) et l'indice U de Theil, ainsi que des tests de biais et de Wald, une analyse des erreurs de prévision mensuelles et annuelles et une analyse des séries chronologiques. Les résultats montrent que l'institution de l'OCDE surpasse les autres institutions dans de nombreux critères d'évaluation différents, notamment les critère d'erreur absolue et proportionnelle, les tests de Wald et les ratios d'erreur de prévision.

Les analyses concluent qu'aucune institution n'excelle dans tous les critères, il est donc préférable pour les utilisateurs de prévisions et les décideurs politiques de choisir une institution en fonction de la nature de leurs processus décisionnels et des conditions économiques actuelles. La thèse fournit un cadre d'évaluation comparative de la fiabilité et de l'utilité des prévisions institutionnelles en matière d'inflation.

La précision des prévisions d'inflation fournit une base solide pour les décisions économiques et constitue une source d'information importante pour les décideurs politiques et les banques centrales. Par conséquent, pour déterminer quelle institution fournit les prévisions les plus fiables, il est nécessaire d'analyser dans quelle mesure les prévisions fournies par ces institutions s'écartent des résultats réels. En outre,

l'étude a sélectionné la crise économique mondiale de 2008 et la période Covid-19 pour observer comment l'évolution économique affecte les prévisions et a examiné les changements dans les prévisions d'inflation au cours de ces périodes.

Au début de l'étude, une analyse documentaire a été menée afin d'examiner comment les prévisions d'inflation sont établies et quelles méthodes de prévision sont utilisées pour établir ces prévisions. Les modèles utilisés dans les processus de prévision de l'inflation comprennent le modèle de la courbe de Phillips, les modèles d'autorégression vectorielle (VAR), les modèles autorégressifs à moyenne mobile intégrée (ARIMA), les modèles d'équilibre général stochastique dynamique, les méthodes bayésiennes, les analyses de séries chronologiques, les modèles structurels et les réseaux neuronaux artificiels, qui sont des modèles d'apprentissage automatique. En bref, les analyses de tendances, les analyses de régression et les modèles structurels sont utilisés dans le processus de prévision. La littérature aborde fréquemment la manière dont les crises mondiales et les chocs soudains perturbent les prévisions d'inflation.

La précision des prévisions d'inflation est essentielle pour garantir la stabilité des prix et une croissance durable. Des prévisions d'inflation précises facilitent la gestion des anticipations inflationnistes et aident les banques centrales à mettre en œuvre une politique monétaire efficace. La gestion des anticipations est une question importante pour les décideurs politiques, car elle contribue à établir la confiance économique. L'étude examine également l'importance de la gestion des anticipations et son impact sur la politique monétaire.

Les résultats de l'étude ont été obtenus en comparant les performances des prévisions d'inflation de la Fed, de la BCE, de Consensus Economics, du FMI et de l'OCDE. Alors que la Fed et la BCE établissent des prévisions pour leurs pays respectifs, l'OCDE, le FMI et Consensus Economics fournissent des prévisions pour de nombreux pays et régions. Ces institutions surveillent l'évolution économique régionale et mondiale afin d'établir des prévisions et peuvent formuler des recommandations politiques à l'intention des décideurs dans le cadre de ces prévisions.

Pour évaluer la précision des prévisions, les mesures de l'erreur absolue moyenne (MAE) et de l'erreur quadratique moyenne (RMSE) ont été utilisées. L'erreur absolue moyenne (MAE) mesure l'écart des prévisions par rapport à la moyenne, tandis que l'erreur quadratique moyenne (RMSE) élève au carré les écarts, accordant ainsi plus d'importance aux erreurs les plus importantes. La différence entre ces deux méthodes

indique que des erreurs importantes ont été commises certaines années. Ces deux mesures fournissent une évaluation complète de la performance des institutions en matière de prévisions d'inflation. Outre ces deux évaluations, l'erreur quadratique moyenne (MSE), l'erreur absolue moyenne en pourcentage (MAPE) et l'indice U de Theil ont également été examinés. Ces méthodes de mesure des erreurs sont utilisées pour évaluer la précision et la cohérence des prévisions. Cette étude examine non seulement quelle institution a fait les prévisions les plus précises, mais aussi comment la performance de ses prévisions a évolué au fil du temps et à quelles périodes ces prévisions se sont détériorées.

En conclusion, cette étude a cherché à mesurer le succès des institutions économiques dans la fourniture de prévisions en examinant les performances des prévisions d'inflation. En outre, ces institutions, qui jouent un rôle important dans l'économie mondiale, ont été comparées entre elles afin de déterminer laquelle fournissait les meilleures prévisions. Une évaluation complète et objective a été tentée à l'aide de méthodes de mesure des erreurs afin d'évaluer la précision des prévisions de ces institutions économiques. Il a été conclu qu'il existe des fluctuations dans les performances des prévisions au fil du temps, que des événements imprévus tels que la crise mondiale et la Covid-19 provoquent des distorsions dans les prévisions, et que la structure des prévisions comporte intrinsèquement une incertitude importante. Dans le cadre de cette analyse, il a été observé que des prévisions précises de l'inflation contribuent à la stabilité des prix en facilitant la gestion des anticipations inflationnistes. Les décideurs politiques peuvent ainsi prendre des décisions économiques plus efficaces.

Malgré les progrès réalisés dans l'analyse des données, la prévision de l'inflation reste difficile. L'incertitude liée à la prévision des évolutions futures et les difficultés d'intégration des données compliquent le processus de prévision. Il est donc très important d'apporter des améliorations visant à simplifier le processus de prévision et à améliorer les performances en la matière.

ABSTRACT

A COMPARATIVE ANALYSIS OF INFLATION FORECAST PERFORMANCE

Nazire Tuğçe GÜNEY

This study examines the inflation forecast performance of leading institutions for the period 2007-2024. These institutions include the Eurozone and US forecasts of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), the Eurozone and US forecasts of the International Monetary Fund (IMF), the Eurozone and US forecasts of Consensus Economics, and the inflation forecasts shared by the US Federal Reserve (Fed) and the European Central Bank (ECB) for their respective countries. The study includes classic error measures such as mean absolute error (MAE), root mean square error (RMSE), mean absolute percentage error (MAPE), and Theil's U, as well as Runs and Wald tests, monthly and annual forecast error analysis, and time series analysis. The results show that the OECD institution outperforms other institutions in many different evaluation criteria, including absolute and proportional error criteria, Wald tests, and forecast error ratios.

The analyses conclude that no institution excels in all criteria, so it's better for forecast users and policymakers to choose an institution based on the nature of their decision-making processes and current economic conditions. The thesis provides a comparative evaluation framework for the reliability and usability of institutional inflation forecasts.

The accuracy of inflation forecasts provides a solid foundation for economic decisions and serves as an important source of information for policymakers and central banks. Therefore, determining which institution provides the most reliable forecasts requires analyzing the extent to which the forecasts provided by these institutions deviate from actual outcomes. In addition, the study selected the 2008 Global Economic Crisis and the Covid-19 period to observe how economic developments affect forecasts and examined the changes in inflation forecasts during these periods.At the beginning of the study, a literature review was conducted to

examine how inflation forecasts are made and which forecasting methods are used to make these forecasts. The models used in inflation forecasting processes include the Phillips curve model, Vector Autoregression (VAR) models, Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) models, Dynamic Stochastic General Equilibrium models, Bayesian methods, time series analyses, structural models, and artificial neural networks, which are machine learning models. In short, trend analyses, regression analyses, and structural models are used in the forecasting process. The literature frequently addresses how global crises and sudden shocks disrupt inflation forecasts.

The accuracy of inflation forecasts is critical for ensuring price stability and sustainable growth. Accurate inflation forecasts facilitate inflation expectation management and help central banks implement effective monetary policy. Expectation management is an important issue for policymakers as it helps establish economic confidence. The study also discusses the importance of expectation management and its impact on monetary policy.

The study findings were obtained by comparing the inflation forecast performance of the Fed, ECB, Consensus Economics, IMF and OECD. While the Fed and ECB make forecasts for their respective countries, the OECD, IMF, and Consensus Economics provide forecasts for many countries and regions. These institutions monitor regional and global economic developments to create forecasts and can make policy recommendations to policymakers within the framework of these forecasts.

To assess the accuracy of forecast performance, the mean absolute error (MAE) and root mean square error (RMSE) metrics were used. The mean absolute error (MAE) measures the deviation of forecasts from the average, while the root mean square error (RMSE) squares the deviations, giving greater weight to larger errors. The difference between these two methods indicates that large errors were made in certain years. Both measures provide a comprehensive assessment of the inflation forecast performance of institutions. In addition to these two assessments, the mean square error (MSE), mean absolute percentage error (MAPE), and Theil's U were also examined. These error measurement methods are used to evaluate the accuracy and consistency of forecasts. This study not only examines which institution made more accurate forecasts but also how their forecast performance changed over time and in which periods these forecasts deteriorated.

In conclusion, this study sought to measure the success of economic institutions in providing forecasts by examining the performance of inflation forecasts. Additionally, these institutions, which play an important role in the global economy, were compared with each other to determine which institution provided better forecasts. A comprehensive and objective evaluation was attempted using error measurement methods to assess the accuracy of these economic institutions' forecasts. It was concluded that there are fluctuations in forecast performance over time, that unexpected events such as the global crisis and Covid-19 cause distortions in forecasts, and that the structure of forecasting inherently involves significant uncertainty. Within the framework of this analysis, it was observed that accurate inflation forecasting contributes to price stability by facilitating the management of inflation expectations. Thus, policymakers can make economic decisions more effectively.

Despite advances in data analytics, forecasting inflation remains challenging. The uncertainty of predicting future developments and difficulties in integrating data complicate the forecasting process. Therefore, improvements aimed at simplifying the forecasting process and enhancing forecasting performance are of great importance.

GİRİŞ

Merkez Bankaları devleti fonlama, fiyat ve kur istikrarını sağlama, ekonomik büyümeye katkı verme ve para arzını kontrol etme gibi ihtiyaçlardan ötürü ortaya çıkmıştır. Merkez bankalarının ekonomide yaşanan döngüler içerisinde rolleri değişmiş ve bununla birlikte hedeflerinde de farklılaşma yaşanmıştır. Günümüzde merkez bankalarının birçoğunun öncelikli temel amacı fiyat istikrarını sağlamaktır. Fiyat istikrarını sağlamanın yanı sıra tam istihdam, ekonomik büyüme ve kur istikrarını sağlamaya çalışan Merkez Bankaları da bulunmaktadır. 2008 Küresel Krizi'nden sonra finansal istikrarı sağlamak da Merkez Bankalarının amaçları arasına girmeye başlamıştır.

Fiyat istikrarını sağlamaya çalışan Merkez Bankalarının orta vadede tutturmaya çalıştıkları enflasyon hedefleri olmaktadır. Merkez Bankaları orta vadede belirledikleri bu hedefin ne çok aşağısında ne de çok yukarısında olmak istemezler. Belirli aralıklarla da enflasyon tahmininde bulunarak enflasyonun hedeften ne kadar uzak olduğunu kamuoyu ile paylaşırlar. Enflasyon tahminlerini, Merkez Bankalarının yanı sıra birçok kurum ve kuruluş da yayınlamaktadır. Bu çalışmada da enflasyon tahminlerinin doğruluğu ölçülmektedir.

Enflasyonu tahmin etmek, gelecekteki ekonomik koşulların nasıl olacağı hakkında bireylere bilgi vermektedir. Bu sebeple enflasyon tahminlerinin doğruluk performansı, ekonomide politika oluşturmada oldukça elzemdir. Merkez Bankaları, uluslararası kuruluşlar ve özel sektör kuruluşları enflasyon tahmini için çeşitli metodoloji ve modeller kullanmaktadır. Doğru yapılmış enflasyon tahmini politika yapıcılara, yatırımcılara ve tüketiciler gibi ekonomideki paydaşlara yardımcı olmaktadır. Tahmin tekniklerinde gelişmeler yaşanmasına rağmen ekonomik faktörler ve jeopolitik gelişmeler enflasyon tahmin sürecini zorlaştırmaktadır. Yaşanan bu zorluk tahmin metodolojisinde sürekli bir iyileştirme ihtiyacını gerektirmektedir. Ekonomik tahminlerin doğruluğunun test edilmesi ve enflasyon tahmininin güvenilirliğinin artmasıyla ekonomideki paydaşların belirsizliği azalmaktadır.

Veri analitiğindeki gelişmelere rağmen enflasyonu tahmin etmede zorluklar devam etmektedir. Gelecekte ekonomide neler olabileceğini öngörememe, verileri birleştirmenin güçlükleri, küresel koşullar gibi nedenler enflasyonu tahmin etmenin kolay bir iş olmadığını göstermektedir. Bu yüzden, enflasyon tahminlerinin performanslarını ve doğruluğunu artırmaya yönelik gelişmeler oldukça önemlidir.

Bu çalışma, IMF, OECD, Avrupa Merkez Bankası (ECB), ABD Merkez Bankası (Fed) ve Consensus Economics (CE) gibi önde gelen uluslararası kurumların Euro Bölgesi ve Amerika Birleşik Devletleri için sundukları enflasyon tahminlerinin doğruluğunu karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Amaç, hangi kurumun daha düşük tahmin hatalarına ve daha yüksek istatistiksel güvenilirliğe sahip olduğunu belirlemektir. Bu kapsamda, Ortalama Mutlak Hata (MAE), Kök Ortalama Hata Karesi (RMSE), Ortalama Hata Kare (MSE) ve Theil's U gibi geleneksel hata ölçümleri kullanılmış; ayrıca serilerin durağanlığı, otokorelasyon yapıları, ARMA modellemeleri, sapma (runs) testleri, tahmin belirsizliği ve Markov Rejim Değişim Modeli gibi zaman serisi analizleri uygulanmıştır. Özellikle tahmin performanslarının farklı rejimlerde nasıl değiştiği ve hangi kurumun düşük hata rejiminde daha uzun süre kaldığı incelenerek, tahmin doğruluğunun sadece teknik yeterlilikle değil, aynı zamanda ekonomik döngülerle de ilişkili olduğu ortaya konmuştur.

1. ENFLASYON, ENFLASYON BEKLENTİSİ ve ENFLASYON TAHMİNİ

1. 1. Enflasyon

Enflasyon temel olarak fiyatlar genel seviyesinin yükselmesidir. Yüksek seviyelerde enflasyon insanların satın alma gücünü eritip, gelir dağılımında bozulmaya neden olurken; deflasyon ise ekonomilerde durgunluğa neden olup işsizlik oranını artırmaktadır. Bu sebeple ekonomilerde düşük ve oynak olmayan enflasyon istenilen durumdur. Düşük ve oynak olmayan enflasyon oranının sürdürülmesine de fiyat istikrarı denilmektedir.

1. 1. 1. Fiyat İstikrarı Sağlayamamanın Zararları

Fiyat istikrarının sağlanmamasının zararlarına kısaca değinecek olursak; belirsizlik yaratarak yatırımcıların yatırım kararlarını etkiler. Oluşan belirsizlik ortamı neticesinde yatırımcılar, risk primi talep etmeye başlar. Yatırımcıların yatırım kararlarını etkileyerek ekonomik büyümede azalma ve dalgalanmaya yol açar. Fiyat istikrarının olmaması, yatırımcıların kararlarını birkaç yoldan etkilemektedir. Bunlardan bahsedecek olursak fiyat istikrarının olmadığı durumda belirsizlik algısı ve risk artar (Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994)). Böyle bir ortamda da yatırımcılar yatırımlarını azaltır. İkinci olarak fiyat istikrarının sağlanamadığı durumda reel faiz oranları üzerindeki belirsizlik artar. Belirsiz olan reel faiz oranları, yatırımcıların uzun vadeli yatırımlarında azalmaya yol açar. Fisher etkisi ile açıklayabileceğimiz bu teoride nominal faiz oranları beklenen enflasyon ve reel faiz oranları tarafından belirlenir. Ancak yüksek enflasyon ortamında nominal faiz oranlarında artış olurken, beklenen enflasyon oranının net olamaması reel faizler üzerinde belirsizliğe neden olur (Fisher, I. (1930)).

Üçüncü olarak enflasyonist ortam paranın satın alma gücünde azalmaya yol açar. Böyle bir durumdaysa, tasarruf sahipleri tasarruflarını farklı enstrümanlara yönlendirme gayretinde bulunur (Rogoff, K. (2003)). Ayrıca yüksek enflasyon ortamının olduğu durumda, varlık fiyatlarındaki oynaklık da artar ve yatırımcılar hangi varlığa yatırım yapacağını öngörmekte zorlanmaya başlar (Engle, R. F. (1982)).

Enflasyondan korunma saikiyle yatırım yapma güdüsü, üretken olmayan alanlara yatırım yapılmasını sağlayabilir. Fiyat istikrarının sağlanamamasının başka bir etkisi de işletmelerin karlılıklarını ve yatırım getirilerini öngörmelerini zorlaştırmasıdır. Tobin q teorisine göre sermayeyi yenileme maliyeti, şirketin piyasa değerinden azsa yatırım yapmak cazip hale gelmektedir (Tobin, J. (1969)). Enflasyonun yükselmesiyle birlikte merkez bankalarının enflasyonu kontrol edebilmek amacıyla faiz artırımına gitmesi, işletmelerin yatırım maliyetlerinde artışa sebebiyet vermektedir. Yatırım yapmanın ve borç almanın daha maliyetli hale gelmesiyle yatırımlarda azalma meydana gelir. Saydığımız bu mekanizmalar neticesinde fiyat istikrarının sağlanamaması, uzun vadeli yatırımları azaltıp, spekülatif yatırımların arttığı bir ortam oluşturmaktadır.

Yukarıda bahsedilenlere ek olarak, enflasyon sis bulutu yaratarak insanların geleceği öngörmesini zorlaştırır. Oluşan bu bulut üretim, yatırım ve tüketim kararlarını negatif şekilde etkiler. Bu negatif etkinin nasıl gerçekleştiği incelendiğinde, yüksek enflasyon ortamında mal ve hizmet fiyatlarının sık sık güncellendiği fiyat sinyallerinde bozulmalar olduğu gözükmektedir. Fiyat sinyallerinde bozulma ise üreticilerin ne kadar mal üreteceğini, tüketicilerinse ne zaman ve ne kadar mal tüketeceğini belirleyememesine sebep olmaktadır. Bu durum ise kaynakların verimli alanlar yerine verimsiz alanlara yönelmesine yol açmaktadır. Kaynakların verimsiz alanlara yönelmesi de ekonomide etkinsizliğe neden olmaktadır.

Fiyat istikrarının olmadığı bir ülkeye yabancı sermayenin uzun vadeli gelme durumunda azalma olmaktadır (Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994)). Çünkü artan belirsizlik yatırımcıların getiri ve maliyetlerinde öngörme zorluğuna yol açarak uzun vadeli yatırımların azalmasına, bazı durumlardaysa kısa vadeli yatırımlara yönelim olmasına sebep olmakatdır. Ancak kısa vadeli ve spekülatif sermaye girişleri ülke kırılganlığının artmasına yol açmaktadır. Artan ekonomik kırılganlığın ise ekonomik büyümeye negatif etkisi vardır. Ülkenin diğer ülkelerle rekabet edebilme gücünü azaltan enflasyon, beklentilerde de bozulmaya neden olarak enflasyonda ataletin ortaya çıkmasını sağlayabilir. Enflasyonun oluşturduğu belirsizlik ortamı insanların yatırım, üretim ve tüketim kararlarını etkilemekte ve fiyat sinyallerinde bozulmaya yol açmaktadır. Eğer ki insanlar enflasyonun devam edeceğini düşünüp ekonomik kararlarını bu çerçevede oluşturmaya başlarsa yani bugünden taleplerini artırıp, bugünden fiyat artışı yapmaya başlarsa enflasyonda hızlanma ve katılık yaşanır.

Beklentilerde bozulma olmanın yanı sıra gelir ve servet dağılımında da bozulmalar görülür (Doepke, M., & Schneider, M. (2006)). Enflasyon en çok sabit geliri olan kişileri etkiler. Enflasyon sadece ekonomik huzursuzluklara değil aynı zamanda toplumsal huzursuzluklara da sebebiyet verir.

1.1.2. Fiyat İstikrarının Faydaları

Fiyat istikrarını sağlamanın önemi incelendiğinde; yukarıda 1.1.1. ile bahsedilen kısımdaki özelliklerin tersini oluşturduğu söylenilebilir. Detaylı bir şekilde ele alındığındaysa fiyat istikrarı öncelikle ekonomik öngörülebilirliğin artmasını sağlamaktadır (Taylor, J. B. (1993)). Artan ekonomik öngörü insanların yatırım, tüketim, üretim gibi ekonomik kararlarının daha makul bir zeminde alınmasını sağlar. Ekonomideki öngörülebilirlik, insanların reel getirilerini hesaplamalarını kolaylaştırarak insanların yatırımlarını artırmasını sağlar. Fiyat istikrarının sağlandığı durum, tasarrufların artmasına ve sermaye birikimine katkı vermektedir (Posen A. S. V. ve diğerleri (1998)). Fiyat düzeyinin düşük olduğu durumda merkez bankaları da faizleri düşük tutar. Faizlerin düşük olmasıysa borçlanma maliyetlerini azaltarak yatırımları artırır. Yatırımların artmasının ise ekonomik büyümeyi destekleyici etkisi bulunmaktadır. Yani fiyat istikrarının sağlanması ile hem borçlanma maliyetlerinde düşüş hem de ekonomide canlanma görülmektedir. Fiyat istikrarının sağlanması, yatırımcıların getiri ve maliyetlerini hesaplamalarını kolaylaştırarak uzun vadeli yatırımların da artmasını destekler (Barro, R. J. (1995)). Uzun vadeli yatırım ortamının canlanmasıysa sürdürülebilir ekonomik büyümeye yol açar.

Yüksek enflasyon ortamında gelir ve servet dağılımında bozulma olduğunu bir önceki bölümde belirtmiştik. Fiyat istikrarının olduğu durumda gelir ve servet dağılımında iyileşme görülür (Doepke, M., & Schneider, M. (2006)). Fiyat istikrarının sağlanmasının ayrıca iş gücü piyasasına da olumlu yansıması olur. İstikrarlı ve öngörülebilir ekonomik ortam, reel ücretlerin daha belirgin olmasını sağlayarak işverenlerin istihdam kararlarını uzun vadeli şekilde almasına olanak tanır. (Blinder, A. S. (1998)). Son olarak fiyatlar genel seviyesinin düşük ve istikrarlı düzeyde olması paranın satın alma gücünün önüne geçer. Paranın değerinin korunuyor olması ülkenin dış ticaretteki gücünün artmasını sağlar (Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2014)). Bahsedilen tüm bu faktörler fiyat istikrarının ekonomiye sunduğu faydalardır.

1. 2. Enflasyon Beklentisi, Önemi, Ölçümü ve Parasal Aktarıma Etkisi

1.2.1. Enflasyon Beklentisi

Enflasyon beklentisi; tüketiciler, üreticiler, yatırımcılar ve diğer ekonomik ajanların gelecekteki enflasyon oranları hakkında öngörülerini ifade etmektedir. İnsanlar gelecekteki enflasyon beklentilerine göre ekonomik kararlarını almaktadır. Bu da politika yapıcıların, ekonomik katılımcıların enflasyon beklentilerinin nasıl olduğunu öğrenmeye çalışmasını sağlamaktadır. Enflasyon beklentilerinin hangi seviyede olduğunu anlamanın bazı yolları vardır. Bunlardan ilki sıklıkla kullanılan anketlerdir. Hanehalkı, firmalar ve piyasa katılımcılarının enflasyon beklentilerini izlemek amacıyla anketler yapılır. Enflasyon beklentilerini ölçmenin ikinci yolu piyasa göstergelerine bakmaktır. Enflasyon korumalı tahviller ve ileriye dönük enflasyon swapları piyasa göstergelerinden bazılarıdır. Son olarak ekonomik modeller ve veriler kullanılarak enflasyon beklentileri bulunmaya çalışılır. Ekonomik karar almada ve gelecekteki enflasyonun seyrinde belirleyici olan enflasyon beklentisi, Merkez bankaları tarafından yönetilmeye çalışılır. Beklentilerin iyi yönetilmesi, para politikasının etkinliğini artırarak fiyat istikrarının sağlanmasına yardımcı olur.

1.2.2. Enflasyon Beklentilerinin Önemi

Enflasyon beklentileri, gelecekteki enflasyonun seyrinde ve alınacak ekonomik kararlar üzerinde önemli bir belirleyicidir. Bu beklentiler, merkez bankalarının uyguladıkları para politikalarını şekillendirir. Güncel enflasyon, gelecekte beklenilen enflasyona göre şekillenir. Hane halkları gelecekte daha yüksek enflasyon beklediklerinde bu daha yüksek fiyat ve ücretlerin oluşmasına yol açar. Merkez bankalarının, beklentileri yönetmesi burada devreye girer. Merkez bankasının enflasyonu kontrol altında tutmasını bekleyen hane halkının enflasyon beklentisi çıpalanmış olur. Eğer hane halkı enflasyonun kontrol altına alınmasına inanmıyorsa çıpalanamayan enflasyon beklentileri karşısında Merkez bankasının daha agresif sıkılaştırıcı para politikası uygulaması gerekir. Daha agresif politika uygulanılmasıysa daha yüksek faiz ve daha az çıktı oluşmasına sebep olur. Bu yüzden yüksek enflasyon dönemlerinde bile ekonomide istikrarın sağlanması için orta ve uzun vadeli enflasyon beklentilerini çıpalamak gerekmektedir.

Enflasyon beklentilerinin neden önemli olduğu Barro & Gordon (1983) modeli ile açıklanabilmektedir.

$$y_t = y^* + \alpha(\pi_t - \pi_t^e) \quad \text{(Denklem 1)}$$

Barro Gordon modelinin temelinde beklentilere dayalı Philips Eğrisi yer almaktadır. Bu denklemde y_t reel çıktıyı, y^* doğal çıktıyı, π_t gerçekleşen enflasyonu, π_t^e beklenen enflasyonu ve son olarak α çıktı ile beklenmeyen enflasyon arasındaki duyarlılık katsayısını ölçmektedir. Barro Gordon modelinde merkez bankalarının bir kayıp fonksiyonu bulunmakta ve bu fonksiyona göre politika kararları alınmaktadır.

$$L = 1/\ 2[(y_t - y^T)^2 + \lambda\pi_t^2] \quad \text{(Denklem 2)}$$

Yukarıda verilen kayıp fonksiyonunda y_t çıktı düzeyini, y^T merkez bankasının arzu ettiği çıktı düzeyini, π_t enflasyon oranını, λ ise enflasyonun merkez bankası için ne kadar pahalı olduğunu belirleyen ağırlık parametresidir. Bu denklem merkez bankasının hem enflasyonu hem de çıktı sapmalarını en düşük düzeyde tutmaya çalıştığını göstermektedir. Barro ve Gordon zaman tutarsızlığı problemi üzerinden enflasyon beklentilerinin önemini açıklamaya çalışmaktadır. Merkez bankaları genişletici para politikası uygulayarak kısa vadede büyüme ve istihdamı artırırlar. İktisadi birimler genişletici politika karşısında fiyat ve ücret beklentilerini artırırlar. Böylelikle genişletici para politikası uzun vadede enflasyonun yukarı gelmesine sebep olur. Kısa dönemde ekonomiyi canlandırmak için uygulanan para politikası, uzun vadede negatif etki oluşturur. Bu durum ise zaman tutarsızlığı problemi olarak adlandırılır. Barro-Gordon insanların enflasyon tahminlerini rasyonel şekilde oluşturduğunu söyler. Gelecekteki enflasyon beklentilerini bugünden oluşturan bireyler eğer ki gelecekte enflasyon oranlarının yükseleceğini bekliyorsa fiyat ve ücretler bugünden artmaya başlar. Sonuç olarak yüksek enflasyon beklentileri gerçekleşen enflasyon oranının da yükselmesine neden olur. Bu yüzden enflasyon beklentilerini yönetmek, para politikasının başarısı açısından önemlidir. Merkez bankalarının enflasyonu kontrol etmedeki başarısı, merkez bankalarının itibar ve güvenilirliğini artırmaktadır. Böylelikle merkez bankaları, enflasyon beklentilerini daha kolay yönetmekte ve fiyat istikrarı hedefine daha çabuk ulaşabilmektedir.

Beklentilerin ekonomik karar alma ve enflasyon üzerinde etkili olduğunu farklı teori ve hipotezlerle de açıklamak mümkündür. Friedman'ın Doğal İşsizlik Oranı Varsayımı genişletici para politikası ile işsizliğin düşürülemeyeceğini söyler. Genişletici para politikası enflasyon ve enflasyon beklentilerini artırarak uzun vadede işsizlik seviyesinin yine doğal işsizlik oranında kalmasını sağlar. Bu yüzden enflasyon beklentilerinin yönetilmediği durumda uzun vadede yüksek enflasyon ve düşük

büyüme ile karşılaşılır. Beklentilerle Genişletilmiş Philips Eğrisi'ne baktığımızda Philips Eğrisi'nin bu modeline beklentiler eklenmiştir.

$$\pi_t = \theta\ \pi_{t-1} + (1-\theta)\ \pi^e_{t-1} - \beta\ (U_t - U^*) \text{ (Denklem 3)}$$

Yukarıdaki denklemde π_t güncel dönem enflasyon oranını gösterirken, π_{t-1} geçmiş dönem enflasyon oranını göstermektedir. Önündeki θ katsayısı geçmiş dönemdeki enflasyon gerçekleşmelerinin, güncel enflasyonu ne kadar etkilediğini göstermektedir. π^e_{t-1} ekonomik ajanların geçmiş dönem için tahmin ettikleri enflasyon oranını gösterirken önündeki katsayı ise beklenen enflasyonun gerçekleşmeyi hangi oranda etkilediğini göstermektedir. $(U_t - U^*)$ ifadesindeki ilk terim mevcut işsizlik oranını gösterirken, ikincisi doğal işsizlik oranını göstermektedir. Bu terim, işsizlik oranında yaşanan değişimin enflasyon üzerindeki etkisini gösterir. $-\beta$ bu farkların enflasyon değerine ne kadar etki edeceği bilgisini verir. Mevcut işsizlik oranı, doğal işsizlik oranının altında olduğunda enflasyon oranı artmaktadır. Yukarıda yer verdiğimiz Beklentilerle Genişletilmiş Philips Eğrisi'nde insanlar beklentilerine göre ücret ve fiyatlarını ayarlar. Enflasyon beklentilerinde bir yükseliş söz konusu olduğunda işçiler daha yüksek ücret talep eder, işverenler de fiyatlarını artırır bu durumsa enflasyon oranlarının artışına yol açar. Kısaca enflasyon beklentilerinin artması, fiyat seviyesinin yükselmesine neden olmaktadır. Beklentilerin modele dahil edilmesi, beklentileri yönetmenin gerekliliğini aynı zamanda da zorluğunu göstermektedir.

Robert Lucas tarafından geliştirilen Rasyonel Beklentiler Teorisi'ni inceleyecek olursak; iktisadi birimler gelecekteki ekonomik koşulları dikkate alır ve rasyonel beklentiye sahiptir. Bu teoriye göre merkez bankasının genişletici para politikası uygulaması durumunda, iktisadi birimler enflasyon beklentilerini hemen yukarı çeker. Uzun vadede para politikasının, reel ekonomi üzerinde etkisi kısıtlıyken, enflasyon artar. Bu ise beklentilerin etkin yönetilmemesi durumunda para politikasının da etkinsizleşeceğini göstermektedir. Yeni Keynesyen Teori'ye bakacak olursak burada fiyat ve ücretler yapışkandır. Bireyler gelecekteki enflasyon beklentisine göre ücret ve fiyat belirliyor. Ancak fiyatlarda yapışkanlık iktisadi birimlerin tepkilerini geciktirse de enflasyon oranları zaman içinde artar. Bu modellere göre; enflasyon beklentileri cari enflasyonu etkileyen unsurlardan biridir. Bu yüzden merkez bankalarının beklentileri doğru şekilde yönetmesi elzemdir. Sonuç olarak, farklı teori ve hipotezlerle enflasyon beklentilerini yönetmenin, fiyat istikrarını sağlama açısından

öneminden bahsettik. Enflasyon beklentilerini yönetirken, merkez bankasının tutarlı para politikası uygulaması ve itibarı önemli bir rol oynamaktadır.

1.2.3. Enflasyon Beklentisinin Ölçümü ve Yönetimi

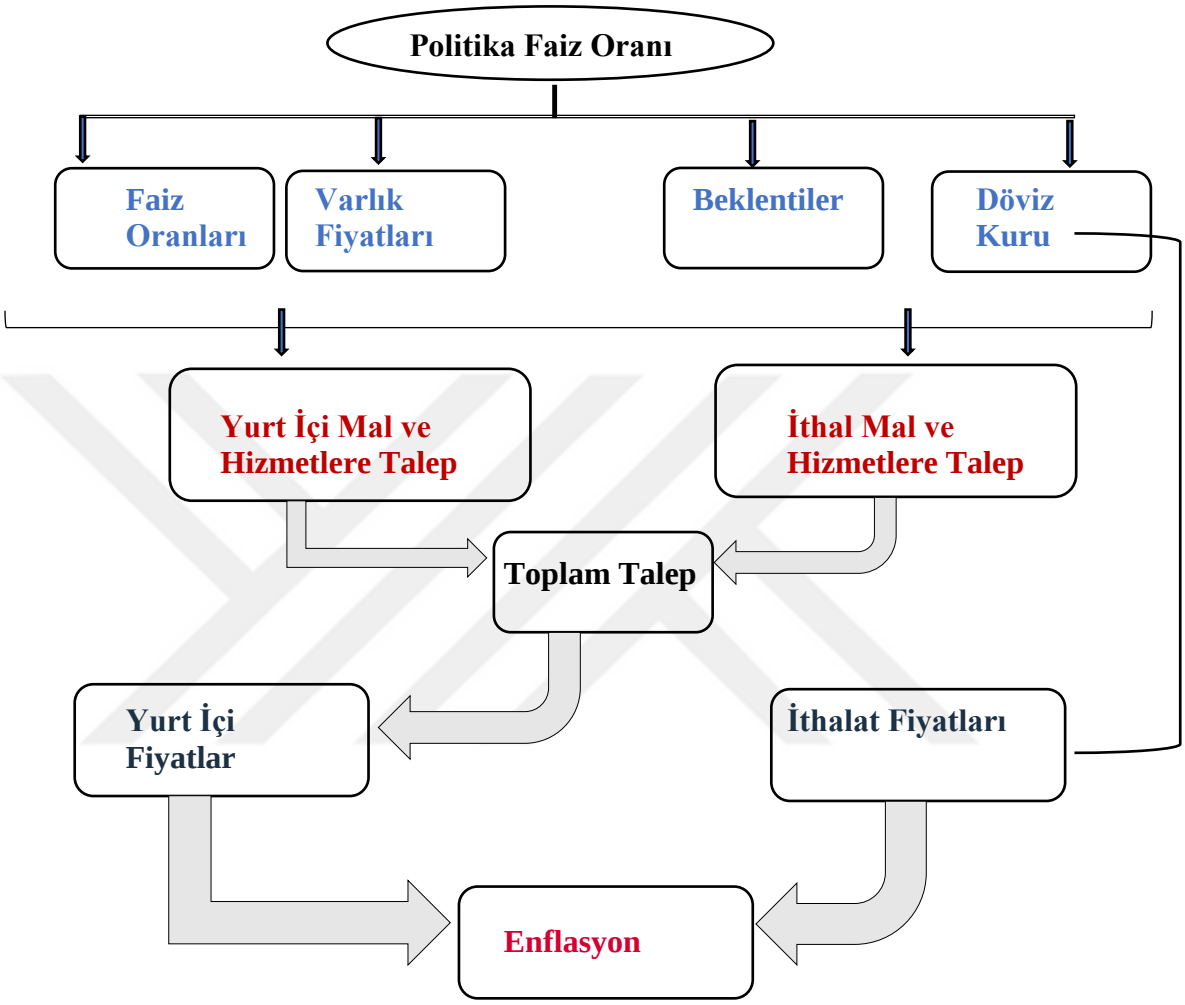
Merkez bankalarının farklı paydaşların enflasyon beklentilerinin nasıl olduğunu ölçmeye çalışması, enflasyonu kontrol edebilmesi açısından önemlidir. Enflasyon endeksli tahviller ile yatırımcıların beklentisi ölçmeye çalışılırken, anketler ile hane halkı ve profesyonel yatırımcıların beklentileri ölçülür. Merkez bankasının beklenti yönetimi ve kredibilitesi, ekonomik aktörlerin gelecekteki enflasyon ve para politikası kararlarına olan güvenini belirleyen, fiyat istikrarını sağlama gücünü yansıtan temel unsurlardır. Günümüzde enflasyon beklentilerinin yönetilmesinde, merkez bankaları iletişim stratejileri oldukça etkin rol oynamaktadır. Bu iletişim stratejileri: netlik, tutarlılık ve şeffaflıktır. Merkez bankasının net olması; uyguladığı politika ve mesajların anlaşılır olmasını ifade eder. Tutarlı olması, zaman içerisinde uyguladığı politikalar ve mesajların birbiriyle uyumlu olduğu anlamına gelmektedir. Merkez Bankasının şeffaf olması ise karar alma sürecini kamuoyuna açıklıkla belirtmesine denmektedir. Bu iletişim stratejilerinin uygulanması, iktisadi aktörlerin öngörülebilirliğini artırarak beklentilerini doğru şekilde oluşturmasını sağlar. Beklentileri yönetmek, gelecekteki enflasyonun seyrinde ve yanlış yönetildiğinde dengesizliklere yol açabilmesinden ötürü beklentileri doğru şekilde yönetmek oldukça önemlidir. Merkez bankaları beklentileri yöneterek ekonomik istikrarı sağlamaya çalışmaktadır.

Beklentileri yönetmenin zorluğu ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde merkez bankalarının güvenilirliği yüksek olduğundan enflasyon beklentilerini yönetmek daha kolayken, gelişmekte olan ülkelerde güven eksikliği bu süreci zorlaştırmaktadır. Beklentileri yönetmede karşılaşılan diğer bir zorluksa ekonomide yaşanılan ani şoklardır. Beklenmedik şekilde ekonomide gerçekleşen örneğin petrol fiyatındaki ani yükseliş ya da döviz kurundaki beklenmedik bir hareket beklenti yönetimini zorlaştırmaktadır. Enflasyon beklentisini yönetebilme becerisi, fiyat istikrarının sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Enflasyon beklentilerinin bozulması, enflasyon çıpasının kaybolmasına neden olur. Bu durum ise; ekonomik büyüme, istihdam ve finansal istikrarı olumsuz etkilemektedir. Beklentilerdeki bozulma, ekonomik belirsizliği artırarak para politikasının etkinliğini azaltır. Para politikası etkinliğinin azalmasının hem kısa vadede hem de uzun vadede olumsuz

ekonomik yansımaları vardır. Bu yüzden beklenti yönetimi para politikası için önemini korumaktadır.

1. 2. 4. Enflasyon Beklentisinin Parasal Aktarım Mekanizmasına Etkisi

Şekil 1: Basitleştirilmiş Parasal Aktarım Mekanizması



Kaynak: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. (2013). Parasal aktarım mekanizması (Rapor). https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Yayinlar/Baskanlik+Yayinlari/Parasal+Aktarim+Mekanizmasi

Parasal aktarım mekanizması, merkez bankalarının aldığı para politikası kararlarının ekonomiyi nasıl şekillendirdiğini gösteren bir süreçtir. Klasik iktisatta, merkez bankalarının belirlediği faiz oranı tahvil ve kredi vasıtasıyla tüketim ve yatırım kararlarını belirlemektedir. Gelişen ekonomik modellerle yeni kanallar aktarım mekanizmasına dahil olmuştur. Günümüzde aktarım mekanizmasında faiz oranı, varlık fiyatları, kredi, döviz kuru ve beklenti kanalı yer almaktadır. Faiz oranlarının artması kredi ve mevduat faizlerine yansıyarak tüketim ve yatırımların azalmasına yol açar. Faiz oranlarında yaşanacak değişiklikler, varlık fiyatları üzerinden bireylerin

servet düzeyini etkilemektedir. Servet düzeyleri değişen bireylerin, tüketim ve yatırım davranışlarında değişiklik görülür. Kredi kanalı, yüksek faiz durumunda kredi arzını daraltarak parasal aktarım mekanizmasının işlemesini sağlar. Politika faiz oranının artması, yerli paranın değer kazanmasına yol açarak ithalatta artışa ihracattaysa azalışa sebebiyet vererek net ihracatın azalmasına bu durumda toplam talebi azaltarak enflasyonun düşmesine neden olur. Son olarak beklenti kanalı, ekonomik aktörlerin gelecekteki enflasyon, faiz oranları ve ekonomik koşullar hakkındaki beklentilerini etkileyerek, para politikasının etkilerini daha öngörülebilir ve daha güçlü hale getirir. Ekonomik aktörler politika sinyalleri ve politika kararlarına göre gelecekteki ekonomik duruşlarını oluşturur. Bu duruş tüketim, yatırım gibi kararların şekillenmesine etki eder. Ekonomideki bu şekillenme ise enflasyon ve büyümede değişikliğe yol açar. Varlık fiyatları, faiz oranı gibi diğer kanallar da ekonomideki beklenti ortamından etkilenmektedir. Merkez bankasının iletişim politikasıyla yönlendirilen beklentiler, ekonomik karar alam süreçlerinin daha öngörülebilir hale gelmesine katkı sağlayarak, para politikasının etkinliğini artırır. Bu kanalların her biri ekonomideki aktörler üzerinde farklı şekilde etki bırakmakta ve enflasyon üzerinde değişikliğe yol açmaktadır.

Enflasyon beklentisi, merkez bankalarının karar alma süreçlerini etkileyen en kritik öğelerden biridir. Enflasyon beklentileri; tüketim, yatırım ve fiyat belirleme süreçlerini doğrudan şekillendirmektedir. Bu doğrultuda beklentilerin, parasal aktarım mekanizmasına etkisi üç yolla incelenebilir. Birincisi enflasyon beklentilerinin reel faiz oranı üzerindeki etkisidir. Fisher denklemine göre reel faizleri aşağıdaki şekilde tanımlayabiliriz:

$$r = i - \pi^e \quad \text{(Denklem 4)}$$

Yukarıdaki denkleme göre r reel faiz oranını, i nominal faiz oranını ve π^e beklenen enflasyonu göstermektedir. Enflasyon beklentilerinin arttığı durumda reel faiz oranları düşer bu durum ise toplam talebin artarak enflasyonist baskıların ortaya çıkmasına yol açar. İkinci olarak enflasyon beklentilerinin ücret ve fiyat üzerinde etkisidir. Enflasyon beklentilerinin arttığı bir ekonomide, çalışanlar daha yüksek ücret talep ederler. Bu durum ise firmaların maliyetlerini artırarak fiyat seviyelerinin yükselmesine sebep olur. Üçüncüsü ise beklentilerin, para politikası etkinliği üzerinedir. Beklentilerin çıpalandığı durumda, merkez bankalarının politika kararları daha öngörülebilir olur. Ancak beklentilerin çıpalanamadığı durumda, merkez bankasının aldığı faiz kararları

istenilen etkiyi oluşturmaz. Örneğin artan faiz oranlarının karşısında beklenen enflasyon düşmüyorsa ve nominal faiz oranlarının artması bekleniyorsa bu durum kredi ve yatırım maliyetlerini etkileyerek ekonomik büyüme üzerinde negatif etkiye sebebiyet verebilir (Benigno & Woodford,2003).

Sonuç olarak enflasyon beklentileri; tüketim, yatırım ve fiyat belirleme gibi davranışları şekillendirerek parasal aktarım mekanizmasının işlemesini sağlar. Bu beklentiler parasal aktarım mekanizmasının hem belirleyici bir bileşeni hem de bir parçasıdır. Güçlü bir parasal aktarım mekanizması için merkez bankaları bağımsız, şeffaf, tutarlı ve güvenilir bir para politikası yürütmelidir. Beklenmedik enflasyon şokları karşısında öngörülebilir ve kararlı adımlar izlemesi gerekir.

1. 3. Enflasyon Tahmini, Önemi, Ölçümü

1.3.1. Enflasyon Tahmini

Enflasyon tahminleri, belirli bir dönemde genel fiyat seviyesinde yaşanabilecek değişimi öngörme sürecidir. Enflasyon, fiyatlar genel düzeyindeki sürekli artışa karşılık gelirken; enflasyon tahmini gelecekte fiyat seviyesinde yaşanacak değişimleri görme ve bu değişime göre ekonomik politikalar geliştirmeye yarayan bir araçtır. Enflasyon tahminleri, merkez bankaları başta olmak üzere, kamu otoriteleri, yatırımcılar, piyasa katılımcıları tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Piyasa katılımcıları finansal planlamalarını, merkez bankaları ise fiyat istikrarını sağlamaya yönelik para arzı ve faiz oranlarını bu tahminlere göre ayarlar.

1.3.2. Enflasyon Tahminlerinin Önemi

Enflasyon tahminleri, ekonomik planlama ve politika kararlarında büyük bir rol oynamaktadır. Doğru ve tutarlı tahminler, fiyat istikrarının sağlanması ve sürdürülebilir büyümenin desteklenmesi açısından öneme sahiptir. Merkez bankaları, fiyat istikrarını sağlamak için faiz oranlarını ayarlarken, enflasyon tahminlerini kullanmaktadır. Kamu harcamaları ve vergi politikaları da enflasyon tahminlerine göre belirlenir. Gelecekte yüksek enflasyon yaşanmasının beklendiği durumda kamu otoriteleri, vergileri artırıp kamu harcamalarını azaltarak önlem alabilir. Firmalar da fiyatlama ve maliyet yönetimi gibi stratejik kararlarını alırken enflasyonun gelecekteki değerinin nasıl olacağı bilgisinden yararlanmaktadır. Aynı şekilde bireyler de yatırım ve tasarruf kararlarını alırken gelecekteki enflasyonun ne olacağı bilgisinden faydalanmaktadır.

Bu noktada beklentiler, yalnızca tahminlerin bir sonucu olmakla kalmayıp, aynı zamanda ekonomik davranışları da belirleyen aktif bir unsurdur. Ekonomideki aktörlerin enflasyon beklentileri, gelecekteki fiyat gelişmelerini etkileyebilmekte, bu da beklentilerin doğru yönetilmesinin para politikası açısından önemli olduğunu göstermektedir. Merkez bankalarının kredibilitesinin yüksek olduğu durumda, enflasyon hedeflemesine dair güven artar ve beklentiler istikrarlı hale gelir. Bu yüzden enflasyon hedeflemesi çerçevesinde yapılan tahminler, ekonomik karar alma süreçlerinde daha kuvvetli etkileyici işlev sağlar. Böylece enflasyonu doğru öngörmek kadar, beklentileri yönetebilmek de fiyat istikrarının sağlanmasına katkı veren bir faktördür.

Enflasyon beklentisi ile enflasyon tahmini kavramları birbirinden farklı ve birbirlerinden ayırt edilmesi gereken kavramlardır. Enflasyon beklentisi; tüketicilerin, firmaların, finansal piyasa katılımcılarının gelecekteki enflasyon oranlarının ne kadar olacağına dair görüşlerini içermektedir. Enflasyon beklentileri kısa, orta veya uzun vadeli olabilir. Enflasyon tahminleri ise analistler, ekonomistler tarafından gelecekteki enflasyon oranının kaç olacağının ekonomik modellerle bulunmaya çalışılmasıdır. Her ne kadar birbirlerinden farklı kavramlar olsalar da politika yapımında ve ekonomik karar aşamasında etkin rol oynamaktadırlar. Ekonomideki paydaşlar tüketim, tasarruf ve yatırım gibi ekonomik kararlarını enflasyonun izlediği seyre göre almaktadır. Bu nedenle enflasyon beklentileri ve enflasyon tahminleri dikkate alınması gereken önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Etkin bir para politikasının yürütülmesinde enflasyon tahmin ve beklentileri önemli yer tutar. Doğru enflasyon tahmini, ekonomik kararların etkin bir şekilde alınmasını sağlayarak, fiyat istikrarına da katkı vermektedir.

1.3.3. Enflasyon Tahmini Ölçümü

Enflasyon tahminleri; merkez bankaları, uluslararası kuruluşlar ve ekonomistler tarafından yapılan kapsamlı analizler sonucunda oluşturulur. Tahmin sürecinde, ekonomik modeller, TÜFE analizi, anketler ve geçmiş dönem verileri gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Enflasyonun gelecekteki eğilimini öngörmek amacıyla yapılan enflasyon tahminleri önem taşımaktadır. Geçmiş dönem enflasyon verileri de enflasyonun seyrini ve dalgalanmalarını değerlendirmek açısından kritik rol oynar. Enflasyon tahmini için kullanılan başlıca ekonomik modeller arasında; Philips eğrisi modeli, VAR (Vektör Oto Regresyon) modelleri, ARIMA (Oto Regresif Entegre

Hareketli Ortalama) modelleri, Dinamik Stokastik Genel Denge modelleri ile Bayezyen yöntemler ve makine öğrenmesine dayalı yapay sinir ağları bulunmaktadır. Enflasyon tahmin yöntemlerinden, literatür kısmında detaylı şekilde bahsedilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Enflasyon Tahmin Doğruluklarının Ölçülmesi

Tahminlerin doğruluğunu ölçmek için birçok farklı yöntem uygulanabilir. Tahminlerin doğruluğu değerlendirilirken gerçekleşme ile tahmin arasındaki farkın özelliklerine bakılabilir. Ortalama tahmin ile ortalama sonuç arasındaki fark ortalama hatayı vermektedir. Pozitif ve negatif hatalar birbirini dengeler ve böylelikle hata boyutu azalır. Ortalama hatanın işaretinin incelenmesi, zamanla yanlılığın oluşup oluşmadığı yönünde yorum yapılmasını sağlar. Ortalama mutlak hata ile ortalama mutlak değeri de birbiriyle kıyaslamak tahminlerin gerçekleşmelerden ortalamada ne kadar uzak belirlendiğini göstermektedir. Büyük hataların olduğu durumda kök ortalama hata karesi (RMSE) kullanılabilir. Ortalama mutlak hata ile kök ortalama hata karesi arasındaki fark, belirli yıllarda büyük hataların olmuş olduğunu göstermektedir.

Yapılan tahminlerin yansız ve etkin olması istenilen özelliklerdendir. Eğer ki bir tahminin gerçekleşme değerinden ortalama sapması sıfır ise tahmin yansızdır. Tahminlerin etkin olması da tahminin yapıldığı anda mevcut olan tüm bilgileri yansıttığı anlamına gelmektedir. Tahminlerin yansız ve etkin olup olmadığını istatistiksel testler sayesinde öğrenebiliriz. Yapılan tahminlerin ortalama hata karesi tahminin etkinsizliği ve yanlılığı hakkında bilgi vermektedir. Ortalama hata karesi (MSE), tahminin etkinsizliği ve yanlılığı yanında artık varyans hakkında da bilgi içerir. Mincer ve Zarnowitz (1969) yaptıkları çalışmada ortalama mutlak hatayı kullanarak tahmin doğruluğunu değerlendirmiştir. Yaptıkları çalışmada ekonomik tahminlerin genellikle doğru olduğunu ancak gerçekleşen ve tahmin değerleri arasında ihmal edilemeyecek sapmalar olduğunu göstermiştir.

Tahminin kendisi ile tahmin sonucundaki sapmanın ortak hareketlerinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına B testi (bias testi) ile bakarız. Mincer ve Zarnowitz (1969) yaptıkları çalışmada tahmin ile gerçekleşen değer arasında farklılık olup olmadığına B testi uygulayarak bakmıştır.

Geçmiş dönem tahminin sonucundaki sapma ile cari dönem sapması arasındaki birlikte hareket ise p testi ile ölçülmektedir. Tahminlerin etkin olabilmesi için hem B hem p testi sıfır olmalıdır. B testi sıfır ancak p testi sıfırdan farklı çıkarsa tahminin yetersiz olduğunu söyleyebiliriz. Geçmişteki hatalar tekrarlanmaktadır. B testi sıfırdan farklı p testi sıfır olduğundaysa modelin minimum varyans modeli olmamasından kaynaklı modelde etkinsizlik olduğunu söyleyebiliriz. Her iki testin de sıfırdan farklı olması durumundaysa geçmiş dönemdeki hataların günümüzde de tekrarlandığını ve yeni bilgilerin tahminlere farklı şekilde dahil olduğunu söyleyebiliriz.

Tahmin hata boyutuna bakmak tahmin performansı ile ilgili bilgi içerir ancak tahmin hata boyutunun düşük olması, tahmin performansının çok iyi olduğu anlamına gelmemelidir. Tahmin – gerçekleşme dağılım diyagramına bakmak da tahmin hatalarına yönelik bilgileri açıklamaktadır. Mincer ve Zarnowitz (1969) yaptıkları çalışmada enflasyon tahmin doğruluğunu değerlendirirken tahmin-gerçekleşme dağılım diyagramını incelemiştir. Dağılımın doğrusal olmaması durumu verilerin aşırı veya eksik tahmin edildiğini göstermektedir. Tahmin ve gerçekleşmeler arasındaki korelasyona bakılarak aralarındaki doğrusal ilişkinin yönü ve gücü hakkındaki bilgi öğrenilebilir. Tahmin hataları arasında korelasyon olmaması istenilen bir durumdur. Tahmin hataları arasında korelasyonun olması gelecek dönem tahmin hatalarının geçmiş dönemdeki hatalardan beslendiğini gösterir. Hatalar arasında böyle sistematik bir ilişki olması durumunda tahmini iyileştirmek için bu ilişkiden faydalanılabilir. Tahmin hataları arasında seri korelasyon olup olmadığını anlamak için Ljung-Box Q istatistiği yapılır. Phung, Nguyen, Le Thi, Pham Hoang, Luong, Nguyen (2024) çalışmasında bitcoinin günlük fiyatını tahmin etmeye çalışmış ve Ljung-Box Q testi ile modelin yeterliliği test edilmiştir.

Kurumlar tahmin verirken farklı modeller, farklı ekonometrik analizler yaparak tahminlerini paylaşırlar. Philips eğrisi, zaman serisi analizi, gelişmiş makine öğrenimi gibi farklı tahmin yöntemleri kullanırlar. Zaman serisi analizi, enflasyon tahmin etmede uzun zamandır kullanılan bir yöntemdir. Zaman serisi analizi kullanılırken geçmiş dönem verileri ile gelecekteki veri tahmin edilmeye çalışılır. Otoregresif ekstrapolasyon ve genel doğrusal ekstrapolasyon ile enflasyon tahmin edilmeye çalışılır. Enflasyonun doğru tahmin edilmesi zamana göre değişmektedir. Tahminlerin etkinliği önyargı, kapsayıcılık, rasyonellik ve doğruluk kriterlerine göre değerlendirilmektedir.

Tahmin edilen dönem geçtikten sonra tahmin ile gerçekleşen değeri kıyaslayarak tahmin performansı ölçülebilmektedir. Genelde doğru tahmin edebilmek oldukça zordur. Tahmin performansının iyi olmasının temel şartı mevcut verilerin doğru olmasıdır. Tahmin hatasının nereden kaynaklandığının analiz edilmesi, tahmin doğruluğunun uygun şekilde değerlendirilmesi açısından oldukça önemlidir. Verilerin doğruluğunun analiz edilmesi, verilerdeki hatanın azalmasını böylelikle tahmin performansının iyileşmesini sağlamaktadır. İki tür veri hatasından kaynaklı tahminlerde hata görülebilir. Bunlardan ilki tahmine girdi oluşturan verilerin doğru olmamasından kaynaklanırken ikincisiyse gerçekleşen değerin yanlış ölçülmesinden kaynaklanmaktadır.

Tahminler ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında Stock ve Watson (2012) Philips eğrisi modelinin enflasyonu tahmin etmede başarılı olup olmadığını araştırmıştır. ABD için yapılan bu çalışmada 1993-2007 aralığı analiz dönemi olarak belirlenmiş ve çalışmanın sonucu Philips eğrisinin enflasyonu tahmin etmede başarılı olduğu şeklindedir. Bernanke ve Woodford (1997) enflasyon hedeflemesi ve para politikası adlı çalışmada ABD'nin 1990'ların ortalarındaki para politikası süreci incelenerek gerçek zamanlı enflasyon tahminlerinin politika kararlarını nasıl etkilediği incelenmiştir. Çıkan sonuç, enflasyonu tahmin etmenin zor olduğunu ancak enflasyon tahmininden para politikası sonuçlarına ulaşmanın zor olmadığını kanıtlar niteliktedir.

Tahmin performanslarını anlamaya yönelik çalışmalardan Cabanillas ve Terzi (2012)'nin çalışması ile başlanıldığında Cabanillas ve Terzi (2012) Avrupa Komisyonu'nun geçmiş dönem tahmin doğruluklarının değişip değişmediğine 2004-2010 dönemi için bakmıştır. Ayrıca Avrupa komisyonunun ve uluslararası kurumların tahminlerini karşılaştırmıştır. Makroekonomik performansın temel göstergesi olduğu için Reel GSYİH büyümesi, enflasyon, genel hükümet dengesi, toplam yatırım, cari açığın GSYİH'ye oranı ve işsizlik oranı değişkenlerine bakılmıştır. Çalışmada, Avrupa Komisyonu'nun tahminleri geçmiş verilerle karşılaştırılarak ampirik bir analiz yapılmaktadır. Tahminlerin doğruluğunu ölçmek için ortalama hata, ortalama mutlak hata ve hatanın ortalama karesine bakılmıştır. Hata analizi ile sapma miktarı belirlenmeye çalışılır. Yapılan analiz neticesinde durgunluk dönemlerinde tahmin performansının zayıfladığı bulunmuştur. Kurumların tahmin performanslarını karşılaştırdıklarında Komisyonun tahmin hatalarının, Consensus'un ve IMF'nin tahminlerinden daha küçük olduğu bulunmuştur. Avrupa Komisyonu'nun daha iyi

tahmin vermesinin sebebi bilgi avantajına sahip olması olabilirken, bu komisyon ve Avrupa Merkez Bankası'nın cari yıl için tahmin doğrulukları birbirine benzer bulunmuştur. Tahminlerin doğrulukları genellikle yeni üye devletler için önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur. Ayrıca 1. çeyrek ve 3. çeyrekte yapılan tahminlerdeki ortalama hata, 2. çeyrek ve 4. çeyrekten daha küçük çıkmıştır.

Pons (2000) G7 ülkeleri için 1971'den 1995'e kadar IMF ve OECD'nin tahminlerinin doğruluğuna bakmıştır. IMF ve OECD yılda iki kez tahminlerini yayınlamaktadır. Ekonomik tahminleri yapanlar genelde risk almak istemez ve muhafazakâr tahminlerde bulunma eğilimindedir. Bu yüzden Pons (2000) çalışmasında IMF ve OECD'nin tahminini verirken kümelenme eğiliminde olup olmadıklarını da incelemiştir. Aynı yılın ilkbaharında oluşturulan cari yıl tahminleri ve sonbaharda bir sonraki yıl için verilen tahminlerden iki projeksiyon seti oluşturmuştur. Kök ortalama hata karesi (RMSE), ortalama mutlak hata (MAE) ve Theils U'ya bakmış ve OECD tahmininin IMF'nin tahmininden biraz daha iyi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ekonomideki konjonktürel gelişmelere bağlı olarak tahminlerin hata oranlarının değiştiği bulunmuştur.

Melander, Sismanidis ve Grenouilleau (2007) yaptıkları çalışmada Avrupa Komisyonu'nun verdiği tahminlerin geçmişteki doğruluk düzeylerini güncel veriler ile değerlendirmiştir. Avrupa Komisyonu'nun 1969 ile 1997 arasındaki gözlem dönemini, 1998-2005 arasındaki tahmin ve sonuçları hesaba katacak şekilde uzatarak 1999'daki tahmin performans geçmişine ilişkin değerlendirmeyi güncellemiştir. Tahmin hatalarını belirlemek için kök ortalama hata karesi (RMSE) ve ortalama mutlak hataya bakılmıştır. Ortalama mutlak hata, gözlem süresi uzatıldığında çoğu ülke için iyileşme göstermiştir. Komisyonun tahminlerini diğer uluslararası kurumlarla ve piyasa katılımcılarıyla kıyasladığında Komisyonun tahmin vermede başarılı olduğunu bulmuştur. Genel olarak Komisyon IMF'den biraz daha iyi tahmin, OECD'den ise daha kötü vermektedir. OECD'den daha kötü tahmin vermesinin sebebi OECD'nin tahminlerini bir ay sonra açıklaması ve dolayısıyla bilgi avantajının daha fazla olduğu söylenebilir. Çalışmada Avrupa Komisyonu'nun zaman içinde daha iyi tahmin verdiği bulunmuştur.

Musso ve Philips (2002) IMF tarafından desteklenen programların tahminleri ile sonuçlarının karşılaştırılmasına yönelik 1993-1997 aralığındaki dönemi kapsayan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada tahminler ile gerçekleşen sonuçlar arasındaki

farkı değerlendirmek için ortalama karesel hata ve ortalama mutlak hataya bakılmıştır. Çalışmada bazı tahminlerin sistematik hata içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. IMF tahminlerinde enflasyon tahminlerinin aşağı yönlü, büyüme oranlarının yukarı yönlü verildiği bulunmuştur. Bu sapmaların sebebi olarak dış şokların tahmin edilememesi ve programların başlangıcında belirlenen politikaların beklenenden az etkili olduğu gösterilmiştir.

Beach, Schavey ve Isidro (1999) IMF'nin 1971-1995 arasındaki ekonomik tahminlerinin ne kadar güvenli olduğunu araştırmıştır. Tahminlerin performansını değerlendirmek amacıyla yanlılık testi ve ortalama hata karesine (MSE) bakılmıştır. Gerçekleşmelerden sapmada önyargı olup olmadığını anlamak için hata teriminde bulunan sabit terim tahmin edilmiştir. IMF'nin gelişmekte olan ülkelere fon vermesi durumundan ötürü gelişmekte olan ülkelerde GSYİH'de yukarı yönlü tahmin, enflasyonda aşağı yönlü tahminlerin verildiği görülmüştür. Yani IMF'nin gelişmekte olan ülkeler için daha iyimser tahmin verdiğini söyleyebiliriz.

Artis (1996) IMF'nin kısa dönemli tahminlerini 1980'lerin ortalarından 1990'ların ortalarına kadar analiz etmiştir. Gerçekleşen değerle tahminin karşılaştırmasını tahmin hatalarına bakarak yapmış ve ne kadar sapma olduğunu bulmuştur. Enflasyonun ortalama olarak yılda yüzde 1'in yaklaşık 3/4'ü kadar eksik veya fazla tahmin edilmiş olduğunu bulmuştur. Tahminlerin yansız ve etkin olduğu bulunmuştur ancak tahminlerde seri korelasyon olduğu da gözlenmiştir. Kök ortalama hata karesi güncel yılda bir sonraki yıla göre yaklaşık yüzde otuz beş daha küçük çıkmıştır. Yapılan çalışma gelişmekte olan ülkelerde tahmin analizi yapmanın daha zor olduğunu ortaya koymuştur.

Alessi ve diğerleri (2014) Avrupa Merkez Bankası ve New York Fed'in küresel finans kriz sırasındaki makroekonomik tahminlerini incelemiştir. Tahmin hatalarını ölçmek için RMSE (kök ortalama hata karesi) ve MAE (ortalama mutlak hata) bakılmıştır. Bununla birlikte çalışmalarında tahmin sürecine katkı verecek metodolojik gelişmeler tartışılmıştır. Avrupa Merkez Bankası tahmin oluştururken Euro sistem üyesi olan ülkelerden destek almaktadır. Kısacası New York Federal Rezerv Bankası tahmin çalışmalarını kendisi yaparken Avrupa Merkez Bankası tahmin sürecinde diğer ülke merkez bankaları ile koordineli şekilde çalışmaktadır. Çalışmada finansal kriz sırasında merkez bankalarının tahmin stratejilerinin değiştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Keereman (1999) Avrupa Komisyonu'nun yaptığı 1969-1997 aralığındaki ekonomik tahminlerinin doğruluğunu incelemiştir. Keereman (1999) tahminlerin zaman içindeki güvenilirliği ve tutarlılığını test ederek tahminlerin ne kadar iyi performans gösterdiğini görmeye çalışmıştır. Tahmin edilen değerle, gerçekleşen değer arasındaki farkın analizi RMSE (kök ortalama hata karesi) ve MAE (ortalama mutlak hata) bakılarak yapılmıştır. Ekonomik değişkenlerin temel eğilimini test edebilmek için 5 yıllık hareketli ortalamasını alarak grafiğini çizdirmiştir. Tahminlerin değişim yönü ile çıktıların değişim yönü arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını anlamak için χ^2 testi yapmıştır. Keereman (1999) yaptığı çalışmasında en büyük tahmin hatası olan değişkeni yatırımlar olarak bulmuştur, ancak bu durumun yatırım değişkeninin oynak olmasından kaynaklı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca yapılan ekonomik tahminlerin ekonomik karar verme sürecinde etkili olduğunu vurgulamıştır.

Kliesen (2015) yaptığı çalışmasında 2000'li yılların ortalarında özelikle finansal kriz dönemindeki uzun dönemli enflasyon beklentilerine yönelik ölçümlerin ne kadar doğru olduğunu incelemiştir. Enflasyon beklentilerinin doğruluğunu araştırmak için profesyonel katılımcı ve tüketici anketlerini ve tahvil getirilerini analiz etmiş ve beklentilerle gerçekleşen değerin kıyasını yapmak için doğruluk ölçütleri kullanmıştır. Tahmin doğruluklarını ölçmek için MAE (ortalama mutlak hata) ve RMSE (kök ortalama hata karesi) ölçütlerini kullanmıştır. Beklentilerin gelecekteki enflasyon oranları ile ilişkisini görmek amacıyla Granger nedensellik testi yapmıştır. Kliesen (2015) ekonomik şokların enflasyon beklentilerini bozduğunu bulmuştur.

D'Agostino ve Surico'nun 2012 yılında yayımladığı "A Century of Inflation Forecasts" adlı çalışmasında, 20. Yüzyıl boyunca ABD'deki uzun dönemli enflasyon tahminlerinin doğruluğu analiz edilmeye çalışılmıştır. Tahminlerin doğruluğunu ölçmek için MSE (ortalama hata karesi) ve MAE (ortalama mutlak hataya) bakılmıştır. Ayrıca enflasyon dinamiklerini tahmin etmek amacıyla AR (Oto Regresif) ve VAR (Vektör Oto Regresyon) zaman serisi değerlendirilmektedir. Yapılan çalışma sonucunda petrol krizi, 2. Dünya Savaşı gibi nominal çıpanın olmadığı durumlarda çıktı ve para büyümesini kullanarak yapılan tahminlerin daha doğru olduğu ortaya konulmuştur.

Clements, Joutz ve Stekler (2007) Fed'in yeşil kitabında bulunan reel GSYİH, enflasyon ve işsizliğe ilişkin tahminleri 1974-1997 dönemi için havuzlanmış yaklaşım (pooloed approach) ile analiz etmiştir. Bu yaklaşım, tahmin hatalarını farklı zaman

dilimlerinde birleştirerek tahmin doğruluğunu genel bir modelde değerlendirmektedir. Bu tahminlerin sistematik yanlı olup olmadığına MAE (ortalama mutlak hata) ve RMSE (kök ortalama hata karesi) bakılarak cevap aramıştır. Ayrıca bilgilerin etkin kullanılma durumuna da bakılmıştır. Havuzlama prosedürü ile Fed'in çeyreklik olarak tahminleri incelenmiştir. Yapılan analiz enflasyon tahminlerinde sistematik önyargı ve tahminlerin yumuşatıldığını ortaya koymuştur. Ayrıca Fed'in uzun vadeli tahminlerinde hatanın büyük olduğu kısa vadeli tahminlerinde daha başarılı olduğu bulunmuştur.

2. 2 Enflasyon Tahmini Üzerine Literatür Çalışması

Enflasyon beklentisi; ekonomideki paydaşların gelecekteki enflasyon oranlarına dair öngörülerini yansıtırken, enflasyon tahminleri ise analistler, ekonomistler tarafından ekonomik modellerle gelecekteki enflasyon oranının kaç olacağının tespit edilmeye çalışılmasıdır. Bu iki kavram birbiriyle örtüşmüyor olsa da ekonomik karar alma sürecinde belirleyici etkiye sahiptir.

Hane halkı ve firmalar gelecekteki enflasyon eğilimlerine göre tüketim, yatırım ve tasarruf kararlarını almaktadırlar. Bu nedenle enflasyon tahmin ve enflasyon beklentileri ekonomik karar alma süreci için önemlidir. Enflasyon tahminleri ve beklentileri para politikasının belirlenme sürecinde de etkin rol oynamaktadır (Galí, J. (2015)). Maaş ve ücret ayarlamaları genellikle enflasyon tahminlerine göre ayarlanmaktadır (Bernanke (2007). Doğru enflasyon tahmini ücret artışının doğru bir şekilde ayarlanmasını sağlar. Doğru enflasyon tahmininde bulunmak, ekonomik kararların alınması, fiyat istikrarının sağlanması açısından elzemdir (Ball, L., & Mankiw, N. G. (1994)).

Enflasyon tahminleri; merkez bankaları, uluslararası kuruluşlar, ekonomistler tarafından yapılan kapsamlı analizler neticesinde elde edilir. Enflasyon tahmini yapılırken ekonomik modeller, TÜFE analizi, anketler, geçmiş dönem verileri kullanılmaktadır. TÜFE'nin gelecekteki eğilimi enflasyon tahminlerini oluşturmada önemlidir. Geçmiş dönem enflasyon verileri de enflasyonun gidişatını ve enflasyondaki ataleti değerlendirmek açısından önemlidir.

Enflasyon tahmini yapmak için kullanılan ekonomik modellerden bazıları şunlardır: Philips eğrisi modeli, VAR (Vektör Oto Regresyon) modelleri, ARIMA (Oto Regresif Entegre Hareketli Ortalama) modelleri, Dinamik Stokastik Genel Denge modelleri, Bayezyen yöntemler ve makine öğrenmesi modeli olan yapay sinir

ağlarıdır. Philips eğrisi: $\pi = -\alpha(U - U_n)$ (Denklem 5), enflasyonla işsizlik arasındaki ters yönlü ilişkiyi açıklayan bir modeldir.

VAR modelleri, çoklu zaman serisi değişkenlerindeki ilişkileri açıklamak için kullanılır. VAR modelinin genel formülasyonu: $Y_t = A_1Y_{t-1} + A_2Y_{t-2} + A_3Y_{t-3}+\ldots+ A_pY_{t-p} + \varepsilon_t$ (Denklem 6) şeklindedir. Y_t değişken vektörlerini, A_t katsayı matrisini ve ε_t hata terimi vektörünü göstermektedir. ARIMA modelleri, zaman serisi değişkenlerindeki trendleri analiz ederek geleceğe yönelik enflasyon tahmini oluşturulmasına yardımcı olmaktadır. ARIMA modelinin genel formülasyonu ise şu şekilde ifade edilebilir: $\phi_p\ (B)\ (1-B)^d\ Y_t = \Theta_q\ (B)\varepsilon_t$ (Denklem 7). B gecikme operatörünü, d seriyi durağan hale getirmek için alınan fark sayısını, $\phi_p\,(B)$ otoregresif (AR) bileşenini temsil eden polinom, $\Theta_q\,(B)$ hareketli ortalama (MA) bileşenini temsil eden polinom ve ε_t beyaz gürültü hata terimini göstermektedir. Daha açık yazımı ise $Y_t = c + \phi_1Y_{t-1} + \phi_2Y_{t-2} + \ldots+ \phi_pY_{t-p} + \varepsilon_t + \Theta_1\varepsilon_t + \ldots+ \Theta_q\ \varepsilon_{t-q}$ şeklinde ifade edilebilir (Denklem 8). Coker, (2025) çalışmasında Sierro Leone için Ocak 2018- Haziran 2023 dönemindeki kısa vadeli enflasyon tahmininde ARIMA, ARIMAX ve VAR modellerinden hangisinin daha isabetli olduğunu bulmayı amaçlamıştır. Aylık tüketici fiyat enflasyonu, döviz kuru ve para arzı kullanılarak, ARIMA ile ARIMAX (döviz kuru dışsal değişkenli) ve VAR modeli ise Box- Jenkins yaklaşımıyla tahmin edilmiştir. Çıkan sonuç, ARIMAX modelinin out of sample döneminde en düşük hataya sahip olduğudur. Jagero ve diğerleri (2023) Kenya'nın enflasyon oranını tahmin etmek için ARIMA(1,0,11) modelinin oluşturulmasını ve tahmin doğruluğunun ölçülmesini hedeflemektedir. Çalışmada Ocak 2005-Ağustos 2022 dönemine ait aylık enflasyon verileri kullanılarak Box Jenkins yöntemiyle ARIMA(1,0,11) modeli kurulmuş ve modelin kısa vadeli enflasyon tahminlerinde güvenilir tahminler verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Uko ve Nkoro (2012) ise Nijerya'nın 1970-2010 yıllarındaki enflasyon tahmininde ARIMA, VAR ve ECM (Error Correction Model) modellerini karşılaştırmalı olarak inceleyip hangi modelin kısa ve uzun vadede daha iyi tahmin verdiğini incelemiştir. VAR modelinin kısa vadeli tahminlerde daha düşük hata verdiği, ECM'nin ise uzun vadede en isabetli sonuçlar verdiği bulunmuştur. Meyler, Kenny ve Quinn (1998) İrlanda için 1993:Q1-1998:Q4 arasındaki Harmonised Index of Consumer Prices (HICP) verisi üzerinden Box-Jenkins uygulamıştır. En doğru tahmin performansını veren modelin, örneklem dışı hata oranlarını minimize eden model olduğu bulunmuştur.

Dinamik stokastik genel denge modelleri, parasal ve mali otoriteler tarafından politika analizi için sıklıkla kullanılan, geçmiş zaman serisi verilerini ve ayrıca geleceğe yönelik tahmin amaçlarını açıklayan bir makroekonomik yöntemdir (Vitek, F. (2017)). Bu genel denge modellerinin genel formülasyonu ise E_t [f (X_{t+1}, X_t, X_{t-1}, Θ)] = 0 şeklinde ve E_t mevcut bilgilere dayanan beklenen değeri, X_t durum değişkenlerini, Θ yapısal parametreleri göstermektedir (Denklem 9). Bayezyen yöntem, gelecekteki enflasyonu tahmin etmek için verilere dayalı olasılık dağılımlarını kullanır. Clark, Huber, Koop ve Marcellino (2022) yaptıkları çalışmada Bayezyen yöntemleri kullanarak ABD'deki enflasyonu tahmin etmiştir. Yapay sinir ağları, enflasyon tahminini elde etmek için matematiksel modelleme yapan makine öğrenmesi modelidir. Nakamura (2005) yaptığı çalışmasında sinir ağlarının enflasyon tahmin etmedeki kullanışlılığını incelemektedir.

Ekonomik verilerin tahminlerini paylaşmak günümüzde oldukça önem kazanmıştır. Tahminlerin önem kazanmasıyla birlikte tahminlerin gerçekleşmeleri ne kadar iyi açıklayabildiği de önemli olmuştur. Tahmin edeceğimiz değişkenin oynaklığı arttıkça genelde tahmin edilmesi de o kadar zor hale gelmektedir. Oynaklığın ölçüsü olarak gerçekleşen değerlerin standart sapmasına bakılabilmektedir. Ayrıca ARCH (Oto Regresif Koşullu Değişen Varyans) ve GARCH (Genelleştirilmiş ARCH) modelleri de oynaklıkların modellenmesinde sıklıkla kullanılan modellerdendir. ARCH modeli matematiksel olarak $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \ldots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2$ şeklindedir, buradaki σ_t^2 koşullu varyansı, ε_t ise hata terimlerini göstermektedir (Denklem 10). GARCH modeli, ARCH modelinin genelleştirilerek hata terimlerinin geçmiş varyanslarına bağlı olduğu modeldir ve $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \ldots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \beta_1\sigma_{t-1}^2 + \ldots + \beta_j\sigma_{t-j}^2$ şeklinde gösterilir (Denklem 11). Engle (1982) "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation" çalışmasında ARCH (Oto Regresif Koşullu Değişen Varyans) modelini kullanarak İngiltere'deki 1958-1977 yıllarındaki enflasyonunun oynaklığını analiz etmiştir. Engle'nin yaptığı bu çalışmanın ARCH (Oto Regresif Koşullu Değişen Varyans) modelinin temelini oluşturduğu söylenilebilir. Engle çalışmasında zaman serisindeki oynaklığın zaman içerisinde değişkenlik gösterdiğini bulmuştur. Bollerslev'in 1986 yılında gerçekleştirdiği çalışma da GARCH (Genelleştirilmiş Oto Regresif Koşullu Değişen Varyans) modelinin temelini oluşturmaktadır. Bollerslev çalışmasında ARCH (Oto Regresif Koşullu Değişen Varyans) modelini daha da genişleterek GARCH (Genelleştirilmiş ARCH) modelini geliştirmiştir. Nelson (1991), GARCH modeline yeni bir yaklaşım

getirerek Exponential GARCH (Üstel Genelleştirilmiş ARCH) modelini geliştirmiştir. Bu yöntem ile oynaklıklar daha esnek bir şekilde modellenebilmektedir. Kontonikas (2004) çalışmasında, Birleşik Krallık için 1972-2002 yılları arasındaki enflasyon verileri kullanılarak GARCH modelleri aracılığıyla enflasyon ve enflasyon belirsizliği arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın bulgusu, enflasyon ile enflasyon belirsizliği arasında pozitif ve istatistiksel anlamlı ilişki olduğu şeklindedir. Fountas ve Karanasos (2007) çalışmasında, 1957-2000 dönemi G7 ülkeleri verileri kullanılarak bivariate GARCH modeli ile enflasyon, çıktı büyümesi ve bu değişkenlerin reel ve nominal belirsizlikleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Bazı ülkelerde enflasyonun hem nominal hem de reel belirsizliği artırdığı ve çıktı büyümesi ve belirsizlik arasında çift yönlü nedensellik olabileceği bulunmuştur.

2. 3. Enflasyon Tahmin Modelleri Performans Kıyaslaması Üzerine Yapılan Çalışmalar

Enflasyon tahmini üzerine yapılan tartışmalar kurumsal tahminlerin mi model bazlı tahminlerin mi daha iyi performans gösterdiğine yöneliktir. Gelişmekte olan ülkelerde yargısal yorumları da içeren kurumsal tahminlerin, model bazlı tahminlerden daha iyi sonuç çıkardığı yönünde bir yanıt vardır. Ancak tahminlerin doğruluğu, ülke ve zamana göre farklılık gösterir. Ekonomik tahminlerin doğruluğunun test edilmesi ve enflasyon tahmininin güvenilirliğinin artmasıyla ekonomideki paydaşların yaşadığı belirsizlik azalır.

Bennett ve Owyang (2022) enflasyon tahmin modellerinin performanslarını karşılaştırarak, zaman içerisinde tahmin performanslarının değişiklik gösterip göstermediğini incelemiştir. Piyasa bazlı, model bazlı, tüketici ve profesyonel enflasyon tahminlerinin performansını doğruluk, yanlılık, rasyonellik ve kapsayıcılık açısından değerlendirmiş. Bu değerlendirmeler ortalama karesel hata ve kök ortalama hata karesi gibi geleneksel hata ölçütleriyle gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma ankete dayalı tahminlerin modele dayalı tahminlerden daha doğru olduğu sonucunu vermiştir. Bennett ve Owyang (2022) finansal dalgalanmaların olduğu durumda belirsizliğin artmasıyla bilirkte tahminlerde bozulma olduğunu bu yüzden birden fazla tahmin modelini birleştirmenin daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

Diebold ve S. Mariano (2002) farklı model türlerinin tahmin doğruluklarını karşılaştırmak için yeni bir yöntem önermektedir. Kendi adlarını verdikleri Diebold-Mariano (DM) testinde modelin performansına bakarken hataların anlamlı şekilde

farklı olup olmadığına bakılmıştır. Diebold ve Mariano (2002) tahmin modelleri karşılaştırmasının yalnızca hatanın büyüklüğüne değil aynı zamanda bu hataların istatistiksel anlamlı olup olmadığına bakarak karar vermek gerektiğini söylemektedir. Tahminlerin doğruluklarının kıyaslanması için iki rakip tahminin doğruluğunda fark olmadığına dair F testi yapılmış. Tahminlerin performansını ölçmek için yapılan DM testi güvenilir bir araç sunmaktadır. Tahminlerin doğruluğu, tahmin kullanıcıları için oldukça öneme sahiptir.

Granger ve Jeon (2003) enflasyon tahminlerini zaman mesafesi yöntemini kullanarak karşılaştırmaya çalışmıştır. Tahminlerin göreceli kalitesini değerlendirirken ortalama karesel tahmin hatası, dikey ölçütler ve yatay ölçüt zaman mesafesinden hangisini kullanmak gerektiğine bakmıştır. Zaman mesafesi yöntemi, tahminin gerçekleşmeye ne kadar zaman içinde geldiğini ölçer. ABD enflasyonu üzerinden gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda AR (1) modelinin, ortalama karesel tahmin hatalarına daha üstün olduğu bulunmuştur. Fakat yatay ölçüt zaman mesafesi açısından değerlendirildiğinde AR (1)'in çok daha az iyi performans göstermiş olduğu bulunmuştur. Kısaca zaman mesafesi yönteminin uzun vadeli tahminlerde daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur. Bu çalışma zamansal sapmalara dikkat etmenin önemini göstermiştir.

Bognanni (2020) enflasyon tahminini iyileştirmek için piyasaya dayalı enflasyon ölçümlerinin potansiyelini araştırmıştır. Kısa ve orta vadede manşet kişisel tüketim harcamaları (PCE) enflasyonunu tahmin etmek amacıyla birkaç modelin gerçek zamanlı tahmin performansını karşılaştırmıştır. Piyasa bazlı ve anket bazlı modellerin tahmin doğruluklarını kök ortalama hata karesi (RMSE) temelinde karşılaştırmış ve değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda piyasa bazlı enflasyon ölçütlerinin gelecekteki manşet enflasyonu tahmin etmede başarılı olabileceği ortaya çıkmıştır. Piyasa bazlı enflasyon tahminlerinin uzun vadeli enflasyon beklentilerini daha iyi yansıtmasına rağmen finansal piyasalardaki dalgalanmalardan etkilendiği için zaman zaman sapmaların büyük olduğu ortaya çıkmıştır.

Fulton ve Hubrich'in 2021 yılında yaptığı çalışma ABD'deki 1999 3. Çeyrek – 2019 4. Çeyrek arasındaki enflasyon tahminlerinin nasıl iyileştirilebileceğinin incelenmesi üzerinedir. Enflasyon dinamiklerini modellemek için Oto Regresif Entegre Hareketli Ortalama (ARIMA) ile Vektör Oto Regresyon (VAR) kullanılmıştır. Değişken belirsizliği ve öngörü zorlukları olduğu için tahmin doğruluğunu artırmaya

yönelik Bayesyen Vektör Oto Regresyon (BVAR) kullanılmıştır. Tahmin doğruluğunu değerlendirmek için ise ortalama karesel hata ve ortalama mutlak hataya bakılmıştır. Enflasyon tahminleri ek veriler ve uzman görüşleriyle birleştirilmiş, bu birleşme sonrasında tahmin doğruluklarının daha iyi performans gösterdiği ortaya çıkmıştır. Fed'in Tealbook tahminlerinden de faydalanılmış ve tahminleri yargısal yaklaşımlarla birleştirmenin kriz dönemlerinde daha iyi sonuç verdiği ortaya çıkarılmıştır.

Kirby (1966) tahmin doğruluklarını kıyaslamak için üç farklı zaman serisi yöntemini karşılaştırmıştır; bunlar regresyon, hareketli ortalamalar ve üstel düzeltmedir. Bunların arasından hangi yöntemin daha iyi performans gösterdiğini bulmak için yedi yıllık gerçek veriler üzerinde simüle etmiş ve üstel düzeltme yöntemini en iyi yöntem olarak bulmuştur.

2. 4. Enflasyon Tahmini Üzerine Yapılan Diğer Çalışmalar

Bernanke ve Woodford (1997) çalışmasında özel sektör tahminlerinin Merkez bankalarının tahminlerine öncü olması durumunda, rasyonel beklentilerin varlığı ve tekliği konusunu incelemiştir. Çalışma enflasyonun katı hedeflenmesinin çoğunlukla rasyonel beklentilerle tutarsız olduğunu göstermektedir. Çalışma sonucunda tahmin yapıcıların, politika kararlarına rehberlik edebilmek için ekonominin açık bir yapısal modeline güvenmesi gerektiği bulunmuştur.

Lamont (2002) makro ekonomik tahminlerin, tahminciler üzerindeki ekonomik karar almalarını nasıl etkilediğini incelemiştir. İtibar ve bilgi ifşası modellerinin kesitsel çıkarımını yaptığı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma 1972-1993 yıllarını kapsamakta ve çalışma sonucunda tahmincilerin yaş aldıkça tahmin performanslarının düştüğünü bulunmuştur. Profesyonel iktisatçılar tarafından yayınlanmış makroekonomik verilere ilişkin panel verileri kullanarak, kesitsel çıkarım test edilmiş ve tahminlerin dağılımının tahmincinin yaşı ve itibarıyla ilişkili olduğu bulunmuştur.

Reis (2022) enflasyon çıpasında meydana gelen değişimleri ölçmek için profesyonel anketlerden, hane halkı anketlerinin kesitsel dağılımından ve piyasa fiyatlarına ilişkin verilerden faydalanmıştır. Enflasyon beklentisinin sürekli değişmesi durumunda enflasyon çıpasının akıntıya kapılmış olduğunu; eğer merkez bankasının hedefinden farklıysa, çıpanın kaybolmuş olabileceği söylenebilmektedir. Çalışma ABD'deki 1966-1973 dönem aralığındaki enflasyon için yapılmıştır. Veriler, enflasyondaki çıpanın 1967 yılında kaymaya başladığını ve verilerin bu kaymayı politika yapıcılardan daha önce fark ettiği bulunmuştur. Ayrıca hane halkının firmalara

göre daha doğru tahminler yaptığı, firmaların sektöre bağlı göreli fiyat değişikliklerini genel enflasyonla karıştırdığı ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımın Türkiye, Brezilya, Güney Afrika için kullanılmasının, enflasyon çıpasının ne zaman kaybolduğunu ölçmek için yol gösterici olabileceği belirtilmiştir.

Paul Ho (2021) Covid 19 sürecinde özellikle salgının başladığı tarih olan 2020'den itibaren makroekonomik tahminlerin nasıl değiştiğini incelemek için bir çalışma yapmıştır. Pandeminin büyük bir belirsizlik yarattığından ve böylece tahminlerin öznel yargılar ile uyarlandığından bahsetmiştir. Kalıcı ve geçici ekonomik dalgalanmaları birbirinden ayırt edebilmek amacıyla sinyal çıkarma modeli kullanmıştır. Belirsizliğin arttığı böyle dönemlerde şeffaflığın önemini vurgulamıştır.

Tahmin performanslarının nasıl ölçüldüğüne ve hangi modeli kullanmanın tahminler açısından daha iyi olacağına yukarda değinilmiştir. Tahmin performanslarının konjonktürel gelişmelerden, finansal dalgalanmalardan ve ekonomideki belirsizlikten etkilendiği gösterilmiştir.

3. ANALİZ: ENFLASYON TAHMİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMELERİ

Bu bölümde farklı kurumların farklı bölgeler için yapmış olduğu enflasyon tahminlerinin performansları değerlendirilmiştir. Bu kurumlar: OECD, IMF, Fed, Consensus Economics ve ECB iken bu kurumların Euro Bölgesi ve ABD için 2007-2024 arasında yaptıkları enflasyon tahminlerin performansını kapsamaktadır. Analiz kapsamında klasik hata ölçümleri, tahminlerin zamansal performansı, tahmin ve gerçekleşme arasındaki ilişki, tahminler arasındaki ilişki detaylı olarak incelenmiştir. Bu çalşmada yapılan analiz Stata üzerinden yapılmıştır.

3.1. Verilerin Oluşturulması

Bu bölümde, çalışmada kullanılan enflasyon tahmin verilerinin kaynakları, kapsadığı dönemler ve türleri detaylı biçimde açıklanmaktadır. Ayrıca her bölge için tahmin ve gerçekleşme verileri zaman serisi grafiklerle sunulmakta; cari yıl ve gelecek yıl tahmin hataları karşılaştırmalı olarak incelenmektedir.

3.1.1 Euro Bölgesi İçin Veri Seti

Bu çalışmada Euro Bölgesi'ne ilişkin enflasyon tahmin verileri IMF, OECD, Consensus Economics ve Avrupa Merkez Bankası (ECB) tarafından sağlanan kaynaklardan derlenmiştir.

IMF, verilerini yılda iki kez, genellikle nisan ve ekim aylarında yayımlamaktadır. Veriler World Economic Outlook (WEO) veri tabanından alınmış olup, 2000'li yılların başından itibaren sağlanmaktadır. IMF, enflasyon tahminlerini hem yıllık ortalama değişim hem de yıl sonu değişim biçiminde sunmakta; bu çalışmada karşılaştırılabilirlik amacıyla yıllık ortalama değerler kullanılmıştır. IMF ayrıca GSYİH büyüme oranı ve dış ticaret gibi makroekonomik göstergelere ilişkin tahminler de yayımlamaktadır.

OECD verileri yılda iki kez, genellikle mayıs ve kasım aylarında yayımlanmakta; zaman zaman mart ve eylül aylarında ara raporlar da sunulmaktadır. Veriler OECD Economic Outlook veri tabanından temin edilmiş olup, 1990 yılından itibaren mevcuttur.

Enflasyon tahminleri yıllık ortalama bazında verilmektedir. OECD ayrıca GSYİH büyümesi, kamu dengesi ve dış talep gibi değişkenlere ilişkin projeksiyonlar da üretmektedir.

Consensus Economics verileri ise aylık olarak yayımlanmaktadır. Enflasyon tahminleri yıllık ortalama bazda verilmekte ve veriler 2000'li yılların ortalarından itibaren sunulmaktadır. Consensus ayrıca GSYİH büyümesi, para arzı, faiz oranları, bütçe dengesi ve cari işlemler dengesi gibi değişkenler için de tahminler üretmektedir. Bu kurumun tahminleri; HSBC, University of Michigan, Barclays Capital, Bank of America, JP Morgan, Citigroup, Goldman Sachs, Oxford Economics, Moody's Analytics, Morgan Stanley, UBS, BBVA ve Credit Suisse gibi önde gelen finansal ve analitik kuruluşların öngörülerinin ortalaması alınarak oluşturulmaktadır.

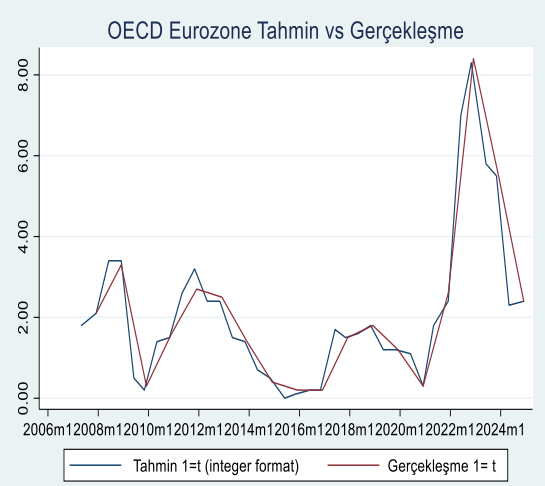
Avrupa Merkez Bankası (ECB) ise tahminlerini yılda dört kez, mart, haziran, eylül ve aralık aylarında yayımlamakta ve verileri 2000'li yılların başından beri paylaşılmaktadır. Enflasyon verileri yıllık ortalama olarak sunulmaktadır. ECB projeksiyonları, model temelli analizlerle uzman görüşlerinin birleştiği bir yapıda oluşturulmakta; ayrıca GSYİH, işsizlik oranı ve dış ticaret gibi temel makroekonomik göstergelere dair tahminler de sunulmaktadır.

3.1.1.1.Tahmin–Gerçekleşme Zaman Serisi Grafikleri

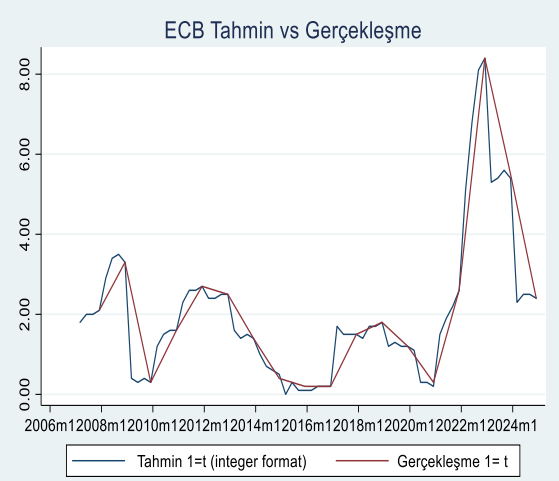
3.1.1.1 nolu zaman serisi grafiklerine bakıldığında, ECB ve OECD'nin tahmin serilerinin gerçekleşmelere yakın seyrettiği ancak özellikle 2022 yılı civarında ciddi sapmaların gözlemlendiği tespit edilmiştir. IMF tahminleri genel eğilimi izlemekle birlikte 2020 ve sonrasında gerçekleşmenin belirgin şekilde altında kalmıştır. IMF ve OECD kurumları genel trendi yakalamakta başarılı olmakla birlikte, kısa vadeli sapmaların yaşandığı görülmektedir. Consensus Economics ise genel eğilimi yansıtmakla birlikte kriz dönemlerinde tahmin performansının zayıfladığını göstermiştir. Kısaca kurumun tahminlerinde dönemsel olarak belirgin sapmalar olduğu söylenebilir. Bu analizler, belirsizliklerin tahmin performansı üzerindeki etkisini net bir biçimde ortaya koymaktadır.

Grafik 3.1.1.1: OECD, ECB, IMF ve Consensus Economics kurumlarının tahmin ve gerçekleşme zaman serisi grafikleri

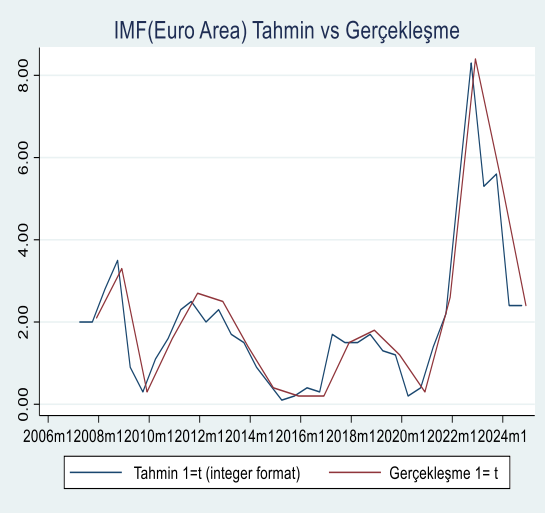
OECD



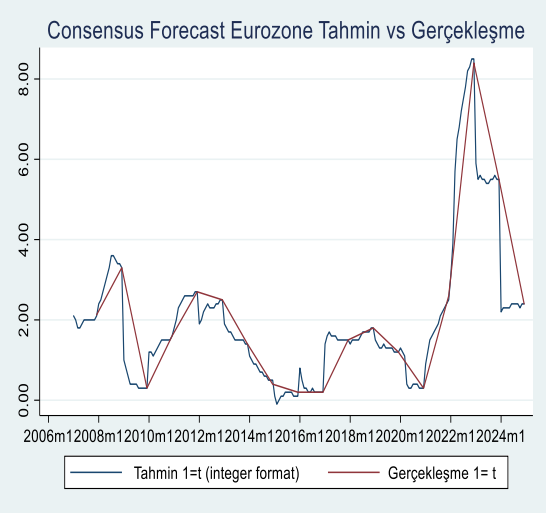
ECB



IMF



Consensus Economics



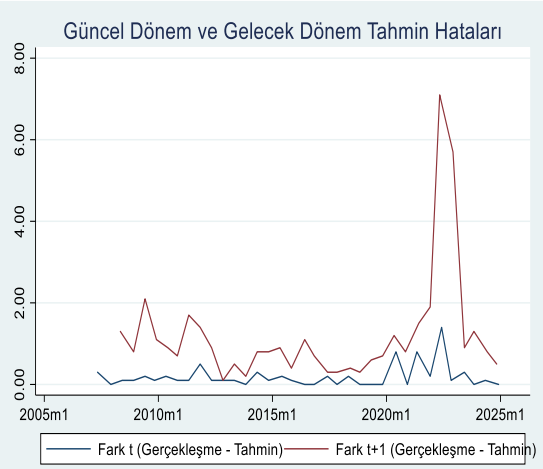
3.1.1.2. Güncel ve Gelecek Yıl Tahmin Hataları Karşılaştırması

Grafikler aracılığıyla yapılan karşılaştırma analizinde, tüm kurumlar için gelecek yıl tahmin hatalarının güncel yıla oranla daha yüksek olduğu saptanmıştır. 3.1.1.2 nolu grafikte de belirgin biçimde görüldüğü üzere özellikle 2020 sonrası pandemi ve enerji krizi gibi belirsizlik artışına yol açan olayların bu sapmaları derinleştirdiği anlaşılmaktadır. ECB ve OECD tahminlerinde, bu sapmalar belirli yıllarda öne çıkarken, IMF ve Consensus Economics için genel olarak çok daha dalgalı bir hata seyri gözlemlenmiştir. Bu durum, kısa vadeli tahminlerin uzun vadeli

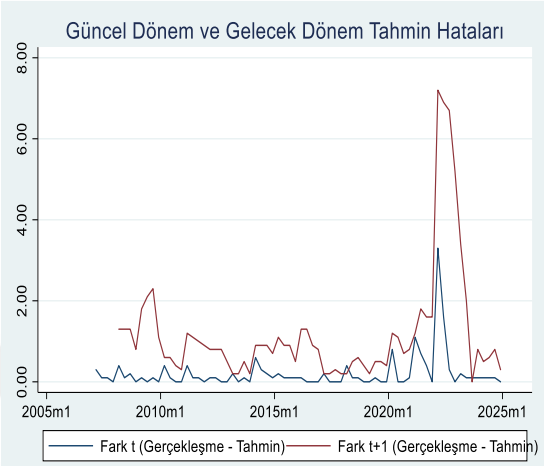
tahminlere göre daha doğru yapıldığının altını çizmektedir. Bu durum, özellikle uzun vadeli tahminlerde kurumların belirsizlikle başa çıkmada zorlandığını göstermektedir.

Grafik 3.1.1.2: OECD, ECB, IMF ve Consensus Economics kurumlarının cari yıl ve gelecek yıl tahmin hatalarının karşılaştırılması

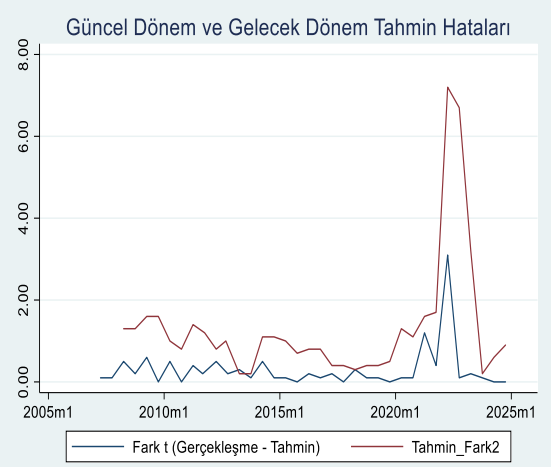
OECD



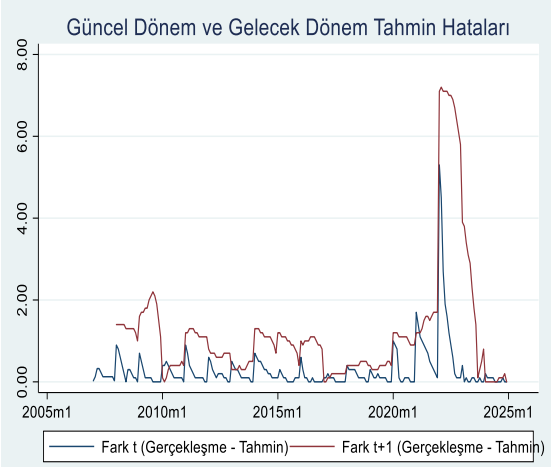
ECB



IMF



Consensus Economics



3.1.2 Amerika İçin Veri Seti

Amerika Birleşik Devletleri'ne ilişkin enflasyon tahmin verileri IMF, OECD, Consensus Economics ve Amerikan Merkez Bankası (Fed) kaynaklarından elde edilmiştir.

IMF ve OECD'ye ilişkin açıklamalar Euro Bölgesi ile paralel şekilde geçerlidir. ABD'ye özgü enflasyon tahminleri için de yıllık ortalama değerler dikkate alınmıştır.

Consensus Economics, ABD için de aylık bazda tahminler yayımlamakta ve tahminler yıllık ortalama enflasyon olarak sunulmaktadır. Katılımcı kuruluşlar ABD piyasasında faaliyet gösteren çok uluslu bankalar, araştırma kuruluşları ve analiz firmalarını içermektedir.

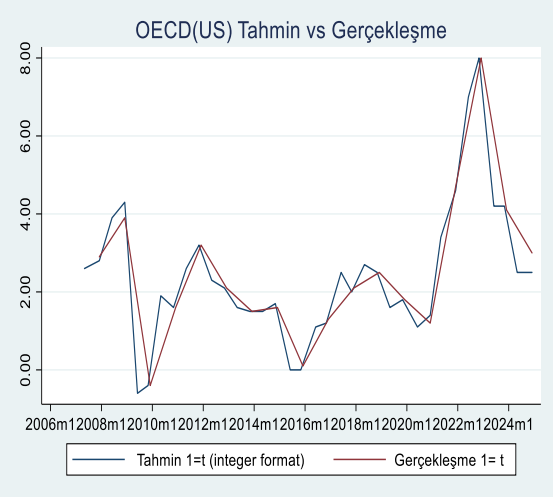
Amerikan Merkez Bankası (Fed), enflasyon tahminlerini Federal Open Market Committee (FOMC) üyelerinin bireysel öngörülerine dayanarak yılda dört kez (mart, haziran, eylül ve aralık aylarında) yayımlamaktadır. Tahminlerde esas alınan gösterge, Personal Consumption Expenditures (PCE) endeksidir. Bu tahminler hem kısa vadeli hem de uzun vadeli beklentileri içermekte; ayrıca çıktı açığı, işsizlik oranı ve politika faizine ilişkin projeksiyonları da kapsamaktadır. Tahminler, her FOMC üyesi için ayrı ayrı sunularak belirsizlik ve görüş ayrılıklarını da yansıtmaktadır.

3.1.2.1. Tahmin–Gerçekleşme Zaman Serisi Grafikleri

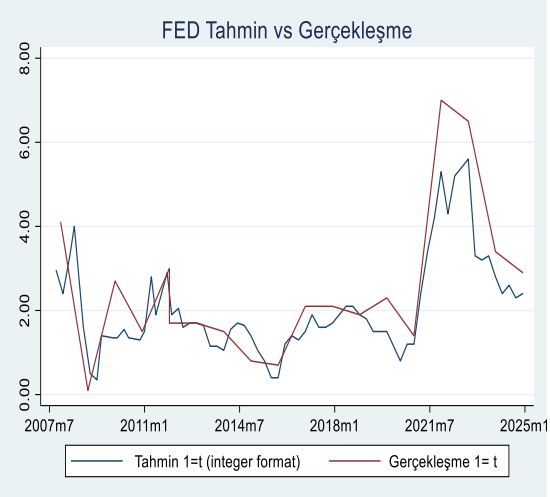
3.1.2.1. nolu grafik incelendiğinde tahmin ve gerçekleşme serilerinin tüm kurumlar için genel olarak benzer bir eğilim gösterdiği gözlemlenmekte, tahminlerin gerçekleşmelere yakın bir seyir izlediği ancak kriz dönemlerinde önemli sapmalar meydana geldiği dikkat çekmektedir. OECD ve Consensus Economics tahminleri genel eğilimlerle uyumlu olmakla birlikte, 2008 ve 2020 kriz dönemlerinde belirgin sapmalar yaşanmıştır. IMF ve Fed tahminlerinde ise özellikle pandemi sonrası dönemde tahmin performansında bozulma saptanmıştır. Bu bulgular, tahmin modellerinin olağan dışı şoklara karşı hassasiyetini gözler önüne sermektedir.

Grafik 3.1.2.1: OECD, Fed, IMF ve Consensus Economics kurumlarının tahmin ve gerçekleşme zaman serisi grafikleri

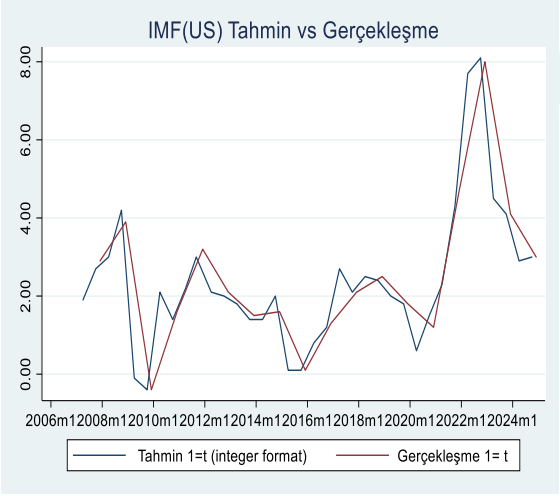
OECD



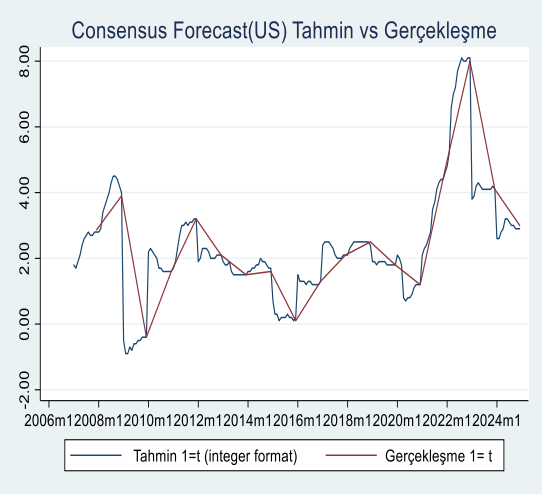
Fed



IMF



Consensus Economics



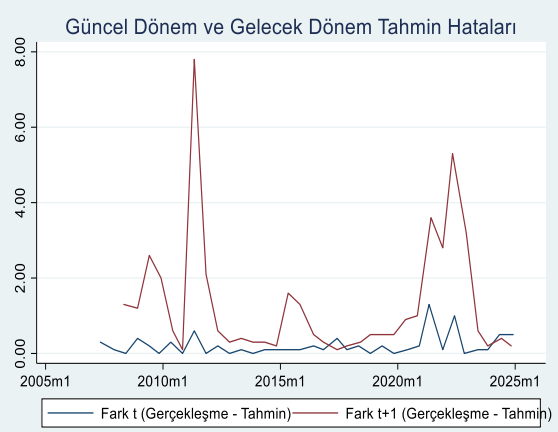
3.1.2.2. Güncel ve Gelecek Yıl Tahmin Hataları Karşılaştırması

ABD için tahmin veren kurumların güncel ve gelecek yıl tahmin hataları 3.1.2.2 grafik üzerinden incelendiğinde, gelecek yıl tahminlerinin genellikle daha yüksek hata değerlerine sahip olduğu dikkat çekmektedir. OECD, IMF ve Consensus Economics tarafından sağlanan verilerde, güncel yıla göre ileriye dönük tahminlerde hata genişliğinin arttığı ve belirsizliklerin etkisinin daha görünür olduğu tespit edilmiştir. Fed tahminleri de benzer şekilde 2021-2022 dönemlerinde belirgin sapmalar ortaya koymuş ve kriz dönemlerinin tahmin performansı üzerinde olumsuz etkide bulunduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum, ABD için tahmin veren kurumların

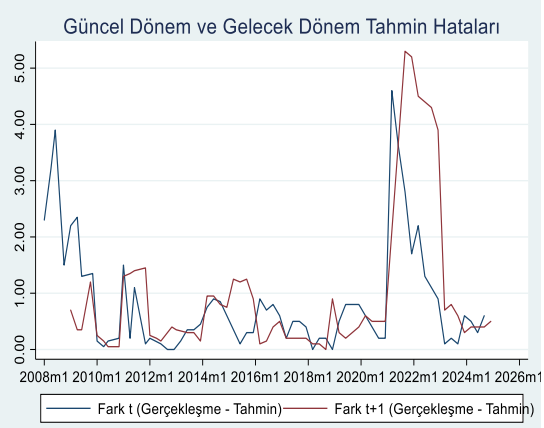
kısa vadede daha başarılı tahminler ürettiğini ancak gelecek döneme ilişkin öngörülerin artan belirsizlikten etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Grafik 3.1.2.2: OECD, Fed, IMF ve Consensus Economics kurumlarının güncel ve gelecek yıl tahmin hatalarının karşılaştırılması

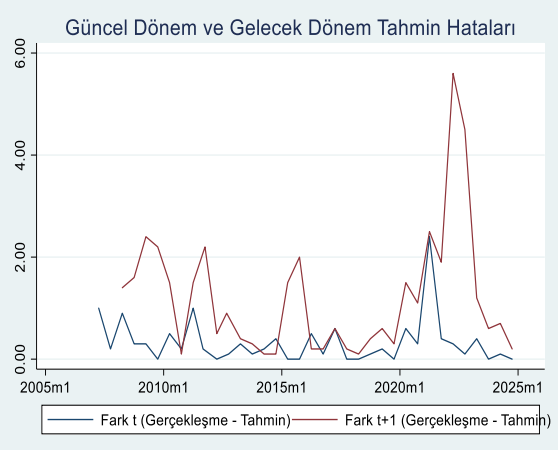
OECD



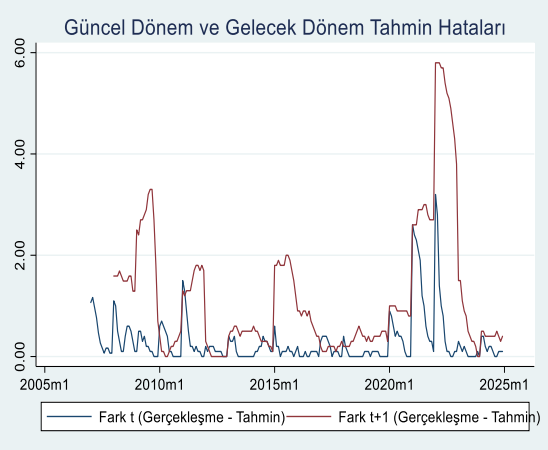
Fed



IMF



Consensus Economics



3.2. Geleneksel Hata Ölçüm Yöntemleri

Makroekonomik tahminlerin doğruluğunu değerlendirmek için yaygın biçimde başvurulan geleneksel hata ölçüm yöntemleri, tahmin edilen ve gerçekleşen değerler arasındaki sapmaları çeşitli yönleriyle analiz eder. Bu çalışmada kullanılan başlıca hata ölçütleri şunlardır. Bu bölümde enflasyon tahmin performansının değerlendirilmesinde kullanılan klasik hata ölçüm yöntemlerinden ortalama mutlak hata (MAE), ortalama kare hata (MSE), kök ortalama hata karesi (RMSE), ortalama mutlak yüzde hata (MAPE) ve Theil's U istatistiği yer almaktadır. Bu ölçütler,

tahminlerin gerçekleşen enflasyon değerlerine olan yakınlığını farklı bakış açılarıyla sayısal olarak ifade etmektedir (Gujarati & Porter, 2009; Armstrong & Collopy, 1992).

Ortalama mutlak hata (MAE), tahmin edilen ve gerçekleşen değerler arasındaki mutlak farkların ortalamasını vermektedir. Sapmaların büyüklüğünü göz önünde bulundurarak, modelin genel doğruluğunu değerlendirir. Ortalama kare hata (MSE) ve kök ortalama hata karesi (RMSE) ise büyük sapmaların etkisini daha fazla yansıtan yaklaşımlardır. Ortalama kare hata (MSE), sapmaların karelerinin ortalamasını alarak, tahmin hatalarının dağılımındaki uç değerlerin etkisini ortaya koyan bir yöntemdir (Wooldridge (2016)). Kök ortalama hata karesi ise MSE'nin karekökünün alınmasıyla oluşturulmuş tahmin hatalarının standart sapmasını göstermektedir. Ortalama mutlak yüzde hata (MAPE), tahminlerin gerçekleşmelerden yüzde olarak ne kadar saptığını göstermektedir. Tahmin doğruluğunu bağlı olarak ölçer ve karşılaştırmalı analizlere olanak tanır (Armstrong & Collopy (1992)). Theil's U istatistiği ise tahmin performansını rastgele veya naif bir modele göre kıyaslamaya imkân tanımaktadır. 1'in altındaki değerler, modelin anlamlı bilgi içerdiğini ve rastgele tahminlerden üstün olduğunu gösterir. Değer sıfıra ne kadar yakınsa, tahminlerin gerçekleşmelere o denli yakın olduğunu gösteren karşılaştırmalı bir ölçüttür (Theil (1966)).

Bu ölçütler kullanılarak, tahminlerin doğruluğu yalnızca mutlak sapma temelinde değil; aynı zamanda istikrarlılık, uç sapmalar ve bağıl başarı açısından da kapsamlı şekilde değerlendirilebilir.

3.2.1. Euro Bölgesi Kurumları İçin Hata Ölçüm Sonuçları

Euro bölgesi için tahmin üreten dört kurumun performansı temel hata ölçüm yöntemleriyle analiz edilmiştir. ECB, IMF, OECD ve Consensus Economics kurumlarına ait MAE, MSE, RMSE, MAPE ve Theil's U değerleri tablo halinde sunulmuş, bu veriler Tablo 3.2.1' de gösterilmiştir.

ECB tahminleri, MAE (0,21) ve RMSE (0,50) değerleriyle değerlendirildiğinde yüksek doğruluk düzeyi göstermektedir. Theil's U katsayısı 0,17 olup, ECB'nin tahminlerinin güçlü ve sistematik bir model çıktısı olduğunu desteklemektedir. MAPE'nin %18,3 olması, tahmin hatalarının makul düzeyde olduğunu göstermektedir.

IMF'nin Euro Bölgesi için yaptığı enflasyon tahminlerinin MAE değeri 0,30, RMSE değeri ise 0,61 olarak tespit edilmiştir. Theil's U değeri 0,21 ile tahminlerin rastgele modellerden üstün olduğunu kanıtlamaktadır. MAPE değeri %25 olup, IMF tahminlerinin genel anlamda güvenilir ancak bazı dönemlerde sapmalara açık olduğunu göstermektedir.

OECD'nin 2007–2024 döneminde Euro Bölgesi için sunduğu enflasyon tahminlerinin değerlendirilmesinde MAE değeri 0,19, RMSE 0,34 ve Theil's U katsayısı 0,12 olarak bulunmuştur. Bu değerler tahminlerin görece başarılı olduğunu, uç sapmaların sınırlı kaldığını ve modelin tutarlı biçimde rastgele modellerden üstün tahminler ürettiğini göstermektedir. MAPE'nin %22,4 olması ise tahminlerin geliştirilebilir bir doğruluk düzeyinde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 3.2.1'de Consensus Economics tarafından sağlanan tahminler incelendiğinde MAE değeri 0,28, RMSE değeri ise 0,64 olarak hesaplandığı görülmektedir. Theil's U katsayısının 0,22 olması, modelin tutarlı ve anlamlı tahminler ürettiğini göstermektedir. %25 düzeyindeki MAPE değeri, bu kuruma ait tahminlerin ekonomik karar alıcılar açısından dikkate alınabilir düzeyde olduğunu göstermektedir.

Euro Bölgesi için enflasyon tahmininde bulunan dört kurumun tamamı, geleneksel hata ölçütleriyle yapılan analizlerde genellikle kabul edilebilir hata düzeylerine sahiptir. OECD ve ECB kurumunun tahmin performansı, tüm hata ölçümlerinde görece daha düşük değerler sergilemesiyle öne çıkmaktadır. Özellikle güncel yıl tahminlerinde OECD'nin MAE ve RMSE değerleri diğer kurumlara göre daha düşük düzeyde olup, OECD'nin özellikle Theil's U istatistiğindeki göreli başarısı dikkat çekicidir. IMF ve Consensus Economics'in hata ölçümleri benzer seviyelerde seyretmekte olup, Consensus Economics kurumu ise gelecek yıl tahminlerinde belirgin biçimde daha yüksek hata oranlarına sahiptir. Güncel ve gelecek yıl tahmin oranları kıyaslandığında, gelecek yıl tahminleri tüm kurumlarda belirgin derecede bozulma göstermiştir.

Tablo 3.2.1: Euro Bölgesi için Tahmin Veren Kurumların Hata Ölçüm Değerleri

Güncel Yıl Tahminleri için;

Kurum	MAE	MSE	RMSE	MAPE (%)	Theil's U
ECB	0,21	0,25	0,50	18,3	0,17
IMF	0,30	0,37	0,61	25	0,21
OECD	0,19	0,12	0,34	22,4	0,12
Consensus Economics	0,28	0,41	0,64	25	0,22

Gelecek Yıl Tahminler için;

Kurum	MAE	MSE	RMSE	MAPE (%)	Theil's U
ECB	1,20	3,57	1,89	147,8	0,65
IMF	1,32	4,06	2,01	148,2	0,68
OECD	1,20	3,37	1,84	135,7	0,62
Consensus Economics	1,24	3,90	1,97	152,7	0,67

3.2.2. Amerika Kurumları İçin Hata Ölçüm Sonuçları

ABD için enflasyon tahminleri sunan dört kurumun hata performansı da benzer yöntemlerle değerlendirilmiştir. Fed, IMF, OECD ve Consensus Economics kurumlarının hata ölçüm değerleri karşılaştırmalı olarak tablo halinde sunulmuş ve tablo 3.2.2 ile desteklenmiştir.

Fed tarafından sağlanan tahminlerin MAE değeri 0,85, RMSE 1,29 ve Theil's U katsayısı 0,42 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, Fed tahminlerinin belirli dönemlerde yüksek sapmalar içerdiğini göstermektedir. %185 gibi oldukça yüksek çıkan MAPE değeri, tahminlerin yıllık ortalama yerine yıl sonu bazında yapılmasıyla açıklanmaktadır. Bu nedenle doğrudan karşılaştırmalarda dikkatli olunması gerekmektedir.

IMF'nin ABD tahminlerine ilişkin MAE 0,33, RMSE 0,55, Theil's U 0,18 ve MAPE %10,8 olarak hesaplanmıştır. Özellikle düşük MAPE değeri, IMF tahminlerinin bağıl doğruluk açısından oldukça başarılı olduğunu göstermektedir.

OECD'nin ABD için sunduğu tahminlerde MAE 0,21, RMSE 0,35, Theil's U değeri ise 0,11 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler OECD'nin ABD enflasyon tahminlerinde yüksek doğruluk sağladığını ve rastgele modellere kıyasla güçlü

performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. %11,4 seviyesindeki MAPE, tahminlerin bağıl doğruluğunun da yüksek olduğunu işaret etmektedir.

Tablo 3.2.2'de de görüldüğü üzere Consensus Economics'in ABD için sunduğu tahminlerde MAE değeri 0,30, RMSE 0,58 ve Theil's U katsayısı 0,19 olarak bulunmuştur. MAPE %15,3 seviyesindedir. Bu veriler, modelin tahminlerinin oldukça tutarlı olduğunu ve rastgele modellere kıyasla belirgin bir üstünlük sergilediğini ortaya koymaktadır.

ABD için enflasyon tahmininde bulunan dört kurumdan IMF ve OECD'nin tahminleri yüksek doğruluk ve istikrar gösterirken, Fed tahminlerinde kullanılan yöntem farklılığı yıl sonu enflasyonu tahmin etmeleri nedeniyle daha yüksek sapmalar göstermiştir. Consensus Economics ise görece başarılı bir performans sunmaktadır. Gelecek yıl için verilen tahminlerin doğrulukları incelendiğinde her ölçüm yönteminde hata oranlarının arttığı gözlenmektedir.

Tablo 3.2.2: ABD için Tahmin Veren Kurumlarının Hata Ölçüm Değerleri

Güncel Yıl Tahminleri için;

Kurum	MAE	MSE	RMSE	MAPE (%)	Theil's U
Fed	0,85	1,68	1,29	185	0,42
IMF	0,33	0,31	0,55	10,8	0,18
OECD	0,21	0,12	0,35	11,4	0,11
Consensus Economics	0,30	0,34	0,58	15,3	0,19

Gelecek Yıl Tahminleri için;

Kurum	MAE	MSE	RMSE	MAPE (%)	Theil's U
Fed	0,92	2,46	1,56	39,2	0,54
IMF	1,21	2,95	1,72	100,5	0,55
OECD	1,28	4,33	2,08	85,0	0,67
Consensus Economics	1,18	3,12	1,77	94,6	0,56

3.3. Tahmin Hata Dağılım Analizleri

Bu bölümde, kurumların sunduğu tahminlerin hata dağılımlarına odaklanılmıştır. Euro Bölgesi için tahmin sunan dört kurumun ECB, IMF, OECD ve Consensus Economics ile ABD için tahmin sunan dört kurumun Fed, IMF, OECD ve Consensus Economics tahmin hatalarının istatistiksel dağılımları çeşitli grafik analizleri aracılığıyla değerlendirilmiştir. Analizler, tahmin hatalarının histogram

dağılımları, kutu grafikleri ve zaman serisi üzerinden sunulmuş; ayrıca güncel ve gelecek yıl tahmin hatalarının karşılaştırması yapılmıştır.

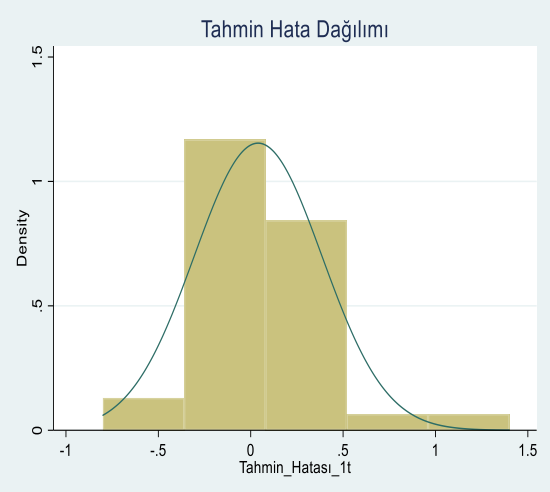
3.3.1. Euro Bölgesi Kurumları İçin

3.3.1.1. Güncel Yıl Tahmin Hata Dağılımı

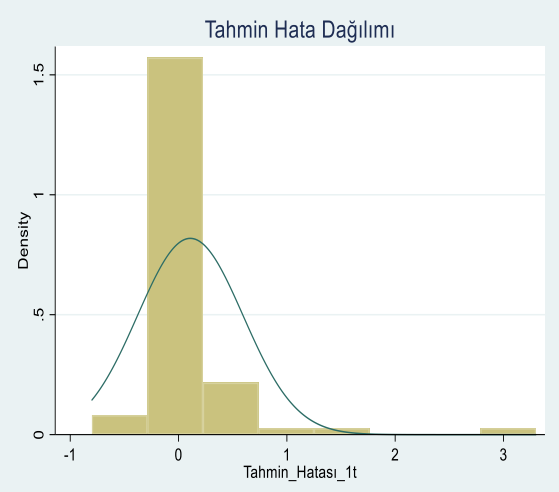
OECD, IMF, ECB ve Consensus Economics kurumlarının güncel yıl tahminlerine ilişkin hata dağılımları grafik 3.3.1.1. üzerinden incelendiğinde, genel olarak hataların sıfıra yakın değerler etrafında yoğunlaştığı ve çoğu durumda dağılımın sağa çarpık olduğu görülmüştür. Bu durum, kurumların tahminlerinin genellikle gerçekleşmenin altında kaldığını göstermektedir. Histogram grafiklerinde, OECD ve ECB tahminlerinin diğer kurumlara kıyasla daha dar dağıldığı ve merkezileşmiş bir yapı arz ettiği gözlemlenmiştir. Bu da ECB ve OECD'nin güncel yıl tahmin performansının daha tutarlı olduğuna işaret etmektedir. IMF ve Consensus Economics içinse dağılım yapısı daha geniş gözükmektedir. Bu da bazı dönemlerde önemli sapmalar yapıldığını ortaya koymaktadır.

Grafik 3.3.1.1: OECD, ECB, IMF ve Consensus Economics kurumlarının güncel yıl tahmin hatası histogramları

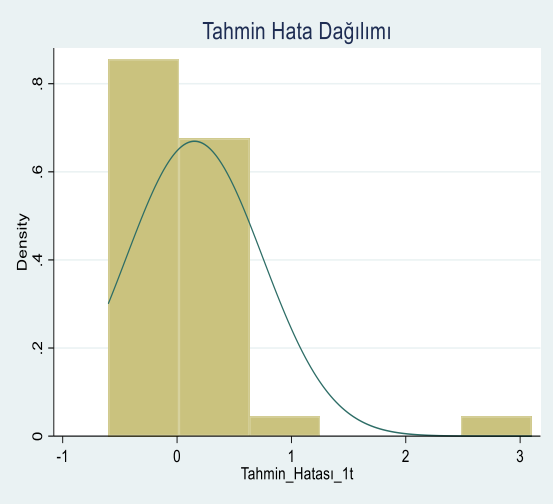
OECD

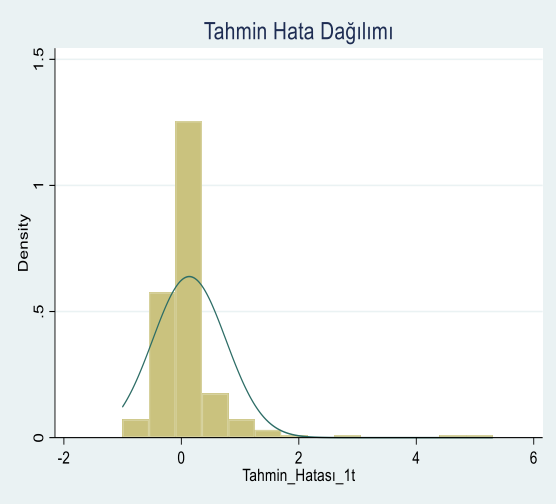


ECB



IMF **Consensus Economics**





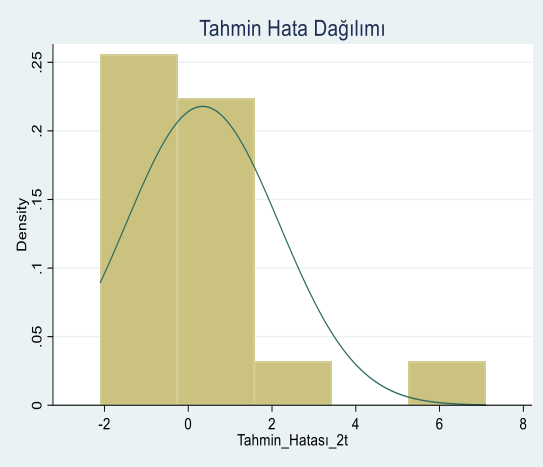
3.3.1.2. Gelecek Yıl Tahmin Hata Dağılımı

Gelecek yıl tahmin hataları 3.3.1.2. nolu grafik üzerinden incelendiğinde, tüm kurumlar için hata dağılımının güncel yıla oranla daha geniş bir yayılım gösterdiği görülmektedir. Bu durum, artan tahmin ufkuyla birlikte belirsizliğin de arttığını ortaya koymaktadır. Kurumların hepsinde gelecek yıla yönelik tahminlerdeki hata aralığının belirgin şekilde arttığı ve pozitif yönde kuyruk oluşumunun belirginlik kazandığı görülmektedir. Bu durum, tahminlerin genel olarak gerçekleşmeden daha düşük yapıldığına ve model kaynaklı yanlılığın artabileceğine işaret etmektedir.

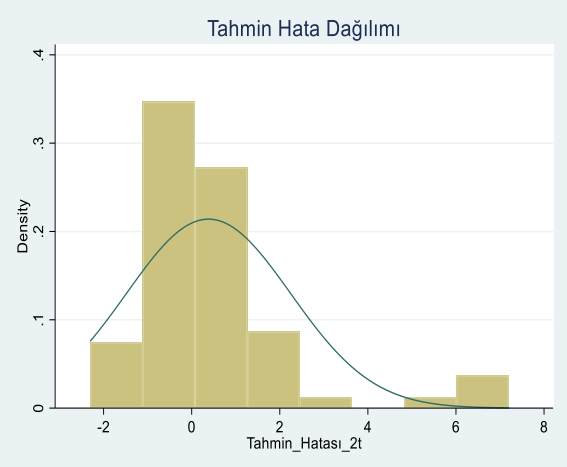
IMF, ECB, Consensus Economics ve OECD kurumlarının hepsinde de simetriden uzak yapılar görülmekte olup, bu durum ileriye dönük tahminlerde belirsizliğin arttığını göstermektedir. Kurumların hepsinde belirgin sapmalar ve uç değerler dağılım oluşmuştur.

Grafik 3.3.1.2: OECD, ECB, IMF ve Consensus Economics kurumlarının gelecek yıl tahmin hatası histogramları

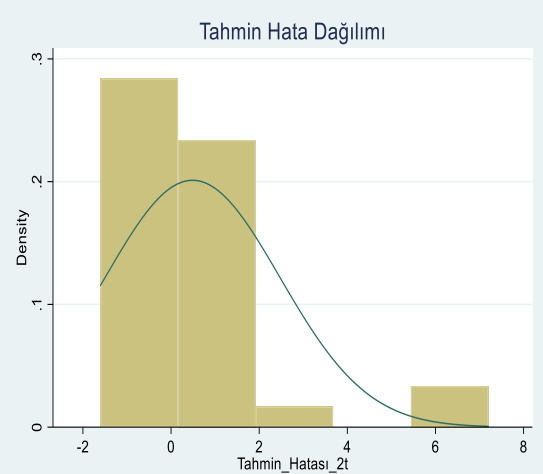
OECD



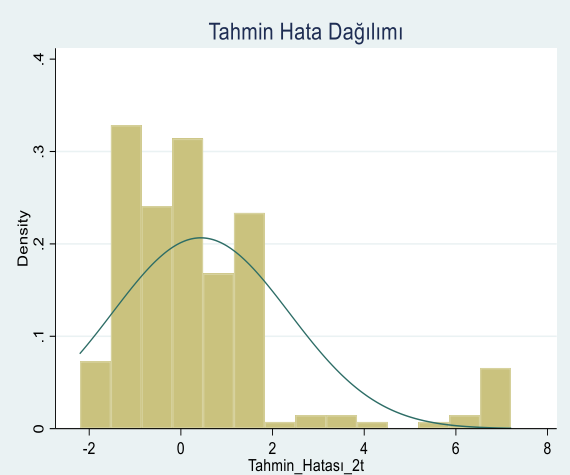
ECB



IMF



Consensus Economics

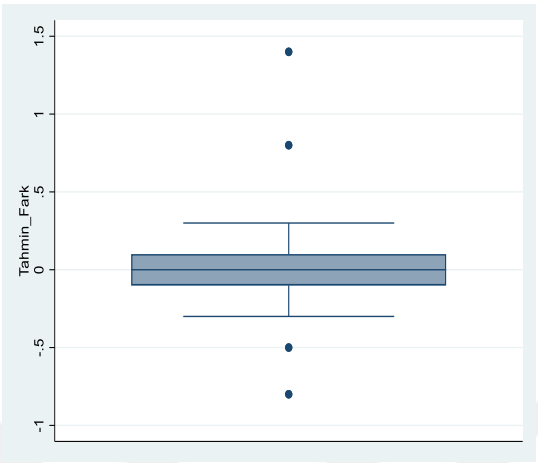


3.3.1.3. Kutu Grafikleri ile Hata Dağılımı

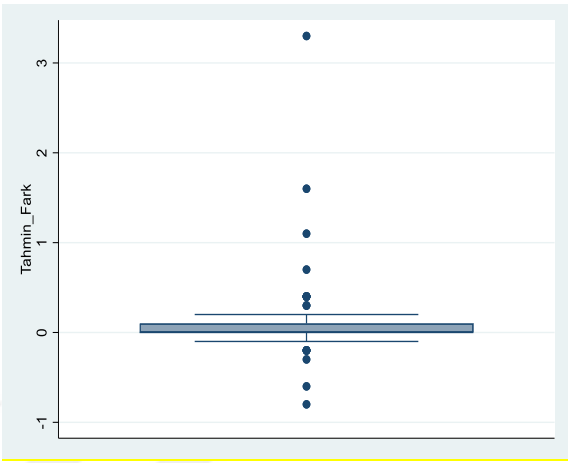
Tüm kurumlar için oluşturulan kutu grafikleri, tahmin hatalarının merkezi dağılım yapıp yapmadığını ve aşırı değerleri ortaya koymak açısından kullanılmıştır. Grafik 3.3.1.3. incelendiğinde ECB ve OECD tahmin hatalarının medyan etrafında toplandığı, sistematik bir yanlılık bulunmadığı, ancak bazı uç değerlerinin de olduğu görülmüştür. IMF kurumunda ise medyan değerdeki geniş varyans dikkat çekmektedir. Consensus Economics tahminlerinde ise medyan sıfır civarında olsa da dağılım simetrisi daha az olup daha fazla aykırı gözlem saptanmıştır. Bu aykırı değerlerin fazlalığı ve geniş dağılım aralığı, tahmin performansındaki tutarsızlığı açıkça ortaya koymaktadır.

Grafik 3.3.1.3: OECD, ECB, IMF ve Consensus Economics kurumlarının kutu grafikleri

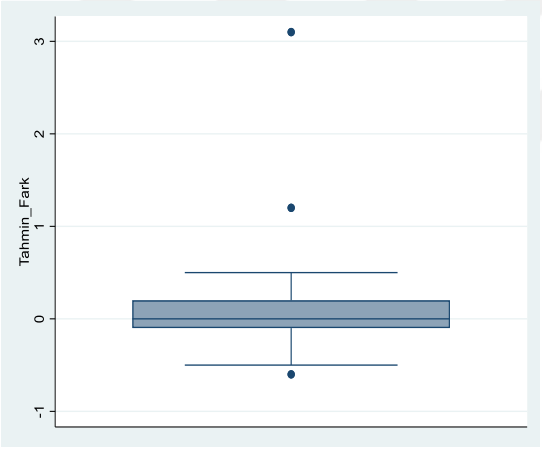
OECD



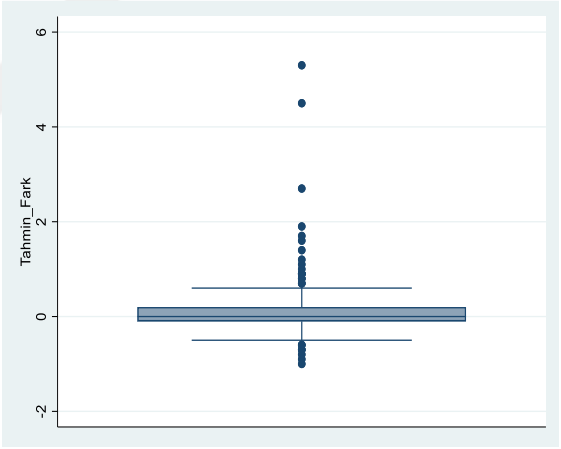
ECB



IMF



Consensus Economics



3.3.2. Amerika Kurumları İçin

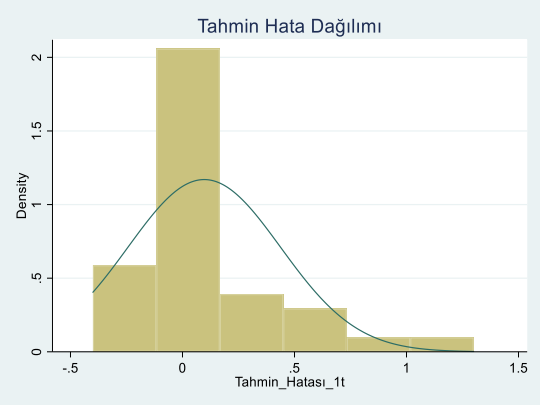
3.3.2.1. Güncel Yıl Tahmin Hata Dağılımı

Amerika için tahmin veren kurumlar grafik 3.3.2.1 üzerinden incelendiğinde, OECD, Fed, IMF ve Consensus Economics tarafından sunulan güncel yıl tahmin hata dağılımlarında genellikle hataların sıfır civarında yoğunlaştığı gözlemlenmektedir. OECD, IMF ve Consensus Economics tahmin hataları sağ kuyruklu olup, gerçekleşmeden daha düşük tahminlerde bulunulduğu anlamına gelmektedir. Fed tarafından yapılan tahminlerde de pozitif sapmaların baskın olup tahminlerin gerçekleşmenin altında kaldığı söylenebilir. OECD tahmin hataları ise çok aşırı olmayan bir bantta seyretmektedir ancak bazı dikkat çeken sapmaların olduğunu söylemek mümkündür. Consensus Economics için elde edilen hata dağılımı ise

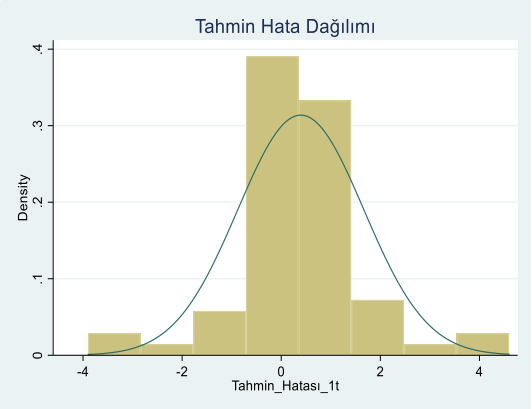
çoğunlukla sıfıra yakın olup, sadece belirli dönemlerde önemli sapmalar gözlenmektedir.

Grafik 3.3.2.1: OECD, Fed, IMF ve Consensus Economics kurumlarının güncel yıl tahmin hatası histogramları

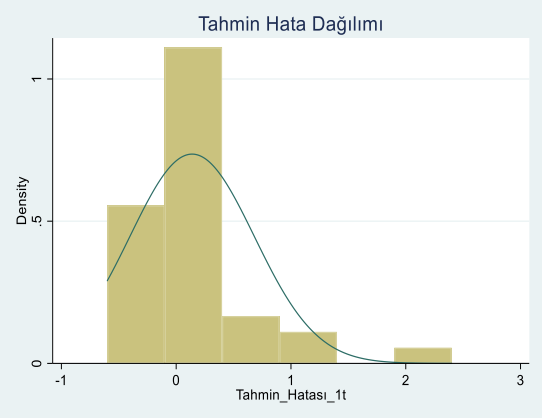
OECD



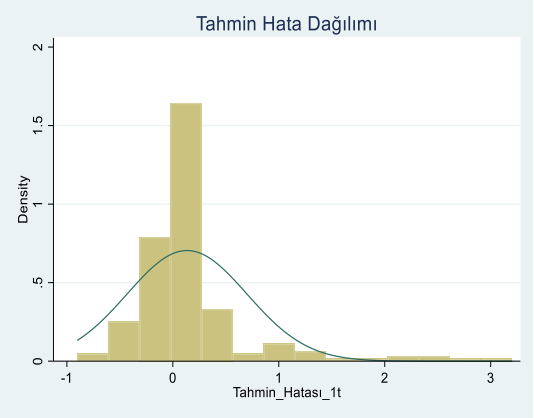
Fed



IMF



Consensus Economics



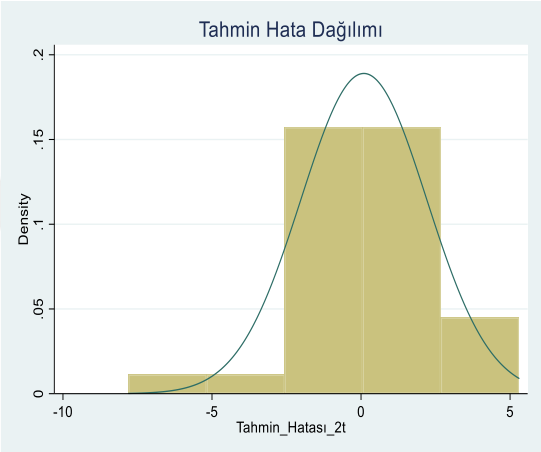
3.3.2.2. Gelecek Yıl Tahmin Hata Dağılımı

Gelecek yıla yönelik tahmin hataları 3.3.2.2. grafik üzerinden incelendiğinde, OECD kurumunun tahminlerinin daha geniş bir hata aralığına sahip olduğu gözlenmiştir. Bu durum, OECD'nin ABD enflasyonu için ileriye dönük tahminlerinde belirli bir iyimserlik sergilediğini ortaya koymaktadır. Fed'in gelecek yıl tahmin hatalarının da düşük değerlerde yoğunlaştığı ancak dağılım genişliğinin arttığı görülmektedir. IMF tahminlerinde sağa çarpık dağılım saptanmış, bu durum tahminlerin gerçekleşmenin aşağısında kalmasına yol açan sapmalara işaret etmektedir. Consensus Economics tahminlerinde ise hata aralığının genişlediği ve sapmaların daha belirgin hale geldiği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, gelecek yıl

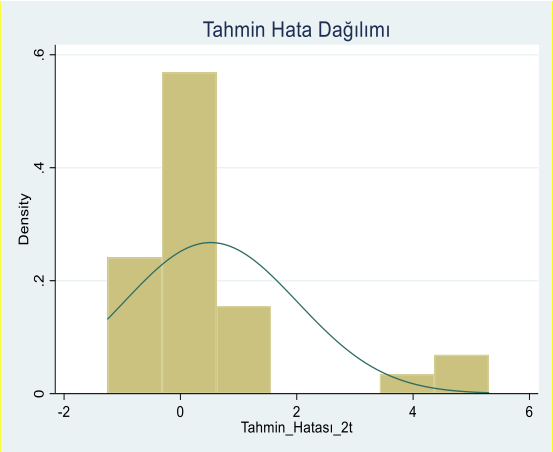
tahmin hatalarının histogram analizlerinin, genel olarak güncel yıla kıyasla daha dağınık bir dağılım sergilediği tespit edilmiştir. Kurumların tahminlerinde uç değerlerin arttığı, hata dağılımının genişlediği ve böylece ileriye dönük tahminlerde ciddi bir belirsizlik yapısının oluştuğu söylenebilir.

Grafik 3.3.2.2: OECD, Fed, IMF ve Consensus Economics kurumlarının gelecek yıl tahmin hatası histogramları.

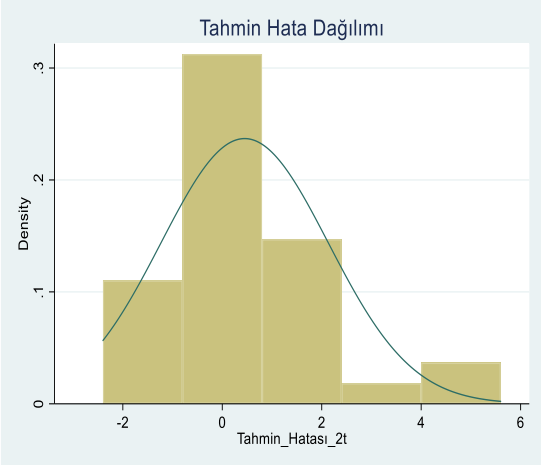
OECD



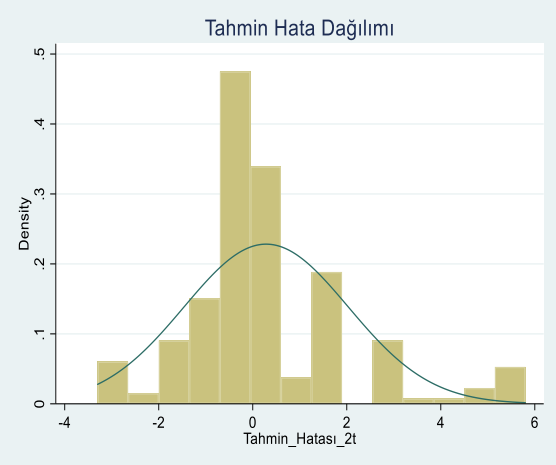
Fed



IMF



Consensus Economics



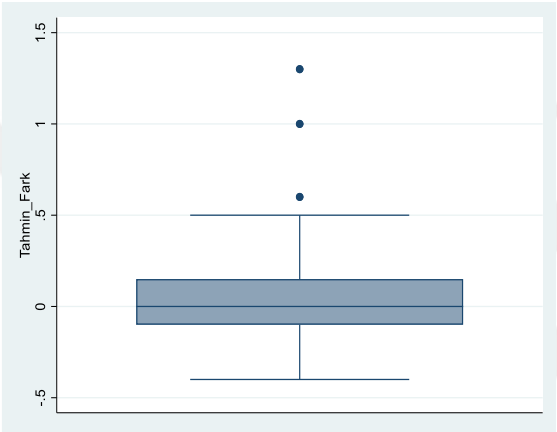
3.3.2.3. Kutu Grafikleri ile Hata Dağılımı

Amerika için tahmin veren tüm kurumların kutu grafikleri 3.3.2.3 nolu grafik üzerinden incelendiğinde, genel olarak tahmin hatalarının medyanın sıfıra yakın konumlandığı ve bu durumun tahminlerin önyargısız olduğuna işaret ettiği saptanmıştır. Bununla birlikte, tüm kurumlarda farklı derecelerde olsa da aykırı değerlerin bulunduğu ve bu durumun tahminlerde bazı dönemlerde önemli sapmaların

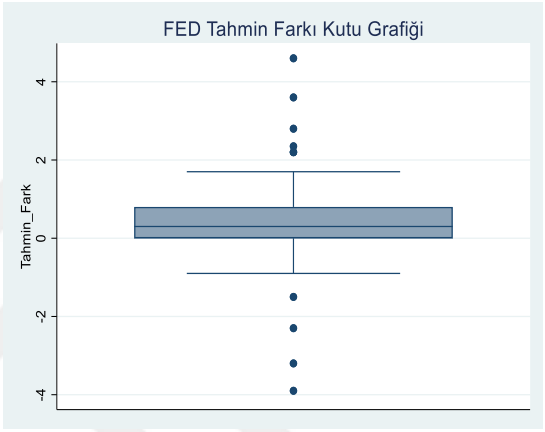
yaşandığına işaret ettiği görülmektedir. Özellikle Fed ve Consensus Economics tahminlerinde çıkan uç değerler, kriz ve şok dönemlerine denk düşen zamanlarda tahmin performansının zayıfladığını ortaya koymaktadır. Consensus Economics kurumunda uzun kuyruklara ve birçok sayıda aykırı değere sahip olması, tahmin performansının hem istikrarsız hem de sapma eğilimli olabileceğini göstermektedir.

Grafik 3.3.2.3: OECD, Fed, IMF ve Consensus Economics kurumlarının tahmin hatalarına ilişkin kutu grafikleri

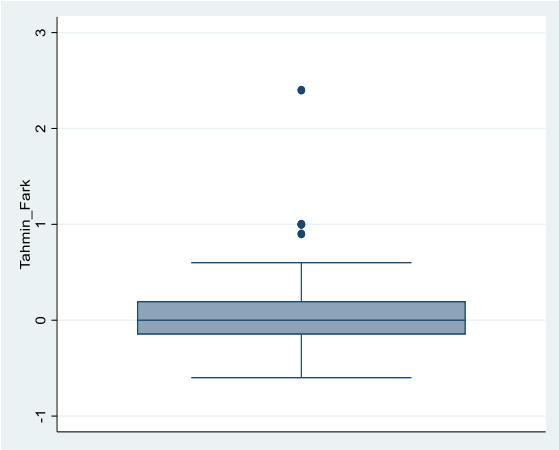
OECD



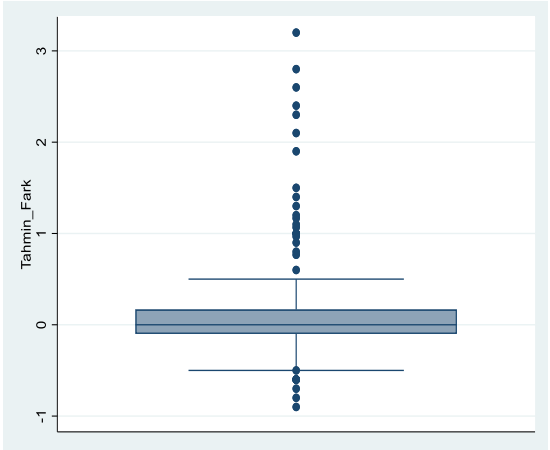
Fed



IMF



Consensus Economics



3.4. Durağanlık Analizi

Bu bölümde, tahmin hatalarının zaman serisi özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapılan durağanlık analizlerine yer verilmektedir. Durağanlık testi, serinin ortalaması ve varyansının zaman içinde sabit olup olmadığını belirlemeye yardımcı olur. Enflasyon tahmin hatalarının durağanlığı hem modelleme sürecinin doğruluğu açısından hem de ileriye dönük tahminlerin güvenilirliği açısından önemlidir. Bu

kapsamda, her bir kurum için Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) testleri uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

3.4.1. Euro Bölgesi Kurumları için Durağanlık Analizi

Bu bölümde, Euro Bölgesi için enflasyon tahmininde bulunan dört kurumun OECD, ECB, IMF, Consensus Economics tahmin, gerçekleşme ve tahmin hatası serileri hem Augmented Dickey-Fuller (ADF) hem de Phillips-Perron (PP) testleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Tablo 3.4.1: Euro Bölgesi Kurumları için Durağanlık Analizi

Kurum	Seri Türü	Model Türü	Gecikme Sayısı	p	Durağanlık Düzeyi
OECD	Tahmin	Sabit	1	0,000	I(1)
	Gerçekleşme	Sabit	1	0,006	I(1)
	Tahmin Hatası	Sabit	2	0,003	I(1)
ECB	Tahmin	Sabit	2	0,000	I(1)
	Gerçekleşme	Sabit	1		I(1)
	Tahmin Hatası	Sabitsiz ve Trendsiz	4	0,001	I(0)
IMF	Tahmin	Sabit	1	0,01	I(1)
	Gerçekleşme	Sabit	1	0,003	I(1)
	Tahmin Hatası	Trend	0	0,000	I(0)
Consensus Economics	Tahmin	Sabit	2	0,000	I(1)
	Gerçekleşme	Sabit	1	0,000	I(1)
	Tahmin Hatası	Trend	1	0,000	I(0)

OECD'nin Euro Bölgesi için sunduğu tahmin, gerçekleşme ve tahmin hatası serileri düzeyde yapılan analizlerde durağan bulunmamıştır. ADF testleri sabit model altında uygulanmış; gecikme sayıları ise Akaike ve Schwarz bilgi kriterleri başta olmak üzere bilgi kriterleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu kapsamda tahmin serisi için 1 gecikme, tahmin hatası için 2 gecikme ve gözlem sayısının sınırlı olması nedeniyle gerçekleşme serisi için overfitting riskini azaltmak amacıyla 1 gecikme tercih edilmiştir. Overfitting (aşırı uyum), modelin sınırlı sayıda gözleme fazla uyum sağlayıp, veri setindeki tesadüfi dalgalanmaları öğrenerek genelleme gücünü kaybettiğini göstermektedir. Bu tür durumlarda model, mevcut veri üzerinde yüksek doğruluk sergilese de yeni gözlemler üzerindeki tahmin performansı düşük olmaktadır (Gujarati & Porter (2009)). Elde edilen test istatistikleri anlamlılık düzeylerinin altında kalmış ($p>0,05$) ve serilerin I(1) düzeyinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak birinci farklar alındıktan sonra yapılan testlerde üç seri de %1 düzeyinde anlamlı bulunmuş ve bu serilerin farkta durağanlık gösterdiği tespit edilmiştir (I(0)). ADF testi

sonrası uygulanan Philips Perron testi de serilerin düzeyde durağan olmadığını desteklemiştir.

ECB'nin tahmin ve gerçekleşme serileri düzeyde durağanlık göstermemiştir. ADF ve PP test istatistikleri, her iki serinin de %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olmadığını ortaya koymuştur ($p > 0.05$). Tahmin serisi sabit model altında 2 gecikme ile test edilmiştir. Gerçekleşme serisi için de yine anlamlılığı en yüksek bulunmuş olan sabit model seçilmiş, 1 gecikme ile analiz edilmiştir. Her iki serinin birinci farkları alındığında test istatistikleri anlamlı hale gelmiş ve böylece seriler I(1) düzeyinde durağanlık kazanmıştır ($p < 0.05$).

Diğer yandan, ECB'nin tahmin hatası serisi sabiti olmayan ve trendsiz model altında, 4 gecikmeli ADF testiyle analiz edilmiş ve %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu, tahmin hatası serisinin düzeyde durağan olduğunu ve I(0) düzeyinde yer aldığını göstermektedir.

IMF'nin Euro Bölgesi için sunduğu tahmin, gerçekleşme ve tahmin hatası serileri ilk aşamada düzeyde durağan bulunmamıştır. ADF test sonuçlarında, tahmin serisi sabit model ve 1 gecikmeyle test edilmiş, gerçekleşme serisi ise yine sabiti olan model altında 1 gecikmeyle analiz edilmiştir; her iki seride de test istatistikleri anlamlılık düzeylerinin üzerinde kalmıştır ($p > 0.05$), bu da birim kök varlığını ve I(1) düzeyinde bütünleşik yapıyı ortaya koymuştur. Tahmin hatası serisi ise trendli model altında ve gecikmesiz (lag 0) şekilde test edilmiş ve %1 düzeyinde anlamlı çıkmıştır ($p < 0.01$); bu seri düzeyde durağandır (I(0)). Bu doğrultuda, IMF'nin Euro Bölgesi verileri tahmin ve gerçekleşme açısından birinci farkla durağan hale gelirken, tahmin hatası serisi analizlere düzeyde dâhil edilmiştir.

Consensus Economics'in Euro Bölgesi tahminlerine ilişkin yapılan ADF ve PP testleri, yalnızca tahmin hatası serisinin seviye düzeyinde durağan olduğunu göstermiştir. Bu seri trendli model altında 1 gecikmeyle test edilmiş ve %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$). Buna karşın, tahmin ve gerçekleşme serileri sabiti bulunan model altında sırasıyla 2 ve 1 gecikmeyle test edilmiş ancak test istatistikleri %10 anlamlılık düzeyinde dahi anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.10$). Bu iki seri birinci farkları alındıktan sonra yeniden test edilmiş ve anlamlılık düzeyleri %1'in altına düşmüştür, böylece serilerin I(1) düzeyinde bütünleşik oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, Consensus Economics verilerinde tahmin

hatası serisinin düzeyde durağan olduğunu ancak tahmin ve gerçekleşme serilerinin farkları alınarak analiz edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Euro Bölgesi kurumlarının enflasyon tahmini serileri genel olarak I(1) düzeyinde bütünleşik bir yapı sergilemektedir. Yapılan ADF testleri, tahmin ve gerçekleşme serilerinin çoğunlukla düzeyde durağan olmadığını ortaya koyarken, tahmin hatası serileri bazı kurumlarda düzeyde durağan (I(0)) olarak belirlenmiştir. Ancak çoğu durumda serilerin birinci farkları alındığında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmiş ve fark serileri I(0) düzeyine ulaşmıştır. Bu bulgular, tahmin hatalarının zaman içinde rastlantısal değil, belirli yapılar izleyebileceğini ve ARMA ya da diğer zaman serisi modelleri uygulanmadan önce serilerin farklarının alınmasının gerekli olduğunu göstermektedir.

3.4.2. Amerika Kurumları için Durağanlık Analizi

Zaman serisi analizlerinde elde edilen sonuçların güvenilirliği, kullanılan serilerin durağanlığına bağlıdır. Bu bağlamda, Amerika için enflasyon tahmininde bulunan kurumların tahmin, gerçekleşme ve tahmin hatası serileri de hem Augmented Dickey-Fuller (ADF) hem de Phillips-Perron (PP) testleri ile incelenmiştir.

Tablo 3.4.2: Amerika Kurumları için Durağanlık Analizi

Kurum	Seri Türü	Model Türü	Gecikme Sayısı	p	Durağanlık Düzeyi
OECD	Tahmin	Sabit	1	0,001	I(1)
	Gerçekleşme	Sabit	1	0,002	I(1)
	Tahmin Hatası	Sabit	2	0,04	I(0)
Fed	Tahmin	Trend	1	0,000	I(1)
	Gerçekleşme	Sabit	1	0,000	I(1)
	Tahmin Hatası	Trend	2	0,000	I(0)
IMF	Tahmin	Sabit	1	0,001	I(1)
	Gerçekleşme	Sabit	1	0,002	I(1)
	Tahmin Hatası	Trend	0	0,000	I(0)
Consensus Economics	Tahmin	Sabit	2	0,000	I(1)
	Gerçekleşme	Sabit	1	0,000	I(1)
	Tahmin Hatası	Sabit	2	0,000	I(0)

OECD'nin Amerika Birleşik Devletleri'ne yönelik enflasyon tahmin serileri, düzeyde yapılan ADF testlerine göre tahmin ve gerçekleşme serileri için %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sabiti olan model altında, her iki seri için sırasıyla 1 gecikme kullanılarak yapılan testler sonucunda serilerin birim kök içerdiği ve düzeyde durağan olmadıkları belirlenmiştir (I(1)). Buna karşılık, tahmin

hatası serisi sabitli modelle ve 2 gecikmeyle test edilmiş ve %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunarak düzeyde durağan çıkmıştır (I(0)). Bu sonuçlar, OECD'nin ABD tahminlerine ilişkin serilerin farklı düzeylerde bütünleşik yapıya sahip olduğunu ve her bir serinin ayrı değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Fed tarafından yayımlanan enflasyon tahminlerine ilişkin serilerin ADF test sonuçları incelendiğinde, tahmin ve gerçekleşme serilerinin düzeyde durağan olmadıkları tespit edilmiştir. Tahmin serisi trendli model altında 1 gecikme ile, gerçekleşme serisi ise sabit bulunan model altında 1 gecikme ile test edilmiş ve her iki seride de %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilememiştir. Buna karşılık, tahmin hatası serisi trendli model altında ve 2 gecikme ile test edildiğinde %5 düzeyinde anlamlı bulunmuş ve düzeyde durağan (I(0)) olduğu belirlenmiştir. Bu çerçevede, Fed verilerinde tahmin ve gerçekleşme serileri I(1), tahmin hatası ise I(0) düzeyinde bütünleşik yapı göstermektedir.

IMF'nin Amerika Birleşik Devletleri'ne yönelik tahmin, gerçekleşme ve tahmin hatası serileri için düzeyde yapılan ADF testlerinde, yalnızca tahmin hatası serisinin durağan olduğu tespit edilmiştir. Tahmin hatası serisi, trendli model altında ve sıfır gecikme ile test edilmiş; test istatistiği %1 düzeyinde anlamlı bulunarak serinin düzeyde durağan olduğu (I(0)) sonucuna varılmıştır. Öte yandan, tahmin ve gerçekleşme serileri sabitli model altında 1 gecikme ile test edilmiş ve anlamlılık düzeylerinin üzerinde kalan p-değerleri nedeniyle düzeyde durağan bulunmamıştır. Ancak bu seriler, birinci farklarının alınmasıyla %1 düzeyinde istatistiksel anlamlılık sağlamış ve durağan hale gelmiştir. Bu bulgular, IMF'nin ABD verilerinde tahmin ve gerçekleşme serilerinin I(1), tahmin hatası serisinin ise I(0) düzeyinde bütünleşik olduğunu ortaya koymaktadır.

Consensus Economics'in ABD'ye yönelik tahmin, gerçekleşme ve tahmin hatası serileri için yapılan ADF testleri, düzeyde herhangi bir serinin durağan olmadığını ortaya koymuştur. Tahmin serisi sabit model altında 2 gecikme ile, gerçekleşme serisi ise yine sabit model altında 1 gecikme ile test edilmiş; her iki serinin de p-değerleri %5 anlamlılık düzeyinin üzerinde kalmıştır. Ancak, bu serilerin birinci farkları alındığında her iki seri de %1 düzeyinde anlamlı bulunarak durağan hale gelmiştir (I(1)). Öte yandan, tahmin hatası serisi sabiti bulunan model altında 2 gecikme ile düzeyde yapılan testte istatistiksel olarak anlamlı çıkmış ve I(0) düzeyinde durağan olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, Consensus Economics verilerinin farklı

düzeylerde bütünleşik yapılar sergilediğini ve analizlerde buna göre uygun modelleme yapılması gerektiğini göstermektedir.

Amerika için enflasyon tahmini sunan kurumların veri serileri genel olarak I(1) düzeyinde bütünleşiktir. Fed, IMF, OECD ve Consensus Economics kurumlarının tahmin ve gerçekleşme serileri düzeyde durağan bulunmamış; bu seriler birinci farkları alındıktan sonra %1 anlamlılık düzeyinde durağan hale gelmiştir. Bu durum, tahmin ve gerçekleşme serilerinin I(1) düzeyinde bütünleşik olduğunu ortaya koymaktadır. Tahmin hatası serileri açısından ise IMF, OECD, Fed ve Consensus Economics kurumlarının serileri düzeyde durağan bulunmuş ve I(0) düzeyinde oldukları belirlenmiştir. Bu bulgular, özellikle eşbütünleşme analizleri ve VECM (Vector Error Correction Model) uygulamalarında serilerin bütünleşme derecelerine dikkat edilmesinin gerekli olduğunu göstermektedir.

3.5. Zaman Serisi İlişki Analizleri

Bu bölümde, enflasyon tahmin performansının zaman içindeki dinamik yapısını değerlendirebilmek amacıyla otokorelasyon, korelogram, korelasyon ve çapraz korelogram analizleri kurum bazlı olarak sunulmaktadır.

3.5.1. Euro Bölgesi Kurumları için Zaman Serisi Analizleri

Bu bölümde, Euro Bölgesi için tahmin üreten dört kurum olan ECB, IMF, OECD ve Consensus Economics'in tahmin performanslarına ilişkin zaman serisi analizleri gerçekleştirilmiştir.

3.5.1.1. Tahmin Hatalarının Otokorelasyon ve Kısmi Otokorelasyon Analizi

Tahminlerin ne kadar sistematik hata içerdiğini ve rastgele olup olmadığını görmek için tahmin hatalarının otokorelasyonuna (AC) ve kısmi otokorelasyonuna (PAC) bakılmıştır.

OECD kurumunun tahmin hatalarının nasıl davrandığını görmek için tahmin hatalarının otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafikleri incelenmiştir. Otokorelasyon (AC) ve kısmi otokorelasyon (PAC) grafikleri, tahmin hatalarının bazı gecikmelerde güven aralığının dışına taştığını ve önemli otokorelasyon izleri olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, modelin geçmiş hatalardan etkilendiğini, otokorelasyon yapısının ortadan kaldırılmadığını ve tahmin hatalarının ARMA (2,2) süreci izlediğini düşündürmektedir (grafik 3.5.1.1 otokorelasyon grafiği sol üst). Bu bulgu, OECD tahminlerinin sistematik örünüler içerdiği anlamına gelmektedir.

ECB kurumunun tahmin hataları üzerinde yapılan zaman serisi analizinde, otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafikleri bazı gecikmelerde önemli değerlere sahiptir, bu ise tahmin hatalarının tamamen rastgele davranmadığını göstermektedir. Tahmin hatalarının, özellikle ilk gecikmelerde istatistiksel olarak önemli otokorelasyonlar gösterdiği yani hataların bağımsız olmadığı ve tahmin hatalarının ARMA (1,1) sürecini takip ettiği bulunmuştur.

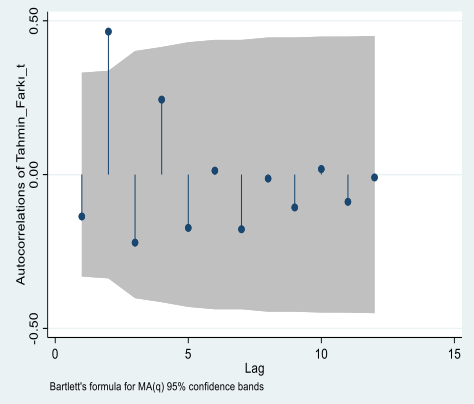
IMF'nin Euro bölgesi tahmin hatalarına ilişkin gerçekleştirilen otokorelasyon ve kısmi otkorelasyon analizinde ise (grafik 3.5.1.1 otokorelasyon grafiği sol alt) tahmin hatalarının ARMA(1,1) süreci izlediği tespit edilmiştir. Bu durum, tahmin hatalarının ardışık dönemlerde birbirine bağımlı olduğuna işaret etmektedir.

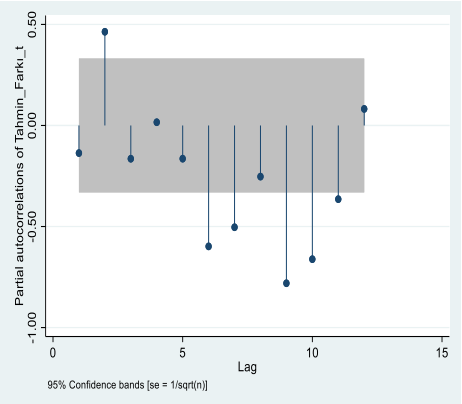
Consensus Economics tahmin hataları için yapılan analizde de tahmin hatalarının ARMA(1,1) süreci izlediği görülmektedir (grafik 3.5.1.1 otokorelasyon grafiği sağ alt). 1. gecikmede pozitif otokorelasyon saptanmış ve izleyen gecikmelerde bu etkiler zayıflamıştır. Bu sonuç, tahmin hatalarının geçmiş dönem hatalardan etkilendiği anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak kurumların tahmin hatalarına ilişkin grafikler incelendiğinde, kurumların güncel hatalarının geçmiş dönem hatalarından etkilediği görülmektedir. Bu bulgu, ilgili tahminlerin zaman içinde sistematik yapı izlediğini göstermektedir.

Grafik: 3.5.1.1. Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların tahmin hatalarının otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafikleri

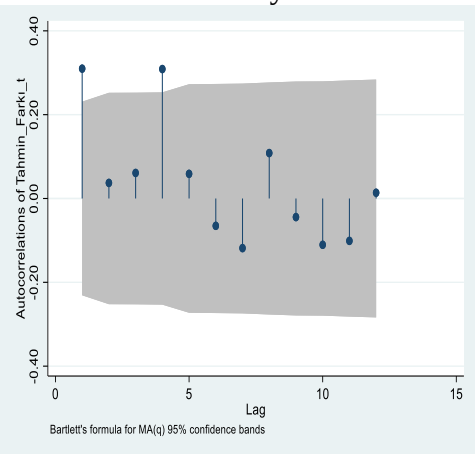
OECD	
Otokorelasyon	Kısmi Otokorelasyon



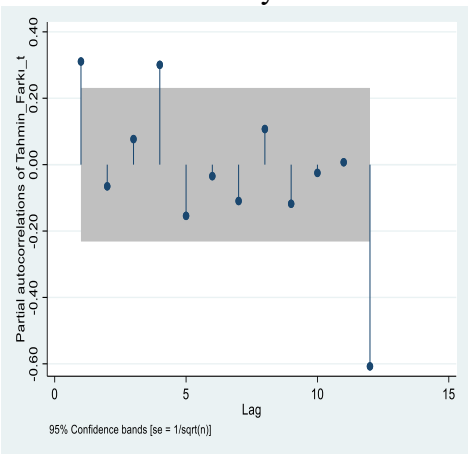


ECB

Otokorelasyon

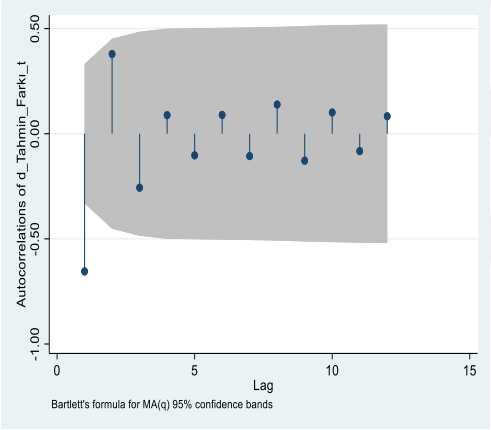


Kısmi Otokorelasyon

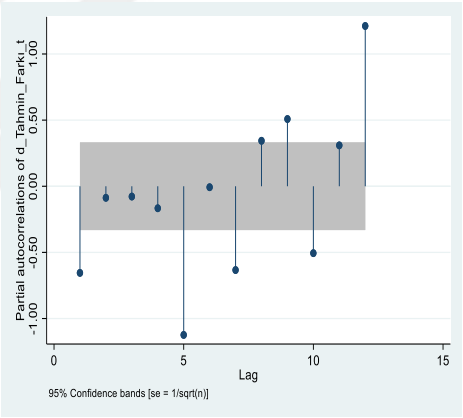


IMF

Otokorelasyon

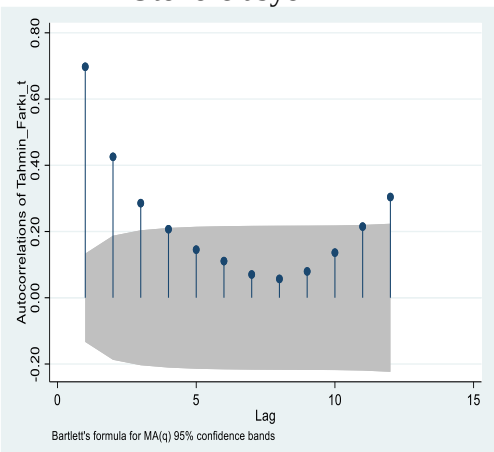


Kısmi Otokorelasyon

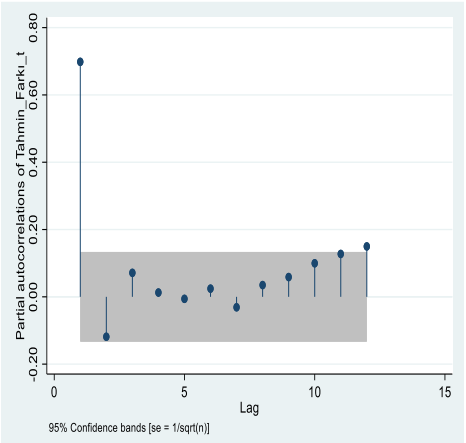


Consensus Economics

Otokorelasyon



Kısmi Otokorelasyon



Kısmi otokorelasyon (PAC) grafikleri 3.5.1.1'e bakılarak incelendiğinde, ECB, IMF ve Consensus Economics kurumlarında 1. gecikmelerde anlamlı sıçramalar

gözlenmiştir. Bu durum, kısa vadeli öngörü hatalarının sistematik olabileceğini düşündürmektedir.

3.5.1.2. Tahminlerin Korelogram Analizi

Tahmin serisinin kendi iç yapısını anlamak için tahminlerin korelogram analizine bakılmıştır. Tahminler belirli bir AR ya da MA yapısı izliyor mu yoksa tesadüfi şekilde mi oluştuğu incelenmiştir. Korelogram analizinden doğru ve güvenilir sonuçlar elde edebilmek için serilerin durağan olması önemlidir. Bu nedenle, tahmin serileri önce durağanlaştırılmış, ardından korelogram analizi uygulanarak serilerin gerçek otokorelasyon yapısı daha sağlıklı bir şekilde incelenmiştir. Bu bulguların detaylandırıldığı korelogram grafikleri Ek 1A'da yer almaktadır.

OECD için yapılan analizde tahminlerin durağanlaştırılmış versiyonu üzerinden korelogram analizi gerçekleştirilmiş ve tahmin serisinde anlamlı bir otokorelasyona rastlanmamıştır. Hem otokorelasyon hem de kısmi otokorelasyon katsayıları istatsitiksel olarak anlamlı çıkmamış. Bu sonuç ise tahminlerin sistematik bir yapı taşımadığını ve zaman serisinin rassal bir süreç izlediğini göstermektedir.

ECB kurumunun tahmin serisi üzerinde yapılan analizlerde de benzer bir şekilde genel olarak anlamlı bir otokorelasyon saptanmamış, ancak 8. gecikmede kısmi otokorelasyon katsayısı nispeten yüksek çıkmış ve Ljung Box Q istatistiği %5 anlamlılık düzeyine yakın bulunmuştur. Bu durum, ECB tahminlerinin geçmiş değerleriyle olan ilişkisinin zayıf düzeyde kaldığını göstermektedir.

IMF'nin Euro Bölgesi için sunduğu tahmin serisinin durağanlaştırılmış versiyonu üzerinde gerçekleştirilen korelogram analizinde, ilk gecikmede istatistiksel olarak anlamlı bir otokorelasyon tespit edilmemiştir. Q istatistiği ve ilgili olasılık değerleri %5 anlamlılık düzeyinin üzerinde kalmış, bu da seride güçlü bir otokorelasyon yapısı olmadığını göstermektedir. Özellikle 4. gecikmede nispeten yüksek bir negatif otokorelasyon gözlenmesine rağmen bu değer de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kısmi otokorelasyon değerlerinde zaman zaman sıçramalar olsa da genel olarak AR yapısını destekleyen belirgin bir örüntü ortaya çıkmamıştır.

Consensus Economics'in durağanlaştırılmış tahmin serilerinde de benzer şekilde 1. gecikmede pozitif otokorelasyon saptanmış ve izleyen gecikmelerde bu etkiler zayıflamıştır. Diğer gecikmelerde de ilişkinin zayıflamasına rağmen anlamlı

otokorelasyonlar görülmüştür. Bu, tahminlerin zayıf düzeyde de olsa otokorelasyon yapısı içerdiğini göstermektedir.

Bir önceki bölümde yapılan analiz ile bu analiz farklı durumları ölçmekle birlikte bir arada ise anlamlı bir bütün oluşturmaktadır. Yapılan analizlerde durağan tahmin serisinin korelogram analizine bakılarak kurumların paylaştıkları tahminlerin önceki tahminlere bağlı olup olmadığı incelenmiştir. Tahminlerin güçlü otokorelasyon yapısı göstermeyip tahmin hatalarının ARMA(1,1) yapısı izlemeleri tahminlerin değil tahmin hatalarının yapısal örüntü taşıdığını göstermektedir.

3.5.1.3. Korelasyon Analizi

Yapılan korelasyon analizinde, enflasyon tahmin serisi, gerçekleşen enflasyon ve tahmin hata serileri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Tablo 3.5.1.3: Korelasyon Analizi

Kurum	(Gerçekleşme-Tahmin)$_t$ Korelasyonu	(Gerçekleşme-Tahmin)$_{t+1}$ Korelasyonu	Tahmin$_t$-Tahmin$_{t+1}$ Korelasyonu
OECD	0,99	0,40	0,86
ECB	0,97	0,44	0,86
IMF	0,96	0,30	0,91
CF	0,95	0,35	0,90

Tablo 3.5.1.3'ye bakıldığında OECD kurumu için gerçekleşen enflasyon ile tahminler arasındaki korelasyon 0,99 olarak hesaplanmış ve bu ilişki durağanlaştırılmış verilerde bir miktar zayıflamıştır. Spearman testi ile sıralı ilişki analizinde tahminler ile gerçekleşmeler arasında 0,98 gibi yüksek bir uyum gözlemlenmiştir. Ancak gelecek sene için paylaşılan tahminler ile gerçekleşmeler arasındaki korelasyon 0,40 düzeyinde kalarak, bu tahminlerin içsel tutarlılığının (internal consistency) görece zayıf olduğunu göstermektedir. Buradaki düşük korelasyon, OECD'nin ileriye dönük tahmin performansının, kısa vadeli tahmin performansına göre daha düşük olduğunu işaret etmektedir.

ECB kurumunun tahmin serisi ile gerçekleşme serisi arasında Pearson korelasyonu 0,97, durağanlaştırılmış haliyle ise beklendiği üzere 0,85 olarak tespit edilmiştir. Enflasyon tahmini ve gerçekleşmesi arasındaki Spearman korelasyonu da benzer şekilde 0,97 olup, gelecek yıl tahminleri ile gerçekleşmeleri arasında ise bu değer 0,44'e gerilemektedir. Bu durum, ECB'nin mevcut yıl tahminlerinin oldukça

güvenilir olduğunu ancak gelecek yıla ilişkin tahminlerde içsel tutarlılığın zayıfladığını göstermektedir.

IMF için ham serilerde tahmin ile gerçekleşme arası korelasyon 0,96, durağan serilerde 0,74 civarında bulunmuştur. Spearman testi de tahmin ve gerçekleşmeler arasında pozitif ve güçlü ilişki olduğunu göstermiştir (r=0,94). Ancak ileriye dönük tahminler değerlendirildiğinde IMF'nin tahmin serilerinin de kısa vadede güçlü bir içsel tutarlılığa sahip olduğu, uzun vadede ise bu tutarlılığın zayıfladığı görülmektedir (r=0,30).

Consensus Economics tahminleri için tahmin ile gerçekleşme arası korelasyon 0,95 civarında bulunmuş, Spearman sıralaması da benzer yükseklikte (0,95) tespit edilmiştir. Gelecek yıl tahminleri ile gelecek seneki gerçekleşme arasındaki korelasyon ise çok güçlü çıkmamıştır (0,35). Consensus Economics'in paylaştığı tahminler arasındaki sıralı korelasyon da oldukça güçlü çıkmıştır (r=0,90). Bu bulgu, kurumun tahmin sürecinde kendi içinde belirli bir metodolojik tutarlılığı (internal consistency) koruduğunu, fakat gerçekleşmelere yakınlık açısından ileriye dönük öngörülerin güvenilirliğinin sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Genel olarak, kurumların kısa vadeli tahminleri ile gerçekleşmeleri arasındaki korelasyonlar oldukça güçlü çıkarken, gelecek yıl için oluşturulan tahminlerde bu ilişkinin belirgin biçimde zayıfladığı görülmektedir. Bu durum, içsel tutarlılık açısından kurumların tahmin yöntemlerinin kısa vadede güvenilir, uzun vadede ise daha belirsiz sonuçlar ürettiğini göstermektedir.

3.5.1.4. Çapraz Korelogram Analizi

Çapraz korelogram analizi, tahmin serisi ile gerçekleşme serisi arasındaki eşanlı ve gecikmeli korelasyonları göstererek hangi dönemde en güçlü ilişki oluştuğunu belirlemeye yardımcı olur.

OECD tahminleri için yapılan analizde (grafik 3.5.1.4-sol üst) lag 0'da yüksek korelasyon tespit edilmiş ve bu durum tahminlerin doğru zamanlamayla yapıldığına işaret etmiştir. Negatif gecikmelerdeki daha yüksek korelasyon, enflasyon tahminlerinin geçmiş dönem enflasyon gerçekleşmelerine bağlı olduğunu gösterir. Gecikme sayısı arttıkça korelasyonun azalması ise kısa vadede tahminlerin daha doğru olduğunu göstermektedir.

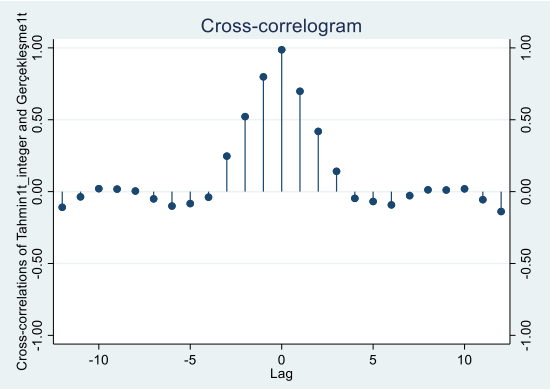
ECB için de lag 0 noktasında belirgin pozitif korelasyon tespit edilmiş, negatif gecikmelerdeki daha yüksek değerler tahminlerin geçmiş verilere bağlı olduğuna işaret etmiştir (grafik 3.5.1.4-sağ üst). Pozitif gecikmelerde korelasyonun zayıflaması, ileriye yönelik tahmin performansının düşük olduğunu ortaya koymuştur.

IMF kurumunun çapraz korelogramında da lag 0'da en yüksek korelasyon tespit edilmiştir (grafik 3.5.1.4-sol alt). Bu bulgu, IMF'nin tahminlerinin gerçekleşmelere eşanlı şekilde tepki verdiğini, yani tahminlerin dönemsel olarak oldukça zamanlı yapıldığını göstermektedir. Bununla birlikte pozitif gecikmelerdeki korelasyonların düşüş göstermesi, tahminlerin ileriye yönelik öngörü performansında bir miktar azalma olabileceğine işaret etmektedir.

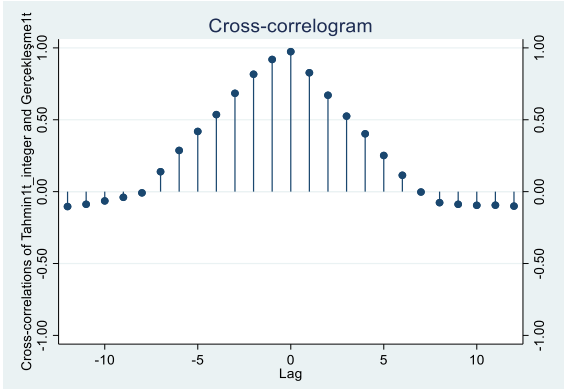
Consensus Economics kurumunun analizinde ise çapraz korelogram (grafik 3.5.1.4-sağ alt), simetrik ve merkezi yoğunlukludur. Lag 0'da en yüksek korelasyon bulunmuş, bu da tahminlerin doğru zamanda yapıldığına ve gerçekleşmelere yakın şekilde geliştiğine işaret etmektedir.

Grafik: 3.5.1.4. OECD, ECB, IMF ve Consensus Economics kurum tahminlerinin çapraz korelogram analizi

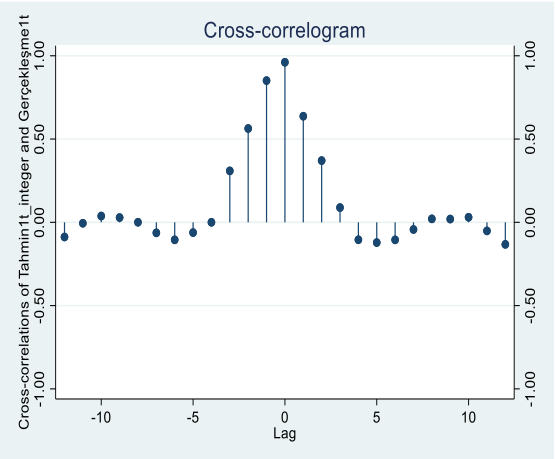
OECD



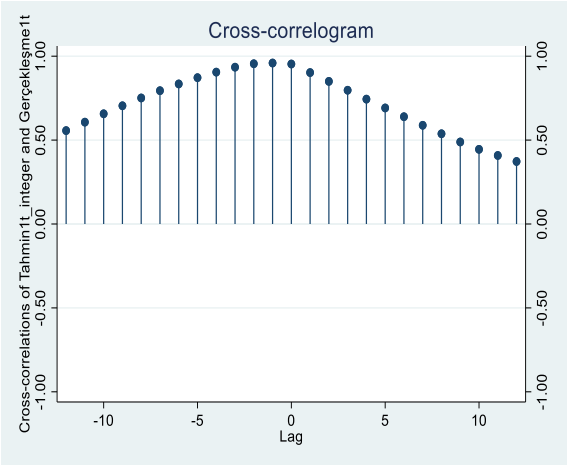
ECB



IMF



Consensus Economics



3.5.2. Amerika Kurumları için Zaman Serisi Analizleri

Bu bölümde, Amerika için tahmin üreten dört kurum olan Fed, IMF, OECD ve Consensus Economics'ın tahmin performanslarına ilişkin zaman serisi analizleri gerçekleştirilmiştir.

3.5.2.1. Tahmin Hatalarının Otokorelasyon ve Kısmi Otokorelasyon Analizi

Amerika için tahmin sunan kurumların tahmin hataları üzerinde yapılan otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon analizleri (grafik 3.5.2.1 otokorelasyon grafiği ve 3.5.2.1 kısmi otokorelasyon grafiği), tahmin hatalarının zamansal bağımlılık düzeyini değerlendirmek açısından önemli bulgular sunmuştur.

OECD kurumuna ait tahmin hatalarının zaman serisi yapısı incelendiğinde, otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafiklerinde hem AR hem de MA sürecine dair anlamlı gecikmeler tespit edilmiştir. Gecikmelerin çoğunun güven aralığı içinde olduğu, ancak güven aralığı dışına taşan bazı gecikmeler de olduğu görülmektedir (grafik 3.5.2.1 otokorelasyon grafiği-sol üst ve 3.5.2.1 kısmi otokorelasyon grafiği-sol üst). Sonuç olarak OECD'nin tahmin hatalarının ARMA(1,1) süreci izlediği söylenilebilir.

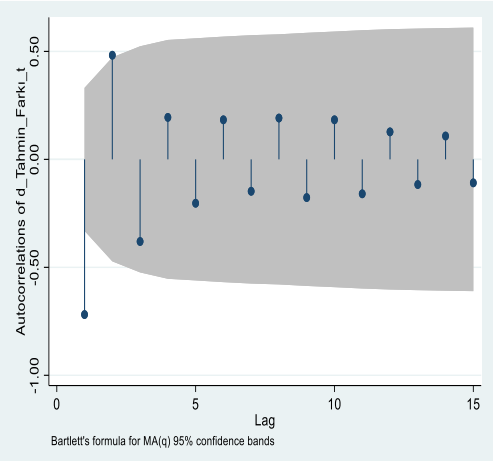
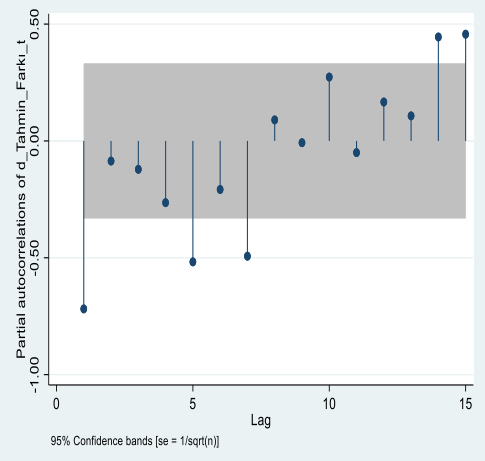
Fed tahmin hataları için yapılan otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon analizlerinde (grafik 3.5.2.1 otokorelasyon grafiği sağ üst ve 3.5.2.1 kısmi otokorelasyon grafiği sağ üst), her iki grafikte de birinci gecikmelerde güven aralığı dışına taşan kısımlar görülmektedir. Fed tahmin hatalarının ARMA(1,1) sürecini izlediği belirtilebilir. Tahmin hataları zaman içinde bağımsız dağılmamaktadır.

IMF'nin tahmin hataları için yapılan analizde ilk gecikmede hem otokorelasyon grafiğinde hem de kısmi otokorelasyon grafiğinde güven aralığını dışınan taşma görülmektedir (grafik 3.5.2.1 otokorelasyon grafiği- sol alt grafik 3.5.2.1 kısmi otokorelasyon grafiği-sol alt). Bu durum modelin geçmiş hatalardan etkilendiğini otokorelasyon yapısının ortadan kaldırılmadığını ve tahmin hatalarının ARMA(1,1) modeli olarak modellenebileceğini göstermektedir.

Consensus Economics kurumu için yapılan otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon analizinde de grafiklerde bazı gecikmelerde güven aralığı dışına taşan değerler görülmüştür (grafik 3.5.2.1 otokorelasyon grafiği-sağ alt grafik 3.5.2.1 kısmi otokorelasyon grafiği-sol alt). Tahminlerin geçmiş dönem hatlarından etklilendiği ve tahmin hatalarının ARMA(2,2) süreci izlediği söylenebilir.

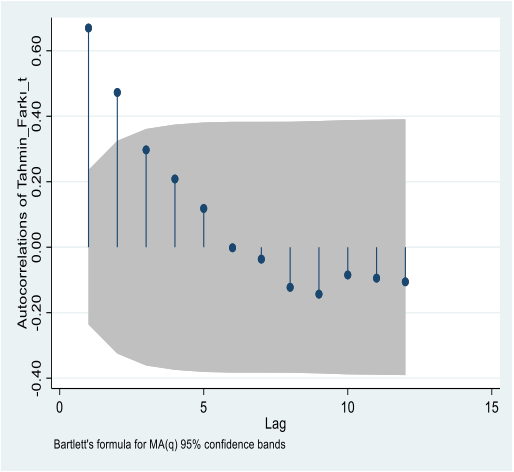
Sonuç olarak kurumların tahmin hatalarına ilişkin otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon grafikleri incelendiğinde, kurumların geçmiş dönem hatalarının güncel hatalarını etkilediği görülmektedir. Bu bulgu, ilgili tahminlerin zaman içinde sistematik yapı izlediğini göstermektedir.

Grafik: 3.5.2.1. OECD, Fed, IMF ve Consensus Economics kurum tahminlerinin hatalarının otokorelasyon ve kısmi otokorelasyonu

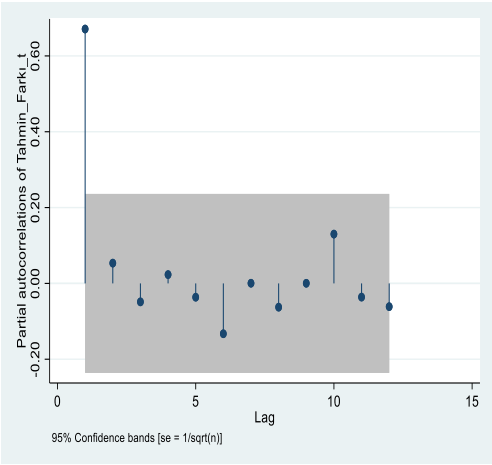
OECD	
Otokorelasyon	Kısmi Otokorelasyon
	

Fed

Otokorelasyon

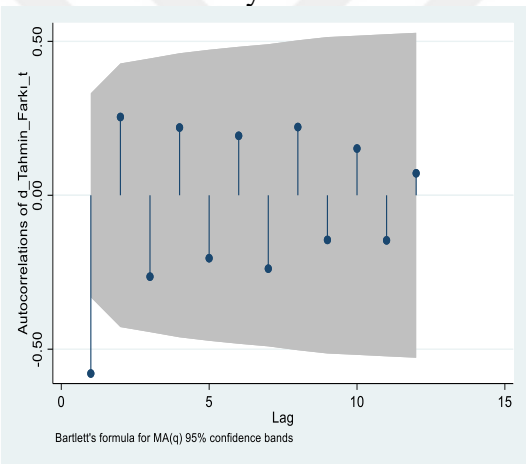


Kısmi Otokorelasyon

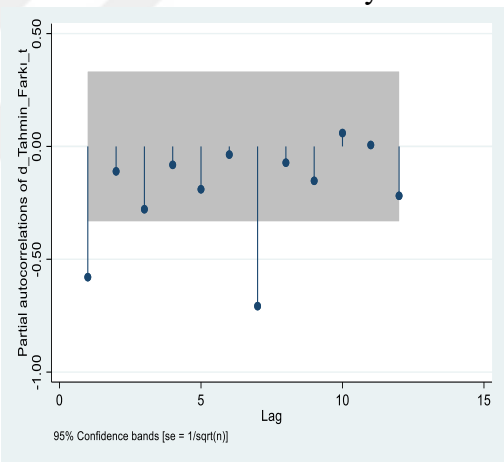


IMF

Otokorelasyon

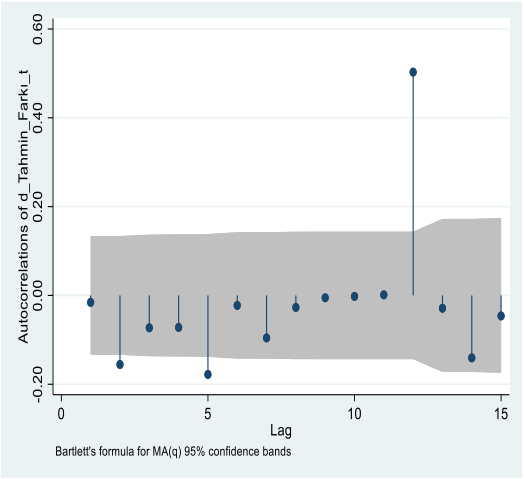


Kısmi Otokorelasyon

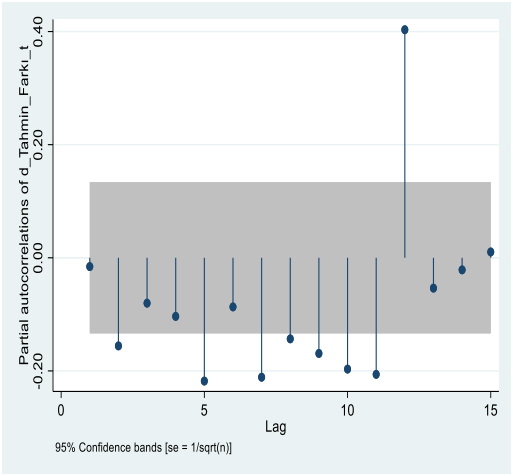


Consensus Economics

Otokorelasyon



Kısmi Otokorelasyon



3.5.2.2. Tahminlerin Korelogram Analizi

Tahmin serisinin kendi iç yapısını anlamak için Amerika için tahmin veren kurumların da korelogram analizine bakılmıştır. Tahminlerin belirli bir AR ya da MA yapısı izleyip izlemediği ya da tesadüfi şekilde mi oluştuğu incelenmiştir. Analizde tahmin serilerinin durağanlaştırılmış halleri kullanılmıştır. Bulguların detaylarına Ek 1B'de yer verilmiştir.

OECD'nin Amerika için sunduğu tahmin serisinin birinci farkına ilişkin korelogram analizinde, serinin tüm gecikmelerinde otokorelasyon yapısının zayıf olduğu görülmüştür. İlk dört gecikmede Ljung-Box Q istatistiklerinin p-değerleri %10 anlamlılık düzeyinin üzerinde seyretmiştir (örneğin, 4. gecikme için p = 0.2702). Bu durum, seride anlamlı bir otokorelasyon yapısı bulunmadığını ortaya koymaktadır. Özellikle ilk gecikmedeki Q değeri 0.0016 ve p-değeri 0.9674 ile istatistiksel olarak tamamen anlamsız düzeydedir. Bu sonuçlara göre OECD'nin ABD için sunduğu tahmin serisi, ikinci fark düzeyinde rastgele bir yapıya sahiptir ve geçmiş gözlemlerle anlamlı bir bağımlılık ilişkisi taşımamaktadır. Böylece, ikinci fark düzeyinde serinin rassal hareket ettiği ve doğrudan ARMA modellemesine uygun olduğu söylenebilir.

Fed'in durağanlaştırılmış tahminlerinin korelogram analizinde ise tüm gecikmelerdeki otokorelasyon katsayıları anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuç, FED'in tahminlerinin geçmiş değerlerinden anlamlı ölçüde etkilenmediğini ve böylece seride yapısal bir örüntü olmadığını ortaya koymaktadır.

IMF'nin Amerika için sunduğu tahmin serisinin durağanlaştırılmış hali üzerine yapılan korelogram analizine göre, seride belirgin bir otokorelasyon yapısının bulunmadığı görülmektedir. İlk gecikmede yalnızca düşük düzeyde pozitif bir otokorelasyon tespit edilmiştir (AC = 0.0348), ancak bu değer istatistiksel olarak anlamlı değildir (p = 0.83). En düşük otokorelasyon değeri ise dördüncü gecikmede gözlemlenmiş olup (AC = -0.3146, PAC = -0.5246), burada da anlamlılık sağlanamamıştır (p = 0.21). İleri gecikmelere doğru gidildikçe otokorelasyon katsayılarının hem mutlak değeri hem de anlamlılığı zayıflamış; bu da serinin fark alındıktan sonra güçlü biçimde rastgele dağılım özelliği kazandığını göstermektedir. Dolayısıyla, geçmiş değerlere bağımlılığın sınırlı ve istatistiksel olarak anlamsız olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Consensus Economics kurumunun tahminlerinin durağanlaştırılmış versiyonu için yapılan analizde, Ljung Box Q istatistiklerinin tüm gecikmeler için anlamsız

değerler verdiği bulunmuştur (p>0,1). Consensus Economics'in Amerika için verdiği tahminlerde geçmiş değerlere bağımlı olmadan tahmin oluşturduğu görülmektedir.

Bu bölümdeki analiz tahmin hatalarının değil tahminlerin nasıl yapı oluşturduğunu görmek açısından fayda sağlayıcıdır**.** Önceki bölümle de bağlantılı olarak tahmin hatalarında bağımlı bir örüntü varken tahminlerde bağımlı bir yapı bulunmayan kurumlar tespit edilmiştir. Bu durum tahmin sürecinde göz ardı edilen yapısal faktörlerin sistematik hataya neden olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak tahninlerin geçmiş değerlere dayanmaması, tahmin sürecinin bağımsız olduğunu; ancak tahmin hatalarında otokorelasyon olması, modelin sistematik hatalar oluşturup geçmiş hatalardan etkilendiğini göstermektedir.

3.5.2.3.Korelasyon Analizi

Tablo 3.5.2.3: Korelasyon Analizi

Kurum	**$(Gerçekleşme-Tahmin)_t$ Korelasyonu**	**$(Gerçekleşme-Tahmin)_{t+1}$ Korelasyonu**	**$Tahmin_t$-$Tahmin_{t+1}$ Korelasyonu**
OECD	0,98	0,40	0,71
Fed	0,72	0,37	0,80
IMF	0,96	0,48	0,53
CF	0,98	0,52	0,71

Tahmin performansını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen korelasyon analizleri, tahmin ile gerçekleşmeler arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü ortaya koymaktadır. OECD kurumu için yapılan analizde tablo 3.5.2.3'de görüldüğü üzere, tahmin ve gerçekleşmeler arasındaki Pearson korelasyon katsayısı oldukça yüksek (r = 0,98) bulunmuştur. Ancak bu katsayı, seriler durağanlaştırıldığında bir miktar azalarak 0,90'a düşmüştür. Spearman sıralama korelasyon testi sonucunda ise tahmin ve gerçekleşme arasındaki korelasyon r=0,98 iken; güncel ve gelecek yıl tahminleri arasındaki ilişki r = 0,71 bulunmuştur. Bu sonuçlar OECD tahminlerinin kısa vadede gerçekleşmelerle güçlü biçimde uyumlu olduğunu ancak ileriye dönük öngörülerde içsel tutarlılığın görece zayıfladığını göstermektedir. Yani kurumun tahmin modeli kendi içinde belirli bir istikrara sahip olsa da tahmin ufku uzadıkça güvenilirlik azalmaktadır.

Fed kurumu için Pearson korelasyon katsayısı 0,72 olarak ölçülmüş, durağanlaştırılmış verilerle bu oran 0,35'e gerilemiştir. Spearman korelasyonu ise

özellikle güncel yıl tahminleri için anlamlı ve pozitif bulunmuştur. Bu da tahminlerin genel olarak gerçekleşmeleri yansıttığını ancak durağanlaştırılmış yapıda bu ilişkinin zayıfladığını göstermektedir. Ayrıca Fed'in tahmin ufukları arasında belirgin farklılık bulunması, içsel tutarlılık açısından tahmin sürecinde belirsizliklerin yüksek olduğunu göstermektedir.

IMF kurumunun tahmin ve gerçekleşme serileri arasında da güçlü bir ilişki gözlemlenmiştir. Pearson korelasyon katsayısı 0,96 olup, durağanlaştırma sonrası 0,78'e gerilemiştir. Spearman analizine göre güncel yıl tahminleri ile gerçekleşmeler arasında 0,94, gelecek yıl tahminleriyle gerçekleşmeler arasında ise 0,48'lik bir ilişki tespit edilmiştir. Bu durum, tahmin ufku uzadıkça hata payının arttığını ve IMF tahminlerinin kısa vadede yüksek, uzun vadede ise daha düşük bir içsel tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.5.2.3'de görüldüğü üzere Consensus Economics tahminlerinde de yüksek düzeyde pozitif bir Pearson korelasyon katsayısı ($r \approx 0,95$) bulunmuştur. Spearman testi ile de tahminler ve gerçekleşmeler arasında oldukça güçlü bir ilişki olduğu ($\rho \approx 0,94$) bulunmuştur. Ancak tahmin hataları ile tahminler arasındaki korelasyon zayıf bir ilişki ($r \approx 0,15$) olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu, tahminlerin gerçekleşmeleri yakalamakta başarılı olmasına rağmen hata yapısının sistematik bir biçimde tahminlerle örtüşmediğini ve bu açıdan içsel tutarlılığın sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır. Durağanlaştırılmış seriler arasındaki ilişki de beklendiği gibi bir miktar zayıflamıştır ($r \approx 0,78$).

Genel olarak korelasyon analizleri, Amerika için tahmin sunan kurumların enflasyon gerçekleşmeleriyle anlamlı, pozitif ve yüksek düzeyde ilişki kurduğunu göstermektedir. Ancak bu ilişkinin uzun dönemli trendlerden kaynaklandığı ve durağanlaştırma sonrası zayıfladığı dikkate alınmalıdır. İçsel tutarlılık açısından değerlendirildiğinde, kurumların kısa vadeli tahminlerinin güvenilir ve güçlü olduğu ancak tahmin ufku uzadıkça hem gerçekleşmelerle korelasyonun hem de kurum içi tutarlılığın zayıfladığı anlaşılmaktadır.

3.5.2.4. Çapraz Korelogram Analizi

Çapraz korelogram analizi, tahminler ile gerçekleşmeler arasındaki gecikmeli ilişkiyi analiz etmek amacıyla kullanılmıştır. OECD için yapılan analizde grafik 3.5.2.4'ün sol üstünde de görüldüğü gibi, en yüksek korelasyon değeri lag 0'da gözlemlenmiştir. Ancak negatif gecikmelerdeki korelasyon değerlerinin daha yüksek

olması, tahminlerin geçmiş dönemdeki gerçekleşmelerden etkilendiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, OECD'nin geçmişe dayalı bilgiye duyarlı tahminler sunduğunu göstermektedir.

Fed için yapılan analizde de (grafik 3.5.2.4-sağ üst) benzer şekilde negatif gecikmelerde korelasyon daha yüksek çıkmış, pozitif gecikmelerde ise bu değer hızla düşmüştür. Bu durum, tahminlerin ileriye dönük güçlü bir öngörü kapasitesine sahip olmadığını, ancak geçmişe dayalı gelişmelerden etkilendiğini göstermektedir.

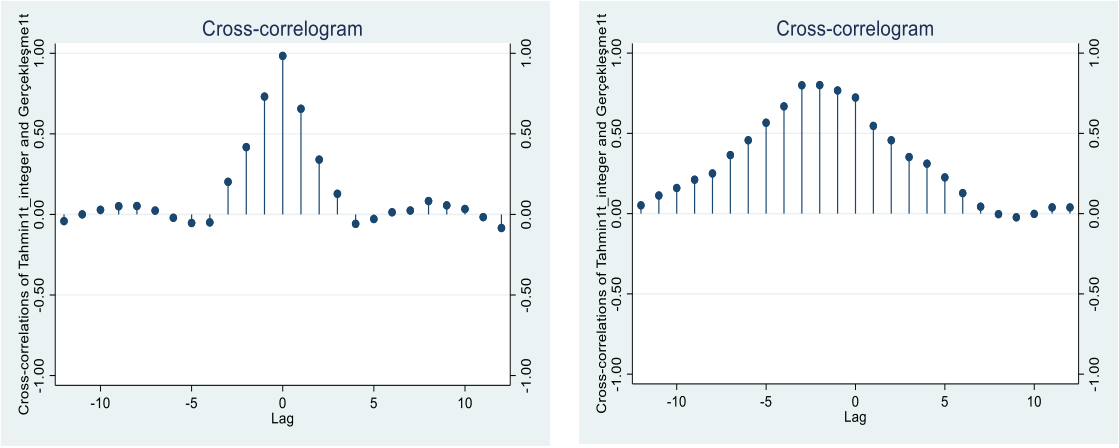
IMF için çapraz korelogram analizinde de (grafik 3.5.2.4-sol alt) en güçlü korelasyonun lag 0'da oluştuğu, negatif gecikmelerdeki korelasyonun ise pozitif gecikmelere kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu, IMF'nin tahminlerinin de geçmiş gerçekleşmeleri dikkate alarak oluşturulduğuna işaret etmektedir.

Consensus Economics için yapılan analizde ise (grafik 3.5.2.4-sağ alt), negatif gecikmelerdeki korelasyon değerlerinin yüksekliği tahminlerin geçmiş enflasyon gerçekleşmelerinden etkilendiğini göstermektedir. Ancak ileriye yönelik öngörü gücünün sınırlı olduğu da dikkat çekmektedir.

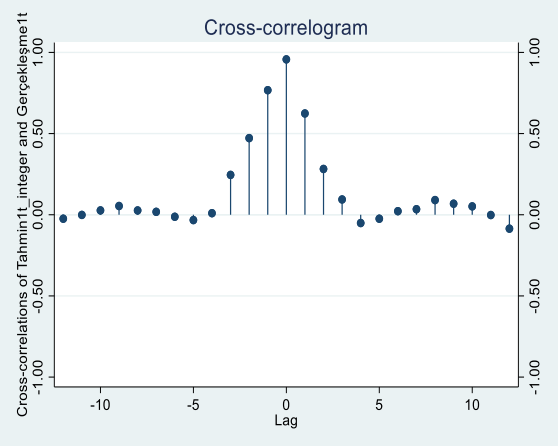
Sonuç olarak, çapraz korelogram analizlerinden elde edilen bulgular, Amerika için enflasyon tahmini yapan kurumların modellerinin geçmiş verilerden önemli ölçüde beslendiğini ve bu nedenle tahminlerin büyük ölçüde gecikmeli etki içerebileceğini göstermektedir.

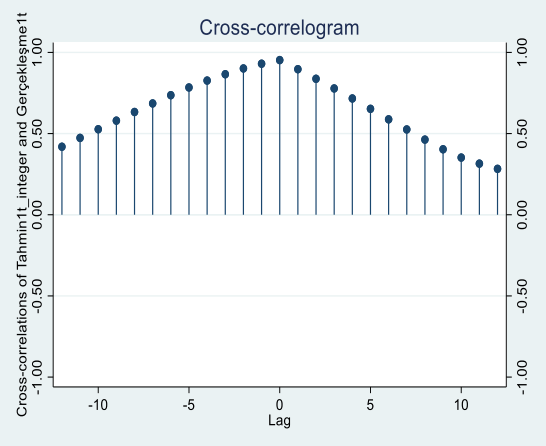
Grafik: 3.5.2.4. OECD, Fed, IMF ve Consensus Economics kurum tahminlerinin hatalarının çapraz korelogram analizi

OECD **Fed**



IMF **Consensus Economics**





3.6. Tahmin Hatalarının Zaman Serisi Özellikleri: AR, MA ve ARMA Modelleri

Bu bölümde, kurumların enflasyon tahmin hatalarının zaman serisi içerisindeki yapısı analiz edilmiştir. Bir önceki bölümde yer alan 3.5.1.1 ile 3.5.2.1 bölümlerinde tahmin hata dağılımlarının otokorelasyon grafiklerine bakarak tahmin hatalarının nasıl bir süreç izlediği incelenmişti. Bu kısımdaysa tahmin hata dağılımlarına ARMA modellerinin tahmin edilerek istatistiksel anlamlılık ve bilgi kriterlerine göre en düşük değere sahip modeli seçmektir. Amaç, hata terimlerinin geçmiş dönem değerleriyle olan ilişkisini ortaya koymak ve istatistiksel modellerle bu ilişkileri yakalayarak öngörü gücünü artırmaktır. Bu kapsamda, Otoregresif (AR), Hareketli Ortalama (MA) ve Otoregresif-Hareketli Ortalama (ARMA) modelleri kullanılmış, uygun model seçimi Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Bayes Information Criterion (BIC) kriterleriyle desteklenmiştir. Model kalıntılarının beyaz gürültü olup olmadığı da Ljung-Box Q testi ile değerlendirilmiştir.

3.6.1. Euro Bölgesi için Tahmin Veren Kurumların Zaman Serisi Özellikleri: AR, MA ve ARMA Modelleri ile İnceleme

Tablo 3.6.1: a-) OECD Model Sonuçları

Model	Lag	Katsayı	p	AIC	BIC	Ljung Box	Breusch Pagan*	Model Sonucu
AR(1)	1	Ar(1)=-0,12	0,76	16,1	20,8	-	-	Anlamsız
MA(1)	1	Ma(1)=-0,06	0,9	16,4	21,1	-	-	Anlamsız
ARMA(1,1)	1,1	Ar(1)=-0,46 Ma(1)=-0,41	0,002 0,09	12,8	19,2	0,57	Yok	Anlamlı
ARMA(2,2)	2,2	Ar(2)=-0,46 Ma(1)=-0,01	0,2 0,9	10,5	16,7	-	-	Anlamsız

(*Heteroskedastisite var/yok şeklinde doldurulmuştur.)

OECD'nin Euro Bölgesi için sunmuş olduğu tahmin hatalarının zaman serisi özelliklerini belirlemek amacıyla AR(1), MA(1), ARMA(1,1) ve ARMA(2,2) modelleri tahmin edilmiştir. AR(1) ve MA(1) modellerinde katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olmaması, bu yapıların tahmin hatalarını yeterli düzeyde açıklayamadığını göstermiştir. Ancak ARMA(1,1) modeli her iki parametresi itibarıyla anlamlı bulunmuş ve AIC/BIC kriterleri açısından da en düşük değeri sağlayarak en uygun model olarak seçilmiştir. Bu sonuç, tahmin hatalarının hem geçmiş değerlerden hem de önceki şoklardan etkilendiğini göstermektedir. Modelin artıklarına yönelik Ljung-Box testleri sonucunda otokorelasyon gözlemlenmemiştir (p=0,57). Ayrıca korelogramda belirgin bir örüntü görülmemiş, histogram dağılımı normal dağılıma yakın bulunmuştur. Breusch-Pagan testi sonucunda heteroskedastisiteye rastlanmamıştır. Sonuç olarak, OECD'nin tahmin hataları ARMA(1,1) modeli ile başarıyla temsil edilmiştir.

Tablo 3.6.1: b-) ECB Model Sonuçları

Model	Lag	Katsayı	p	AIC	BIC	Ljung Box	Breusch Pagan*	Model Sonucu
AR(1)	1	Ar(1)=0,30	0,01	88,6	95,4	-	-	Anlamsız
MA(1)	1	Ma(1)=0,29	0,01	88,5	95,3	0,14	Yok	Anlamlı
ARMA(1,1)	1,1	Ar(1)=0,14 Ma(1)=0,18	0,16 0,19	90,3	99,4	-	-	Anlamsız

(*Heteroskedastisite var/yok şeklinde doldurulmuştur.)

ECB'nin tahmin hataları için yapılan analizde AR(1) ve ARMA(1,1) modelleri yetersiz bulunmuş, MA(1) modeli ise hem anlamlı parametre katsayısı hem de düşük AIC ve BIC bilgi kriterleri ile öne çıkmıştır. Bu model, geçmiş dönemdeki şokların cari dönemdeki tahmin hataları üzerindeki etkisini yansıtmaktadır. MA(1) modeline ait kalıntıların Ljung-Box Q testi ile otokorelasyona sahip olmadığı (p=0,14) ve hata terimlerinin beyaz gürültü özellikleri taşıdığı belirlenmiştir. Kalıntıların korelogramı ve histogramı incelendiğinde sistematik bir örüntü bulunmamış, dağılımın sıfır etrafında yoğunlaştığı gözlenmiştir. Breusch-Pagan testi sonucunda heteroskedastisiteye rastlanmamıştır. Bu doğrultuda ECB tahmin hatalarının kısa vadeli bağımlılık gösterdiği, ancak rastgeleliğe uygun olarak MA(1) süreci ile başarıyla modellendiği sonucuna varılmıştır.

Tablo 3.6.1: c-) IMF Model Sonuçları

Model	Lag	Katsayı	p	AIC	BIC	Ljung Box	Breusch Pagan*	Model Sonucu

AR(1)	1	Ar(1)=-0,02	0,9	62,4	67,1	-	-	Anlamsız
MA(1)	1	Ma(1)=-0,01	0,9	62,3	67,1	-	-	Anlamsız
ARMA(1,1)	1,1	Ar(1)=-0,46 Ma(1)=-0,41	0,9 0,9	64,3	70,6	-	-	Anlamsız
ARMA(2,1)	2,1	Ar(2)=-0,46 Ma(1)=-0,01	0,02 0,9	61,3	67,6	-	-	Anlamsız
AR(2)	2	Ar(2)=-0,46	0,02	59,3	64,1	0,89	Yok	En iyi model

(*Heteroskedastisite var/yok şeklinde doldurulmuştur.)

IMF'nin Euro Bölgesi için oluşturduğu tahmin hatalarının zamansal yapısı çeşitli modeller aracılığıyla test edilmiştir. AR(1), MA(1), ARMA(1,1) ve ARMA(2,1) modelleri anlamlılık kriterlerini sağlayamamış, AR(2) modeli ise istatistiksel olarak anlamlı katsayılar ve en düşük AIC/BIC değerleri ile öne çıkmıştır. Bu modelin kalıntıları üzerinde uygulanan Ljung-Box testi (p=0,99), hata terimlerinde otokorelasyon olmadığını ortaya koymuştur. Breusch-Pagan testi de heteroskedastisiteye işaret etmemiştir. Ayrıca kalıntıların normal dağılıma yakın bir histogram yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, IMF'nin tahmin hataları en iyi şekilde AR(2) modeli ile açıklanmakta, modelin istatistiksel olarak tutarlı ve sağlam olduğu görülmektedir.

Tablo 3.6.1: d-) Consensus Economics Model Sonuçları

Model	**Lag**	**Katsayı**	**p**	**AIC**	**BIC**	**Ljung Box**	**Breusch Pagan***	**Model Sonucu**
AR(1)	1	Ar(1)=0,69	0,0	232	243	0,89	Yok	Anlamlı
MA(1)	1	Ma(1)=0,61	0,0	267	277	-	-	Anlamsız
ARMA(1,1)	1,1	Ar(1)=-0,46 Ma(1)=-0,41	0,9 0,9	231	244	0,99	Var	Anlamlı

(*Heteroskedastisite var/yok şeklinde doldurulmuştur.)

Consensus Economics verilerinin zaman serisi analizinde, AR(1), MA(1) ve ARMA(1,1) modelleri tahmin edilmiştir. AR(1) modeli %1 düzeyinde anlamlı bulunmuş ve en düşük BIC değerine sahip olmuştur. ARMA(1,1) modeli ise AIC açısından en düşük değere sahip olmakla birlikte MA(1) katsayısı anlamlı çıkmamıştır (p=0,99). Ljung-Box testi sonuçları her iki modelin de artıklarının beyaz gürültü özelliği taşıdığını göstermiştir. Ancak Breusch-Pagan testi ARMA(1,1) kalıntılarında heteroskedastisite olduğunu ortaya koymuştur. Histogram analizinde ise kalıntıların büyük ölçüde sıfır çevresinde toplandığı ve normal dağılıma yakın bir yapı sergilediği görülmüştür. Sonuç olarak, araştırma amacına göre yalınlık tercih edilecekse AR(1), daha yüksek açıklayıcılık hedefleniyorsa ARMA(1,1) modeli uygun olabilir.

3.6.2. Amerika Kurumları için Tahmin Veren Kurumların Zaman Serisi Özellikleri: AR, MA ve ARMA Modelleri ile İnceleme

Tablo 3.6.2: a-) OECD Model Sonuçları

Model	Lag	Katsayı	p	AIC	BIC	Ljung Box	Breusch Pagan*	Model Sonucu
AR(1)	1	Ar(1)=-0,15	0,68	14,9	19,6	-	-	Anlamsız
MA(1)	1	Ma(1)=-0,09	0,78	15,2	19,9	-	-	Anlamsız
ARMA(1,1)	1,1	Ar(1)=-0,98 Ma(1)=0,93	0,00 0,01	13,9	20,3	0,98	Yok	Anlamlı

(*Heteroskedastisite var/yok şeklinde doldurulmuştur.)

OECD'nin tahmin hataları için yapılan zaman serisi analizlerinde, AR(1), MA(1) ve ARMA(1,1) modelleri değerlendirilmiştir. AIC ve BIC bilgi kriterleri açısından ARMA(1,1) en düşük bilgi kriterine sahip ve AR(1) ve MA(1) katsayısı anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Ljung-Box testi kalıntıların otokorelasyon içermediğini göstermiştir ($Q=6.3$, $p=0,98$). Breusch-Pagan testi modelde heteroskedastisite bulunmadığını ortaya koymuştur ($p>0,81$).

Tablo 3.6.2: b-) Fed Model Sonuçları

Model	Lag	Katsayı	p	AIC	BIC	Ljung Box	Breusch Pagan*	Model Sonucu
AR(1)	1	Ar(1)=0,65	0,0	157	164	0,94	Yok	Anlamlı
MA(1)	1	Ma(1)=0,51	0,0	172	178	-	-	Anlamsız
ARMA(1,1)	1,1	Ar(1)=0,7 Ma(1)=-0,07	0,0 0,7	159	168	-	-	Anlamsız

(*Heteroskedastisite var/yok şeklinde doldurulmuştur.)

Fed için yapılan analizde ilk olarak AR(1), MA(1) ve ARMA(1,1) modelleri test edilmiştir. AR(1) modeli istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($p<0,01$), kalıntılar Ljung-Box testiyle beyaz gürültü olarak doğrulanmıştır (0,94). AR(1) modeli için uygulanan Breusch Pagan ile heteroskedastisite sorunu olmadığı doğrulanmıştır ($p=0,80$). MA(1) modeli anlamlı olsa da AIC ve BIC bilgi kriterleri açısından yeterli bulunmamıştır. ARMA(1,1) modelinde AR terimi anlamlı bulunurken ($p<0,01$), MA terimi anlamlı çıkmamıştır ($p=0,73$). Sonuç olarak, AR(1) modeli tercih edilmiş, bu modelde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 3.6.2: c-) IMF Model Sonuçları

Model	Lag	Katsayı	p	AIC	BIC	Ljung Box	Breusch Pagan*	Model Sonucu
AR(1)	1	Ar(1)=-0,01	0,98	49,7	54,5	-	-	Anlamsız
MA(1)	1	Ma(1)=-0,01	0,99	49,7	54,5	-	-	Anlamsız

ARMA(1,1)	1,1	Ar(1)=0,37 Ma(1)=-0,35	0,97 0,97	51,7	58,1	-	-	Anlamsız
ARMA(2,1)	2,1	Ar(2)=0,19 Ma(1)=0,03	0,32 0,96	50,5	56,8	-	-	Anlamsız
AR(2)	2	Ar(2)=0,18	0,05	48,5	53,2	0,99	Yok	Anlamlı

(*Heteroskedastisite var/yok şeklinde doldurulmuştur.)

IMF'nin tahmin hataları için yapılan zaman serisi modelleme sürecinde AR(1), MA(1), ARMA(1,1), ARMA(2,1) ve AR(2) modelleri değerlendirilmiştir. İlk üç modelde parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı bulunmaması nedeniyle bu modeller elenmiştir. ARMA(2,1) modelinde de log likelihood değeri bir miktar iyileşse de parametrelerin anlamlı olmaması nedeniyle bu model de uygun bulunmamıştır. Sonuç olarak, AR(2) modeli tercih edilmiştir. Bu modelde bilgi kriterleri en düşük düzeydedir (AIC: 48.5, BIC: 53.2) ve kalıntılar Ljung-Box testi ile beyaz gürültü özelliği göstermiştir (p=0.99). Breusch Pagan testi ile de heteroskedastisite sorunu olmadığı sonucuna ulalşmıştır (p=0,85). Modelin kalıntı dağılımı normal dağılıma yakın bulunmuş, dolayısıyla modelin geçerliliği büyük ölçüde sağlanmıştır.

Tablo 3.6.2: d-) Consensus Economics Model Sonuçları

Model	**Lag**	**Katsayı**	**p**	**AIC**	**BIC**	**Ljung Box**	**Breusch Pagan***	**Model Sonucu**
AR(1)	1	Ar(1)=0,73	0,0	149	160	0,44	Var	Anlamlı
MA(1)	1	Ma(1)=0,61	0,0	197	207	-	-	Anlamsız
ARMA(1,1)	1,1	Ar(1)=-0,65 Ma(1)=0,18	0,0 0,2	147	161	0,81	Var	Anlamsız

(*Heteroskedastisite var/yok şeklinde doldurulmuştur.)

Consensus Economics için yapılan analizlerde AR(1), MA(1) ve ARMA(1,1) modelleri denenmiştir. AR(1) modeli istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar üretmiş kalıntılar da beyaz gürültü özelliği göstermiştir (p=0,44). MA(1) modeli bilgi kriterleri açısından AR(1)'e göre daha zayıf kalmıştır. ARMA(1,1) modelinde AR terimi anlamlı, MA terimi sınırda anlamlılık düzeyindedir. Bu modelin kalıntıları Ljung-Box testiyle değerlendirilmiş ve beyaz gürültü varsayımı sağlanmıştır (p=0.81). Bu sonuçlar doğrultusunda AR(1) modeli en uygun model olarak seçilmiştir. Kalıntıların korelogram analizleri de otokorelasyon olmadığını desteklemekte ve modelin tahmin kabiliyetini güçlendirmektedir.

3.7. Sistematik Sapmaların İncelenmesi: Runs ve Wald Testleri

Bu bölümde, tahmin hatalarının yönlü olup olmadığını belirlemek amacıyla Runs testi ile tahmin serilerinin gerçekleşen değerlerle olan yapısal tutarlılığını test etmek amacıyla Wald testi uygulanmıştır. Runs testi, tahmin hatalarının ortalamasının sıfırdan anlamlı şekilde sapıp sapmadığını değerlendirir. Başka bir ifadeyle, hata terimlerinin artı ve eksi işaretlerinin ardışık gözlemler boyunca tesadüfi bir biçimde sıralanıp sıralanmadığını test ederek, tahminlerde sistematik bir yanlılık (bias) olup olmadığını ortaya koyar. Wald testi ise tahmin edilen ve gerçekleşen seriler arasındaki ilişkinin yapısal olarak tutarlı olup olmadığını regresyon analizi üzerinden sınamaktadır. Bu kapsamda, tahmin serisi ile gerçekleşen seri arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı incelenerek, tahmin modelinin veriyle ne ölçüde uyumlu olduğu değerlendirilir.

3.7.1. Euro Bölgesi Kurumları için

3.7.1.1.Runs Testi

Tahmin hatalarının ortalamasının sıfırdan önemli ölçüde farklı olup olmadığını görmek için Runs testi yapılmıştır. OECD için Runs testi sonuçlarına göre (Tablo 3.7.1.1), tahmin hatalarının ortalaması anlamlı olarak sıfıra eşittir ($p > 0,01$). Bu, tahminlerde sistematik bir sapma olmadığını gösterir. ECB tahminlerine ilişkin yapılan testte de benzer sonuçla karşılaşılmıştır ($p>0,01$). Tahmin hatalarının ortalamasının sıfıra eşit olduğu bulunmuştur.

Tablo 3.7.1.1. Euro Bölgesi için Tahmin Veren Kurumların Runs Testi Sonuçları

	OECD	ECB	IMF	CE
z - Stat	1,71	0,24	0,02	-8,89
Prob > IzI	0,10	0,81	0,98	0

IMF kurumu için de elde edilen sonuçlar, tahmin hatalarının ortalamasının sıfırdan istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaşmadığını göstermektedir ($p>0,01$). Consensus Economics kurumu için yapılan Runs test, tahminlerin ortalamasının anlamlı biçimde sıfırdan sapma gösterdiğini ortaya koymuş ($p<0,01$) bu da tahminlerin genellikle gerçekleşen değerlerin altında olduğu anlamına gelmektedir.

3.7.1.2. Wald Testi

Wald testi, tahmin edilen değerlerin gerçekleşen enflasyon üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır. OECD, IMF, Consensus Economics ve ECB

kurumlarına ilişkin yapılan regresyon analizlerinde, tahmin değişkenlerinin gerçekleşmeleri istatistiksel olarak anlamlı biçimde açıkladığı, yüksek R^2 değerleriyle de desteklenmiştir. Bu sonuç, tahminlerin gerçekleşen enflasyona duyarlı olduğunu ve modelin doğrusal yapısının güçlü olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, enflasyon tahmin performansının değerlendirmek için tahmin hataları üzerine yapılan regresyon sonucunda Consensus Economics kurumunun tahminlerinin sistematik sapma içerdiği Runs testinin yanı sıra wald testi ile de yeniden tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Euro bölgesine ilişkin analiz edilen dört kurumdan yalnızca Consensus Economics'te sistematik önyargı olduğu ve yapılan farklı regresyon neticesinde tahminlerin, geçmiş enflasyon ile güncel enflasyon düzeyinden etkilendiği bulunmuştur. Diğer kurumların tahminlerinde anlamlı bir yanlılık bulunmamakta ancak gerçekleşmeler ile tahminler arasında güçlü bir nedensel ilişki ve doğrusal bağ olduğu gözlenmektedir.

3.7.2. Amerika Kurumları için

3.7.2.1. Runs Testi

Runs testi sonuçlarına göre, Fed ve Consensus Economics kurumlarının enflasyon tahminlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir sistematik sapma mevcuttur. Fed'in tahminleri ortalama olarak gerçekleşmelerin altında kalmakta ve bu fark anlamlı bir yanlılık düzeyine işaret etmektedir. Benzer şekilde, Consensus Economics kurumunun da tahmin hatalarının ortalaması sıfırdan istatistiksel olarak farklı bulunmuş ve bu da tahminlerde düşük yönlü bir sistematik sapmaya işaret etmiştir.

Tablo 3.7.2.1. Amerika için Tahmin Veren Kurumların Runs Testi Sonuçları

	OECD	Fed	IMF	CE
z - Stat	0,68	-3,87	0,42	-8,56
Prob > IzI	0,5	0	0,68	0

Buna karşılık, IMF ve OECD kurumları için yapılan Runs testlerinde, tahmin hatalarının ortalamasının sıfırdan anlamlı biçimde sapmadığı görülmüştür. Bu sonuç, IMF ve OECD'nin tahminlerinde sistematik sapma olmadığı anlamına gelmektedir.

3.7.2.2. Wald Testi

Wald testleri, tahmin edilen değerlerin gerçekleşen enflasyonu açıklama gücünü test etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Fed ve IMF için elde edilen sonuçlar, tahmin serilerinin gerçekleşen enflasyonu anlamlı düzeyde açıkladığını ve bu

kurumların tahminlerinin modele yüksek katkı sağladığını göstermektedir. Her iki kurumda da tahmin değişkeni istatistiksel olarak anlamlı çıkmış ve tahminlerin belirleyici gücü yüksek bulunmuştur. Ayrıca tahmin performansını değerlendirmek için yapılan analizde tahmin hatalarının sıfırdan sapmasına bakılmış, IMF'nin tahminlerinde sistematik sapma olmadığı ancak Fed'in tahminlerinde sapma olduğu bulunmuştur. Çıkan bu sonuç, Runs testi sonucunu da doğrular niteliktedir.

Consensus Economics ve OECD kurumları için elde edilen Wald testi sonuçları da açıklama gücünün yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuç ise tahminlerin büyük oranda gerçekleşmeleri açıkladığını göstermektedir. Tahmin hatası üzerine yapılan Wald testi ile de Consensus Economics kurumunun yanlı olduğu bir kez daha yinelenmiştir. OECD kurumunun ise tahmin hatalarının yanlı olmadığı sonucu Wald testi ile bir kez daha tekrarlanmıştır. Ancak genel olarak dört kurumun da tahminlerinin gerçekleşen enflasyonla ilişkili olduğu, bazı kurumlarda ise bu ilişkinin daha güçlü ve tutarlı şekilde gözlendiği söylenebilir.

3.8. Tahmin Belirsizliği Analizi

Bu bölümde, kurumların enflasyon tahminlerine ilişkin belirsizlik düzeyleri incelenmektedir. Tahmin belirsizliği, genellikle tahmin hatalarının standart sapmaları veya varyansları üzerinden değerlendirilmekte olup, bir kurumun tahmin performansında ne ölçüde tutarlı olduğunu göstermektedir. Aylık öngörü hatalarının değişimi aylık bazda ortalama mutlak hatayı gösterirken; yıllık tahmin belirsizliği yıllar içerisinde tahminlerdeki standart sapmayı göstermektedir.

3.8.1. Euro Bölgesi Kurumları için Tahmin Veren Kurumların Tahmin Belirsizliği Analizi

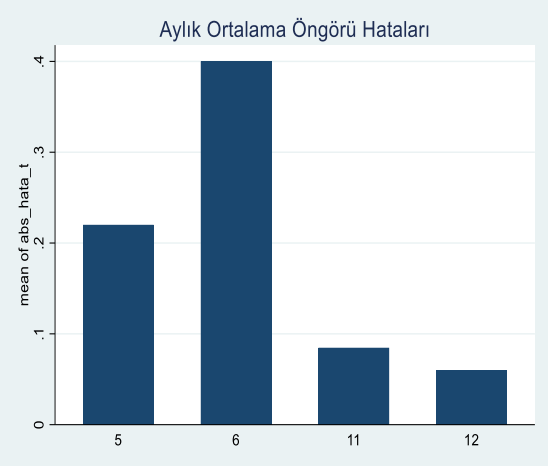
3.8.1.1. Aylık Öngörü Hataları

Euro Bölgesi için tahmin sunan kurumların aylık bazda tahmin hataları grafik 3.8.1.1 ile incelendiğinde, genellikle yılın ilk aylarında tahmin hatalarının yüksek, yılın son aylarında ise düşük düzeylerde seyrettiği gözlenmektedir. OECD kurumu açısından en yüksek hata haziran ayına (ilk tahmin dönemi) karşılık gelirken, yıl sonunda (aralık ayında) tahmin doğruluğunun belirgin biçimde arttığı görülmektedir. ECB tahminlerinde benzer şekilde, en yüksek hata mart ayına, en düşük hata ise aralık ayına denk gelmektedir. Ekonomik görünüm netlik kazandıkça hata düzeylerinin azaldığı söylenebilir. IMF'nin enflasyon tahminlerinde en yüksek öngörü hatası nisan ayında yani yılın ilk tahminlerinde görülürken, yılın ikinci yarısında ise hata

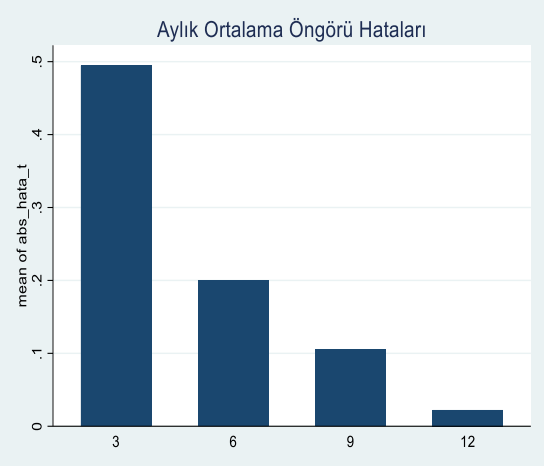
düzeylerinin düştüğü gözlemlenmiştir. Consensus Economics kurumu için de yıl başında hata düzeyi belirgin şekilde yüksekken, özellikle kasım ve aralık aylarında hata oranlarının bariz biçimde azaldığı saptanmıştır. Bu bulgular, yılın erken dönemlerinde ekonomik belirsizliklerin ve tahmin ufkunun uzunluğunun tahmin doğruluğunu olumsuz etkilediğini, yıl sonuna doğru ise bilgi setinin genişlemesi, gerçekleşmeler ve ekonomik öngörünün artmasıyla tahmin performansının iyileştiğini ortaya çıkmaktadır.

Grafik 3.8.1.1: OECD, ECB, IMF ve Consensus Economics kurum tahminlerinin aylık öngörü hataları

OECD

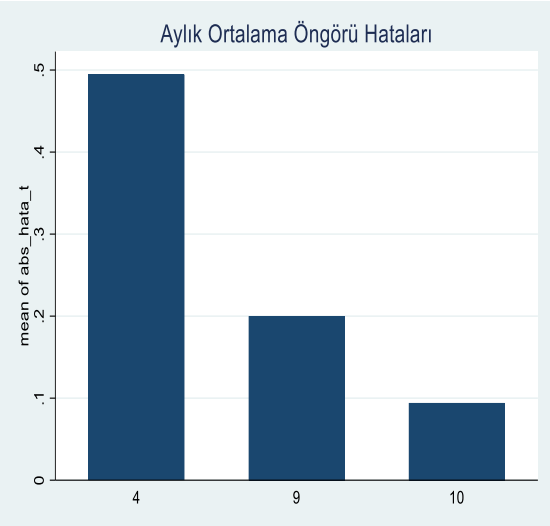


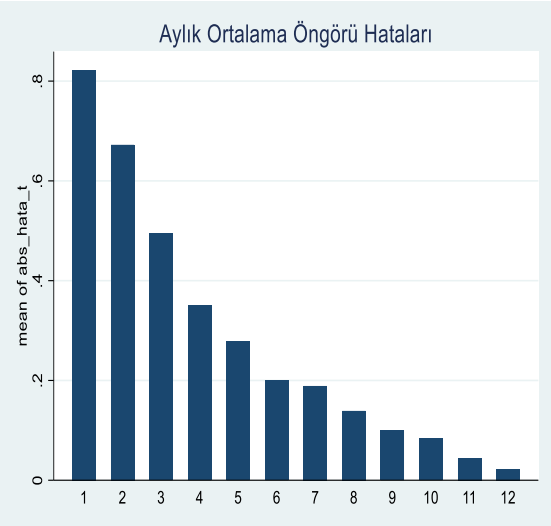
ECB



IMF

Consensus Economics



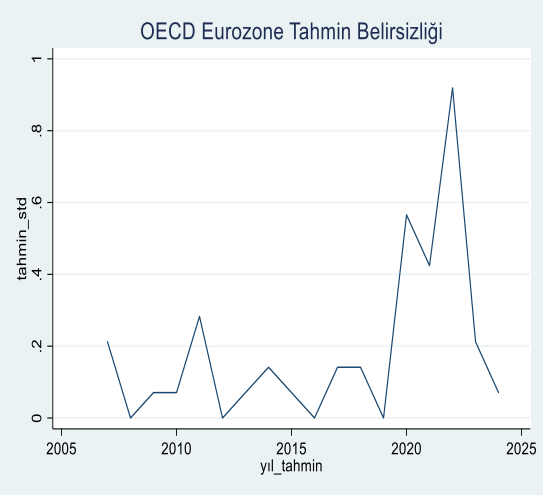


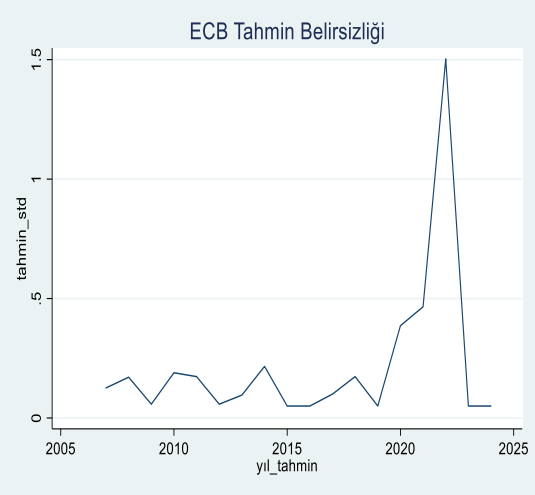
3.8.1.2. Yıllık Tahmin Belirsizliği

Kurumların yıllık bazdaki tahmin belirsizlikleri, enflasyon tahminlerine ilişkin standart sapma değerleri üzerinden analiz edilmiştir. Grafik 3.8.1.2'ye bakıldığında OECD ve ECB kurumlarının tahmin belirsizliklerinde özellikle 2020 yılı itibarıyla belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Bu artış, COVID-19 pandemisinin ekonomik görünüm üzerindeki belirsizleştirici etkileriyle ilişkilidir. IMF'nin yıllık tahminlerinde de 2020 yılında ciddi bir belirsizlik artışı yaşanmış. Bu dönemdeki tahminlerin standart sapması, önceki ve sonraki yıllara kıyasla belirgin şekilde yüksektir. Bu da COVID-19 Kriziyle birlikte öngörülebilirliğin ciddi şekilde azaldığını göstermektedir. Consensus Economics kurumunun tahminleri ise kriz öncesi dönemde görece istikrarlı seyrederken, pandemi döneminde belirsizlik düzeyleri birkaç katına çıkmıştır. 2021 sonrası süreçte tüm kurumlarda belirsizlik düzeylerinde kademeli bir normalleşme eğilimi olduğu görülmektedir. Bu analizler, öngörü belirsizliğinin dönemsel şoklardan etkilenerek dalgalandığını ve tahmin performansının güvenilirliği açısından bu dalgalanmaların dikkate alınmasının önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

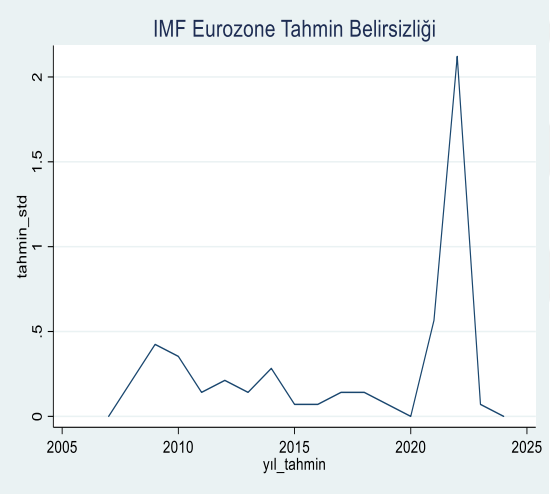
Grafik 3.8.1.2: OECD, ECB, IMF ve Consensus Economics kurum tahminlerinin yıllık tahmin belirsizliği

OECD	ECB

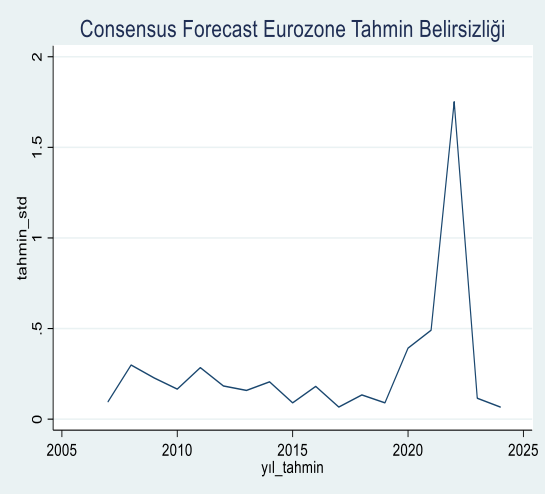




IMF



Consensus Economics



3.8.2. Amerika Kurumları için Tahmin Veren Kurumların Tahmin Belirsizliği Analizi

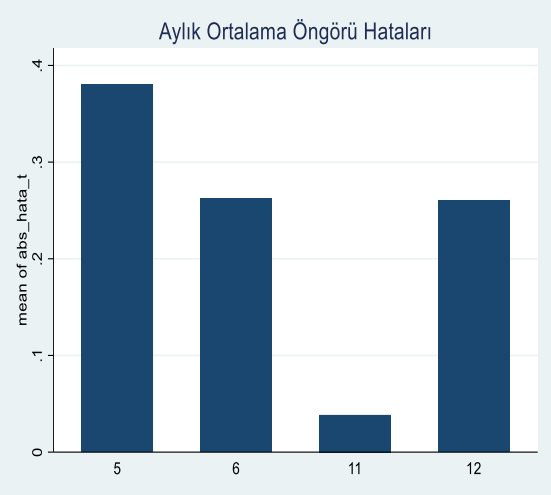
3.8.2.1. Aylık Öngörü Hataları

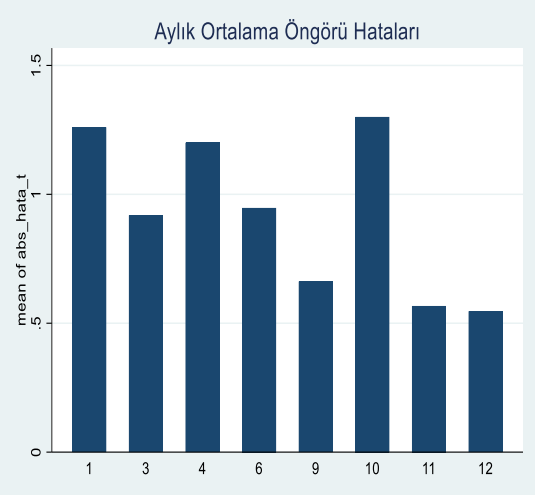
ABD için tahmin sunan kurumların aylık bazda ortaya koyduğu öngörü hataları, tahmin performansının dönemsel olarak nasıl değiştiğini göstermektedir. Grafik 3.8.2.1.'e bakıldığında OECD kurumu açısından yılın ilk tahmininde hata oranının daha yüksek olduğu, yıl sonuna doğru ise belirsizliğin azaldığı tespit edilmiştir. Bu durum, yılın başında veri eksikliği veya ekonomik belirsizliklerin daha fazla olmasıyla açıklanabilir. OECD'nin verdiği tahminlerde 11. ayda verilen tahminin 12. aydaki tahminden daha düşük gözükmesi kasım ayı tahminlerinin, aralık ayı

tahminlerinden daha iyi olduğu anlamına gelmemelidir. Çünkü kasım ve aralık ayı tahminleri OECD'nin yılın ikinci yarısı için verdiği tahminleri oluşturmaktadır. Fed'in tahmin performansı da benzer şekilde yılın ilk ve onuncu aylarında hata oranlarının daha yüksek olduğunu, yılın son çeyreğinde ise tahmin hatalarının azaldığını ortaya koymaktadır. Hata oranlarının yılın sonlarına doğru önemli ölçüde azalmasında ekonomik görünümün netlik kazanması önemli rol oynamaktadır. IMF için yapılan analiz, en yüksek tahmin hatasının Nisan ayında gözlendiğini yani bu aydaki tahminler yılın ilk tahminine karşılık gelmektedir. Buna karşılık en düşük hata oranlarının Eylül ve Ekim aylarında gerçekleştiği yani yılın ikinci tahminlerinde olduğu gözükmektedir. Consensus Economics kurumunda ise ilk iki ayda hata düzeyleri oldukça yüksekken, sonraki aylarda belirgin bir azalma eğilimi gözlenmektedir. Bu genel bulgular, yılın ilk aylarında belirsizliklerin daha yoğun olması nedeniyle tahmin ufku azaldıkça, tahmin performansının kademeli bir şekilde iyileştiğini göstermektedir.

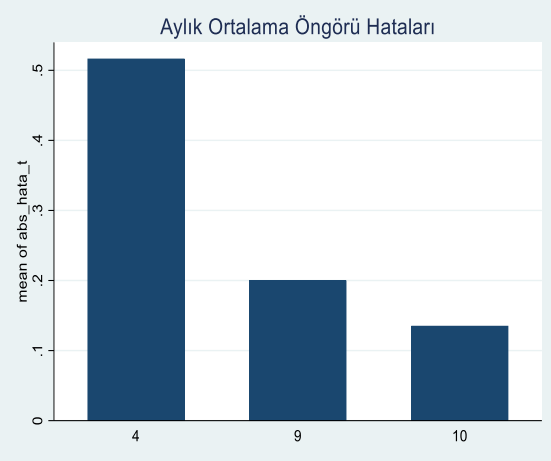
Grafik 3.8.2.1: OECD, Fed, IMF ve Consensus Economics kurum tahminlerinin aylık öngörü hataları

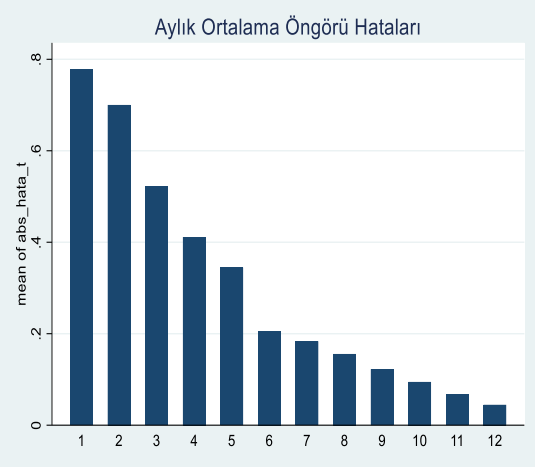
OECD	**Fed**





IMF **Consensus Economics**





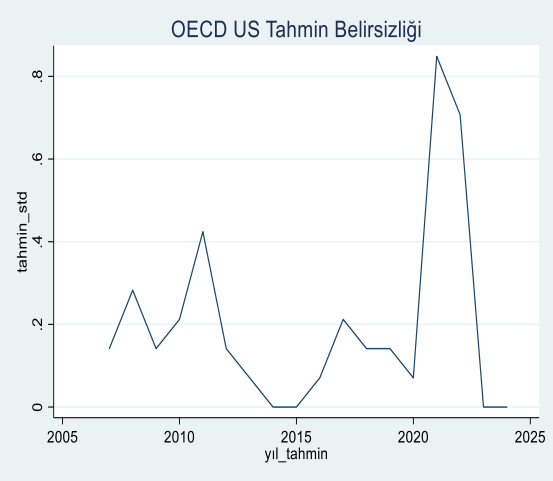
3.8.2.2. Yıllık Tahmin Belirsizliği

ABD için tahmin üreten kurumların yıllık tahmin belirsizliği, tahmin serilerinin standart sapmaları üzerinden değerlendirilmiştir. Grafik 3.8.2.2'ye bakıldığında OECD kurumunun belirsizliği, özellikle 2020 yılında belirgin şekilde artmış ve bu artışın 2022 yılına kadar sürdüğü görülmüştür. Bu dönem COVID-19 pandemisinin neden olduğu ekonomik dalgalanmalara denk gelmektedir. Fed'in tahmin belirsizliğinde de 2009 ve 2020 gibi kriz yıllarında dikkat çekici artışlar meydana geldiği grafik 3.8.2.2'de görülmekle birlikte, buna karşılık son dönemde tahmin belirsizliğinde belirgin bir azalma gözlenmiştir. IMF'nin tahmin belirsizliği ise özellikle pandemi sonrası yıllarda belirgin şekilde yükselmiş. Bu dönem öncesinde, örneğin 2013–2018 aralığında, tahmin belirsizliğinin oldukça düşük seviyelerde seyrettiği görülmektedir. Consensus Economics için de benzer bir eğilim söz konusudur. 2008 küresel krizinde ve 2020 yılında tahmin belirsizliğinde önemli

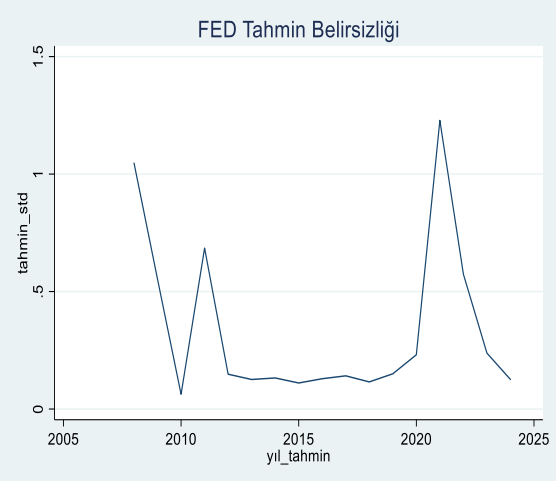
artışlar yaşanmıştır. Kriz dönemi dışındaki diğer dönemlerde ise daha istikrarlı bir tahmin yapısı gözlemlenmiştir. Tüm bu bulgular, küresel kriz ve pandemi gibi olağandışı dönemlerde tahmin belirsizliğinin yükseldiğini ve ekonomik öngörülerin bu dönemlerde daha zayıf hale geldiğini göstermektedir.

Grafik 3.8.2.2: OECD, Fed, IMF ve Consensus Economics kurum tahminlerinin yıllık tahmin belirsizliği

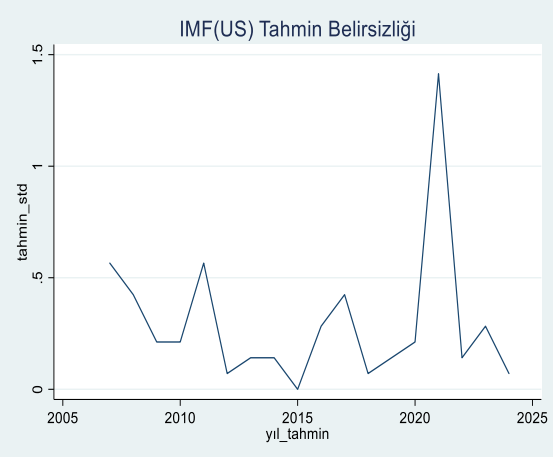
OECD



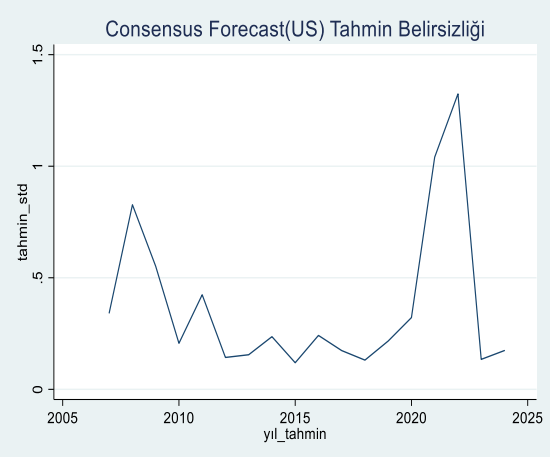
Fed



IMF



Consensus Economics



3.9. Markov Rejim Değişim Modeli

Bu bölümde, kurumların tahmin hatalarının zaman içindeki yapısal değişimlerini tespit edebilmek amacıyla Markov Rejim Değişim Modelleri

uygulanmıştır. Enflasyon tahminlerinin zaman içerisinde farklı yapılar gösterebileceği varsayımıyla iki rejimli model kullanılmıştır. Bu modeller, zaman serisinin farklı dönemlerde farklı istatistiksel özellikler gösterdiğini ve bu dönemlerin belirli geçiş olasılıklarıyla birbirine bağlandığını varsaymaktadır. Böylece tahmin sürecinde yapısal kırılmalar, rejim geçişleri ve belirsizlik yoğunlukları daha açık biçimde ortaya konulabilir.

3.9.1. Euro Bölgesi Kurumları için Markov Rejim Değişim Modeli

OECD'nin Euro Bölgesi için verdiği enflasyon tahminlerinin zaman içerisinde farklı yapılar gösterebileceği varsayımıyla iki rejimli Markov Rejim Değişim Modeli uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre rejim 1, düşük varyanslı ve istikrarlı tahmin dönemlerini temsil ederken; rejim 2, daha yüksek hata oranlarının gözlemlendiği belirsiz dönemlere işaret etmektedir. Rejim olasılıklarına göre kurumun çoğunlukla rejim 1'de kaldığı ancak belirsizliğin arttığı dönemde rejim 2'ye geçiş yaptığı belirlenmiştir. Grafik 3.9.1'de de bu geçiş gözükmektedir.

ECB'nin tahmin serisine uygulanan Markov Switching Modeli sonucunda rejim 1'de düşük varyanslı ve öngörü hatalarının düşük olduğu istikrarlı yapıyı; rejim 2'de ise yüksek hata varyansı ile karakterize edilen belirsiz dönemlerin temsil edildiği bulunmuştur. ECB, rejim 1'de yaklaşık 70 dönem kalırken, rejim 2'de ortalama 7 dönem kalmıştır. Düşük hata ve düşük varyanslı rejim 1'in daha kalıcı olduğu, rejim 2'de kalma süresinin daha kısa olduğu bulunmuştur. Bu analiz, tahmin performansının ekonomideki dönemsel koşullardan etkilenebileceğini ve tahmin hatalarının belirsiz dönemlerde arttığını göstermektedir.

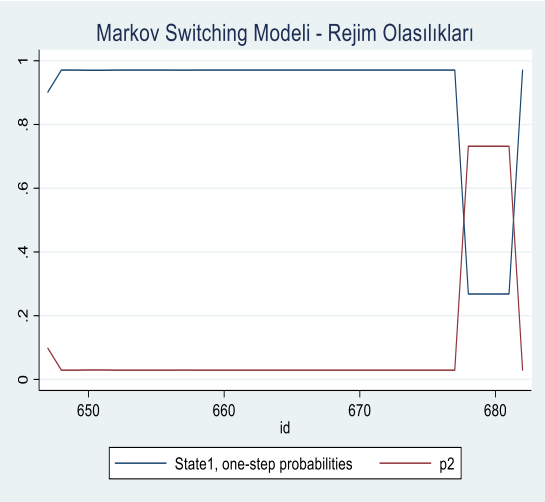
IMF kurumuna ait tahmin serisine uygulanan iki rejimli model, tahmin hatalarında yapısal kırılmalar olabileceğine işaret etmektedir. Rejim 1 istikrarlı ve düşük varyanslı tahminleri, rejim 2 ise yüksek sapmalı yapıyı yansıtmaktadır. Her iki rejim için de katsayılar %1 düzeyinden anlamlı çıkmıştır. Rejim 1'de kalma olasılığı %97, Rejim 2'de kalma olasılığı ise %73'tür. Ortalama kalış süreleri sırasıyla 34,2 ve 3,7 dönemdir. Bu durum, IMF'nin tahminlerinin çoğunlukla istikrarlı bir yapıda seyrettiğini ancak sınırlı sayıda dönem için yüksek varyanslı rejime geçildiği bulunmuştur.

Consensus Economics Euro Bölgesi tahmin serisine uygulanan model, tahminlerin zaman içinde rejim değiştirdiğini göstermektedir. Rejim 1, ortalaması 1,49 olan düşük sapmalı ve istikrarlı tahmin yapısını; rejim 2 ise ortalaması 6,38 olan

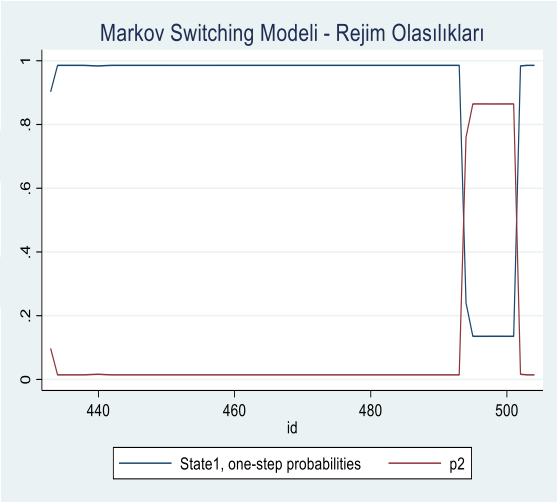
yüksek sapmalı ve belirsiz dönemleri temsil etmektedir. Her iki rejimde kalma olasılığı sırasıyla %95,3 ve %95,1 olarak hesaplanmıştır. Beklenen rejim süresi Rejim 1 için 211 dönem, rejim 2 için ise 21 dönemdir. 2022 sonrası kısa süreli rejim 2 geçişi ardından rejim 1'e dönüş gözlemlenmiştir. Bu da tahminlerin çoğunlukla istikrarlı bir yapıya sahip olmasıyla birlikte, bazı dönemlerde geçici oynaklıklar yaşadığını göstermektedir. Kısaca tahminler ekonomik şoklara karşı duyarlılık göstermektedir.

Grafik 3.9.1: Euro Bölgesi için tahmin veren kurumların Markov rejim değişim modeli

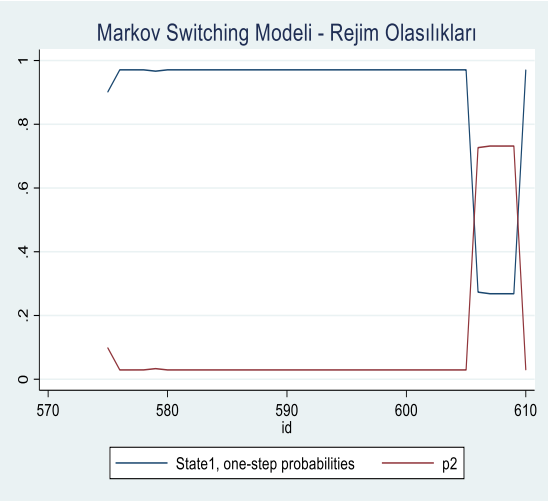
OECD



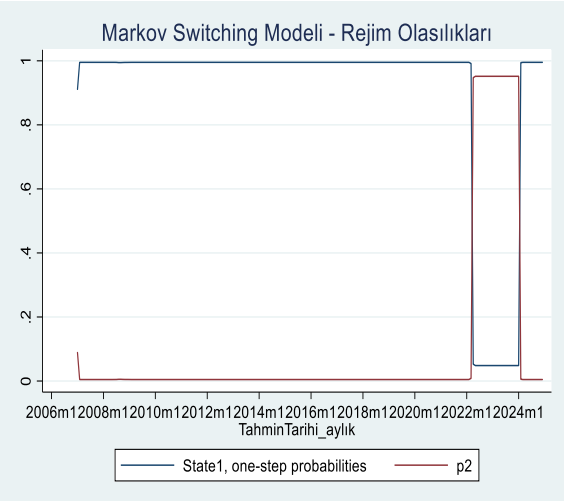
ECB



IMF



Consensus Economics



3.9.2. Amerika Kurumları için Markov Rejim Değişim Modeli

OECD'nin Amerika Birleşik Devletleri için sunduğu enflasyon tahmin hataları, iki rejimli bir Markov Switching modeline tabi tutulmuştur. Grafik 3.9.2'de rejim

geçişleri görülmektedir. Model çıktıları, Rejim 1'in düşük hata varyanslı istikrarlı dönemi, Rejim 2'nin ise yüksek hata varyansına sahip, daha belirsiz dönemi temsil ettiğini göstermektedir. Bu sonuç, OECD'nin ABD için verdiği tahminlerde 2021 sonlarından itibaren bozulma olduğunu göstermektedir.

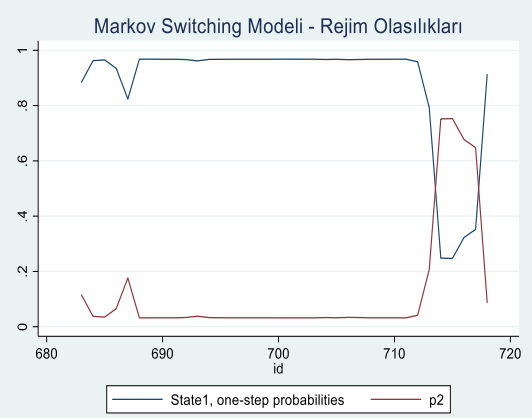
Fed tahmin hatalarına uygulanan iki rejimli Markov Switching modeli, yapısal kırılmaların özellikle 2008 Küresel Finans Krizi ve 2020 Covid-19 pandemisi sonrasında yoğunlaştığını ortaya koymuştur. 2008'de gerçekleşen krizin yüksek varyanslı rejim dönemi görece kısa sürerken, 2020 sonrasında Covıd-19 pandemisinde yüksek varyanslı rejimde daha uzun süre kalınmıştır. Modelde Rejim 1 daha düşük varyanslı ve kalıcı bir tahmin yapısını temsil ederken, Rejim 2 yüksek varyanslı ve geçici bir yapıyı yansıtmaktadır. Rejim 1'de kalma süresi yaklaşık 30 dönem iken, Rejim 2'de bu sürenin 8 dönem civarında olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, Fed'in enflasyon tahminlerinde, kriz dönemlerinde tahmin performansında bozulma olduğunu göstermektedir. Son dönemde ekonomik görünürlüğün artmasıyla yeniden düşük hata rejimine geçildiği ve bu geçiş, Fed'in tahmin sürecinde son dönemde iyileşme yaşandığı anlamına gelmektedir.

IMF'nin ABD için yaptığı enflasyon tahminleri de iki rejimli bir yapıya sahiptir. Rejim 1'deki sabit katsayının (1,91) Rejim 2'ye kıyasla (6,13) oldukça düşük olması, düşük hata varyanslı yapının ağırlıkta olduğunu göstermektedir. Her iki rejim için de sabit terim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Rejim 1'in beklenen süresi yaklaşık 34 dönem olarak hesaplanmış ve bu da IMF tahminlerinin büyük oranda istikrarlı bir yapıda seyrettiğini işaret etmektedir. Ancak yüksek varyanslı dönemlere geçiş olasılığı da yok sayılmamalıdır. Bu durum, ekonomik belirsizliklerin yaşandığı dönemlerde, birden fazla rejimli modellerin kullanılmasının tahmin performansını artırabileceğini ortaya koymaktadır.

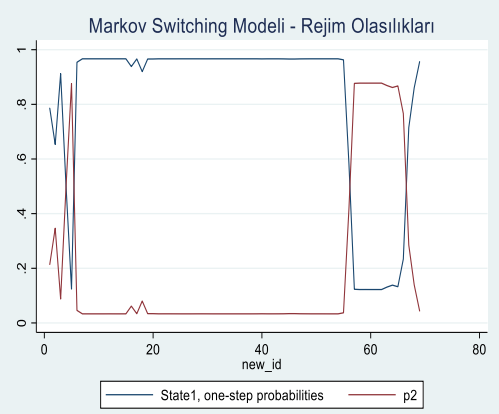
Consensus Economics kurumuna ait tahmin hatalarına ilişkin yapılan analizde de yine iki rejimli bir model uygulanmıştır. Birinci rejimdeki hata düzeyi 1,8, ikinci rejimde ise 5,1 olarak bulunmuştur. Rejimler arası geçiş olasılıklarının düşüklüğü, tahmin hatalarının genellikle kendi rejimleri içinde istikrarlı şekilde devam ettiğini göstermektedir. Beklenen rejim süresi Rejim 1 için 95 dönem, Rejim 2 için ise 18 dönemdir. Bu da tahminlerin büyük ölçüde düşük hata varyanslı yapıda gerçekleştiğini, ancak bazı kısa dönemlerde sapmaların belirginleştiğini ortaya koymaktadır.

Grafik 3.9.2: Amerika için tahmin veren kurumların Markov rejim değişim modeli

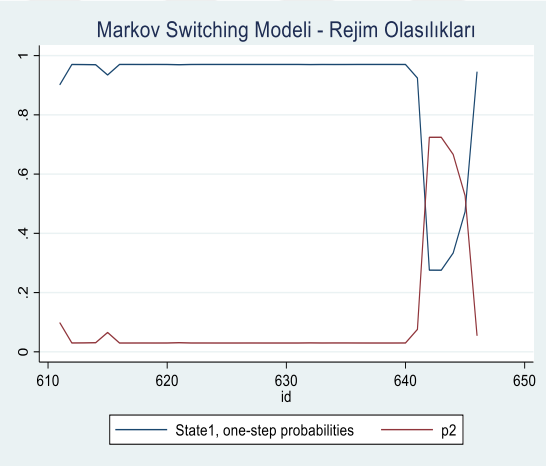
OECD



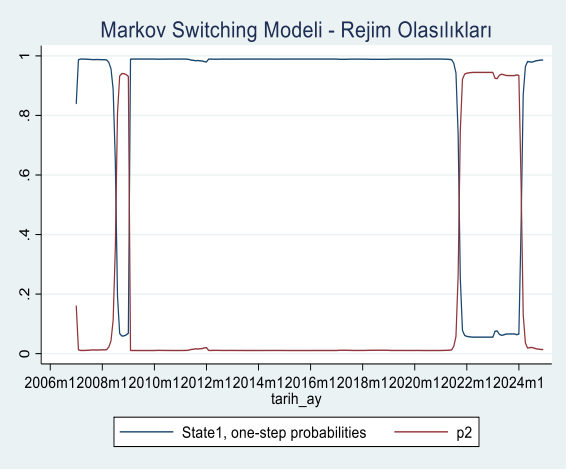
Fed



IMF



Consensus Economics



3.10. Kriz Dönemlerinin Enflasyon Tahmin Performansına Etkisi

Bu çalışmada 2007–2024 döneminde önde gelen kurumların enflasyon tahmin performansları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiş ve özellikle kriz dönemlerinde tahmin performanslarında bozulma olduğu görülmüştür. 2008 Küresel Finansal Kriz ve 2020 COVID-19 Pandemisi'nin tahmin doğruluğu üzerindeki etkileri bu bölümde daha detaylı olarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular, her iki dönemde de enflasyon tahmin hata oranlarının ve tahmin belirsizliğinin belirgin şekilde arttığı olmuştur. Ancak COVID-19 pandemisi sürecinde meydana gelen tahmin sapmaları, 2008 krizine kıyasla daha fazla bulunmuştur (Grafik 3.1.2.1 ve Grafik 3.1.2.2).

Verilere zaman serisi olarak bakıldığında (Grafik 3.1.1.1 ve Grafik 3.1.1.2) kriz dönemlerinde tahmin hatalarında belirgin artış olduğu bulunmuştur. MAE, RMSE ve

Theil's U gibi hata ölçütlerinin kriz yıllarında yükseldiği ancak görece daha iyi tahmin performansında bulunan OECD'nin bile hata düzeylerinin kriz yıllarında anlamlı biçimde arttığı gözlemlenmiştir. Kriz döneminde kurumların hepsinin tahmin performansında bozulma yaşanmıştır. Bu sonuçlar, kriz dönemlerinde geleneksel tahmin modellerinin esnekliğinin yetersiz kaldığını ve tahmin hatalarının şoklara duyarlı hale geldiğini ortaya koymaktadır.

3.10.1. 2008 Küresel Finansal Krizinin Etkisi

2008'de meydana gelen krizin ardından kurumların enflasyon beklentilerinde sapmalar yaşandığı görülmüştür. Bu bulgular literatürdeki birçok çalışmayla da örtüşmektedir. Galati, Poelhekke ve Zhou (2011), çalışmalarında kriz döneminde ABD, Avrupa ve İngiltere'de uzun dönem enflasyon beklentilerinde artış olduğu ve enflasyon swapları ve TIPS (treasury inflation-protected securities) verilerinden elde edilen piyasa beklentilerinin volatil olduğuna dikkat çekmektedir.

Yapılan ampirik analizlerde, bu dönemde hata ölçüm oranlarında artış yaşanması, tahminlerin referans modellere kıyasla daha az başarılı hale geldiğini göstermektedir. Ancak 2008 Küresel Kriz'de, merkez bankalarının iletişim ve para politikası stratejileri, beklentilerin tamamen bozulmasını önlemiş, tahmin performanslarında 2020 dönemindeki kadar kötüleşmeye yol açmamıştır.

3.10.2. 2020 COVID-19 Pandemisinin Etkisi

2020 yılında ortaya çıkan COVID-19 pandemisi ise gerek salgının süresi gerekse etkilediği ekonomik alanların çeşitliliği nedeniyle enflasyon tahminlerini 2008 Finans Krizi'nden daha fazla etkilemiştir. Çalışmamızda, 2020 ve 2021 yıllarında MAE ve RMSE değerlerinde kaydadeğer artışlar gözlemlenmiş; özellikle ileriye dönük tahminlerde belirsizliğin diğer dönemlerden oldukça ayrıştığı tespit edilmiştir (Grafik 3.1.2.1 ve Grafik 3.1.2.2). Markov Rejim değişim modeli bu dönemde kurumların enflasyon tahminlerinde rejim değiştirdiklerini göstermiştir (Grafik 3.9.1 ve Grafik 3.9.2) Bu bulgular, Bobeica ve Hartwig'in (2022) ile Carriero ve arkadaşlarının (2024) çalışmalarında ifade edilen görüşlerle paraleldir. Bobeica ve Hartwig (2022) pandemi dönemindeki arz ve talep yönlü şokların geleneksel enflasyon modellerinin tahmin gücünü azalttığını ve bu dönemlerde daha esnek ve belirsizliği içselleştiren modellere ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır. Carriero ve arkadaşları (2024) da kriz dönemlerinde öngörü hatalarının artmasından dolayı bu dönemlerde

standart BVAR modelleri yerine volatilite uyarlamalı modellerin tercih edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Primiceri ve Tambalotti'nin (2020) analizine göre ise Covid döneminde uygulanan geleneksel modellerin şokları yeterince yansıtamadığı ve tahmin doğruluğunun ciddi biçimde azaldığı bu yüzden kriz koşullarına uyum sağlayan daha esnek modellere ihtiyaç duyulduğu bulunmuştur. Yapılan farklı çalışmalar kriz dönemlerinde daha esnek modeller gerektiğini ortaya koymuştur. Covıd döneminde şokların hem arz hem de talep kaynaklı ekonomiyi eşanlı etkilemesi ekonomiler üzerindeki belirsizliğin artmasına yol açmıştır. Ayrıca pandemide yaşanan arz aksaklıkları, maliye politikaları (bireylere uygulanan doğrudan gelir destekleri) gibi faktörler enflasyon dinamiklerinin tahmin edilmesini zor bir hale getirmiştir. Çalışmamızda da özellikle bu dönemde kurumların hepsinde tahminlerdeki hata oranının belirgin biçimde yükseldiği ve tahmin belirsizliğinin en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak her iki kriz dönemi de geleneksel enflasyon tahmin modellerinin zayıf yönlerini ortaya koymuş; tahminlerin ekonomik koşullara uyum sağlayacak şekilde geliştirilmesi gerektiği bulunmuştur. 2008 Küresel Finans Krizi'nde daha çok finansal kanal etkili olurken, COVID-19 pandemisinde hem arz ve talep kaynaklı yapısal şokların etkili olduğu hem de uygulanan para ve maliye politikalarının tahmin sürecini karmaşıklaştırdığı gözlemlenmiştir.

3.11.Genel Değerlendirme

Bu analiz kapsamında kurumların 2007–2024 dönemi enflasyon tahmin performansları bölgesel bazda detaylı şekilde incelenmiştir. Euro bölgesi için ECB, IMF, OECD ve Consensus Economics; Amerika için ise Fed, IMF, OECD ve Consensus Economics kurumları ele alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre hem klasik hata ölçümleri hem de zaman serisi modellemeleri bakımından her iki bölge için de tahmin veren OECD kurumlarının diğer kurumlara göre performansı daha yüksek tahmin yapılarına sahip oldukları görülmektedir.

Euro Bölgesi için yapılan analizler, dört kurumun ECB, IMF, OECD, Consensus Economics enflasyon tahmin performanslarını kapsamlı biçimde değerlendirmiştir. Geleneksel hata ölçüm yöntemleri bakımından OECD, genellikle en düşük MAE, MSE ve RMSE değerleriyle öne çıkmakta; Theil's U oranı ve gelecek yıl tahmin performansında da oldukça başarılı bir profil çizmektedir. Wald testinde

regresyon katsayısı 1,05 ve R^2 değeri 0,97 ile tahminlerin yüksek doğrulukla gerçekleşmeleri açıkladığı anlaşılmaktadır. ECB'nin tahminleri de güçlü bir performans sergilemektedir. Runs testi p-değeri 0,81 ile anlamlı bir sapma göstermemektedir. Wald testi sonucunda katsayının 1,1 ve R^2'nin 0,95 olması ECB'nin tahminlerinin oldukça tutarlı olduğunu ortaya koymaktadır. Her iki kurum da tahmin sürecinde düşük belirsizlik, kriz dönemlerine karşı istikrar ve zaman serisi içinde güçlü yapılar sergilemiştir. Bu çerçevede, Euro Bölgesi için OECD, istatistiksel açıdan en düşük hata ve belirsizliği sunması sebebiyle en başarılı kurum olarak öne çıkmaktadır. ECB ise yakın bir performansla onu takip etmektedir. IMF ise tahminlerinde yönlü bir sapma göstermemekte, tarafsız ve istikrarlı bir yapıya sahip olmakla birlikte, hata düzeyi ve doğruluk oranları bakımından ECB ve OECD'nin bir miktar gerisinde kalmaktadır. Consensus Economics kurumu ise yönlü sapma, daha yüksek hata ve belirsizlik düzeyleri nedeniyle görece daha zayıf performans sergilemiştir.

Amerika için yapılan değerlendirmelerde dört kurum Fed, IMF, OECD, Consensus Economics karşılaştırılmış; bu analizlerde özellikle OECD kurumu öne çıkmıştır. OECD'nin Runs testi p-değeri 0,10 olup yönlü sapma içermemektedir. Wald testinde katsayısı 1,03, R^2 değeri ise 0,97'dir. Ayrıca güncel ve gelecek yıl tahminlerinde en düşük hata düzeyleri OECD'ye aittir. Fed ise özellikle MAPE gibi oranlı hata ölçümlerinde yüksek değerler göstermektedir; bu durum, FED'in yıl sonu tahmini sunmasıyla ilişkilendirilmektedir. Runs ve Wald testleri sonuçları, Fed tahminlerinin sistematik olarak düşük yönlü sapma içerdiğini göstermiştir. Fed'in görece daha yüksek hata yapmasının bazı yapısal nedenleri olabilir. İlk olarak, Fed tahminleri para politikası iletişiminin bir aracı olarak tasarladığından, tahminleri tamamen teknik doğruluk odaklı oluşturmaz aynı zamanda beklenti yönetimi ve piyasalara rehberlik etme görevini yapmaya çalışır. Bu da tahminlerde, özellikle kriz ve yüksek belirsizliğin olduğu dönemlerinde, teknik açıdan daha büyük hata paylarına yol açabilmektedir. İkinci olarak, Fed'in kullandığı modelleme çerçevelerinin enflasyon dinamiklerindeki ani rejim değişimlerini (örneğin 2008 Küresel Krizi, Covid-19 sonrası arz şokları) yakalamakta zorlandığı anlaşılmaktadır. Bu çerçevede, Fed tahminlerinin güçlü yönü uzun vadeli politika çerçevesine dayanması iken, zayıf yönü teknik doğruluk açısından OECD gibi bağımsız kurumların gerisinde kalmasıdır. IMF'nin tahmin performansı Runs testi yönünden istikrarlı olsa da hata düzeyleri ve belirsizlik açısından OECD'nin gerisinde kalmaktadır. Consensus Economics ise Runs

testinde yönlü sapma göstermekte ve bu nedenle genel tahmin doğruluğu zayıflamaktadır. Tüm bu bulgular ışığında, Amerika için en iyi tahmin performansını sergileyen kurum OECD olarak belirlenmiştir.

Genel karşılaştırma yapıldığında hem Euro Bölgesi hem de Amerika için OECD, sistematik sapma içermemesi, yüksek tahmin doğruluğu, düşük hata düzeyleri ve sınırlı belirsizlik ile öne çıkan kurumdur. OECD'nin hata oranlarının daha düşük düzeyde olmasında tahmin yapılan tarihin diğer kurumların sonrasında yapılmış olmasının etkili olduğu söylenebilir. ECB ve Fed kendi bölgelerinde merkez bankası olmanın getirdiği bilgi avantajıyla görece güçlü tahmin performansı sunmaktadır. Bununla birlikte, Fed için bilgi avantajı her zaman tahmin doğruluğuna dönüşmemekte, tahminler beklentileri yönetme ve piyasalara sinyal verme gibi görevlerde de kullanıldığı için teknik doğruluk açısından görece zayıf sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu durum, karar verici konumda olmaları ve bilgi asimetrisine erişimlerinin daha fazla olmasıyla açıklanabilir. Aynı kurumların hangi bölgede daha iyi performansta bulunduğuna bakıldığında, IMF'nin klasik hata ölçümlerine göre ABD'de, OECD'nin ise genel anlamda Euro Bölgesi için daha iyi tahminde bulunduğu tespit edilmiştir. Bu bulguda IMF ve OECD'nin bulundukları ülkelerin tahmininde daha başarılı olması beklenilebilen bir durumdur. Consensus Economics ise ABD tahminlerinde daha başarılı bulunmuştur.

Sonuç olarak, yapılan tüm analizlerin bütüncül değerlendirmesi ışığında, Euro Bölgesi için OECD, Amerika için ise OECD en başarılı tahmin kurumları olarak öne çıkarken, ECB ve Fed ise sırasıyla ikinci en güçlü performansı sergileyen kurumlar olarak değerlendirilmektedir

SONUÇ

Bu tez çalışması, 2007–2024 dönemi için Euro Bölgesi ve Amerika'da enflasyon tahminleri sunan farklı kurumların tahmin performanslarını karşılaştırmalı olarak incelemektedir. Araştırmada, ECB, Fed, IMF, OECD ile Consensus Economics kurumlarının Euro Bölgesi ve ABD için gerçekleştirdikleri tahminler; klasik hata ölçüm yöntemleri, Runs ve Wald testleri, zaman serisi modelleri ve tahmin belirsizliği analizleri aracılığıyla detaylı biçimde değerlendirilmiştir.

Tez kapsamında kullanılan yöntemler arasında ortalama mutlak hata (MAE), kök ortalama kare hata (RMSE), ortalama mutlak yüzde hata (MAPE), ortalama hata karesi (MSE) ve Theil's U gibi yaygın hata ölçüm kriterleri yer almakta; bunlara ek olarak Runs testi ile sistematik sapmalar, Wald testi ile tahminlerin istatistiksel güvenilirliği ölçülmüş, ARMA modellemeleri ve Markov rejim değişim analizleri ile zaman serisi özellikleri ortaya konmuştur. Ayrıca tahmin hatalarının aylık ve yıllık bazda dağılımı incelenmiş, 2008 Küresel Ekonomik Kriz ve Covid-19 dönemi gibi olağanüstü dönemlerin tahmin performansı üzerindeki etkileri de analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgular, hiçbir kurumun tüm kriterlerde mutlak üstünlük sağlayamadığını göstermektedir. Bununla birlikte, genel hata düzeyleri, tahmin belirsizliği, sistematik sapma ve istatistiksel tutarlılık gibi kriterler birlikte değerlendirildiğinde, OECD kurumu her iki bölge için de en başarılı tahmin performansını sergileyen kurum olarak öne çıkmaktadır. Euro Bölgesi için OECD, en düşük hata değerleri ve tutarlı tahmin yapısıyla dikkat çekerken; ECB, özellikle merkez bankası olmasının sağladığı bilgi avantajı ile OECD'ye oldukça yakın bir performans sunmaktadır. Amerika için ise yine OECD, klasik hata ölçümleri ve istatistiksel testler açısından en güçlü performansı ortaya koyarken, Fed gelecek yıl tahminlerinde görece daha başarılı sonuçlar elde etmiştir.

Fed'e ilişkin yapılan analiz, özellikle oranlı hata ölçülerinde (ör. MAPE) görece yüksek değerler ürettiğini ve Runs testi sonucunda sistematik yönlü sapma olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar bir dizi faktörle ilişkilendirilebilir: (i)Politika iletişimi ve beklenti yönetimi: Fed tahminleri yalnızca teknik bir öngörü değil, aynı zamanda iletişim aracıdır. Beklentileri çıpalama, bazı dönemlerde teknik doğruluk ile iletişim amaçları arasında bir tercih yapmayı gerektirebilir. (ii) Gerçek zamanlı veri ve revizyonlar: Fed'in değerlendirmeleri çoğu zaman gerçek zamanlı verilere dayanmaktadır daha sonra yapılan revizyonlar, geriye dönük performans

ölçümünde Fed aleyhine fark yaratabilir. Bu etkenler bir araya geldiğinde, Fed'in tahminleri politika perspektifi ve beklenti yönetimi açısından işlevsel olsa da yalnızca teknik doğruluk bakımından OECD gibi bağımsız ve daha esnek revizyon takvimine sahip kurumların gerisinde kalabilmektedir.

Bu çalışma ile başlangıçta belirlenen hedeflere büyük ölçüde ulaşılmış hem kurumsal tahmin performanslarının nesnel şekilde karşılaştırılması sağlanmış hem de kriz dönemlerinin tahmin doğruluğu üzerindeki etkileri kapsamlı biçimde analiz edilmiştir. Çalışmanın en güçlü yönü, sadece hata oranlarını kıyaslamakla kalmayıp, tahmin belirsizliği ve sistematik sapmalar gibi birçok farklı açıdan konu ele alınmıştır.

Bununla birlikte, çalışmanın bazı sınırlılıkları da mevcuttur. Çalışmada hata ölçüm kriterleri temel alınmış olup alternatif tahmin karşılaştırma yöntemleri veya makine öğrenmesi tabanlı tekniklerin gelecekteki araştırmalarda kullanılması, daha derinlemesine sonuçlar sağlayabilir.

İleriye dönük olarak, bu çalışmanın kapsadığı dönem genişletilerek daha güncel tahminlerin de değerlendirilmesi, farklı bölgeler ve gelişmekte olan ülkeler için de benzer analizlerin yapılması önerilmektedir. Ayrıca, tahmin sürecine etki eden dışsal şoklar, politika değişimleri veya küresel belirsizlik endeksleri gibi değişkenlerin tahmin performansı üzerindeki etkileri de gelecekteki araştırmalar için önemli bir katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, bu tez çalışması hem akademik literatüre katkı sunmakta hem de politika yapıcılara ve tahmin kullanıcılarına kurumsal tahminlerin güvenilirliğine ilişkin kapsamlı ve karşılaştırmalı bir perspektif kazandırmaktadır. Fed örneği özelinde görüldüğü üzere, kurumsal rol ve politika iletişimi ile teknik tahmin doğruluğu arasındaki ödünleşim, performans değerlendirmelerinde mutlaka dikkate alınması gereken önemli bir unsurdur.

KAYNAKÇA

Alessi, L., Ghysels, E., Onorante, L., Peach, R., & Potter, S. (2014). Central bank macroeconomic forecasting during the global financial crisis: The European Central Bank and Federal Reserve Bank of New York experiences. *Journal of Business & Economic Statistics*, *32*(4), 483-500.

Armstrong, J. S., & Collopy, F. (1992). Error measures for generalizing about forecasting methods: Empirical comparisons. International Journal of Forecasting, 8(1), 69–80.

Artis, M. M. J. (1996). How accurate are the IMF's short-term forecasts? Another examination of the World Economic Outlook. International Monetary Fund.

Ball, L., & Mankiw, N. G. (1994). Asymmetric price adjustment and economic fluctuations. The Economic Journal, 104(423), 247-261.

Barro, R. J., & Gordon, D. B. (1983). Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy. Journal of Monetary Economics, 12(1), 101-121.

Barro, R. J. (1995). Inflation and economic growth. National Bureau of Economic Research.

Beach, W. W., Schavey, A. B., & Isidro, I. M. (1999). *How Realiable are IMF Economic Forecasts?*. Heritage Foundation.

Benigno, P., & Woodford, M. (2003). Optimal monetary and fiscal policy: A linear-quadratic approach. NBER macroeconomics annual, 18, 271-333.

Bennett, J., & Owyang, M. (2022). On the relative performance of inflation forecasts. Available at SSRN 4076507.

Bernanke, B. S., & Woodford, M. (1997). Inflation forecasts and monetary policy.

Bernanke, B. (2007). Inflation expectations and inflation forecasting (No. 306). Board of Governors of the Federal Reserve System (US).

Blinder, A. S. (1998). Central banking in theory and practice (108 pp.). Cambridge, MA: MIT Press.

Bobeica, E., & Hartwig, B. (2023). The COVID-19 shock and challenges for inflation modelling. International journal of forecasting, 39(1), 519-539.

Bognanni, M. (2020). A Forecasting Assessment of Market-Based PCE Inflation. Economic Commentary, (2020-01).

Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. Journal of econometrics, 31(3), 307-327.

Cabanillas, L. G., & Terzi, A. (2012). The accuracy of the European Commission's forecasts re-examined (No. 476). Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission.

Carriero, A., Clark, T. E., Marcellino, M., & Mertens, E. (2024). Addressing COVID-19 outliers in BVARs with stochastic volatility. Review of Economics and Statistics, 106(5), 1403-1417.

Clark, T. E., Huber, F., Koop, G., & Marcellino, M. (2024). Forecasting US inflation using Bayesian nonparametric models. The Annals of Applied Statistics, 18(2), 1421-1444.

Clements, M. P., Joutz, F., & Stekler, H. O. (2007). An evaluation of the forecasts of the Federal Reserve: a pooled approach. *Journal of Applied Econometrics*, *22*(1), 121-136.

Coker, M. (2025). Short-Term Inflation Forecasting In Sierra Leone: A Comparison of Vector Autoregressive VAR (P), Arimax, And Arima Models. Arimax, And Arima Models (May 27, 2025).

D'Agostino, A., & Surico, P. (2012). A century of inflation forecasts. *Review of Economics and Statistics*, *94*(4), 1097-1106.

Diebold, F. X., & Mariano, R. S. (2002). Comparing predictive accuracy. Journal of Business & economic statistics, 20(1), 134-144.

Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994). Investment under Uncertainty (pp. 10,16). Princeton, NJ: Princeton University Press.

Doepke, M., & Schneider, M. (2006). Inflation and the Redistribution of Nominal Wealth. Journal of Political Economy, 114(6), 1069-1097.

Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2014). Macroeconomics. McGraw-Hill Education.

Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of UK Inflation. Econometrica, 50(4), 987-1007.

Fountas, S., & Karanasos, M. (2007). Inflation, output growth, and nominal and real uncertainty: empirical evidence for the G7. Journal of International Money and finance, 26(2), 229-250.

Fulton, C., & Hubrich, K. (2021). Forecasting US inflation in real time. *Econometrics*, *9*(4), 36.

Galati, G., Poelhekke, S., & Zhou, C. (2018). Did the crisis affect inflation expectations?. 24th issue (Mar 2011) of the International Journal of Central Banking.

Galí, J. (2015). Monetary policy, inflation, and the business cycle: an introduction to the new Keynesian framework and its applications. Princeton University Press.

Granger, C. W., & Jeon, Y. (2003). Comparing forecasts of inflation using time distance. International Journal of Forecasting, 19(3), 339-349.

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). Basic econometrics (5th ed.). McGraw-Hill/Irwin.

Ho, P. (2021). How macroeconomic forecasters adjusted during the COVID-19 pandemic.

Jagero, B. A., Mageto, T., & Mwalili, S. (2023). Modelling and Forecasting Inflation Rates in Kenya Using ARIMA-ANN Hybrid Model. American Journal of Neural Networks and Applications, 9(1), 8-17.

Keereman, F. (1999). The track record of the Commission Forecasts (No. 137). Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission.

Kliesen, K. L. (2015). "How Accurate Are Measures of Long-Term Inflation Expectations?". Economic Synopses, (9)

Kontonikas, A. (2004). Inflation and inflation uncertainty in the United Kingdom, evidence from GARCH modelling. Economic modelling, 21(3), 525-543.

Lamont, O. A. (2002). Macroeconomic forecasts and microeconomic forecasters. Journal of economic behavior & organization, 48(3), 265-280.

Melander, A., Sismanidis, G., & Grenouilleau, D. (2007). The track record of the Commission's forecasts-an update (No. 291). Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission.

Meyler, A., Kenny, G., & Quinn, T. (1998). Forecasting Irish inflation using ARIMA models.

Musso, A., & Phillips, S. (2002). Comparing projections and outcomes of IMF-supported programs. *IMF Staff Papers*, *49*(1), 22-48.

Nakamura, E. (2005). Inflation forecasting using a neural network. Economics Letters, 86(3), 373-378.

Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. Econometrica: Journal of the econometric society, 347-370.

Posen, A. S. V., Laubach, T., & Mishkin, F. S. (1998). Inflation targeting: lessons from the international experience. Princeton University Press.

Primiceri, G. E., & Tambalotti, A. (2020). Macroeconomic Forecasting in the Time of COVID-19. Manuscript, Northwestern University, 1-23.

Pons, J. (2000). The accuracy of IMF and OECD forecasts for G7 countries. *Journal of Forecasting*, *19*(1), 53-63.

Phung Duy, Q., Nguyen Thi, O., Le Thi, P. H., Pham Hoang, H. D., Luong, K. L., & Nguyen Thi, K. N. (2024). Estimating and forecasting bitcoin daily prices using ARIMA-GARCH models. Business Analyst Journal, 45(1), 11-23.

Reis, R. (2022). Losing the inflation anchor. Brookings Papers on Economic Activity, 2021(2), 307-379.

Rogoff, K. (2003). Globalization and Global Disinflation. In Federal Reserve Bank of Kansas City Symposium on Monetary Policy and Uncertainty.

Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 39, 195-214.

Theil, H., Beerens, G. A. C., Tilanus, C. G., & De Leeuw, C. B. (1966). Applied economic forecasting (Vol. 4). Amsterdam: North-Holland Publishing Company.

Tobin, J. (1969). A General Equilibrium Approach to Monetary Theory. Journal of Money, Credit and Banking, 1(1), 15-29.

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası. (2013). Parasal aktarım mekanizması (Rapor). https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Yayinlar/Baskanlik+Yayinlari/Parasal+Aktarim+Mekanizmasi

Uko, A. K., & Nkoro, E. (2012). Inflation forecasts with ARIMA, vector autoregressive and error correction models in Nigeria. European Journal of Economics, Finance & Administrative Science, 50, 71-87.

Vitek, F. (2017). Policy, risk and spillover analysis in the world economy: a panel dynamic stochastic general equilibrium approach. International Monetary Fund.

Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory econometrics: A modern approach* (6th ed.). Cengage Learning.

EKLER

EK 1A-Euro Bölgesi için Tahmin Veren Kurumların Tahminlerinin Korelogram Analizi

OECD

```
. corrgram d_Tahmin1t_integer, lags(12)

                                                -1       0       1 -1       0       1
 LAG       AC       PAC      Q      Prob>Q  [Autocorrelation]  [Partial Autocor]
-------------------------------------------------------------------------------------
1        0.1342   0.1632    .6682  0.4137
2       -0.0286  -0.0540   .69959  0.7048
3       -0.1551  -0.1786   1.6495  0.6482
4       -0.4259  -0.6264   9.0508  0.0598
5       -0.0393   0.0371   9.1159  0.1045
6       -0.0950  -0.2576   9.5101  0.1469
7        0.0280  -0.0587   9.5456  0.2158
8        0.0638  -0.0853   9.7375  0.2839
9        0.0003  -0.0583   9.7375  0.3722
10       0.1302   0.3754   10.602  0.3893
11       0.0626   0.0241   10.811  0.4592
12      -0.0234   0.0656   10.841  0.5426

.
```

ECB

```
. corrgram d_Tahmin1t_integer, lags(12)

                                                -1       0       1 -1       0       1
 LAG       AC       PAC      Q      Prob>Q  [Autocorrelation]  [Partial Autocor]
-------------------------------------------------------------------------------------
1        0.1814   0.1815   2.4367  0.1185
2        0.0063  -0.0275   2.4397  0.2953
3       -0.0594  -0.0576   2.7084  0.4388
4        0.0521   0.1023   2.9181  0.5716
5       -0.0056  -0.0428   2.9205  0.7122
6       -0.0853  -0.1101   3.5007  0.7439
7       -0.1554  -0.1465   5.4564  0.6045
8       -0.3638  -0.6035   16.344  0.0377
9       -0.0514   0.1967   16.565  0.0560
10      -0.0348  -0.0650   16.668  0.0820
11       0.0060   0.0139   16.671  0.1180
12      -0.1047  -0.2687   17.633  0.1273

.
```

IMF

```
. corrgram d_Tahmin1t_integer, lags(12)
```

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	[Autocorrelation]	[Partial Autocor]
1	0.0414	0.0414	.06532	0.7983		
2	0.0505	0.0627	.16555	0.9206		
3	-0.1795	-0.2284	1.4701	0.6892		
4	-0.3369	-0.5307	6.2119	0.1839		
5	-0.1167	-0.1544	6.7996	0.2360		
6	-0.0540	-0.0901	6.9297	0.3274		
7	-0.0500	-0.2698	7.0453	0.4242		
8	0.1056	0.1122	7.5803	0.4755		
9	0.0171	-0.1302	7.595	0.5754		
10	0.1137	0.3873	8.2648	0.6030		
11	0.1047	0.4489	8.856	0.6352		
12	-0.0399	0.0698	8.9455	0.7076		

Consensus Economics

```
. corrgram d_Tahmin1t_integer, lags(12)
```

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	[Autocorrelation]	[Partial Autocor]
1	0.1941	0.1941	8.2158	0.0042		
2	0.1048	0.0699	10.622	0.0049		
3	0.0772	0.0467	11.932	0.0076		
4	0.0414	0.0127	12.311	0.0152		
5	0.0290	0.0102	12.498	0.0286		
6	0.0276	0.0140	12.668	0.0486		
7	0.0144	0.0017	12.715	0.0794		
8	-0.0079	-0.0169	12.729	0.1215		
9	-0.0558	-0.0582	13.434	0.1439		
10	-0.1691	-0.1571	19.94	0.0298		
11	-0.0533	0.0111	20.589	0.0379		
12	0.1833	0.3573	28.312	0.0050		

.

Ek 1B- Amerika için Tahmin Veren Kurumların Korelogram Analizi

OECD

```
. corrgram d_Tahmin1t_integer, lags(12)
```

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	[Autocorrelation]	[Partial Autocor]
1	0.0066	0.0066	.00167	0.9674		
2	-0.1717	-0.1782	1.1581	0.5604		
3	-0.0151	-0.0144	1.1673	0.7609		
4	-0.3096	-0.5153	5.1707	0.2702		
5	-0.0873	-0.1014	5.4997	0.3580		
6	0.0108	-0.1507	5.505	0.4809		
7	-0.0262	-0.0908	5.5366	0.5948		
8	0.0980	-0.0765	5.9972	0.6475		
9	0.0400	0.0363	6.0768	0.7322		
10	0.0042	-0.0070	6.0777	0.8087		
11	0.0560	0.1254	6.2468	0.8564		
12	0.0706	0.2973	6.5272	0.8872		

.

Fed

```
. corrgram d_Tahmin1t_integer, lags(12)
(note: time series has 1 gap)
```

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	[Autocorrelation]	[Partial Autocor]
1	0.0126	0.0128	.01046	0.9185		
2	-0.0328	-0.0326	.08249	0.9596		
3	-0.1528	-0.1551	1.6752	0.6425		
4	0.1100	0.0928	2.5149	0.6420		
5	-0.0471	-0.0385	2.6714	0.7505		
6	-0.0618	-0.0793	2.9461	0.8156		
7	0.0121	0.0759	2.9567	0.8890		
8	-0.1841	-0.3005	5.4793	0.7053		
9	-0.0792	-0.1491	5.955	0.7444		
10	-0.1587	-0.1921	7.8998	0.6386		
11	0.0492	-0.0451	8.0907	0.7052		
12	-0.0356	-0.1318	8.1923	0.7699		

.

IMF

```
. corrgram delta_Tahmin1t_integer, lags(12)
```

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	[Autocorrelation]	[Partial Autocor]
1	0.0348	0.0348	.04605	0.8301		
2	-0.2000	-0.2055	1.6156	0.4458		
3	-0.0538	-0.0421	1.7326	0.6297		
4	-0.3146	-0.5246	5.8676	0.2093		
5	-0.0965	-0.0937	6.2699	0.2808		
6	0.0595	-0.0965	6.4279	0.3770		
7	-0.0192	-0.1288	6.4449	0.4889		
8	0.0449	-0.1597	6.5414	0.5868		
9	0.0920	0.1074	6.9627	0.6410		
10	0.0204	-0.0090	6.9842	0.7269		
11	0.0343	0.1802	7.0477	0.7952		
12	0.0914	0.2764	7.5184	0.8215		

.

Consensus Economics

```
. corrgram d_Tahmin1t_integer, lags(12)
```

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q	[Autocorrelation]	[Partial Autocor]
1	0.1090	0.1090	2.5879	0.1077		
2	0.0115	-0.0004	2.6168	0.2702		
3	0.0197	0.0187	2.702	0.4399		
4	0.0248	0.0209	2.8385	0.5852		
5	-0.0140	-0.0193	2.8822	0.7181		
6	-0.0246	-0.0218	3.0174	0.8067		
7	-0.0294	-0.0255	3.2117	0.8648		
8	-0.0148	-0.0089	3.261	0.9169		
9	-0.0466	-0.0430	3.7525	0.9269		
10	-0.1413	-0.1325	8.2978	0.5998		
11	-0.0472	-0.0185	8.8074	0.6397		
12	-0.0653	-0.0614	9.7879	0.6346		

TEZ ONAY SAYFASI

Üniversite	: T.C. GALATASARAY ÜNİVERSİTESİ
Enstitü	: SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
Hazırlayanın Adı Soyadı	:
Tez Başlığı	:
Savunma Tarihi	: 29 /07 / 2025
Danışman	: Dr. Öğr. Üy. Z. Yeşim Gürbüz

JÜRİ ÜYELERİ:

Unvan, Ad-SOYADI İmza

Dr. Öğr. Üy. Z. Yeşim Gürbüz

Doç. Dr. Bilge Öztürk Göktuna

Dr. Öğr. Üy. İlayda İsabetli Fidan

(Unvan, Ad-SOYADI)
Enstitü Müdürü