



ANKARA

HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**KONUTLARDA ENERJİ TÜKETİMİ İLE EKONOMİK
BÜYÜME, ENERJİ İTHALATI, DÖVİZ KURU İLİŞKİSİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

Mahmut POLAT

Tez Danışmanı

Dr. Öğretim Üyesi İlkay GÜLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TAŞINMAZ GELİŞTİRME ANABİLİM DALI

TAŞINMAZ HAKLARI VE YÖNETİMİ BİLİM DALI

ARALIK 2023



**KONUTLARDA ENERJİ TÜKETİMİ İLE EKONOMİK BÜYÜME, ENERJİ
İTHALATI, DÖVİZ KURU İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

Mahmut POLAT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TAŞINMAZ GELİŞTİRME ANABİLİM DALI
TAŞINMAZ HAKLARI VE YÖNETİMİ BİLİM DALI**

**ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

ARALIK 2023

ETİK BEYAN

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

Mahmut POLAT

11/12/2023

TEZ ONAY SAYFASI

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Taşınmaz Geliştirme Anabilim Dalı/ Taşınmaz Hakları ve Yönetimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mahmut POLAT tarafından hazırlanan “KONUTLARDA ENERJİ TÜKETİMİ İLE EKONOMİK BÜYÜME, ENERJİ İTHALATI, DÖVİZ KURU İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ” Başlıklı tez çalışması 11.12.2023 tarih ve 10.00 saatinde yapılan tez savunma sınavında aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak KABUL edilmiştir.

	Kabul	Ret
Başkan Prof. Dr. Murat ATAN Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi/ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi/ Ekonometri Bölümü	☒	☐
Danışman Dr. Öğretim Üyesi İlkay GÜLER Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi/ Tapu Kadastro Yüksekokulu/ Tapu Kadastro Bölümü	☒	☐
Üye Prof. Dr. Murat ERTUĞRUL Anadolu Üniversitesi/İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi/İktisat Bölümü	☒	☐

KONUTLARDA ENERJİ TÜKETİMİ İLE EKONOMİK BÜYÜME, ENERJİ İTHALATI, DÖVİZ
KURU İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Mahmut POLAT

ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Aralık 2023

ÖZET

Makroekonomik göstergeler ekonomide yer alan tüm aktörler tarafından karar alma sürecinde kullanılan araçlardır. Ekonomik gösterge olmalarının ötesinde aslında ifade ettikleri rakamlar sosyal değerleri de içermektedir. Açık bir ifade ile sosyoekonomik bir içeriğe sahiptirler. Söz konusu göstergelerin her biri farklı bir büyüklük için düzenlenmiştir. Örneğin; gayrisafi yurt içi hâsıla, bir ülkede belirli bir dönemde mal ve hizmet üretimi yoluyla ortaya çıkan katma değer ölçüsüdür, enerji ithalatı toplam olarak yurt dışından satın alınan farklı enerji gruplarına ilişkin toplam ödenen bedeli ifade etmektedir. Ya da döviz kuru yerli para ile satın alınabilecek belirli bir ülke parasını ifade etmektedir. Bu üç gösterge ekonomideki birçok gelecek veya geçmiş sosyoekonomik bulguların habercisi, dayanağı, sebebi ve sonucu olabilmektedirler. Birbirleri ile yakın ilişki içerisinde olan bu büyüklüklerle ilgili birçok çalışma literatürde mevcut bulunmaktadır. Makroekonomik olgu veya göstergelerle ilgili birçok çalışma gibi bu büyüklüklerle ilgili çalışmaların da literatürde mevcut olması son derece doğal karşılanabilir. Ancak bu üç büyüklük ekonomik olay veya olguların birçoğunun sebebi veya sonucu olmaktadır. İçerisinde birçok sebep sonuç ilişkili sosyoekonomik olgu barındıran ekonomik büyüme sanayileşme ile doğru orantılıdır. Sanayinin ise doğada kıt kaynak niteliği taşıyan enerjiye ihtiyacı bulunmaktadır. İhtiyaç duyulan enerjinin yurt içinde üretilemeyen kısmı yurtdışından tedarik edilmektedir. Daha açık bir ifade ile dışarıdan satın alınmaktadır. Dünya çapında neredeyse tüm para birimleri ile karşılıklı ilişki içerisinde olan dolar kuru ise satın alma için gerekli olan değişim aracının yerli para birimiyle oransal ifadesidir. Bu üç göstergeden bağımsız ekonomide gerçekleşebilecek bağımsız bir olgu veya olay bulunmadığı varsayılabilir. Ekonomik bir aktör olan hane halkı da bu üç göstergeden doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmektedir. Aldığı birçok kararda bu göstergeler ile ya anlık ya da beklenti biçiminde bir ilişkiye sahip bu ekonomik birimin tüketimine konu olan elektrik ve doğal gaz tüketiminin de bu göstergelerden etkilendiği düşünülmektedir. Çalışmada, ARDL modeli uygulanmıştır. Sonuç bulgularına göre; ekonomik büyüme ve konutlarda elektrik tüketimi arasında kısa dönemde zayıf, uzun dönemde kuvvetli bir ilişki olduğu saptanmıştır. Döviz kuru ile konutlarda elektrik tüketimi arasındaki ilişkinin uzun dönemde kısa döneme göre daha kuvvetli olarak gerçekleştiği gözlenmiştir. Konutlarda elektrik tüketiminin enerji ithalatı ile bir ilişkisine rastlanmamıştır. Doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında hem kısa hem de uzun dönemde bir ilişkiye ulaşılamamıştır. Döviz kuru ile ilişkisi incelendiğinde, üç dönem öncesi ile negatif, iki dönem öncesi ile pozitif ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Enerji ithalatında meydana gelen artışın konutlarda doğal gaz tüketiminde azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir.

Bilim Kodu : 111901
Anahtar Kelimeler : Makroekonomi, Ekonomik Büyüme, Enerji İthalatı, Döviz Kuru, Konutlarda Enerji Tüketimi
Sayfa Adedi : 75
Tez Danışmanı : Dr.Öğr. Üyesi İlkay GÜLER

RELATIONSHIP BETWEEN RESIDENTIAL ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC
GROWTH, ENERGY IMPORT AND EXCHANGE RATE: TURKEY'S EXAMPLE
(M.Sc. Thesis)

Mahmut POLAT

ANKARA HACI BAYRAM VELİ UNIVERSITY
THE INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES
December 2023

ABSTRACT

Macroeconomic indicators are tools used in the decision-making process by all actors in the economy. Beyond being economic indicators, the numbers they express also include social values. To put it plainly, they have a socioeconomic content. Each of the indicators in question is arranged for a different magnitude. For example, while gross domestic product is a measure of the added value generated by the production of goods and services in a country during a certain period, energy imports refer to the total price paid for different energy groups purchased from abroad. Or the exchange rate refers to a particular country's currency that can be purchased with local currency. These three indicators can be the harbinger, basis, cause and result of many future or past socioeconomic phenomena in the economy. There are many studies in the literature about these quantities, which are closely related to each other. It can be considered quite natural that, like many studies on macroeconomic phenomena or indicators, there are studies on these quantities in the literature. However, these three dimensions are the cause or result of many economic events or phenomena. Economic growth, which includes many cause and effect related socioeconomic phenomena, is directly proportional to industrialization. Industry needs energy, which is a scarce resource in nature. The part of the energy needed that cannot be produced domestically is supplied from abroad. To put it more clearly, it is purchased from outside. The dollar exchange rate, which has a mutual relationship with almost all currencies around the world, is the proportional expression of the medium of exchange required for purchase in the local currency. It can be assumed that there is no independent phenomenon or event that can occur in the economy independent of these three indicators. Household, an economic actor, is also directly or indirectly affected by these three indicators. It is thought that the consumption of electricity and natural gas, which is the subject of consumption of this economic unit, which has either an instantaneous or an expected relationship with these indicators in many of the decisions it makes, is also affected by these indicators. In the study, the ARDL model was applied. According to the final findings; It has been determined that there is a weak relationship between economic growth and residential electricity consumption in the short term and a strong relationship in the long term. It has been observed that the relationship between exchange rate and residential electricity consumption is stronger in the long term than in the short term. No relationship has been found between electricity consumption in residences and energy imports. No relationship has been found between natural gas consumption and economic growth in both the short and long term. When its relationship with the exchange rate was examined, it was concluded that it had a negative relationship with three periods ago and a positive relationship with two periods ago. It has been determined that the increase in energy imports causes a decrease in natural gas consumption in residences.

Science Code : 111901
Key Words : Macroeconomic, Economic Growth, Energy Import, Exchange Rate,
Residential Energy Consumption
Number of Pages : 75
Advisor : Lecturer Dr. İlkey GÜLER

TEŞEKKÜR

Yürütmüş olduğum tez çalışmasının mevcut halini almasında değerli fikirlerinden, yorumlarından istifade ettiğim; çalışma sürecinde daima yol gösterici olan tecrübelerini, yönlendirmelerini ve desteklerini şahsımdan esirgemeyen, kendileri ile beraber çalışmaktan ve öğrencisi olmaktan gurur duyduğum kıymetli danışmanım Dr. Öğretim Üyesi İlkay GÜLER'e akademik ve bireysel gelişimim için sağladığı imkanlar ve tezime dair tüm süreçte yapmış oldukları katkılarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim. Çalışmamın sürecinde sabrı, ilgisi ve desteği ile yanımda olan değerli eşim Dilara Çolak POLAT'a, görüşlerinden yararlandığım arkadaşım Dr. Raif Uğur UYAR'a minnetlerimi sunarım.

Büyük bir özveri göstererek gururla tamamlamış olduğum çalışmamı bana ilham kaynağı olan annem Telli POLAT, babam Süleyman POLAT'a armağan ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLoların LİSTESİ	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı, Kapsamı ve Sınırlılıkları.....	2
2. LİTERATÜR.....	5
2.1. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki.....	5
2.2. Konutlarda Tüketilen Enerji Miktarı ile Makroekonomik Faktörler Arasındaki İlişki.....	9
3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	13
3.1. Makroekonomi	13
3.2. Makroekonomik Göstergeler.....	13
3.3. Konutlarda Enerji Tüketimi.....	18
4. VERİ VE YÖNTEM	25
4.1. Durağanlık Analizi	35
4.1.1. Hane Halkı Elektrik Tüketimi	36
4.1.2. Hane Halkı Doğal Gaz Tüketimi.....	36
4.1.3. Ekonomik Büyüme.....	37
4.1.4. Enerji İthalatı.....	38
4.1.5. Döviz Kuru	38
4.2. Regresyon Denklemi	39

	Sayfa
4.3. Autoregressive Distributed Lag Bound Test	40
5. BULGULAR	47
5.1. Elektrik Tüketimi Bağımlı Değişken Olduğu Modelde Uygulama Sonuçları	47
5.1.1. Otokorelasyon	47
5.1.2. Heteroskedastisite.....	47
5.1.3. Model Spesifikasyon Testi	47
5.1.4. Normallik Sınaması	48
5.1.5. CUSUM.....	48
5.1.6. Elektrik Tüketimi Bağımlı Değişken Sonuç	49
5.2. Doğal Gaz Tüketiminin Dışlandığı Durum	51
5.2.1. Otokorelasyon	51
5.2.2. Heteroskedastisite.....	51
5.2.3. Model Spesifikasyon Testi	51
5.2.4. Normallik Sınaması	52
5.2.5. CUSUM.....	52
5.2.6. Doğal Gaz Değişkeninin Modelden Dışlandığı Durum	52
5.3. Doğal Gaz Tüketiminin Bağımlı Değişken Olduğu Modelde Uygulama Sonuçları.....	53
5.3.1. Otokorelasyon	53
5.3.2. Heteroskedastisite.....	53
5.3.3. Model Spesifikasyon Testi	54
5.3.4. Normallik Sınaması	54
5.3.5. CUSUM.....	55
5.3.6. Doğal Gaz Tüketiminin Modelde Bağımlı Değişken Olarak Yer Alması	55
6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	59
6.1. Değerlendirme	59

	Sayfa
6.2. Sonuç	64
KAYNAKÇA	67
DİZİN	73
ÖZ GEÇMİŞ	75



TABLoların LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 3.1. Konutlarda elektrik tüketiminin illere göre dağılımı ve % değişimi	22
Tablo 4.1. Veri seti	25
Tablo 4.2. Hane halkı elektrik tüketimi ADF test sonuçları	36
Tablo 4.3. Hane halkı elektrik tüketimi birinci fark sonrası test sonuçları	36
Tablo 4.4. Hane halkı doğal gaz tüketimi ADF test sonuçları	37
Tablo 4.5. Hane halkı doğal gaz tüketimi birinci farklar test sonuçları	37
Tablo 4.6. Yıllar bazlı Türkiye ekonomisinin büyüme hızı ADF test sonuçları.....	37
Tablo 4.7. Türkiye ekonomisi yıllar bazlı büyüme değerlerine ilişkin ADF test sonuçları	38
Tablo 4.8. Türkiye ekonomisi yıllar bazlı döviz kuru değerleri için ADF testi	38
Tablo 4.9. Birinci derece farklarla regresyon denklemi	39
Tablo 4.10. Birinci derece farklarla regresyon denklemi	40
Tablo 4.11. Birince derece farklarda regresyon denklemi.....	40
Tablo 4.12. Serilerde durağanlaştırma gerçekleştirilmeden uygulanan regresyon modeli	41
Tablo 4.13. Ekonomik büyüme, döviz kuru ve enerji ithalatı ilişkisi	42
Tablo 4.14. Enerji ithalatı ve döviz kuru ilişkisi	42
Tablo 4.15. Ekonomik büyüme, enerji ithalatı ve döviz kuru arasındaki eş bütünleşme test sonuçları.....	43
Tablo 5.1. Otokorelasyon test sonuçları.....	47
Tablo 5.2. Değişen varyans testi	47
Tablo 5.3. Model de spesifikasyon hatası testi.....	48
Tablo 5.4. Model tahmini ve eş bütünleşme analizi.....	50
Tablo 5.5. Doğal gaz tüketiminin modelden dışlanması ile otokorelasyon test sonuçları.....	51
Tablo 5.6. Değişen varyans test sonuçları.....	51

Tablo	Sayfa
Tablo 5.7. Model spesifikasyon testi.....	51
Tablo 5.8. Doğal gaz değişkeninin dışlandığı durum.....	53
Tablo 5.9. Doğal gaz bağımlı değişken otokorelasyon test sonuçları.....	53
Tablo 5.10. Doğal gaz bağımlı değişken değişen varyans test sonuçları.....	53
Tablo 5.11. Ekonomik büyüme modelde yer aldığında spesifikasyon test sonuçları	54
Tablo 5.12. Ekonomik büyüme modelden dışlandığında spesifikasyon test sonuçları.....	54
Tablo 5.13. Ekonomik büyüme değişkeninin modelden dışlanması ile model sonuçları ve sınır testleri.....	56
Tablo 5.14. BOTAŞ doğal gaz satış fiyatları	57

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. 1980-2020 yılları arası konutlarda enerji tüketimi.....	16
Şekil 3.2. 1980-2020 yılları arası gerçekleşen enerji ithalatı	17
Şekil 3.3. 1980-2020 yılları arası kişi başı ekonomik büyüme	17
Şekil 3.4. 1980-2020 yılları arası döviz kuru	18
Şekil 3.5. Nihai enerji tüketimi	18
Şekil 3.6. 2022 Doğal gaz tüketiminin sektörel dağılımı.....	19
Şekil 3.7. Hanebaşı doğal gaz tüketimi	19
Şekil 3.8. Kömür tüketiminin sektörel dağılımı.....	20
Şekil 3.9. Doğal gaz ve kömür CO2 emisyonları.....	20
Şekil 3.10. Türkiye genelinde faturalanan elektrik tüketimine göre 2022 yılı abone dağılımı.....	21
Şekil 3.11. Konutlarda kullanılan ısıtma sistemlerinin dağılımı	23
Şekil 3.12. Sektörlerin nihai enerji tüketiminin gelecek projeksiyonları.....	23
Şekil 3.13. Sektörlerin elektrik tüketiminin gelecek projeksiyonları.....	24
Şekil 4.1. Yıllar bazlı hane halkı elektrik tüketimi	29
Şekil 4.2. Hane halkı doğal gaz tüketimi	30
Şekil 4.3. Yıllar bazlı ekonomik büyüme	31
Şekil 4.4. Yıllar bazlı enerji ithalatı	32
Şekil 4.5. Yıllar bazlı döviz kuru	34
Şekil 4.6. Değişkenler toplu gösterim	39
Şekil 5.1. Normal dağılım testi.....	48
Şekil 5.2. CUSUM ARDL.....	49
Şekil 5.3. CUSUM-SQUARE	49
Şekil 5.4. Normallik sınaması	52
Şekil 5.5. CUSUM	52

Şekil	Sayfa
Şekil 5.6. Ekonomik büyümenin modelden dışlanmasıyla normal dağılım test sonuçları.....	54
Şekil 5.7. Ekonomik büyümenin modelden dışlanmasıyla CUSUM	55



KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADF-t	Augmented Dickey Fuller Test
AIC	Akaike Information Criteria
ARDL	Autoregressive Distributed Lag Bound Test
BOTAŞ	Boru ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
CUSUM	Cumulative Sum of the Recursive Residuals
DİBS	Devlet İç Borçlanma Senetleri
ECNGRWTH	Ekonomik Büyüme
ELK	Hane Halkı Elektrik Tüketimi
ENGIMP	Enerji İthalatı
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EUROSTAT	European Community Statistical Office
EVDS	Elektronik Veri Dağıtım Sistemi
EXCRATE	Döviz Kuru
GAS	Hane Halkı Doğal Gaz
GAZBİR	Türkiye Doğal Gaz Dağıtıcıları Birliği
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
MWh	Mega Watt Saat
SIC	Schwarz Information Criteria
TCMB	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TÜFE	Tüketici Fiyat Endeksi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
ÜFE	Üretici Fiyat Endeksi
VAR	Vektör Otoregresyonu
WB	World Bank

1. GİRİŞ

Sonsuz sayıda kararların alındığı ve sonsuz sayıda olasılıklara sahip bir sistem olarak ekonomik sistemin içerisinde yer alan önemli aktörlerden olan hane halkının tüketimin hemen her aşamasında alınan kararlardaki etkisi çok büyüktür. Çünkü hane halkı olarak adlandırılan ekonomik aktör aynı zamanda diğer aktörler olan firmaların ve devletin de temelini oluşturmaktadır. Bakış açısı biraz felsefi olduğunda aslında karar alıcı asli unsurun hane halkı olduğu iddia edilebilir. Çünkü gerek firmalar ve gerekse devlet mekanizmasında görev yapan karar alıcı veya politika yapıcı unsurlar aynı zamanda hane halkının bir üyesidir. Ama her hane halkı üyesi bir firma üyesi olmadığı gibi devlet mekanizmasının da bir üyesi olmayabilir. Bu bağlamda hane halkının almış olduğu ekonomik kararlar ekonomik sistemi total ve derinden etkileyici kararlar olacaktır. Çünkü gerek devlet gerek firmalar olsun sosyoekonomik kararların asli kaynağı ve hedefi hane halkıdır.

Hane halkı tüketime ilişkin farklı üst başlıklarla ilgili ve toplamı etkileyen kararlar almaktadır. Bu kararlar içerisinde elektrik ve doğal gaz tüketimine ilişkin kararlar da yer almaktadır. Bu iki enerji kaynağına yönelik alınan tüketim kararları bir ekonomik birim olarak hane halkının aldığı kararlar içerisinde görece önemi yüksek kararlar olarak düşünülebilir. Çünkü bu kararların bir yanında talep bir yanında arz kavramı etkindir. Talep yanı hane halkının tüketim kararı sonucunda ortaya çıkmaktadır. Arz yanı ise talep baskısının bir sonucudur. Yurt içinde talebi karşılayacak arzın olmaması ithalata başvurmayı gerektirmektedir. Daha açık bir ifade ile hane halkının elektrik ve doğal gaz tüketimi ithalatı etkileyebilecek bir karar olabilmektedir. Enerji ithalatı ise döviz kuru ile ilişkili bir kavramdır. Döviz kuru hem ekonomik büyümeyi hem de ithalatı etkileyen bir makro değişkendir. Bu yönde çalışmalar mevcut bulunmaktadır (Ünlü, 2016:17; Sarıtaş, Genç ve Avcı 2018:181; Şişeci ve Yamaçlı 2020:253). Özet bir ifade ile üç makro göstergenin birbiri ile ilişkisi bulunmaktadır. Buna bağlı olarak hane halkının elektrik ve doğal gaz tüketimlerinin de bu büyüklüklerle ilişkisi olması beklenmektedir.

Bu çalışmada konutlarda tüketilen elektrik ve doğal gazın makroekonomik gösterge niteliğini taşıyan ekonomik büyüme, enerji ithalatı ve döviz kuru ile olan ilişkisini analiz etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Konutlarda tüketilen belirtilen enerji miktarının makro göstergelerle ilişkisinin yönü ve seviyesinin araştırılma sebebi

tüketimi gerçekleştiren aktörlerin makroekonomik değişkenlerden nasıl etkilendiklerini tespit edebilmektedir. Analiz kısa ve uzun dönem ilişkileri ve eş bütünleşmeleri araştıran bir yöntem olan ARDL (Autoregressive Distributed Lag Bound Test) yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir. Mevcut çalışmanın sonuç bulgusu hane halkı elektrik tüketiminin uzun dönemde ekonomik büyüme ile ilişkisini ortaya koymuştur. Döviz kuru ile olan ilişkisi ise uzun dönemde oldukça kuvvetli olarak gözlemlenmiştir. Enerji ithalatı ile istatistiksel düzeyde anlamlı herhangi bir ilişki kurulamamıştır. Doğal gaz tüketiminin ekonomik büyüme ve enerji ithalatı ile ilişkisi kurulamamıştır. Döviz kuru ile olan ilişkisinin gözlem periyodunun değiştirilerek analiz edilmesi gerektiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm giriş niteliğindedir ve mevcut çalışmanın amacı, kapsamı ve sınırlılıkları ile literatür özetini içermektedir. İkinci bölüm kavramsal çerçevenin çizildiği bölümdür bu bölümde tanımlara ve bazı tüketim istatistiklerine yer verilmektedir. Üçüncü bölüm çalışmanın yöntemine ve görsel olarak veri setinin analizi ile ARDL model uygulamasına karar verilmesine ilişkindir. Dördüncü bölüm model uygulamasından elde edilen sonuçları içermektedir. Beşinci bölüm ise sonuç ve değerlendirmelere ayrılmıştır.

1.1. Çalışmanın Amacı, Kapsamı ve Sınırlılıkları

Devletler, ekonomik ve bağlı olarak sosyal birçok değişkeni hesaba katarak karar almaktadırlar bu değişkenlerin içerisinde önemli yer tutan kavramlar makroekonomik göstergeler olarak da adlandırılan bir takım ekonomik büyüklüklerdir. Bu ekonomik büyüklüklerden bazıları: Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE), Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE), Gayri Safi Yurt İçi Hasıla, Faiz veya İstihdam olarak sayılabilir. Bu büyüklükler geleceğe dair sosyoekonomik kararların alınmasında özellikle geçmişe bakarak tahmin yapılması anlamında oldukça önemlidirler. Örneğin işsizlik oranlarının artışı durumunda mevcut siyasal iktidar kredi faizlerini düşürerek yatırımı teşvik etme yolunda adımlar atabilir. Ya da döviz kurunun aşırı artışını durdurmak için rezervde mevcut doları piyasaya sürebilir veya dolar satışına çıkabilir. Özetle sosyoekonomik görüntüler makro değişkenler başka bir deyişle makro ekonomik göstergeler üzerinden gözlemlenebilmektedir.

Mevcut çalışmada bazı makroekonomik değişkenler ile hane halkı elektrik tüketimi ve doğal gaz tüketimi arasında bir ilişki olup olmadığının araştırılması amaçlanmaktadır.

Hane halkına mahsus olan elektrik ve doğal gaz tüketiminin ilişkisinin araştırıldığı makroekonomik göstergeler döviz kuru, ekonomik büyüme ve enerji ithalatı olarak belirlenmiştir. Uzun ve kısa dönem ilişkilerin varlığının araştırıldığı bu göstergelerin seçilme sebebi belirli bir refah seviyesinin sağlanması için gerekli risk miktarını içeren göstergeler olmasıdır. Ekonomik büyüme belirli bir zaman diliminde ele alınan ekonomideki mal, hizmet ve para yaratımında artış olmasıdır. Ancak büyümenin itici gücü olan sanayi enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Sanayinin büyümesi için gerekli enerji yurt içi kaynaklardan sağlanamadığında yurt dışı kaynaklara başvurulmalıdır. Bunun anlamı enerji ithalatıdır. Enerji ithalatı döviz ile gerçekleşen bir olgudur. Döviz kurunun yerli para karşısında değer kazanması ise risktir. Aşırı değerlenmiş döviz kuru ekonomide ciddi aksaklıklara yol açmasının yanı sıra yurt içinde üretilen malın yurt dışına yok pahasına satılmasına sebep olacaktır. Belirtilen sebep sonuç ilişkilerine ek olarak enerji ithalatının artışı ihracatın ithalatı karşılama oranını oldukça düşürecektir ve bu durum da oldukça ciddi bir risktir.

Mevcut çalışma hane halkının elektrik ve doğal gaz tüketiminin makroekonomik göstergelerden ne yönde etkilendiğini ve ne kadar etkilendiğini ortaya koymak için gerçekleştirilmiştir. Ek olarak bu iki tüketim türünden yola çıkarak ekonomik bir iyileşme gerekçesiyle bir tüketim artışı olup olmadığı bir yan bulgu olarak ortaya konulabilir. Döviz kuru enerji ithalatı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler birçok çalışma tarafından araştırılmış ve aralarında var olan ilişki farklı metodolojiler aracılığıyla yine birçok defalar kanıtlanmıştır. Öte yandan hane halkının elektrik ve doğal gaz tüketimi enerji kullanımının alt başlığını oluşturmaktadır. Bu bağlamda modele bağımlı değişken olarak dahil edilen bu iki değişkenin belirtilen göstergeler ile ilişkilerinin olabileceği düşünülmüştür. Hane halkı elektrik ve doğal gaz kullanımı ile özellikle ekonomik büyüme arasındaki ilişki refah seviyesi artışının bir göstergesi olarak düşünülebilir, bu bağlamda elektrik ve doğal gaz tüketimindeki artışı açıklayabilir.

Çalışma 1990-2022 yılları aralığında gerçekleşen hane halkı elektrik ve doğal gaz tüketimi, döviz kuru, enerji ithalatı ve ekonomik büyümeye ilişkin zaman serisi değerleri kullanılarak gerçekleştirilecektir. Analiz yapılan periyod ve seri değerlerinin gözlem periyodunun değişmesi sonucu değiştirebilecek bulguların ortaya çıkmasına yol açabilir.



2. LİTERATÜR

Konutlarda kullanılan enerji ile seçilmiş makroekonomik faktörler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların temeli tüm sektörlerde kullanılan enerji ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Bu konuda farklı ülkelerde farklı dönemlerde çalışmalar yapılmıştır.

2.1. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki

ABD’de Sims metodolojisi uygulayan ve öncü çalışma olan Kraft ve Kraft (1978) 1947-1974 döneminde ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi saptarken, Yu ve Hwang (1984) 1947-1979 yılları arasındaki veriler için yaptığı incelemede nedensellik ilişkisi olmadığını belirlemiştir. Ancak çalışmasına istihdam verisini eklemiş ve enerji tüketimine doğru tek yönlü zayıf bir ilişki saptamıştır. Stern (2000), 1947-1990 dönemi için Granger Nedensellik Analizi ve VAR analizi ile çalışma gerçekleştirmiştir. Sonuçta, değişkenler arasında ilişki saptanamazken, yakıt çeşitliliği değiştirilince, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik belirlenmiştir.

Tayvan’da, 1954-1997 yılları arasındaki verilere Granger nedensellik testi uygulayan Yang (2000), değişkenler arasında çift yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Pakistan’da 1955-1996 yıllarını kapsayan dönemde değişkenlere Hsiao Granger nedensellik testi uygulayan Ageel ve Butt (2001), ekonomik büyüme değişkeninden enerji tüketimi değişkenine doğru nedensellik olduğunu kanıtlamıştır.

Yunanistan’ın 1960-1996 yıllarına ait verilerin inceleyen Hondroyiannis, Lolos and Papapetrou (2002), vektör hata düzeltme modeli ile analiz etmiştir. Ekonomik büyüme üzerinde enerji tüketiminin etkili olduğunu tespit etmiştir.

Otuz OECD üye ülke ile yetmiş sekiz OECD’ye üye olmayan ülkeyi inceleyen, Chontanawat, Hunt ve Pierse (2008), 1960- 2000 ve 1971- 2000 dönemlerini incelemiştir. Çalışmada, Granger Nedensellik testi, durağanlık testi, Johansen Koentegrasyon Analizi uygulamıştır. Yirmi bir tane OECD ülkesinde ve otuz beş tane OECD üyesi olmayan ülkede ve gelişme seviyesine göre ülkeler sıralandığında ise; otuz bir gelişmiş ülke, on sekiz orta sevide gelişmiş ülke ve altı az gelişmiş

ülkede, enerji tüketimi değişkeninden, ekonomik büyüme değişkenine doğru nedensellik olduğu saptanmıştır.

Tanzanya'daki durumu Granger nedensellik analizi ile inceleyen (Odhambo, 2009: 618), 1971- 2006 yılları arasında, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmiştir.

Tsani (2010) ise Yunanistan'a ait 1960-2006 veriler ile Granger nedensellik testi ile VAR analizi uygulamıştır. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru nedensellik olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Georgantopoulos ve Tsamis (2011), 1980-2009 yıllarını kapsayan dönemde Arnavutluk, Yunanistan, Bulgaristan ve Romanya'ya ait verilere Johansen Eş bütünleşme ile Granger Nedensellik testi uygulamıştır. Arnavutluk'ta nedensellik ilişkisine rastlamazken, diğer üç ülkede farklı yönlü nedensellik ilişkilerinin varlığını kanıtlamıştır.

Zhang ve Xu (2012) Çin bölgesel olarak incelenmiştir. 1995-2008 yılları arasındaki verilere Panel nedensellik uygulamıştır. Sonuçta, Çin'in doğusunda, kısa dönemde enerji talebinden sanayi arzına doğru tek yönlü nedensellik, uzun dönemde ise karşılıklı ilişki tespit edilmiştir. Çin'in merkezinde ise kısa dönemde hizmet sektöründe gerçekleşen enerji talebinin üretimi artırdığı, uzun dönemde ise zayıf etkinin varlığı belirlenmiştir. Çin'in batısında ise ulaştırma sektöründe, ekonomik büyümeden enerji tüketiminde tek yönlü ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Nindi ve Odhambo (2014) ise 1980-2011 yıllarında Mozambik'i inceledikleri çalışmada, Hata Düzeltme Modeli ile ARDL Sınır Testinden faydalanmış ve enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki saptanmıştır.

Belçika'daki durumu ARDL Sınır Testi, todo-yamamoto Nedensellik analizi ile inceleyen Faisal, Tursoy ve Ercantan (2017)'in çalışmasında, 1960-2012 yıllarına ait veriler kullanılmıştır. Kısa ve uzun dönemde ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerinde olumlu etkisi olduğu ve ekonomik büyümeden enerji tüketimine tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Sahra altı Afrika'sı olarak adlandırılan 11 Afrika ülkesini inceleyen, Akinlo (2008), 1980-2003 yılları arasındaki verileri; ARDL testi, VAR ve VECM Granger

çerçevesinde irdelenen Granger Nedensellik Testi ve Sınır Testleri ile analiz edilmiştir.

VAR çerçevesindeki Granger nedenselliği sonucuna göre; Kongo'da ekonomik büyüme değişkeninden enerji tüketimine tek yönlü nedensellik ilişkisi, VECM çerçevesindeki Granger Nedensellik testi sonucuna göre ise; Gambiya, Senegal ve Gana'da değişkenler arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi saptanmıştır. ARDL test sonucuna göre; Gana, Kamerun, Zimbabwe, Senegal, Cote d'Ivoire, Sudan ve Gambiya'da enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin eş zamanlı gerçekleştiği belirlenmiştir.

Elli üç ülkeyi inceleyen Saidi, Rahman, Amamri (2017), 1990-2014 yılları arasındaki verilere Granger nedensellik yöntemi uygulamıştır. Uzun dönemde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında aynı yönlü ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

G-7 ülkelerinde konut, sanayi, ulaşım ve hizmet sektörlerinde enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran Zachariadis (2007) 1960-2004 verilerini kullanmıştır. Verilere Granger Nedensellik Testi (VECM, ARDL ve Toda-Yamamoto uygulamıştır. Çok değişkenli modellerin kullanılmasının önemini vurgulamıştır.

132 ülkenin ulaşım, hizmetler, sanayi ve tarım sektörlerinin enerji tüketimleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 2010-2016 yılları için inceleyen Koç (2020), Panel Veri Yöntemi uygulamıştır. Analiz sonucunda ulaşım, sanayi, tarım ve hizmetler sektöründeki enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu saptamıştır.

Türkiye'deki enerji tüketimi ile makroekonomik faktörler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardan; Nişancı (2005), 1970-2003 yıllarına ait farklı sektörlerin, elektrik tüketimi ve milli gelir arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiştir. Eş bütünleşme ve vektör hata düzeltme modelleri kullanılmıştır. Değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi belirlenmiş ve elektrik tüketiminden gelire doğru tek yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Şengül ve Tuncer (2006), 1960-2000 yıllarına ait ekonomik büyüme, reel enerji fiyatları ve ticari enerji tüketimi verilerine VAR analizi uygulamıştır. Analiz sonucunda, ticari enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü, reel enerji fiyatları ile ekonomik büyüme arasında iki

yönlü ve reel enerji fiyatlarından ticari enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Lise ve Montfort (2007), 1970-2003 dönemine ait enerji tüketimi ve ekonomik büyüme verilerine eş bütünleşme analizi ve vektör hata düzeltme modeli uygulamıştır. Sonuçta ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Demirbaş, Türkay ve Türkoğlu (2009), 1984-2008 yıllarını kapsayan petrol fiyatları ve cari açık verilerine, ADF, eş bütünleşme, VECM analizleri uygulamıştır. Analizde elde edilen bulgular; petrol fiyatlarındaki artışın cari açığı arttırdığı yönündedir. Aydın (2010) çalışmasında iki farklı zaman aralığını incelemiştir. 1980- 2004 ve 1996 – 2004 dönemlerine ait enerji tüketimi ve ekonomik büyüme verilerini kullanarak regresyon analizi uygulamıştır. Tüm enerji kaynaklarındaki tüketim %1 arttığında ekonomik büyümenin %1,03 arttığını belirlemiştir. Spesifik olarak enerji kaynakları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelendiğinde ise; odun ve doğal gaz ile ekonomik büyüme arasında negatif ilişki tespit etmiştir. Elde edilen bu sonucun; doğal gazın ithal edilmesinden kaynaklandığını ve ekonomi büyüdükçe, odun kullanımı bırakılarak başka enerji kaynaklarının tercih edildiği şeklinde açıklamıştır. Odun ve doğal gaz dışındaki diğer enerji kaynakları ile ekonomik büyüme arasında ise pozitif ilişki olduğunu saptamıştır. Yanar ve Kerimoğlu (2011), 1975- 2009 yıllarını kapsayan enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık verilerine Johansen, Eş bütünleşme, VECM testleri uygulamıştır. Johansen eş bütünleşme analizi sonucunda; enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu, vektör hata düzeltme modeli sonucunda ise ekonomik büyümedeki artışın enerji tüketiminin arttıracacağı; enerji tüketimindeki artışın cari açığı arttıracacağı ortaya çıkmıştır. Nedensellik incelendiğinde ise, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru güçlü bir ilişki ve ekonomik büyüme ile cari açık arasında çift yönlü zayıf bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bayar (2014), 1961-2012 dönemine ait verileri Toda-Yamamoto Nedensellik testleri ile incelemiştir. Ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu ve değişkenler arasında çift yönlü nedenselliğin olduğu ortaya çıkmıştır. Bayraç ve Doğan (2015) 1980-2012 dönemine ait ekonomik büyüme ve enerji tüketimi verilerini Markov Rejim Değişim Modeli yöntemi ile incelemiştir. Çalışma sonucunda; hem ekonomik daralma hem de ekonomik genişleme dönemlerinde, enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Gövdere ve Can (2015)'ın 1970-2014

yıllarına ait ekonomik büyüme ve enerji tüketimi verilerini kullanmıştır. Eş bütünleşme analizi sonucuna göre, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

2.2. Konutlarda Tüketilen Enerji Miktarı ile Makroekonomik Faktörler Arasındaki İlişki

Enerji alanındaki temel çalışmalardan ilham alarak daha spesifik olarak konutlarda kullanılan enerji ve ekonomik büyüme alanında yapılan çalışmalar ise bu tez çalışması için ışık tutmuştur.

Bowden ve Payne (2009) ABD’de 1949-2006 yılları arasındaki tüm sektörlerin enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Sonuçta ulaşım sektöründeki enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak konut, sanayi ve hizmetler sektörünün enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin istatistiki olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Sanayi sektöründeki enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir etkileşim bulunduğu, bu etkinin diğer sektörler için görülen etkiden daha belirgin olduğunu saptamıştır.

Payne (2009) ise ABD’de 1949-2006 yılları arasındaki durumu Toda-Yamamoto testi ile inceleyerek sektörlerin yeşil ve fosil enerji tüketimleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi test etmiş, uzun dönem nedensellik testleri uygulandığında Granger nedenselliğine rastlanmamıştır. Konutlarda kullanılan yeşil enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik olduğu belirlenmiştir.

Costantini ve Martini (2010) ise yirmi altı OECD ülke ve kırk beş OECD üyesi olmayan ülkeyi 1960-2005 dönemi için incelemiştir. Panel Nedensellik Analizi uygulamıştır. Konutlarda kullanılan enerji ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisine rastlamamıştır.

Zhang ve Xu (2012), Çin’de 1995-2008 yılları arasında konut, hizmetler, sanayi ve ulaşım sektörlerinde kullanılan enerji ile ekonomik büyüme arasında kısa ve uzun dönemli ilişkiyi incelemiştir. Yapılan araştırmada, tüm sektörlerdeki enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi olumlu etkilediği, tespit edilmiştir. Ancak hizmetler sektöründeki enerji tüketiminin diğer sektörlerle oranla büyümeyi daha fazla etkilediği görülmüştür.

Bernard ve Kenneth (2016), Nijerya'da sektörlerin enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Konutlarda, sanayide ve ulaşım sektörlerinde kullanılan enerji miktarının ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Narayan ve Doytch (2017), Sanayi ve meskenlerde kullanılan enerjinin ekonomik büyüme ile olan ilişkisini araştırmak için; üst orta gelir ve yüksek gelir olmak üzere sınıflandırılmış 89 ülkenin 1971- 2011 dönemindeki verilerini GMM yaklaşımı ile incelemiştir. Meskenlerde kullanılan enerjinin, düşük ve alt orta gelirli ülkeler için ekonomik büyüme etkisi tespit edilmiştir.

Bouznit, Pablo-Romero ve Sánchez-Braza, (2018), COP21 (Taraflar Konferansı) anlaşması çerçevesinde, 2030'a kadar, Cezayir, karbon emisyonlarını en az yüzde yedi oranında % 7 oranında azaltmayı taahhüt etti. Cezayir'de, büyük enerji artışlarının konut sektöründeki elektrik kullanımına bağlı olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, 1970-2013 yıllarında, konutlardaki elektrik tüketimi ile gelir arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla kişi başına düşen gayrisafi yurt içi hasılaya bağlı konut elektrik tüketimi talep fonksiyonu Otoregresif Dağıtılmış Gecikme modeli (ARDL) ile analiz edilmiştir. Elektrik kullanımı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin ters N şeklinde olduğu belirlenmiştir. Artan konut talebinin ihtiyaç duyduğu elektrik üretiminin yenilenebilir enerji ile karşılanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Next-11 ve BRICS ülkelerinde konutlarda kullanılan yenilenebilir enerji ekonomik büyüme, CO₂ emisyon ilişkisini, Kuznet hipotezi ile inceleyen Raza, Shah ve Khan, (2020), CIPS birim kök testi, sıradan en küçük kare (FMOLS) ve heterojen Panel Nedensellik Teknikleri ile 1990-2015 yıllarına ait verileri analiz etmiştir. Konutlarda enerji tüketiminin, ekonomik büyümenin ve finansal gelişmenin CO₂ emisyonunu artmasında önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir

Wang, Lin, Zhou, Fan ve Kwan (2020), 136 ülkenin 1990-2015 yıllarına ait verileri Panel Veri Analizi kullanmıştır. Kentleşmenin, konutlarda enerji kullanımı üzerindeki etkisini ve bölgesel heterojenliği göz önüne alarak ortaya çıkan değişimi araştırmıştır. Sonuçta, kentleşmenin konutlardaki enerji tüketimi üzerindeki etkisinin, farklı kentleşme aşamasındaki farklı bölgeler arasında büyük farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre; Sahra Altı Afrika'sında yer alan çoğu ülkenin ekonomik

büyüme olmadan kentleşmenin hızlanma aşamasında olduğunu böylece kentleşmenin toplam tüketimde azalmaya yol açtığı tespit edilmiştir. Asya, Orta Doğu ve Kuzey Afrika'nın gelişmekte olan bölgelerindeki kentleşmenin, konutlarda kullanılan enerji tüketimini artıracakı öngörülmüştür. Latin Amerika ve Karayipler ile Avrupa ve Orta Asya'daki gelişmekte olan ülkelerin kentleşmiş bölgelerinde, kentleşme etkisi, konut sektöründeki kentsel ve kırsal enerji kullanımı arasında kayda değer bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Türkiye’de meskenlerde kullanılan elektrik talebi tahmini için gerçekleştirilen çalışmalardan, Yamak ve Güngör (1998), 1950-1991 dönem verilerine Engle-Granger Testi uygulamıştır. Meskenlerde kullanılan elektriğin ve fuel oil’in miktarı, fiyat indeksi, reel gelir değişkenleri kullanılmıştır. Analiz sonucunda kısa vadede meskenlerde elektrik talebinin gelir ve fiyata elastik olmadığı, uzun vadede ise meskenlerdeki elektrik talebinin gelire elastik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Halıcıoğlu (2007), ise 1968-2005 dönemine ait kişi başına konut elektrik tüketimi, kişi başına reel gelir, fiyat ve kentleşme oranı verilerine, Engle-Granger Nedensellik Testi ve Hata Düzeltme Modelleri uygulamıştır. Analiz sonucunda uzun dönemde fiyat ve gelir esnekliklerinin kısa dönemden daha büyük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kısa dönemde nedensellik ilişkisi bulunamazken, uzun dönemde gelir, fiyat ve kentleşme oranından konut elektrik tüketimine doğru karşılıklı nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Kar ve Kınık (2008), Türkiye’deki elektrik tüketimi ve ekonomik performans arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme testi, Vektör Hata Düzeltme Modelinde de (VECM) ve Granger Nedensellik Testi ile incelemiştir. 1975-2005 dönemine ait toplam elektrik tüketimi, sanayi elektrik tüketimi, konutlardaki elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme verilerini kullanmıştır. Johansen eşbütünleşme testi sonucuna göre; uzun dönemde toplam, konut ve sanayide elektrik tüketimleri ile ekonomik büyüme arasında bir ilişkinin varlığı kanıtlanmıştır. Vektör Hata Düzeltme Modeli sonucuna göre; nedenselliğin yönünün, elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye doğru gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Granger Nedensellik Testi uygulandığında ise kişi başına mesken elektrik tüketimi ile kişi başına gelir arasında ise iki yönlü nedensellik, sanayide elektrik tüketiminden gelire doğru tek yönlü nedensellik, toplam elektrik tüketiminden gelire doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu

belirlenmiştir. Analizlerden elde edilen sonuçlar genel olarak incelendiğinde, elektrik tüketiminin ekonomik performansla bağlantısının güçlü olduğu ortaya çıkmıştır. Kısaca Türkiye’de enerji kısıtı olursa ekonomik performans negatif yönde etkilenebilir.

Türkiye’de sektörel enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen Şahbaz ve Yanar (2013), 1970 ile 2010 dönemi verilerini kullanmıştır. Sonuçta konut sektörü ve sanayi sektörünün enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında bir ilişki olmadığı görülmüştür. Ekonomik büyümeden, ulaştırma, tarım, çevrim santrallerinde kullanılan enerji tüketimi ile tüm sektörlerin toplam enerji tüketimine doğru bir ilişki belirlenmiştir. Dolayısı ile ekonomik büyüme arttıkça hem sektörlerin enerji tüketimleri ayrı ayrı hem de ülkenin toplam enerji tüketimi artmaktadır. Usta ve Berber (2017) 1970-2012 dönemi verilerini kullanarak Todo-Yamamoto nedensellik analizini uygulamıştır. Konut ve tarım sektörlerindeki enerji tüketimiyle ekonomik büyüme arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Ulaştırma ve sanayi sektörlerindeki enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ise çift yönlü nedensellik belirlenmiştir.

3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Çalışmanın bu bölümü kavramsal çerçevenin çizilebilmesi ve mevcut çalışmanın ortaya çıkma sürecinin netleştirilebilmesi amacıyla gerçekleştirilmektedir. Önce tanımlamalar yapılacak sonrasında bazı şekil ve tablolar açıklamaları ve yorumları eşliğinde sunulacaktır.

3.1. Makroekonomi

Makroekonomi, ekonomilerin performansına; ekonomik çıktıdaki, enflasyondaki, faiz ve döviz kurlarındaki ve ödemeler dengesindeki değişikliklere odaklanmaktadır. Bir ekonomideki; toplam yatırım, toplam tüketim, toplam tasarruf, toplam gelir ve fiyatlar genel düzeyi gibi değişkenlerin nelerden etkilendiklerini incelerken tam istihdam, fiyat istikrarı ve ekonomik büyüme gibi hedeflere nasıl ulaşılabileceğini araştırır (Yıldırım, Karaman ve Özdemir, 2014; Karaca,2003).

3.2. Makroekonomik Göstergeler

Ekonomik göstergeler, konuyla ilgili analistler tarafından mevcut veya gelecekte ortaya çıkması muhtemel yatırım olanaklarını yorumlamanın yanı sıra ekonominin genel sağlığının değerlendirilmesi için de kullanılmaktadır. Karar almak isteyen kişi, analist, hükümet yetkilisi veya yatırımcının seçtiği herhangi bir veri parçası veya bu veri parçaları aracılığıyla düzenlenmiş bir tablo ya da şekil gösterge niteliği taşıyabilmektedir. Ancak hükümet ve kâr amacı gütmeyen kuruluşlar tarafından yayınlanan belirli veriler geniş çapta takip edilmektedir. Bu göstergeler arasında Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE), gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) veya işsizlik rakamları yer almaktadır ancak bunlarla sınırlı değildir.

Ekonomik göstergeler zamanlamalarına göre öncü göstergeler, gecikmeli göstergeler ve çakışan göstergeler olarak üçe ayrılabilir. Öncü göstergeler, her zaman olmasa da genellikle ekonominin tamamı değişmeden önce değişen göstergelerdir (O'Sullivan ve Sheffrin, 2003:314). Bu nedenle ekonominin kısa vadeli tahminleri olarak faydalıdır. Öncü göstergeler arasında tüketici beklentileri endeksi, inşaat izinleri ve kredi koşulları gibi göstergeler yer almaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde

Konferans Kurulu¹, ABD ekonomisinin altı ila dokuz ay sonraki faaliyetlerini tahmin etmek için tasarlanmış on göstergeden oluşan bileşik bir Öncü Ekonomik Endeks yayınlamaktadır. Bunlar şu şekilde sayılmaktadır:

- Ortalama haftalık saat (imalat)
- İşsizlik sigortası için ortalama haftalık başlangıç işsizlik başvuruları
- Üreticilerin tüketim malları/materyalleri için yeni siparişleri
- Satıcı performansı (daha yavaş teslimat yayılma endeksi)
- Üreticilerin savunma dışı sermaye mallarına yönelik yeni siparişleri
- İnşaat izinleri.
- 500 hisse senedinin fiyatları (en çok işlem gören)
- Lider Kredi Endeksi
- Faiz oranı farkı (10 yıllık Hazine ve Federal Fonlar)
- Tüketici beklentileri endeksi

Gecikmeli göstergeler genellikle ekonominin tamamı değiştikten sonra değişim gösteren göstergelerdir. Gecikmeli göstergelerle ilişkili gecikme süresi, belirli faktörlere ve ülkenin mevcut ekonomik koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir (The Conference Board, 2023). Bir performans ölçüm sisteminde, bir işletmenin kazandığı kâr, geçmiş performansı yansıttığı için gecikmeli bir göstergedir; Benzer şekilde, artan müşteri memnuniyeti de geçmişte gerçekleştirilen iş ve işlemlerin sonucunu yansıtmaktadır. ABD’de Konferans Kurulu aylık olarak Gecikmeli Göstergeler Endeksi yayınlamaktadır. Bu endeks yedi bileşenden oluşmaktadır bu bileşenler şunlardır:

- Ortalama işsizlik süresi
- Ödenmemiş ticari ve endüstriyel kredilerin değeri
- Hizmetlere ilişkin Tüketici Fiyat Endeksi'ndeki değişiklik
- Birim çıktı başına işgücü maliyetindeki değişim
- Üretim ve ticari stokların satışlara oranı
- Ödenmemiş tüketici kredisinin kişisel gelire oranı
- Bankaların uyguladığı ortalama faiz oranı

¹ The Conference Board, Inc kâr amacı gütmeyen bir ticari üyelik ve araştırma grubu kuruluşudur. 60 ülkeyi kapsayan 1.000'den fazla kamu ve özel şirket üyesidir. Konferans Kurulu, konferanslar ve akran öğrenimi grupları toplar ve düzenlemeler yapar, ekonomik ve işletme yönetimi araştırmaları yürütür ve geniş çapta izlenen çeşitli ekonomik göstergeleri yayımlar.

Son olarak çakışan göstergeler ise ekonominin tümüyle yaklaşık olarak aynı anda değiştiğinden ekonominin mevcut durumu hakkında bilgi sağlamaktadır. Gayrisafi Yurt İçi Hasıla, sanayi üretimi, kişisel gelir ve perakende satışlar gibi birbiriyle örtüşen birçok ekonomik gösterge bulunmaktadır. Çakışan Ekonomik Göstergeler Endeksi'ni oluşturan dört ekonomik istatistik bulunmaktadır (Yamarone, 2012:47-63). Bunlar şu şekilde sayılabilir:

- Tarım dışı bordrolu çalışan sayısı
- Transfer demeleri düşüldükten sonraki kişisel gelir
- Endüstriyel retim
- İmalat ve ticari satış

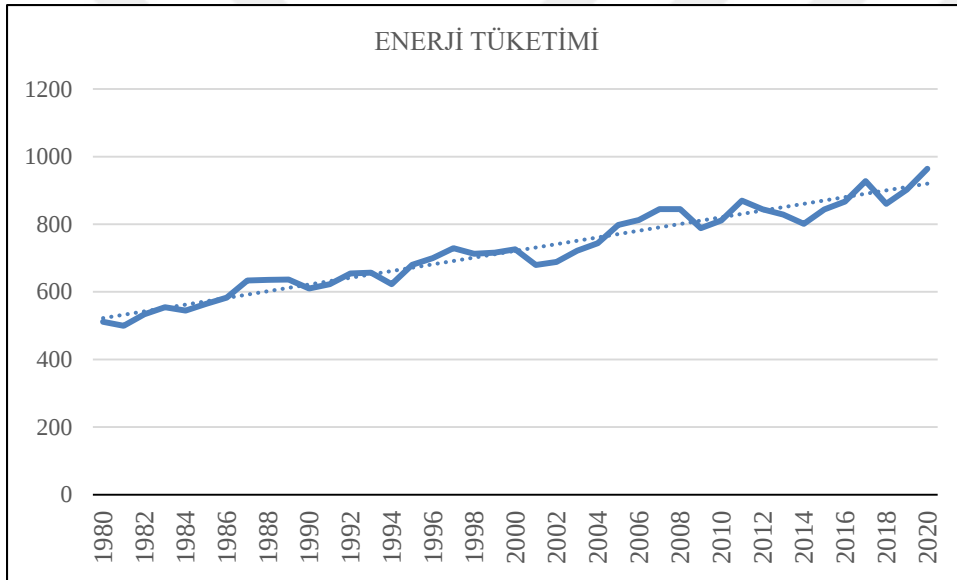
Makro ekonomik göstergeler içerisinde sürekli takip edilen beş makroekonomik gösterge şu şekilde sayılabilir:

- Tarım Dışı İstihdam
- Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE)
- Faiz oranlarına ilişkin kararlar
- Perakende satışlar
- Endüstriyel retim.
- Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GSYH)

Ekonomik göstergeler, ekonomi ile eş güdümlü olup olmamalarına göre de sınıflanabilir. Buna göre ekonomi ile aynı yönde hareket eden göstergeler döngüsel göstergeler olarak adlandırılmaktadır. GSYIH döngüsel bir gösterge dir. Ekonomi iyiye giderken artar. Ekonominin aksi yönünde hareket eden göstergeler döngüsellik karşıtı olarak adlandırılmaktadır. Genel ekonominin tersi yönde hareket ederler. Kısa dönemde ekonominin kötüleşmesiyle yükselen işsizlik oranı bu göstergelerden biridir. Ekonomik döngüden bağımsız hareket eden göstergeler ise döngüsel olmayan göstergeler olarak adlandırılmaktadır. Ekonomi iyiye giderken ykselebilirler veya düşebilirler. Bu göstergeler iş döngüsünden bağımsızdır.

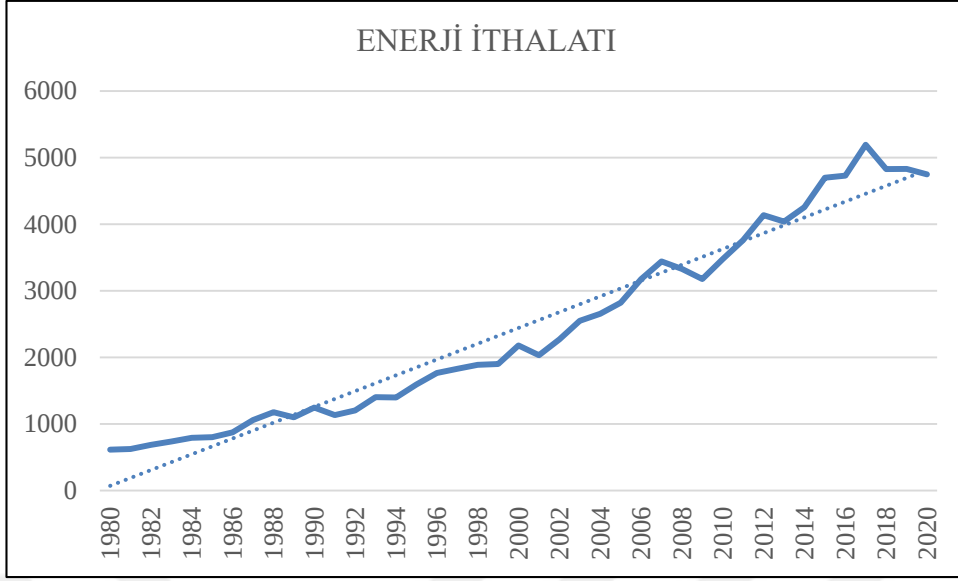
Makroekonomik göstergelerin doğru yorumlanması son derece önemlidir. Bu göstergelerden yola çıkılarak karar verici olan hane halkının tercihleri politika yapıcıların karar almasında önemli bir faktördür. Çalışmada kullanılan makro göstergeler ekonomik büyüme, enerji ithalatı ve döviz kuru olarak seçilmiştir.

Türkiye ekonomisi içerisinde yer alan ekonomik aktörlerden olan hane halkının elektrik ve doğal gaz tüketimine ilişkin geçmiş yıllar verilerinin analiz edilmesi bu bağlamda önem arz etmektedir. Çalışma gerçekleştirilirken incelenen 1980-2020 yılları arası toplam değerleri ifade eden konutlarda enerji tüketimine ait verilerdir. Konutların toplam enerji tüketim değerleri Şekil 3.1’de sunulmaktadır. Şekil üzerinde gerçekleşen kırılma noktalarına yöntem ve görsel analiz kısmında detaylı olarak değinildiğinden çalışmanın bu bölümünde detaylara girilmeyecektir. Ancak kırılma noktalarının ekonomik kriz dönemlerinde gerçekleştiği ve döviz kuru ile de ilişkisi olduğu tespit edilmiştir (Fırat, 2009; T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2022)



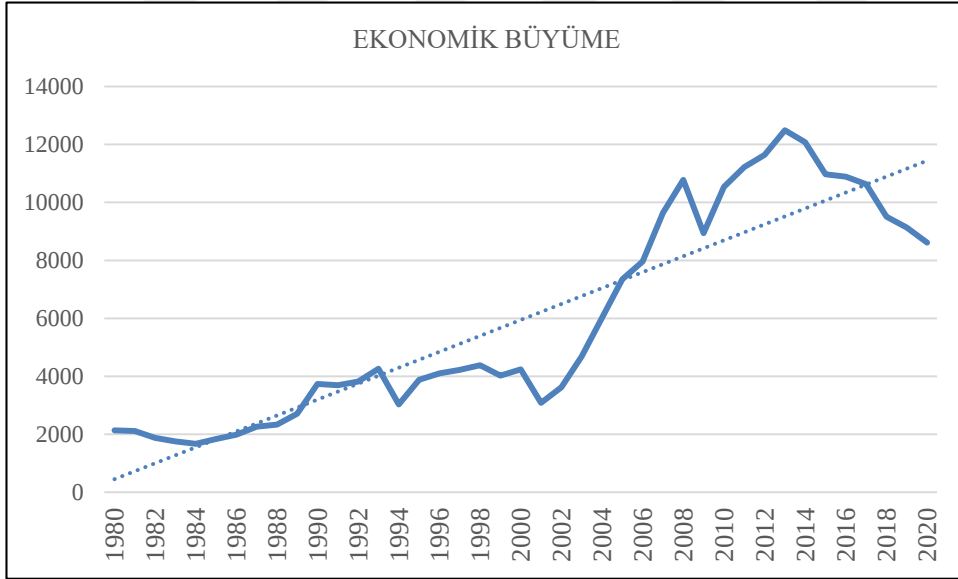
Şekil 3.1. 1980-2020 yılları arası konutlarda enerji tüketimi

Şekil 3.2 Türkiye Ekonomisinin 1980-2020 yılları arası enerji ithalatına ilişkin değerleri içermektedir. Yine kriz yıllarının kırılma noktaları net bir biçimde gözlemlenebilmektedir.



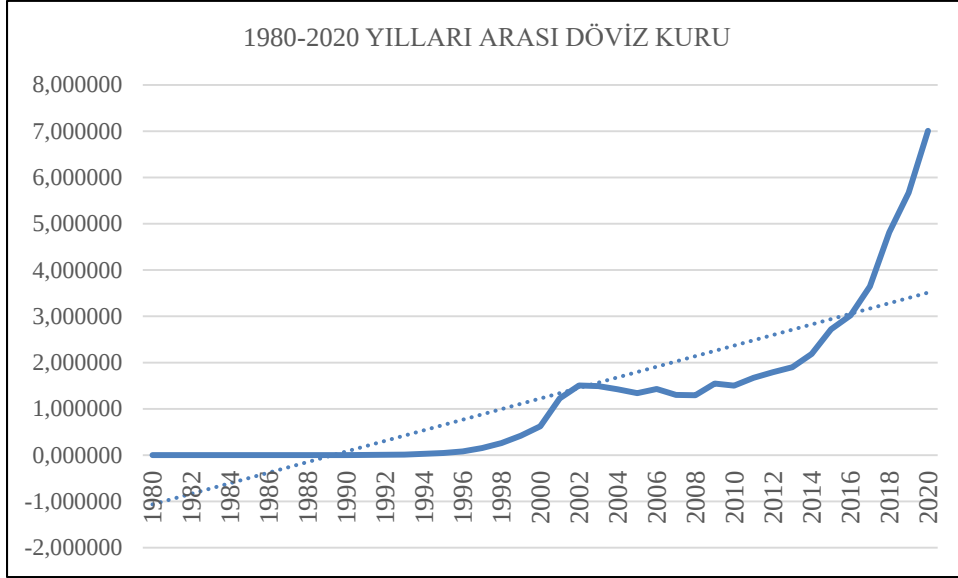
Şekil 3.2. 1980-2020 yılları arası gerçekleşen enerji ithalatı

Şekil 3.3 1980-2020 yılları arası ekonomik büyüme değerlerini içermektedir. Şeklin incelenmesinde 2008 krizi ve 2013 yılı hariç 2010'lu yıllardan itibaren dünya ekonomisinin peş peşe yaşadığı krizlerin etkileri anlaşılabilmektedir.



Şekil 3.3. 1980-2020 yılları arası kişi başı ekonomik büyüme

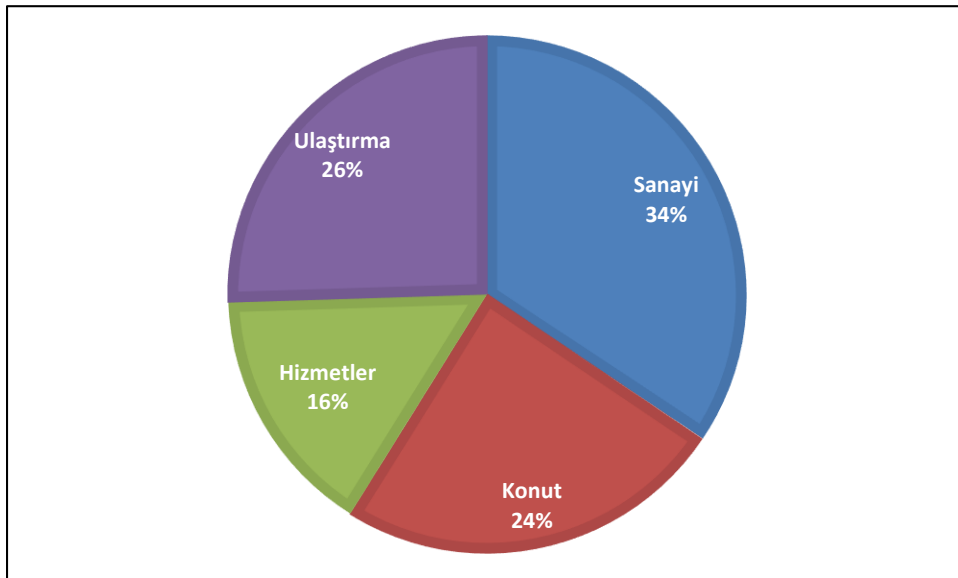
Şekil 3.4 1980-2020 yılları arası döviz kuru değerlerini içermektedir. 2010 yılından sonra gerçekleşen trend dikkat çekicidir.



Şekil 3.4. 1980-2020 yılları arası döviz kuru

3.3. Konutlarda Enerji Tüketimi

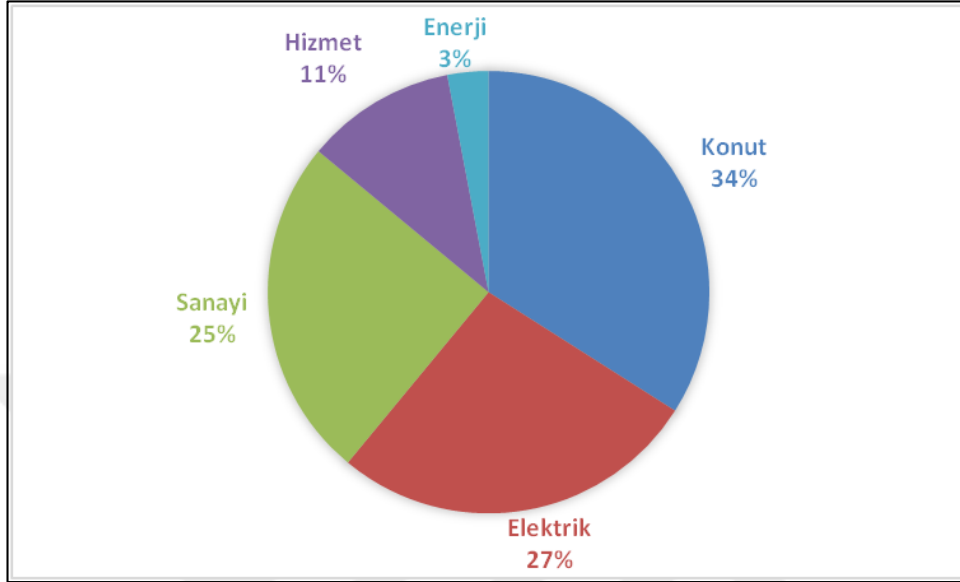
Sanayi Devrimi beraberinde üretim artışını, üretim artışı kentleşmeyi, kentleşmede konuta olan talebi arttırdı. Bu durum enerjiye duyulan ihtiyacı arttırdı. Ancak söz konusu artış enerji türleri arasında farklılık göstermektedir. Türkiye’de 2020 yılında konutlarda kullanılan nihai enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımı Şekil 3.5’de gösterilmektedir.



Şekil 3.5. Nihai enerji tüketimi

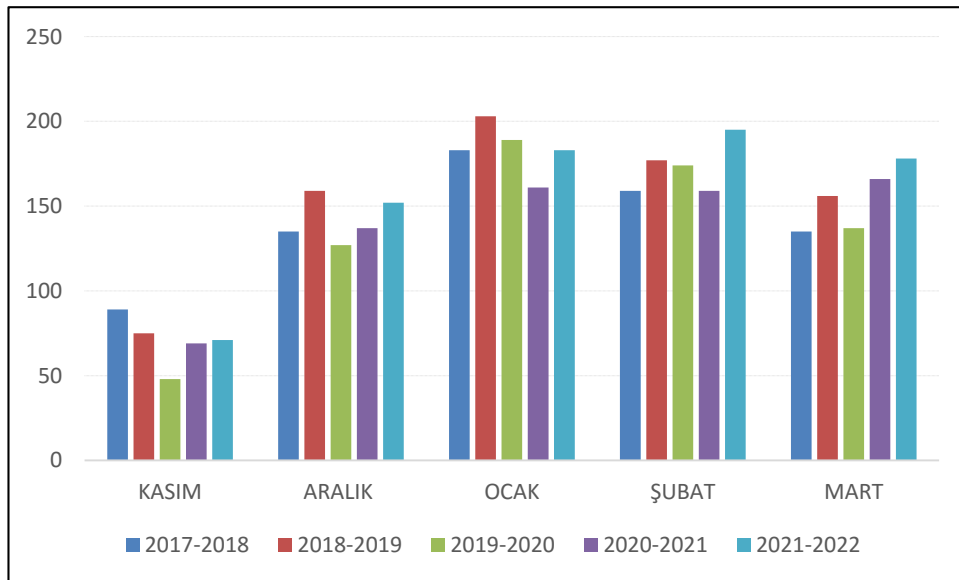
Türkiye’de tüm sektörlerin nihai enerji tüketiminin dörtte biri konutlarda gerçekleşmektedir.

2022 yılında Türkiye’de doğal gaz tüketiminin sektörlere dağılımı Şekil 3.6’da gösterilmektedir. Konut kullanımının oldukça yüksek bir miktarda olduğu şekil üzerinden gözlemlenebilmektedir (EPDK, 2023).



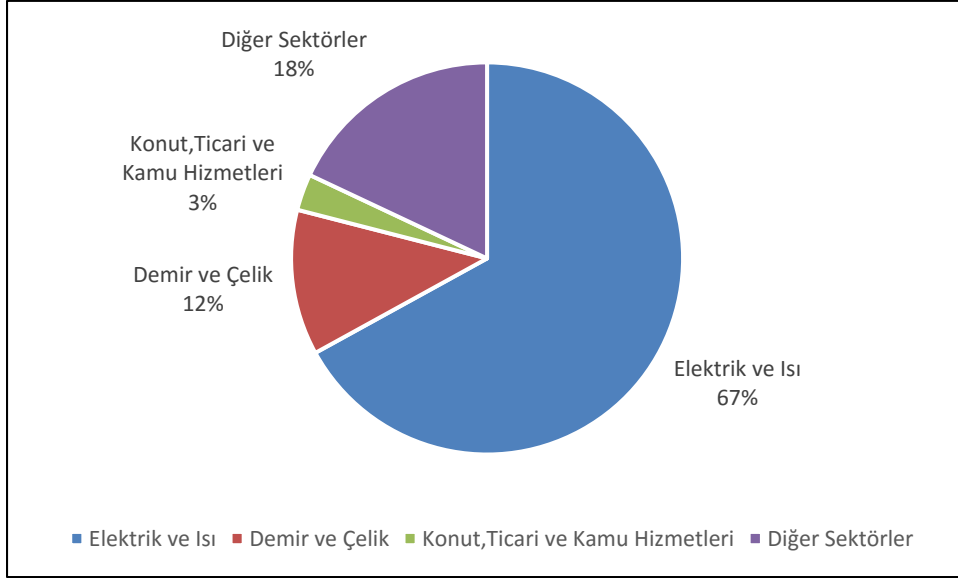
Şekil 3.6. 2022 Doğal gaz tüketiminin sektörel dağılımı

Doğal gaz tüketiminin en yüksek 3.6’da görüldüğü gibi konutlarda gerçekleşmiştir. Türkiye’de kış döneminde hane başına doğal gaz tüketimi (m³) Şekil 3.7’de gösterilmektedir (GAZBİR, 2023).



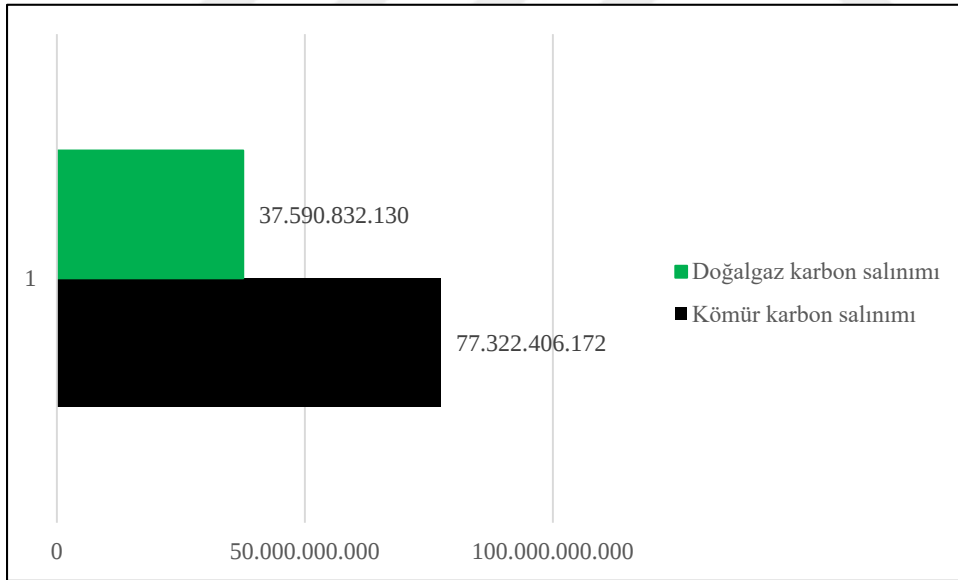
Şekil 3.7. Hanebaşı doğal gaz tüketimi (m3)

Türkiye’de 2022 yılında tüketilen kömür miktarı Şekil 3.8’de sunulmaktadır.



Şekil 3.8. Kömür tüketiminin sektörel dağılımı

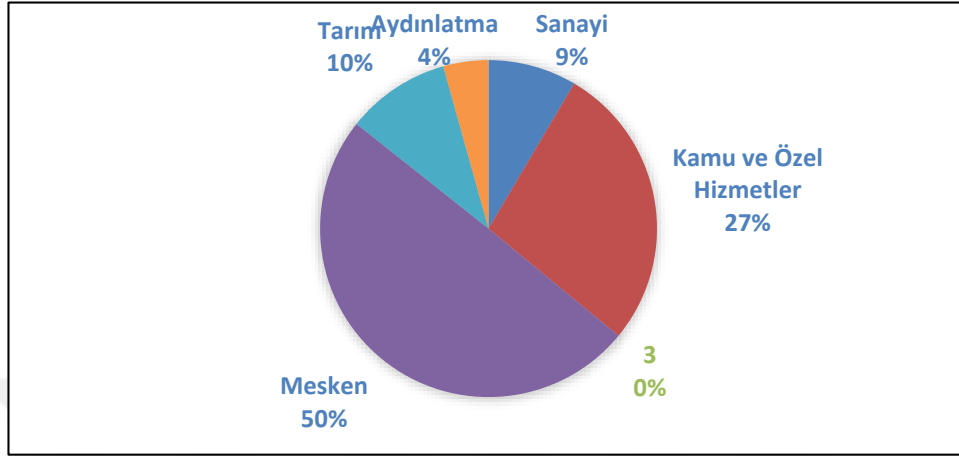
İklim değişikliğinin her geçen yıkıcı etkilerinin hissedildiği günümüz dünyasında karbon emisyonu düşük olan enerji kaynaklarının kullanılması önem taşımaktadır. Şekil 3.9’da doğal gaz ve kömürün neden olduğu CO₂ emisyonu gösterilmektedir (OECD, 2021).



Şekil 3.9. Doğal gaz ve kömür CO₂ emisyonları

Şekil 3.9’da görüldüğü gibi, doğal gazın CO₂ emisyon miktarı daha düşüktür. Şekil 3.6 ve Şekil 3.8’de görüldüğü gibi, Türkiye’de konutlarda tüketilen; doğal gaz miktarının kömür miktarından fazla olması, ülkemizde CO₂ emisyonunun azaltılması açısından önemli bir adımdır.

Türkiye genelinde, 2022 yılında elektrik tüketimi incelendiğinde, faturalanan tüketimin tüketici türü bazında serbest tüketici ve abonelere göre dağılımı (MWh)² incelendiğinde ilgili yılda mesken nitelikli kullanıcıların ağırlığının yüksek olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Türkiye genelinde faturalanan elektrik tüketimine göre 2022 yılı abone dağılımı

Konutlarda elektrik tüketiminin yüzdesel değişimi iller bazında tablo 3.1’de gösterilmektedir (EPDK, 2023; EPIAŞ, 2023).

İLLER	TÜKETİCİ ADEDİ (08.2022)	TÜKETİCİ ADEDİ (08.2023)	YÜZDE DEĞİŞİM
İSTANBUL	7.082.012	7.212.882	1,85%
ANKARA	2.728.348	2.775.334	1,72%
İZMİR	2.255.294	2.318.190	2,79%
ANTALYA	1.438.314	1.487.707	3,43%
BURSA	1.497.701	1.553.306	3,71%
KONYA	1.027.965	1.074.749	4,55%
ADANA	989.918	1.018.797	2,92%
MERSİN	916.725	949.023	3,52%
BALIKESİR	855.252	877.519	2,60%
KOCAELİ	898.722	933.612	3,88%
SAMSUN	756.534	789.277	4,33%
MANİSA	716.842	741.057	3,38%
GAZİANTEP	680.851	725.695	6,59%
HATAY	704.941	720.886	2,26%
KAYSERİ	675.420	706.562	4,61%
AYDIN	663.970	685.974	3,31%
MUĞLA	568.816	604.309	6,24%
ŞANLIURFA	581.775	611.108	5,04%
TEKİRDAĞ	556.480	604.446	8,62%
DENİZLİ	541.363	558.674	3,20%
ESKİŞEHİR	539.832	557.233	3,22%
TRABZON	533.092	560.300	5,10%
SAKARYA	518.639	543.903	4,87%
DİYARBAKIR	515.096	523.866	1,70%
ORDU	511.144	535.792	4,82%

Tablo 3.1. Konutlarda elektrik tüketiminin illere göre dağılımı ve % değişimi

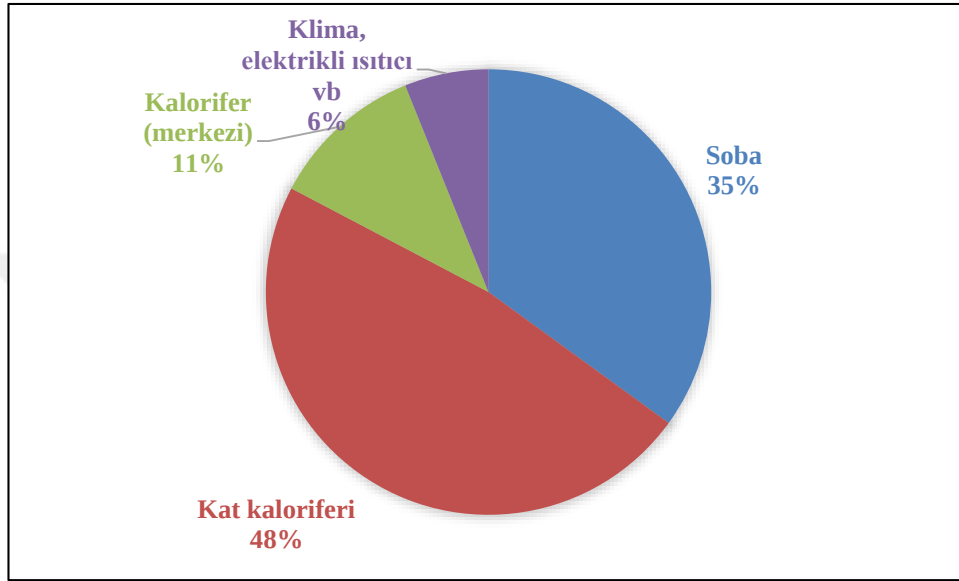
² Megawatsaat

İLLER	TÜKETİCİ ADEDİ (08.2022)	TÜKETİCİ ADEDİ (08.2023)	YÜZDE DEĞİŞİM
KAHRAMANMARAŞ	433.667	437.634	0,91%
AFYONKARAHİSAR	386.832	400.171	3,45%
MALATYA	374.325	392.345	4,81%
ÇANAKKALE	348.377	359.205	3,11%
KÜTAHYA	352.366	363.057	3,03%
VAN	354.540	370.007	4,36%
SİVAS	355.882	367.437	3,25%
ZONGULDAK	346.902	352.525	1,62%
ERZURUM	349.260	358.185	2,56%
ELAZIĞ	311.232	333.119	7,03%
ÇORUM	328.603	339.492	3,31%
TOKAT	311.480	320.637	2,94%
GİRESUN	310.711	324.834	4,55%
MARDİN	255.856	268.840	5,07%
KASTAMONU	261.837	269.971	3,11%
ISPARTA	246.694	254.883	3,32%
EDİRNE	232.365	242.601	4,41%
YOZGAT	234.184	242.511	3,56%
RİZE	228.027	236.421	3,68%
OSMANİYE	222.799	229.480	3,00%
UŞAK	200.625	207.491	3,42%
AKSARAY	199.576	209.921	5,18%
KIRKLARELİ	201.969	211.682	4,81%
ADİYAMAN	204.087	204.879	0,39%
YALOVA	197.791	204.906	3,60%
NİĞDE	195.668	202.775	3,63%
AMASYA	189.831	197.202	3,88%
DÜZCE	189.052	198.624	5,06%
BATMAN	174.747	184.936	5,83%
NEVŞEHİR	165.611	173.129	4,54%
BOLU	168.032	173.320	3,15%
BURDUR	152.049	157.379	3,51%
AĞRI	164.549	168.957	2,68%
SİNOP	159.119	169.069	6,25%
KIRIKKALE	153.922	158.513	2,98%
KARABÜK	150.544	152.547	1,33%
ERZİNCAN	144.823	149.037	2,91%
KARAMAN	136.890	142.752	4,28%
KIRŞEHİR	136.655	143.126	4,74%
BİLECİK	124.822	128.128	2,65%
BİNGÖL	127.048	132.286	4,12%
MUŞ	125.073	130.703	4,50%
BARTIN	122.348	124.734	1,95%
ŞIRNAK	120.431	124.711	3,55%
ÇANKIRI	123.217	127.503	3,48%
BİTLİS	113.710	121.140	6,53%
ARTVİN	115.642	119.245	3,12%
KARS	113.829	117.829	3,51%
GÜMÜŞHANE	91.078	94.138	3,36%
SİİRT	87.890	93.493	6,38%
HAKKARİ	73.275	76.770	4,77%
İĞDIR	70.762	73.446	3,79%
KİLİS	58.379	63.742	9,19%
TUNCELİ	54.748	56.547	3,29%
ARDAHAN	54.874	56.187	2,39%
BAYBURT	48.525	50.322	3,70%

Tablo 3.1. (devam) Konutlarda elektrik tüketiminin illere göre dağılımı ve % değişimi

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi, Ağustos 2022 döneminden Ağustos 2023’e kadar geçen sürede tüm illerde konutlarda enerji tüketimi artış göstermiştir.

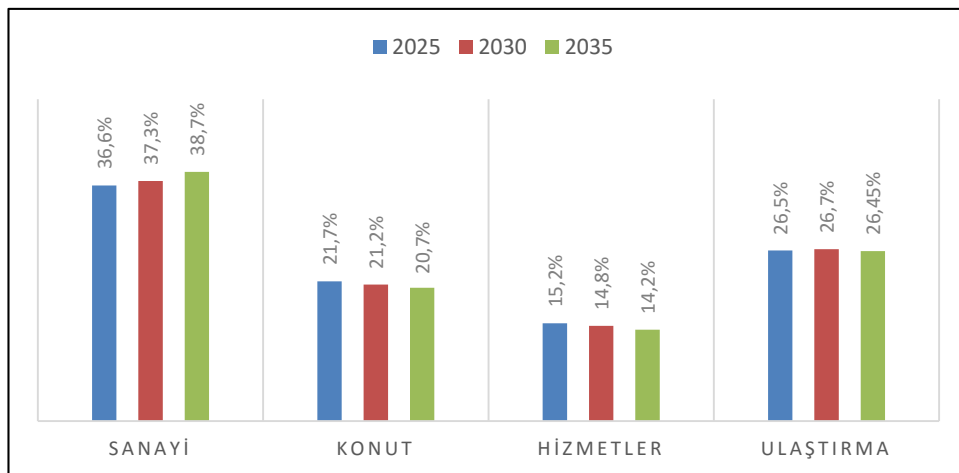
Türkiye’de konutlarda kullanımı tercih edilen ısıtma sistemleri değişkenlik göstermektedir. 2021 yılı için geçerli söz konusu dağılım Şekil 3.11’de gösterilmektedir (TÜİK, 2023).



Şekil 3.11. Konutlarda kullanılan ısıtma sistemlerinin dağılımı

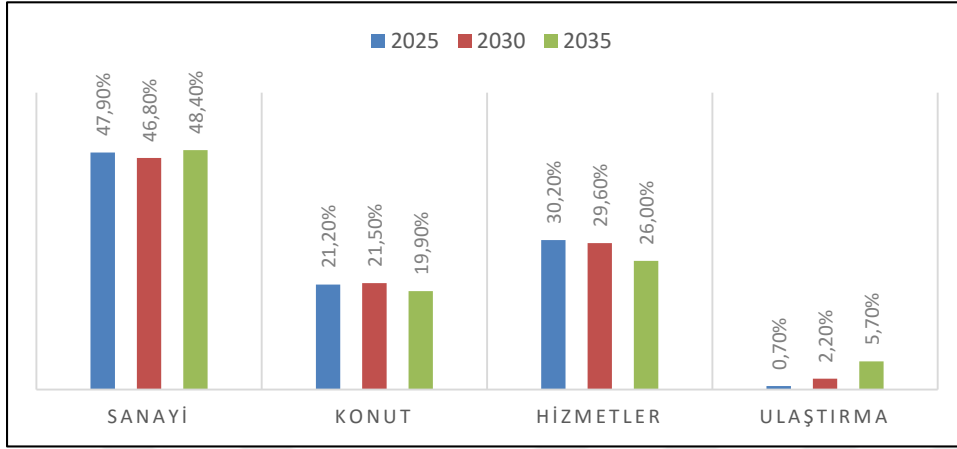
Türkiye’de konutlarda en çok tercih edilen ısıtma sisteminin kat kaloriferi olduğu, enerji türünün ise doğal gaz olduğu görülmektedir.

Türkiye’de nihai enerji tüketiminin gelecek projeksiyonları ise Şekil 3.12’de gösterilmektedir.



Şekil 3.12. Sektörlerin nihai enerji tüketiminin gelecek projeksiyonları

Elektrik tüketiminde sektörlerin payına yönelik yapılan gelecek projeksiyonları ise Şekil 3.13’de gösterilmektedir (T.C. Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, 2022).



Şekil 3.13. Sektörlerin elektrik tüketiminin gelecek projeksiyonları

Şekil 3.12 ve Şekil 3.13’de görüldüğü gibi 2025, 2030 ve 2035 yılları için öngörülen nihai enerji tüketimi ve elektrik tüketimi sektörler bazında incelendiğinde konut sektörünün beşte bir oranında tüketim yapacağı öngörülmektedir (T.C. Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, 2022).

4. VERİ VE YÖNTEM

Mevcut veri seti, hane halkı elektrik tüketimi (ELK: Milyon ton eşdeğer petrol), hane halkı doğal gaz tüketimi (GAS: Milyon ton eş değer petrol), ekonomik büyüme (ECNGRWTH: Yüzde değişim), enerji ithalatı (ENGIMP: Yüzde değişim) ve döviz kuru (EXCRATE: Dolar(\$)) bileşenlerinden oluşmaktadır.

Hane halkının elektrik ve doğal gaz tüketimleri Avrupa Birliği (AB) European Community Statistical Office (EUROSTAT: Avrupa Birliği İstatistik Ofisi), enerji ithalatına ilişkin yüzde değişim rakamları World Bank (Dünya Bankası) veri tabanından alınmıştır. Ekonomik büyümeye ilişkin yüzde değişim verisi Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Dolar bazlı döviz kuru Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) veri tabanlarından elde edilmiştir. Veri setlerin tamamı 1990-2022 yılları aralığını kapsamaktadır. Tüm analizler ve görsel gösterim Eviews 12 aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Tablo 4.1 ilgili veri setini içermektedir.

YEAR	ELK	GAS	EXCRATE	ENGIMP	ECNGRWTH
1990	0,78	0,04	0,00	9,27	51,03
1991	0,93	0,93	0,00	0,72	50,68
1992	0,99	0,31	0,01	5,04	50,86
1993	1,08	0,44	0,01	7,65	53,99
1994	0,52	0,52	0,03	-4,67	53,21
1995	1,12	1,12	0,05	7,88	56,99
1996	1,41	1,41	0,08	7,38	59,47
1997	1,59	1,84	0,15	7,58	60,29
1998	1,72	2,16	0,26	2,40	59,48
1999	1,94	2,37	0,42	-3,26	60,98
2000	2,05	2,70	0,62	6,93	65,96
2001	2,03	3,00	1,23	-5,75	65,24
2002	2,03	3,12	1,51	6,45	67,51
2003	2,17	3,73	1,49	5,76	69,71
2004	2,37	3,90	1,42	9,80	70,13
2005	2,66	4,78	1,34	8,99	71,58
2006	2,96	6,18	1,43	6,95	71,71
2007	3,14	6,90	1,30	5,04	72,73
2008	3,40	6,53	1,29	0,82	70,64
2009	3,37	4,40	1,55	-4,82	69,04
2010	3,56	4,85	1,50	8,43	69,62
2011	3,81	7,23	1,67	11,20	71,61
2012	3,90	7,28	1,79	4,79	74,02
2013	3,87	7,85	1,90	8,49	73,07
2014	3,97	7,99	2,19	4,94	74,21
2015	4,12	9,06	2,72	6,08	75,21
2016	4,40	9,57	3,02	3,32	72,40
2017	4,66	11,13	3,65	7,50	72,88
2018	4,69	10,46	4,81	2,98	73,34
2019	4,83	11,85	5,67	0,78	73,59
2020	5,22	12,84	7,01	1,94	73,53
2021	4,56	10,41	8,90	11,35	73,59
2022	4,64	10,76	16,59	5,57	73,50

Tablo 4.1. Veri seti

Analizlerin gerçekleştirilmesi için önce görseller oluşturulmuştur. Bu yöntem aracılığıyla zaman serilerinde durağanlık olup olmadığı görsel olarak tespit edilmeye çalışılmıştır. İlk oluşturulan görseller Şekil 4. 1 ve 4. 2'dir ilk göze çarpan kırılma noktalarının varlığı sebebiyle serinin durağan olmadığıdır. Şekil 4.1 ve 4. 2 incelendiğinde 1994 yılında bir düşüşün varlığı tespit edilmektedir. Bu düşüşün gerekçeleri 1994 yılı başında ortaya çıkan ekonomik krizdir. Bu yılın en göze çarpan özelliği kamu açıklarının artmasıdır. Bu dönemde ortaya çıkan kamu açıkları söz konusu krizi hazırlayan ortamı ortaya çıkarmıştır. 1994 yılı krizini hazırlayan ortamın görece açık olan gerekçelerini, sık yaşanan seçim dönemlerinin yanı sıra ücret ve maaş gelirlerinde reel artış sağlamak amacıyla yapılan ayarlamalar ile birlikte gerek terörle mücadele ve gerekse patlak veren Körfez krizi giderleri gibi Türkiye ekonomisini hazırlıksız yakalayan ve aniden ortaya çıkan bir konjonktürde aramak gerekmektedir.

Kamu açıklarının ortaya çıkmasında en önemli temel unsurlardan birisi gerekli vergi reformunun yapılamamış olmasıdır. Vergi gelirlerinin düşük olması kamu açıklarının finansmanı için Merkez Bankasını iç borçlanma gibi ağır bir yükümlülüğün altına sokmuştur. Ülke ekonomisi sınırları dahilinde gerçekleşen iç borçlanma kamu kağıtlarının faiz oranlarında yüksek faiz seviyelerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kamu Borçlanma Gereği bütçeye oldukça ağır yük getirmiştir. Borçlanma gerekliliğinin 1989 yılında Gayrisafi Milli Hâsıla'ya (GSMH) oranı %5, olarak gerçekleşmişken 1993 yılı için bu oran %11,9 olmuştur. Bu bağlamda hane halkı elektrik ve doğal gaz tüketimini ilgili gerekçelere dayanarak düşürmüş olabilir.

Şekil 4.1 ve 4.2 üzerinde gözlemlenen bir başka kırılma noktası 2001 ve 2002 yıllarını kapsamaktadır. 2000 yılından itibaren zemini hazırlanmış olan bu yıllarda tıpkı 1994 yılı gibi kriz yıllarıdır. Bu yıl enerji fiyatları artmıştır. Aynı zamanda kurun %20 oranında artışına izin verilmiştir. Tüketici Fiyat Endeksi'nin (TÜFE) %39 artış kaydettiği bu zaman diliminde cari açık rakamları da kritik sınırın üzerinde seyretmektedir. Bu dönemde faiz oranlarının düşürülmesi gerekçesiyle artan kredi kullanım oranlarını yol açtığı iç tüketim patlaması ihracatın düşmesine yol açmıştır.

Bu gelişmelere ek olarak yetersiz sermayeli bankaların çoğalması ve görece yüksek faiz vaatleri eşliğinde toplanan sınırsız mevduat risk unsurunu ortadan kaldırmıştır.

Bu bankaların bazılarının çok yüksek oranlarda kamu kağıdına sahip olması tehlikeyi daha da büyötmüştür. Bunun da ötesinde, 2000 programı sonrası sepete bağı yarı sabit kur aracılığıyla ucuz kaynak niteliğine sahip dış borç bulunabilmesi bankaların açık pozisyonlarını büyötmüştür. Bu durumun bankaların kur riskini artırmasına karşı bir önlem olarak Merkez Bankası tarafından getirilen açık pozisyonların sermaye miktarının %50'sinden %20'sine düşürölmesi ve Haziran 2000 tebliğı aracılığıyla bu oran üzerinde ki aşımaya ilişkin munzam karşılığı %8'den %100'e çıkarması önlemleri riski düşürmeye yönelik olmakla birlikte yine de kriz ortamının hazırlanmasını engelleyememiştir. Yine Nisan 2001'de eski para ile 15 katrilyon seviyesinde gerçekleşen kamu bankalarının görev zararları %15 olan bütçe açığı öngörüsünün aşılmasına yol açmıştır. Bunun üzerine Merkez Bankası 6 aylık bir süre için Hazine tarafından çıkarılan Devlet İç Borçlanma Senetlerinin (DİBS) birincil piyasadan alınmasına olanak tanımıştır. Bu şekilde bankaların görev zararlarının tasfiyesi için Hazine fonlanmıştır. Tüm bu gelişmeler Şekil 4.1 ve 4. 2'deki düşüşü açıklayabilir.

2008 ve 2009 yıllarında yaşanan kriz ise “konut balonu” etkisinin şekil üzerinden izlenebilmesine olanak tanımıştır. 15 Eylül 2008 yılında Lehman Brothers gibi köklü bir kredi kurumunun batışı ile bariz olarak görünen ve aslında kökleri 2007 yılı Ağustos ayı içerisinde mortgage piyasalarında başlayan krize dayanmaktadır (Sancak ve Demirbaş, 2011). Bu firmanın 15 Eylül 2008'de gelen iflası krizin derinliğini ortaya koymuş ve tüm dünya ekonomilerinde negatif bir zincirleme reaksiyonun başlamasına sebep olmuştur. Daha açık bir ifade ile söz konusu negatif zincirleme reaksiyon, piyasalarda hisse senedi fiyatlarının düşüşü, açık pozisyona sahip bankaların iflasın eşiğine gelmesi bu gelişmelere bağılı olarak bankalar arası piyasada bankaların birbirlerine, işverenlere ve tüketicilere kredi vermemesi şeklinde kendini göstermiştir. Bu gelişmelerin doğal sonucu tüketimin azalması, satışların düşmesi ve üretimin keskin düşüşler yaşaması olmuştur (Sancak ve Demirbaş, 2011). Tüm bu gelişmeler ise dünya ekonomisinde %2,9 oranında bir daralma ile sonuçlanmıştır.

Dünya çapında yaşanan bu krizden Türkiye ekonomisinin etkilenmemesi mümkün değildir. Gayrisafi Yurt İçi Hâsıla bir önceki yıla göre %4,7 oranında gerilemiştir (Sancak ve Demirbaş, 2011). Gerilemeye ilişkin farklı makro ekonomik göstergeler örnek olarak verilebilir. Ancak burada vurgulanmaya çalışılan emlak piyasalarının ne

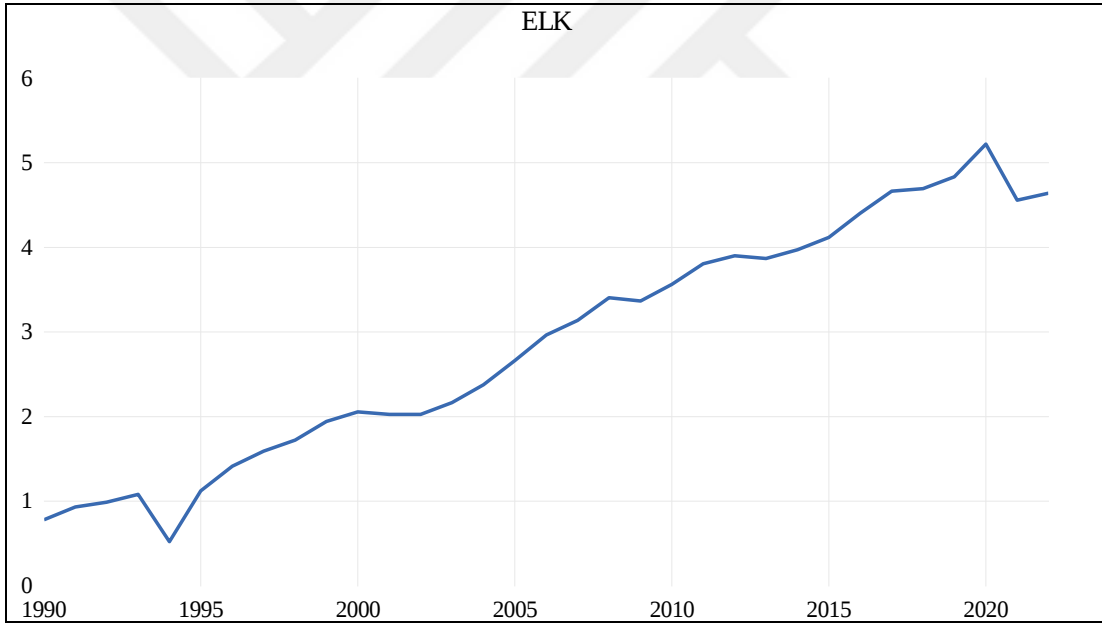
denli önemli olduğu ve bu piyasalarda bir çöküşün etkilerinin derinliğinin oldukça fazla olmasıdır. Türkiye ekonomisi bir yılda 4,8 oranında bir küçülme yaşamış olup bunun sebebi olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleşen emlak balonu gösterilmektedir. 1987-2006 yılları arasında Amerikan Merkez Bankası (Federal Reserve) başkanlığını yürüten Alan Greenspan bu durumun aslında böyle olmadığını gerçek sorunun kredilerin tekrar paketlenerek satışı olduğunu ifade etmiştir (Alantar, 2008). Finans piyasalarından reel sektöre sıçrayan krizin etkileri tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kendini göstermiştir.

Mortgage krizinin temelleri aslında düşük faiz oranlarından yararlanmak isteyen tüketicilerin konut satın alma eğilimini artırmış olmalarıdır (Sancak ve Demirbaş, 2011). Farklı enstrümanları tüketicilere sunan bankalar (ipotek vb.) bu eğilime destek vermişlerdir. Ancak burada dikkat edilecek nokta kredi limitlerini artırmak isteyen bankaların hemen her koşulda konut alımını desteklemeye çalışmalarıdır. Bunun anlamı kredi yeterliliğinin yanlış değerlendirilmesi ve değerlendirme faaliyetlerinin eksik ve/veya yanlış yapılmasıdır. Bu bağlamda elektrik üretim ve tüketim seviyelerinin negatif bir görüntü arz etmesi ve doğal gaz kullanımındaki dramatik düşüş yaşananların doğal bir sonucu olarak görülebilir.

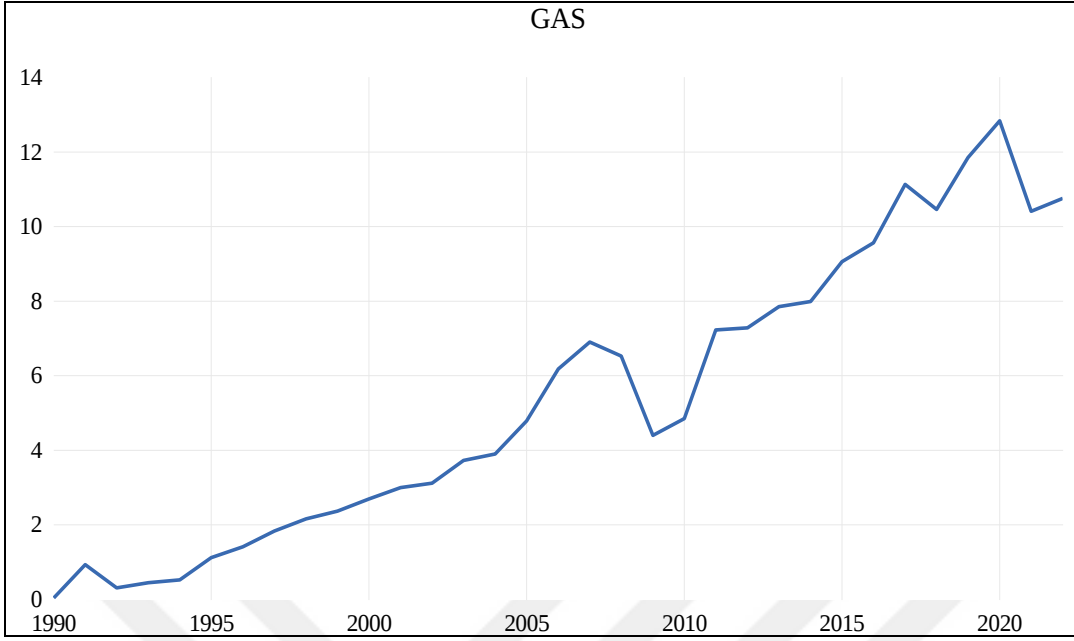
Şekil 4.1 ve 4.2'de gözlemlenen bir başka düşüş 2021 yılına aittir. Bu yılda gözlemlenen düşüş ise aslında 2018 yılında başlayan ve Türk Lirasının (TL) aşırı değer kaybı ile kendisini gösteren krize eklenen Covid-19 pandemisinin yansıması olarak değerlendirilebilir. Oldukça yüksek bir borç stoku ve aşırı değerli TL ile krize yakalanan Türkiye ekonomisi Temmuz 2018'de 4,58 olan Dolar kurunun 14 Ağustos 2018 tarihinde 6,89 seviyesini görmesi ile krizin içine girdiğini değer kaybı ile fark edebilmiştir. Sonrasında gelen durgunluk, temerrüde düşen krediler, sürekli artan işsizlik ve tüm bunlara rağmen enflasyonu artışı krizi daha da derinleştirmiştir. 2018, 2019 ve 2020 tarihlerinde sırasıyla %2,8, 0,9 ve 1,8 oranındaki GSYİH gerilemeleri. Krizin boyutlarını net bir biçimde ortaya koymuştur. Tüm bunlara ek olarak sağlık sektöründe başlayan ve ekonomik bir krize evrilen Covid-19 pandemisi, Dünya ekonomisini eşi görülmemiş bir şekilde etkilemiştir. Toplum sağlığın korunması gerekçesiyle alınan karantina veya kapatmaya yönelik eylemler. Üretimi aksatmakla kalmamış tedarik zincirlerinin çökmesine ve faaliyetlerin durması sebebiyle iflasın eşiğine gelen işletmelerin işçi çıkarmalarına neden olmuştur.

Covid-19 pandemisinin etkileri sadece tedarik zincirlerinin çökmesi veya işsizlik gibi sonuçlar doğurmakla kalmamış aynı zamanda sağlık harcamalarının artmasının yanı sıra hükümetin zor durumdaki vatandaşa ve firmalara yapmak zorunda kaldığı mali yardımlar bütçe açığının artan oranda artmasına sebep olmuştur. Tüm bu gelişmeler hane halkının tüm tüketimlerde olduğu gibi elektrik tüketiminde de 2020 yılında yaptığı pik noktasına rağmen takip eden zaman diliminde tüketimini azaltmasına yol açmış olabilir. Çünkü 2021 ve 2022 yıllarında da Türkiye ekonomisinin seyrinin çok da iyi olmadığı söylenebilir. 2021 yılın %15-17 bandında seyreden enflasyon 2022 Haziranında %7,5 civarlarındadır.

Bankaların mevduat faiz oranlarının %17'lerden %22'lere çıkması dahi 2022 yılında negatif faiz getirisinin olduğunun ispatıdır. Ekonomideki durumun yansımaları gerek elektrik ve gerekse doğal tüketimi üzerinden gözlemlenebilmektedir.

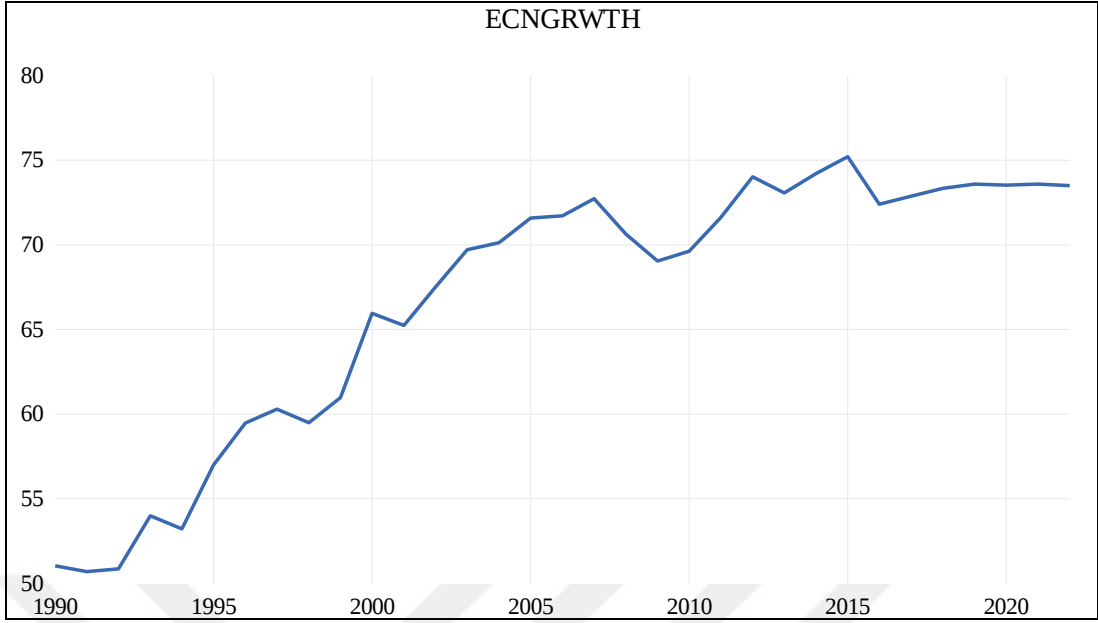


Şekil 4.1. Yıllar bazlı hane halkı elektrik tüketimi (milyon ton eşdeğer petrol) (Eurostat, 2023)



Şekil 4.2. Hane halkı doğal gaz tüketimi (milyon ton eşdeğer petrol) (TÜİK, 2023)

Ekonomideki olumsuz gelişmelerden etkilenen tüm sektörleri içerisinde barındıran makro bir gösterge olan ekonomik büyümeye ilişkin gözlemler Şekil 4.3 üzerinden de yapılabilir. 1990'lı yıllardan itibaren uygulanan politikalar örneğin sermaye hareketlerinin serbest bırakılması gibi politikaların etkileri ekonomik büyüme rakamının 1994 yılındaki gerilemesini açıklar niteliktedir. Daha açık bir ifade ile 1989-1994 döneminde satın alma gücü paritesindeki artış oranının altında kalan kur ayarlamalarının TL'de yol açtığı aşırı değerlenme yüksek faiz politikası ve Merkez Bankasının döviz müdahaleleri eşliğinde 1994 yılı başlarına kadar ekonomide bir sorun yaratmamıştır. Sıcak para girişinin asli gerekçesini oluşturan bu politika sıcak para ile kar elde edilmesine yol açmış ve Dolarla borçlan, TL'ye çevir, Hazine bonosuna yatır, vade sonunda anapara ve faiz ödemesini al, Dolara çevir ve kar et döngüsünün ekonomik hayatın içerisinde defalarca uygulanmasına sebep olmuştur. Bankalarda ortaya çıkan açık pozisyonları belirtilen zincirleme reaksiyonun sonuçlarından birisidir. TL'nin aşırı değerli olmasının ihracatı düşürmesi dış ticaret açığını büyütmüş ve 1988 yılında %81 seviyesinde gerçekleşen ihracatın ithalatı karşılama oranı 1993 yılında %52 seviyesine gerilemiştir. Tüm bunlar GSYİH'daki düşüşün gerekçelerinden birkaçı olarak sayılabilir.

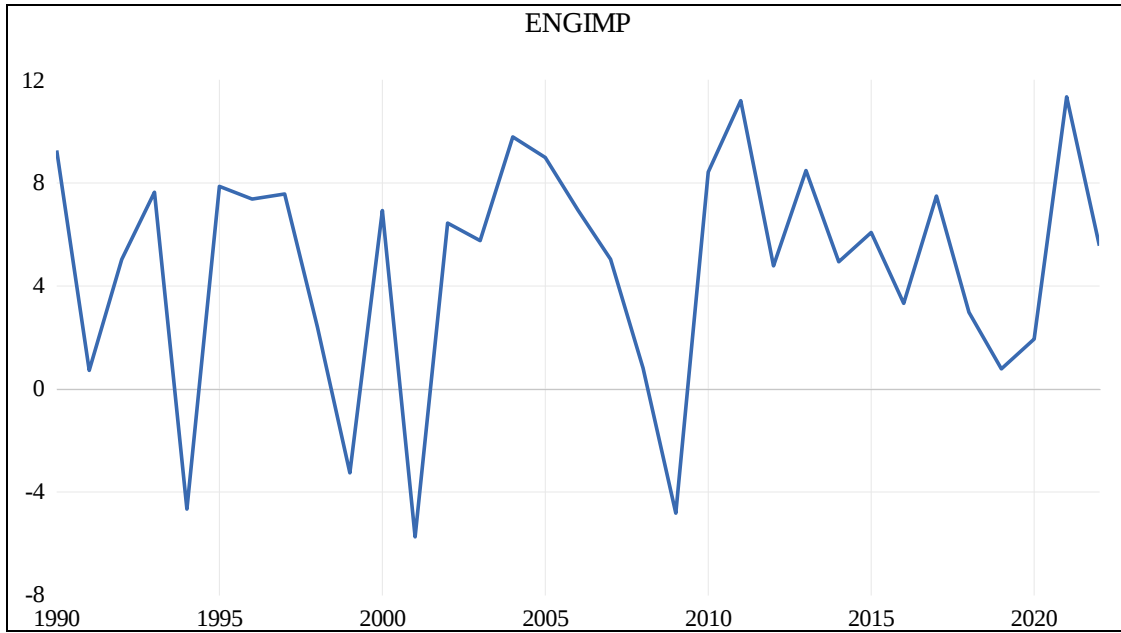


Şekil 4.3. Yıllar bazlı ekonomik büyüme (yüzde değişim) (TÜİK, 2023)

Ekonomik büyüme ve cari açık ilişkisi literatürde tartışma konusudur. Literatürde iki yaklaşım bulunmaktadır. Bazı çalışmalar cari açık ve büyüme arasında ters yönlü bir ilişkinin olduğundan bazı çalışmalar ise aralarında anlamlı bir ilişkinin olmadığından bahsetmektedirler. Madura (2012:39)'ya göre gelir düzeyi yüksek ülkelerde cari işlemler hesabının düşmesi beklenmektedir. Gelir düzeyi yüksek ülkenin yabancı mala olan talebinin artması bu durumu doğurmaktadır. Ekonomik büyüme ile üretim arasında da bir ilişki söz konusudur. Çünkü üretimin artması büyüme ile doğrusal bir ilişkiye sahiptir. Üretimin artması üretim faktörü olan sermayenin oluşumunu ve artırılması sonucunu doğurmaktadır (Yanar ve Kerimoğlu, 2011: 193). Ancak büyümenin diğer bir ilişkisi de ithalat ile söz konusudur. İthalat ve cari açık arasında ise ilişki mevcut bulunmaktadır. Türkiye'de ithalatın arttığı yıllarda ekonomik büyüme gözlemlenmiştir. Enerji konusunda yetersiz olan Türkiye'nin cari açığının büyümesindeki en önemli etken enerji ithalatıdır. Sarıtaş vd. (2018:3-4), gerçekleştirdikleri çalışmada cari açık, büyüme ve enerji ithalatı arasındaki ilişkileri Vektör Otoregresyon (Vector Autoregression: VAR) ve Granger Nedensellik Testleri aracılığıyla incelemişlerdir. VAR, çoklu zaman serileri arasındaki gelişimi ve karşılıklı bağımlılığı araştırmakta ve Granger Nedensellik Testi ise iki değişken arasındaki zamana bağlı gecikmeli ilişkinin varlığı durumunda nedenselliğin yönünü belirtmekte kullanılmaktadır. Yapılan çalışma ekonomik büyümenin %32 oranında ithalata bağlı olduğunu ve cari açığın %15,42'sinin enerji ithalatından kaynaklandığı

bulgusuna ulaşmıştır. Çalışma 1975-2015 dönemini kapsamaktadır. Bu bağlamda güncelliğini hala korumaktadır.

Enerji ithalatı makro bir değişken olma özelliğini taşımaktadır. Şekil 4.4 incelendiğinde Dünya Bankası aracılığıyla elde edilen veriye dayalı görselde ki düşüşlerin tıpkı Şekil 4.1, 4.2 ve 4.3 de olduğu gibi kriz yıllarına isabet ettiği gözlemlenmektedir. Makro bir değişken olarak bu değerlerin zamanla bağlı mevcut konjonktürden etkilenmemesi mümkün değildir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Yıllar bazlı enerji ithalatı (yüzde değişim) (World Bank, 2023)

Döviz kuru ise öncel paragraflarda belirtilen birçok ekonomik gelişmenin ortaya çıkmasında rol oynayan bir başka makro değişkendir. Döviz kurunun makro ekonomik değişkenler içerisindeki yeri ayrıcalıklıdır. Çünkü her ne kadar tartışmalı da olsa ekonomi literatüründe döviz kuru ve ekonomik büyüme arasında bir ilişki olduğu kesindir (Ünlü, 2016:18). En basit tanımıyla döviz kuru bir birim ulusla para ile alınabilecek yabancı para birimini ifade etmektedir (Ahmad, Ahmad ve Ali, 2013:741). Diğer bir deyişle bir dönüştürme aracıdır (Azid, Jami ve Kousar, 2005:749-750). Döviz kurunun ekonomik büyüme üzerine pozitif yönde iki etkisi bulunmaktadır. Ya nakit riskini azaltarak faiz oranlarını düşürmektedir. Ya da uluslararası işlem maliyetlerini düşürmektedir (Dornbush, 2001:5).

Döviz kuru ile ilgili bir başka kavram ise döviz kuru oynaklığıdır. Kısa zaman dilimleri içerisinde değişkenlere ait değerlerin belli bir ortalamadan uzaklaşması

olarak tanımlanabilecek bu kavram (Akay ve Nargeleçekenler, 2006:5) aslında bir risk ölçüsüdür. Örneğin; varlıkların veya opsiyon piyasalarında işlem gören finansal araçların fiyatlanmasında, portföy optimizasyonlarında bir risk ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Bir risk ölçüsü olarak kullanılabilmesi gerekçesi ile ekonomik kararlarda girdi niteliği taşıyan kur oynaklığı faiz oynaklığı, para arzı ve gelir değişimlerinde beklentileri de yansıtmaktadır.

Uzun dönem büyümede parasal bir araç gibi hareket eden döviz kurunun büyüme üzerine negatif etkileri olduğu ekonomik teoride yapılan bazı çalışmalar tarafından belirtilmektedir (Miles, 2006:92). Yatırım kararlarının belirsiz olmasına yol açtığı, kurun geleceğine ilişkin tahminlerin zayıflığı veya beklentiler sebebiyle yatırım kararlarının ertelendiği bu gerekçe ile ekonomik büyümenin dayanağı olan dış ticarete ve yatırımları azalttığı da bilinmektedir (Eichengreen, 2007:3).

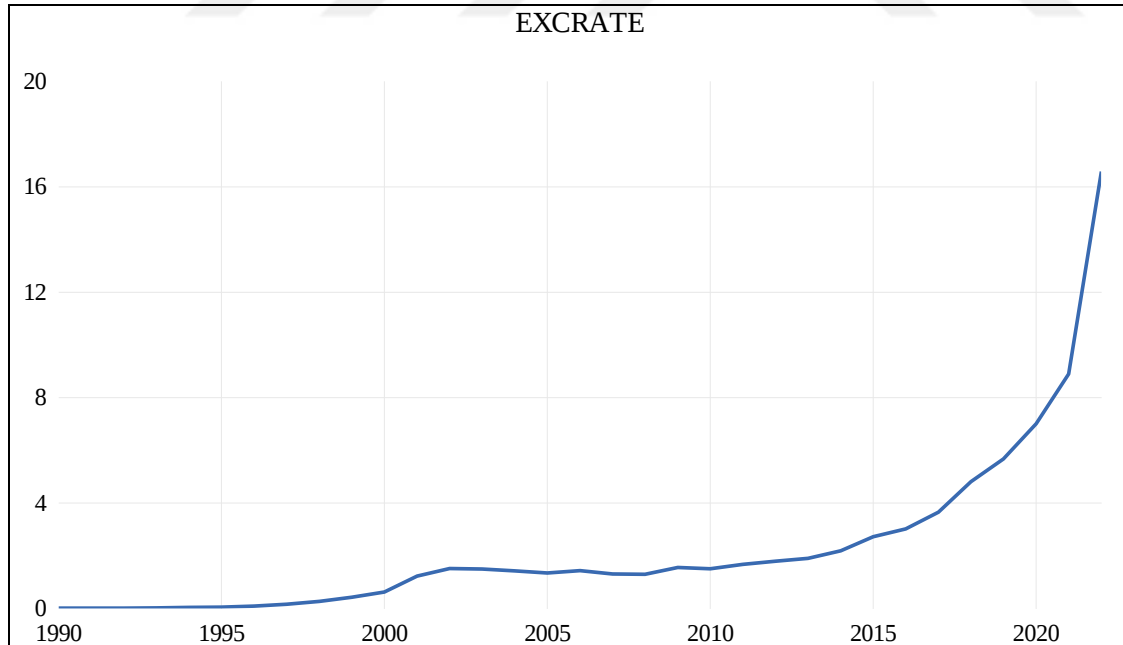
Özetle döviz kuru ekonomide çok ciddi etkileri olan bir makro değişken ve bileşendir. Şekil 4.5 incelendiğinde döviz kurunun (\$) özellikle 2000'li yıllar sonrası artış trendinin oldukça yüksek olduğu gözlemlenmektedir. 2001 krizinin etkileri - %20'ye kadar yükselmesine izin verilmesi- net bir biçimde gözlemlenmektedir. 2006-2008 yılları arasında kurda gerileme görülmektedir. Bu yıllar arasında gerçekleşen kur gerilemesi veya düşüşünün gerekçeleri aslında dünya ekonomisinin genel konjonktürünün içerisinde saklıdır. Bu zaman diliminde 2006 yılı itibariyle tüm dünya ülkelerinde büyüme hızları artmıştır. Talep baskısının artmasıyla mal ve hizmet fiyatlarının önüne geçmek isteyen merkez bankaları sıkı para politikaları uygulamışlardır. Her ne kadar bu yıl içerisinde finans piyasalarında bir dalgalanma meydana gelse de ve buna ek olarak petrol ve metal fiyatlarındaki artış piyasaları sarsmış olsa da 2006 yılında dünya ekonomisi %5,4 seviyesinde büyüme gerçekleştirmiştir. Bu dönemde gelişmekte olan ülkelerin büyüme hızları %7,9 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bu iyimser ortam 2007 yılında da devam etmiştir. Gelişmekte olan ülkelerin ortalama büyüme hızı yine %7,9 olarak gerçekleşmiştir. 2008 yılı mortgage krizinin ortaya çıkışına kadar bu durum ufak sıkıntılar hariç devam etmiştir.

2006 yılında Türkiye için önemli bir gelişme 11 Mayıs 2005 tarihinde International Monetary Fund (IMF) ile imzalamış olduğu Stand By anlaşmasının etkilerinin hissedilmesi olmuştur. 2005-2008 periyodunu kapsayan dönemde anlaşma uyarınca

düzenli gözden geçirmeler yapılacaktır. Yapısal reformlar aracılığı ile gerçekleştirilen bu izlemeler 12 eşit dilimde ülkeye 6.662 milyar Special Drawing Rights (SDR)³ tutarında Dolar karşılığı olarak ise 10 milyar dolar tutarında bir para girişine yol açmıştır. Bu dönemde ülkeye girişi sağlanan dolar ve sıkı para politikalarının bir sonucu olarak dolardaki kısmi düşüş açıklanabilir.

Şekil 4.5 üzerinde 2008 yılındaki kırılma noktası ve 2009 yılındaki dolar kurunda gerçekleşen kısmi artış mortgage krizine bağlanabilir. Ancak 2010 yılında kurda bir düşüş gerçekleşmiştir. Bu düşüşün asli gerekçesi dünya ekonomisinin topyekûn toparlanma sürecine girmiş olması ve Türkiye ekonomisinin %9,2 seviyesinde gerçekleştirdiği ekonomik büyüme olabilir.

2011-12-13 yıllarında doların artışı bariz bir biçimde izlenebilmektedir. 2014 yılı krizin etkileri devam ederken Euro bölgesinde yaşanan parasal krizin etkilerini içeren bir artışı göstermektedir. 2015 yılından itibaren Dolar kurunun hızla artan yukarı doğru trendi gözlemlenebilmektedir. Bu tarihten sonra 2018 yılında başlayan ve Covid-19 pandemisinin de etkisiyle genişleyen krizin etkileri açıkça izlenebilmektedir (Şekil 4. 5).



Şekil 4.5. Yıllar bazlı döviz kuru (\$) (TCMB, 2023)

³ IMF tarafından 1969 yılında oluşturulmuş rezerv para birimi

4.1. Durağanlık Analizi

Bu çalışmada hane halkının elektrik ve doğal gaz tüketimlerinin ekonomik büyüme, enerji ithalatı, döviz kuru ile olan ilişkisi bir doğrusal regresyon denklemi aracılığıyla analiz edilecektir. 1990-2022 dönemine ait veri setinin analizinin gerçekleştirilebilmesi için ilk olarak zaman serilerinin durağanlığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Daha önce belirtildiği gibi görsel olarak grafiklerin incelenmesi ile bir fikir edinilmeye çalışabilmektedir. Ancak bu yeterli değildir zaman serilerinin durağanlığının kontrolü için farklı zamanlarda geliştirilmiş olan testlerden birisi aracılığıyla durağanlığın olup olmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde uygulamaya konulacak regresyon denkleminin gerçek ilişkiyi yansıtmaması söz konusu değildir (Granger ve Newbold, 1974:111-120; Gujarati, 1999:713) zaman serilerindeki durağanlığı “iki dönem arasındaki ortak varyansın hesaplandığı döneme değil iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olması” durumu olarak açıklamaktadır. Diğer bir deyişle; bir zaman serisinde peş peşe gelen iki veri arasındaki fark, zamanın kendisinden kaynaklanmamakta sadece zaman aralığından kaynaklanmakta ise durağanlık söz konusudur.

Bu çalışmada durağanlığın tespit edilebilmesi için Augmented Dickey Fuller testi (ADF: Genişletilmiş Dickey-Fuller testi) kullanılmıştır. Bu test (δ) katsayısının istatistiksel olarak sifıra eşit olup olmadığını kontrol etmektedir. Bu test sonucunda çıkan ADF-t istatistiği MacKinnon kritik değerleri ile karşılaştırılır. Eğer ADF-t istatistiği MacKinnon kritik değerinden mutlak olarak büyükse bu durum analizi gerçekleştirilen zaman serisinin durağan olduğu anlamına gelmektedir. Aksi takdirde seri durağan değildir ve durağanlığı sağlanıncaya kadar farkının alınması gerekir. Birim kök testinin denklemi şu şekildedir (Karaca, 2003:3):

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_i \quad (4.1)$$

ΔY_t , Durağanlığı kontrol edilen değişkenin birinci farkıdır. t , genel eğilim değişkenini ifade etmektedir. ΔY_{t-i} , ise gecikmeli fark terimlerini ifade etmektedir. Bu terim aracılığı ile hata teriminin ardışık bağımsız olması sağlanmaktadır. ADF testinin sonuçlarının sağlıklı olması tahmin edilecek modelde ardışık bağımlılığın olmamasına bağlıdır. Gecikme uzunluğunun terimsel ifadesi olan k Akaike veya Schwarz bilgi kriteri aracılığıyla tahmin edilebilmektedir. Mevcut çalışma Akaike bilgi kriterini tercih etmiştir.

4.1.1. Hane Halkı Elektrik Tüketimi

İlk analiz hane halkının yıllar bazlı elektrik tüketimi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında analizi yapılan diğer tüm zaman serileri gibi bu veri seti de 1990-2022 yılları arasını kapsamaktadır. Analiz sonuçları Tablo 1’de sunulmaktadır. Tabloda sıfır hipotezi şu şekildedir:

H_0 : veri seti birim köke sahiptir.

H_1 : veri seti birim köke sahip değildir.

Tablo 4.2’den de anlaşılacağı gibi ADF-t istatistiği MacKinnon kritik değerinden mutlak değerce küçüktür buna göre serinin durağan olmadığı gözlemlenmiştir. Bu durumda H_0 hipotezi reddedilmez. Diğer bir deyişle seri birim köke sahiptir.

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.800167	0.8055
Test critical values: 1% level	-3.653730	
5% level	-2.957110	
10% level	-2.617434	

Tablo 4.2. Hane halkı elektrik tüketimi ADF test sonuçları

Test sonucuna göre bu zaman serisinin durağanlaştırılması gerekmektedir. Bunun için birinci farklar alınmaktadır. Elektrik tüketimine ilişkin serinin birinci farkının alınmasıyla tablo 4.3 elde edilmiştir. Tablo 4.3 için de hipotez testi aynıdır. Hesaplanan ADF-t istatistiğine göre elde edilen sonuç mutlak değerce MacKinnon kritik değerinden büyüktür. Buna göre hane halkı elektrik tüketimine ilişkin serinin birinci farkların alınmasıyla durağanlaştığı gözlemlenmiştir. Bu durumda H_0 hipotezi reddedilmektedir.

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.523886	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.661661	
5% level	-2.960411	
10% level	-2.619160	

Tablo 4.3. Hane halkı elektrik tüketimi birinci fark sonrası test sonuçları

4.1.2. Hane Halkı Doğal Gaz Tüketimi

Elektrik tüketimine ilişkin zaman serisinde olduğu gibi doğal gaza ilişkin tüketim için de H_0 hipotezi aynıdır. Buna göre:

H_0 : veri seti birim köke sahiptir.

H_1 : veri seti birim köke sahip değildir.

Tablo 3.4 uygulanan test sonuçlarını içermektedir. Tablo 4'ün incelenmesinden anlaşıldığı gibi seri durağan değildir. Hesaplanan istatistik kritik değerden mutlak değerce küçüktür. H_0 hipotezi reddedilmez.

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.978376	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.653730	
5% level	-2.957110	
10% level	-2.617434	

Tablo 4.4. Hane halkı doğal gaz tüketimi ADF test sonuçları

Hane halkının doğal gaz tüketimine ilişkin birinci farkların alınması gerekmektedir. Tablo 4.5 ilgili değerleri içermektedir. ADF-t istatistiği hesaplanan değeri kritik değerden mutlak değerce büyük olarak gözlemlenmiştir. Seri durağandır. Bunun anlamı H_0 hipotezinin reddedileceğidir.

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.230055	0.0002
Test critical values: 1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

Tablo 4.5. Hane halkı doğal gaz tüketimi birinci farklar test sonuçları

4.1.3. Ekonomik Büyüme

Doğrusal regresyon modelinde kullanılacak olan bir başka değişken Türkiye ekonomisinin büyüme hızlarını yüzde değişim olarak içeren zaman serisidir. Bu serinin de hipotez testi diğerleri ile aynıdır:

H_0 : veri seti birim köke sahiptir.

H_1 : veri seti birim köke sahip değildir.

Test sonuçları zaman serisinin durağan olduğunu göstermektedir. Tablo 4.6 ilgili değerleri içermektedir. Elde edilen sonuç kritik değerden mutlak olarak büyüktür. H_0 hipotezi reddedilir.

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.893376	0.0070
Test critical values: 1% level	-3.737853	
5% level	-2.991878	
10% level	-2.635542	

Tablo 4.6. Yıllar bazlı Türkiye ekonomisinin büyüme hızı ADF test sonuçları

4.1.4. Enerji İthalatı

Bu çalışmada kullanılacak olan bir başka seri Türkiye ekonomisinin enerji ithalatına ilişkin yıllar bazlı yüzde değişim rakamlarını içermektedir. Uygulanan ADF testi sonuçları Tablo 3. 7’de sunulmaktadır. Hipotez testi şu şekildedir:

H_0 : veri seti birim köke sahiptir.

H_1 : veri seti birim köke sahip değildir.

Tablo 4.7’nin içerdiği değerler ekonomik büyümeye ilişkin yüzde değişimlerin durağan bir veri seti olduğunu göstermektedir. H_0 hipotezi reddedilir.

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.978376	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.653730	
5% level	-2.957110	
10% level	-2.617434	

Tablo 4.7. Türkiye ekonomisi yıllar bazlı büyüme değerlerine ilişkin ADF test sonuçları

4.1.5. Döviz Kuru

Yıllar bazlı dolar kurunu içeren bir zaman serisi olarak döviz kuruna ilişkin veri seti analiz gerçekleştirilecek olan son seridir. Hipotez testi şu şekildedir:

H_0 : veri seti birim köke sahiptir.

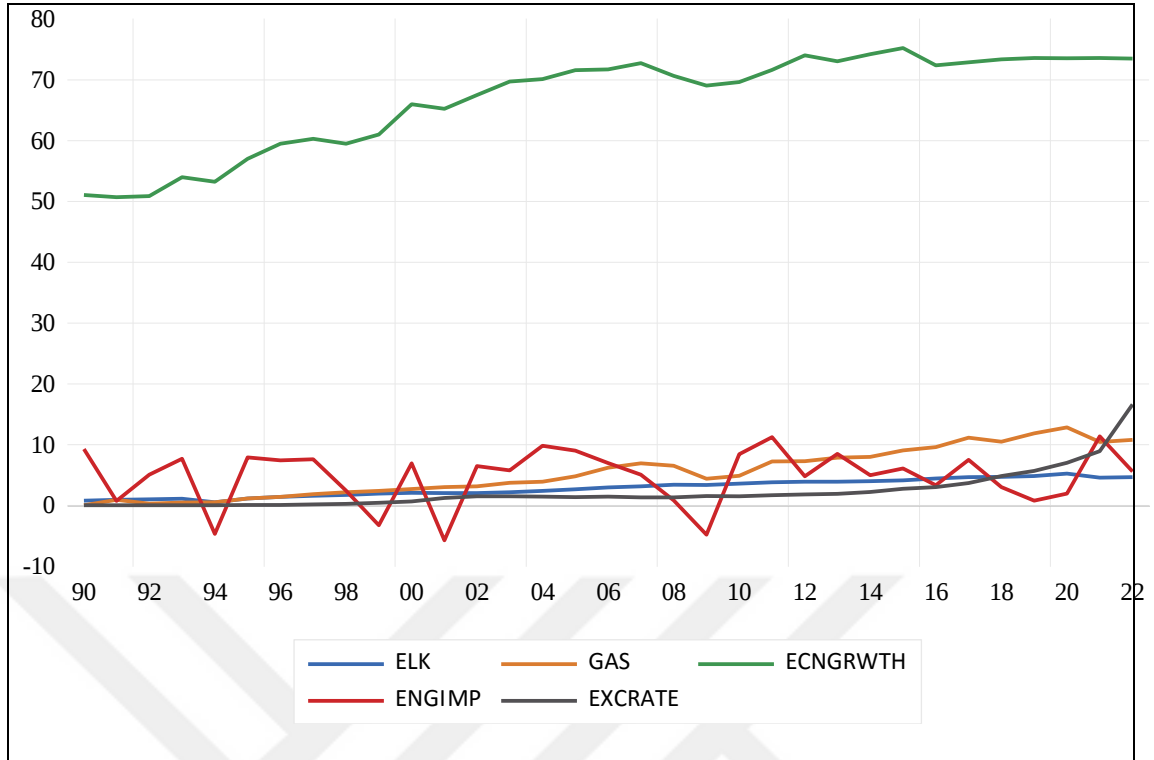
H_1 : veri seti birim köke sahip değildir.

Tablo 4.8 uygulanan test sonuçlarını içermektedir. Buna göre seri durağandır. H_0 hipotezi reddedilir. Daha açık bir deyişle ekonomik büyümeye ilişkin seri değerleri tıpkı enerji ithalatı serisinde olduğu gibi ortalaması etrafında değerlere sahip bulunmaktadır.

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	7.312271	1.0000
Test critical values: 1% level	-3.653730	
5% level	-2.957110	
10% level	-2.617434	

Tablo 4.8. Türkiye ekonomisi yıllar bazlı döviz kuru değerleri için ADF testi

Regresyon denkleminde geçmeden önce tüm değişkenlerin toplu gösterimi Şekil 4.6’da sunulmaktadır.



Şekil 4.6. Değişkenler toplu gösterim

4.2. Regresyon Denklemi

Mevcut veri setinde yer alan tüm değişkenler için durağanlık sağlandıktan sonra ilk olarak hane halkı elektrik tüketimine ilişkin yıl bazlı veri bağımlı değişken (ELK) ve bağımsız değişkenler ekonomik büyüme (ECNGRWTH), enerji ithalatı (ENGIMP) ve döviz kuru (EXCRATE) olarak modele dahil edilmiştir. Bağımlı değişken de dahil olmak üzere tüm değişkenlerin birinci derece farkları alınarak analiz gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucu sabit terim haricinde %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı değişken bulunmamaktadır. Tablo 4.9 ilgili değerleri içermektedir.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.112172	0.049844	2.250458	0.0325
D(ECNGRWTH)	0.027012	0.029192	0.925292	0.3627
D(ENGIMP)	0.002068	0.007273	0.284261	0.7783
D(EXCRATE)	-0.019686	0.030876	-0.637581	0.5289
R-squared	0.073842	Mean dependent var		0.120697
Adjusted R-squared	-0.025389	S.D. dependent var		0.232575
S.E. of regression	0.235508	Akaike info criterion		0.062329
Sum squared resid	1.552999	Schwarz criterion		0.245546
Log likelihood	3.002738	Hannan-Quinn criter.		0.123060
F-statistic	0.744145	Durbin-Watson stat		2.414725
Prob(F-statistic)	0.534819			

Tablo 4.9. Birinci derece farklarla regresyon denklemi (bağımlı değişken elektrik)

Hane halkının doğal gaz tüketimi (GAS) bağımlı değişken ve ekonomik büyüme (ECNGRWTH), enerji ithalatı (ENGIMP) ve döviz kuru (EXCRATE) değişkenleri bağımsız değişkenler olarak modele dahil edilerek model tekrar kurulmuştur. Bağımsız değişkenler ve bağımlı değişken arasında %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel bir ilişki kurulamamıştır. Tablo 4.10 ilgili değerleri içermektedir.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.253886	0.198830	1.276899	0.2121
D(EXCRATE)	-0.049243	0.123164	-0.399817	0.6923
D(ENGIMP)	-0.018463	0.029014	-0.636350	0.5297
D(ECNGRWTH)	0.148813	0.116449	1.277924	0.2118
R-squared	0.063607	Mean dependent var		0.334996
Adjusted R-squared	-0.036720	S.D. dependent var		0.922661
S.E. of regression	0.939448	Akaike info criterion		2.829421
Sum squared resid	24.71176	Schwarz criterion		3.012638
Log likelihood	-41.27073	Hannan-Quinn criter.		2.890152
F-statistic	0.633996	Durbin-Watson stat		2.273362
Prob(F-statistic)	0.599314			

Tablo 4.10. Birinci derece farklarla regresyon denklemi (bağımlı değişken doğal gaz)

Bağımlı değişkenin hane halkı elektrik tüketimi olan regresyon denklemine hane halkı doğal gaz tüketimi bağımsız değişken olarak eklenmiştir. %5 anlamlılık seviyesinde sadece hane halkı doğal gaz tüketimi ile bağımlı değişken arasında bir bağlantı söz konusudur. Hane halkı doğal gaz tüketimi bağımlı değişken olan hane halkı elektrik tüketiminde meydana gelen değişimin %38'ini açıklamaktadır. Tablo 4.11 ilgili değerleri içermektedir.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.075834	0.042869	1.768986	0.0882
D(GAS)	0.143129	0.039609	3.613581	0.0012
D(EXCRATE)	-0.012638	0.025887	-0.488180	0.6294
D(ENGIMP)	0.004710	0.006125	0.769027	0.4486
D(ECNGRWTH)	0.005712	0.025108	0.227498	0.8218
R-squared	0.375748	Mean dependent var		0.120697
Adjusted R-squared	0.283266	S.D. dependent var		0.232575
S.E. of regression	0.196898	Akaike info criterion		-0.269662
Sum squared resid	1.046757	Schwarz criterion		-0.040641
Log likelihood	9.314589	Hannan-Quinn criter.		-0.193748
F-statistic	4.062945	Durbin-Watson stat		2.421161
Prob(F-statistic)	0.010489			

Tablo 4.11. Birince derece farklarda regresyon denklemi (bağımlı değişken elektrik)

4.3. Autoregressive Distributed Lag Bound Test (ARDL)

Bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler arasında birince derece farklar seviyesinde ilişki kurulamamıştır. Sadece hane halkı doğal gaz tüketimi ile hane halkı elektrik

tüketimi arasında bir ilişki söz konusudur. Ancak bir ilişki olabileceği varsayılmaktadır. Çünkü hane halkının elektrik ve doğal gaz tüketimi enerji ithalatı, döviz kuru ve ekonomik büyümeden etkileniyor olmalıdır. Bu düşüncenin arkasında yatan temel fikir. Elde edilen görsellerdeki kırılma noktalarının her birinin gerçekleştiği zaman diliminde ekonomide meydana gelen değişimlerdir. Ekonomide meydana gelen değişimler bir şekilde döviz kuru ile bağlantılıdır. Ekonomik büyüme enerji ithalatı ve döviz kuru ile bağlantılıdır. Ancak bu bağlantı kısa dönemde yoğun iken uzun dönemde zayıflamaktadır. Uzun dönemde döviz kurunun etkisi GSYİH'ya göre daha güçlüdür (Şişeci ve Yamaçlı, 2020:253). Enerji ithalatı altında yer alan hane halkı elektrik ve doğal gaz tüketimlerinin ekonomide gelişmelerden bağımsız olabilmesi söz konusu değildir.

Belirtilen gerekçelerle durağanlaştırılma yapılmadan önceki halleri ile zaman serileri regresyon modeline bağımlı değişken hane halkı elektrik tüketimi ve bağımsız değişkenler ekonomik büyüme, enerji ithalatı, hane halkı doğal gaz tüketimi ve döviz kuru olarak dahil edilmişlerdir. Buna göre ekonomik büyüme ve hane halkı doğal gaz tüketimi, hane halkı elektrik tüketiminde meydana gelen değişimin %97'sini açıklamaktadır ($R^2=0,9682$; düzeltilmiş $R^2=0,9637$).

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.261044	0.684904	-1.841198	0.0762
GAS	0.288828	0.030516	9.464928	0.0000
EXCRATE	-0.003490	0.021343	-0.163511	0.8713
ENGIMP	-0.003620	0.010695	-0.338468	0.7375
ECNGRWTH	0.038896	0.012117	3.210116	0.0033
R-squared	0.968251	Mean dependent var		2.863837
Adjusted R-squared	0.963715	S.D. dependent var		1.406442
S.E. of regression	0.267907	Akaike info criterion		0.342370
Sum squared resid	2.009670	Schwarz criterion		0.569114
Log likelihood	-0.649112	Hannan-Quinn criter.		0.418663
F-statistic	213.4788	Durbin-Watson stat		0.893008
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tablo 4.12. Serilerde durağanlaştırma gerçekleştirilmeden uygulanan regresyon modeli

Tablo 4. 12’de sunulan sonuçların elde edilmesi üzerine analizin derinleştirilmesine karar verilmiştir. Bunun üzerine seviyede durağan olan ekonomik büyüme, döviz kuru ve enerji ithalatı ile bir regresyon modeli uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bağımlı değişken ekonomik büyüme, bağımsız değişkenler ise döviz kuru ve enerji ithalatı olarak belirlenmiştir. Tablo 4.13’ün incelenmesinden de anlaşılabacağı gibi

ekonomik büyüme ile döviz kuru arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki kurulamamıştır. Ancak ekonomik büyüme ve döviz kuru arasındaki ilişki tablo üzerinden açıkça izlenebilmektedir. Döviz kurunda meydana gelen bir değişim bağımlı değişkendeki değişimin %28'ini açıklamaktadır ($R^2=0,28$)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	62.88164	1.942297	32.37488	0.0000
ENGIMP	0.212469	0.275040	0.772501	0.4459
EXCRATE	1.232748	0.375825	3.280114	0.0026
R-squared	0.283028	Mean dependent var		66.72080
Adjusted R-squared	0.235230	S.D. dependent var		8.017962
S.E. of regression	7.011800	Akaike info criterion		6.819574
Sum squared resid	1474.960	Schwarz criterion		6.955620
Log likelihood	-109.5230	Hannan-Quinn criter.		6.865349
F-statistic	5.921315	Durbin-Watson stat		0.117804
Prob(F-statistic)	0.006800			

Tablo 4.13. Ekonomik büyüme, döviz kuru ve enerji ithalatı ilişkisi

Analize döviz kuru ve enerji ithalatı arasındaki ilişki araştırılarak devam edilmiştir. Kurulan modelde enerji ithalatı bağımlı değişkendir. Bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişkinin varlığına rastlanmamıştır. Tablo 4.14 ilgili sonuçları içermektedir.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EXCRATE	0.110394	0.244617	0.451293	0.6549
C	4.520391	0.974449	4.638921	0.0001
R-squared	0.006527	Mean dependent var		4.773370
Adjusted R-squared	-0.025521	S.D. dependent var		4.521479
S.E. of regression	4.578811	Akaike info criterion		5.939447
Sum squared resid	649.9307	Schwarz criterion		6.030145
Log likelihood	-96.00088	Hannan-Quinn criter.		5.969964
F-statistic	0.203666	Durbin-Watson stat		2.138641
Prob(F-statistic)	0.654919			

Tablo 4.14. Enerji ithalatı ve döviz kuru ilişkisi

Enerji ithalatı, döviz kuru ve ekonomik büyüme arasında ilişki araştırılmaya devam edilmiştir. Bu üç değişken arasında eş bütünleşme olup olmadığı analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4.15'te sunulmaktadır. Buna göre bu üç değişken arasında %1;2,5;5 ve 10 seviyelerinde eş bütünleşmenin varlığına rastlanmıştır. Kısa dönemde ekonomik büyüme ve enerji ithalatı arasında bir ilişkinin varlığının yanı sıra ekonomik büyümenin kendisine ait bir önceki büyümeden de negatif yönde etkilendiği bulgusuna rastlanmıştır. Uzun dönemde ise enerji ithalatı ve ekonomik büyüme arasında oldukça kuvvetli bir ilişkinin varlığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.248996	2.323586	2.259006	0.0319
ECNGRWTH(-1)*	-0.080347	0.036454	-2.204069	0.0359
ENGIMP**	0.187980	0.055439	3.390719	0.0021
EXCRATE**	-0.031253	0.087652	-0.356562	0.7241
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENGIMP	2.339585	1.209263	1.934720	0.0632
EXCRATE	-0.388976	1.192530	-0.326177	0.7467
C	65.32873	4.895423	13.34486	0.0000

Tablo 4.15. Ekonomik büyüme, enerji ithalatı ve döviz kuru arasındaki eş bütünleşme test sonuçları

Elde edilen bilgilere dayanılarak değişkenler arasında muhtemel ilişkinin analiz edilebilmesi için ARDL modelinin uygulanmasına karar verilmiştir.

Autoregressive Distributed Lag Bound Test (ARDL) modeli Pesaran vd. (1996) tarafından geliştirilmiştir. Bu model aracılığıyla zaman serilerinin kullanıldığı analizlerde farklı dereceden bütünleşik değişkenler arasındaki ilişki sınanabilmektedir (Bahmani-Oskooee ve Chi Wing, 2002: 150). Bilindiği gibi değişkenler arası uzun dönemli ilişkilerin incelenmesi aynı dereceden bütünleşik değişkenler ile mümkün olabilmektedir. Birim kök testine ihtiyaç duymayan ARDL yöntemi değişkenleri $I^4(0)$ veya $I(1)$ sınıflandırmalara ihtiyaç duymamaktadır (Sharifi-Renani, 2008: 4). ARDL modeli modelde yer alacak değişkenlerin 2. derece ve daha üzeri farklarının alınmasının gerekli olduğu durumlarda kullanılamamaktadır (Çağlayan, 2006: 427).

ARDL modeli kullanımında işlem basamakları şu şekildedir:

- Öncelikle gerçekleştirilecek birim kök testleri aracılığıyla değişkenlerin $I(0)$ ve $I(1)$ durumunda olduğu tespit edilmelidir. Çünkü bu model $I(2)$ ve üzeri durağanlaşan serilerde kullanılamamaktadır.
- Akaike Information Criteria (AIC) Schwarz Information Criteria (SIC) değerlerinin en küçük olduğu dolayısıyla otokorelasyonun olmadığı gecikme seviyesi bulunmaktadır.
- Uygun gecikme bulunduktan sonra F istatistiği oluşturulmaktadır. Buna göre kurulan hipotez testleri şu şekildedir:

$$H_0: \xi_1 = \xi_2 = \dots = \xi_k = 0 \rightarrow \text{Eş Bütünleşme Yoktur}$$

$$H_1: \xi_1 \neq \xi_2 \neq \dots = \xi_k \neq 0 \rightarrow \text{Eş Bütünleşme Vardır}$$

⁴ Kaçınıcı dereceden fark alınması gerektiğini ifade eder.

- F istatistiğinin tablo değerinden büyük olması durumunda H_0 hipotezi reddedilir. Diğer bir deyişle eş bütünleşmenin var olduğu kabul edilir.
- F istatistiğinin tablo değerinden küçük olması durumunda H_0 hipotezi kabul edilir ve eş bütünleşmenin yok olduğu sonucuna varılır.
- F istatistiği tablonun alt ve üst sınırları arasında yer alıyorsa kararsız bölgede yer aldığı kabul edilir. Bu durumda eş bütünleşme için hata düzeltme modeli kullanılacaktır (Kremers, Ericsson ve Dolado, 1992; Banerjee, Dolado ve Mestre, 1998).

Mevcut çalışmada bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler ya seviyede ya da birinci farklarda durağan olarak gözlemlenmiştir. Küçük örneklemelerde uygulanabilir olması en büyük avantajı olan (Kamaruddin ve Jusoff, 2009:100). ARDL yöntemi eş bütünleşme için bağımlı değişken olarak yer alan serinin farkını kullanmaktadır. Açıklayıcı değişkenler ise modelde iki farklı şekilde bulunmaktadırlar. Birinci grupta yer alan açıklayıcı değişkenlerin bağımlı değişken ile birlikte farkları ve bu farkların gecikmeleri tespit edilmektedir. Bu grupta yer alan değişkenlerden bağımlı değişkenin farkı birinci dereceden başlarken diğerlerinininki sıfır dereceden başlamaktadır. İkinci grupta sadece bağımsız değişkenler bulunmaktadır ve bu grupta farklar birinci gecikmeden itibaren bulunmaktadır. Eş bütünleşmenin varlığının tespiti için öncelikle en uygun gecikme uzunluğu bulunmaktadır. Bunun için AIC ve SIC kriterlerinin en düşük olduğu durum seçilir. Sonrasında En Küçük Kareler (EKK) ile tahmin gerçekleştirilerek hipotez testi yapılmaktadır. Bu çalışmada F istatistiğine göre H_0 hipotezi reddedilmiştir. Model gösterimi şu şekildedir:

$$\Delta Y_t = \psi_0 + \sum_{i=1}^m \psi_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^m \psi_{2i} \Delta X_{1t-i} + \dots + \sum_{i=0}^m \psi_{ki} \Delta X_{kt-i} + \xi_1 Y_{t-1} + \xi_2 X_{1t-1} + \xi_k X_{kt-1} + u_t \quad (4.2)$$

Daha sonra uzun dönem katsayıları, sınır testi denklemindeki bağımsız değişkenlerin katsayılarını, bağımlı değişkenin katsayısının bir gecikmeli değerinin negatif işaretlisine bölünerek elde edilir (Şimşek ve Kadılar, 2004: 30). Uzun dönem ilişkiyi inceleyen model gösterimi şu şekildedir:

$$Y_t = \psi_0 + \sum_{i=1}^m \psi_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n \psi_{2i} \Delta X_{1t-i} + \dots + \sum_{i=0}^r \psi_{ki} \Delta X_{kt-i} + \xi_1 Y_{t-1} + \xi_2 X_{1t-1} + \xi_k X_{kt-1} + u_t \quad (4.3)$$

Uzun dönemli ilişkinin belirlenmesi sonrasında kısa dönemli ilişki tahmin edilmektedir. Uzun dönemli ilişkiyi tahmin eden model ile kısa dönemli ilişkiyi tahmin eden model arasında tek fark hata düzeltme teriminin modeldeki varlığıdır. Burada düzeltme terimi uzun dönem ilişkiyi tahmin eden modelin kalıntılarının bir gecikmeli değeridir. Modele eklenen düzeltme kısa dönemde ortaya çıkması muhtemel bir dengesizliğin ne kadarının uzun dönemde düzeltilebileceğini göstermektedir. Bu katsayının işaretinin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması beklenir. Kısa dönem ilişkiyi inceleyen model şu şekildedir:

$$Y_t = \psi_0 + \sum_{i=1}^m \psi_{1i} \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^n \psi_{2i} \Delta X_{1t-i} + \dots + \sum_{i=0}^r \psi_{ki} \Delta X_{kt-i} + \xi_1 Y_{t-1} + \xi_2 X_{1t-1} + \xi_k X_{kt-1} + \mu ec m_{t-1} + u_t \quad (4.4)$$

ARDL modelinin hane halkı elektrik tüketimi ve doğalgaz tüketimi ile makro göstergelere arasındaki ilişkinin analizine ilişkin uygulaması izleyen bölümde sunulmaktadır.



5. BULGULAR

Bu bölümde, hane halkı elektrik ve doğal gaz tüketimi ile makro gösterge niteliği taşıyan ekonomik büyüme, döviz kuru ve enerji ithalatı arasındaki ilişkiler kısa ve uzun dönemin yanı sıra eşe bütünleşmenin varlığının da ortaya konulması suretiyle gerçekleştirilecektir.

5.1. Elektrik Tüketimi Bağımlı Değişken Olduğu Modelde Uygulama Sonuçları

Model tahmini gerçekleştiğinde öncelikle spesifikasyon testlerinin yapılması gerekmektedir.

5.1.1. Otokorelasyon

Yapılan ilk test seride oto korelasyonun olup olmadığına ilişkindir. Veri setinde 5.1 gecikmeye kadar otokorelasyon bulunmamaktadır. Diğer bir deyişle seride korelasyon olmadığını belirten H_0 hipotezi reddedilmez. Tablo 4.1 ilgili değerleri içermektedir.

F-statistic	0.149505	Prob. F(4,14)	0.9601
Obs*R-squared	1.188008	Prob. Chi-Square(4)	0.8801

Tablo 5.1. Otokorelasyon test sonuçları

5.1.2. Heteroskedastisite (değişen varyans)

Otokorelasyon olmadığı tespit edildikten sonra değişen varyans sorunu olup olmadığı test edilmelidir. Seride değişen varyans sorununun bulunmadığı Tablo 5.2'nin incelenmesinden anlaşılmaktadır⁵.

F-statistic	1.208813	Prob. F(10,18)	0.3482
Obs*R-squared	11.65097	Prob. Chi-Square(10)	0.3091
Scaled explained SS	8.970717	Prob. Chi-Square(10)	0.5349

Tablo 5.2. Değişen varyans testi

5.1.3. Model Spesifikasyon Testi

Otokorelasyon ve değişen varyans testlerinin gerçekleştirilmesinden sonra modelde bir spesifikasyon hatası olup olmadığı kontrol edilmelidir. Daha açık bir ifadeyle modelin fonksiyonel biçiminde hata olup olmadığı, modelde gereksiz değişken olup olmadığı, modele gerekli değişkenlerin alınıp alınmadığı ve değişkenlerin ölçüm

⁵ $p > 0,05$

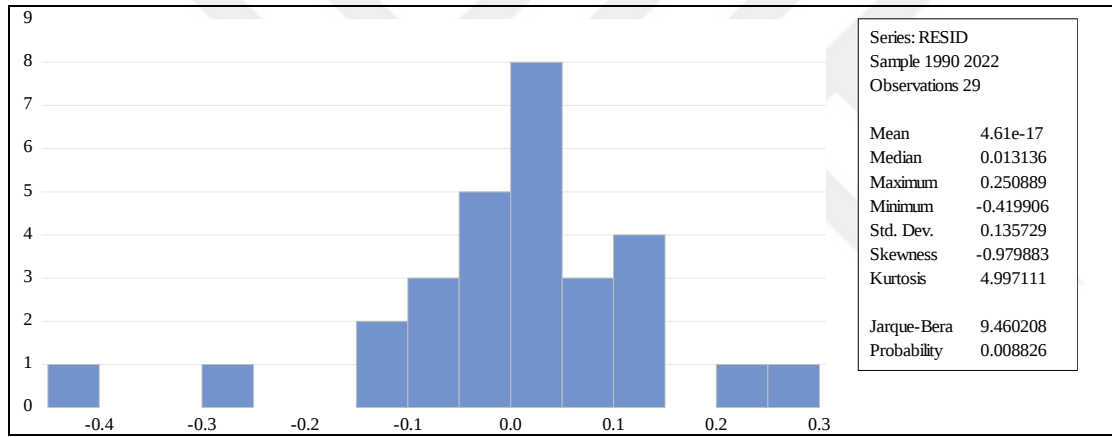
hatası taşıyıp taşımadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Mevcut çalışmada bu test Ramsey RESET testi aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Tablo 5.3 modelde spesifikasyon hatası olmadığını göstermektedir.

	Value	df	Probability
t-statistic	1.847884	17	0.0821
F-statistic	3.414676	(1, 17)	0.0821
Likelihood ratio	5.308181	1	0.0212

Tablo 5.3. Model de spesifikasyon hatası testi

5.1.4. Normallik Sınaması

Artıkların normal dağılıma uyumunun testi için normallik sınaması yapılmalıdır. Bunun için Jarque-Bera testi kullanılmıştır. Test sonuçları hataların normal dağılıma uymadığını belirtmektedir⁶. (Şekil 5.1)

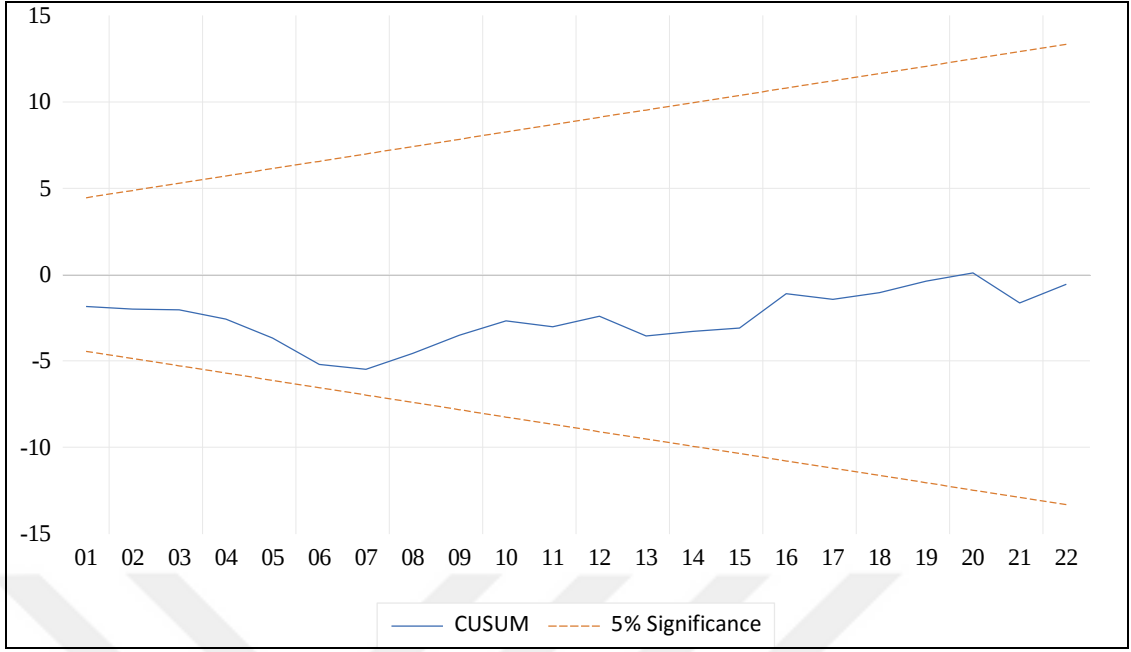


Şekil 5.1. Normal dağılım testi

5.1.5. CUSUM (Cumulative Sum Of The Recursive Residuals)

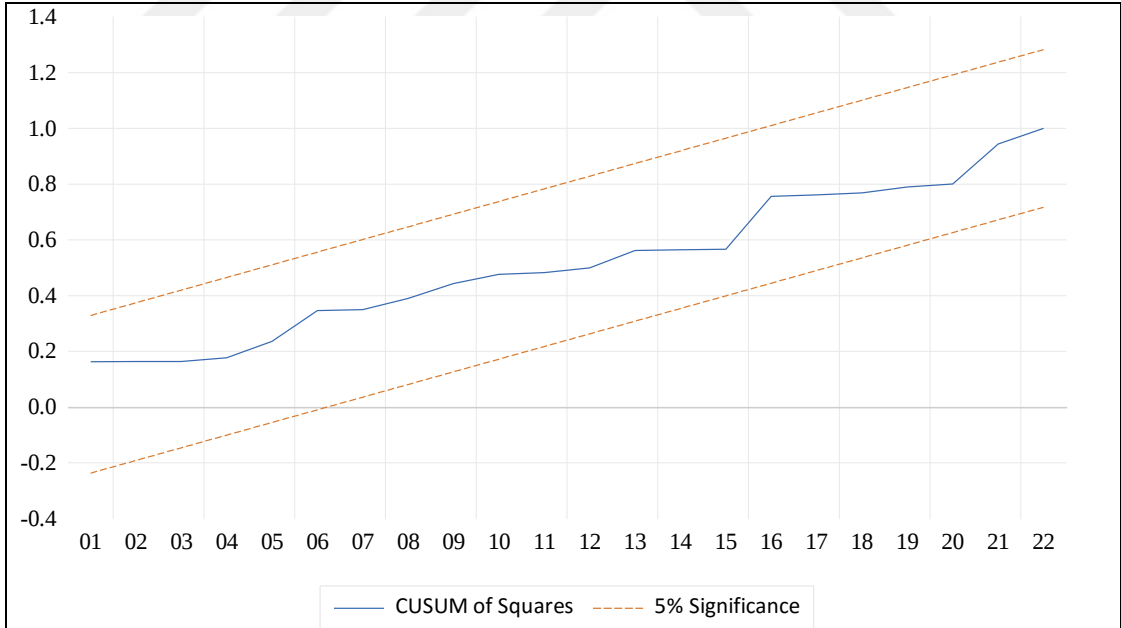
Parametre tahminlerinin istikrar koşulunu sağlayıp sağlamadığı Cumulative Sum of the recursive residuals (CUSUM) testi aracılığıyla tespit edilebilmektedir. Bu test aracılığıyla veri setinde kırılma olup olmadığı test edilmektedir. Ardışık hatalar aracılığıyla hesaplamalarını gerçekleştiren bu test hangi dönemde kırılma olduğuna dair net bir bilgi verememektedir. Şekil 5.2 belirtilen aralık dışına sapmanın olmadığı gerekçesiyle parametre tahminlerinin istikrar koşulunu sağladığını belirtmektedir.

⁶ Normal dağılım sayılabilmesi için bu değer 5'ten küçük olmalı ayrıca olasılık değeri 0,05'den büyük olmalıdır.



Şekil 5.2. CUSUM ARDL

Şekil 5.3 Herhangi bir zaman diliminde bir kırılma olmadığına dair bilgiyi doğrulamaktadır.



Şekil 5.3. CUSUM-SQUARE

5.1.6. Elektrik Tüketimi Bağımlı Değişken Sonuç

Gerekli işlem basamakları tamamlandıktan sonra bağımlı değişkenin hane halkı elektrik tüketimi olduğu ARDL modelinin sonuçları hazırlanmıştır. Değişkenler

arasında I (0) seviyesinde %1; 2,5;5 ve 10^7 seviyelerinde eş bütünleşme bulgusu tablonun incelenmesinden anlaşılmaktadır. Öte yandan I (1) seviyesinde diğer bir deyişle birinci derece farkların alındığı durumda sadece %10 seviyesinde bir eş bütünleşme söz konusudur.

Kısa dönem ilişkileri incelendiğinde ilk göze çarpan enerji ithalatının hane halkı elektrik tüketimine herhangi bir etkisinin olmadığıdır. Bağımlı değişken olan hane halkı elektrik tüketimi kendi serisinin bir dönem öncesinden negatif yönde etkilenmektedir. Döviz kurunun bir dönem önceki değerinden de negatif yönde etkilenmektedir. Yine hane halkı doğal gaz tüketim değerlerinin de bir ve iki dönem öncesi negatif yönde etkide bulunmaktadır. İlgili dönemdeki doğal gaz tüketimi ise pozitif yönde etkiye sahip bulunmaktadır. Oldukça küçük miktarda da olsa ekonomik büyümenin ilgili dönemdeki etkisi pozitiftir (Tablo 5.4).

Uzun dönem etkiler diğer bir deyişle veri setinin tamamını içeren zaman dilimi incelendiğinde ise enerji ithalatı hariç tüm değişkenler bağımlı değişken üzerinde etkilidir. En yüksek ve pozitif etki hane halkı doğal gaz tüketimi üzerinden gözlemlenebilmektedir. Döviz kurunun etkisi uzun dönemde negatiftir. Aynı şekilde ekonomik büyümenin etkileri de küçükte olsa pozitif yönlü olarak gözlemlenmektedir.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.819887	0.684920	-1.197055	0.2468
ELK(-1)*	-0.745692	0.187086	-3.985818	0.0009
GAS(-1)	0.331568	0.086077	3.851983	0.0012
EXCRATE(-1)	-0.216294	0.072652	-2.977131	0.0081
ENGIMP**	0.005777	0.008929	0.646976	0.5258
ECNGRWTH**	0.025577	0.012655	2.021135	0.0584
D(GAS)	0.135564	0.039374	3.443002	0.0029
D(GAS(-1))	-0.182702	0.069702	-2.621198	0.0173
D(GAS(-2))	-0.135844	0.059160	-2.296232	0.0339
D(GAS(-3))	-0.070476	0.056996	-1.236494	0.2322
D(EXCRATE)	0.076875	0.054733	1.404530	0.1772
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GAS	0.444645	0.048549	9.158671	0.0000
EXCRATE	-0.290059	0.092038	-3.151510	0.0055
ENGIMP	0.007747	0.012307	0.629474	0.5369
ECNGRWTH	0.034300	0.015206	2.255740	0.0368
C	-1.099498	0.893499	-1.230553	0.2343

Tablo 5.4. Model tahmini ve eş bütünleşme analizi

⁷ Asympmtotic n=1000

5.2. Doğal Gaz Tüketiminin Dışlandığı Durum (Bağımlı Değişken Elektrik)

Bu bölümde doğal gaz değişkeninin modelde dışlanması durumunda ortaya çıkan sonuçlar verilmektedir.

5.2.1. Otokorelasyon

Hane halkı doğal gaz tüketiminin modelden dışlanması ile oluşturulan modelde yer alan veri setinde otokorelasyon bulunmamaktadır. Tablo 5.5 ilgili değerleri içermektedir.

F-statistic	0.138025	Prob. F(4,16)	0.9657
Obs*R-squared	0.967300	Prob. Chi-Square(4)	0.9147

Tablo 5.5. Doğal gaz tüketiminin modelden dışlanması ile otokorelasyon test sonuçları

5.2.2. Heteroskedastisite

Doğal gaz tüketiminin dışlanması durumunda da değişen varyans sorunu bulunmamaktadır. Tablo 5.6 ilgili değerleri içermektedir.

F-statistic	2.264564	Prob. F(8,20)	0.0661
Obs*R-squared	13.78350	Prob. Chi-Square(8)	0.0876
Scaled explained SS	8.763897	Prob. Chi-Square(8)	0.3626

Tablo 5.6. Değişen varyans test sonuçları

5.2.3. Model Spesifikasyon Testi

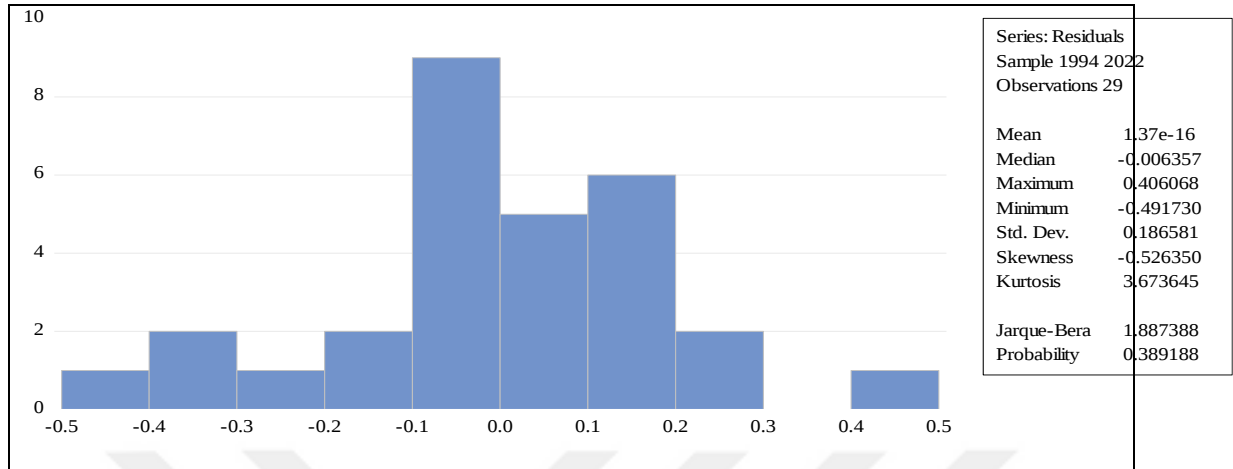
Model spesifikasyonunda hata bulunmamaktadır.

	Value	df	Probability
t-statistic	2.033096	19	0.0563
F-statistic	4.133478	(1, 19)	0.0563
Likelihood ratio	5.708414	1	0.0169

Tablo 5.7. Model spesifikasyon testi

5.2.4. Normallik Sınaması

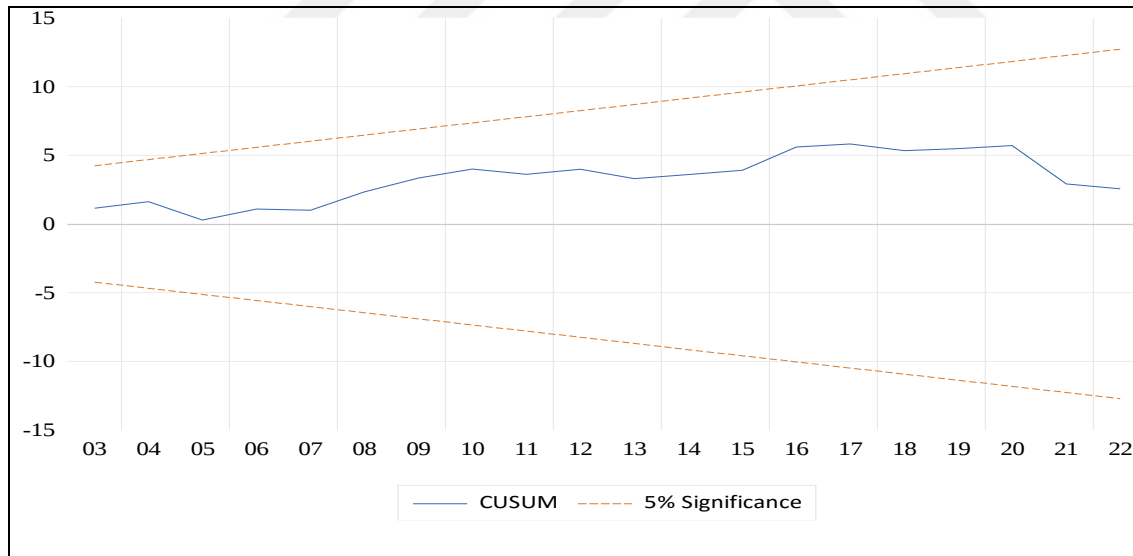
Artıklar normal dağılmaktadır.



Şekil 5.4. Normallik sınaması

5.2.5. CUSUM

Aralık dışına taşma yoktur parametre tahminleri istikrarlıdır.



Şekil 5.5. CUSUM (doğal gaz model dışında)

5.2.6. Doğal Gaz Değişkeninin Modelden Dışlandığı Durum (Bağımlı Değişken Elektrik)

Değişkenler arası eş bütünleşme sınaması kısa dönem ve uzun dönem etkileşimler ile hata düzeltme modelindeki değişkenler arasında I (0) için %2,5;5 ve 10 seviyelerinde eş bütünleşme bulunmaktadır. I (1) için ise sadece %10 seviyesinde bir eş bütünleşme söz konusudur.

Kısa dönem ilişkilerde sadece döviz kurunun üç dönem öncesinin negatif etkileri gözlemlenebilmektedir. Uzun dönem ilişkilerde bir etkileşim bulunmamaktadır.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.138386	0.892347	-1.275721	0.2167
ELK(-1)*	-0.151075	0.115653	-1.306278	0.2063
ENGIMP**	0.007016	0.010438	0.672186	0.5092
EXCRATE(-1)	0.079442	0.137256	0.578790	0.5692
ECNGRWTH**	0.023853	0.015916	1.498714	0.1496
D(EXCRATE)	0.000119	0.068269	0.001740	0.9986
D(EXCRATE(-1))	-0.287793	0.272911	-1.054531	0.3042
D(EXCRATE(-2))	0.379294	0.281555	1.347142	0.1930
D(EXCRATE(-3))	-0.632103	0.288271	-2.192740	0.0403

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENGIMP	0.046443	0.088858	0.522660	0.6070
EXCRATE	0.525847	0.691145	0.760835	0.4556
ECNGRWTH	0.157889	0.101160	1.560789	0.1343
C	-7.535248	6.021919	-1.251303	0.2253

Tablo 5.8. Doğal gaz değişkeninin dışlandığı durum (bağımlı değişken elektrik)

5.3. Doğal Gaz Tüketiminin Bağımlı Değişken Olduğu Modelde Uygulama

Sonuçları

Bu bölümde hane halkı doğal gaz tüketiminin bağımlı değişken olduğu, hane halkı elektrik tüketimi, ekonomik büyüme, döviz kuru ve enerji ithalatının bağımsız değişken olduğu modelin uygulama sonuçlarına yer verilmektedir.

5.3.1. Otokorelasyon

Serilerde otokorelasyon bulunmamaktadır. Tablo 5.9 ilgili değerleri içermektedir.

F-statistic	0.775114	Prob. F(2,12)	0.4824
Obs*R-squared	3.317775	Prob. Chi-Square(2)	0.1904

Tablo 5.9. Doğal gaz bağımlı değişken otokorelasyon test sonuçları

5.3.2. Heteroskedastisite

Serilerde değişen varyans sorunu bulunmamaktadır.

F-statistic	0.702883	Prob. F(14,14)	0.7410
Obs*R-squared	11.97006	Prob. Chi-Square(14)	0.6087
Scaled explained SS	2.589553	Prob. Chi-Square(14)	0.9996

Tablo 5.10. Doğal gaz bağımlı değişken değişen varyans test sonuçları

5.3.3. Model Spesifikasyon Testi

Model spesifikasyonunda hata bulunmaktadır. Ekonomik büyüme değişkeni modelden çıkarıldığında model spesifikasyonunda hata bulunmamaktadır.

	Value	df	Probability
t-statistic	2.247965	13	0.0426
F-statistic	5.053348	(1, 13)	0.0426
Likelihood ratio	9.523073	1	0.0020

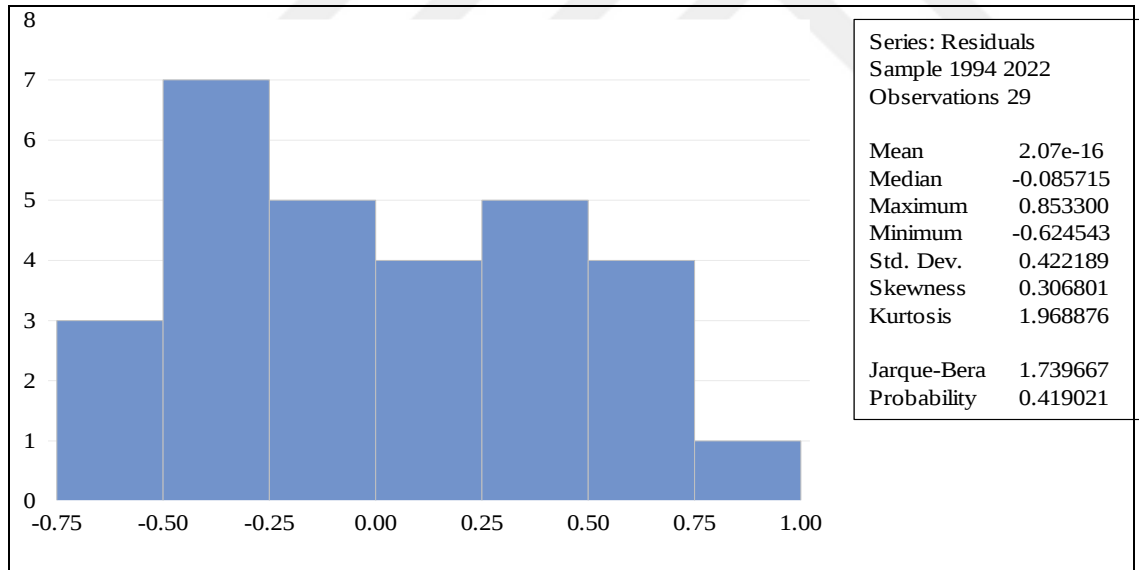
Tablo 5.11. Ekonomik büyüme modelde yer aldığında spesifikasyon test sonuçları

	Value	df	Probability
t-statistic	1.388960	15	0.1851
F-statistic	1.929210	(1, 15)	0.1851
Likelihood ratio	3.508719	1	0.0610

Tablo 5.12. Ekonomik büyüme modelden dışlandığında spesifikasyon test sonuçları

5.3.4. Normallik Sınaması

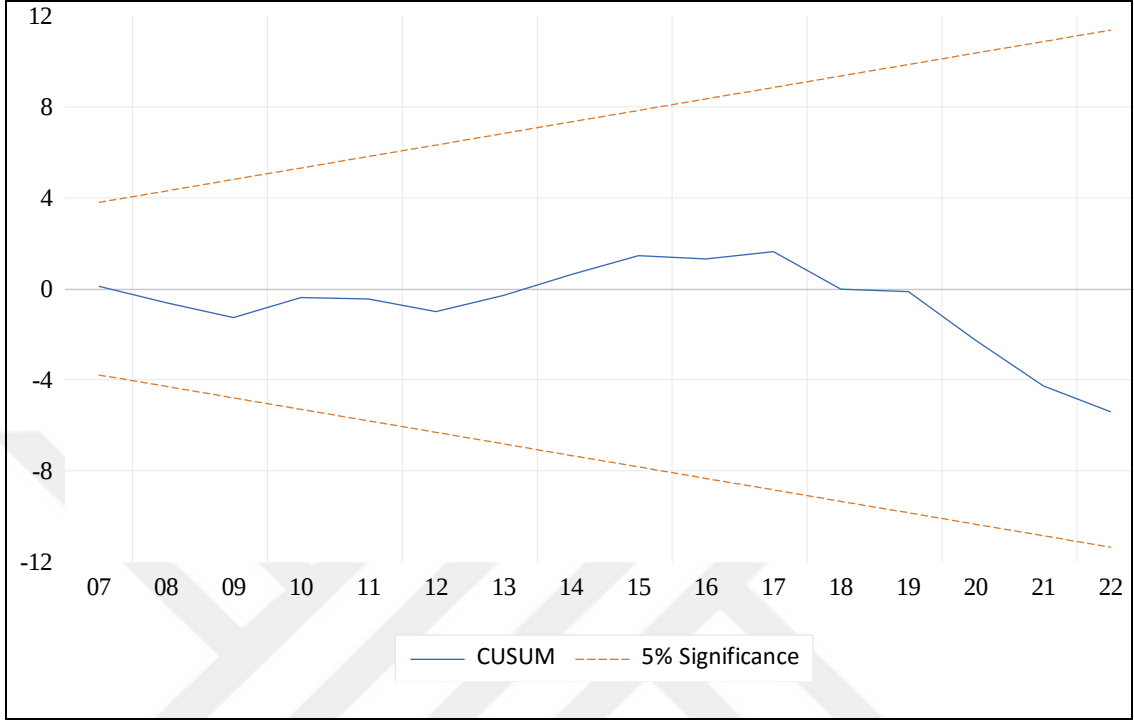
Ekonomik büyüme değişkeninin modelden dışlanmasıyla gerçekleştirilen normallik testi hataların normal dağıldığını belirtmektedir.



Şekil 5.6. Ekonomik büyümenin modelden dışlanmasıyla normal dağılım test sonuçları

5.3.5. CUSUM

Şekil 5.6 parametre tahminlerinin istikrarlı olduğunu göstermektedir.



Şekil 5.7. Ekonomik büyümenin modelden dışlanmasıyla CUSUM

5.3.6. Doğal Gaz Tüketiminin Modelde Bağımlı Değişken Olarak Yer Alması

Tablo 5.13 incelendiğinde değişkenler arasında %1;2,5;5 ve 10 seviyelerinde eş bütünleşme gözlemlenmektedir. Kısa dönem ilişkileri incelendiğinde hane halkı doğal gaz tüketiminin enerji ithalatının bir dönem öncesi değerlerinden etkilendiği gözlemlenmektedir. Hem $I(0)$ hem de $I(1)$ seviyesinde gerçekleşen bu etkileşim $I(0)$ için pozitif yönlü iken $I(1)$ için negatif yönlüdür. Bağımlı değişken olan hane halkı doğal gaz tüketimi döviz kurunun iki dönem öncesi değerlerinden pozitif yönlü etkilenirken üç dönem öncesi değerlerinden negatif yönlü etkilenmektedir. Uzun dönemde ise etkileşim sadece hane halkı elektrik tüketimi ile pozitif yönlü gerçekleşmektedir.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.424614	0.550010	-2.590162	0.0197
GAS(-1)*	-0.484331	0.277815	-1.743359	0.1005
EXCRATE(-1)	0.022597	0.476271	0.047446	0.9627
ENGIMP(-1)	0.202976	0.065526	3.097625	0.0069
ELK**	1.084035	0.514157	2.108373	0.0511
D(GAS(-1))	0.077580	0.237262	0.326982	0.7479
D(GAS(-2))	-0.265601	0.207487	-1.280082	0.2188
D(EXCRATE)	-0.269028	0.206059	-1.305586	0.2102
D(EXCRATE(-1))	0.703511	0.809552	0.869013	0.3977
D(EXCRATE(-2))	2.675135	0.831446	3.217448	0.0054
D(EXCRATE(-3))	-2.324951	0.911585	-2.550450	0.0214
D(ENGIMP)	0.045497	0.031365	1.450590	0.1662
D(ENGIMP(-1))	-0.081825	0.032015	-2.555804	0.0212

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EXCRATE	0.046656	0.965971	0.048300	0.9621
ENGIMP	0.419086	0.330974	1.266220	0.2236
ELK	2.238212	0.582952	3.839445	0.0014
C	-2.941407	1.489733	-1.974453	0.0658

Tablo 5.13. Ekonomik büyüme değişkeninin modelden dışlanması ile model sonuçları ve sınır testleri

Çalışmada doğal gazın bağımlı değişken olduğu durumda elektrik tüketimi modelden dışlanarak model çalıştırılmamıştır. Çünkü model spesifikasyon testini geçemediği esnada elektrik tüketimi dışlandığında model yine RAMSEY testini geçememiştir.

Hane halkı doğal gaz tüketiminin enerji ithalatı ve döviz kuru ile olan ilişkisindeki tutarsızlıkların Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi'nin (BOTAŞ) aracılar üzerinden satış gerçekleştirmesinin yanı sıra doğal gaza hane halkının ödediği ücretin oldukça düşük olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. BOTAŞ tarafından kullanılan tarife cetveli incelendiğinde hane halkına gerçekleştirilen satışta kullanılan fiyatların diğer birimlerin ya üçte biri ya da yarısı kadar olduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca elektrik üretiminde de doğal gaz kullanıldığından yoğun tüketim üretim sektörü tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda gerek enerji ithalatı ve gerekse döviz kuru ile olan ilişkilerdeki sapma açıklanabilir bir nitelik kazanmaktadır.

Konut Tüketicileri (Evsel Tüketiciler)	TL/Sm³			
	4,080634			
	TL/Sm³		TL/kWh	
CNG Fiyat - 1	4,080634		0,38351823	
CNG Fiyat - 2	8,549994		0,80357086	
CNG Fiyat - 3	10,687493		1,00446363	
CNG Fiyat - 4	11,380913		1,06963468	
Serbest Tüketiciler	Elektrik Üretimi Amacı Dışındaki Kullanım		Elektrik Üretimi Amaçlı Kullanım	
	TL/Sm³	TL/kWh	TL/Sm³	TL/kWh
Kademe 1	8,549994	0,80357086	12,000000	1,12781955
Kademe 1	10,687493	1,00446363	12,000000	1,12781955
Konaklama				
Kademe 2	11,374109	1,06899521	12,000000	1,12781955
Serbest Bölge*	11,374109	1,06899521	12,000000	1,12781955
OSB Kademe 1	8,549994	0,80357086	12,000000	1,12781955
OSB Kademe 1	10,687493	1,00446363	12,000000	1,12781955
Konaklama				
OSB Kademe 2	11,374109	1,06899521	12,000000	1,12781955
	Elektrik Üretim Amacı Dışındaki Kullanım		Elektrik Üretimi Amaçlı Kullanım	
	TL/Sm³	TL/kWh	TL/Sm³	TL/kWh
Kademe 1	8,549994	0,80357086	12,000000	1,12781955
Kademe 1	10,687493	1,00446363	12,000000	1,12781955
Konaklama				
Kademe 2	11,374109	1,06899521	12,000000	1,12781955
Serbest Bölge*	11,374109	1,06899521	12,000000	1,12781955
	Elektrik Üretim Amacı Dışındaki Kullanım		Elektrik Üretimi Amaçlı Kullanım	
	TL/Sm³	TL/kWh	TL/Sm³	TL/kWh
OSB Kademe 1	8,549994	0,80357086	12,000000	1,12781955
OSB Kademe 1	10,687493	1,00446363	12,000000	1,12781955
Konaklama				
OSB Kademe 2	11,374109	1,06899521	12,000000	1,12781955
	TL/Sm³		TL/kWh	
CNG Fiyat – 1	4,080634		0,38351823	
CNG Fiyat – 2	8,549994		0,80357086	
CNG Fiyat – 3	10,687493		1,00446363	
CNG Fiyat – 4	11,380913		1,06963468	
	TL/Sm³			
LNG Fiyat – 1	4,080634			
LNG Fiyat – 2	8,549994			
LNG Fiyat – 3	10,687493			
LNG Fiyat – 4	GRF * 1,1202570			

Tablo 5.14. BOTAŞ doğal gaz satış fiyatları



6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışmanın bu bölümünde verilerin elde edilme sürecinde tüm aşamalar tekrar kısaca özetlenecek ve elde edilen sonuçlar detaylı olarak yorumlanacaktır. Değerlendirmeye tabi tutulan sonuçların toplu özeti ise “sonuç” kısmında verilecektir.

6.1. Değerlendirme

Bu çalışmanın yola çıkış noktası, hane halkı tarafından tüketilen elektrik ve doğal gaz miktarının zaman içindeki artışının ekonomik büyüme, döviz kuru, enerji ithalatı olarak belirlenen makroekonomik değişken veya göstergelerden etkilenip etkilenmediğini ortaya koymaktır. Bir etkileşimin varlığı durumunda ise bu etkileşimin yönünü ve kuvvetini ortaya çıkarmaktır.

Çalışmanın temelini oluşturan fikrin ortaya çıkış gerekçesi ise hane halkı tarafından gerçekleştirilen elektrik ve doğal gaz tüketiminin enerji tüketiminin alt başlıkları olmasıdır. Bu düşüncüyü somutlaştıracak bir örnek olarak Türkiye’de 2022 yılında hane halkı elektrik tüketiminin payının %50 olması verilebilir (EPDK, 2023; EPIAŞ, 2023). Doğal gaz tüketiminin toplama oranı ise yine 2022 yılı için %32 olarak gerçekleşmiştir (GAZBİR, 2023).

Makroekonomik göstergelerin seçiminde rol oynayan temel düşünce: döviz kuru için bu göstergenin özellikle Türkiye Ekonomisi gibi gelişmekte olan ekonomilerdeki hemen her türlü sosyoekonomik olguyu etkilemesidir. İthalatı, ihracatı, istihdamı, ödemeler dengesini, ekonomik büyümeyi, faizleri ve ulusal veya uluslararası ekonomideki sayılamayacak kadar çok aktörü ve değişkeni etkilemektedir. Döviz kurundan bağımsız olarak herhangi bir ekonomik kararın gerek ulusla ve gerekse uluslararası düzeyde alınabilme imkânı bulunmamaktadır; ekonomik büyüme bir ekonomi için net olmasa da oldukça önemli bir göstergedir. Toplam bir büyüklük olarak ilişkiyi ifade etmektedir. Kişi başı milli gelir, istihdam, faiz, gibi diğer makro değişkenler ile birlikte veya insani gelişmişlik endeksi gibi farklı sosyoekonomik gelişmişlik endeksleri ile birlikte çok daha net bir sonuca ulaşılabilecek olsa da tüm bu ekonomik aktörleri içine alan bir analiz oldukça kompleks ve büyük miktarda veriye ihtiyaç duyan ve bu deneysel çalışmanın çok ötesinde bir analizi gerektiren bir çalışma olacaktır. Bu düşünceler zincirinin bir sonucu olarak toplam bir büyüklük olan ekonomik büyümeye ilişkin göstergenin modelde yer alması gerektiği

düşünülmüştür; enerji ithalatı modelde yer alan bağımsız değişkenler olan döviz kuru ve ekonomik büyüme ile olan ilişkisinin yanı sıra hane halkı elektrik ve doğal gaz tüketiminin bir üst başlığı olmasının doğal bir sonucu olarak modelde yer almaktadır. Ortaya konulacak bir etkinin varlığı bu gösterge üzerinden diğer iki değişkenle olan ilişkiyi açıklayacaktır. Gerçekleştirilen birçok çalışma bu göstergeler arasındaki ilişkiyi farklı metodolojiler aracılığıyla ortaya koymuştur.

Bu çalışma modelde yer alacak değişkenleri belirledikten sonra doğrusal regresyon modelinde yer alacak zaman serilerinin modelde yer alması için gerekli koşul olan durağanlık kontrolünü gerçekleştirdiğinde zaman serilerinden ekonomik büyüme, döviz kuru ve enerji ithalatının seviyede durağan olduğunu ancak hane halkı elektrik ve doğal gaz tüketiminin durağan olmadığı bulgusuna ulaşmıştır. Modelde bağımlı değişken olarak yer alacak olan her iki değişkenin de birinci seviyede durağanlaştığı gözlemlenmiş ve model diğer açıklayıcı değişkenler ile birlikte dahil edilmişlerdir. Bu işlemin sonucunda ELK değişkeni ile ECNGRWTH, EXCRATE ve ENGIMP değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Sonrasında GAS değişkeni de açıklayıcı değişken olarak modele dâhil edildiğinde tek anlamlı açıklayıcı değişken olarak hane halkı elektrik tüketimindeki değişimin %38'ini açıkladığı gözlemlenmiştir. GAS değişkeninin katsayısı anlamlıdır ve (0,14) olarak bulunmuştur. Bu katsayının yorumu: doğal gaz tüketiminde bir birimlik artışın elektrik tüketimini 0,14 birim artıracaktır.

Hane halkı elektrik tüketimi ve doğal gaz tüketimi arasında ilişkinin varlığı tespit edilebilmiş ancak diğer büyüklükler ile bir ilişki kurulamamıştır. Ancak ekonomik büyüme, döviz kuru ve enerji ithalatı arasında bir ilişki olduğu ilgili literatürün incelenmesinden anlaşılmaktadır. Bu bilgiye dayanarak serilerin farkları alınmadan bir regresyon denklemi kurulmuştur. Bu denklemde ELK bağımlı değişken ve GAS, ECNGRWTH, EXCRATE, ENGIMP bağımsız değişkenler olarak modelde kullanılmışlardır. Kurulan model sonuçları GAS ve ECNGRWTH değişkenlerinin ELK ile ilişkili olduğunu göstermiştir.

Elde edilen bilgiler ışığında seviyede durağan olan açıklayıcı değişkenlerin (ECNGRWTH, EXCRATE ve ENGIMP) kendi aralarında bir regresyon modeli kurulmuştur. ECNGRWTH bağımlı değişken ve EXCRATE ile ENGIMP bağımsız değişken olarak modelde yer almışlardır. Model sonuçları ENGIMP ve

ECNGRWTH arasında anlamlı bir ilişkinin bulunamadığını ancak EXCRATE ile anlamlı bir ilişkinin bulunduğunu belirtmektedir. Bu ilişki EXCRATE değişkeninin ECNGRWTH değişkeninde ki değişimin %28'ini açıkladığını belirtmektedir. Katsayı üzerinden yorumu ise döviz kurundaki bir birimlik değişimin ekonomik büyümede 1,23 birimlik değişim ortaya çıkardığı yönündedir. Analize devam edilerek ENGIMP bağımlı ve EXCRATE bağımsız değişken olmak üzere bir regresyon modeli daha kurulmuştur. Bu modelde iki değişken arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Analiz daha da derinleştirilmiştir ve doğrusal regresyonu dışında bir model uygulamasına karar verilmiştir. ARDL modeli seçilerek analize devam edilmiştir. Bilindiği gibi ARDL modeli farklı zaman serileri üzerinde yapılan analizlerde kullanılan ve birinci seviyede durağanlaşabilen serilerin modelde yer alması koşuluyla durağanlaştırma gereksinimi duymayan bir analiz tekniğidir. Bu analiz tekniği zaman serileri arasında eğer var ise bir eşbütünleşmenin varlığını ortaya koymaktadır. ECNGRWTH bağımlı değişken ve EXCRATE ile ENGIMP bağımsız değişken olmak üzere ARDL uygulaması gerçekleştirilmiştir. Model sonuçları bu değişkenler arasında %1;2,5;5 ve 10 düzeyinde istatistiksel olarak bir eşbütünleşmenin varlığını ortaya koymuştur. Model eşbütünleşmenin varlığının yanı sıra kısa ve uzun dönemdeki ilişkilerin varlığını da analiz etmektedir. Model sonuçları kısa dönemde ECNGRWTH bağımlı değişkeninin kendi serisine ait bir dönem önceki değerinden -0,08'lik bir etkilene yaşadığını diğer bir deyişle bir dönem önceki değer bir birim düştüğünde ilgili dönemin -0,08 birim düşeceğini belirtmektedir. ECNGRWTH bağımlı değişkeninin ENGIMP ile olan ilişkisi ise pozitifdir ve katsayısı anlamlı olup $\cong 0,19$ olarak bulunmuştur. Bunun anlamı enerji ithalatında bir birimlik artışın ekonomik büyümede 0,19 birimlik bir artışa yol açacağıdır. ECNGRWTH bağımlı değişkeni ile EXCRATE değişkeni arasındaki ilişki ise literatürün de belirttiği gibi negatif yönlüdür. Model sonuçları döviz kuru değişkeninin katsayısı -0,03 olarak vermiştir. Bunun anlamı döviz kurundaki bir birimlik artışın ekonomik büyümede -0,03 birim düşüşe yol açacağıdır.

Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkiler incelendiğinde ekonomik büyümenin sadece enerji ithalatı değişkeniyle ilişkisi bulunmaktadır. Uzun dönem veri setinin tamamını kapsayan dönemdir. Diğer bir deyişle 1990-2022

dönemini ifade etmektedir. ECNGRWTH ve ENGIMP pozitif yönlü bir ilişkiye sahip bulunmaktadır. Enerji ithalatı değişkeninin katsayısı $\cong 2,34$ olarak bulunmuştur. Bunun anlamı bu dönem içerisinde enerji ithalatında gerçekleşecek bir birimlik artışın ekonomik büyümede 2,34 birim artışa yol açtığıdır.

Makro gösterge niteliğine sahip üç değişkenin arasındaki ilişkinin ortaya konulmasından sonra mevcut çalışmanın asıl konusu olan hane halkı elektrik ve doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme, döviz kuru ve enerji ithalatı arasındaki ilişkilerin ARDL yöntemi ile analizine karar verilmiştir. Ancak analiz öncesinde her bir serinin otokorelasyon, değişen varyans (heteroskedastisite), model spesifikasyon testi, normallik sınamaları ve parametre tahminlerinin istikrarlı olup olmadığına ilişkin testler gerçekleştirilmiştir. Tüm serilerde otokorelasyon olmadığı, değişen varyans sorununun bulunmadığı, modellerin spesifikasyon hatası taşımadığı ve parametre tahminlerinin istikrarlı olduğu gözlemlenmiştir. Elektrik tüketiminin bağımlı değişken olduğu ve doğal gaz tüketiminin modelde açıklayıcı değişken olarak yer aldığı durum hariç artıkların normal dağıldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Değişkenler arasında %10 düzeyinde bir eşbütünleşme olduğu gözlemlenmiştir.

ELK modelde bağımlı değişken olarak yer aldığı ve doğal gaz tüketimi de modelde açıklayıcı değişken olarak yer alırken kısa dönemde ELK bağımlı değişkeninin kendisine ait serinin bir dönem önceki değerinden negatif yönde etkilendiği gözlemlenmiştir. Elde edilen katsayı anlamlıdır ve -0,75 olarak bulunmuştur. Bunun anlamı bir dönem önceki bir birimlik bir düşüşün bir dönem sonra gerçekleşen tüketimi $\cong -0,75$ birim düşüreceğidir. ELK değişkeni GAS değişkeninin hem ilgili dönemdeki hem de bir ve iki dönem önceki tüketiminden etkilenmektedir. Doğal gaz tüketiminin birinci ve ikinci dönem tüketimlerinden negatif yönde etkilenen hane halkı elektrik tüketimi ilgili dönemdeki tüketimden pozitif yönde etkilenmektedir. Sırasıyla GAS değişkeninin bir dönem öncesi katsayı değeri -0,18 ve iki dönem önceki değeri $\cong -0,14$ olarak gerçekleşmiştir. Bunun anlamı elektrik tüketiminin bir dönem öncesi doğal gaz tüketiminin bir birimlik artışına -0,18 birimlik bir tüketim düşüşü ile cevap vereceğidir. İki dönem öncesi doğal gaz tüketimi ise bir birim artması durumunda elektrik tüketimini -0,14 birim düşürecektir.

Bağımlı değişken olan hane halkı elektrik tüketiminin döviz kuru ile ilişkisi bir dönem öncesi değer ile ilişkilidir. EXCRATE değişkeninin katsayısı -0,21 olarak bulunmuştur. Bunun anlamı döviz kurunun bir dönem önceki bir birimlik artışının elektrik tüketiminde bir dönem sonra -0,21 birim düşüş ortaya çıkarması demektir. Daha açık bir deyişle elektrik tüketimi döviz kuru değişimlerine bir dönem sonra düşüş yönlü tepki vermektedir. ENGIMP ve ELK değişkenleri arasında anlamlı bir istatistiksel ilişkinin varlığı, ECNGRWTH ya da ekonomik büyüme ile ilgili dönemde bir birimlik artışın elektrik tüketiminde $\cong 0,03$ birim kadar tüketimi artıracığı ilgili katsayıdan anlaşılmaktadır.

Uzun dönemde ELK ile ENGIMP arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmazken GAS değişkeninde meydana gelebilecek bir birimlik artışın elektrik tüketiminde 0,44 birim artışa yol açtığı mevcut katsayıdan anlaşılmaktadır. Döviz kuru ile ilişkisi ise kurda meydana gelen bir birimlik artışın ele alınan dönem boyunca -0,29 birim düşüşe sebep olduğu şeklinde gözlemlenmiştir. Ekonomik büyüme bir birimlik artış gerçekleştirdiğinde elektrik tüketimi 0,03 birim arttığı elde edilen katsayı üzerinden gözlemlenebilmektedir.

Hane halkının doğal gaz tüketiminin modelden çıkarılması durumunda hane halkı elektrik tüketimi kısa dönemde sadece döviz kurunun üç dönem önceki değerinden etkilenebilmektedir. Üç dönem önce döviz kurunda meydana gelen bir birimlik düşüş elektrik tüketiminde -0,63 birim düşüşe yol açmaktadır. Uzun dönem ilişkiler ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Değişkenler arasında %10 düzeyinde bir eş bütünleşme gözlemlenmiştir.

Hane halkı doğal gaz tüketiminin bağımlı değişken olduğu ve açıklayıcı değişkenlerin hane halkı elektrik tüketimi, ekonomik büyüme, döviz kuru ve enerji ithalatı olduğu modelde öncelikli olarak gerçekleştirilen test sonuçları otokorelasyon, değişen varyans sorunu bulunmazken model spesifikasyonunun hatalı olduğunu göstermiştir. Bu gözlem sonucu gerekçesiyle açıklayıcı değişkenler modelden tek tek dışlanarak uygun model bulunmaya çalışılmıştır. Modelden ekonomik büyüme değişkeninin dışlanması ile model spesifikasyon hatası ortadan kalkmıştır. Hatalar normal dağılmakta olup model parametre tahminlerinin istikrarlı olduğu gözlemlenmiştir.

Doğal gazın modelde bağımlı değişken olarak yer alması durumunda kısa dönem ilişki enerji ithalatı ve döviz kuru ile negatif yönlü bir ilişki şeklinde karakterize olmaktadır. Döviz kurunda iki dönem önce meydana gelen bir birimlik artış doğal gaz tüketiminde -2,3 birim azalışa sebep olmaktadır. Yine enerji ithalatında meydana gelen bir birimlik artış doğal gaz tüketiminde -0,08 birim azalışa sebep olmaktadır. Elektrik tüketiminde bir birimlik artışın doğal gaz tüketiminde 2,2 birim artışa yol açtığını belirtmektedir.

6.2. Sonuç

Tüm sektörlerin üretim çarpanında⁸ enerji ilk sırada gelmektedir (Keynes, 1936; Leontief, 1936). Türkiye’de ve elektrik doğal gaz tüketimi incelendiğinde, en çok tüketimin konutlarda gerçekleşmektedir. Bu nedenle konutlarda gerçekleşen enerji tüketiminin makroekonomik faktörlerle olan ilişkisi ve bu ilişkinin yönü bu çalışmada ulaşılabilen en geniş veri seti ile araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan makro faktörler; ekonomik büyüme, enerji ithalatı ve döviz kurudur. Bu çalışmada elde edilen sonuçlardan ilk gözlem; döviz kuru, ekonomik büyüme ve enerji ithalatına ilişkin zaman serilerinin seviyede durağan olması nedeniyle istikrarlı olmaları diğer bir deyişle kendi ortalamalarına yakın bir seyir izlediği yönündedir. Hane halkının elektrik ve doğal gaz tüketimi ile ilişkisi araştırılan ve makro gösterge niteliğinde olan ekonomik büyüme ve enerji ithalatı arasında kısa dönemde görece zayıf ancak uzun dönemde çok kuvvetli bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Ekonomik büyüme ve döviz kuru arasında kısa veya uzun dönemde bir ilişki bulunmamaktadır.

Hane halkının elektrik tüketiminin hane halkı doğal gaz tüketimi ile kısa dönemde negatif yönlü bir ilişkisi bulunmaktadır. Çok kuvvetli bir ilişki olmayan bu ilişkinin varlığı doğal karşılanmalıdır. Çünkü bu iki enerji kaynağı ısınma amaçlı birbirlerinin yerine kullanılmaktadırlar diğer bir deyişle kısmen kısmen ikame mal olarak değerlendirilebilirler. Ancak çok küçümsenecek bir katsayı da elde edilmemiştir. Somutlaştırmak gerekirse doğal gaz tüketiminde 100 birimlik bir değişim elektrik tüketiminde 18 birime varan bir küçülmeye sebep olmaktadır. Uzun dönemde gerçekleşen ilişki çok kuvvetli olarak gözlemlenmektedir.

⁸ Bir sektördeki bir birimlik nihai talep artışının, ekonomide yarattığı toplam üretim artışını ifade etmektedir.

Hane halkının elektrik tüketiminin kısa veya uzun dönemde enerji ithalatı ile herhangi bir ilişkisi bulunmamaktadır. Öte yandan kısa dönemde ekonomik büyüme ile olan ilişki görece zayıf olarak gözlemlenmişken uzun dönemde bu ilişki kısa döneme göre kuvvetlidir. Somut olarak ifade etmek gerekirse ekonomik büyüme de meydana gelen 100 birimlik bir artış yaklaşık 3,5 birimlik bir artışa neden olmaktadır. Hane halkı elektrik tüketiminin döviz kuru ile olan ilişkisi kısa dönemli ilişkisi bir dönem gecikmeli bir tepki içermektedir döviz kurunun bir dönem önceki değerinde gerçekleşen bir artış bir dönem sonrası elektrik tüketimini etkilemektedir. Gerek kısa dönemde gerekse uzun dönemde olsun ilişki kuvvetli olarak gözlemlenmiştir. Kısa dönemde 100 birimlik bir döviz kur artışı elektrik tüketimini 21 birim düşürürken uzun dönemde bu değer 29 birim olarak gözlemlenmiştir.

Liteatürde, konutlarda elektrik ve doğal gaz kullanımı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki refah seviyesi artışının bir göstergesi olarak düşünülerek sıklıkla irdelenmiştir. Bu bağlamda, elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde; ekonomik büyümedeki ile konutlarda kullanılan elektrik arasında kısa dönemde zayıf, uzun dönemde ise güçlü bir ilişki tespit edilmiş böylece literatüre paralel bir sonuç elde edilmiştir. Ancak söz konusu konutlarda doğalgaz kullanımı olunca literatürün tersi bir sonuç elde edilerek, kısa ve uzun dönemde bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bu durum konutlarda doğalgazın kullanımının, konutlarda ısınma beslenme ve diğer ihtiyaçların karşılanmasının gerekliliği ile açıklanabilir. Devlet sübvansiyon yaparak konutlara verdiği doğalgaz, sanayiye verilen doğal gazdan daha ucuz olup ve TL cinsindendir. Devletin tüketiciyi destekleme ve kömür kullanımı yerine doğal gaz kullanılması ile çevre kirliliğini önleme politikalarının bir yansımasıdır. Bu çerçevede en düşük doğal gaz fiyatı Ukrayna'dan sonra Avrupa Ülkeleri arasında Türkiye'de uygulanmaktadır. Ayrıca BOTAŞ ithal ettiği doğal gazı, sanayi kuruluşlarına ve elektrik üreticilere satış yapıyor olması sebebiyle, konutlara ait arz düşük miktarda kalmaktadır. Böylece mevcut durum, elde edilen sonucun nedenini desteklemektedir (EK-1) (BOTAŞ, 2023). Bu durum, çalışmada çıkan, uzun dönemde doğal gaz tüketimi ile elektrik tüketimi arasında pozitif yönlü ve kuvvetli bir ilişki olduğu yönündeki sonucu destekler niteliktedir.

Türkiye'de enerji sektörü, ithalata bağımlı olduğu için enerji ithalatındaki değişiklikler ve döviz kurundaki dalgalanmalardan en çok etkilenen sektördür.

Çalışmada elde edilen sonuç, konutlarda kullanılan elektrik tüketimi ile döviz kuru ilişkisi arasında ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır. Döviz kuru ile konutlarda kullanılan doğal gaz tüketimi arasında, üç dönem öncesine göre negatif, iki dönem öncesine göre ise pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun temel nedeni devletin tüketiciyi korumak için konutlarda kullanılan doğal gazı TL ile satmasıdır.

Enerji ithalatı incelendiğinde ise, konutlarda kullanılan elektrik arasında bir ilişki saptanamazken, konutlarda kullanılan doğal gaz tüketimini ise kısa dönemde azalttığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, enerji ithalatının konutlarda kullanılan enerjiyi büyük çapta olumsuz etkilemediğini gösterse de, enerji ithalatı ülkenin dış ticaret açığını arttırmakta dolayısı ile cari açık artmakta böylece ekonomik büyüme yavaşlamaktadır. Bu durumda, tersine çarpan etkisi ile ülke ekonomisindeki makro ekonomik tüm faktörler olumsuz etkilenmektedir. Dolayısı ile enerji ithalatının ilerleyen dönemlerde konutlarda enerji tüketimini olumsuz etkileyebileceği öngörülebilir.

Türkiye’de elektrik üretiminin yaklaşık olarak yarısı yenilenebilir enerji ile karşılanmaktadır. Söz konusu enerji kaynağı doğalgaz olunca durum daha zordur. Çünkü Türkiye’de doğal gazın neredeyse tamamının ithal edilmektedir. Bu çerçevede ivedilikle yenilenebilir enerji dönüşümünün sağlanarak Türkiye’de enerjide ithalata olan bağımlılığın ortadan kaldırılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Ageel, A., and Butt, M. S. (2001). The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan. *Asia Pacific Development Journal*, 8(2), 101-110.
- Ağır, H. ve Kar, M. (2010). Türkiye'de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi İlişkisi: Yatay Kesit Analizi. *Sosyoekonomi*, 12(12).
- Ahmad, A., Ahmad, N. ve Ali, S. (2013). *Exchange Rate and Economic Growth in Pakistan (1975-2011)*, MPRA Paper No. 49395: 740-746.
- Akay, H.K. ve Nargeleçekenler, M. (2006). Finansal Piyasa Volatilitesi ve Ekonomi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 61(4), 5-32.
- Akinlo, A.E. (2008). Energy Consumption and Economic Growth: Evidence From 11 Sub-Sahara African Countries. *Energy Economics*, 30(5), 2391-2400.
- Alantar, D. (2008). Küresel Finansal Kriz: Nedenleri ve Sonuçları Üzerine Bir Değerlendirme. *Maliye ve Finans Yazıları*, 1(81), 1-10.
- Aydın, F. H. (2010). Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35, Ocak-Temmuz, 317-340.
- Azid, T., Jamil, M. and Kousar, A. (2005). Impact Of Exchange Rate Volatility On Growth and Economic Performance: A Case Study Of Pakistan, 1973-2003. *The Pakistan Development Review*, 44(4), 749-775.
- Bahmani-Oskooee, M. and Chi Wing, Ng, R. (2002). Long-Run Demand for Money in Hong Kong: An Application of The ARDL Model. *International Journal of Business and Economics*, 1(2), 147-155.
- Banerjee, A., Dolado, J. J. and Mestre, R. (1998). Error Correction Mechanism Tests for Cointegration in Single Equation Framework. *Journal of Time-Series Analysis*, 19(3), 267-283.
- Bayar, Y. (2014). Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı ve Ekonomik Büyüme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(2), 253-269.
- Bayraç, H. N., ve Doğan, E. (2015). *Türkiye’de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri: Markov Switching Yaklaşımı*. EY International Congress on Economics II Growth, Inequality and Poverty. Düzenleyen: Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. İktisat Bölümü. s. 1-16. Ankara.
- Bernard, O. A. and Kenneth, O. O. (2016). Sectoral Consumption of Non-Renewable Energy and Economic Growth in Nigeria. *International Journal of Research in Management, Economics and Commerce*, 6(7), 15-22.
- Bouznit, M., Pablo-Romero, M. P. and Sánchez-Braza, A. (2018). Residential electricity consumption and economic growth in Algeria. *Energies*, 11(7), 1656.
- Bowden, N. and Payne, J. E. (2009). The causal relationship between U.S. energy consumption and real output: A disaggregated analysis. *Journal of Policy Modelling*, 31(2), 180-188.

- Chontanawat, J., Hunt, L., C. and Pierse, R. (2008). Does Energy Consumption Cause Economic Growth?: Evidence from a Systematic Study of over 100 Countries. *Journal of Policy Modelling*, 30, 209-220.
- Costantini, V. and Martini, C. (2010). The Causality Between Energy Consumption and Economic Growth: A multi-Sectoral Analysis Using Non-Stationary cointegrated Panel Data. *Energy Economics*, 32(3), (591–603).
- Çağlayan, E. (2006). Enflasyon, Faiz Oranı ve Büyümenin Yurt İçi Tasarruflar Üzerindeki Etkileri. *Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, XXI, (1).
- Demirbaş, M., Türkay, H. ve Türkoğlu, M. (2009). Petrol Fiyatlarındaki Değişmelerin Türkiye'nin Cari Açığı Üzerine Etkisinin Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 14(3), 289-299.
- Dornbush R. (2001). *Fewer Monies Better Monies*. NBER Working Paper, No.8324:1-12.
- Eichengreen B. (2007). The Exchange Rate and Economic Growth. *Commission on Growth and Development Working Paper No.4*
- Faisal, F., Tursoy, T., ve Ercantan, Ö. (2017). The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from Non-Granger Causality Test. *Procedia Computer Science*, 120, 671-675.
- Fırat, E. (2009). Türkiye'de 1980 Sonrası Yaşanan Üç Büyük Kriz ve Sonuçlarının Ekonomi-Politiği. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(17), 501-524.
- Georgantopoulos, A. G., and Tsamis, A. D. (2011). The Relationship between Energy Consumption and GDP: A Causality Analysis on Balkan Countries. *European Journal of Scientific Research*, 61(3), 372-380.
- Gövdere, B., ve Can, M. (2015). Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneğinde Eşbütünleşme Analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(2), 101-114.
- Granger, C. W. and Yoon, G. (2002). *Hidden Cointegration*. U of California, Economics Working Paper, 2002-02
- Granger, C.W.J. and Newbold, P. (1974) Spurious Regressions in Economics. *Journal of Econometrics*, 2(2),111-120.
- Gujarati, D.N. (1999) *Temel Ekonometri*. İstanbul:Literatür Yayınları.
- Halıcioğlu F. (2007). Residential Electricity Demand Dynamics in Turkey. *Energy Economics*, 2(29), 199-210.
- Hondroyannis, G., Lolos, S. and Papapetrou, E. (2002). Energy Consumption and Economic Growth: Assessing The Evidence From Greece Energy. *Economics* 24, 319-336.
- İnternet: Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. Genel Müdürlüğü (BOTAŞ) (2023). 2023 Yılı Aralık Ayı Doğal Gaz Toptan Satış Fiyat Tarifesi. Web: <https://www.botas.gov.tr/Sayfa/satis-fiyat-tarifesi/439> Son Erişim Tarihi: 02.12.2023.

- İnternet: Elektrik Piyasaları İşletme A.Ş. (EPIAŞ) (2023). Yüzdesel Tüketim Bilgileri. Web: <https://seffaflik.epias.com.tr/transparency/tuketim/gerceklesen-tuketim/yuzdesel-tuketim-bilgileri.xhtml>, Son Erişim Tarihi: 10.10.2023
- İnternet: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) (2023). Yayınlar / Raporlar. Web: <https://www.epdk.gov.tr/Anasayfa/Anasayfa>, Son Erişim Tarihi: 10.10.2023
- İnternet: Eurostat (2023). Energy consumption in households. Web: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_consumption_in_households, Son Erişim Tarihi: 10.10.2023.
- İnternet: OECD Statistics. (2021). *Carbon Dioxide Emissions Embodied in International Trade*, Web: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS_2021, Son Erişim Tarihi: 10.10.2023.
- İnternet: T.C. Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı (2022). *Türkiye Ulusal Enerji Planı*. Web: https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/EIGM/tr/Raporlar/TUEP/Türkiye_Ulusal_Enerji_Planı.pdf, Son Erişim Tarihi: 10.10.2023.
- İnternet: TCMB, (2023). Döviz Kurları. Web: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Doviz+Kurlari/Gosterge+Niteligindeki+Merkez+Bankasi+Kurlarii>, Son Erişim Tarihi: 05.10.2023.
- İnternet: The Conference Board (2023). *Global Economic Outlook*. Web: <https://data-central.conference-board.org>, Son Erişim Tarihi: 10.10.2023.
- İnternet: Türkiye Doğal Gaz Dağıtıcıları Birliği (GAZBİR) (2023). *GAZBİR 2022 yılı doğal gaz dağıtım sektörü raporu*. Web: <https://www.gazbir.org.tr/yillik-raporlar/150>, Son Erişim Tarihi: 10.10.2023.
- İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2023). *Çevre ve Enerji Verileri*. Web: <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=cevre-ve-enerji-103&dil=1>, Son Erişim Tarihi: 10.10.2023.
- İnternet: World Bank, (2023) Energy, Web: https://www.worldbank.org/en/topic/energy?cid=ECR_GA_worldbank_EN_EXTP_search&s_kwcid=AL!18468!3!665425039360!b!!g!!global%20energy%20data&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAkeSsBhDUARIsAK3tiecolwxuptXZAchQ68P68vf7Kqxo9SwlVNMELEMISJTeHJVVS2cBzGUaAgL7EALw_wcB, Son Erişim Tarihi: 002.10.2023.
- Kamaruddin, R. and Jusoff, K. (2009). An ARDL Approach in Food and Beverages Industry Growth Process in Malaysia. *International Business Research*, 2(3).
- Kar, M. ve Kınık, E. (2008). Türkiye'de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 333-353.
- Karaca, O. (2003). Türkiye'de Enflasyon - Büyüme İlişkisi : Zaman Serisi Analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4(2), 247-255.

- Keynes, J.M. (1936). *The General Theory of Unemployment, Interest, and Money*. London:Macmillan.
- Koç, Ü. (2020). Sektörel Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme. *Third Sector Social Economic Review*, 55(1), 508-521
- Kraft, J. and Kraft A. (1978). On the Relationship between Energy and GNP. *Journal of Energy Development*, 3(2), 401-403.
- Kremers, J. J. M., Ericsson, N. R. and Dolado, J. J. (1992), The Pwer of Cointegration Tests, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 54(3), 325-348.
- Leontief, W. W. (1936). Quantitative Input and Output Relations in the Economic Systems of the United States. *The Review of Economic Statistics*, 105-125.
- Lise, W. and Montfort, K.V. (2007). Energy consumption and GDP in Turkey: Is there a co- integration relationship?. *Energy Economics*, 29(6), 1166–1178.
- Madura, J. (2012). *International Financial Management*. 11th Edition, USA: South Western Cengage Learning.
- Miles, W. (2006). To Float Or Not To Float? Currency Regimes and Growth. *Journal Of Economic Development*, 31(2), 91-105.
- Mucuk, M. ve Uysal, D. (2009). Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme. *Maliye Dergisi*, (157), 105-115.
- Murry, D.A. ve Nan, G.D. (1996). A definition of the gross domestic product–Electrification interrelationship. *The Journal of Energy and Development* 19(2), 275–283.
- Narayan, S., and Doytch, N. (2017). An İnvestigation of Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth Nexus Using Industrial and Residential Energy Consumption. *Energy Economics*, 68, 160-176
- Nindi, A. G., and Odhiambo, N. M. (2014). Energy Consumption and Economic Growth in Mozambique: An Empirical Investigation. *Environmental Economics*, 5(4), 83-92.
- Nişancı, M. (2005). Türkiye’de Elektrik Enerjisi Talebi ve Elektrik Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 5(9), 107-121.
- Odhiambo, N. M. (2009). Energy Consumption and Economic Growth Nexus in Tanzania: An ARDL Bounds Testing Approach. *Energy Policy*, 37, 617-622.
- O'Sullivan, A. and Sheffrin, S. M. (2003). *Economics: Principles in Action*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Payne, J.E. (2009). On the dynamics of energy consumption and output in the US. *Applied Energy*, 86(4): 575–577.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., and Smith, R. J. (1996). *Testing for the'Existence of a Long-run Relationship'* (No. 9622). Faculty of Economics, University of Cambridge.

- Ramcharran, H. (1990). Electricity Consumption and Economic Growth in Jamaica. *Energy Economics*, (12), 65–70.
- Raza, S. A., Shah, N. and Khan, K. A. (2020). Residential Energy Environmental Kuznets Curve in Emerging Economies: the Role of Economic Growth, Renewable Energy Consumption, and Financial Development. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 5620-5629.
- Şahbaz, A., ve Yanar, R. (2013). Türkiye’de Toplam ve Sektörel Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Analizi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 50(575), 31-44.
- Saidi, K., Rahman, M. M., and Amamri, M. (2017). The Causal Nexus Between Economic Growth and Energy Consumption: New Evidence From Global Panel of 53 Countries. *Sustainable Cities and Society*, 33, 45-56.
- Sancak, E. ve Demirbaş, E. (2011). Küresel Ekonomik Kriz ve Türkiye Konut Sektörüne Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(3), 171-190.
- Sarıtaş, H., Genç, A. ve Avcı, T. (2018). Türkiye’de Enerji İthalatı, Cari Açık ve Büyüme İlişkisi: VAR ve Granger Nedensellik Analizi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(14), 2.
- Sharifi-Renani, H. (2008). *Demand for Money in Iran: An ARDL Approach*, MPRA, Paper No. 8224.
- Stern, D. I. (2000). A Multivariate Cointegration Analysis of the Role of Energy in the US Macroeconomy. *Energy Economics*, 22(2), 267-283.
- Şengül, S., ve Tuncer, İ. (2006). Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: 1960-2000. *İktisat, İşletme ve Finans*, 21(242), 69-80.
- Şimşek, M. ve Kadılar, C. (2004). Türkiye’nin İthalat Talebi Fonksiyonunun Sınır Testi Yaklaşımı ile Eşbütünleşme Analizi: 1970-2002. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 5(1), 27-34.
- Şişeci, G.N. ve Yamaçlı, D.S. (2020). Enerji İthalatı, Döviz Kuru ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye İçin Bir Araştırma. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 253-276.
- Telatar, O. M. ve Terzi, H. (2009). Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Cari İşlemler Dengesi İlişkisi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(2), 119-134.
- Tsani, S.Z. (2010). Energy Consumption And Economic Growth: A Causality Analysis For Greece. *Energy Economics*, 32, 582–590.
- Usta, C. ve Berber, M. (2017). Türkiye’de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Sektörel Analizi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(1), 173-187.
- Ünlü, H. (2016). Döviz Kuru Oynaklığı ve Ekonomik Büyüme: Türkiye Örneği. *Sakarya İktisat Dergisi*. 5(3), 17 – 31.
- Üzümcü, A. ve Başar, S. (2011). Türkiye’nin Cari İşlemler Bilançosu Açığı Üzerinde Enerji İthalatı ve İktisadi Büyümenin Etkisi: 2003-2010 Dönemi Üzerine Bir Analiz?. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 48(558), 5-22.

- Wang, Q., Lin, J., Zhou, K., Fan, J. and Kwan, M. P. (2020). Does Urbanization Lead to Less Residential Energy Consumption? A comparative study of 136 countries. *Energy*, 202, 117765.
- Yamak, R. ve Güngör, B. (1998). Konut Elektrik Talep Denkleminin Tahmini: Türkiye Örneği, 1950-1991. *Ekonomik Yaklaşım*, 9(31), 71-78.
- Yamarone, R. (2012). Indexes of Leading, Lagging, and Coincident Indicators. *The Trader's Guide to Key Economic Indicators*. John Wiley and Sons, Inc. 47–63.
- Yanar, R. ve Kerimoğlu, G. (2011). Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(2), 191-201.
- Yang, H.Y. (2000). A Note on the Causal Relationship Between Energy and GDP in Taiwan. *Energy Economics*, 22, 309-317.
- Yıldırım, K., Karaman, D. ve Taşdemir M. (2014). *Makroekonomi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yu, E. S. H. and Hwang, B. K. (1984). The Relationship between Energy and GNP: Further Results. *Energy Economics*, 6, 186-190.
- Zachariadis, T. (2007). Exploring the Relationship Between Energy use and Economic Growth With Bivariate Models: New Evidence from G-7 countries. *Energy Economics*, 29(6), 1233-1253.
- Zhang, C. and Xu, J. (2012). Retesting the Causality Between Energy Consumption and GDP in China: Evidence From Sectoral and Regional Analyses Using Dynamic Panel Data. *Energy Economics*, 34(6), 1782-1789.

DİZİN

ADF-t, x, 37, 38, 39

AIC, x, 46, 47

ARDL, x, 2, 43, 46, 47, 48, 51, 62, 63, 68, 69, 70

ECNGRWTH, x, 26, 41, 42, 43, 44, 46, 52, 55, 61, 62, 63, 64

ELK, x, 26, 41, 52, 55, 58, 61, 63, 64

ENGIMP, x, 26, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 55, 58, 61, 62, 63, 64

EXCRATE, x, 26, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 55, 58, 61, 62, 64

GAS, x, 26, 42, 43, 44, 52, 58, 61, 63, 64

Heteroskedastisite, 49, 53, 56

SIC, x, 46, 47





ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : POLAT Mahmut

Uyruğu : T.C

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Ankara Hacı Bayram Veli Ünivesitesi/ Taşınmaz Geliştirme Anabilim Dalı	Devam ediyor
Lisans	Gazi Üniversitesi/ Tapu Kadastro Yüksekokulu/Tapu Kadastro	2016
Lise	Iğdır Lisesi	2011

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2017-devam ediyor	Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü	Memur

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Kitap Okumak ve Spor Yapmak



