



HANE HALKLARI ELEKTRİK TALEBİ

Emre AKIN

**Haziran-2010
DENİZLİ**

HANE HALKLARI ELEKTRİK TALEBİ

**Pamukkale Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İktisat Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

Emre AKIN

Danışman: Doç.Dr.Bülent GÜLOĞLU

**Haziran-2010
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

İktisat Anabilim Dalı, İktisat Bilim Dalı öğrencisi Emre AKIN tarafından Doç.Dr.Bülent GÜLOĞLU yönetiminde hazırlanan “**Hane Halkları Elektrik Talebi**” başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 22/06/2010 tarihinde yapılan tez savunma sınavında başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Celal N.KÜÇÜKER

Jüri Başkanı



Doç.Dr.Bülent GÜLOĞLU

Jüri Üyesi (Danışman)



Yrd.Doç.Dr. Serdar DEMİR

Jüri Üyesi



Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 15/07/2010 tarih ve ..11/01... sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Doç. Dr. Bilal SÖĞÜT
Müdür

ETİK SAYFA

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulguların analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet edildiğini; bu çalışmaların doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza :



Öğrenci Adı Soyadı : Emre AKIN

TEŞEKKÜR

Yaptığım tüm bilimsel çalışmalarda engin ve derin katkıları olan, tez danışmanlığımı yapan Sayın Doç.Dr.Bülent GÜLOĞLU'na içten teşekkür ve saygılarımı sunmak istiyorum. Tez jürimde bulunan Yrd.Doç.Dr.Serdar DEMİR'e önerileri için teşekkür ederim.

Yüksek eğitim-öğretim yıllarım boyunca üzerimde büyük emekleri olan sevgili hocam Prof.Dr.Celal KÜÇÜKER'e bana kattığı vizyon ve verdiği azim için çok teşekkür ederim.

Ağabeylerim Osman Çağlar ve Ali Serdar AKIN'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Sevgili arkadaşım Halime SAYIN'a desteğinden dolayı teşekkür ederim.

Tez yazım süresince maddi manevi desteklerinin ötesinde, genelde tüm eğitim ve özel yaşamım sürecince bana olan sevgi ve inançlarını esirgemeyen annem Necla ve babam Ömer AKIN'a sevgi ve şükranlarımı sunarım.

ÖZET**HANE HALKLARI ELEKTRİK TALEBİ**

AKIN, Emre

Yüksek Lisans Tezi, İktisat Bölümü ABD

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Bülent GÜLOĞLU

Haziran 2010, 124 Sayfa

Bu çalışmada Türkiye’de hane halklarının elektrik enerjisi tüketimini etkileyen faktörler araştırılmıştır. Hanenin anket ayındaki elektrik fatura giderinin, hane halkına ait konut özelliklerinin, hane halkı yapısının ve gelirin elektrik talebini belirleyen etkenler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bahsedilen bu etkenlerin marjinal etkileri hesaplanmıştır. Çalışmada Türkiye İstatistik Enstitüsü tarafından yayınlanan Türkiye Hane Halkı Bütçe Anketi 2008 verileri kullanılmış ve sıralı logit modeli uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hane Halkı Tüketimi, Elektrik Talebi, Sıralı Logit Tahmini

ABSTRACT**HOUSEHOLD ELECTRICITY DEMAND**

AKIN, Emre

M.Sc.Thesis in Economics

Supervisors: Assoc. Prof. Dr. Bülent GÜLOĞLU

June 2010, 124 Pages

In this study, the factors effecting the electricity consumption of households in Turkey are examined. Monthly electricity cost of the household, characteristics of the house, the structure of the household and its income are identified to be the factors that determine the demand for the electricity. Moreover, marginal effects of those mentioned factors are calculated. In the study, Turkish Household Budget Survey 2008 data which was published by Turkish Statistics Institute are used, and ordered logit model is applied.

Keywords: Household Consumption, Electricity Demand, Ordered Logit Estimation

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ VE ELEKTRİK TÜKETİMİ

1.1. ENERJİ’NİN TANIMI VE ÖNEMİ.....	3
1.2. DÜNYA’DA BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI.....	4
1.3. DÜNYA’DA İKİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI (ELEKTRİK ENERJİSİ).....	5
1.4. TÜRKİYE’DE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI.....	6
1.5. TÜRKİYE’DE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ VE TÜKETİMİ	11
1.6. TÜRKİYE’DE ELEKTRİK ENERJİSİ TALEBİ	15
1.7. TÜRKİYE’DE MESKEN ELEKTRİK TÜKETİMİNİN DİĞER SEKTÖRLER İÇİNDEKİ DURUMU.....	19
1.8. TÜRKİYE’DE KONUT ELEKTRİK TÜKETİMİ	24
1.8.1. Türkiye’de Konut Elektrik Tüketim Yapısı.....	24
1.8.2. Türkiye’de Konut Elektrik Fiyatları.....	26

İKİNCİ BÖLÜM

HANE HALKLARI TÜKETİM DAVRANIŞI

2.1. HANE HALKI BÜTÇE ANKETİ KAPSAMI VE AMACI	30
2.2. TÜRKİYE’DE HANE HALKLARININ GELİR VE HARCAMA YAPISI.....	33
2.3. HANE HALKI ELEKTRİK TALEBİ LİTERATÜRÜ.....	37

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KATEGORİK DEĞİŞKENLERLE REGRESYON ANALİZİ

3.1.	GÖLGE BAĞIMLI DEĞİŞKENLE REGRESYON.....	51
3.1.1	İkili Tercih Modelleri.....	51
3.1.1.1.	Doğrusal Olasılık Modeli (DOM).....	51
3.1.1.2.	PROBİT Modeli.....	53
3.1.1.3.	LOGİT Modeli.....	53
3.1.2.	Çoklu Tercih (Multiple Choice) Modelleri.....	55
3.1.2.1.	Çok Durumlu (Multinomial) Modeller.....	56
3.1.2.2.	Sıralı Olmayan (unordered) Tercih Modelleri.....	56
3.1.2.2.1.	Çok Durumlu Doğrusal Olasılık Modeli.....	56
3.1.2.2.2.	Çok Durumlu Logit Modeli.....	57
3.1.2.2.3.	Koşullu (Conditional) Logit Modeli.....	59
3.1.2.2.4.	Yuvalanmış (Nested) Logit Modeli.....	61
3.1.2.2.5.	Sıralı (Ordered) Logit Modeli.....	61
3.1.3.	Çok Değişkenli (Multivariate) Modeller.....	63
3.1.3.1.	Çok değişkenli Logit Model.....	63

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

VERİLER VE AMPİRİK ANALİZ: TÜRKİYE'DE HANE HALKLARI ELEKTRİK TÜKETİMİNİN BELİRLEYİCİLERİ

4.1.	HANE HALKI ELEKTRİK TÜKETİM SINIFLARI İÇİN LOJİSTİK REGRESYON MODELLERİ.....	66
4.1.1.	Genelleştirilmiş Sıralı Logit Modeli (GOLOGIT).....	67
4.1.1.1.	Oransal Bahis Modeli (POM).....	67
4.1.1.2.	Kısmi Oransal Bahis Modeli (PPOM).....	68
4.2.	MODEL, VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER.....	69
4.2.1.	Bağımsız Değişkenlerin Tüketim Sınıfları Olasılık Dağılımlarına Etkileri.....	76

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	88
KAYNAKLAR.....	89
EKLER.....	96
ÖZGEÇMİŞ.....	124

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Dünya Birincil Enerji Üretiminin Kaynaklar Bazında Dağılımı.....	4
Şekil 1.2. Dünya’da Üretilen Elektrik Enerjisinin Kaynaklara Göre Dağılımı.....	6
Şekil 1.3. Türkiye’de Hidrolik-Rüzgar ve Termik Üretiminin Elektrik Enerjisi İçindeki Payları.....	13
Şekil 1.4. Yıllara Göre Toplam Elektrik Tüketimi ve Temel- Düşük Tüketim Tahmin Senaryoları.....	18
Şekil 1.5. Türkiye’de Elektrik Tüketiminin Sektörel Dağılımı.....	20
Şekil 1.6. Türkiye’de Yıllar İtibariyle Mesken Elektrik Tüketimi.....	21
Şekil 1.7. Konutlarda Enerji/ Elektrik Tüketimi	23
Şekil 1.8. Konut Elektrik Fiyat Gelişimi.....	28

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Türkiye’de Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi	8
Tablo 1.2. Yıllar İtibariyle Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketiminin Sektörel Dağılımı...14	14
Tablo 1.3. Elektrik Enerjisi Sektör Bazında Talep Tahmini.....17	17
Tablo 1.4. Türkiye Net Tüketimi ve Abone Sayısının Sektörel Dağılımı	21
Tablo 1.5. Dağıtım Şirketleri Elektrik Alış-Satışı	22
Tablo 1.6. Türkiye Net Tüketiminin Tüketici Gruplara Dağılımı	24
Tablo 1.7. Konutlarda Kullanılan Elektrikli Ev Aletleri	25
Tablo 1.8. OECD Ülkeleri Meskenlerde Uygulanan Elektrik Satış Fiyatları.....	26
Tablo 1.9. TEDAŞ 2008 Yılı Mesken Fiyat Tarife Kategorileri (YKr/kWh).....	27
Tablo 2.1. Türkiye’de Harcama Gruplarına Göre Tüketim Harcamasının Dağılımı.....	34
Tablo 2.2. Türkiye’de Gelire Göre Sıralı %20’lik Gruplara Göre Tüketim Harcamalarının Dağılımı.....	35
Tablo 2.3. Harcama gruplarının İstatistiki Bölge Sınıflaması Düzey 1’e göre dağılımı.	36
Tablo 3.1. İki Değerli Tesadüfi Değişkenin Bileşik Olasılık Dağılımı.....	63
Tablo 3.2. İki Değişkenli Logit Model.....	64
Tablo 4.1. Değişken Tanımlamaları.....	70
Tablo 4.2. Sınıf 1 x 2-4 için PPOM Modeli STATA Çıktısı.....	73
Tablo 4.3. Sınıf 1-2 x 3-4 için PPOM Modeli STATA Çıktısı.....	74
Tablo 4.4. Sınıf 1-3 x 4 için PPOM Modeli STATA Çıktısı.....	75
Tablo 4.5. Reel Gelir Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	77
Tablo 4.6. KON_ALAN Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	77
Tablo 4.7. MULKIYET Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	78
Tablo 4.8. KONUTTIP Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	78
Tablo 4.9. KIRKNTKD Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	79

Tablo 4.10. DOG_GAZ Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	79
Tablo 4.11. SICAKSU Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	80
Tablo 4.12. KLIMA Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	80
Tablo 4.13. DERINDON Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	81
Tablo 4.14. BILGISAY Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	81
Tablo 4.15. TELEVIZ Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	82
Tablo 4.16. BULASIK Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	82
Tablo 4.17. CAMASIR Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	83
Tablo 4.18. OTUR_SUR Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	83
Tablo 4.19. LCDTELE Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	84
Tablo 4.20. UYDUANT Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	84
Tablo 4.21. M_FIRIN Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	85
Tablo 4.22. HHB Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo).....	85
Tablo 4.23. Reel Gelir Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Yüksek Senaryo).....	86
Tablo 4.24. Reel Gelir Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Düşük Senaryo).....	87

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

BP	British Petroleum
BOTAŞ	Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
DEKTMK	Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı
EEÖİKR	Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu
EMO	Elektrik Mühendisleri Odası
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
MAED	Model for Analysis of Energy Demand
İEA	International Energy Agency
IPCC	Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli
TEAŞ	Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketi
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.
TEFE	Toptan Eşya Fiyat Endeksi
TÜFE	Tüketici Fiyatları Endeksi
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
UAEA	Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı

GİRİŞ

Günümüzde enerji kaynaklarının giderek azalması, artan nüfus, sanayileşme sonucu enerji talebinin artan bir trende girdiği görülmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hüküm süren kapitalist ekonomik sistemin bir sonucu olarak, ekonomideki en küçük birim olan bireylerin zorunlu temel ihtiyaç kümesi giderek genişlemektedir. Sanayileşmesini tamamlayan ülkelerde bireyler, geride bıraktığımız yüzyıla kıyasla daha yüksek refah seviyelerine kavuşmuştur. Buna bağlı olarak bireyler zamanla daha çok tüketme eğilimine girmişlerdir. Fakat, bu ihtiyaçları karşılayacak kaynaklar da aynı oranda büyüyememektedir. Teknolojik gelişmeler sayesinde, daha kısa bir zamanda ve çok daha hızlı bir şekilde iletişim, ulaşım, haberleşme vb. ihtiyaçlar günümüzde temel ihtiyaçlar arasında yerini almıştır.

Sürekli kendini yenileyen teknoloji ve iletişim olanakları ile bireylerin tüketim davranışları da çeşitlenerek ve artarak gelişmektedir. Tüketim söz konusu olduğunda enerjinin tüketimi daha da dikkat çekici bir hal almıştır. Bu çerçevede enerji tüketimi içinde elektriğin tüketim dinamikleri önümüzdeki yıllarda önemini arttıracaktır. Gelişmiş ülkelerde, ulaşım ve trafik sorunlarını gidermek için şehirlerde, bilgisayar destekli elektrikli kapsül araç sistemlerinin kullanılması tartışılmaktadır. Bu gelişmeler gösteriyor ki, elektriğin üretim yöntemleri ve miktarlarının belirlenmesi için, öncelikle elektriğin talep öngörülerinin ve elektrik talep dinamiklerinin araştırılması gerekmektedir.

Bu çerçevede petrol, doğal gaz, kömür, güneş enerjisi vb. gibi çeşitli enerji kaynakları arasında elektrik enerjisi, şehirleşmiş alanlarda talep edilen en büyük enerji kaynaklarından biridir. Bireyler, bahsedilen ihtiyaçlar dolayısıyla hanelerinde her geçen gün sayısı artan elektrikli alet ve araçlara sahip olmaktadır. Teknolojik gelişmeler ve çeşitlenen ihtiyaçlar hane halklarının elektrik talebini oluşturmaktadır.

Hane halkları bir optimizasyon problemi ile karşı karşıyadırlar. Maliyetlerini minimize etmeyi ve faydalarını maksimize etmeyi amaçlamaktadırlar. Bu ekonomik mantıkla hareketle optimum faydayı elde etmek için bireyler ekonomik davranışlarını ekonomik mantık süzgecinden geçirerek vermek zorundadırlar. Mikro ekonomi ve

mikro ekonometri alt dallarının geliştirdiği analizler ile ekonomik karar vericilerinin davranışları rasyonel mantıkla açıklanmaya çalışılmaktadır.

Elektrik talebini genel olarak incelerken elektriği talep edenleri temel olarak iki kategoriye ayırabiliriz. Birinci olarak sanayi ve ticaret tipi elektrik talebi, ikinci olarak da konut tipi elektrik talebi olarak sınıflandırılabiliriz. Bu çalışmada sanayi ve ticaret tipi elektrik talebini göz ardı ederek, Türkiye’de hane halklarının elektrik talebini etkileyen dinamikleri inceleyeceğiz. Bu çalışmada, kıt kaynaklarla sınırsız ihtiyaçlar arasında bir denge kurmaya çalışan iktisat biliminin geliştirmiş olduğu güncel teknikler kullanılarak, hane halklarının elektrik talebini etkileyen dinamikler incelenecektir.

Çalışma genel olarak literatür taraması ile yürütülmüştür. Çalışmada hane halkı elektrik tüketimi ve ekonometrik uygulamada kullanılan ekonometrik yöntem ile ilgili literatür taranmış, bu alanda yazılmış kitap, makale ve sunumlar incelenmiş ve konuyla ilgili internet kaynaklarından yararlanılmıştır.

Çalışma; giriş, dört bölüm ve sonuçtan oluşmaktadır:

Birinci bölümde, Türkiye’de enerji kaynaklarının genel durumu, temel enerji kaynaklarının tüketimi, elektrik enerjisinin diğer enerji kaynakları içindeki payı ve konutlarda elektrik tüketiminin diğer sektörler içindeki payı özetlenecektir.

İkinci Bölümde, hane halkı tüketim teorileri ve Türkiye’de hane halkı tüketim davranışları üzerine yapılan çalışmalar aktarılacaktır. Literatürde hane halkı elektrik tüketimi çalışmaları kronolojik bir sıra ile özetlenecek ve literatüre yapılan katkılar tartışılacaktır.

Üçüncü bölümde LOGİT modelleri ve kategorik değişkenler ile ekonometrik tahmin yöntemleri tanıtılacaktır.

Dördüncü bölümde, uygulanacak ekonometrik teknik tanıtılacak ve Türkiye’de hane halkı elektrik tüketiminin belirleyicileri incelemek üzere ekonometrik uygulama, ekonometri paket programı STATA 11/SE versiyonu ile yapılacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ VE ELEKTRİK TÜKETİMİ

1.1. ENERJİ'NİN TANIMI VE ÖNEMİ

Enerji, durağan haldeki bir şeyi harekete geçirmek veya hareketli bir şeyi durdurmak için kullanılan güçtür. İnsanoğlunun tarihsel gelişim süreci boyunca enerjiye ihtiyaç duymuş ve enerjiyi elde edip kullanabildiği ölçüde gelişimini hızlandırabilmiştir. Günümüzde enerji kaynaklarını etkin kullanabilen toplumlar görece olarak daha çok gelişmişken, enerji kaynaklarına sahip olamayıp enerjiyi etkin bir biçimde kullanamayan toplumlar gelişmemiştir.

Enerji, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla, insanlığın gelişiminde çok önemli bir rol üstlenmektedir. Eğitim, sağlık, ulaşım ve altyapı hizmetlerinin sunumunda, üretimde verimliliğin artırılmasında ve beslenme, ısınma ve barınma gibi sosyal ihtiyaçların giderilmesinde sağladığı imkanlar düşünüldüğünde, enerjinin neden toplumsal ilerlemenin ve ekonomik büyümenin en önemli girdilerinden biri olarak değerlendirildiği daha iyi anlaşılacaktır (Keleş, 2005: 7).

Enerji, sanayileşmenin, sosyal ve ekonomik gelişmenin en temel girdilerinden birisidir. Bu nedenle sanayileşen ve gelişmekte olan ülkelerin enerji ihtiyaçları sürekli artmaktadır. Artan refah, artan enerji tüketimini de beraberinde getirmektedir. Kişi başına enerji tüketimleri yüksek olan ülkelerin enerji tüketimleri de yükselmektedir.

Ekonomi bilimi, kıt kaynakların sınırsız insan ihtiyaçlarını karşılama sorunuyla ilgilenmektedir. Enerji kaynaklarının sınırlı, enerji ihtiyacının da sürekli arttığı düşünülürse enerji üretim ve tüketiminin planlamalarının her geçen gün daha da önemli olmaktadır.

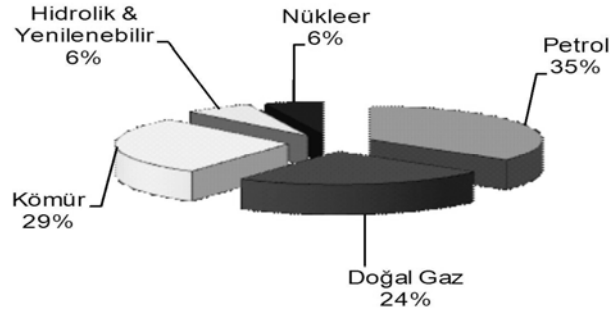
Enerji sektörü, ülkelerin kalkınma politikaları içinde hayati önem arz eden stratejik bir alan niteliğindedir. Artan enerji fiyatları, küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda artan duyarlılık, dünya enerji talebindeki artışa karşın tükenme eğilimine girmiş olan fosil yakıtlara bağımlılığın yakın gelecekte devam edecek olması, yeni enerji teknolojileri alanındaki gelişmelerin artan talebi karşılayacak ticari olgunluktan

henüz uzak oluşu, ülkelerin enerji güvenliği konusundaki kaygılarını her geçen gün daha da artırmaktadır (ETKB, 2010).

Enerji sektöründe, doğadan bir üretim faaliyeti sonrası dolaylı olarak elde edilen kömür, petrol, doğalgaz, jeotermal ve nükleer enerji kaynakları ve direk alınan güneş enerjisi, hidrolik enerji, odun hayvan ve bitki artıkları gibi birincil enerji kaynakları ve bu enerji kaynaklarından bir çevirim işlemi sonrası üretilen elektrik, kok, havagazı, petrol ürünleri gibi ikincil enerji kaynakları ele alınmaktadır (Şahin, 1994: 4).

1.2. DÜNYA'DA BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI

Dünya'da üç ülke, Amerika 3864 TWh, Çin 1472 TWh ve Japonya 1033 TWh ile enerji üretimine önderlik etmektedirler. Bu üç ülke Dünya'daki tüm enerji üretiminin %41.2'sini karşılamaktadırlar (Tunç vd., 2006: 3285).



Şekil 1.1. Dünya Birincil Enerji Üretiminin Kaynaklar Bazında Dağılımı 2008 (%)

Kaynak: BP Statistical Review 2008

Şekil 1.1'de görüldüğü gibi 2008 yılında Dünya'da birincil enerji üretiminin %6'sı hidrolik ve yenilenebilir kaynaklardan, %6'sı nükleer enerjiden, %35'i petrolden, %29'u kömür ve %24'ü doğalgaz kaynaklarıyla karşılanmaktadır.

Dünyada nüfus artışı, sanayileşme ve kentleşme olguları, küreselleşme sonucu artan ticaret olanakları, doğal kaynaklara ve enerjiye olan talebi giderek artırmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) tarafından yapılan projeksiyonlar, mevcut enerji politikaları ve enerji arzı tercihlerinin devam etmesi durumunda dünya toplam enerji

talebinin 2005-2030 yılları arasında %49 artarak 11.4 milyar ton petrol eşdeğerinden (TEP), 17.0 milyar TEP düzeyine ulaşacağını göstermektedir (ETKB, 2010).

Daha güçlü bir ekonomik büyümeye rağmen Dünya toplam enerji tüketimindeki artış 2006 yılında yavaşlamıştır. Enerji fiyatları yakıt türüne ve bölgelere göre farklılıklar gösterse de, alışılmış değerleri üzerinde seyretmiştir. 2006 yılında da ham petrol fiyatları artmıştır. Doğal gaz ve kömür fiyatları ise Kuzey Amerika hariç tüm bölgelerde artış göstermiştir (DEKTMK, 2007: 1).

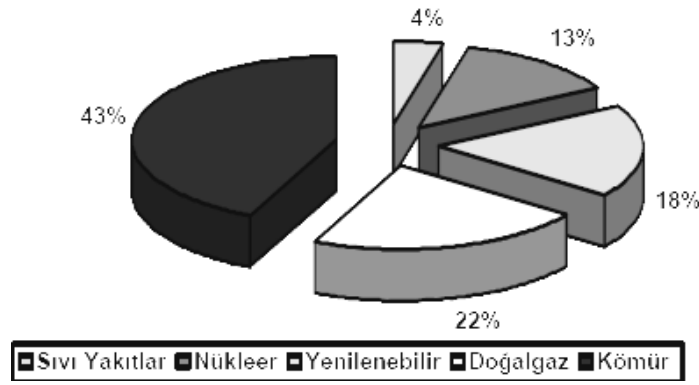
Dünya birincil enerji tüketimi 2006 yılında son on yıllık ortalamanın üzerine çıkarak %2.4 artmıştır. Birincil enerji tüketimi en hızlı artan bölge %4.9 ile Asya Pasifik ülkeleridir. Bu artışın en büyük kısmını ise Çin'de görülen %8.4'lük birincil enerji tüketimi artışı oluşturmuştur (DEKTMK, 2007: 1).

Dünyanın enerji tüketimi son yirmi yıl içerisinde beklenenden %57 daha fazla artmıştır. Gelecek 20-30 yıl süresinde, dünyanın ürettiği enerji talep edilen ve tüketilen miktarını karşılamayacaktır (Çolak vd., 2008).

1.3. DÜNYA'DA İKİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI (ELEKTRİK ENERJİSİ)

Dünya'da elektrik enerjisi üretimi halen ağırlıklı olarak termik kaynaklara dayalı olarak yapılmaktadır. Ancak son yıllarda termik kaynakların temininde sorunlarla karşılaşılma olasılığı arttığından ülkeler hem çevreye zarar vermeyecek ve hem de tükenmesi daha zor olan kaynakları elektrik enerjisi üretiminde kullanma yollarını araştırmakta ve uygulamaya koymaktadırlar (Dolun, 2002: 30).

Gelecekte ülkelerin ve küresel ekonomilerin hızla büyüebilmesi için ülkelerin enerji ihtiyaçlarının ve tüketimlerinin de aynı hızda büyümesi gerektiği bilinen bir gerçektir. Fosil yakıtlar dünyanın her bölgesinde bulunmamakla birlikte, yakıtların çıkarıldıkları bölgelerdeki siyasi ve ekonomik sıkıntılar bütün dünyayı etkilemektedir. Ayrıca geleneksel enerji kaynaklarından günümüz teknolojileri ile elektrik üretimi sırasında ciddi çevre kirliliği sorunları meydana gelmektedir. Bu sebeple bütün dünyada yeni ve temiz enerji türlerine olan ilgi ve araştırmalar hızla artmaktadır (Çolak vd., 2008: 37).



Şekil 1.2. Dünya’da Üretilen Elektrik Enerjisinin Kaynaklara Göre Dağılımı (2008)

Kaynak: Energy Information Administration (EIA)“Annual Energy Outlook 2006”

Şekil 1.2’den görüldüğü gibi Dünya elektrik enerjisi ihtiyacının büyük bir kısmı (yaklaşık %88) fosil yakıtlardan elde edilmektedir.

Elektriğin Dünya’daki en büyük ihracatçısı 73 TWh ile Fransa’dır. Fransa % 15 ile en büyük paya sahip ülkedir. Fransa ile beraber %9 ile Almanya ve %8 ile Kanada diğer iki büyük ihracatçıdır. İtalya, 49 TWh ile Dünya’daki en büyük ithalatçı ülkedir. İtalya’yı 46 TWh ile Almanya izlemektedir. Almanya en büyük ithalatçılardan biri olmasının yanında en büyük ihracatçılar arasında da yer almaktadır. Bu durumun sebebi elektrik taşıma maliyetlerinin yüksekliğidir (Tunç vd., 2006: 3287).

1.4. TÜRKİYE’DE BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI

Türkiye’de birincil enerji kaynaklarının tüketim durumunu Tablo 1.1’den faydalanarak inceleyeceğiz. Tablo 1.1’de 1970-2006 yılları itibariyle yıllık bin ton değerleri ile tüketim miktarları gösterilmiştir. Tablo 1.1’e genel olarak bakıldığında elektrik enerjisinin üretimine ve tüketimine konu olan enerji kaynaklarının zaman içerisinde kullanımlarının arttığı görülebilmektedir. Bunun yanı sıra son yıllarda küresel ısınmaya karşı düşünülen tedbirler çerçevesinde üretimi ve kullanımına önem verilen güneş, rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının da tüketilmeye başlandığını ve diğer kaynaklar içinde yerini aldığını söyleyebiliriz. Sanayileşme ve nüfus artışı ile ısınma ve üretimde kullanımı artan doğal gazın enerji nakil hatlarıyla Avrupa kıtası ve Türkiye’ye iletiminin kolaylaştırılması sayesinde tüketiminin yaygınlaşarak önemli bir artış içinde olduğunu gözlemleyebiliyoruz.

2007 yılında ülkemizin toplam birincil enerji tüketimi 107625 bin TEP, üretimi 27453 bin TEP olarak gerçekleşmiştir. Birincil enerji tüketimimizin yıllık %4.3 artış ile 2020 yılında 220 milyon TEP'e ulaşacağı öngörülmektedir (Dünyada yıllık ortalama artış %2.6'dır.) (ETKB, 2010).

Taşkömürü, demir-çelik sektörü başta olmak üzere sanayi sektöründe, havagazı fabrikalarında, ulaştırma ve ısınma sektörlerinde yoğun biçimde kullanılmaktadır. (Telatar, 2001: 157) Yerli üretim ülke talebini karşılayamadığı için taş kömürü ithal edilmektedir. Türkiye'de yıllar itibariyle birincil enerji kaynakları tüketimi Tablo 1.1'den incelendiğinde, taş kömürü tüketiminin 2006 yılında 14721 bin ton ile en yüksek seviyesine ulaştığı görülebilmektedir.

Linyit, uluslararası istatistiklere göre, koklaşma özelliği olan ve ısıl değeri 5700 kcal/kg düzeyinin altında kalan kömür türü linyit olarak isimlendirilmektedir. Yerli kaynaklar içinde önemli paya sahip linyit yatakları ülkemizin tüm bölgelerine dağıtılmış durumdadır. Linyit, konut sektöründe olduğu gibi, termik santrallerde ve sanayi sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır (Telatar, 2001: 157). Tablo 1.1'den incelendiğinde, linyit kömürü tüketimi 2006 yılında 11188 bin ton ile önceki yıllara göre artış göstermiştir.

Asfaltit, kalori değeri yüksek, külünde ender bazı minareler bulunan, işlendiğinde değişik yüzdelerle gaz elde edilebilen ve esas olarak konut sektöründe kullanılmaktadır. Asfaltit üretimi 1982 yılı sonrasında azalma eğiliminde iken son yıllarda tüketiminin görece olarak artması ile birlikte üretimi de artmaktadır. Fakat diğer enerji kaynakları içindeki payı görece olarak önemsizdir. Tablo 1.1'den incelendiğinde asfaltit tüketimi 2006 yılında 259 bin ton civarında gerçekleşmiştir.

Rüzgar Enerjisi, yenilenebilir enerji kaynakları içinde ülkemizde son yıllarda kullanılmaya başlanan enerji kaynağıdır. Çanakkale-Karabiga, İzmir-Ilıca'da rüzgar gücüyle elektrik üretilmeye başlanmıştır. Şebekeye bağlı rüzgar santralleri genellikle birden çok türbin içeren rüzgar çiftlikleri şeklinde kurulmaktadır. Bu santraller genelde elektrik iletim hatlarına yakın yörelerde kurulması ve yöredeki trafo kapasitesinin santrale uygun olması gerekmektedir (Dolun, 2002: 51).

Tablo 1.1. Türkiye’de Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi (BinTEP)

Yıllar	Jeo termal Isı	Taş Kömürü	Linyit	Asfaltit	Petrol	Doğal gaz	Rüzgar	Güneş	Odun	Hayvan ve Bitki Art.	Biyo yakıt	Hidrolik	Toplam BinTEP
1970	23	2883	1732	15	7958	0	0	0	3845	2128	0	261	18845
1971	38	2837	1913	10	9260	0	0	0	3657	2143	0	224	20082
1972	38	2829	2207	72	10726	0	0	0	4051	2188	0	276	22387
1973	48	2803	2293	125	12595	0	0	0	4154	2256	0	224	24498
1974	50	3069	2456	169	12739	0	0	0	4350	2320	0	289	25442
1975	56	3025	2692	196	14178	0	0	0	4369	2414	0	508	27446
1976	58	3053	2960	190	15742	14	0	0	4420	2530	0	720	29716
1977	58	3085	3119	187	18092	16	0	0	4497	2593	0	737	32426
1978	60	2865	3491	128	17861	20	0	0	4574	2703	0	803	32558
1979	60	2988	3570	87	15536	31	0	0	4652	2819	0	885	30718
1980	60	2824	3970	240	16074	21	0	0	4730	2953	0	976	31963
1981	60	2758	4181	241	15845	15	0	0	4807	2918	0	1085	32049
1982	82	3077	4616	370	16933	41	0	0	5028	2900	0	1218	34417
1983	100	3255	5294	323	17540	7	0	0	5126	2932	0	975	35743
1984	178	3464	6408	97	17840	36	0	0	5177	2755	0	1174	37357
1985	232	3775	7933	225	18134	62	0	0	5210	2539	0	1041	39335
1986	304	3992	8879	261	19622	416	0	5	5271	2609	0	1059	42485
1987	324	4404	9189	271	22301	669	0	10	5308	2544	0	1651	46720
1988	340	5204	7932	268	22590	1115	0	13	5313	2527	0	2548	47883
1989	342	4722	10207	176	22865	2878	0	19	5345	2504	0	1597	50703
1990	364	6150	9765	123	23901	3110	0	28	5361	1847	0	2060	52646
1991	365	6501	10572	60	23315	3827	0	41	5391	1821	0	2020	53935
1992	388	6243	10743	85	24865	4197	0	60	5421	1788	0	2345	56124
1993	400	5834	9918	44	28412	4630	0	88	5451	1697	0	2987	59429
1994	415	5512	10331	0	27142	4921	0	129	5482	1627	0	2698	58211
1995	437	5905	10605	28	29324	6313	0	143	5512	1556	0	3130	62893
1996	471	7401	11187	15	30939	7384	0	159	5512	1533	0	3553	68148
1997	531	8452	12317	13	30515	9165	0	179	5512	1512	0	3496	71883
1998	582	8921	12631	10	30349	9690	1	210	5512	1471	0	3705	73340
1999	618	7708	12314	12	30138	11741	2	236	5293	1422	0	3052	72712
2000	648	9933	12519	9	32297	13728	3	262	5081	1376	0	2721	78865
2001	687	7011	11429	13	30936	14868	5	287	4879	1332	0	2142	73946
2002	730	8836	10435	2	30932	16102	4	318	4684	1290	0	2987	76591
2003	784	11201	9471	144	31806	19450	5	350	4497	1251	0	3115	82123
2004	811	12326	9450	310	32922	20426	5	375	4318	1214	0	4043	86142
2005	926	12514	9326	317	32192	24726	5	385	4146	1179	0	3483	89099
2006	1081	14721	11188	259	32551	28867	11	403	4023	1146	2	3886	97995

Kaynak: ETKB, www.enerji.gov.tr, 01.03.2010

Ülkemizde Orta Anadolu, Batman, Ataç, İzmit ve İzmir-Aliğa rafinerilerinde üretilen petrolün %90’ı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar

Bakanlığının verilerine göre ham petrol kaynaklarımız 43.1 milyon tondur. Ülkemizin petrol kaynakları açısından zengin olmadığı söylenebilir.

Tablo1.1'den incelediğimizde petrol tüketimi 2006 yılında 32551 bin ton ile diğer enerji kaynakları içerisinde en çok tüketilen enerji kaynağı olma özelliğini korumaktadır. Petrol tüketiminin büyük paya sahip olmasına karşın petrol üretiminin tüketimi yeterince karşılayamamasından dolayı dış etkiler ile gerçekleşen fiyat değişimlerine bağımlı olduğunu söyleyebiliriz. Buna en güzel örnek 1970 petrol krizinde yaşanan petrol üreticileri birliği OPEC'in üretimi kısıarak fiyatların artmasına sebep olmasını gösterebiliriz. Artan ekonomik büyüme dolayısıyla refah artışları sonucu araç kullanımının artması dolayısıyla petrol tüketiminin de bu payını koruması beklenebilir.

Doğal gaz, gaz halinde toprak üstü veya deniz altında boru hatlarıyla büyük miktarlarda taşınabilen bir enerji kaynağıdır ve kullanım alanı oldukça geniştir. II. Dünya Savaşı sonrasında talebi artmış ve dünya üzerinde birincil enerji talebinin %20'sini karşılar duruma gelmiştir. Temiz ve kokusuz bir yakıt olması sebebiyle başta çimento, şişe cam, tekstil-viskoz ürünleri gübre sanayi gibi alanlarda kullanılmakta ve ülke talebini karşılamakta yetersiz kaldığı için Rusya, Azerbaycan ve İran'dan yapılan ve gelecekte yapılması planlanan ithalat ile desteklenmesi gerekmektedir (Telatar, 2001: 158). Doğal gaz rezervlerimizin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre 8.8 milyar m³, Elektrik Enerjisi Özel ihtisas Komisyonu Raporunda yer alan bilgilere göre 18.5 milyar m³ olduğu söylenmektedir.

Tablo 1.1'den incelendiğinde doğal gaz tüketimi 2006 yılında 28867 bin tondur. Konutlarda ısınma ve pişirme amaçlı tüketiminin artarak gaz ve kömürün yerine, doğal gazın alt yapı çalışmalarıyla sanayileşmiş şehirlere dağıtılması ile bu miktarın artabileceği beklenebilir.

Hidrolik enerji, elektrik enerjisi üretilmesi amacıyla akarsuların potansiyel enerjisinden yararlanılmak suretiyle üretilmektedir. Türkiye elektrik enerjisinin büyük bir kısmını hidrolik enerji santrallerinden karşılamakta iken artan talep sonucu alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim son yıllarda artmaktadır.

Nükleer enerji, dünyada 1950'li yıllarda başlayan nükleer kaynaklı elektrik enerjisi üretimi, 1970'li yıllardan itibaren petrol fiyatlarındaki artışa karşılık maliyet fiyatının azalması nedeniyle hızlanmıştır. Günümüzde dünya elektrik üretiminin %15'i nükleer enerji tarafından karşılanmaktadır (Telatar, 2001: 158). Nükleer teknoloji, dünyanın elektrik gereksinmesinin %17'sini karşılamaya yanı sıra, tıpta ve endüstride kullanılan birçok izotopun üretilmesi ile de insanlığın hizmetindedir. Hem araştırma yapmak hem de tıpta ve endüstride kullanılan izotopları üretebilmek için 59 ülke toplam 273 araştırma reaktörü işletmektedir. Bunların yanı sıra 250'yi aşkın gemi ve denizaltı nükleer enerji ile hareket edebilmektedirler. Günümüzde 31 ülke nükleer enerji santrali işletmektedir. Dünya genelinde, 1000'i aşkın, ticari, askeri ve araştırma amaçlı nükleer reaktör işletilmektedir. Nükleer elektrik tüketiminin toplam elektrik üretimi içinde payı, dünya ortalaması %17'dir. Ülkemizde giderek artan elektrik enerjisi talebinin karşılanabilmesi amacıyla yapılan planlamalar sonucunda Türkiye'nin ilk nükleer elektrik santralini Mersin-Akkuyu'da yapılması planlanmaktadır (EEÖİKR, 2001: 40).

Biyomas, odun, hayvan ve bitki artıklarından oluşan, ülkemizde uzun yıllardan beri kırsal kesimin ısınma ve yemek pişirme amaçları için kullanılmaktadır. Biyomas kaynakları, toplam enerji tüketiminin yaklaşık %10'unu ve konutlardaki enerji tüketiminin %40'unu oluşturmaktadır (Telatar, 2001: 157).

Jeotermal enerji daha çok ısınma amaçlı kullanılmakla beraber sıcaklığın ve buhar gücünün yeterli olduğu hallerde elektrik üretim santrallerinde de kullanılmaktadır. Sistem termik santrallere benzer şekilde çalışmaktadır, yüksek sıcaklıktaki buhar türbinleri döndürerek jeneratörlerden elektrik üretilmektedir (Dolun, 2002: 56).

Güneş enerjisi, Coğrafi konumu nedeniyle zengin güneş enerjisi potansiyeline sahip ülkemizde, yıllık ortalama ışınım şiddetinin $308 \text{ cal/cm}^2 \text{ gün}$ ($3.6 \text{ KWh/m}^2 \text{ gün}$) ve yıllık toplam güneşlenme süresinin 2640 saat olduğu tespit edilmiştir. 2000 yılında 262 bin TEP civarında gerçekleşen güneş enerjisi üretiminde kullanılan düzlemsel güneş kolektörleri ticari ortama girmiş ve güneş enerjisi enerji dengesine katkıda bulunmaya başlamıştır (Telatar, 2001: 159).

2008 yılı itibariyle kurulu gücümüz 41987 MW, elektrik tüketimimiz ise 198.4 milyar KWh olarak gerçekleşmiştir. 2004 yılında hidroelektrik santrallerinden 46 milyar KWh üretim yapılmıştır. Oysa 2004-2008 döneminde 600 MW gücünde yeni hidroelektrik santral işletmeye alınmış olmasına karşın, 2008 yılında hidroelektrik üretimimiz 33 milyar KWh düzeyinde kalacaktır (ETKB, 2010).

Son yıllarda dünyada sınırlı olan fosil yakıt rezervlerinin tükenmesi kaygısıyla ve temiz enerji olarak da benimsenmesi ve ticari uygulamalara geçilebilmesi nedeniyle yenilenebilir enerji kaynakları da enerji üretiminde göz önünde bulundurulmaktadır (EEÖİKR, 2001: 2-3).

Türkiye’de bulunan enerji kaynakları, dünya rezervleri içinde miktar ve kalite olarak ihmal edilebilecek düzeyde bulunmaktadır. Bununla beraber hidrolik enerji ve linyit enerjilerimiz coğrafi olarak dağınık, düşük kaliteli, yüksek maliyetli ve çevre sorunludur. Hidrolik kaynaklarımızın ise geliştirilmesi maliyetli ve yağışlara bağımlı olması nedeniyle güvenilirliği düşüktür (Şahin, 1994: 45).

Türkiye’de yıllar itibariyle birincil enerji kaynakları tüketimine Tablo 1.1’den incelediğimizde elektrik enerjisi üretimi için kullanılan girdilerin tüketiminin özellikle 2000’li yıllarda giderek arttığını gözlemlemekteyiz. Çalışmamıza konu olan konutlardaki elektrik tüketimi, bu enerji kaynaklarının üretim ve tüketim gelişimi ile enerji kaynaklarının fiyatlandırılması konusunda yakından ilişkilendirilebilir. Tüketim ve talep artışları enerji fiyatlarının artmasına ve en küçük ekonomik karar verici bireylerin alternatif enerji kaynaklarına yönelmesine sebep olabilmektedir.

Bugüne kadar üç temel sütun (doğal gaz, kömür ve hidrolik) üzerine kurulu olan enerji sektörümüz, yenilenebilir kaynaklar ve nükleer enerjiyi de içerecek şekilde beş sütunlu ve sağlıklı bir yapıda yeniden dizayn edilmektedir (ETKB, 2010).

1.5. TÜRKİYE’DE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ VE TÜKETİMİ

Türkiye’de net elektrik üretimi son on yılda ikiye katlanmıştır, fakat beklenen talebi karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Türkiye’nin elektriği ithal etmesinin bu sebebi ile Türkiye’nin 1999-2009 yılları arasındaki on yıllık periyotta, 33.7 milyar KWh elektrik tüketimine imkan veren komşusu Bulgaristan ile anlaşmaya varmıştır. Bu

antlaşma, gelecek enerji santrali inşaa etmek için planlama uygulamalarına sahiptir. Çünkü Bulgaristan'dan 3-3.5 cent/KWh seviyesinde elektrik ithal etmek yeni termal elektrik gücünden elektrik üretmenin maliyetinden daha ucuzdur (Tunç vd., 2006: 3288).

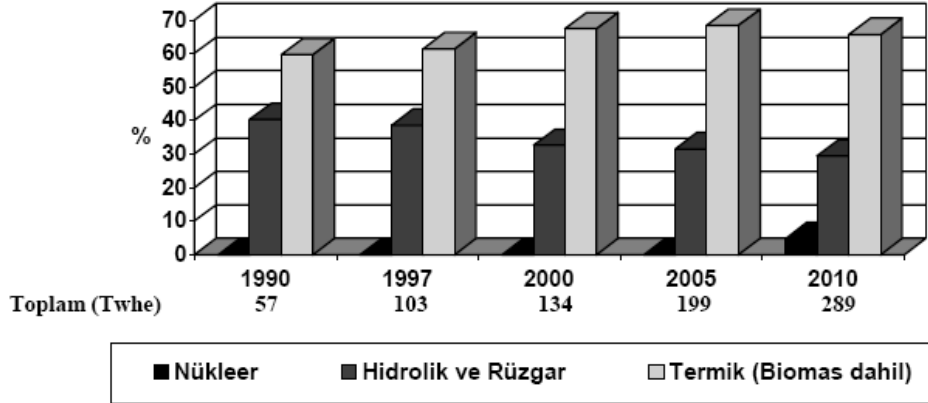
Türkiye, Bulgaristan, eski Sovyet Sosyalist Cumhuriyet Birliği ülkelerine, Gürcistan, Azerbaycan ve İran'dan elektrik enerjisi ithal ederken, Bulgaristan, Arnavutluk, Romanya, Gürcistan, Azerbaycan ve Irak'a elektrik enerjisi ihraç etmektedir (Dolun, 2002: 23). Enerji rezervlerinin durumuna göre farklı zamanlarda bazı ülkelere bazen ihraç, bazen de ithal edilebilmektedir.

Yerli kaynaklarımızdan üretilen enerji miktarındaki artışın enerji talebimizden daha düşük olması nedeniyle, net enerji ithalatımız 1990'daki 28.5 Mtep değerinden 2006'da 73.4 Mtep değerine ulaşmıştır. Bu miktardaki ithal enerji kaynaklarına yalnızca 2006 yılında 29 milyar dolar ödenmiştir. Geçmiş yıllarda olduğu gibi, 2006 yılında da başta petrol olmak üzere doğal gaz, taş kömürü ve elektrik enerjisi ithalatı yapılmıştır. 2001 krizinin etkilerinin hafiflediği 2003 sonrası dönemde ise birincil enerji tüketimi yıllık ortalama %5.7, elektrik enerjisi tüketimi ise %6.7 oranında büyümüştür (DEKTMK, 2007: 9).

Son yıllarda Türkiye'de elektrik talebi arzdan daha hızlı büyümesinden dolayı Türkiye elektrik ithal etmeye başlamıştır. Elektrik yetersizliğinin temel nedenleri özel sektör yatırımlarının eksikliği, elektrik santralleri kurmak için uzun yatırım dönemlerine gerek olması, elektrik üretim kapasitesinde rehabilitasyon ve genişleme için devlet bütçesinin yetersizliği ve doğal gaz santralleri için doğal gaz temininde problemlerdir (Dolun, 2002: 24).

Türkiye'de elektrik enerjisi üretiminde, günümüze kadar yaygın olarak hidrolik ve termik enerji kaynakları yoğun bir şekilde kullanılmıştır. Nükleer enerjinin elektrik üretimine dahil edilmesiyle elektrik üretiminde nükleer enerjide pay almaya başlayacaktır. Şekil 1.3'de Türkiye'de hidrolik-rüzgar ve termik üretiminin elektrik enerjisi içindeki payı görülebilmektedir. Buna göre 1990-2010 yılları arasında su gücünden faydalanan hidrolik enerjinin termik enerji karşısındaki payı azalma eğilimine

girmiştir. Linyitle çalışan santrallere son dönemde doğalgaz kullanarak elektrik üreten santrallerde dahil olmuştur.



Şekil 1.3. Türkiye’de Hidrolik-Rüzgar ve Termik Üretiminin Elektrik Enerjisi İçindeki Payları

Kaynak: IEA, Statistics Electricity Information, www.iea.org

2008 yılında elektrik üretimimiz, %48.17 pay ile doğal gaz, %28.98 pay ile kömür, %16.77 pay ile hidroelektrik olmak üzere üç ana kaynaktan temin edilmiştir. Son yıllarda yaşanan kuraklıklar hidroelektrik santrallerinden beklenen katkının sağlanamamasına neden olmuştur (ETKB, 2010).

Türkiye ihtiyacı olan enerjinin yarısından fazlasını ithal etmektedir. Bu da enerji konusunda ülkemizin dışa bağımlı olduğunun çok açık bir göstergesidir (Çolak vd., 2008: 38).

Enerjide dışa bağımlılığı azaltmak için enerjiyi verimli kullanım yanında yerli kaynak kullanımını artırmak, ileride bu kaynaklara doğacak yeni talepleri karşılayabilmek için rezerv araştırma faaliyetlerine hız ve önem verilmesi gerekmektedir (DEKTMK, 2007: 33).

Gelişmekte olan diğer ülkelerde olduğu gibi, Türkiye de yıllar itibariyle artan elektrik talebi ile karşı karşıya kalmıştır. 1980-2000 arasında ekonomi %4 oranında büyürken elektrik tüketimi ortalama %8 oranında artmıştır. 1980 yılında Türkiye de kişi başına elektrik tüketimi 452 KWh iken bu rakam 2004 yılında 1687 KWh olmuştur.

Tablo 1.2. Yıllar İtibariyle Türkiye Elektrik Enerjisi Tüketiminin Sektörlere Dağılımı (GWh)

	MESKEN	%	KÖY	%	TİCARET	%	RESMİ DAİRE	%	SANAYİ	%	AYDINLATMA	%	DİĞER	%	TOPLAM
1970	1 056.6	15	105.3	1	348.9	4.8	301.8	4	4 689.7	64.2	193	2.6	612.5	8.4	7 307.8
1971	1 215.7	15	132.4	2	378.6	4.6	342.4	4	5 344.8	64.5	200	2.4	675.4	8.1	8 289.3
1972	1 386.9	15	145.8	2	445.5	4.7	363.5	4	6 192.7	65	208	2.2	784.9	8.2	9 527.3
1973	1 391.1	13	166.7	2	452.7	4.3	370.4	4	7 085.4	67.3	216.9	2.1	846.9	8	10 530.1
1974	1 495.8	13	225.9	2	576.5	5.1	434.9	4	7 578.6	66.7	222.4	2	824.6	7.3	11 358.7
1975	1 892.5	14	466.6	4	659.4	4.9	495.9	4	8 745.3	64.8	250.6	1.9	981.4	7.3	13 491.7
1976	2 316.4	14	505.4	3	748.2	4.7	555.6	4	10 505.1	65.3	255.9	1.6	1 192.3	7.4	16 078.9
1977	2 673.6	15	507.2	3	896.3	5	554.6	3	11 983.1	66.7	254.8	1.4	1 099.2	6.1	17 968.8
1978	2 951.1	16	627.7	3	923.7	4.9	600.6	3	12 406.1	65.5	276.6	1.5	1 148.0	6.1	18 933.8
1979	3 201.3	16	752.9	4	1 124.1	5.7	622	3	12 537.5	63.9	290.5	1.5	1 104.8	5.6	19 633.1
1980	3 499.3	17	887.8	4	1 146.7	5.6	609.2	3	13 007.9	63.8	289.5	1.4	957.8	4.7	20 398.2
1981	3 665.1	17	948.9	4	1 256.9	5.7	638.1	3	14 206.1	64.5	298.4	1.4	1 016.5	4.6	22 030.0
1982	3 846.0	16	1080.4	5	1 375.8	5.8	596.1	3	15 197.7	64.4	309	1.3	1 181.8	5	23 586.8
1983	4 024.4	16	1120.5	5	1 399.5	5.7	687	3	15 575.7	63.7	296.3	1.2	1 361.7	5.6	24 465.1
1984	4 304.9	16	1167.5	4	1 569.9	5.7	766.7	3	18 027.0	65.2	330.8	1.2	1 468.4	5.3	27 635.2
1985	4 978.9	17	655.4	2	1 620.5	5.5	891.5	3	19 607.7	66	407.3	1.4	1 547.3	5.2	29 708.6
1986	5 661.5	18	442.6	1	1 680.0	5.2	1 036.3	3	20 885.9	64.8	666	2.1	1 837.4	5.7	32 209.7
1987	6 506.3	18	436.9	1	1 747.8	4.8	1 168.7	3	23 872.9	65.1	786.3	2.1	2 178.4	5.9	36 697.3
1988	7 612.3	19	342	1	1 981.4	5	1 269.4	3	25 257.5	63.6	815.4	2.1	2 443.5	6.2	39 721.5
1989	8 264.5	19	172.1	0	2 300.2	5.3	1 278.3	3	27 602.7	64	915.7	2.1	2 586.5	6	43 120.0
1990	9 059.8	19	102.5	0	2 557.8	5.5	1 463.3	3	29 211.8	62.4	1 231.4	2.6	3 193.4	6.8	46 820.0
1991	10 833.3	22	8.4	0	3 054.1	6.2	1 864.3	4	28 511.8	57.9	1 417.9	2.9	3 593.1	7.3	49 282.9
1992	11 481.7	21			3 270.3	6.1	2 008.6	4	31 535.6	58.4	1 859.7	3.4	3 828.8	7.1	53 984.7
1993	12 559.0	21			3 605.4	6.1	2 266.4	4	34 247.1	57.8	2 270.3	3.8	4 288.8	7.2	59 237.0
1994	13 449.7	22			3 704.7	6	3 315.1	5	34 138.1	55.6	2 502.1	4.1	4 291.2	7	61 400.9
1995	14 492.5	22			4 195.2	6.2	3 011.6	5	38 007.4	56.4	3 105.9	4.6	4 581.2	6.8	67 393.9
1996	16 394.2	22			5 740.9	7.7	3 002.5	4	40 638.3	54.8	3 084.9	4.2	5 295.9	7.1	74 156.6
1997	18 514.4	23			6 852.4	8.4	3 803.4	5	43 491.3	53.1	3 310.2	4	5 913.2	7.2	81 884.9
1998	20 034.1	23			7 733.8	8.8	4 271.6	5	46 139.0	52.6	3 691.2	4.2	5 835.0	6.7	87 704.6
1999	22 584.3	25			8 208.0	9	3 775.1	4	46 480.3	51	4 185.3	4.6	5 968.9	6.5	91 201.9
2000	23 887.6	24			9 339.4	9.5	4 107.9	4	48 841.7	49.7	4 557.7	4.6	7 561.4	7.7	98 295.7
2001	23 557.3	24			9 907.8	10	4 370.0	5	46 989.0	48.4	4 888.2	5	7 357.7	7.6	97 070.0
2002	23 559.4	23			10 867.3	11	4 580.5	4	50 489.4	49	5 103.9	5	8 347.3	8.1	102 947.9
2003	25 194.9	23			12 871.9	12	4 554.0	4	55 099.2	49.3	4 974.8	4.5	9 071.2	8.1	111 766.1
2004	27 619.0	23			15 656.2	13	4 530.7	4	59 565.9	49.2	4 432.5	3.7	9 337.5	7.7	121 141.9
2005	30 935.0	24			18 543.8	14	4 662.7	4	62 294.2	47.8	4 143.0	3.2	9 684.1	7.4	130 262.8
2006	34 466.0	24			20 256.4	14	6 044.8	4	68 026.7	47.5	3 950.4	2.8	10 326.2	7.2	143 070.5
2007	36 475.8	24			23 141.2	15	6 933.2	5	73 794.5	47.6	4 052.6	2.6	10 737.9	6.9	155 135.3
2008	39 583.6	24			23 903.3	15	7 344.3	5	74 850.3	46.2	3 970.2	2.5	12 295.9	7.6	161 947.5

*Not- 1984 yılından itibaren 2705 sayılı yasa ile köyler dağıtım müesseselerine devir oluşmaya başlamış ve devredilen köylerin aboneleri tüketim koduna göre bireysel aboneliğe dönüştürülmüştür.

Kaynak: TEDAŞ, www.tedas.gov.tr, 03.03.2010

Ancak gelişmiş ülkelere bakıldığında bu rakam oldukça düşük kalmaktadır. OECD ülkelerinin ortalaması 8600 KWh dır (Karagöl vd., 2007: 73).

Türkiye’de yıllar itibariyle elektrik enerjisinin sektörel dağılımı Tablo 1.2’de görebilmekteyiz. Toplam elektrik tüketiminin yıllar itibariyle gelişimi Tablo 1.2’den incelendiğinde 1970’de toplam elektrik tüketimi 7307.8 GWh iken 2008 yılında 161 947.5 GWh’e ulaşmıştır. Mesken elektrik tüketimi 1970’de 1056.6 GWh iken 2008’de 39583.6 GWh olarak gerçekleşmiştir. Mesken elektrik tüketiminin %24.4 ile, %46 paya sahip sanayi elektrik tüketiminden sonra geldiği görülebilmektedir. Bu artışa sebep olarak ülkedeki hızlı nüfus artışı, kentleşme oranlarındaki artış ve konut sayısındaki artışı gösterebiliriz.

1990 yılında elektrik kullanımında sanayinin payı % 62.4 iken bu pay 2000 yılına gelindiğinde %49.7 seviyesine inmiş, meskenlerde kullanım %19.4 ten % 24.3 seviyesine çıkmıştır. Hizmet sektörünün gelişimi ile beraber, elektriğin kullanımının sanayi payı inerken ticarethanelerde kullanım oranı artmış ve oran %5.5 tan % 9.5 seviyesine çıkmıştır (Dolun, 2002: 23).

1990 yılında 41.6 Mtep olan nihai enerji tüketimi yıllık ortalama %2.9’luk artışla 2004 yılında 69 Mtep, 2006 yılında 77.4 Mtep değerine ulaşmıştır. Bu dönemde nihai enerji tüketim yapısındaki önemli değişiklik elektrik ve doğal gaz tüketiminde olmuştur. 1990 yılında nihai enerji tüketimi içinde doğal gazın payı %1.9’dan 2006 yılında %17.4’e, elektrik tüketiminde ise %9.4’den %15.8 ‘e yükselmiştir. Bu dönem içerisinde gerek jeotermal ısı kullanımında ve gerekse güneş enerjisinde önemli artışlar gözlenirken, ticari olmayan yakıtların tüketimlerinde düşüşler olmuştur. 1998 yılından itibaren Ülkemizde rüzgardan elektrik enerjisi üretimine de başlanmıştır (DEKTMK, 2007: 8).

1.6. TÜRKİYE’DE ELEKTRİK ENERJİSİ TALEBİ

Elektrik enerjisi, nihai tüketimdeki payı sürekli olarak artan yegâne enerji çeşididir. Bu eğilimin başlıca sebepleri; elektriğin kaliteli, güvenilir, kullanım alanı oldukça geniş, hızla iletilebilen, ihtiyaç duyulduğu anda üretilip eş zamanlı olarak tüketilebilen, çevreye zararsız ve verimli bir enerji kaynağı olmasıdır. Diğer yandan,

elektrik enerjisinin olumsuz özellikleri ise; depolanamaması, buna bağlı olarak talebin oldukça dalgalı olması gibi etmenlerdir (Keleş, 2005: 10).

Cumhuriyetin kurulduğu 1923 yılında kişi başına elektrik tüketimi sadece 3.3 KWh iken 2008 yılında 2773 KWh'a ulaşmıştır. Bu durum göstermektedir ki gelişmekte olan ülkemizin elektrik enerjisi ihtiyacı sürekli artmaktadır.

Yüksek nüfus artışı ve kentleşme oranı ile Türkiye'nin devam eden endüstriyel gelişmesi nedeniyle, elektrik sektörü Türkiye'de en hızlı büyüyen sektörlerden biridir. 1982-2002 periyodunda ortalama olarak elektrik talebi yıllık %8 artmış, aynı dönem için bu artış GSYİH artışının neredeyse iki katıdır (Dolun, 2002: 39).

Uzun dönemli genel enerji talebi ve bu talep içerisinde elektrik enerjisi talebini ortaya koyan MAED (Model for Analysis of Energy Demand) modelinin ülkemizde de kullanılması, 1984 yılında Dünya Bankası'nca tavsiye edilmiştir. Enerji talebini "senaryo yaklaşımı"na dayalı bir metodoloji ile ortaya koymak üzere Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (UAEA) tarafından geliştirilen modelin Türkiye uygulaması Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nca gerçekleştirilmiştir. Model çalışmasında; ülkenin nihai enerji tüketimi incelenmekte; nihai talebi etkileyen sosyal, ekonomik ve teknik faktörler belirlenmekte, enerji tüketimi ve bunu etkileyen faktörler arasındaki fonksiyonel bağlantı ortaya konulmakta; sosyo-ekonomik ve teknik gelişme senaryoları belirlenerek bunlara tekabül eden enerji tüketimleri hesaplanarak değerlendirilmektedir. Bu kabuller ve parametrelerden hareketle alınan nihai enerji talebine ilişkin 2001'de kurulan model sonucunda 2010 yılı için, Ev/ Hizmetler nihai enerji sektörel talebi 31.712 Mtpe olarak tahmin edilmiştir (EEÖİKR, 2001: 3-1).

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Elektrik Enerjisi Özel ihtisas Komisyonu Raporunda yer alan talep tahmin raporunda yer alan bilgiler çerçevesinde; Türkiye'de 2020 yılına gelindiğinde 555690 GWh'lık bir elektrik talebi oluşacağı öngörülmüştür.

MAED (Model for Analysis of Energy Demand) Modeline göre yapılmış olan bu çalışma sonucu ortaya çıkan elektrik enerjisinin sektör bazında talep tahminleri Tablo 1.3 'de görülebilmektedir. Elde edilen talep tahminlerine göre Ev / Hizmetler sektöründe 2010 yılında 99326 GWh, 2020 yılında 175790 GWh elektrik talep edileceği

beklenmektedir. Yapılan çalışma 2008 krizini öngöremediği için elde edilen sonuçların daha aşağıda gerçekleşmesi beklenebilir.

Tablo 1.3. Elektrik Enerjisi Sektör Bazında Talep Tahmini(GWh)

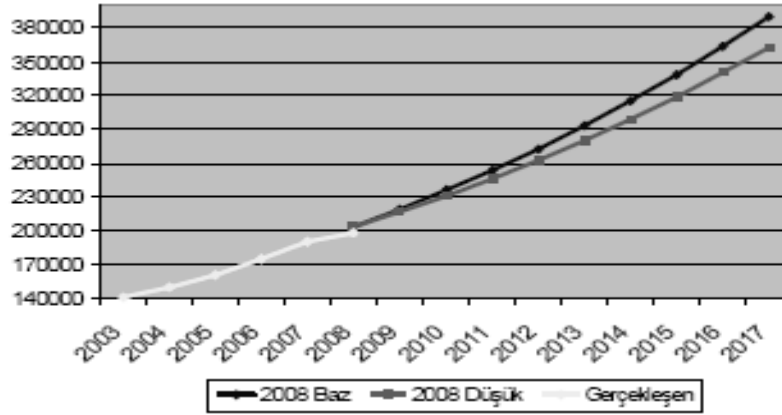
	2010	2020
Sanayi/ inş Mad	143925	295161
Tarım	4428	7069
Ev / Hizmetler	99326	175790
Ulaştırma	2663	5442
NET TALEP	250342	483462
BRÜT TALEP	294530	555690
Kişi Başına Enerji Talebi (KWh)	3974	6794

Kaynak: ETKB, www.enerji.gov.tr

DPT'nin 2020 yılını hedef alan söz konusu uzun dönemli elektrik enerjisi planlamasına göre, 2009'dan itibaren elektrik talebinin giderek düşeceği ve 2020 yılına kadar ortalama %6.5 düzeyinde dengeye ulaşan büyüme eğilimine gireceği öngörülmüştür. Çünkü, 2000'li yılların ilk 9 yılında (2000 başı-2008 sonu) ortalama elektrik tüketimi DPT projeksiyonundaki gibi ortalama %6.9 düzeyinde değil, ortalama %8.2 olarak gerçekleşmiştir. Bir başka ifade ile, DPT'nin uzun dönemli elektrik tahminleri 90'lı yıllarda tutmuş, 2000'li yıllarda ise özellikle 2001 ve 2008 ekonomik krizlerinin etkisi düşük tahmini desteklese de tutmamıştır (Sevaioğlu, 2009).

TEİAŞ'ın 2006 yılında yayınladığı "Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık üretim Kapasite Projeksiyonu" adlı raporuna göre, düşük hızlı talep projeksiyonuna göre elektrik enerjisi talebi 2011 yılında karşılanamayacaktır. Alınacak önlemler ile büyüme hızı ile elektrik talep artışı arasındaki esneklik katsayısını 1.0'e indirgenecek olursa, yıllık %5 talep artışı ile bugün düşük hızlı talep projeksiyonunda 2020 yılı için öngörülen 406550 milyar KWh'lik talep 353690 milyar KWh'e düşecektir (DEKTMK, 2007: 28).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından kullanılan MAED (Model for Analysis of Energy Demand) hesapları doğrultusunda TEDAŞ tarafından hazırlanan Türkiye Elektrik Enerjisi 10 yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu 2008-2017 raporunda, temel senaryoya göre 2017 yılında puant talebi 62782 MW, enerji talebi ise 390559 GWh olarak gerçekleşecektir. Düşük talep senaryosuna göre ise puant talebi 58376 MW, enerji talebi de 362975 GWh civarında hesaplanmıştır.



Şekil 1.4. Yıllara Göre Toplam Elektrik Tüketimi ve Temel-Düşük Tüketim Tahmin Senaryoları (GWh)

Kaynak: TEDAŞ, www.tedas.gov.tr, 03.03.2010

Ekonomik krizin 2001 yılında ülke elektrik tüketim artışını durdurarak elektrik talep artışını %1.1 e düşürdüğü, çıktığı 2008 yılında yeni bir kriz etkisinin ise, elektrik talep artışını bir yıl önceki yıldaki %8.7'den %4 civarına geriletmiş görülmektedir. 2008 yılı sonu itibarıyla, düşük senaryoda DPT'nin 206 milyar KWh'lik, TEDAŞ'ın 204 milyar KWh'lik toplam elektrik tüketim tahminlerine karşılık Türkiye'nin toplam elektrik tüketimi 198 milyar KWh dolayında gerçekleşmiştir. DPT düşük senaryosundaki öngörüldüğü gibi, bu gerileme %6.5 ortalamasının altında olmazsa, düşük senaryoda 2020 yılı itibarıyla 442 milyar KWh'lik bir talep ortaya çıkabilecektir (Sevaioğlu, 2009).

Elektrik tüketimi, bölgesel, mevsimsel ve anlık dalgalanmalar göstermektedir. Yıl içinde, en düşük tüketimle en yüksek tüketim miktarları arasında veya aynı gün içinde en düşük yükü en yüksek yük arasında %200'e varan farklar oluşabilmektedir. Elektrik talebinin aşırı değişkenlik özelliği ve elektriğin depolanamayan bir enerji kaynağı olması nedeniyle, elektrik arzının sürekli ve kesintisiz bir şekilde yapılması ve talebin anlık olarak karşılanabilmesi gerekmektedir. Bunun gerçekleştirilememesi halinde ise, Türkiye'de 1971-1983 yıllarında görüldüğü gibi, zorunlu tasarruf ve kesinti uygulamalarına gidilmesi gündeme gelecektir (Keleş, 2005: 13).

Elektrik enerjisinin dezavantajı, depolanamaması ve üretildiği anda hemen tüketilmemesidir. Bu özelliği nedeniyle mutlaka etkin bir planlama yapılarak; proje, tesis ve dağıtım safhaları koordineli olarak düzenlenmelidir. Planlama yapılırken

enerjinin ucuzluğu, talebi karşılaması, üretimin güvenilir olması, sürekli ve kaliteli olması gerekmektedir. Bu nedenle, elektrik enerjisi üretiminde sahip olunan alternatif enerji kaynakları ihtiyacı karşılayabilecek durumda ise mutlaka değerlendirilmelidir (Varınca vd., 2005).

Talep tarafı yönetimi, elektrik piyasasında, yükün puant saatler dışına kaydırılmasını sağlayan, talebi dengeleyen, fiyatların ani yükselişlerini düşüren, sistem güvenliğini artıran, elektrik alt yapı yatırımları ile CO² emisyonları yatırımlarını azaltan çok önemli bir mekanizmadır. Enerji yoğunluğu yüksek, kişi başına enerji tüketimi düşük olan ülkemizde yapılacak etkin talep yönetimi çalışmalarının da katkısı ile enerji yoğunluğu azalacak, talep tarafı üretim olanaklarına göre dengelenecektir (DEKTMK, 2007: 39).

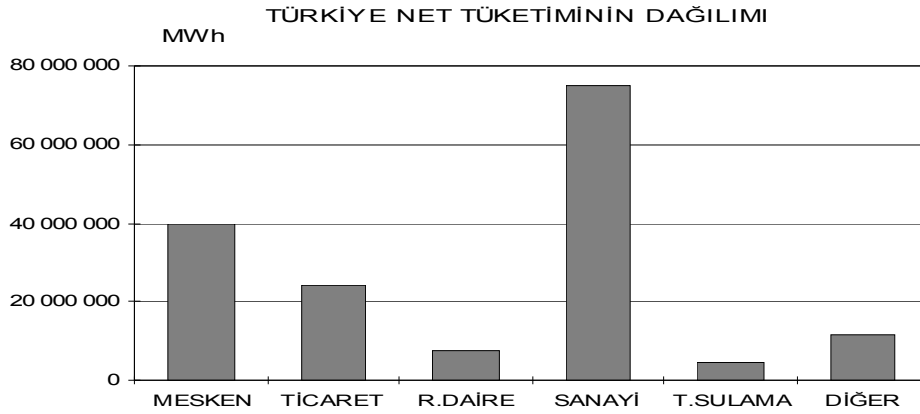
Ülkemizin elektrik enerjisi talebinde ortalama %7.5 oranında hızlı bir artış eğilimi vardır. 2007 yılında 191.5 TWh olarak gerçekleşen elektrik enerjisi üretimimizin, 2020 yılında yüksek senaryoya göre yıllık yaklaşık %7.7 artışla 499 TWh'e, düşük talep senaryosuna göre ise yıllık ortalama %5.96 artışla 406 TWh'e ulaşacağı beklenmektedir. Artan elektrik talebini karşılamak üzere, mevcut kurulu gücümüzün 2020 yılına kadar olan dönemde en az iki katına çıkartılması gerekmektedir (ETKB, 2010).

1.7. TÜRKİYE'DE MESKEN ELEKTRİK TÜKETİMİNİN DİĞER SEKTÖRLER İÇİNDEKİ DURUMU

Tüm dünyada elektrik talebinin sektörel dağılımına bakıldığında, tüketimdeki en büyük payın sanayi sektörüne ait olduğu görülmektedir. Nüfus ve diğer demografik göstergeler ile bireysel refah düzeyindeki artışlar da, öncelikle, en büyük kullanıcı sayısına sahip konut sektörü talebini etkilemektedir (Keleş, 2005: 19).

Türkiye'de mesken elektrik tüketiminin diğer sektörler içindeki payını görebilmek için Şekil 1.6'yı incelediğimizde 2008 yılında mesken elektrik tüketiminin 400 milyar MWh ile ikinci sırada yer aldığı görülmektedir.

Tablo 1.2’de görüldüğü üzere, son dönemde payı azalma eğiliminde olsa da Türkiye’de elektrik enerjisi talebi en fazla sanayi kesimi tarafından gelmektedir. 2008 itibariyle elektrik tüketiminin yüzde 46’si sanayi kesimi, yüzde 24.4’i mesken ve yüzde 15’i de ticari işletmeler tarafından gerçekleştirilmektedir.



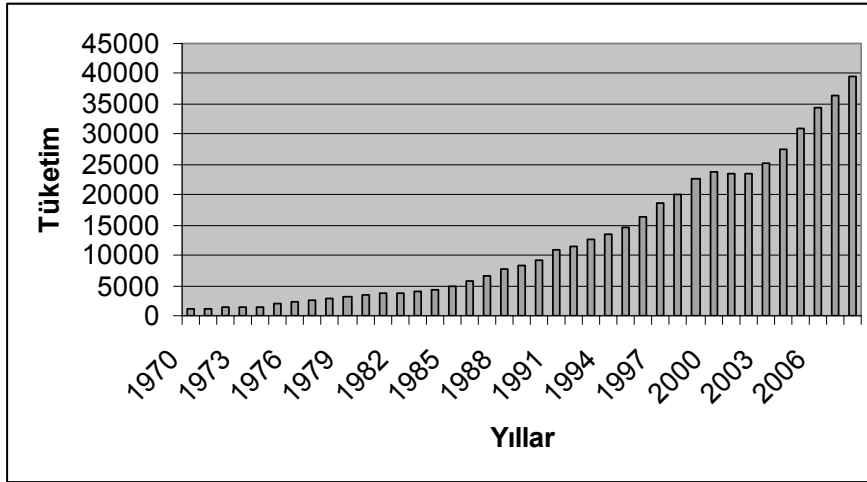
Şekil 1.5. Türkiye’de Elektrik Tüketiminin Sektörel Dağılımı (2008)

Kaynak: TEDAŞ, www.tedas.gov.tr, 04.03.2010

Ekonomideki daralmanın yanında 2008’de elektrik fiyatlarında uzun bir aradan sonra meydana gelen keskin yükseliş ve otomatik fiyat mekanizmasının devreye girmesi de elektrikte yaşanan talep düşüşünü açıklamak için göz önüne alınabilir. Artışlar öncesinde sanayi ve mesken fiyatları arasında yüzde 11’lik bir fark varken, 2008’in üçüncü çeyreği itibariyle bu fark yüzde 21’e çıkmıştır. Bu da yüzde 32’lik Avrupa ortalamasına biraz daha yaklaşılması anlamına gelmektedir.

Ülkelerin uyguladıkları satış fiyatları genel olarak karşılaştırıldığında meskenlere verilen elektrik için satış fiyatının sanayiye uygulanan fiyattan daha yüksek olduğu görülmektedir. Türkiye’nin satış fiyatları diğer ülkelerle karşılaştırıldığında, meskenlere uygulanan fiyatın ülke ortalamalarının üzerinde olduğu, sanayi için uygulanan fiyatın ise ülke ortalamalarının altında olduğu görülmektedir (Dolun, 2002:33).

Mesken elektrik tüketimindeki değişmeyi göstermek için Tablo 1.2’den elde edilen Türkiye’de yıllar itibariyle mesken elektrik tüketim diyagramı, Şekil 1.5’den faydalanacağız.



Şekil 1.6. Türkiye’de Yıllar itibariyle Mesken Elektrik Tüketimi (GWh)
Tablo 1.2’den elde edilmiştir.

Şekil 1.5’te mesken elektrik tüketiminin yıldan yıla artış gösterdiği açıkça görülmektedir. Her yıl için tüketim değerlerinin bir önceki yıldan daha yüksek seviyelerde olduğu söylenebilmektedir. 2001 krizinin olumsuz etkisi ile takip eden iki yıl için sabit kalsa da 2004 sonrası hızlı bir artış eğilimine girdiği görülebilir.

Tablo 1.4. Türkiye Elektrik Net Tüketimi (MWh) ve Abone Sayısının Sektörel Dağılımı 2008

	NET TÜKETİM	ABONE SAYISI
MESKEN	39 583 598	25 697 113
TİCARET	23 903 332	3 953 738
RESMİ DAİRE	7 344 252	168 333
SANAYİ	74 850 263	235 598
TARIMSAL SULAMA	4 730 976	441 859
AYDINLATMA	3 970 228	188 281
DİĞER	7 564 880	456 093
TOPLAM	161 947 528	31 141 015

Kaynak: TEDAŞ, www.tedas.gov.tr, 04.03.2010

Tablo 1.4’te Türkiye genelinde 2008 yılı itibariyle abone sayıları incelendiğinde, toplam abone sayısının 31141015 olduğu, abonelerin %83’ünün mesken, %11.7’sinin ticarethane, %0.6’sının resmi daire, %2.2’sinin sanayi, %1’inin tarımsal sulama ve %1.5’nin diğer şeklinde dağıldığı görülmektedir. Türkiye’de 2008 yılında yaklaşık olarak toplam 161 milyon MWh elektrik tüketilmiş olup, bunun yaklaşık 39 milyon MWh’i meskenlerde tüketilmiştir.

Mesken tüketimi, sanayi tüketiminden daha az olsa da abone sayıları açısından meskenlerdeki abone sayısı önemli bir farkla daha fazladır. Dolayısıyla mesken abonelerine yapılacak düzenlemeler toplum içerisinde daha çok kişiyi etkileyecektir. Benzer şekilde hanelerdeki tüketicilerin tüketim alışkanlıklarındaki değişimler de arz planlamaları açısından fiyat ve tarife uygulamalarını ilgilendirmektedir. Son yirmi yılda artan hızlı refah bireylerin tüketim alışkanlıklarını da değiştirmektedir. Örneğin, evlerde klima kullanımı yerini almakta, haneye düşen televizyon ve bilgisayar sayısı artmakta, buzdolabı yanında dondurucu kullanımı görülebilmektedir. Mesken elektrik tüketim tahminleri yapılırken, tüketim davranışlarındaki hızlı değişimler de göz önüne alınmalıdır.

Tablo 1.5. Dağıtım Şirketleri Elektrik Alış-Satışı (MWh) 2008

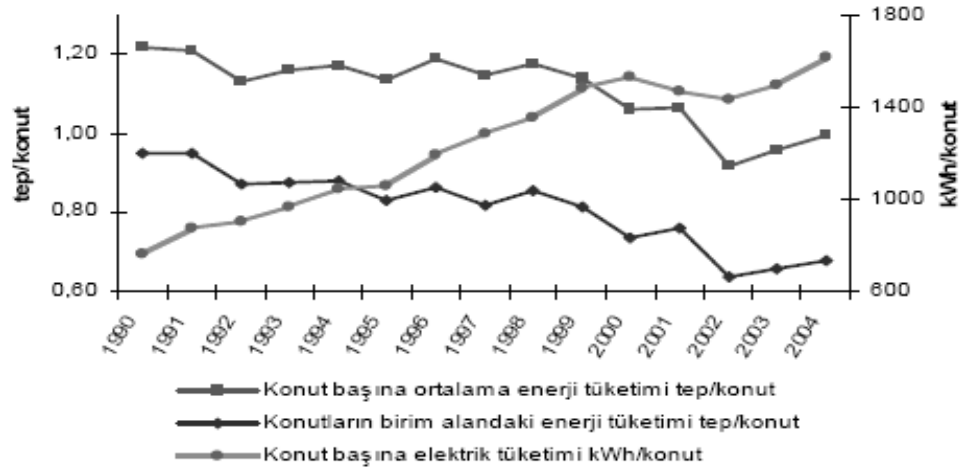
	TEDAŞ	ÖZEL ŞRK.
TEMİN EDİLEN ENERJİ MİKTARI	156 901 365	4 586 691
- FATURA EDİLEN SATIŞLAR TOPLAMI	134 359 839	4 035 111
- Mesken	38 553 144	1 029 523
- Ticaret	22 207 653	631 939
- Resmi Daire	7 035 045	122 753
- Sanayi	50 903 627	1 662 889
- Tarımsal Sulama	4 603 301	127 675
- Aydınlatma (Fatura Edilen)	3 875 993	94 235
- Diğer	7 181 077	366 097
- ÖLÇÜLEMİYEN-BEDELSİZ ENERJİ (Ayd.)		
KAYIP-KAÇAK MİKTARI	22 541 526	551 580
KAYIP-KAÇAK ORANI (%)	14.4	12
NET TÜKETİM	134 359 839	4 035 111
2008 Yılı Türkiye Nüfusu (TÜİK)	71 517 100	
Kişi Başına Düşen Net Tüketim (kWh)	2 264	

Kaynak: TEDAŞ, www.tedas.gov.tr, 04.03.2010

Tablo 1.5'e göre Türkiye'de 2008 yılında, yaklaşık 71 milyon nüfusu ile kişi başına elektrik tüketimi 2264 kWh olduğu görülmektedir. 2008 yılında meskenlerde TEDAŞ 38553144 MWh, diğer özel şirketler 4035111 MWh elektrik satışı elde etmişlerdir.

Şekil 1.7'de Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının konutlardaki elektrik tüketiminin 1994-2004 yılları arasında birim alan başına ve konut başına tüketilen enerji değerleri görülebilmektedir. Şekil 1.7'ye göre, 1994-2004 yılları arasında konut başına

elektrik tüketiminin arttığı görülebilir. Bu artış 2008 yılındaki ekonomik kriz ile 2001 krizinde olduğu gibi dalgalanmış olsa da genel olarak artma eğilimlidir. Bunun sebebi olarak konut sayısındaki sürekli artışlar gösterilebilir.



Şekil 1.7. Konutlarda Enerji/ Elektrik tüketimi 1990-2004

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, www.enerji.gov.tr

Tablo 1.6’da elektrik tüketicilerinin sektörel gruplara dağılımına bakıldığında, mesken içi hizmetlerin 2008 yılında toplam 39583598 MWh olduğu, bu miktarın 38553144 MWh’nin TEDAŞ tarafından karşılandığı görülebilir.

Şüphesiz ekonomi bir bütün içinde dengededir. Ekonomik bir problemi incelerken diğer bütün belirleyicilerin etkileri söz konusudur. Fakat genel bir ekonomik problemin ortaya konup incelenmesinde kısıtlamalara gitmek bir gerekliliktir. Bu bağlamda hane halkı elektrik tüketimini incelerken diğer sektörlerin etkilerini göz ardı edeceğiz.

Tablo 1.6. Türkiye Net Elektrik Tüketiminin Tüketici Gruplara Dağılımı (MWh) 2008

	TEDAŞ	ÖZEL ŞRK.	DIĞER	TOPLAM
Tarımsal Sulama	4 603 301	127 675		4 730 976
Orman.,Avcılık,Balıkçılık,Hayvancılık, Diğ.Tar.Faal.	1 024 199	50 111	1 188	1 075 499
Maden Kömürü ve Linyit Üretim Tesisleri	536 803	10 701		547 504
Maden Kömürü ve Linyit Dışı Üretim Tesisleri	648 694	24 552	36 297	709 543
Gıda, Meşrubat, İçki ve Tütün Sanayii	3 775 397	81 723	971 362	4 828 482
Tekstil, Deri ve Giyim Sanayii	9 360 721	377 044	1 814 475	11 552 240
Ağaç işleri ve Kağıt Sanayii	2 342 989	34 680	1 206 383	3 584 052
Kauçuk, Lastik ve Plastik Sanayii	1 846 431	22 591	671 101	2 540 123
Kimya Sanayii	2 399 973	23 753	3 198 029	5 621 754
Toprak ve Çimento Sanayii	6 934 203	200 196	2 618 373	9 752 772
Demir-Çelik Üretimi ve İşleme Sanayii	8 484 616	44 089	7 486 202	16 014 907
Demir Dışı Metal Üretimi ve İşleme Sanayii	1 253 378	31 686	1 186 757	2 471 821
Makine, Elektrikli Aletler ve Ulaşım Araçları Yapımı	2 435 304	49 661	1 162 480	3 647 445
Organize ve Diğer Fabrikasyon Sanayii	8 828 192	715 694	1 865 925	11 409 811
İnşaat, Bayındırlık	2 056 927	46 520	66 363	2 169 809
Resmi Daire	7 035 045	122 753	186 454	7 344 252
Hastane, Banka, Vakıf, Okul, Kooperatif vb.	648 049	8 634	87 390	744 072
Köy ve Diğer Halk Hizmetleri	4 502 555	228 121	16 517	4 747 194
Ticarethane,Yazıhane,Turizm, El Sanat.ve Diğ.Hiz.	21 662 413	644 643	751 081	23 058 137
Ulaşım, Taşımacılık	698 695	35 019	225 269	958 983
Haberleşme	852 819	31 508		884 327
Aydınlatma (Fatura Edilen-Bedellendirilen)	3 875 993	94 235		3 970 228
Mesken İç Hizmetler	38 553 144	1 029 523	931	39 583 598
TOPLAM	134 359 839	4 035 111	23 552 578	161 947 528

Kaynak: TEDAŞ, www.tedas.gov.tr, 04.03.2010

1.8. TÜRKİYE'DE KONUT ELEKTRİK TÜKETİMİ

1.8.1. Türkiye'de Konut Elektrik Tüketim Yapısı

Dünya'da hızlı küreselleşme ve sanayileşmenin olumlu etkilerinin yanında olumsuz etkilerde ortaya çıkmaktadır. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'ne göre, sera gazı salımlarını hafifletmek için harekete geçilmezse önümüzdeki yüz yıl içinde küresel sıcaklığın 5.8 °C'den fazla artış göstereceği öngörülmektedir. Sıcaklıktaki bu artışlar, kuşkusuz öncelikle insanların günlük hayatını etkilemektedir. Örneğin artan sıcaklıklar sonucu konutlarda soğutucu klima kullanımı artmak durumundadır. Buna bağlı olarak hane halklarının elektrik tüketimi önceki yıllara göre artması beklenebilir.

Son birkaç yıldır güney illerimizde pik yükün klima kullanımının yaygınlaşması ve aşırı sıcaklar dolayısı ile öğle saatlerine kaydığı da gözlenmiştir. Evlerde kullanılan

elektrik enerjisinin %30-40'ı aydınlatmada, %60-70'i ev aletlerinin tüketiminde gerçekleştiği tahmin edilmektedir. TÜİK tarafından 1998 yılına yönelik olarak ülke çapında modelleme yöntemi ile yaptığı araştırma sonucuna göre Türkiye'de toplam 11549759 konut bulunmaktadır (EEÖİKR, 2001: 8-8).

Tablo 1.7'de 1998 yılında TÜİK tarafından yapılan çalışmaya göre, konutlarda kullanılan elektrikli ev aletleri sayıları ve yüzdeleri verilmiştir. Tablo 1.7 incelendiğinde 1998 yılında yaklaşık 11 milyon konutta kullanılan ev aletleri içinde televizyon, buzdolabı ve ütünün en sık kullanılan elektrikli aletler olduğu görülebilmektedir.

Tablo 1.7. Konutlarda Kullanılan Elektrikli Ev Aletleri (1998)

EV ALETLERİ	ADET	%	EV ALETLERİ	ADET	%
Televizyon	11 156 057	96.59	Mutfak Robotu	3 178 869	27.52
Bulaşık Makinası	1 673 574	14.49	Saç Kurutma Makinası	7 116 815	61.82
Çamaşır Makinası	9 120 453	78.97	Elektrikli Soba	2 803 046	24.27
Buzdolabı	11 247 534	97.38	Aspiratör	2 313 737	20.03
Elektrik Süpürgesi	8 917 924	77.21	Fritöz	1 704 520	14.76
Ütü	10 687 994	92.54	Ekmek Kızartma Mak.	1 035 756	8.97
Elektrikli Fırın	8 612 134	74.57	Musluk Şohbeni	835 573	7.23
Müzik Seti	6 042 206	52.31	Elektrikli Dikiş Makinası	1 496 374	12.96
Elek. Termosifon	1 391 849	12.05	Elektrikli Bataniye	2 514 380	21.77
Video	940 849	8.15	Elektrikli Radyatör	383 267	3.32
Bilgisayar	434 168	3.76	Vantilatör	1 865 840	16.15
Tost Makinası	3 239 141	28.05	Çöp Öğütücü	48 464	0.42

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr

Hayat standartları yükseldikçe bu araçların kullanımları yaygınlaşmakta, dolayısıyla bu araçların tüketimdeki payları da genişlemektedir. Önümüzdeki plan döneminde, iklim şartlarının son yıllardaki gibi olması halinde her yıl 540 milyon KWh ilave enerji talebinin yeni klima kullanımı nedeniyle ortaya çıkması beklenmelidir. (EEÖİKR, 2001:8-8) Elektrik özel ihtisas komisyonu raporunda yer alan bu öngörüler çerçevesinde, TÜİK Hane Halkı Bütçe Anketi (HBA) 2008 verilerine dayalı olarak yapacağımız ekonometrik uygulamamızda hane halklarının elektrikli aletlere olan tüketim davranışının daha hızlı gelişmiş olduğunu düşünerek bu aletlerin kullanımlarının daha önemli bir yere sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Gerçekleşmekte olan küresel ısınmanın etkisiyle, enerjinin etkin kullanılmasına yönelik en iyi sonucun klimalardan alınması beklenebilir. Bu yüzden hane halkı elektrik

talebi dinamiklerini incelediğimiz çalışmanın üçüncü bölümünde klima başta olmak üzere televizyon ve buzdolabı gibi rezistanslı aletler olması dolayısıyla yüksek elektrik tüketen aletlerin elektrik tüketimini ne kadar etkilediğine bakacağız.

1.8.2. Türkiye’de Konut Elektrik Fiyatları

Tablo1.8. OECD Ülkeleri Meskenlerde Uygulanan Elektrik Satış Fiyatları
(ABD Doları/KWh)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ABD	0.087	0.090	0.094	0.104	0.106	0.113
ALMANYA	0.176	0.198	0.212	0.222	0.263	
AVUSTRALYA	0.082	0.098				
AVUSTURYA	0.152	0.177	0.174	0.174	0.214	0.257
ÇEK CUMHURİYETİ	0.085	0.097	0.106	0.122	0.146	0.191
DANİMARKA	0.256	0.283	0.295	0.322	0.344	0.396
FİNLANDİYA	0.112	0.123	0.121	0.128	0.145	0.172
FRANSA	0.127	0.142	0.142	0.144	0.158	0.169
HOLLANDA	0.194	0.221	0.236	0.258	0.285	0.243
İNGİLTERE	0.116	0.138	0.149	0.186	0.219	0.231
İRLANDA	0.146	0.173	0.199	0.199	0.244	0.267
İSPANYA	0.137	0.152	0.154	0.165	0.187	
İSVİÇRE	0.133	0.142	0.139	0.132	0.136	0.154
İTALYA	0.186	0.191	0.198	0.226	0.258	0.305
JAPONYA	0.186	0.196	0.189	0.178	0.176	
KANADA	0.061	0.068	0.076	0.083		
KORE	0.074	0.079	0.089	0.098	0.102	0.089
LÜKSEMBURG	0.143	0.147	0.187	0.183	0.231	
MACARİSTAN	0.102	0.134	0.146	0.144	0.188	0.223
MEKSİKA	0.091	0.090	0.097	0.101	0.093	0.095
NORVEÇ	0.124	0.117	0.122	0.156	0.132	0.164
POLONYA	0.095	0.103	0.121	0.132	0.151	0.193
PORTEKİZ	0.156	0.175	0.180	0.184	0.213	0.237
SLOVAKYA	0.104	0.134	0.141	0.156	0.188	0.220
TÜRKİYE	0.106	0.111	0.118	0.111	0.122	0.165
YENİ ZELANDA	0.095	0.120	0.136	0.133	0.161	0.164
YUNANİSTAN	0.096	0.107	0.112			
OECD	0.111	0.119	0.124	0.132	0.144	

Not: ABD dışındaki ülkelerin fiyatlarına vergiler dahildir.

Kaynak: IEA STATISTICS - Energy Prices & Taxes (2009-First Quarter), www.iea.org

Tablo 1.8’de Türkiye’de 2003-2008 yılları arasında meskenlerde uygulanan elektrik satış fiyatlarının OECD ülkesi ile karşılaştırılması yapılmaktadır. Tablo 1.8 incelendiğinde Türkiye’de 2003 yılında KWh başına 0.106 cent iken 2008’de 0.165 cent’e çıktığı görülmektedir.

Hali hazırda iki temel elektrik tarife tipi vardır; birisi hane halkı için ve diğeri sanayi kullanımı içindir. Diğer ülkelerden farklı olarak bu ikisi arasında sadece çok küçük bir fark vardır. Diğer ülkelerde sanayi elektriğinin tarifesi daha yüksek hane halkı elektriğine göre sübvansiyonla desteklenir. Türkiye'nin elektrik tarifeleri sanayici kullanıcılar için uluslararası ortalamaların üzerindedir. Satın alma Gücü Paritesi ile düzeltilen tarifeleri kullanan analiz Türkiye'de 2002 yılına kadar elektrik tarifelerinin hem sanayici ve hem de hane halkı kullanıcıları için uluslar arası ortalamaların üzerinde göstermektedir (Dolun, 2002: 30).

Dünya'da enerji fiyatlarının artışı ile beraber 2003-2008 yılları arasında Tablo 1.8'deki veriler ışığında Türkiye'de mesken elektrik fiyatlandırmasının OECD ülke ortalamalarının genel olarak altında seyrettiği görülebilir. Bu durum, artan ekonomik baskılarla 2010 yılında yüzde 9.07 artışla 19572 YKr olarak değişmiştir.

Tablo 1.9. TEDAŞ 2008 Yılı Mesken Fiyat Tarife Kategorileri (YKr/KWh)

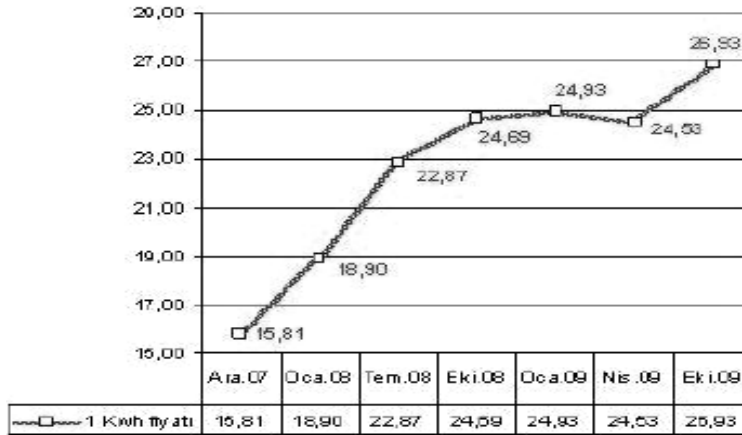
	Tek Zamanlı Tarife	PUANT TARİFESİ		
		06.00-17.00	17.00-22.00	22.00-06.00
Ocak-Haziran	14.830	13.964	21.945	8.225
Temmuz-Eylül	17.944	16.856	26.889	9.640
Ekim-Aralık	19.572	18.367	29.474	10.379

Not: Fon, pay vb. yasal yükümlülükler dahil değildir.

Kaynak: TEDAŞ, www.tedas.gov.tr, 03.03.2010

Elektrik enerjisinin son kullanıcıya satış fiyatını belirleme görevi TEDAŞ'ındır. Bu kurum tarafından maliyet baz alınarak hesaplanan tarifeler Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın (ETKB) onayından sonra diğer şirketlerce de kullanılmaktadır. Elektriğin birim satış fiyatının belirlenmesinde öncelikle şirketin yatırım harcamaları, mali gereksinimleri (personel giderleri, amortismanlar, vergiler, fonlar vs.) ve TEAŞ' tan alınan enerjinin birim fiyatı ve enflasyon dikkate alınmaktadır.

Tarife çalışmaları yapılırken TEFE ile artış oranları karşılaştırılarak enflasyonun altında bir oranın fiyat ayarlamasına gidilmektedir. Bunun nedeni ise, elektrik fiyatlarının enflasyonu arttırıcı bir unsur olmamasını sağlamaktır (Yıldırım,1997: 233).



Şekil 1.8. Konut Elektrik Fiyat Gelişimi (Aralık 2007-Ekim 2009)

Kaynak: EMO, www.emo.org.tr

Türkiye’de konut KWh elektrik fiyatlarının 2007-2009 aralığındaki seyri şekil 1.8’den incelendiğinde 2008’de yaşanan krizin etkisiyle 2009’un ilk çeyreğinde düşse de son çeyreğinde hızlı bir artış eğilimine tekrar girdiği görülebilmektedir.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'nun (EPDK), Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketinin (TEDAŞ) yeniden yapılanması sonucu oluşan 20 elektrik dağıtım şirketinin satacağı elektrikte, konutlarda yüzde 9.07 artış yapılmıştır. Yeni tarife ile elektriğin kilovat saat (KWh) ücreti konutlarda yüzde 9.07 artışla 19572 YKr olarak belirlenmiştir (EPDK, 2010).

Aboneler açısından konuya bakıldığında, elektrik fatura bedellerini yüksek bulan ve elektrik satış fiyatlarından yakınan aboneler, tüketimlerini saat 22.00’den sonra kaydırılmaları halinde örneğin ev hanımları bulaşık ve çamaşır makinalarını, elektrikli ev aletleri ve su ısıtıcılarını bu saatten sonra çalıştırabilecek, yahut 17.00-22.00 saatleri arasında en az enerjiyi tüketmeyi hedefleyebilecek iseler; bu uygulamaya geçmekle bütçelerine büyük tasarruf sağlayacaklardır (EEÖİKR, 2001: 8-8).

Konutlarda enerji verimliliği sağlanabilmesi için son yıllarda tasarruf ampüllerinin kullanımı, buzdolabı, çamaşır ve bulaşık makinesi gibi sık kullanılan elektrikli ev aletlerinde daha az elektrik tüketen A sınıfı makinelerin kullanılması özendirilmektedir.

Ülkemizde tüketilen elektriğin mevsimlere ve gün içerisinde saatlere göre dağılımı göz önüne alındığında, pik yükün kışın hava karardığı akşam saatlerinde olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan araştırmalara göre mesken abonelerinin tüketim davranışı incelendiğinde puant döneminde ortalama günlük tüketimlerinin %49'unu, gece döneminde %21'ini, gündüz döneminde ise %30'unu tükettikleri ortaya çıkmıştır (EEÖİKR, 2001: 8-8).

İKİNCİ BÖLÜM

HANE HALKLARI TÜKETİM DAVRANIŞI

2.1. HANE HALKI BÜTÇE ANKETİ KAPSAMI VE AMACI

Hane Halkı Bütçe Anketi (HBA), daha önce başka isimler altında yapılmakta iken Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 2002 yılından itibaren düzenli olarak her yıl uygulanmaya başlamıştır. HBA, Türkiye Cumhuriyeti sınırları içinde yaşayan tüm hane halkları fertlerini kapsamaktadır. Ancak kurumsal nüfus kapsam dışı bırakılmıştır. Örneklem seçiminde tabakalı iki aşamalı küme örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Anketler bir yıl süreyle kırsal kesimden (nüfusu 20000 ve daha az olan yerleşim yerleri) her ay değişen belirlenen sayıda ve kentsel kesimden (nüfusu 20001 ve daha fazla olan yerleşim yerleri) yine her ay değişen belirlenen sayıda hane halklarına uygulanmaktadır (Cilasun ve Kırdar, 2009: 13).

2008 Hane halkı bütçe anketinde kapsanan konular; hane halkı tanıtım ve soru kağıdı işletim bilgileri, hane halkı bileşimi, hane halkının sosyo-ekonomik durumu, hane halkının tüketim alışkanlıkları ve genel harcama yapısı, dayanıklı tüketim malları ve hizmetleri, hane halkı tüketim harcamaları, tüketim dışı harcamalar ve nakdi girişler, hane halkı bileşimi, istihdam ve gelir durumu, tarımsal işletme ile ilgili bilgiler, gelir ve harcama dengeleridir (TÜİK, 2010).

TÜİK HBA 2008 yöntem açıklamalarından kullanılan bazı terimlerin açıklamaları şöyledir.

Anketten temel olarak 3 ana grup değişken elde edilmiştir:

1. Hanehalkı sosyo-ekonomik durum değişkenleri (oturulan konutun tipi, mülkiyet durumu, ısıtma sistemi, konut kolaylıkları, sahip olunan eşyalar ve ulaştırma araçları vb.),

2. Tüketim harcamaları değişkenleri (tüketim mal ve hizmetlerinin değeri),

3. Fertlere ilişkin değişkenler (yaş, cinsiyet, öğrenim durumu), istihdam durumu (meslek, iktisadi faaliyet, işteki durum) değişkenleri ile anket ayı ve son bir yıl olmak üzere faaliyet ve faaliyet dışı kullanılabilir gelirler.

Hanehalkı: Aralarında akrabalık bağı bulunsun ya da bulunmasın aynı konutta veya konutlarda ya da aynı konutun bir bölümünde yaşayan, kazanç ve masraflarını ayırmayan, hanehalkı hizmet ve yönetimine katılan bir veya birden fazla kişiden oluşan topluluktur.

Referans kişi : Hanede en yüksek gelir elde eden fert, referans kişi olarak tanımlanmıştır.

Hanehalkı tüketim harcaması : Hanehalklarının anket ayı içinde gıda ve alkolsüz içecekler, alkollü içecekler, sigara ve tütün, giyim ve ayakkabı, konut, su, elektrik, gaz ve diğer yakıtlar, mobilya, ev aletleri ve ev bakım hizmetleri, sağlık, ulaştırma, haberleşme, eğlence ve kültür, eğitim hizmetleri, lokanta ve oteller ile çeşitli mal ve hizmet ihtiyaçlarını karşılamak için yapmış oldukları peşin ya da vadeli mal ve hizmet satın alışları ile hanehalklarının kendi ekonomik faaliyetleri sonucu elde ettikleri mal üretimlerinden tükettiği maddeleri, hanede iktisaden faal olan fertlerin çalıştığı işyerinde ürettiği ya da satışa sunduğu mallardan hanede tüketilenleri kapsamaktadır.

Konut, su, elektrik, gaz ve diğer yakıtlar: Gerçek kira ücreti, izafi kira ücreti (ev sahibi olanlar ve ücretsiz olarak oturanlar için belirlenen), konutun bakım ve onarımına ilişkin hizmetler ve buna ilişkin olarak kullanılan materyaller, çöp toplama ve kanalizasyon hizmetleri, konutla ilgili diğer hizmetler, şebeke suyu, elektrik, gaz, sıvı ve katı yakıtlarla ilgili harcamaları kapsamaktadır.

Hanehalkı kullanılabilir geliri¹: Hanehalkı fertlerinden gelir getirenlerin çalıştıkları işlerden kazandıkları gelir, sermaye ve mülk (ücret, kâr, faiz, kira) geliri ile emekli maaşı, dul-yetim aylıkları ve yaşlılara yapılan ödemeler, karşılıksız burs vb. transfer gelirleri gibi parasal gelirleri ve aynı gelirlerin toplamı kişisel kullanılabilir

¹ Hanehalkı Kullanılabilir geliri = [(Yıllık hanehalkı geliri x İndeks)]+(İzafi kira x İndeks x 12) – [(Yıllık Tüketim dışı + Yıllık yapılan yardımlar) x İndeks] olarak hesaplanmıştır.

gelir kapsamı içinde yer almaktadır. Hanede yer alan her bir ferdin kişisel yıllık kullanılabilir gelirinin toplamından hanehalkı kullanılabilir gelirin e ulaşmıştır.

Hanehalkı kullanılabilir gelirin e göre yüzde 20'lik gruplar: Anket kapsamında görüşme yapılan tüm hanelerin, son bir yılda elde ettiği toplam kullanılabilir hanehalkı gelirleri; uygulamanın aylık gerçekteşmesi ve yıllık gelir için değişen son bir yıllık gelirlerin sorgulanması nedeniyle, tüm gelirlerin karşılaştırılabilir olması amacıyla indekslenerek yıl sonuna (Aralık ayına) çekilmiş ve hanehalkı gelirleri küçükten büyüğe doğru sıralanarak, hanehalkları sayıları 5 eşit parçaya bölünmek suretiyle yüzde 20'lik gruplar oluşturulmuştur.

Hanehalkı tüketim harcamasına göre sıralı yüzde 20'lik gruplar: Hanelerin aylık tüketim harcama değerleri, ay içerisinde küçükten büyüğe doğru sıralandıktan sonra haneler 5 eşit parçaya bölünerek aylık yüzde yüzde 20'lik gruplar oluşturulmuş ve her bir grubun harcamadan aldığı pay hesaplanmıştır. Yüzde 20'lik gruplar kent ve kır için ayrı ayrı oluşturulduğundan, kent değerleri ve kır değerlerinin toplamı alınarak Türkiye değerlerine ulaşamaz. Çünkü her yerleşim düzeyi bağımsız ele alınarak sıralanmakta ve yüzde 20'lik hanehalkı grupları oluşturularak bu gruplar içerisindeki alt özellikler ayrı ayrı hesaplanmaktadır.

Hane halkı bütçe anketinde, tüketici fiyat endekslerinde kullanılacak maddelerin seçimi ve temel yıl ağırlıklarının güncellenmesi, hanelerin tüketim kalıplarında ve tüketim alışkanlıklarında zaman içinde meydana gelen değişimlerin izlenmesi, milli gelir hesaplamalarında özel nihai tüketim harcamaları tahminlerine yardımcı olacak verilerin elde edilmesi, uzun dönemli ekonomik planların yapılmasına ve sosyal refah planlamasına yardımcı olacak verilerin derlenmesi, gelire dayalı görel i yoksulluk hesaplarının yapılması, asgari ücret tespit çalışmaları, hane halklarının yaşam seviyeleri, beslenme sorunları vb. diğer sosyo-ekonomik analizler için gerekli verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır (TÜİK, 2010).

2.2. TÜRKİYE'DE HANE HALKLARININ GELİR VE HARCAMA YAPISI

Tüketim GSMH'nin en büyük kısmını oluşturmaktadır ve refahın en önemli belirleyicisi olarak kabul edilmektedir. Dolayısı ile tüketim ve refahın en önemli belirleyicisi kabul edilmektedir. Dolayısı ile tüketim ve tasarruf davranışı hem makro ekonomide hem de mikro ekonomide en önemli konuların başında gelmektedir (Cilasun ve Kırdar, 2009: 10).

Tüketim harcaması, hane halklarının anket ayı içinde yaptığı satın alımlar, kendi üretiminden tüketimi, stoktan tüketim, haneye gelen aynı gelir ve transfer şeklindeki tüketimler, hane halkının hediye / yardım etmek amacıyla satın aldıkları ile son bir yıl içinde satın alınan, otomobil, beyaz eşya, bilgisayar, televizyon, kamera, mobilya, ısıtma ve soğutma sistemi gibi dayanıklı tüketim mallarına yapılan harcamaların aylık ortalaması olarak tanımlanmıştır (Yükseler, 2004: 11).

Literatürde tüketim davranışını analiz etmek için pek çok model geliştirilmiştir. Bunlar arasında Friedman (1957) sürekli gelir hipotezi² ve Modigliani ve Brumberg (1954)'nin yaşam döngüsü hipotezi³ modern tüketim fonksiyonu teorilerinin temelini oluşturmaktadır. Tüketimin ve tasarruf davranışının dinamik bir olgu olduğunu kabul eden bu teorilerin temel vurgusu, bireylerin zamanlar arasında bölüşümler yaparak tüketimin marjinal faydasını sabit tutma çabalarıdır. Günümüzdeki çalışmaların çoğu, ilk olarak Hall (1978)⁴ tarafından geliştirilen , sürekli gelir hipotezinin rasyonel beklentiler eklenmiş halini kullanmaktadırlar (Cilasun ve Kırdar, 2009: 10).

Toplam faydasını maksimize etmeye çalışan hane halkı, gelir kısıtı altında her bir üründen ne kadar tüketmesi gerektiğine karar vermektedir. Bu basit analiz de hane halkının tüketimini belirleyen yegane faktör gelirdir. Keynesyen analizde yer bulan bu gelir etkisi Friedman'ın ömür boyu gelir hipoteziyle değişikliğe uğramıştır. Keynesyen analizden farklı olarak hane halkının bugünkü tüketiminin cari gelir değil, hane halkı tarafından hesaplanan ömür boyu gelir tarafından belirlendiğini savunan bu analiz daha

² Friedman, M. (1957), A theory of the consumption function, Princeton, Princeton University Press

³ Modigliani, F., Brumberg, R. (1954), utility analysis and the consumption function: an interpretation of crosssection data, In Kenneth K. Kurihara (Ed.), post Keynesian Economics (pp.388-396). New Brunswick, N.J. Rutgers University Press.

⁴ Hall, R.E. (1978), Stochastic implications life cycle permanent income hypothesis: Theory and evidence, Journal of political Economy 86 (6), 971-977.

sonraki çalışmalarda risk faktöründe eklenmesi ile daha detaylı olarak irdelenmiştir (Erdoğan, 2006: 4).

Tablo 2.1. Türkiye’de Harcama Gruplarına Göre Tüketim Harcamasının Dağılımı

	2005	2006	2007(*)	2008
	Dikey %	Dikey %	Dikey %	Dikey %
Hanehalkı sayısı	17 549 020	17 689 552	17 337 894	17 794 238
Hanehalkı başına ortalama harcama (YTL)	1 091	1.225	1.364	1.626
Toplam tüketim harcaması	100.0	100.0	100.0	100.0
1. Gıda ve alkolsüz içecekler	24.9	24.8	23.6	22.6
2. Alkollü içecek, sigara ve tütün	4.1	4.1	4.3	3.8
3. Giyim ve ayakkabı	6.2	5.9	5.9	5.4
4. Konut ve kira	25.9	27.2	28.9	29.1
5. Mobilya, ev aletleri ve bakım hizmetleri	6.8	6.2	5.9	5.8
6. Sağlık	2.2	2.2	2.4	1.9
7. Ulaştırma	12.6	13.1	11.1	14.1
8. Haberleşme	4.3	4.2	4.5	4.4
9. Kültür, eğlence	2.5	2.2	2.1	2.5
10. Eğitim hizmetleri	1.9	2.1	2.5	2.0
11. Otel, lokanta, pastane	4.4	4.2	4.5	4.4
12. Çeşitli mal ve hizmetler	4.1	4.0	4.2	4.1

* Yeni nüfus projeksiyonlarına göre revize edilmiştir.

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, 03.03.2010

TÜİK 2008 Hane Halkı Bütçe Anketi’nden elde edilen, Türkiye’de harcama gruplarına göre tüketim harcamasının dağılımına Tablo 2.1’den incelediğimizde, hane halklarının tüm harcama grupları içinde konut ve kira tüketimine yaptıkları harcamaların yüzde payı 2005’te %25.9’dan, 2008’de %29.1’e artmıştır. Konut harcamalarının, hane halklarının harcamalarında ilk sırayı aldığı, ikinci sırada gıda harcamalarının yer aldığı görülebilmektedir.

Türkiye’de 2008 yılında gelire göre sıralı %20’lik gruplara göre tüketim harcamalarının dağılımı Tablo 2.2’den incelendiğinde, daha yüksek gelire sahip yüzdelik gruplardan daha düşük gelire sahip yüzdelik gruplara gidildikçe konut, su, elektrik, gaz ve diğer yakıtlar harcamalarının payının arttığı görülebilir. Buradan daha düşük gelire sahip hane halklarının elektrik giderlerinin tüm tüketimleri içinde daha önemli bir paya sahip olduğu çıkmaktadır.

Tablo2.2. Türkiye’de Gelire Göre Sıralı %20’lik Gruplara Göre Tüketim Harcamalarının Dağılımı 2008

Harcama türleri	1. %20	2. %20	3. %20	4. %20	5. %20
Toplam tüketim harcaması	9.1	13.8	17.7	22.8	36.7
1. Gıda ve alkolsüz içecekler	13.5	16.6	19.7	22.4	27.8
2. Alkollü içecekler, sigara ve tütün	12.3	16.9	20.2	21.6	29.1
3. Giyim ve ayakkabı	7.5	11.0	16.3	22.2	43.0
4. Konut, su, elektrik, gaz ve diğer yakıtlar	9.6	15.2	18.9	23.2	33.1
5. Mobilya, ev aletleri ve ev bakım hizmetleri	8.1	13.3	17.9	23.4	37.3
6. Sağlık	8.6	12.5	17.0	21.1	40.7
7. Ulaştırma	4.9	10.5	13.8	23.2	47.6
8. Haberleşme	7.6	13.1	17.9	24.0	37.5
9. Eğlence ve kültür	4.5	10.3	14.1	24.0	47.1
10.Eğitim hizmetleri	3.3	6.5	14.0	19.6	56.6
11.Lokanta, yemek hizmetleri ve oteller	5.7	11.7	16.7	23.3	42.7
12.Çeşitli mal ve hizmetler	6.5	10.1	15.7	21.4	46.3

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, 03.03.2010

Hanehalkı Bütçe Araştırması verilerinden bölge bazında tahmin üretmek üzere 2006, 2007 ve 2008 Hanehalkı Bütçe Araştırmalarının uygulandığı örnek hanelerin tamamı birleştirilerek, 2006-2007-2008 yıllarına ait hanehalkı harcamaları elde edilmiş; 2006 ve 2007 yıllarındaki harcama değerleri 2008 yılının ilgili ayındaki fiyatlarına çekilmiştir. Bu sonuçlara göre toplam tüketim harcamasının %25.4’ü İstanbul’da oturan hanehalkları tarafından yapılırken, Ege Bölgesi %14.2’lik oranla ikinci sırada yer almakta, bunu %12.1 oranı ile Akdeniz Bölgesi izlemektedir. Harcamaların sadece %2.1’i ise Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi’ne aittir. Yatay % verilerine göre ise İstanbul Bölgesi’nde harcama grupları içerisinde en yüksek payı %32.3 ile konut ve kira harcamaları almaktadır (TÜİK, 2010).

Hane halkı tüketimi konut ve kira giderleri denilince konutta yapılan her türlü harcama kalemi girmektedir. Çalışmamızda ilgilendiğimiz konut harcaması türü konut için yapılan elektrik ve doğalgaz harcama kalemleridir. Bunun yanında elektrikli aletlere yapılan harcama miktarları da anket içerisinde yer almaktadır. Fakat biz elektrikli aletlere hane halklarının yaptıkları harcama tutarlarından ziyade bazı belli başlı elektrikli aletlere sahiplik ile ilgileneceğiz.

Tablo 2.3. Harcama gruplarının İstatistiki Bölge Sınıflaması Düzey 1'e göre dağılımı, 2006-2007-2008*

(Dikey %)

BÖLGELER (Düzey 1)														
	Toplam	Gıda ve alkolsüz içecekler	Alkollü içecek, sigara, tütün	Giyim ve ayakkabı	Konut ve kira	Ev eşyası, ev bakım hizmet.	Sağlık	Ulaştırma	Haberleşme	Eğlence ve kültür	Eğitim hizmetleri	Lokanta ve oteller	Çeşitli mal ve hizmetler	
Toplam	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Akdeniz	12,1	12,6	11,0	13,1	10,6	13,6	12,4	13,5	12,4	13,3	13,1	10,3	12,8	
Batı Anadolu	11,0	9,6	10,6	10,5	12,2	9,8	9,2	11,7	11,3	11,3	15,3	10,1	10,1	
Batı Karadeniz	5,5	6,6	5,9	5,6	4,7	6,8	5,1	5,0	5,5	5,7	4,6	3,9	5,8	
Batı Marmara	4,8	4,7	5,9	4,9	4,6	5,1	5,2	4,6	4,8	4,8	3,7	5,2	4,4	
Doğu Karadeniz	3,3	3,7	2,9	3,8	2,7	4,2	4,7	3,2	3,8	3,4	2,9	2,4	4,2	
Doğu Marmara	9,6	9,1	10,8	9,2	9,9	9,5	8,7	10,0	10,0	9,8	6,9	10,7	9,9	
Ege	14,2	14,0	16,3	14,5	14,2	14,0	14,2	15,2	14,4	15,3	11,4	13,6	12,4	
Güneydoğu Anadolu	4,4	7,1	5,2	6,0	3,7	4,2	3,4	2,6	3,9	2,3	2,1	1,8	3,8	
Kuzeydoğu Anadolu	2,1	2,6	2,6	2,4	1,8	2,6	0,8	1,8	2,2	1,7	1,5	1,1	2,3	
Orta Anadolu	4,5	5,2	5,6	4,9	4,3	4,7	3,5	4,1	4,6	3,7	3,1	2,9	3,8	
Ortadoğu Anadolu	3,0	3,8	2,7	4,1	2,5	3,8	2,9	2,7	2,9	2,5	2,5	2,5	3,0	
İstanbul	25,4	20,8	20,6	21,1	28,7	21,7	29,9	25,5	24,3	26,2	32,9	35,4	27,5	

*Yeni nüfus projeksiyonlarına dayanmaktadır.

Kaynak: TÜİK, www.tuik.gov.tr, 03.03.2010

Elektrikli ve elektriksiz aletler grubu, ithal yoğun teknolojik ürünler (bilgisayar, cep telefonu, fotoğraf makinası gibi) ile ithal edilmesinin yanında yurt içinde de üretilen beyaz eşya, televizyon gibi ürünlerden oluşmaktadır. Bu grupta yer alan kalemler, tüketici fiyat endeksinde farklı ana harcama gruplarının altında yer almaktadır. Örneğin, beyaz eşyalar “ev eşyası” ana harcama grubunun altında, cep telefonları “haberleşme”, televizyon, bilgisayar, DVD gibi ürünler ise “eğlence ve kültür” ana harcama grubu altında kapsamaktadır. Elektrikli ve elektriksiz aletler grubu fiyatları, dayanıklı tüketim malları alt grupları içerisinde, fiyatları 2003 yılından bu yana gerileyen tek alt gruptur. Grup fiyatları 2009 yılı ilk çeyreğinde, 2003 yılı ortalamasına kıyasla, yüzde 13.3 oranında daha düşüktür (Öğünç, 2009:5).

Çalışmamızda, dayanıklı tüketim malları için 2008 HBA içinde son bir yıl içinde harcanan harcama tutarı bulunsa da sadece klima, televizyon gibi bazı dayanıklı tüketim mallarına sahiplik kukla değişkenlerini kullanarak elektrik tüketimini artırma olasılıkları açısından inceleme yapacağız.

Türkiye Ekonomisi için mikro veri kullanılarak yapılan çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. Yükseler ve Türkan (2008)⁵, Hane Halkı Bütçe ve Harcama Anketlerini (HBA) kullanarak Türkiye’de gelir ve harcama miktarlarını, bunların türlerine göre dağılımını ve gelir dilimlerine göre nasıl değiştiğini detaylı olarak incelemiştir. Duygan (2005)⁶, 1994 Hane Halkı Tüketim anketini kullanarak işsiz kalma riskinin dayanıklı tüketim malları alma kararını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Duygan ve Güner (2007)⁷, 1994 ve 2002 Hane Halkı Gelir ve Tüketim anketlerini kullanarak Türkiye’deki gelir ve tüketim eşitsizliğini incelemiştir (Cilasun ve Kırdar, 2009: 11). Son olarak, Cilasun ve Kırdar (2009), 2005 HBA kullanarak tüketim ve tasarrufların yatay kesit profillerini incelemiştir.

Türkiye’de Hane Halkı Bütçe Anketlerine dayalı çalışmaların azlığı sebebiyle çalışmamız bu konuda önem taşımaktadır. Literatürde yer alan hane halkı elektrik tüketim çalışmalarının Dünya’daki uygulamaları ışığında Türkiye’deki hane halkları için mikro veri kullanarak çıkarımda bulunmaya çalışılacaktır.

2.3. HANE HALKI ELEKTRİK TALEBİ LİTERATÜRÜ

Temel olarak hane halkı enerji talebini ölçmede iki yaklaşım vardır. İlk yaklaşım genel olarak fiyat ve gelir değişkenleri ve iklim ve kentleşme gibi diğer ek faktörleri toplamsal data kullanarak açıklamaya çalışan yaklaşımdır. Kentsel enerji talebi uygulamaları için ikinci yaklaşım da mikro ekonomik data ile çeşitli spesifik ülke değişkenleri ile yapılan çalışmalardan oluşur (Halıcıoğlu, 2007).

⁵ Yükseler, Z., Türkan E. (2008), Türkiye’de Hane Halkı: işgücü, gelir ve harcama ve yoksulluk açısından analizi, TÜSİAD-T/2008-03/455.

⁶ Duygan, B. (2005), Aggregate shocks, idiosyncratic risk, and durable goods purchases: Evidence from Turkey’s 1994 fiscal crisis, EUI Finance and Consumption Programme Working Paper.

⁷ Duygan, B., Güner, N. (2007), Income and Consumption inequality in Turkey: What does education play?, In S. Altuğ and A. Filiztekin (Ed.), The Turkish Economy The Real Economy, Corporate Governance and Reform and Stabilisation Policy (pp.63-91). Routledge Studies in Middle East Studies.

Elektrik tüketiminin dinamiklerini makro datalar kullanarak hane halkı elektrik tüketimini ekonomideki diğer ilişkili unsular içindeki payını araştıran çalışmalar olarak göze çarpmaktadır. Makro verilerle yapılan çalışmalarda özellikle ekonomik büyüme içinde hane halkı elektrik tüketiminin rolü incelenmiştir. Hane halkı elektrik talebinin dinamiklerini daha etkin gösterebilen hane halkı anketlerini kullanan mikro veriler ile yapılan çalışmaları ayırabiliriz. Mikro verilerle yapılan çalışmalarda özellikle hane halkının elektrik talebini etkileyen sosyo-ekonomik ve demografik dinamikleri incelenmiştir.

Hawdon (1992) ve Nesbakken (1999) gibi yazarlar mikro data kullanımının tüketici davranışını daha detaylı açıklayabileceğini göstermişlerdir. Buna göre mikro ekonomik yaklaşımlar farklı heterojen hane halkı gruplarını ve geniş hane halkı karakteristiklerini açıklayabilmektedir.

Elektrik talebini İlk olarak; Houthakker (1951), İngiltere için 1937-1938 yıllarına ait aylık verileri kullanarak, elektrik tüketiminde sabit ve iki kısımlı tarife seçimini ekonomik ve istatistiksel teorilere dayandırarak incelemiştir.

$$\ln(x) = \alpha \ln(m) + \beta \ln(p) + \gamma \ln(g) + \delta \ln(h) + E' \quad (2.1)$$

Houthakker (1951), müşteri başına ortalama aylık elektrik tüketimini (x), hane halkı başına ortalama parasal gelir (m), elektriğin marjinal fiyatı (p), LPG'nin marjinal fiyatı (g) ve her müşteri için ağır ekipmana sahip olma (h) ile açıklamaya çalışmıştır. Çözümü, ilk sırada tüketici tercihini iki kısımlı tarife ile kısıtlamak ve ikinci sırada talep fonksiyonunda fiyat kadar her kwh başına fiyat talep etmeyi içermektedir.

Houthakker (1951), çalışmasında enerji formlarının rekabetini göstermek ve elektrikli aletlerde tamamlayıcı malların etkisini gözlemlemek için denklemlerde LPG (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı)'nın marjinal fiyatı içerilmektedir. Parametrelerin belirlenmesini sağlayabilmek için fiyatlar iki gecikmeli olarak almıştır. Elektrik tüketim sermaye malları sabit tutulduğunda, elektrikli aletlerin kullanımı varlığı dikkate alınarak tüketimde fiyat ve gelir değişmelerinin etkisi gözlemlenmiştir.

Fisher ve Kaysen (1962), Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan ilk elektrik talep çalışmasında, konut elektrik talebini kısa ve uzun dönem olarak ilk kez ayırmışlardır. Fisher ve Kaysen'e göre kısa dönemde elektrik için talep, elektrik sermaye tüketim mallarının stoklarının varlığının kullanım oranının seçimi ile belirlenmiştir, uzun dönemde talep ise sermaye stoğunun büyüklüğünün seçimi ile belirlenmiştir. Fisher ve Kaysen elektrik talebine konu olan elektrikli malları "Beyaz Mallar" olarak adlandırmışlardır. Modellemelerinde beyaz mallarının stoklarının tahmini ile tüm hane halkının t periyodunda toplam elektrik tüketimini tahmin etmeye çalıştılar.

$$\Delta \ln(D_t) = \delta + \alpha \Delta \ln(P_t) + \beta \Delta \ln(Y_t) \quad (2.2)$$

Modeli tahmin ettikten sonra kullandıkları eyaletleri coğrafi ve kentleşme derecesi kriterlerine göre temel gruplandırma yapmışlardır. Beyaz mal stoğunu (D_t), sermaye başına sürekli gelire (Y_t), sermaye başına kişisel gelire, beyaz malların fiyatlarına (P_t), ikame malı gaz'ın fiyatına, evlilik sayısına, elektriğin kırsal ve kentsel toplam müşterisinin toplam nüfusa oranına bağlı tahminini yapmışlardır. Beyaz malları, yıkama makineleri, buzdolapları, ütüler, fırınlar, su ısıtıcıları olarak beş ayrı sınıfa toplamışlardır.

Houthakker ve Taylor (1970), elektrik için kişisel tüketim harcamalarının bir denklemini, kişisel tüketim harcamalarının zaman serisi verisini ulusal gelir hesaplarının geniş bir analizinden tüketimin durum uyarlama modellerine bağlı olarak elde etmişlerdir.

$$q = \alpha + \beta s + \gamma x + \lambda p \quad (2.3)$$

Bu model, tüketim (q), stoklar (s), gelir (x) ve ilişkili fiyat (p)'in bir davranışsal ilişki denklemdir. Talebin, gelir ve fiyat kısa ve uzun dönem esnekliklerini bu modele göre incelemiştir.

Wilson (1971), kentsel elektrik talebini, hane halklarının uygulamasının altı farklı kategorisi için analiz etmiştir.

$$Q = K + b_1P + b_2G + b_3Y + b_4R + b_5C + \varepsilon \quad (2.4)$$

Hane halkı için ortalama elektrik tüketimini (Q), elektriğin fiyatı (P), ortalama gaz fiyatı (G), ortalama aile geliri (Y), hane halkı başına oda sayısı (R), sıcaklık gün sayısı (C) ile ilişkilendirmiştir. Kesitlerin analizi için 1966 referans alınmıştır. Wilson'un kullandığı örneklem, kesit verilerden oluşur ve uzun dönem talep fonksiyonuyla modelini açıklar. Wilson, elektriğin uzun dönem talebinde, fiyata az etkisi bulunan Fisher ve Kaysen (1962)'in sonuçlarıyla keskin bir çatışma durumundadır ve bulguları talebin fiyat esnekliği ile sonuçlanır. Wilson, hane halklarının altı farklı elektrikli alet uygulaması olan fırın, su ısıtıcısı, elbise kurutucusu, yiyecek dondurucusu, klima ve ısıtıcı değişkenlerini ele alarak modelini hem doğrusal hem de logaritmik doğrusal formda tahmin etmiştir.

Mount, Chapman ve Tyrrell (1973), konutlar, ticari ve sanayi sınıfları için kısa dönem ve uzun dönem elektrik talebini analiz etmiştir.

$$\ln(Q_{it}) = \alpha + \delta_0/D_{it} + \lambda \ln(Q_{i(t-1)}) + \sum \beta_j \ln(V_{jit}) + \sum \delta_j \ln(V_{it}/D_{it}) + \sum \gamma_j 1/V_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2.5)$$

(2.5) denkleminde, t zamanı boyunca i yerleşim yerinde tüketilen elektrik (Q_{it}), t zamanı boyunca i yerleşim yerindeki kayma değişkeninin değeri (D_{it}), t zamanı boyunca i yerleşim yeri için bağımsız değişkenin j'inci değeri (V_{jit}) olarak tanımlanmıştır.

Bir gösterge olarak bağımlı değişkenin gecikmesinin varlığı, bağımsız değişkenlerdeki değişme için ($0 < \lambda < 1$ varsayarak) KOYCK tipi talebin geometrik uyarlamasını ima etmektedir. Bağımsız değişkenler, nüfus olarak düşünülen kayma değişkeni (D) hariç, sermaye için gelir, elektriğin ortalama fiyatı, gazın ortalama fiyatı (bir gecikmeli), uygulamaların fiyatı (bir gecikmeli) olarak düşünülmüştür. Ortalama Haziran sıcaklığı, bölgelere göre değişen fakat zaman içinde değişmeye bir kayma değişkeni olarak alınmıştır. Model, sıradan en küçük kareler ve araç değişkenler prosedürü kullanılarak her üç sınıf için elektrik tüketimini tahmin etmiştir. Modelde esneklikler, bağımsız değişkenin değerlerini 1971'de hesaplanan ve tüm eyaletler için ortalama seviyesine atıfta bulunur.

Anderson (1973), bir enerji kaynağı için hane halkı talebi ile rekabetçi enerji kaynakları arasındaki karşılıklı bağımlılığı hesaplamak için yeterli değildir. Rekabetçi enerji fiyatı değişkenlerinin listesini içeren veri enerji talep denklemi genellikle tek bir enerji tipine kısıtlanır. Fiyat esnekliği tahminleri, fiyata cevapların doğasına kuşku içindeki bir ayrılığı sağlar. Anderson (1973)'un yaklaşımı, enerji kullanım ekipmanının stoklarını tahmin etme ve enerji tüketimini tahmin etme modellerinden oluşur.

Anderson (1973), gelirin çift taraflı logaritmik fonksiyonu ve enerjinin kaynaklarının çeşitli fiyatları ile çeşitli demografik özellikler ile talebi belirler.

$$\ln(S_i/S_j) = a_i^0 + a_i \ln P_i + a_j \ln P_j + a_{ij}^1 \ln Y + a_j^2 \ln HS + a_{ij}^3 SHU + a_{ij}^4 NU + a_{ij}^5 W + U_{ij} \quad (2.6)$$

(2.6) denkleminde, i tipi enerji tüketiminin toplam yükleme kısmı (S_i), j tipi enerji tüketiminin toplam yükleme kısmı (S_j), i enerjisinin fiyatı (P_i), j enerjisinin fiyatı (P_j), hane halkı başına gelir (Y), ortalama aile büyüklüğü (HS), ayrılmış tek hane birimi (SHU), kentsel olmayan hane birimi (NU), aralık ayı sıcaklık ortalaması (W) olarak tanımlanmıştır.

Anderson (1973)'un modeli, enerji tüketim stoklarını tahmin etme için daha az gelenekseldir. Sekiz ayrı sınıf (ısıtma, pişirme, yıkama, kurutma, klima, dondurucu, dış fırçası, televizyon) enerji tüketim ekipmanı için denklemler verilmiş j'ler için tahmin edilmiştir. Örneğin ısıtma sınıfı için sekiz farklı enerji kullanım tesisatı tipi (elektrik, faz, tüp gaz, kömür, benzin, odun, diğer, hiç) kullanmıştır. Sonuç olarak, $\ln(S_i/S_j)$ formuna sahip yedi denklem ortaklaşa tahmin edilmiştir. Anderson (1973)'un sonuçları özellikle stok denklemleri için çok büyüktür. Uzun dönem elektrik talebi, enerji tüketim ekipmanlarının talebi ile aynı anlama geldiğinden uzun dönem fiyat talep esnekliği, enerji tüketim denklemleri gibi stok denklemlerinden de tahmin edilebilmektedir. Anderson (1973)'un sonuçlarında gerekli bir sonuç olmamasına rağmen direk tahminlerden, kendi dolaylı fiyat esnekliklerinden (mutlak değer olarak) daha küçüktür.

Lyman (1973), firma datası ve ulusal toplamları içeren, Box ve Cox tipinde doğrusal olmayan talep fonksiyonları kullanılarak yenilikler içeren bir çalışma yapmıştır.

$$Q = H (P_e, P_g, P_i, M, Z, U) \quad (2.7)$$

Her müşteri için elektriğin harcaması (Q); elektriğin fiyatı (P_e), gazın fiyatı (P_g), diğer fiyatların indeksi (P_i), ekonomik ve demografik değişkenler vektörü (M) ve iklim değişkenleri (Z) vektörüne eşitlemiştir. Elektrik fiyat verisi, elektrik faturalarını tüketilen harcama miktarına bölerek elde edilen ortalama fiyatlardan oluşturmuştur. Kentsel talep için değişken dönüştürme fonksiyonel formu kullanılarak bir yarı logaritmik doğrusal fonksiyon önermiştir. Talebin fiyat esnekliklerini, müşteri sınıfları ve kentsel talep için tipik olarak mutlak değerde esnek ve gelirle pozitif ilişkili olarak bulmuştur. Gelir esnekliğinin büyüklüğünü gelir düzeyi ile ters olarak değiştirdiğini göstermiştir.

Houthakker, Verleger ve Sheehan (1973), analizlerinde Houthakker ve Taylor (1970)'un logaritmik akım uyarlama modelini esas alarak talebin oranını son periyodun talebine oranlamışlardır.

$$\ln q_{it} = \alpha\Phi + (1-\Phi) \ln q_{i(t-1)} + \beta\Phi \ln Y_{it} + \gamma\Phi \ln P_{it} \quad (2.8)$$

Arzulanan talep (q_{it}), elektrik fiyatı (P_{it}) ve gelirle (Y_{it}) ilişkilidir. Tipik elektrik faturalarından sermaye başına gelir ve elektrik tüketimi kwh başına 250-500 KWh bloğunda marjinal oran ile açıklanır. Balestra ve Nerlove (1966) tarafından geliştirilen hata bileşen tekniği gruplanmış zaman serisi ve yatay kesit örneklemini kullanılarak tahmin etmişlerdir.

Wilder ve Willenborg (1975), tek bir anakent bölgesi için yatay kesit hane halkı seviyesindeki veriler için elektrik talebinin fiyat ve gelir esnekliklerini elde etmişlerdir. Çalışmaları ile Anderson (1973), Wilson (1971) ve Halvorsen (1973) mikro seviyedeki veri setini elde etmekte zorlandıkları için yaptıkları analizlerde karşılaştıkları güçlükler ile buldukları sonuçları geliştirmişlerdir. Elektrik tüketimi, fiyat, gelir ve elektrik uygulamalarının stoğu arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Sonuçları ile enerji politikaları ve politika uygulayıcıları için çıkarımlar elde etmişlerdir.

Barnes, Gillingham ve Haneman (1981), kısa dönemi hane halklarının elektrik uygulamalarının stoğu ve belirlenen demografik profiliyle belli bir süreç içerisindeki

dönem olan kısa dönem kentsel elektrik talebini analiz etmişlerdir. Kısa dönem elektrik talebine bu sabit konfigirasyon ve elektrik oran yapılarının çok seviyeli doğası için bir model geliştirmişlerdir. Çoklu seviye yapısının varlığı, bütçe kısıtının doğrusal olmadığını ve fiyat ile miktarın aynı anda belirlendiğini ima eder. Kısa dönem talebi parametrelerini 1972-73 tüketici harcama anketinden elde edilen bireysel hane halkı datasını kullanarak tahmin etmişlerdir. Çalışmaları ile elektrik talebi analizine çeşitli yollarla katkıda bulunmuşlardır. İlk olarak çalışmaları yalnızca kendine has oran bilgisini, geniş bir coğrafi odak ve elektrik talebi belirleyicilerinin önemli zengin örneklem çeşitlemelerini birleştirerek mikro veriyi analiz etmeye çabalamıştır. İkinci olarak yalnızca toplam elektrik tüketimini değil, ısıtma ve soğutma gibi kategorilerin kullanımındaki çeşitli tüketim dağılımlarını da analiz etmişlerdir. Son olarak uyguladıkları tahmin süreci ile çoklu seviye yapısından artan fiyat ve miktarın eşzamanlı belirleyicilerini açıkça tahlil etmişlerdir. Bu faktörlerin birleşimleri elektrik talep parametrelerinde ilginç yeni kanıtlar elde etmelerine imkan vermiştir.

Fujii ve Mak (1984), yaşanan 1973 enerji krizi sonrası hane halklarının enerji tüketimlerinde yaptıkları tasarruf davranışlarını modellemeye çalışmışlardır. Hane halkının enerji tasarrufu için daha pahalı enerjilerden kaçındıklarını göstermişlerdir. Geliri daha yüksek olan hanelerin, geliri düşük olan hanelere göre farklı koruma modları uyguladıklarını kanıtlamışlardır.

Terza (1986), fiyat manipülasyonları aracılığıyla hane halkı elektrik tüketimini uyarlama olasılığına verilen önemin artmasının sonucu olarak fiyatın talep esnekliğinin tahmini üzerinde durmuştur. Düşen oran tarifeleri ile karşılaşan hane halkını kapsayan örneklem olduğunda geleneksel doğrusal (veya logaritmik doğrusal) talep spesifikasyonu OLS sapmalı ve tutarsız olduğunu göstermişlerdir. Tutarsız sonuçlar gerçeğiyle, azalan blok oranlarının varlığında gözlemlenen regresyon hata terimi ile negatif ilişkili olan marjinal fiyat olasılıklı bir göstergedir. Sonuç olarak araç değişken (IV) methodu ile elde edilen çeşitli talep belirleyicilerinin katsayılarının tahminleri OLS karşılıklarının işaretlerinde karşı sapma göstermektedirler. Terza ve Welch (1982)⁸, tarafından geliştirilen iki aşamalı PROBIT methodu (TSP), araç değişkenler metodu

⁸ Terza, Joseph V. ve W.P.Welch (1982), Estimating Demand Under Block Rates: Electricity and Water, Land Economics, 181-88.

(IV) ile uğraşan sapmaya tabi değildir, çünkü TSP oran tarifesine doğrusal tahmin gerektirmemektedir. Bunun yerine, tüketici tercih teorisine bağlı olarak sıralı PROBİT modelini birleştirerek hane halkının azalan blok fiyatlamasına kesikli ve süreksiz yanıtlarının doğasını kapsamaktadır. Doğrusal elektrik talep modelini TSP, OLS ve IV modelleri kullanarak, TSP methodunun etkinliğini göstermiştir.

Baker, Blundell ve Micklewright (1989), mikro veriler kullanarak 1972-1983 döneminde İngiltere için 50.000 hane ile yapılan araştırma ile hane halkı enerji harcamalarını modellemişlerdir. Bağımlı değişken olarak hane halkının gaz ve elektrik tüketimlerinin haftalık net gelirleri içindeki yüzdelere almışlardır. İki aşamalı finansman modelini kullanarak teorik bir model geliştirmişlerdir. Her iki tüketim maddesi için gelir esnekliklerini negatif bulmuşlardır. Fiyat esnekliklerini genel olarak daha yüksek elde etmişlerdir.

Jung (1993), Kore’de mikro data kullanan sıralı logit modelini kullanmıştır. Baht (1994), analizinde iki değişkenli model kullanarak olası kayıp verilerden bahsetmektedir. Bu iki değişkenli model, örneklem seçme modeline benzemektedir.

Lee ve Singh (1994), doğalgaz ve elektrik kullanımı ile geliştirilmiş endüstriyel bireysel tüketim verisinin çoklu regresyon teknikleri ile araştırmışlardır. Kullandıkları veri setinde hane halklarının doğal gaz tüketimleri bulunmadığından çalışmalarının iki temel amacı vardır. Gaz kullanımının artışından potansiyel enerji tüketimini nasıl sayısallaştırılabileceğini ve doğal gaz kullananların ve kullanmayanların elektrik talebini karşılaştırılması ve tahmin edilmesi aynı regresyon için mümkün olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmalarında genelleştirilmiş TOBİT modellemeleri kullanmışlardır. Uygulama sonuçlarında, gaz bağlantısı için PROBİT denkleminin potansiyel enerji tüketiminin toplamı için dışsal olduğunu göstermişlerdir.

Filippini (1999), Hindistan için ekonometrik olarak kentsel hane halkları elektrik talebini, hane halkı datası kullanarak, toplam hane halkı harcamasında (geliri ile), elektrikte parasal harcamayı fiziksel tüketilen elektrik miktarı, ortalama elektriğin fiyatı, bölgesel kukla değişkenleri, sosyo-ekonomik değişkenler (hane halkı büyüklüğü, hane halkı reisinin yaşı vb.) değişkenlerle açıklamıştır. Hindistan’da, hane halkı elektrik

tüketiminin havadaki değişmelerden dolayı mevsimsel değişiklikler göstermesinden, aylık data kullanarak üç sezon için üç elektrik talep fonksiyonu elde etmiştir.

Beenstock, Goldin ve Nabot (1999), İsrail için üç aylık veriler kullanarak, hane halkları ve endüstriyel şirketler ile elektrik talep tahmini için üç dinamik ekonometrik metodolojiyi karşılaştırmışlardır. Bu modeller, dinamik regresyon modeli ve eşbütünleşme yaklaşımının OLS ve maksimum olabilirlik yaklaşımlarıdır. Mevsimsel birim köklere verinin içinde kanıt bulduklarından mevsimsel eşbütünleşmeyi test etmişlerdir. Üç yaklaşım için de ölçek esnekliklerini benzer bulmuşlardır fakat OLS fiyat esneklikleri oldukça düşüktür ve dahası OLS eşbütünleşmeyi önermez. Çalışmalarının sonunda, elektrik talebindeki yükselme eğilimi riskini rassal olarak dinamik regresyon modellerinin simülasyonları ile hesaplamışlardır.

Halvorsen ve Larsen (2001a), Norveç kentsel elektrik tüketiminin 1976-1993 periyodu boyunca aylık ortalama %3 arttığını göstermişlerdir. Politik göstergeler, Norveç kentsel elektrik tüketimindeki büyümenin geliştirilmesi gerektiğini göstermişler ve bunun da enerji üzerinden alınan verilerin arttırılması yolu ile yapılabileceğini belirtmişlerdir. Hane halklarının örneklem verisine dayanan aylık tüketim harcamaları anketinden bu zaman periyodunda Norveç kentsel elektrik talebindeki büyümeyi açıklamak için önemi bulunan faktörler ile ilgilenmişlerdir. Hane halkı başına ortalama tüketimdeki artışın, kurutucu ve bulaşık makinesi gibi elektrikli hane uygulamalarına sahipliğine, reel harcanabilir gelirdeki bir artışa ve hanenin alan büyüklüğüne bağlı değiştiğini göstermişlerdir.

Halvorsen ve Larsen (2001b), başka bir çalışmalarında elektrik fiyatlarındaki değişmelerden kentsel elektrik talebi üzerindeki etkisinin uzun dönem deneysel tahminlerini, zamanın belli bir noktasındaki hane halkının stok elektrik uygulamalarındaki yatay kesit varyasyonlardan tahmin etmeye çalışmışlardır. Uzun dönem etkileri yeni cihaz yatırımlarıyla kesikli-süreklilik yaklaşım modellemesi ile açıklamaya çalışmışlardır. Norveç'te 1975-1994 periyodundaki tüketim harcama araştırması için kısa ve uzun dönem fiyat esnekliklerini her iki yaklaşım için de uygulamışlardır. Tahmin edilen uzun dönem esnekliğini kısa dönem fiyat esnekliğinden bir miktar daha fazla esnek bulmuşlardır. Uzun dönem esnekliğinin iki yaklaşım arasında anlamlı bir farka sahip olmadığını göstermişlerdir. Bu sonuçların sebebi olarak

bu uygulamalar için alternatif enerji kaynağı olmadığından ikame etkilerinin olmadığını belirtmişlerdir.

Filippini ve Pachaur (2004), Hindistan için tüm kırsal alanlar ve konut kesimindeki elektrik talebinin mevsimsel fiyat ve gelir esnekliklerini tahmin etmiştir.

$$\ln E = \alpha_0 + \alpha_{PK} \ln PG + \alpha_Y \ln Y + \alpha_{AD} \ln AD + \alpha_{DHHS} \ln DHHS + \alpha_{DST} \ln DST + \alpha_{DR_1} \ln DR_1 + \alpha_{DR_2} \ln DR_2 + \alpha_{DR_3} \ln DR_3 + \alpha_{DAH_1} \ln DAH_1 + \alpha_{DAH_2} \ln DAH_2 \quad (2.9)$$

(2.9) denkleminde, KWh olarak hane başına aylık kentsel elektrik tüketimi (E), Hindistan para birimi Rupee cinsinden kerosen litre fiyatı (PK), Rupee cinsinden LPG kg. fiyatı (PG), hanehalkı kişisel geliri (Y), metre kare cinsinden hanenin kapladığı alan (AD), hane halkının kişi sayısı kukla değişkeni (DHHS), elektrik tüketiminin büyüklüğü kukla kontrol değişkeni (DST), elektrik tüketiminde bölgesel farklılıkların etkisini gösteren kukla değişkeni (DR_i), hanehalkı reisinin yaşındaki değişimler için kontrol kukla değişkeni (DAH_i) olarak tanımlanmıştır.

Kış, muson ve yaz sezonu olarak mevsimsel değişkenini tanımlamıştır. Elektrik talebini demografik ve coğrafi değişkenlerle ilişkilendirerek anlamlı olarak belirlemiştir. Filippini ve Pachaur (2004), çalışmasında belirlenen dönem için Hindistan'da elektrik talebinin arzını geçerek sektörde enerji kıtlığına sebep olduğunu göstermiştir. Sonuçlarında, Hindistan'da 1970-1995 arasındaki dönemde büyüme oranı %7.4 iken hane halkı başına elektrik tüketimi 7 KWh'den 53 KWh'e yükseldiğini ve ülke genelinde toplam elektrik tüketiminin 44 TWh'den 314 TWh'e yükseldiğini göstermiştir. Etkin olmayan elektrik kullanımını önleyerek enerji fiyatını belirlemek için sektörel tarifeler ortaya konmuştur. Elektrik tüketiminde herhangi bir fiyat düzenlemesinin etkisi fiyat esnekliğine bağlıdır.

Lenzen, Dey ve Foran (2004), Avustralya'nın başkenti Sidney'in 14 ayrı istatistikî bölümü için çoklu regresyon ve yapısal yol analizi (SPA) uygulamışlardır. Enerji kullanımı ile gelir, hane halkı büyüklüğü, yaş ve kentleşme derecesi arasında yüksek korelasyon bulmuşlardır. SPA analizi ile Sidney'in farklı enerji kullanım

karakterine sahip şehir merkezi ve şehir dışındaki alanları için ne kadar anlamlı farklar olduğunu göstermişlerdir.

Hotedahl ve Joutz (2004), Tayvan'da kentsel elektrik talebini hane halkının harcanabilir geliri, nüfus artışı, elektriğin fiyatı ve kentleşme derecesi ile açıklamaktadırlar. Kısa ve uzun dönem etkiler hata düzeltme modeli kullanılarak göstermişlerdir. Uzun dönemde gelir esnekliğini birim esnek bulmuşlardır. Fiyat etkisi negatif ve esnek olmayan elde etmişlerdir. Hata düzeltme çalışmasında, kısa dönem gelir ve fiyat etkileri uzun dönem etkilerinden daha küçüktür. Soğuk dereceli gün etkileri kısa dönem tüketimde pozitif bir etkiye sahiptir. Kentleşme değişkenini ekonomik büyüme karakteri olarak ve elektrik kullanım sermaye stoğunu gelir tarafından açıklanmayan bir araç değişkeni kullanarak tanımlamışlardır. Kısa ve uzun dönemde değişken, modelde anlamlı açıklayıcı güce sahiptir. Bunu saf gelir etkileri tarafından içerilmeyen ekonomik büyüme faktörlerini kontrol etmek için açıklamışlar ve diğer gelişmekte olan ülkelerde kentsel elektrik talebini açıklamak için bulundurmışlardır.

Larsen ve Nesbakken (2004), toplam elektrik tüketim bilgisi çoğu hane için varken elektrik tüketimi ile ilişkili ısıtma, aydınlatma ve hane uygulamaları ile ilgili farklı kullanımlar ölçülmemektedir. Ölçme datasına erişme maliyetli olduğundan bu çalışmada hane halkı uygulamaları için demografik ve ekonomik değişkenlere uygulanabilen kullanım tahmini için iki yol denemişlerdir. İlk mühendislik modelinde Norveç enerji araştırmasından elde edilen kullanım sonuçları hesaplanmıştır. İkinci modelde ekonometrik koşullu talep modelini aynı anket verisine uygulamışlardır. Son kullanım yaklaşımının seçimi hakkında ve toplam elektrik tüketimine ilişkin hane halkı anketlerinde ne sorular uygulanacağı konusunda bazı tavsiyelerle her iki modelden elde edilen sayısal sonuçları karşılaştırmışlardır.

Yoo (2005), ekonomik büyümedeki bir artışın, elektrik tüketimini arttırdığını göstermiştir. Klima, Plazma TV gibi uygulamaların kentsel elektrik tüketimini oldukça fazla arttırdığını vurgulamışlardır. Gelirdeki artışın da kesinlikle tüketici tercihlerini değiştirdiğini ve buna bağlı olarak daha büyük evlerin daha çok elektrik ihtiyacı olacağından elektrik talebinin giderek artacağını savunmaktadırlar. Elektriğin depolanamamasından dolayı, elektrik kullanımı kadar arz edilmesi gerekmektedir. Bu

yüzden elektrik talebini öngörebilmek önemlidir. Tahmin etmenin güçlüğü göz önüne alındığında elektrik talebi ve arzı arasındaki dengenin sürdürülmesinin zorluğu da anlaşılabilir. Elektrik talebi değiştiğinde elektrik hizmeti tertip etmek uzun zaman almaktadır. Kore’de kamu hizmetleri devlet eliyle kamu yararı gözetilerek sağlanmaktadır. Devletin elektrik oranını kontrole yardım eden enflasyon ve fiyat ayrımcılığı politikası sebebiyle Kore’de kentsel elektrik oranı düşmektedir. Arz talep dengesini korumak için kentsel elektrik talebi kesin olarak öngörülmesi gereklidir ve bu kentsel elektriğin talep kalıbı analizi edilerek mümkündür.

Filippini, Pachauri (2004) ve Vaage (2000) yazarlar gibi Yoo, Lee ve Kwak (2007) da yatay kesit mikro data kullanmışlardır. Filippini ve Pachauri (2004), yatay kesit datanın elektrik tüketiminde çeşitliliğe izin vererek demografik ve coğrafi alt grupların daha geniş incelenebildiğini göstermişlerdir.

Reiss ve White (2005), elektrik piyasasını yeniden yapılandırmak için yapılan son çalışmaların tüketicilerin fiyat değişimlerine nasıl cevap verdikleri ile ilgili merakı yenilemesi üzerine bu çalışma ile elektrik kullanımındaki alternatif tarife düzenlemesini değerlendiren bir model geliştirmişlerdir. Model aynı zamanda doğrusal olmayan fiyatlama, tüketici fiyat duyarlılığındaki heterojenlik ve toplam tüketim gibi birbirleriyle ilişkili soru halinde ortaya çıkan güçlükleri açıklar. Geniş kapsamlı veri ile, 1300 California hane halkının temsili bir örneklemini kullanarak modeli tahmin etmişlerdir.

Sonuçları ile göze çarpan şekilde nüfustaki hane halkı elektrik fiyat esnekliğinin çoğu toplam talep cevabını hane halkının küçük bir kısmı ile hesaplayarak çarpık dağılım gösterdiğini göstermişlerdir. California’daki son yapısal tarife değişikliğinin toplamsal ve dağılımsal sonuçlarını tahmin etmişlerdir.

Yoo, Lee ve Kwak (2007), Kore için Seul kentinde hane halkı anket datasından yararlanarak, aile büyüklüğü, hane büyüklüğü, Plazma TV sahip olma kukla değişkeni, klima sahip olma kukla değişkeni ve hane halk değişkenlerini göz önünde bulunduran kentsel elektrik talebini pozitif ilişki içerisinde ve elektrik fiyatının olumsuz etkisini gösteren bir çalışma yapmışlardır.

Halıcıoğlu (2007), Türkiye’de 1968-2005 periyodu boyunca kentsel enerji talebinin kısa ve uzun dönem gelir ve fiyat esnekliklerini tahmin etmiştir. Kentsel enerji talep tahminleri, araştırmacılar ve politika belirleyicileri tarafından, talep davranışını inceleme ve öngörü amacıyla, talep yönetimi ve politika analizleri gibi diğer konuları anlamak için kullanılırlar. Gelir ve fiyat esnekliklerinin deneysel tahminleri enerji sektöründe uygun fiyatlandırma dizaynı ile ilişkilidir. Bu çalışma, Türkiye enerji piyasasında gerçekleşen reformların kentsel enerji talep fonksiyonunu sınır testi yaklaşımı ile test etmektedir.

Türkiye’deki enerji tüketimindeki mevcut çalışmaları üç farklı yönden ayırmıştır. İlk olarak küçük örneklem durumundaki çoklu eşbütünleşim yaklaşımının sonuçlarını sınır eşbütünleşim yaklaşımı ile karşılaştırmış, ikinci olarak nedensellik analizi kullanarak Türk datası ile enerji tüketimini, son olarak önceki Türk enerji çalışmalarının tersine tahmin edilen enerji tüketim regresyon denkleminin kararlılığını araştırmıştır.

$$\ln C_t = a_0 + a_1 \ln Y_t + a_2 \ln P_t + a_3 U_t + \varepsilon_t \quad (2.10)$$

Kişi başı kentsel elektrik tüketimi (C_t), KW/h olarak, reel kişi başı gelir (Y_t), reel kentsel elektrik fiyatının (P_t) doğal logaritması (TL/KWh), kentleşme oranı (U_t) ile açıklamaya çalışılmıştır. Sonucunda F testlerinin bir zaman trendi olmadan bağımlı değişken olan kentsel elektrik tüketiminde eşbütünleşim ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Erdoğdu (2007), Türkiye Cumhuriyeti’nde elektrik sektöründe son yıllarda gerçekleştirilen reform programı dahilindeki liberalizasyon ve özelleştirmeler ve radikal yapılandırmalar üzerine son reformların elektrik talep büyümesini yaşanan enerji krizine rağmen hızlandırdığını göstermiştir. ARIMA modeli kullanarak elektrik talep tahmini ve öngörüsüne yoğunlaşmıştır. Tüketicilerin fiyat ve gelir değişikliklerine cevapları kısıtlı kaldığını ve bu yüzden Türk elektrik piyasasında yeni bir düzenleme gerektiğini göstermiştir.

Louw, Conradie, Howells ve Dekenah (2008), Afrika’da düşük gelirli hane halklarının elektrik talebini incelemişlerdir. Fiyat ve gelir faktörlerinin geleneksel olarak

hane halkının talebini etkilediğini, zevk ve tercihlerin, yakıt sağlayıcılarına yakınlık gibi dışsal faktörlerin etkilerini de göstermişlerdir. 2002 yılı baz alınarak Güney Afrika'da yapılan çalışmada yerli hane halkının aylık ortalama kwh elektrik tüketimini tahmin etmişlerdir. Modellerinde elektriğin fiyatı, alternatif yakıtın fiyatı, oda sayısı, hane halkı büyüklüğü, hane geliri, en çok kullanılan elektrikli aletlerin maliyetlerini, hanedeki lamba sayısını ve hanenin daha önce kredi kullanıp kullanmadığını kullanmışlardır.

Fuks ve Salazar (2008), Brezilya'nın Rio de Jenario şehrinde 2004 yılında özel bir şirkete yaptırılan anketin sonuçlarını sıralı LOGIT tahminleri ile yorumlamışlardır. Kullandıkları model ile hane halkı elektrik tüketimi sınıflandırmasının performansını, sosyo-demografik göstergeleri, kullanım alanı ve elektrik tüketim karakterlerini ölçmüşlerdir. Sıralı LOGIT tahminlerinde oransal ve kısmi ODDS modellerini hane halkı elektrik tüketim sınıfları için kullanmışlardır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KATEGORİK DEĞİŞKENLERLE REGRESYON ANALİZİ

3.1. GÖLGE BAĞIMLI DEĞİŞKENLE REGRESYON

Bu bölümde bağımlı değişkenin nitel vasıf taşıdığı nitel tercih modelleri olarak da bilinen gölge bağımlı değişkenli modeller özetlenecektir. İki veya daha fazla değer alan gölge değişkenler bağımlı değişken olarak da regresyon modellerinde yer alabilirler. Bu tür modeller ikili tercih modelleri (binary choice models) olarak adlandırılırlar. Bağımlı değişken ikiden fazla değer de alabilir. Bağımlı değişkenin ikiden fazla değer aldığı modellere çoklu tercih modelleri (multiple choice models) olarak adlandırılır. Her iki tip modelde de temel amaç tercih olasılığının berilenmesidir (Güriş ve Çağlayan, 2000: 652).

3.1.1. İkili Tercih Modelleri

İkili tercih modelleri, karar birimlerinin (bireyler, firmalar, hane halkları vs.) tercih yapmak üzere alternatifle karşı karşıya olduklarını ve sahip oldukları özelliklerin yapacakları tercihte etkili olduğunu varsayar, dolayısıyla böyle bir model , bir karar biriminin sahip olduğu özellikleri ile belli bir tercihte bulunma olasılığı arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Karar süreçlerinin olasılıklı yapısı hakkında geliştirilen varsayımlara dayalı olarak çeşitli tercih modelleri oluşturulmuştur. Doğrusal Olasılık Modeli (DOM), PROBIT ve LOGİT modelleri bu amaçla kullanılmaktadır (Pindyck ve Rubinfeld, 1991: 248).

3.1.1.1. Doğrusal Olasılık Modeli (DOM)

Doğrusal olasılık modeli, bir karar biriminin belli bir tercihi yapma olasılığının onun sahip olduğu özelliklerin doğrusal (katsayıları itibariyle) bir fonksiyonu olduğunu varsayar ve

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + U_i \quad (3.1)$$

biçiminde oluşturulur. Burada X_i veriyken Y_i 'nin koşullu beklenen değeri $E(Y_i/X_i)$, X_i veri iken olayın gerçekleşmesinin koşullu olasılığı $[P(Y_i=1/X_i)]$ olarak yorumlanabilir.

$E(U_i)=0$ varsayımından hareketle bağımlı değişkenin koşullu beklenen değeri,

$$E(Y_i/X_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i \quad (3.2)$$

olur. Y_i sadece iki değer (0 ve 1) alabildiğinden dolayı Y_i 'nin olasılık dağılımı, olayın gerçekleşme olasılığı ($Y_i=1$ olması olasılığı) P_i ve olayın gerçekleşmeme olasılığı ($Y_i=0$ olması olasılığı) $1-P_i$ olacak şekilde tanımlanabilir.

Bağımlı değişkenin bu olasılık dağılımı ve beklenen değer tanımından⁹ hareketle de Y_i 'nin beklenen değeri,

$$E(Y_i) = 1(P_i) + 0(1-P_i) = P_i \quad (3.3)$$

olarak bulunur. Böylece

$$E(Y_i/X_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i = P_i \quad (3.4)$$

yazılabilir ki, bu da (3.1) modelinin koşullu beklenen değerinin aslında Y_i 'nin koşullu olasılığı olduğunu gösterir.

Doğrusal olasılık modeli olarak adlandırılan eşitlik (3.4), bir bütün olarak, β_0 ve β_1 'in tahmin değerlerine bağlı olarak bağımsız değişkenin (X_i) çeşitli değerleri karşısında incelenen olayın gerçekleşme olasılığını $[P(Y_i=1)]$ verirken, modeldeki eğim katsayısı (β_1)'da bağımsız değişkendeki bir değişimin olayın gerçekleşme olasılığı üzerindeki etkisini vermektedir. Bu model OLS yöntemi ile tahmin edilebilmektedir.

Ancak bu durumda hata terimine (U_i), olasılık değerine (Y_i/X_i) ve belirlilik katsayısına (R^2) ilişkin bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır.

⁹ Herhangi bir kesikli tesadüfi değişkenin beklenen değeri, bu değişkenin her bir değerinin kendi olasılıklarıyla çarpımlarının toplamına eşittir. (bkz. Gujarati, 1999)

3.1.1.2. PROBIT Modeli

İkili tercih modellerinde bağımlı değişkenin davranışını açıklamak için en yaygın biçimde kullanılan Birikimli Dağılım Fonksiyonu (BDF)'lerden biri normal BDF'dir.¹⁰ Bu dağılıma dayalı olarak oluşturulan tercih modelleri probit model veya zaman zaman normit model olarak adlandırılır.

Normallik varsayımı altında, I_i^* 'ın I_i 'den küçük ya da ona eşit olma olasılığı, standartlaştırılmış normal BDF'den¹¹

$$P_i = P(Y_i=1) = P(I_i^* \leq I_i) = F(I_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{I_i} e^{-z^2/2} dz$$

$$P_i = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\beta_0 + \beta_1 X_i} e^{-z^2/2} dz \quad (3.5)$$

olarak hesaplanabilir.¹² Bu modelde I_i , $-\infty$ 'dan $+\infty$ 'a arttıkça P_i arzu edildiği gibi giderek daha yavaş (azalan oranda) artar ve P_i , 0-1 aralığında yer alır.

3.1.1.3. LOGİT Modeli

Doğrusal olasılık modelinde karşılaşılan sorunları gidermek için normal BDF'ye dayalı olarak türetilen probit modeline alternatif olarak oluşturulan bir başka tercih modeli logit modelidir. Bu model oluşturulurken izlenen süreç, probit modelinde izlenen sürecin tamamen aynısıdır. Aralarındaki tek fark dayandıkları BDF'dir. Normal BDF'den türetilen probit modelinin aksine, logit model

¹⁰ Eğer tesadüfi bir X değişkeni μ ortalama ve δ^2 varyansla normal dağılıyorsa, bu değişkenin olasılık yoğunluk fonksiyonu, $f(X) = 1/\delta\sqrt{2\pi} e^{-(X-\mu)^2/2\delta^2}$ ve BDF'si de $F(X) = \int_{-\infty}^X 1/\delta\sqrt{2\pi} e^{-(X-\mu_x)^2/2\delta^2}$ biçimindedir.

¹¹ Ortalaması μ ve varyansı δ^2 olan normal dağılmış tesadüfi bir X değişkeni, $Z=(X-\mu)/\delta$ formülü kullanılarak ortalaması 0 ve varyansı 1 olan standartlaştırılmış normal değişken olan Z'ye dönüştürülebilir. Yani, $Z \sim N(0,1)$. Z değişkeninin OYF'si $f(Z) = 1/\sqrt{2\pi} e^{-Z^2/2}$ ve BDF'si de $F(Z) = \int_{-\infty}^Z 1/\sqrt{2\pi} e^{-Z^2/2}$ biçimindedir.

¹² Burada $\Pi=3.142$, $e=2.718$ ve Z standartlaştırılmış normal değişkendir. Yani $Z \sim N(0,1)$ 'dir.

$$P_i = E(Y_i=1/X_i) = F(I_i) = F(\beta_0 + \beta_1 X_i) = 1 / (1 + e^{-I_i})$$

$$P_i = 1 / [1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_i)}] \quad (3.6)$$

biçimindeki lojistik BDF'den türetilmektedir.

I_i , $-\infty$ ile $+\infty$ arasında değer alırken P_i 'de 0-1 arasında değer almakta ve P_i ile I_i arasında doğrusal olmayan bir ilişki bulunmaktadır. Böylece bir taraftan DOM'un en önemli iki sorunu giderilirken, diğer taraftan bir tahmin sorunu yaratılmaktadır. Öyle ki (3.6)'dan görülebileceği gibi P_i ile X_i arasındaki ilişki hem X_i 'ye hem de katsayılara göre doğrusal değildir. Bu durumda OLS yöntemi ile tahmin yapılamaz, ancak bu sorun gerçek olmaktan çok görüntüseldir, çünkü eşitlik (3.6) gerçekte özünde doğrusaldır ve uygulanacak bazı işlemlerle doğrusal bir biçime dönüştürülebilir.¹³

$P_i/(1-P_i)$, olasılık oranı (odds ratio)'dır. Son eşitliğin her iki yanının doğal logaritması alındığında,

$$L_i = L_n[P_i/(1-P_i)] = I_i = \beta_0 + \beta_1 X_i \quad (3.7)$$

elde edilir ki, burada olasılık oranının logaritması olan L_i , artık sadece X_i 'ye göre değil, aynı zamanda katsayılara göre de doğrusaldır. Burada L_i 'ye logit denir ve eşitlik (3.7) biçimindeki modeller de logit model olarak adlandırılır.

Logit modelde P_i , 0-1 arasında değer alırken, L_i (logit) de $-\infty$ ile $+\infty$ arasında değer alır. Yani olasılıkların zorunlu olarak 0-1 arasında zorunlu olarak 0-1 arasında yer almalarına karşılık, logitler için böyle bir sınırlama söz konusu değildir.

Her ne kadar L_i hem X_i 'ye hem de katsayılara göre doğrusal olsa dahi, olasılıklar (P_i), DOM'daki durumun aksine, X_i ile doğrusal bir ilişkiye sahip değildir. Eşitlik (3.7)'nin X_i 'ye göre türevi alındığında

$$(dP_i/dX_i) (1/P_i) + (dP_i/dX_i) [1/(1-P_i)] = \beta_1$$

¹³ Eşitlik (3.6)'nın her iki yanını $(1+e^{-I_i})$ ile çarpıldığında $(1+e^{-I_i})P_i=1$ olur. P_i 'ye bölüp 1 çıkararak $e^{-I_i}=(1/P_i)-1=(1-P_i)/P_i$ bulunur. $e^{-I_i}=(1/e^{I_i})$ olduğundan $e^{I_i}=P_i/(1-P_i)$ elde edilir.

ve böylece

$$dP_i/dX_i = P_i(1-P_i) \beta_1 \quad (3.8)$$

bulunur. Bu olasılığın (P_i), X_i 'ye göre değişme oranının yalnız β_1 'e değil, aynı zamanda değişimin ölçüldüğü olasılığın düzeyine de bağlı olduğunu göstermektedir. Bu eşitlik ayrıca, X_i 'deki bir birim değişmenin P_i üzerindeki etkisini $P_i=0.5$ iken en yüksek ve $P_i, 0$ 'a ya da 1 'e yakınken en düşük olduğunu ifade eder.

Logit modelde eğim katsayısı β_1 , bağımsız değişkendeki (X_i) bir birim değişmeye karşılık logitteki (L_i) değişmeyi ölçer. Bununla birlikte sabit terimlerin çoğu yorumu fiziksel bir anlam taşımayabilir.

Belli bir X değeri veri iken, olasılık oranını [$P_i/(1-P_i)$] değil de, bu olayın kendi olasılığını (P_i) tahmin etmek istenildiğinde, öncelikle katsayıların (β_0 ve β_1) tahminleri elde edilir ve daha sonra onlar yardımıyla eşitlik (3.6) çözülür.

Ayrıca tahmin edilen eğim katsayılarının ters logaritması alınıp, bundan 1 çıkarılıp ve sonuç 100 ile çarpıldığında ilgili açıklayıcı değişkendeki bir birim artışa karşılık olasılık oranındaki yüzde değişme bulunur.

3.1.2. Çoklu Tercih (Multiple Choice) Modelleri

Sadece iki alternatifin sözkonusu olduğu ve dolayısıyla iki değer alan tek bir bağımlı değişkenin yer aldığı ikili tercih modelleri, nitel tercih modellerinin en basitidir. Buna karşılık, çoklu tercih modellerinde karar birimleri ikiden fazla alternatifle karşı karşıyadırlar. Bbu alternatifler regresyon modeline dahil edilirken iki yol izlenebilir, ya ikiden fazla değer alan tek bir bağımlı değişken ya da iki değer alan birden fazla bağımlı değişken kullanılabilir. Birincisine çok durumlu (multinomial), ikincisine çok değişkenli (multivariate) modeller denilebilir.

Bağımlı değişkenin kesikli değer alması onun nitel bir değişken olduğunu göstermez dolayısıyla, özellikle çoklu tercih modellerinde bir karışıklığa fırsat

vermemek bakımından değişkenler kategorik ve kategorik olmayan değişkenler biçiminde sınıflandırılabilir (Maddala, 1983: 14).

Bireylerin gelir, harcama, meslek gibi özelliklerine göre gruplandırılmaları halinde kullanılan 1,2,3 gibi kesikli değerler alan değişkenler kategorik değişkenlerdir. Buna karşılık belli bir dönemde bir öğrencinin okuluna gitmeme sayısı veya bir öğretim elemanının yayınlattığı bilimsel makale sayısı gibi belirli bir zaman aralığında meydana gelen olayları temsilen kullanılan ve yine 0,1,2,3 gibi kesikli değerler alan değişkenler kategorik olmayan değişkenler olup, sayma (count) değişken olarak isimlendirilmekte ve poisson regresyon modeli ile analiz edilebilmektedir.

Kategorik değişkenler de ayrıca sıralı (ordered), sıralı olmayan (unordered) ve ardışık (sequential) değişkenler olarak sınıflandırılabilir (Amemiya, 1975 ve Cox, 1970).

3.1.2.1. Çok Durumlu (Multinomial) Modeller

Çok durumlu modeller, ikiden fazla alternatif arasında tercih yapılması gerektiğinde sözkonusu olan tercih modelleridir. Bu modeller iki alternatif arasından tercih yapıldığında kullanılan ikili tercih modellerinin genelleştirilmesi ile elde edilir. Bu yapılırken de alternatiflerin sıralı ve ardışık olup olmaması göz önünde bulundurulmaktadır.

3.1.2.2. Sıralı Olmayan (unordered) Tercih Modelleri

Aralarında tercih yapılacak alternatiflerin sıralı olmaması halinde kullanılan doğrusal olasılık, probit, ve logit modelleri ile bunlara alternatif olarak önerilen koşullu (conditional) ve yuvalanmış (nested) logit modelleridir.

3.1.2.2.1. Çok Durumlu Doğrusal Olasılık Modeli

Çok durumlu doğrusal olasılık modeli, iki alternatif için söz konusu olan doğrusal olasılık modelinin üç veya daha fazla karşılıklı dışlayıcı (mutually exclusive), yani bireyin sadece birini tercih edebildiği, alternatif için genelleştirilmesidir.

3.1.2.2. Çok Durumlu Logit Modeli

Çok durumlu logit model, iki alternatifli durum için izah edilen logit modelinin üç veya daha fazla alternatifli durum için genelleştirilmesinden ibaret olup, tesadüfi fayda modelinden türetilmektedir.

J alternatifle karşı karşıya olan i'inci tüketici için j alternatifini tercih etmenin faydasının

$$U_{ij} = \beta' Z_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (3.9)$$

olduğu ve bunun da diğer alternatifler arasında maksimum olduğu varsayılır ve dolayısıyla

$$P(U_{ij} > U_{ik}) \quad k \neq j \quad \text{yazılır.} \quad (3.10)$$

McFadden (1974), ε_{ij} 'lerin ancak ve ancak bağımsız ve birikimli dağılım fonksiyonu¹⁴

$$F(\varepsilon_{ij}) = \exp(-e^{-\varepsilon_{ij}}) \quad (3.11)$$

olması halinde çok durumlu logit modelinin fayda maksimizasyonundan elde edilebileceğini göstermiştir. Çok durumlu logit modeli,

$$P(Y_i = j) = \frac{e^{\beta' jX}}{\sum_{k=0}^j e^{\beta' kX}} \quad (j=0,1,\dots,J) \quad (3.12)$$

biçiminde tanımlanmaktadır. Burada Y_i ve X_i , i'inci birey için sırasıyla bağımlı ve bağımsız değişken vektörleridir. Bu modele dayalı olarak söz konusu alternatiflere ilişkin olasılıklar $\beta_0=0$ varsayımı altında

¹⁴ Johnson ve Kotz (1970), bunu I. tip uç-değer dağılım veya log Weibull dağılımı olarak adlandırmıştır.

$$P(Y_i=j) = \frac{e^{\beta_j X_i}}{1 + \sum_{k=0}^j e^{\beta_k X_i}} \quad (j=0,1,\dots,J) \quad (3.13)$$

$$P(Y_i=0) = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^j e^{\beta_k X_i}} \quad (3.14)$$

biçiminde elde edilir. Ayrıca, Log-olasılık oranları da

$$\ln\left(\frac{P_{ij}}{P_{i0}}\right) = \beta_j X_i \quad (3.15)$$

$$\ln\left(\frac{P_{ij}}{P_{ik}}\right) = X_i (\beta_j - \beta_k) \quad (3.16)$$

biçiminde bulunur.

Çok durumlu logit model Newton yöntemi, puanlama (scoring) yöntemi ve Brent vd.'nin yöntemi ile kolayca tahmin edilebilmesine karşılık, katsayıların yorumu oldukça zordur.

Çok durumlu logit modelinde alternatif çiftlerin olasılık oranları P_{ij}/P_{ik} , diğer alternatiflerden bağımsızdır. Yani iki alternatifin olasılık oranları belirlenirken diğer alternatifler dikkate alınmamaktadır. Modeldeki hata terimlerinin (ϵ_{ij}) bağımsız ve sabit varyanslı olduğu varsayımına dayanan ve McFadden'in ilişkisiz bağımsızlığı (independence of irrelevant alternatives, IIA) olarak isimlendirdiği bu özellik, modelin tahmini bakımından uygun olmasına karşılık, tüketici davranışları bakımından cazip değildir (Greene, 2000:859-861).

3.1.2.2.3. Koşullu (Conditional) Logit Modeli

Alternatiflerin tercih edilmesinin bireye sağlayacağı fayda, hem bireyin hem de alternatiflerin özelliklerine bağlıdır. Bu ikisini ayırmak yararlı olacaktır. Dolayısıyla fayda modeli (3.9)'da $Z_{ij} = (X_{ij}, W_i)$ olarak dikkate alınabilir. Alternatiflerin, alternatifler arasında farklı olmasının yanı sıra bireyden bireye de değişebilmektedir. Buna karşılık, bireylerin özellikleri (W_i) bireyler arasında farklı ancak tüm alternatifler için aynı olacaktır. Kullanılacak verilerin bireyin özelliklerinden ziyade alternatiflerin niteliklerinden oluşması halinde uygun model olarak

$$P(Y_i = j) = \frac{e^{\beta' Z_{ij}}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta' Z_{ij}}} \quad (j=1,2,\dots,J) \quad (3.17)$$

önerilmiştir. Tesadüfi fayda modelinden türetilen bu model koşullu logit model olarak isimlendirilmektedir.

Bu model, Newton veya puanlama yöntemi ile kolayca tahmin edilebilmektedir. Ancak, katsayıların yorumu çok dikkat gerektirmektedir. Modelin tahmininde kullanılan her iki yöntem de birbirine eşdeğerdir ve kolayca sonuca ulaşırlar. Tahmin probleminin büyüklüğü alternatiflerin sayısı ne olursa olsun bir modeli tahmin etmek mümkündür. Ancak ilave edilen her bir alternatifin tahmin sürecine büyük bir yük getireceği unutulmamalıdır (Greene, 2000:862-864).

Diğer yandan çok durumlu logit model ile McFadden (1974) tarafından önerilen koşullu logit model cebirsel olarak birbirine eşdeğerdir. Öyle ki, $P_i/P_1 = \exp[(\beta_i - \beta_1)X]$ biçimindeki çok durumlu logit modelden başlayıp, $X = (Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$ ve $\beta_i = (0, \dots, \alpha, \dots, 0)$ varsayımları yapılarak $P_i/P_1 = \exp[\alpha (Z_i - Z_1)]$ biçimindeki koşullu logit model elde edilir. Alternatif olarak $P_i/P_1 = \exp[\alpha (Z_i - Z_1)]$ biçimindeki koşullu logit biçiminden başlanıp, bu defa $\alpha = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m)$ ve $Z_i = (0, \dots, X, \dots, 0)$ varsayımları yapılarak $P_i/P_1 = \exp[(\beta_i - \beta_1)X]$ biçimindeki çok durumlu logit biçimine ulaşılır. Bununla birlikte, cebirsel olarak birbirinin bütünüyle eş değeri olan bu iki model arasındaki temel farklılık ise çok durumlu logit modelinin alternatiflerinin olasılıklarını sadece bireyin özelliklerine bağımlı kılmasına karşılık, koşullu logit modelin alternatiflerin olasılıklarının belirleyicileri üzerindeki etkilerini de göz önüne almasıdır (Maddala, 1983: 42).

3.1.2.2.4. Yuvalanmış (Nested) Logit Modeli

Hata terimlerinin bağımlı olması, alternatiflerin birbirine benzememesi, olarak ifade edilen çok durumlu logit modelin sınırlayıcı özelliği veya zayıflığı, yine McFadden (1981) tarafından geliştirilen yuvalanmış logit model ile bir dereceye kadar giderilebilmektedir.

McFadden (1978)'in literatüre kazandırdığı genelleştirilmiş uç-değer (generalized extreme-value, GEV) dağılımının özel bir durumu olan yuvalanmış logit modelde alternatifler alt gruplara ayrılmakta ve tercih yapılırken önce grup seçilmekte ve daha sonra bu gruptaki belli bir alternatif tercih edilmektedir.

J sayıda alternatifin L sayıda alt gruba ayrıldığı bir durumda alternatif seti $[c_1, \dots, c_2] = (c_{1/1}, \dots, c_{j/1}), \dots, (c_{1/L}, \dots, c_{j/L/L})$ biçiminde yazılabilir. Veri setinin alternatiflerin özelliklerine $(X_{j/l})$ ve alternatif setlerin özelliklerini (Z_l) ilişkin gözlemlerden oluşması halinde yuvalanmış logit modelin matematiksel biçimini elde etmek için l alt grubundaki j alternatifinin tercih edilmesinin koşulsuz olasılığından

$$P_{jl} = \frac{e^{\beta'X_{j/l} + \gamma'Z_l}}{\sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^J e^{\beta'X_{j/l} + \gamma'Z_l}} \quad (3.18)$$

hareket edilir ve bu olasılık

$$P_{jl} = P_{j/l} P_l = \left(\frac{e^{\beta'X_{j/l}}}{\sum_{l=1}^L e^{\beta'X_{j/l}}} \right) \left(\frac{e^{\gamma'Z_l}}{\sum_{l=1}^L e^{\gamma'Z_l}} \right) \frac{\left(\sum_{l=1}^L e^{\beta'X_{j/l}} \right) \left(\sum_{l=1}^L e^{\gamma'Z_l} \right)}{\left(\sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^J e^{\beta'X_{j/l} + \gamma'Z_l} \right)} \quad (3.19)$$

biçiminde yazılabilir. l'ninci grup için

$$I_l = \ln \sum_{l=1}^L e^{\beta'X_{j/l}} \quad (3.20)$$

tanımlanıp gerekli düzenlemeler yapıldığında

$$P_{ij/l} = \frac{e^{\beta'Z_{ij}}}{\sum_{l=1}^L e^{\beta'X_{j/l}}} \quad (3.21)$$

$$P_l = \frac{e^{\gamma'Z_i + \tau_l}}{\sum_{l=1}^L e^{\gamma'Z_i + \tau_l}} \quad (3.22)$$

bulunur. Burada τ_l 'nin 1'e eşit olması halinde koşullu logit model elde edilmesine karşılık, bu katsayıların 1'den başka bir değere sahip olması halinde ise yuvalanmış logit model elde edilir.

Yuvalanmış logit model üç veya daha fazla seviye için genişletilebilir. Seviye sayısı arttıkça geometrik olarak karmaşık hale gelen model, tüketici tercihlerinin modellenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu modelin de katsayılarını yorumlamak kolay değildir.

Yuvalanmış logit modelin katsayıları, sınırlı bilgiye dayalı iki aşamalı EYO ve tam bilgiye dayalı EYO yaklaşımlarıyla tahmin edilebilmektedir. Uygun bilgisayar programlarının bulunmadığı geçmiş dönemlerde özellikle büyük ölçekli yuvalanmış logit modellerin tahmininde iki aşamalı yöntem tercih edilmekteydi. Ancak çok daha karmaşık modellerin uygun bilgisayar programlarıyla tahmin edilebildiği günümüzde tam bilgiye dayalı EYO tahmin, iki aşamalı tahminden daha etkin bulunmaktadır (Greene, 2000: 865-870).

3.1.2.2.5. Sıralı (Ordered) Logit Modeli

Çoklu tercih modellerine giriş yapılırken de örneklendirildiği gibi, çok sayıda alternatifin sözkonusu olduğu durumlarda bazı bağımlı değişkenler yapıları itibariyle sıralıdır. Dolayısıyla, bu tip değişkenlerin analizinde sıralı tercih modelleri kullanılmaktadır.

J+1 alternatifli bir durum da basit bir sıralı model

$$P(Y=j) = F(\mu_{j+1} - \beta' X) - F(\mu_j - \beta' X) \quad (3.23)$$

$$j=(0,1,\dots,J) \quad \mu_0 = -\infty \quad \mu_j \leq \mu_{j+1} \quad \mu_{j+1} = \infty$$

biçiminde oluşturulabilir. Burada μ 'ler bilinmeyen ve dolayısıyla tahmin edilecek olan katsayılar ve F birikimli dağılım fonksiyonudur. Bu model $F=\Phi$ olması halinde sıralı probit modelini ve $F=\Lambda$ olması halinde de sıralı logit modelini vermektedir. Bilindiği gibi, Φ standart normal dağılımı ve Λ ise lojistik dağılım fonksiyonunu temsil etmektedir.

Çok alternatifli durumlarda kesikli değerler almasına rağmen, kategorik bağımlı değişkenin sıralı yapısını açıklamakta çok durumlu probit ve logit modeller başarısız kalmaktadır. Bunların yerine bu tür değişkenlerin analizinde sıralı probit ve logit modeller oldukça yaygın bir biçimde kullanılmaktadır.

$F=\Lambda$ olması durumunda (3.23) eşitliği sıralı logit modeli tanımlamaktadır. Hata terimlerini lojistik olarak dağıldığını ifade eden bu durum, sıralı logit modeli, sıralı probit modelden ayıran farktır.

J alternatif için

$$G(Y_1, \dots, Y_J) = \sum_{j=1}^{J+1} \left(\frac{1}{2} Y_j^{1/p} + \frac{1}{2} Y_{j-1}^{1-p} \right)^p \quad 0 < p \leq 1 \text{ ve } Y_0 \equiv Y_{j+1} \equiv 0 \quad (3.24)$$

biçimindeki GEV modelinden elde edilebilen sıralı logit modeli için olasılıklar

$$P_j = F(\beta' X)$$

$$P_{j-1} = F(\beta' X + \mu_1) - F(\beta' X)$$

$$P_{j-2} = F(\beta' X + \mu_1 + \mu_2) - F(\beta' X + \mu_1)$$

...

olarak bulunur (Akın, 2002: 75-76). Yine EYO yöntemi ile tahmin edilebilecek olan sıralı logit modelin katsayıları yorumlanırken dikkatli olunmalıdır.

3.1.3. Çok Değişkenli (Multivariate) Modeller

Çok değişkenli tercih modeli, iki veya daha fazla kesikli bağımlı değişkenin bileşik olasılık dağılımını belirler. Örneğin, her biri 1 veya 0 değerini alan Y_1 ve Y_2 gibi iki değerli iki bağımlı değişkenin bileşik olasılık dağılımı $P_{jk} = P(Y_1=j, Y_2=k)$ biçiminde tanımlanabilir ve Tablo 3.1’de gösterilebilir. Model P_{11} , P_{10} ve P_{01} ’in bağımsız değişkenlerin ve bilinmeyen katsayıların fonksiyonları olarak belirlenmesiyle tamamlanır. P_{00} ise diğer üç olasılığın toplamı 1’den çıkarılarak belirlenir.

Tablo 3.1. İki Değerli Tesadüfi Değişkenin Bileşik Olasılık Dağılımı

Y_1	Y_2	
	1	0
1	P_{11}	P_{10}
0	P_{01}	P_{00}

Çok değişkenli tercih modeli, çok durumlu tercih modelinin özel bir halidir. Örneğin Tablo 1.3’de sunulan model, P_{11} , P_{10} , P_{01} ve P_{00} olasılıklarla dört değer alan tek bir kesikli bağımlı değişken için söz konusu olan çok durumlu modele eşdeğerdir.

Dolayısıyla çok durumlu modeller için ortaya konulan istatistik çıkarım teorisi, herhangi bir düzenlemeye gerek olmaksızın çok değişkenli model için aynen geçerlidir (Amemiya, 1985:311).

3.1.3.1. Çok Değişkenli Logit Model

Çok değişkenli logit model, iki değerli tek bağımlı değişken için söz konusu olan logit modelin iki değerli birden fazla bağımlı değişken için geliştirilmesinden ibarettir.

Tablo 3.1’de verilen olasılıklar Tablo 3.2’deki gibi tanımlanarak çok değişkenli logit modelin özel bir hali olan iki değişkenli logit model belirlenir. Burada $d, \sum P(Y_1, Y_2)=1$ olacak şekilde seçilir. Bu tablodaki tanımlamaların çekici özelliği,

$$P(Y_1=1/Y_2=1) = \frac{\exp \mu_{11}}{\exp \mu_{11} + \exp \mu_{01}} = \Lambda(\mu_{11} - \mu_{01}) \quad (3.25)$$

örneğinde olduğu gibi, koşullu olasılıkların basit lojistik biçime sahip olmasıdır.

Tablo 3.2. İki Değişkenli Logit Model

Y ₁	Y ₂	
	1	0
1	$d^{-1} e^{\mu_{11}}$	$d^{-1} e^{\mu_{10}}$
0	$d^{-1} e^{\mu_{01}}$	$d^{-1} e^{\mu_{00}}$

Yuvalanmış logit modelin çok değişkenli durum için genelleştirilmesi burada incelenebilir. Yuvalanmış logit model alternatif setinin her biri benzer alternatifler içeren sınıflara ayılabildiği durumlarda yararlıdır. Alternatifler değişkenlerden birinin sonucuna göre yapısal olarak sınıflandırılabilmesi için bu model çok değişkenli durumda faydalıdır.

Yuvalanmış model,

$$P(Y_2=1/Y_1=1) = \frac{\exp(p^{-1} \beta' X_{01})}{\exp(p_0^{-1} \beta' X_{01}) + \exp(p_0^{-1} \beta' X_{00})} \quad (3.26)$$

$$P(Y_2=1/Y_1=0) = \frac{\exp(p_0^{-1} \beta' X_{01})}{\exp(p_0^{-1} \beta' X_{01}) + \exp(p_0^{-1} \beta' X_{00})} \quad (3.27)$$

biçimindeki çok değişkenli modele dönüştürülebilir ve iki aşamalı yöntem ile tahmin edilebilir (Amemiya, 1985:313-314).

Görüldüğü gibi, uygulamalı çalışmalarda yaygın olarak kullanılan doğrusal regresyon modeli, bağımsız değişkenlerin ölçümüne ilişkin herhangi bir varsayım içermemektedir. Dolayısıyla bağımsız değişkenler iki değerli olabileceği gibi, nominal, ordinal veya sürekli de olabilirler. Buna karşılık, DOM bağımlı değişkenin sürekli

olmasını gerektirir. Öyle ki, bağımlı değişkenin, örneklemdaki tüm gözlemler için eksi sonsuz ile artı sonsuz arasında gerçek değerler alacağı varsayılmaktadır. Uygulamada bağımlı değişkenlerin çoğunun ölçümü doğrusal regresyon modelinin bu varsayımlarını karşılamaz. Bu bağımlı değişkenler kesikli ve sınırlı olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Kesikli bağımlı değişkenleri analiz etmek için doğrusal regresyon modelinin kullanılması için doğrusal olmayan regresyon modelleri geliştirilmiştir. Kesikli bağımlı değişkenler iki değerli, nominal ve sayma olmak üzere dört gruba ayrılabilirler. Alternatiflerin belirli bir sıralamaya tabi tutulduğu ordinal bağımlı değişkenler sıralı logit modellerle analiz edilebilmektedir (Özer, 2004: 150).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
VERİLER VE AMPİRİK ANALİZ:
TÜRKİYE'DE HANE HALKLARI ELEKTRİK TÜKETİMİNİN
BELİRLEYİCİLERİ

4.1. HANE HALKI ELEKTRİK TÜKETİM SINIFLARI İÇİN LOJİSTİK REGRESYON MODELLERİ

Peterson ve Harrel (1990), Agresti (1996), Liu ve Agresti (2005), sıralı bağımlı değişkenli veri içeren modeller için, j 'inci kategoriden daha yüksek olan bağımlı değişkenin toplam olasılığını hesaplayabilmek için özellikle sıralı lojistik regresyon modellerini geniş bir şekilde incelemiştir. McCullagh (1980), temel hipotezinin bağımlı değişkenin parçaları arasındaki ilişkisi aynı olan biçimi oransal bahis modeli [proportional odds model (POM)] olarak adlandırmıştır. Bu hipotezi genişletmek için Peterson ve Harrel (1990), modellere bazı genelleştirmeler önermiştir, onlardan biri açıklayıcı değişkenlerin bir alt kümesinin oransal bahise sahip olmadığı varsayılan kısmi oransal bahis modeli [partial proportional odds model (PPOM)]'dir. Sıralı bağımlı değişkenlerin analizine izin veren lojistik regresyon modelleri, temelde birikimli logitin modellemesini içerir.

Mikro veri analizi yaparak hane halkı elektrik talebini açıklamaya çalışan çalışmalar genel olarak KWh tüketim seviyesine odaklanmışlardır. Bu amaçla KWh elektrik tüketimini, Anderson ve Damsgaard (1999), Halvorsen ve Larsen (1999), Fung vd. (1999), Westley (1992) çalışmalarında çoğunlukla kısa ve uzun dönem esnekliklerinin tahmini için kullanmışlardır. Fakat, elektrik tüketim bilgisi sadece daraltılmış formda yani elektrik sınıfları mevcut olduğunda, bağımlı değişkenin kesikli doğasından ve genişliği sınırlı olduğundan geleneksel OLS yaklaşımı kullanılamaz. Elektrik tüketiminde sınırlı bilgi olduğunda sıralı regresyon tekniklerini uygulamak araştırmacılar için bir uygun seçenektir.

Elektrik tahminlerinde, sınıflama yapmadan sıralı modeller yoluyla mümkün görünmemektedir, bu yüzden tüketim sınıflarının birine ait bir hane halkının olabilirliğinin bağımlı değişkendeki etkisini göstermek için olasılıklı örnekler sınıflandırılmış verilerde uygulanabilir (Fuks ve Salazar, 2008).

Literatüre göz atıldığında, yatay kesitte hane halkı elektrik talebi modellenmesi ile bu alanda lojistik modeli kullanan Jung (1993) Kore için yaptığı çalışması göze çarpmaktadır. Fuks ve Salazar (2008) çalışmasıyla, Brezilya'nın Rio şehri için hane halkı elektrik tüketim sınıflarını sıralı logit tekniklerini kullanarak analiz etmişlerdir.

4.1.1. Genelleştirilmiş Sıralı Logit Modeli (GOLOGIT)

Williams (2006a)'e göre GOLOGIT (generalized ordered logit model), oransal bahis modeline göre önemini yitirmiştir. Tümüyle kısıtlanmamış sıralı logit modelidir ve her j'inci kategori için farklı sabit terimlere ve farklı katsayılara izin verir.

Bu yaklaşım en az kısıtlı olanıdır ve şöyle ifade edilebilir:

$$\Pr(Y_i \geq j+1) = \frac{\exp(\alpha_j + \beta_{1j}X_{i1} + \dots + \beta_{kj}X_{ik})}{1 + \exp(\alpha_j + \beta_{1j}X_{i1} + \dots + \beta_{kj}X_{ik})} \quad j=(1, \dots, M-1) \quad i=1, \dots, n \quad (4.1)$$

M, sıralı bağımlı değişkenlerin kategorilerinin sayısıdır. GOLOGIT'in özel durumları:

- (i) M=2 olduğunda model, lojistik regresyon modeline eşittir.
- (ii) M>2 olduğunda model, bağımlı değişkenin kategorilerinin birleşik olduğu ikili lojistik regresyonların serisine eşittir.
- (iii) β^j 'lar j'nin tüm değerleri için aynı olduğunda oransal bahis modelidir.

Bazı β katsayıları j'nin tüm değerleri için, diğerleri farklı iken aynı olabilen kısmi oransal bahis modeli (PPOM), GOLOGIT modelinin başka bir özel durumudur.

4.1.1.1. Oransal Bahis Modeli (POM)

Tümüyle kısıtlı GOLOGIT modelidir: sabit terimler her j'inci kategori için farklıdır, fakat katsayılar aynıdır.

$$\Pr(Y_i \geq j+1) = \frac{\exp(\alpha_j + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_k X_{ik})}{1 + \exp(\alpha_j + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_k X_{ik})} \quad (4.2)$$

4.1.1.2. Kısmi Oransal Bahis Modeli (PPOM)

GOLOGIT modelinin kısmi kısıtlı durumudur: Farklı sabit terimler, j'ler karşısında β 'ların bir altkümesi değişir. Örneğin tek bir bağımlı değişken ile üç tane bağımsız değişkenli modelimiz olduğunda, oransal bahis (X_1) ve iki bağımsız değişken oransız bahis (X_2 ve X_3) modelimiz şöyle ifade edilir:

$$\Pr(Y_i \geq j+1) = \frac{\exp(\alpha_j + \beta_1 X_{i1} + \beta_{2j} X_{i2} + \beta_{3j} X_{i3})}{1 + \exp(\alpha_j + \beta_1 X_{i1} + \beta_{2j} X_{i2} + \beta_{3j} X_{i3})} \quad (4.3)$$

Literatürde bu modeller için Fu (1998), STATA bilgisayar programında GOLOGIT tahmininde bir yazılım geliştirmiştir. Williams (2006b), STATA programında alt sınıfların tahmin edilebilmesi için PPOM modeline bir yazılım geliştirmiştir.

Williams (2006a)'ın geliştirip gologit2 olarak adlandırdığı yazılımın temel gücü, genelleştirilmiş modelin üç özel durumu oransal bahis (POM), kısmi oransal bahis modeli (PPOM) ve lojistik regresyon modellerine uymasındır. Bu yüzden gologit2, paralel modellerden daha az kısıtlı olan -varsayımları genellikle geçersiz olan- sıralı logit (ologit) ile uyumludur, fakat multinominal lojistik regresyon (mlogit) gibi sıralı olmayan metodlardan daha tutumlu ve yorumlanabilir.

Genelleştirilmiş logit modelinin alternatif bir gösterimi şöyle ifade edilebilir:

$$\Pr(Y_i > j) = g(X_i \beta_j) = \frac{\exp(\alpha_i + X_i \beta_j)}{1 + [\exp(\alpha_i + X_i \beta_j)]} \quad j=1,2,\dots, M-1 \quad (4.4)$$

M, sıralı bağımlı değişkenin kategori sayısıdır. (4.4) formülünden, Y her bir 1,2,...,M değerini aldığı anda olasılıklar hesaplanabilir.

$$\begin{aligned} \Pr(Y_i=1) &= 1-g(X_i \beta_1) \\ \Pr(Y_i=j) &= g(X_i \beta_{j-1})-g(X_i \beta_j) \quad j=2,\dots,M-1 \\ \Pr(Y_i=M) &= g(X_i \beta_{M-1}) \end{aligned} \quad (4.5)$$

$M=2$ olduğunda lojistik regresyona eşit iken $M>2$ olduğunda ikili lojistik regresyonların serisine eşittir.

Uygulamamızda $M=4$ değerini alır, $j=1$ için; kategori 1, kategori 2,3 ve 4 ile, $j=2$ için; kategori 1 ve 2, kategori 3 ve 4 ile ve $j=3$ için; kategori 1,2 ve 3, kategori 4 ile karşılaştırılmaktadır.

Paralel modeller ile ilgili bir problem, varsayımların genellikle ihlal edilmesidir; j 'nin değerleri karşısında bir veya daha fazla β 'nin değişmesi yaygın olarak görülür, yani paralel modeller aşırı kısıtlıdır. Malesef, yaygın çözümler genellikle diğer yönlerde fazla ileri giderler, uzak tahminde daha çok parametre gereklidir. Gologit modelinin diğer özel durumu olan PPOM, bu sınırlamaların üstesinden gelir. Kısmi oransal bahis modelinde, j 'nin tüm değerleri için diğer β katsayıları değişebilirken bazı β katsayıları aynı olabilir. PPOM, model tahminini daha kolay ve daha güçlü olmasını sağlayan özelliklere sahiptir (Williams, 2006a: 60).

Fuks ve Salazar (2008), çalışmasında kısmi oransal modelinin diğer iki modele karşılık daha anlamlı sonuçlar verdiğini göstermiştir.

4.2. MODEL, VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER

Çalışmada, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yapılan 2008 Hane Halkı Bütçe Anketi (HBA) verilerinden yararlanılmıştır. Çalışmaya konu olan ilişkili değişkenlere ait verisi bulunan 6901 hane halkı veri kümesi kullanılmıştır.

Hane halkı elektrik talebi literatürüne paralel olarak, mikro veri kullanan çeşitli elektrik talebi çalışmalarında kullanılmış ankette bulunan değişkenler ile Hendry'nin genelden özele yaklaşımı gereği ilgili tüm değişkenler modele katılarak Fuks ve Salazar (2008) ve Williams (2006) tarafından tavsiye edilen Kısmi Oransal Bahis Modeli (PPOM), ekonometri paket programı STATA 11/SE versiyonunda uygulanmıştır. İstatistiksek olarak anlamlı olmayan değişkenler modelden çıkarılmış ve nihai olarak tahmin edilen model (4.6)'te verilmiştir. Tüm modelin tahmin çıktısı ve tüm değişkenlerin ρ değerleri Ek Tablo 1-2 ve 3'te verilmiştir.

Tablo 4.1. Değişken Tanımlamaları

Değişken Adı	Tanımı	Değerleri	Mean	Std. Dev.	Median
ELEKTRİK	Anket ayındaki elektrik harcaması	1 : 0-25 TL 2 : 26-50 TL 3 : 51-100 TL 4 : 101-500 TL	2.13	0.82	2.00
RGELİR	Hane Halkının reel geliri	1 : 0-749 TL 2 : 750-999 TL 3 : 1000-1499 TL 4 : 1500-1999 TL 5 : 2000-2999 TL 6 : 3000 + TL	3.50	1.59	3.00
KON_ALAN	Konutun büyüklüğü	1 : 0-80 M ² 2 : 81-100 M ² 3 : 101-120 M ² 4 : 120+ M ²	2.36	1.01	2.00
HHB	Hanenin büyüklüğü	Min : 1 Kişi Max : 25 Kişi	3.79	1.72	4.00
MULKIYET	Konuta mülkiyet durumu	0 : Ev sahibi 1 : Diğer	0.34	0.47	0.00
KONUTTIP	Oturulan konutun tipi	0 : Diğer 1 : Apartman	0.61	0.48	1.00
YAS	Bitirilen yaş grubu	1 : 0-29 yaş 2 : 30-34 yaş 3 : 35-39 yaş 4 : 40-44 yaş 5 : 45-49 yaş 6 : 50-54 yaş 7 : 55-59 yaş 8 : 60-64 yaş 9 : 65+yaş	5.05	2.46	5.00
OTUR_SUR	Konutta Oturulan Süre	0 : 12 ay ve daha fazla 1 : 12 aydan az	0.59	0.48	1.00
KIRKNTKD	Kır ve Kent yerleşim yeri kodu	1 : Kır 0 : Kent	0.24	0.42	0.00
DOG_GAZ	Dogalgaz sahipliği	0 : Yok	0.25	0.43	0.00
SICAKSU	Sıcak su sahipliği	1 : Var	0.84	0.36	1.00
SAUNA	Sauna sahipliği	0 : Yok 1 : Var	0.00	0.02	0.00
BUZDOLAB	Buzdolabı adedi	1-9 : Var ise adeti	1.00	0.14	1.00
KLIMA	Klima adedi	0 : Yok	0.18	0.51	0.00
DERINDON	Derin dondurucu adedi	1-9 : Var ise adeti	0.06	0.25	0.00
BILGISAY	Bilgisayar adedi	0 : Yok	0.38	0.51	0.00
TELEVIZ	Televizyon adedi	1-9 : Var ise adeti	1.35	0.61	1.00
BULASIK	Bulaşık makinası adedi	0 : Yok	0.40	0.49	0.00
CAMASIR	Otomatik çamaşır makinası adedi	1-9 : Var ise adeti 0 : Yok	0.95	0.22	1.00

Tablo 4.1'in devamı

LCDTELE	: LCD veya Plazma türü Televizyon adeti	1-9 : Var ise adeti 0 : Yok	0.04	0.23	0.00
M_FIRIN	: Mikrodalga fırın adeti	1-9 : Var ise adeti	0.08	0.28	0.00
UYDUANT	: Uydu anteni adeti	0 : Yok	0.56	0.50	1.00

Hane halkı elektrik tüketimi durumunda bir hane halkının tüketim sınıfları arasındaki olasılıkların belirlenmesi ile ilgilenmekteyiz. Bu amaçla bağımlı değişkenimiz hane halklarının anket ayında yaptıkları elektrik harcamalarını dört sınıfa ayırarak, bu tüketim sınıflarını açıklayacağını düşündüğümüz kukla ve sıralı yapıya sahip kategorik bağımsız değişkenler ile incelemeye çalışılmıştır.

$$\text{LOGİT}[\text{ELEKTRİK}(\text{sınıf}_j \geq j+1)] = \beta_0 + \beta_1 * \text{RGELİR} + \beta_2 * \text{KON_ALAN} + \beta_3 * \text{KONUTTIP} + \beta_4 * \text{MULKIYET} + \beta_5 * \text{HHB} + \beta_6 * \text{KIRKNTKD} + \beta_7 * \text{YAS} + \beta_8 * \text{DOG_GAZ} + \beta_9 * \text{SICAKSU} + \beta_{10} * \text{BILGISAY} + \beta_{11} * \text{TELEVIZ} + \beta_{12} * \text{BUZDOLAB} + \beta_{13} * \text{DERINDON} + \beta_{14} * \text{BULASIK} + \beta_{15} * \text{CAMASIR} + \beta_{16} * \text{KLIMA} + \beta_{17} * \text{OTUR_SUR} + \beta_{18} * \text{SAUNA} + \beta_{19} * \text{LCDTELE} + \beta_{20} * \text{UYDUANT} + \beta_{21} * \text{M_FIRIN} \quad j=1,2,3,4 \quad (4.6)$$

Bağımlı değişkenimiz hane halklarının anket ayında yaptıkları elektrik harcamalarını (ELEKTRİK), Fuks ve Salazar (2008)'ın tüketim sınıflarına ayırarak analiz etmesinden yararlanarak dört sınıfa ayrılmıştır. Bu şekilde hanelerin elektrik tüketimlerinin nelere bağlı olduğunu, hangi bağımsız değişkenlerin hanelerin tüketimlerini hangi olasılıklarda etkilediklerini görebilmekteyiz.

Benzer şekilde RGELİR bağımsız değişkeni, hane halkı bütçe anketinde yer alan yıllık kullanılabilir geliri 12 aya bölüp, TÜİK tarafından hazırlanan indeks ile çarpılarak reel gelir olarak elde edilmiştir. Dönüştürülerek reelleştirilmiş gelir değişkeni altı sınıfa ayırarak bir kategorik değişken haline getirilmiştir. Bağımlı değişkenimiz elektrik tüketim sınıflarını açıklamada literatürde de sıklıkla karşılaşılabileceği gibi hanenin geliri önemli bir değişkendir. Düşük veya yüksek gelir seviyesine sahip olmanın elektrik tüketimi üzerindeki etkileri üzerinde durulacak önemli bir analizdir.

KON_ALAN bağımsız değişkeninde, hane halkı bütçe anketinde yer alan metre kare değerlerinin dört sınıfa ayırarak bir kategorik değişkeni haline getirilmiştir. Hanenin üzerinde yaşadığı konutun metre kare alanı büyüdükçe daha çok elektrik tüketmelerini beklenebilir.

HHB bağımsız değişkeni, hanede yaşayan kişi sayısı, 1 kişi ile 25 kişi arasında olacak şekilde kategorize edilmiştir. Hanede yaşayan kişi sayısı arttıkça elektrik tüketiminin artacağı beklenebilir.

MULKIYET bağımsız değişkeni, hane halkı bütçe anketinde yer alan dört farklı kategorili hali tekrar düzenlenip ev sahibi olup olmama gözetilerek kukla değişken haline getirilmiştir. Ev sahibi olmanın haneye yapılacak elektrik tüketimi ile ilişkili aletlerin, ev sahibi olmamaya göre daha fazla olmasıyla elektrik tüketimlerinin daha fazla olması beklenebilir.

KONUTTIP bağımsız değişkeni, hane halkı bütçe anketinde yer alan dört farklı kategorili hali tekrar düzenlenip, apartmanda oturulup oturulmama gözetilerek kukla değişken haline getirilmiştir.

YAS bağımsız değişkeni, hane halkı bütçe anketinde referans kişinin yaşına bağlı yaş değerlerinin sınıflandırılması ile oluşmaktadır. Verisi bulunan 6901 hane halkı örnekleminin referans kişinin yaş dokuz sınıf olarak kategorize edilmiştir.

KIRKNTKD bağımsız değişkeni, hanenin kır veya kentte bulunmasına bağlı olarak kukla değişken şeklinde tanımlıdır. Kentsel alanlarda yaşayan hane halklarının kırsal alanlarda yaşayanlara göre daha fazla elektrik tüketeceği beklenebilir.

OTUR_SUR bağımsız değişkeni, oturulan hanede on iki aydan az oturma veya on iki aydan fazla oturma kukla değişkeni olarak tanımlıdır. Oturulan süre arttıkça tüketimin artacağı beklenebilir.

DOG_GAZ, SICAKSU ve SAUNA bağımsız değişkenleri, hanede bulunup bulunmamasına bağlı olarak kukla değişken olarak tanımlıdır. İkame olarak hanenin ısıtması ve mutfakta alternatif bir enerji kaynağı olarak doğal gaz kullanmak elektrik tüketimini etkileyebilmektedir. Sıcak suyun hanede bulunması ile daha çok elektrik tüketilmesi beklenebilir.

BILGISAY, TELEVIZ, BUZDOLAB, DERINDON, BULASIK, CAMASIR, KLIMA, LCDTELE, M_FIRIN, UYDUANT bağımsız değişkenleri hanede

bulunmuyorsa sıfır değerini alır, bulunuyor ise 1 ile 9 adet arasında değer alacak şekilde kategorik değişken olarak tanımlıdır.

Bunların dışında, literatüre paralel olarak tüm modele dahil edilmiş; eğitim düzeyi, ısıtma sistemi, yazlık sahipliği, jakuzi sahipliği, taban ısıtma sistemi sahipliği, kablolu yayın sahipliği, havuz sahipliği, jeneratör sahipliği, dvd-vcd sahipliği, kurutma makinası sahipliği, halı yıkama makinası sahipliği gibi değişkenler her dört elektrik tüketim sınıfını açıklamakta yüzde on anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız oldukları için modelden çıkarılmıştır. Bu değişkenlere ait katsayı ve p değerleri Ek Tablo 1-2 ve 3'te verilmiştir.

EYO (En Yüksek Olabilirlik) tahmincilerinin ayrı ayrı anlamlılıklarının testi, bilinen t testi ile yapılmaktadır. Logit model tahmin sonuçlarını istatistik bakımdan analiz etmek üzere Z test istatistiğine ilişkin p değerleri, modeldeki katsayıların ayrı ayrı %10 önem düzeyinde istatistik anlamlılıkları Tablo 4.2-3 ve 4'te görülebilir.

Tablo 4.2. Sınıf 1 x 2-4 için PPOM Modeli STATA Çıktısı*

elektrik	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
1						
rgelir	.2460906	.0259178	18507	0.000	.1952927	.2968885
KON_ALAN	.1756351	.025494	32660	0.000	.1256678	.2256023
KONUTTIP	.1394829	.0627618	44593	0.026	.016472	.2624938
MULKIYET	.2075436	.0563037	25263	0.000	.0971903	.3178968
HHB	.1705788	.0146646	23316	0.000	.1418368	.1993208
KIRKNTKD	.4617754	.0634803	46569	0.000	.3373563	.5861945
YAS	.0320065	.0111223	32174	0.004	.0102073	.0538058
OTUR_SUR	-.1502913	.0550182	-2.73	0.006	-.2581249	-.0424577
DOG_GAZ	.1640883	.0887935	31048	0.065	-.0099438	.3381203
SAUNA	2.333048	.9867327	13181	0.018	.3990873	4267009
SICAKSU	.2360211	.0753847	41334	0.002	.0882698	.3837724
BILGISAY	.7551257	.0841033	36008	0.000	.5902863	.9199652
TELEVIZ	.0970148	.0420158	11355	0.021	.0146654	.1793643
LCDTELE	.3382304	.1048084	44986	0.001	.1328098	.543651
UYDUANT	.13073	.0469577	28522	0.005	.0386945	.2227655
BUZDOLAB	.4796257	.1698692	29983	0.005	.1466881	.8125632
DERINDON	.5442754	.0921067	33359	0.000	.3637496	.7248012
BULASIK	.3353438	.0589609	25324	0.000	.2197825	.450905
M_FIRIN	.2637473	.0869427	40240	0.002	.0933428	.4341518
CAMASIR	.3136055	.1148251	26696	0.006	.0885524	.5386587
KLIMA	.4334744	.0509218	18841	0.000	.3336696	.5332792
_cons	-2.515531	.2166461	-11.61	0.000	-2.94015	-2.090912

* Stata 11/SE versiyonu ile elde edilmiştir.

Tablo 4.2’de, elektrik tüketim sınıf 1 x 2-4 için kısıtlı oransal bahis modeli sonuçları verilmiştir. Buna göre tüm değişkenler istatistiksel olarak birinci sınıfı açıklamada anlamlıdır.

Tablo 4.3. Sınıf 1-2 x 3-4 için PPOM Modeli STATA Çıktısı*

elektrik	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
2						
rgelir	.15261	.0232211	20972	0.000	.1070974	.1981225
KON_ALAN	.1756351	.025494	32660	0.000	.1256678	.2256023
KONUTTIP	.1394829	.0627618	44593	0.026	.016472	.2624938
MULKIYET	.2075436	.0563037	25263	0.000	.0971903	.3178968
HHB	.1705788	.0146646	23316	0.000	.1418368	.1993208
KIRKNTKD	.4617754	.0634803	46569	0.000	.3373563	.5861945
YAS	.0320065	.0111223	32174	0.004	.0102073	.0538058
OTUR_SUR	-.1502913	.0550182	-2.73	0.006	-.2581249	-.0424577
DOG_GAZ	-.2109745	.0722677	-2.92	0.004	-.3526165	-.0693325
SAUNA	2.333048	.9867327	13181	0.018	.3990873	4267009
SICAKSU	.2360211	.0753847	41334	0.002	.0882698	.3837724
BILGISAY	.4187124	.0616884	29007	0.000	.2978053	.5396195
TELEVIZ	.0970148	.0420158	11355	0.021	.0146654	.1793643
LCDTELE	.3382304	.1048084	44986	0.001	.1328098	.543651
UYDUANT	.13073	.0469577	28522	0.005	.0386945	.2227655
BUZDOLAB	.4796257	.1698692	29983	0.005	.1466881	.8125632
DERINDON	.5442754	.0921067	33359	0.000	.3637496	.7248012
BULASIK	.3353438	.0589609	25324	0.000	.2197825	.450905
M_FIRIN	.2637473	.0869427	40240	0.002	.0933428	.4341518
CAMASIR	.3136055	.1148251	26696	0.006	.0885524	.5386587
KLIMA	.4334744	.0509218	18841	0.000	.3336696	.5332792
_cons	-4.500163	.2238011	-20.11	0.000	-4.938805	-4.061521

* Stata 11/SE versiyonu ile elde edilmiştir.

Tablo 4.3’de, elektrik tüketim sınıf 1-2 x 3-4 için kısıtlı oransal bahis modeli sonuçları verilmiştir. Buna göre tüm değişkenler istatistiksel olarak ikinci sınıfı açıklamada anlamlıdır.

Tablo 4.4’de, elektrik tüketim sınıf 1-3 x 4 için kısıtlı oransal bahis modeli sonuçları verilmiştir. Buna göre üçüncü sınıf için BILGISAY bağımsız değişkeni istatistiksel olarak anlamsız iken geri kalan değişkenler istatistiksel olarak anlamlı görünmektedir.

Tablo 4.4. Sınıf 1-3 x 4 için PPOM Modeli STATA Çıktısı*

elektrik	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
3						
rgelir	.2079348	.0414697	40183	0.000	.1266556	.2892139
KON_ALAN	.1756351	.025494	32660	0.000	.1256678	.2256023
KONUTTIP	.1394829	.0627618	44593	0.026	.016472	.2624938
MULKIYET	.2075436	.0563037	25263	0.000	.0971903	.3178968
HHB	.1705788	.0146646	23316	0.000	.1418368	.1993208
KIRKNTKD	.4617754	.0634803	46569	0.000	.3373563	.5861945
YAS	.0320065	.0111223	32174	0.004	.0102073	.0538058
OTUR_SUR	-.1502913	.0550182	-2.73	0.006	-.2581249	-.0424577
DOG_GAZ	-.9103203	.1539101	-5.91	0.000	-1.211978	-.608662
SAUNA	2.333048	.9867327	13181	0.018	.3990873	4.267009
SICAKSU	.2360211	.0753847	41334	0.002	.0882698	.3837724
BILGISAY	.0949597	.1089089	0.87	0.383	-.1184979	.3084172
TELEVIZ	.0970148	.0420158	11355	0.021	.0146654	.1793643
LCDTELE	.3382304	.1048084	44986	0.001	.1328098	.543651
UYDUANT	.13073	.0469577	28522	0.005	.0386945	.2227655
BUZDOLAB	.4796257	.1698692	29983	0.005	.1466881	.8125632
DERINDON	.5442754	.0921067	33359	0.000	.3637496	.7248012
BULASIK	.3353438	.0589609	25324	0.000	.2197825	.450905
M_FIRIN	.2637473	.0869427	40240	0.002	.0933428	.4341518
CAMASIR	.3136055	.1148251	26696	0.006	.0885524	.5386587
KLIMA	.4334744	.0509218	18841	0.000	.3336696	.5332792
_cons	-6.61258	.2660705	-24.85	0.000	-7.134069	-6.091091

* Stata 11/SE versiyonu ile elde edilmiştir.

EYO (En Yüksek Olabilirlik) tahmin sürecinde katsayıların birlikte (genel) anlamlılıklarının testinde logit modelleri için F testi yerine Wald, lagrange çarpanı ve olabilirlik oranı testleri kullanılmaktadır.¹⁵ Klasik regresyon analizinde uyumun iyiliği ölçüsü olarak R^2 kullanılırken, nitel bağımlı değişkenli modellerde R^2 uygun bir ölçü değildir.¹⁶ Dolayısıyla, bu tür modellerde katsayıların birlikte anlamlılıklarının testinde bilinen F testi yerine olabilirlik oranı testi kullanılmaktadır (Özer, 2004: 160). Bağımlı nitel değişkenli modeller için belirlilik katsayısı yerine geçecek ölçülerden birisi de Pseudo- R^2 ölçütüdür.¹⁷

Model çıktısında, gözlem sayısı=6901 ile LR $\chi^2(27)=1700.91$, Prob> $\chi^2=0.0000$, Log-likelihood=-7387.8615, Pseudo- $R^2=0.1032$ olarak elde

¹⁵ Testlere ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz., Thomas, R.L. (2000), Modern Econometrics: An Introduction, ss. 256-259.

¹⁶ İkili tercih modellerinde belirlilik katsayısının üst sınırına ilişkin tartışma için bkz. Morrison, D.G. (1972), Upper Bounds for Correlations between binary outcomes and Probabilistic Predictions, Journal of the American Statistical Association 67: 68-70.

¹⁷ Pseudo- $R^2=D/(n+D)$, olarak tanımlanır. $D=-2LLR=-2\ln(L_{UR}/L_R)=-2(\ln L_{UR}-\ln L_R)$ 'dir. LLR, logaritmik benzerlik oranı, L_R tahmin edilen model için benzerlik fonksiyonu değeri ve L_{UR} ise modelde bağımsız değişken olmaması durumunda benzerlik fonksiyonunun alacağı maksimum değerdir. D test istatistiğinin dağılımı k serbestlik dereceli χ^2 dağılımıdır. k, modeldeki bağımsız değişken sayısıdır.

edilmiştir. Buna göre olabirlik oranı test istatistiği katsayıların birlikte %5 önem düzeyinde istatistik bakımından anlamlı olduğu söylenebilir. Paralel regresyon varsayımlarının sağlandığına ilişkin, Brant (1990) tarafından geliştirilen Wald testi¹⁸ Stata çıktısı, Ek:1’de verilmiştir.

Williams (2006b)’a göre logit modellerinin yorumlanmasında değişkenlerin işaretleri ve katsayıların istatistiksel anlamlılığını göstermenin yanında, ceteris paribus, bağımlı değişkenin olasılık dağılımına etkileri ile bağımsız değişkenlerin değerlerinin nasıl değiştiğinin gösterilmesi gerekmektedir. Sıralı logit modellerde bu yüzden katsayılar bildik yorumlamadan kaçınılarak, katsayılar kullanılarak hesaplanan olasılık değerleri ve marjinal etkilere bakılmalıdır.

Elde edilen tahmin değerlerinden, çeşitli seçeneklerin elektrik tüketim sınıflarının koşullu olasılıklarının tahminleri elde edilebilir. Alt bölüm 4.2.1’de değişkenlerin medyan değerleri kullanılarak en sık görülen gözlem değerlerine göre belirtilen bağımsız değişkenin değerlerinin değişmesine izin verilerek bağımlı değişken sınıflarının olasılık dağılımlarına etkileri gösterilecektir.

4.2.1. Bağımsız Değişkenlerin Tüketim Sınıfları Olasılık Dağılımlarına Etkileri

Reel gelir bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, reel gelirdeki değişimlerin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.5’de verilmiştir.

Medyandan değerlerden hareketle, reel gelir kategorisinin artmasına izin vererek, reel gelirin birinci kategorisinden ikinci kategorisine geçerken, elektrik tüketimi 50 TL’den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2), %86’dan %84’e düşerken, 100 TL’nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4), %01’den %02’ye çıkar. Reel gelirin ikinci kategorisinden üçüncü kategorisine geçerken, elektrik tüketimi 50 TL’den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2), %84’den %83’e düşerken, 100 TL’nin üzerinde tüketme

¹⁸ Wald testinin ilk adımında eğim katsayılarının tahminleri elde edilir. İkinci adımda farklı eğim parametreleri arasındaki kovaryanslar bulunur. Üçüncü adımda iki değerli logit modellerinin her birinden elde edilen parametre tahminleri birleştirilerek parametreler vektörü (β^*) oluşturulur. $W=(R\beta^*)'[R\text{ var}(\beta^*)R']^{-1}(R\beta^*)$. Karar kuralı $w\sim\chi^2_{(j-2)k}$ olarak dağılır ve hesaplanan w testi χ^2 tablo değerinden büyük ise $H_0=\beta_1=\dots=\beta_{j-1}=0$ hipotezi reddedilir. H_0 reddediliyorsa sıralı modeller uygun değildir.

olasılığı (sınıf 4), %02’te sabittir. Reel gelirin üçüncü kategorisinden dördüncü kategorisine değişirken, elektrik tüketimi 50 TL’den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2), %83’den %80’e düşerken, 100 TL’nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4), %2’den %3’e artar. Reel gelirin dördüncü kategorisinden beşinci kategorisine değişirken, elektrik tüketimi 50 TL’den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2), %80’den %77’e düşerken, 100 TL’nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4), %3’den %4’e çıkar. Reel gelirin beşinci kategorisinden altıncı kategorisine değişirken, elektrik tüketimi 50 TL’den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2), %77’den %75’ye düşerken, 100 TL’nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4), %4’den %5’e artar.

Tablo 4.5. Reel Gelir Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

RGELİR	50 TL'den az olma olasılığı	100 TL'den çok olma olasılığı
Kategori		
0-750 TL	.86	.01
750-1000 TL	.84	.02
1000-1500 TL	.83	.02
1500-2000 TL	.80	.03
2000-3000 TL	.77	.04
3000 + TL	.75	.05

Not: Ek Tablo 22’de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Konut alan bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, konut alandaki değişimlerin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.6’de verilmiştir.

Tablo 4.6. KON_ALAN Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Konut Alanı	50 TL'den az olma olasılığı	100 TL'den çok olma olasılığı
Kategori		
0-80 M ²	.85	.02
81-100 M ²	.83	.02
101-120 M ²	.80	.03
120+ M ²	.72	.04

Not: Ek Tablo 25’de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, konut alan kategorisinin yukarı çıkmasına izin vererek, konut alanı birinci kategorisinden ikinci kategorisine değişirken, elektrik tüketimi 50 TL’den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %85’den %83’e düşerken, 100

TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4) %2'de sabit kalır. Konut alanı ikinci kategorisinden üçüncü kategorisine değişirken, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83'den %80'e düşerken, 100 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4) %2'den %3'e artar. Konut alanı üçüncü kategorisinden dördüncü kategorisine değişirken, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %80'den %72'ye düşerken, 100 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4) %3'den %4'e artar.

Mülkiyet bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, mülkiyetteki değişimlerin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7. MULKIYET Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Mülkiyet	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
değil (1)	.79	.19
ev sahibi (0)	.83	.25

Not: Ek Tablo 4'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, mülkiyet değişkeninin ev sahibi olmaması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %79, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %19 iken, ev sahibi olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %25'tir.

Konut tipi bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, konut tipindeki değişimlerin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8. KONUTTIP Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Konut Tip	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
apartman (1)	.83	.15
değil (0)	.84	.14

Not: Ek Tablo 5'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, konut tipi değişkeninin apartman olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2), %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15 iken, apartman olmaması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %84, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %14'tür.

Kır-Kent bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, Kır-Kent yerleşim yeri değişimlerin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. KIRKNTKD Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

Kır- Kent	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
kır (1)	.75	.23
kent (0)	.83	.15

Not: Ek Tablo 6'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, kır-kent değişkeninin kır yerleşim yeri olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %75, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %23 iken, kent olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15'tir.

Doğalgaz sahipliği bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, doğalgaz sahipliği değişimlerin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. DOG_GAZ Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Dogal Gaz	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
var (1)	.85	.13
yok (0)	.83	.15

Not: Ek Tablo 7'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, doğalgaz sahiplik değişkeninin doğal gazı olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %85, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %13 iken, doğal gaz kullanımı olmaması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15'tir.

Sıcak su sahipliği bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, sıcak su sahipliği değişimlerinin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 4.11. SICAKSU Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Sıcak su	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
var (1)	.83	.15
yok (0)	.82	.13

Not: Ek Tablo 8'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, sıcak su sahiplik değişkeninin sıcak su sahipliği olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15 iken, sıcak su sahipliği olmaması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %82, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %13'tür.

Klima sahipliği bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, klima sahipliği değişimlerinin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12. KLIMA Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Klima	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
var (1 ad.)	.76	.23
yok (0)	.83	.15

Not: Ek Tablo 9'da hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, klima sahiplik değişkeninin klima sahipliği olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %76, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %23 iken, klima sahipliği olmaması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15'dir.

Derin dondurucu sahipliği bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, derin dondurucu sahipliği değişimlerinin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.13'de verilmiştir.

Tablo 4.13. DERINDON Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

Derin dond.	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
var (1 ad.)	.74	.25
yok (0)	.83	.15

Not: Ek Tablo 10'da hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, derin dondurucu sahiplik değişkeninin derin dondurucu sahipliği olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %74, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %25 iken, derin dondurucu sahipliği olmaması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15'dir.

Bilgisayar sahipliği bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, bilgisayar sahipliği değişimlerinin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.14'de verilmiştir.

Tablo 4.14. BILGISAY Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Bilgisayar	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
var (1 ad.)	.76	.23
yok (0)	.83	.15

Not: Ek Tablo 11'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, bilgisayar sahiplik değişkeninin bilgisayar sahipliği olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %76, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %23 iken, bilgisayar sahipliği olmaması durumundan elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15'tir.

Televizyon sahipliği bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, televizyon sahipliği değişimlerinin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.15'de verilmiştir.

Tablo 4.15. TELEVIZ Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Televizyon	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
var (1 ad.)	.83	.15
yok (0)	.84	.14

Not: Ek Tablo 12'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, bilgisayar sahiplik değişkeninin televizyon sahipliği olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15 iken, televizyon sahipliği olmaması durumunda elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %84, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %14'tür.

Bulaşık makinesi sahipliği bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, bulaşık makinesi sahipliği değişimlerinin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16. BULASIK Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Bulaşık Makinası	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
var (1 ad.)	.77	.21
yok (0)	.83	.15

Not: Ek Tablo 13'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, bulaşık makinesi sahiplik değişkeninin bulaşık makinesi sahipliği olması durumunda elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %77, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %21 iken, bulaşık makinesi sahipliği olmaması durumunda elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15'tir.

Çamaşır makinesi sahipliği bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, çamaşır makinesi sahipliği değişimlerinin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.17'de verilmiştir.

Tablo 4.17. CAMASIR Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Çamaşır Makinası	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
var (1 ad.)	.83	.15
yok (0)	.86	.12

Not: Ek Tablo 14'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, çamaşır makinesi sahiplik değişkeninin çamaşır makinesi sahipliği olması durumunda elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15 iken, çamaşır makinesi sahipliği olmaması durumunda elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %86, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %12'dir.

Konutta oturlan süre bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, oturlan süre değişiminin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4.18. OTUR_SUR Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Oturulan Süre	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
12 aydan fazla (0)	.80	.18
12 aydan az (1)	.83	.15

Not: Ek Tablo 15'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, oturlan süre değişkeninin 12 aydan fazla olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %80, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %18 iken, oturlan süre 12 aydan az olması durumunda elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15'dir.

LCD televizyon sahipliği bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, LCD televizyon sahipliği değişimlerinin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.19'de verilmiştir.

Tablo 4.19. LCDTELE Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Lcd Televizyon	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
var (1 ad.)	.77	.21
yok (0)	.83	.15

Not: Ek Tablo 16'da hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, LCD televizyon sahiplik değişkeninin LCD televizyon sahipliği olması durumunda elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %77, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %21 iken, LCD televizyon sahipliği olmaması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15'tir.

Uydu anteni sahipliği bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, uydu anteni sahipliği değişimlerinin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.20. UYDUANT Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Uydu Anteni	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
var (1 ad.)	.83	.15
yok (0)	.84	.14

Not: Ek Tablo 17'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, uydu anteni sahiplik değişkeninin uydu anteni sahipliği olması durumunda elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15 iken, uydu anteni sahipliği olmaması durumunda elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %84, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %14'tür.

Mikro dalga fırın sahipliği bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, mikro dalga fırın sahipliği değişimlerinin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.21'de verilmiştir.

Tablo 4.21. M_FIRIN Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Mikro Dalga Fırın	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
var (1 ad.)	.78	.20
yok (0)	.83	.15

Not: Ek Tablo 18'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, mikro dalga fırın sahiplik değişkeninin mikro dalga fırın sahipliği olması durumunda elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %78, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %20 iken, mikro dalga fırın sahipliği olmaması durumunda elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15'tir.

Hane Halkı Büyüklüğü bağımsız değişkeninin değişmesine izin verip, diğer bağımsız değişkenlerin medyan değerlerini alarak, hane halkı sayısındaki değişimlerinin elektrik tüketim sınıfları olasılık dağılımları üzerine etkileri hesaplanmıştır. Değişkenlerin medyan değerleri ve hesaplama sonuçları Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.22. HHB Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo) Özet Tablo

Hane Halkı Sayısı	50 TL'den az olma olasılığı	50 TL'den çok olma olasılığı
1 kişi	.88	.10
4 kişi	.83	.15
6 kişi	.77	.21

Not: Ek Tablo 23'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Medyan değerlerden hareketle, hane halkı sayısı değişkeninin hane halkı sayısı 1 kişi olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %88, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %10 iken, hane halkı sayısı dört kişi olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %83, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %15'tir. Hane halkı sayısı altı kişi olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %77, 50 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 3 ve 4) %21'dir.

Değişkenlerin medyan değerleri kullanılarak en sık görülen gözlem değerlerine göre belirtilen bağımsız değişkenin değerlerinin değişmesine izin verilerek bağımlı değişken sınıflarının olasılık dağılımlarına etkileri gösterilmiştir. Medyan değerlerinden farklı olarak aynı hesaplama yöntemi ile, örneğin reel geliri 1500 TL'nin üzerinde değişen, oturulan konutunun 120 metre kareden büyük olan, ev sahibi, apartmanda oturan, yaşı 45-49 arası olan, 12 aydan fazla konutunda oturan, kentte yaşayan, doğalgaz ,sıcak su, sauna sahibi olan, ikişer adet buzdolabı, klima, derin dondurucu, bilgisayar, televizyon, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, lcd televizyonu, mikro dalga fırını ve uydu anteni sahibi olan beş kişilik bir ailenin elektrik tüketim sınıflarından hangisine girebileceği incelenebilir. Bu yüksek senaryoya ait değerler Tablo.4.23'de verilmiştir.

Tablo 4.23. Reel Gelir Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Yüksek Senaryo) Özet Tablo

RGELİR Kategori	50 TL'den az olma olasılığı	100 TL'den çok olma olasılığı
1500-2000 TL	.00	.94
2000-3000 TL	.00	.95
3000 + TL	.00	.96

Not: Ek Tablo 20'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Geliri 1500-2000 TL olması durumunda belirtilen değerlerde, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %0, 100 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4) %94 iken, geliri 2000-3000 TL olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %0, 100 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4) %95'dir. Geliri 3000 TL'nin üzerinde olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %0, 100 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4) %96'dır.

Düşük senaryoda ise, reel geliri 1500 TL'nin altında değişen, oturlan konutunun 0-80 metre kare arasında olan, ev sahibi olmayan, apartmanda oturmayan, yaşı 0-29 arası olan, ikametgahında 12 aydan az oturan, kırdan yaşayan, doğalgaz, sıcak su, sauna sahibi olmayan, bir adet buzdolabı sahibi, klima, derin dondurucu, bilgisayar, televizyon, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, lcd televizyonu, mikro dalga fırını ve uydu anteni sahibi olmayan, iki kişilik bir ailenin elektrik tüketim sınıflarından hangisine girebileceği incelenmiştir. Bu düşük senaryo Tablo.4.24'de verilmiştir.

Tablo 4.24. Reel Gelir Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Düşük Senaryo) Özet Tablo

RGELİR Kategori	50 TL'den az olma olasılığı	100 TL'den çok olma olasılığı
0-750 TL	.93	.00
750-1000 TL	.92	.00
1000-1500 TL	.91	.01

Not: Ek Tablo 21'de hesaplanan olasılıklar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Geliri 0-749 TL olması durumunda belirtilen değerlerde, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %93, 100 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4) %0 iken, geliri 750-1000 TL olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %92, 100 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4) %0'dır. Geliri 1000-1500 TL'nin arasında olması durumunda, elektrik tüketimi 50 TL'den az olma olasılığı (sınıf 1 ve 2) %91, 100 TL'nin üzerinde tüketme olasılığı (sınıf 4) %01'dir.

Okuyucu isterse başka çeşitli senaryolar için olasılık dağılımlarını da hesaplayabilir.

Hesaplanan marjinal etkiler, olasılık dağılım tablolarında gösterilmiştir. Marjinal etkiler, ceteris paribus, açıklayıcı değişkendeki bir birim değişmeye karşılık, olayın koşullu olasılığındaki değişme oranını vermektedir. Bu tanımdan hareketle tablolardaki marjinal etkiler benzer şekilde yorumlanabilir. Örneğin Tablo 4.24'teki düşük senaryoda reel gelirdeki bir birimlik artış, diğer değişkenler sabitken, hane halklarının birinci elektrik tüketim sınıfında yer alma log olasılık oranını yaklaşık yüzde 16 arttırmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonucunda Türkiye’de 2008 yılında hane halklarının elektrik enerjisi tüketiminin nelere bağlı olarak değiştiği ortaya konulmaktadır. Bu amaçla hanenin anket ayındaki elektrik fatura giderlerinin, hane halkına ait konut özellikleri, hane halkı yapısı, hane halkının geliri gibi demografik ve sosyal değişkenlere bağlı olarak değiştiği gösterilmiştir.

Uygulama sonucunda hane halkı elektrik harcamasını etkileyen değişkenlerin marjinal etkileri ve belirli bazı değerlerine karşılık belirlenen aralıklardaki elektrik tüketme olasılıkları hesaplanmıştır.

Bulunan bu sonuçlar, Türkiye’de hane halklarının elektrik tüketim yapısının nasıl geliştiğine dair araştırma yapanlar için yol gösterici olabilir. Politika belirleyicilerinin sosyal politikalar belirlerken bu bulguları yorumlayarak çıkarımlar elde etmelerine yardımcı olabilir. Örneğin düşük gelirli ailelerin toplum içerisindeki durumunu düzenlemek isteyen bir politika yapıcısı için elektrik fiyatları üzerindeki belirleme kararını çeşitli gelir grupları için etkisini gözlemleyebilir. buzdolabı, çamaşır makinesi gibi hanelerde yaygın biçimde kullanılan elektrikli aletlerin elektrik faturalarındaki payları gözlemlenerek düşük gelirli aileler için sosyal politikalar ile tüketimi teşvik edilirken daha yüksek gelirli ailelerin tüketimlerinde yer alan klima, derin dondurucu, mikro dalga fırın gibi nispeten lüks sayılabilecek elektrikli aletler üzerinde daha yüksek tarifeler uygulanabilir.

Bulgular aynı zamanda, elektrikli alet üreticilerinin ürettikleri elektrikli aletlerin, tüketicilerin elektrik giderlerine olan etkilerini gözlemleyerek daha verimli üretim politikaları geliştirmeleri için veri olabilir.

Örneğin oturduğu haneye klima, mikro dalga fırın gibi elektrikli alet almak isteyen bir ailenin bunun elektrik faturalarına nasıl bir etki yapabileceğini gözlemlenmeleri mümkün olabilir.

KAYNAKLAR

- Agresti, A. (2002). *Categorical Data Analysis*, Wiley Series in Probability and Statistics.
- Akın, F. (2002). *Kalitatif Tercih Modelleri Analizi*, Ekin Kitabevi, Bursa.
- Amemiya, T. (1975). *Qualitative Models*, Annals of Economic and Social Measurement, Vol.4, pp.363-372.
- Amemiya, T. (1985). *Advanced Econometrics*, Harvard Univ. Press., Cambridge.
- Anderson, B., Damsgaard, N. (1999). *Residential Electricity Use-Demand Estimation Using Swedish Micro Data*, Paper Presented at the 22nd Annual International Conference, Haziran 1999, Roma.
- Anderson, K.P. (1973). *Residential Energy Use: An Econometric Analysis*, The Rand Corporation.
- Balcılar, M. (2009). *Türk Dil Kurumu Ekonometri Terimleri Sözlüğü*, Türk Dil Kurumu, Ankara.
- Balestra, P., Nerlove, M. (1966). *Pooling Cross-Section and Time Series Data in the Estimation of a Dynamic Model*, Econometrica, Vol.34, pp.585-612.
- Baker, P., Blundell, R., Micklewright, J. (1989). *Modelling Household Energy Expenditures Using Micro-Data*, The Economic Journal, Vol.99, No.397, pp.720-738.
- Barnes, R., Gillingham, R., Hagemann, R. (1981). *The Short-Run Residential Demand for Electricity*, The Review of Economics and Statistics, Vol. 63, No. 4 , pp. 541-552, The MIT Press.
- Battalio, R.C., Kagel, J.H., Winkler, R.C. (1979). *Residential Electricity Demand: An Experimental Study*, The Review of Economics and Statistics, Vol.61, No.2, pp.180-189, The MIT Press.
- Baum, C.F. *An Introduction to Modern Econometrics Using Stata*, A Stata Pres Publication.
- Beenstock, M., Goldin, E., Nabot, D. (1999). *The demand for electricity in Israel*, EnergyEconomics, No:21, pp.168-183.
- Brant, R. (1990). *Assessing Proportionality in the Proportional Odds Model for Ordinal Logistic Regression*, Biometrics, 46:1171-1178.
- Brooks, C. *Introductory Econometrics For Finance*, Cambridge University Press, SecondEdition.

- Cameron, A.C., Trivedi, P.K. (2009). *Micro Econometrics Using Stata*, Stata Press Edition.
- Cilasun, S., Kırdar, M.G. (2009). *Türkiye’de Hane Halklarının Gelir, Tüketim ve Tasarruf Davranışlarının Yatay Kesitlerle Bir Analizi*, İktisat İşletme ve Finans Dergisi, 24(280), ss.9-46.
- Cox, D.R. (1970). *Analysis of Binary Data*, Methuen, London.
- Çolak, İ., Bayındır, R., Demirtaş, M. (2008). *Türkiye’nin Enerji Geleceği*, Türk Bilim Araştırma Dergisi, Cilt:1, Sayı:2, Sayfa:36-44.
- DEKTMK, (2010). Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Türkiye Enerji Raporu, ISSN: 1301-6318.
- Dolun, L. (2002). *Türkiye’de Elektrik Enerjisi Üretimi Ve Kullanılan Kaynaklar*, Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., Ankara.
- Dubin, J.A., McFadden, D.L. (1984). *An Econometric Analysis of Residential Electric Appliance Holdings and Consumption*, Econometrica, Vol. 52, No. 2, pp. 345-362, The Econometric Society.
- EEÖİKR, (2010). Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Türkiye Devlet Planlama Teşkilatı, No: 2569-ÖİK: 585, Ankara.
- Emeç, H. (2002). *Ege Bölgesi Tüketim Harcamaları İçin Sıralı Logit Tahminleri ve Senaryo Sonuçları*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt:4 Sayı:2.
- Erdoğan, E. (2006). *Electricity Demand Analysis Using Cointegration and ARMA Modelling: A Case Study of Turkey*, Energy Policy, 35, ss. 1129-1146.
- Erdoğan, O.S. (2006). *Kısa ve Uzun Dönem Etkileriyle Hane Halkı Tüketim Harcamaları*, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Tartışma Metinleri, SSRN, Ankara.
- ETKB, (2010). Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, www.enerji.gov.tr
- Filippini, M. (1999). *Swiss residential demand for electricity*, Applied Economic Letters, 6-(8), pp.533-538.
- Filippini, M., Pachaur, S. (2004). *Elasticities of electricity demand in urban Indian households*, Energy Policy, No:32, pp.429-436.
- Fisher, F. M., Kaysen, C. A. (1962). *A Study in Econometrics: The Demand for Electricity in United States*, North Holland Publishing Co., Amsterdam.
- Fu, V. (1998). *Estimating Generalized Ordered Logit Models*, Stata Technical Bulletin 44, 27-30, In Stata Technical Bulletin Reprints, Vol.8, 160-164, Stata Press, Collage Station, TX.

- Fujii, E.T., Mak, J. (1984). *A Model of Household Electricity Conservation Behavior*, *Land Economics*, Vol.60, No.4 , pp. 340-351, University of Wisconsin Press.
- Fuks, M., Salazar, E. (2008). *Applying models for ordinal logistic regression to the analysis of household electricity consumption classes in Rio de Janeiro, Brazil*, *Energy Economics*, Vol.30, pp. 1672-1692, Science Direct.
- Fung, A., Aydınalp, M., Uğursal, V. (1999). *Econometric models for Major Residential Energy and Uses*, Working Paper, CREEDAC- Nisan 1999.
- Garbacz, C. (1984). *A National Micro-Data Based Model of Residential Electricity Demand: New Evidence on Seasonal Variation*, *Southern Economic Journal*, Vol.51, No.1, pp.235-249.
- Greene, W.H. (2000). *Econometric Analysis*, Fourth Edition, Prentice-Hall Inc., New Jersey.
- Gujarati, D.N. (1995). *Basic Econometrics*, Third Edition, New York, McGraw- Hill, 1995.
- Güriş, S., Çağlayan, E. (2000). *Ekonometri Temel Kavramlar*, Der Yayınları, İstanbul.
- Halicioğlu, F. (2007). *Residential Electricity Demand Dynamics in Turkey*, *Energy Economics*, 2 (29), ss.199-210.
- Halvorsen, B., Larsen, B. (1999). *Factors Determining the Growth in Residential Electricity Consumption*, *Economic Survey*, p.3.
- Halvorsen, B., Larsen, B.M. (2001). *Norwegian residential electricity demand: A microeconomic assessment of the growth from 1976 to 1993*, *Energy Policy*, No:29, pp. 227-236.
- Halvorsen, R. (1975). *Residential Demand for Electric Energy*, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 57, No. 1 (Feb., 1975), pp. 12-18 The MIT Press.
- Halvorsen, L.B., Bodil, M. (2001a). *Norwegian Residential Electricity Demand: A Microeconomic Assessment of the Growth from 1976-1993*, *Energy Policy*, No.29, pp.227-236.
- Halvorsen, L.B., Bodil, M. (2001b). *The flexibility of household electricity demand over time*, *Resource and Energy Economics*, No:23, pp.1–18.
- Hartman, R.S. (1983). *The Estimation of Short-Run Household Electricity Demand Using Pooled Aggregate Data*, *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 1, No. 2, pp.127-135, American Statistical Association.

- Hawdon, D. (1992). *Energy Demand-Evidence and Expectations*, Surrey University Press, London.
- Holtedahl, P., Joutz, F.L. (2004). *Residential electricity demand in Taiwan*, Energy Economics, No:26, pp. 201–224.
- Houthakker, H. S. (1951). *Some Calculations of Electricity Consumption in Great Britain*, Journal of the Royal Statistical Society, Vol. 114, Part III, pp.249-270.
- Houthakker, H. S., Taylor, L.D. (1970). *Consumer Demand in United States*, 2nd. Edition Cambridge: Harvard Univ. Press.
- Johnston, N.L., Kotz, S. (1970). *Continuous Univariate Distributions-I and II*, Houghton Mifflin, Boston.
- Jung, T.Y. (1993). *Ordered Logit for residential electricity demand in Korea*, Energy Economics 15 (3), 205-209.
- Kar, M. (2008). *Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi*, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, C.X ,S II.
- Karagöl, E., Erbaykal, E., Ertuğrul, H.M. (2007). *Türkiye’de Ekonomik Büyüme ile Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı*, Doğuş Üniversitesi Dergisi, 8(1) 2007, 72-80
- Keleş, M.S. (2005). *Elektrik Enerjisi Talep Tahminleri ve Türkiye Ekonomisine Olan Etkileri*, Hazine Uzmanlık Tezi, Hazine Müsteşarlığı Kamu İktisadi Teşebbüsleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Larsen, B.M., Nesbakken, R. (2004). *Household electricity end-use consumption: results from econometric and engineering models*, Statistics Norway, Research Department P.O. Box 8131 Dep., N-0033, Energy Economics, No:26, 179-200.
- Lee, R.S., Singh, N. (1994). *Patterns in Residential Gas and Electricity Consumption: An Econometric Analysis*, Journal of Business & Economic Statistics, Vol. 12, No.2, pp.233-241, American Statistical Association.
- Lenzen, M., Dey, C., Foran, B.(2004). *Energy requirements of Sydney households*, Ecological Economics, No:49, pp.375– 399.
- Liu, I., Agresti, A. (2005). *The Analysis of Ordered Categorical Data: An Overview and A Survey of Recent Developments*, TEST 14 (1), 1-73.
- Long, J.S., Freese, J. (2001). *Regression Models For Categorical Dependent Variables Using Stata*, A Stata Pres Publication.
- Louw, K., Conradie, B., Howells M., Dekenah, M. (2008). *Determinants of electricity demand for newly electrified low-income African households*, Energy Policy No:36, pp.2812-2818.

- Lyman, R. A. (1973). *Price Elasticities in the Electric Power Industry*, Department of Economics, University of Arizona.
- Maddala, G.S.(1983). *Limited-Dependent and Qualitative Variables In Econometrics*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Maddala, G.S. (2001). *Introduction to Econometrics*, Third Edition, John Wiley and Sons Inc.
- McCullagh, P. (1980). *Regression Models for Ordinal Data (with discussion)*, Journal of the Royal Statistical Society, Series B 42 (2), 109-142.
- McFadden, D. (1974). *The Measurement of Urban Travel Demand*, Journal of Public Economics, 3: 303-328.
- McFadden, D. (1978). *Modelling The Choice of Residential Location*, In A. Karlquist vd. (eds.), *Spatial Interaction Theory and Planning Models*, North Holland Publishing, Amsterdam.
- McFadden, D. (1981). *Econometric Models of Probabilistic Choice*, In C.Manski and McFadden (eds.), *Structural Analysis of Discrete Data: with Econometric Applications*, Cambridge, Mass., MIT Press.
- Micklewright, J., Baker, P., Blundell, R. (1989). *Modelling Household Energy Expenditures Using Micro-Data*, The Economic Journal, Vol.99, No.397 pp.720-738, Blackwell Publishing for the Royal Economic Society.
- Mount, T. D., Chapman, L. D., Tyrrell, T.D. (1973). *Electricity Demand in the United States: An Econometric Analysis*, Oak Ridge National Laboratory, Tenn.
- Munley, V.G., Taylor, L.W., Formby, J.P. (1991). *Electricity Demand in Multi-Family, Renter-Occupied Residences*, Southern Economic Journal, Vol.57, No.1, pp.178-194.
- Nesbakken, R. (1999). *Price sensitivity of Residential Energy Consumption in Norway*, *Energy Economics*, No.21 (6), pp. 493-515.
- Öğünç, F. (2009). *Dayanıklı Tüketim Malı Fiyat Dinamikleri*, Araştırma ve Para Politikası Genel Müdürlüğü Çalışma Tebliği, No:09/08, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.
- Özer, H. (2004). *Nitel Değişkenli Ekonometrik Modeller: Teori ve Bir Uygulama*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Peterson, B., Harrel, Jr., F.R. (1990). *Partial Proportional Odds Models for Ordinal Responce Variables*, *Applied Statistics* 39 (2), 205-217.

- Pindyck, R.S., Rubinfeld, D.L. (1991). *Econometric Models and Economic Forecasts*, Third Ed., McGraw-Hill Inc., New York.
- Reiss, P. C., White, M.W. (2005). *Household Electricity Demand*, *The Review of Economic Studies*, Vol. 72, No. 3, pp. 853-883.
- Ritchie, J.R.B., McDougall, G.H.G., Claxton, J.D. (1981). *Complexities of Household Energy Consumption and Conservation*, *The Journal of Consumer Research*, Vol. 8, No. 3, pp. 233-242, The University of Chicago Press.
- Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, (2001). Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT Ankara.
- Sevaioğlu, O. (2009). *Türkiye Elektrik / Enerji Sektörü Raporu*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Şahin, V. (1994). *Türkiye Bölgesel Elektrik Talebi 1990-2010*, Türkiye Elektrik Kurumu, Ankara.
- Taylor, L.D. (1975). *The Demand for Electricity: A Survey*, *The Bell Journal of Economics*, Vol. 6, No. 1, pp. 74-110, The RAND Corporation.
- Telatar, E. (2001). *Madencilik ve Enerji Sektörü*, Türkiye Ekonomisi Sektörel Analiz, Türkiye Ekonomi Kurumu, İmge Yayınevi.
- Terza, V.J. (1986). *Determinants of Household Electricity Demand: A Two-Stage Probit Approach*, *Southern Economic Journal*, Vol. 52, No. 4, pp. 1131-1139.
- Tishler, A., Zilcha, I. (1984). *A Model of the Household's Demand for Durables and Energy*, *The Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 86, No. 4, pp. 411-422.
- Tunç, M., Çamdalı, Ü., Liman, T., Değer, A. (2006). *Electrical energy consumption and production of Turkey versus world*, *Energy policy* 34, 3284-3292.
- TÜİK, (2010). *2006-2007-2008 Hane Halkı Tüketim Harcamaları Bölgesel Sonuçları*, T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 26, Şubat 2010.
- Vaage, N. (2000). *Heating Technology and Energy Use: A Discrete Continuous Choice Approach to Norwegian Household Energy Demand*, *Energy Economics*, No.22, pp.649-666.
- Varınca, K.B., Varank, G. (2005). *Güneş Kaynaklı Farklı Enerji Üretim Sistemlerinde Çevresel Etkilerin Kıyaslanması ve Çözüm Önerileri*, Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi, 24-25 Haziran 2005.
- Varian, H.R. (1992). *Micro Economic Analysis*, Third Edition, Norton & Company.
- Westley, G.D. (1984). *Electricity Demand in a Developing Country*, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 66, No. 3, pp. 459-467, The MIT Press.

- Westley, G.D. (1992). *New Directions of Econometric Modelling of Energy Demand: With Applications to Latin America*, Inter-American Development Bank, Aralık, Washington.
- Wilder, R.P., Willenborg, F.J. (1975). *Residential Demand for Electricity: A Consumer Panel Approach*, *Southern Economic Journal*, Vol. 42, No. 2, pp. 212-217.
- Williams, R. (2006a). *Generalized Ordered Logit/Partial Proportional Odds Models For Ordinal Dependent Variables*, *The Stata Journal*, Vol.6(1), 58-82.
- Williams, R. (2006b). *Review of Regressions for Categorical Dependent Variables Using Stata*, Second Ed., by Long and Freese in *Stata Journal*, vol.6, No:2, 273-278.
- Wilson, J. W. (1971). *Residential Demand for Electricity*, *Quarterly Review of Economics and Business*, Vol. 11, No.1, pp. 7-22.
- Yıldırım, N. (1997). *Elektrik Dağıtım Tarifeleri ve Uygulamaları*, Türkiye 7. Enerji Kongresi, Ankara.
- Yoo, H. S. (2005). *Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Korea*, *Energy Policy*, No.33, pp.1627-1632.
- Yoo, H.S., Lee, J.S., Jun Kwak, S.(2007). *Estimation of residential electricity demand functionin Seoul by correction for sample selection bias*, *Energy Policy*, No:35, pp.5702–5707.
- Yükseler, Y. (2004). *1994, 2002 ve 2003 Yılları Hanehalkı Gelir ve Tüketim Harcamaları Anketleri: Anket Sonuçlarına Farklı Bir Bakış*, Türk Ekonomi Kurumu Tartışma Metni, 2004/23.

EKLER

Ek 1: Paralel Regresyon Testi Stata Çıktısı

Testing parallel lines assumption using the .01 level of significance...

Step 1: Constraints for parallel lines imposed for SICAKSU (P Value = 0.9228)
 Step 2: Constraints for parallel lines imposed for KON_ALAN (P Value = 0.9157)
 Step 3: Constraints for parallel lines imposed for TELEVIZ (P Value = 0.8868)
 Step 4: Constraints for parallel lines imposed for DERINDON (P Value = 0.7529)
 Step 5: Constraints for parallel lines imposed for SAUNA (P Value = 0.6350)
 Step 6: Constraints for parallel lines imposed for M_FIRIN (P Value = 0.5100)
 Step 7: Constraints for parallel lines imposed for UYDUANT (P Value = 0.4336)
 Step 8: Constraints for parallel lines imposed for HHB (P Value = 0.4059)
 Step 9: Constraints for parallel lines imposed for LCDTELE (P Value = 0.3574)
 Step 10: Constraints for parallel lines imposed for MULKIYET (P Value = 0.3093)
 Step 11: Constraints for parallel lines imposed for OTUR_SUR (P Value = 0.2892)
 Step 12: Constraints for parallel lines imposed for YAS (P Value = 0.5233)
 Step 13: Constraints for parallel lines imposed for BUZDOLAB (P Value = 0.2362)
 Step 14: Constraints for parallel lines imposed for KLIMA (P Value = 0.1736)
 Step 15: Constraints for parallel lines imposed for KONUTTIP (P Value = 0.1673)
 Step 16: Constraints for parallel lines imposed for KIRKNTKD (P Value = 0.1456)
 Step 17: Constraints for parallel lines imposed for CAMASIR (P Value = 0.0517)
 Step 18: Constraints for parallel lines imposed for BULASIK (P Value = 0.0287)
 Step 19: Constraints for parallel lines are not imposed for
 rgelir (P Value = 0.00169)
 DOG_GAZ (P Value = 0.00000)
 BILGISAY (P Value = 0.00000)

Wald test of parallel lines assumption for the final model:

(1) [1]SICAKSU - [2]SICAKSU = 0	(19) [1]SICAKSU - [3]SICAKSU = 0
(2) [1]KON_ALAN - [2]KON_ALAN = 0	(20) [1]KON_ALAN - [3]KON_ALAN = 0
(3) [1]TELEVIZ - [2]TELEVIZ = 0	(21) [1]TELEVIZ - [3]TELEVIZ = 0
(4) [1]DERINDON - [2]DERINDON = 0	(22) [1]DERINDON - [3]DERINDON = 0
(5) [1]SAUNA - [2]SAUNA = 0	(23) [1]SAUNA - [3]SAUNA = 0
(6) [1]M_FIRIN - [2]M_FIRIN = 0	(24) [1]M_FIRIN - [3]M_FIRIN = 0
(7) [1]UYDUANT - [2]UYDUANT = 0	(25) [1]UYDUANT - [3]UYDUANT = 0
(8) [1]HHB - [2]HHB = 0	(26) [1]HHB - [3]HHB = 0
(9) [1]LCDTELE - [2]LCDTELE = 0	(27) [1]LCDTELE - [3]LCDTELE = 0
(10) [1]MULKIYET - [2]MULKIYET = 0	(28) [1]MULKIYET - [3]MULKIYET = 0
(11) [1]OTUR_SUR - [2]OTUR_SUR = 0	(29) [1]OTUR_SUR - [3]OTUR_SUR = 0
(12) [1]YAS - [2]YAS = 0	(30) [1]YAS - [3]YAS = 0
(13) [1]BUZDOLAB - [2]BUZDOLAB = 0	(31) [1]BUZDOLAB - [3]BUZDOLAB = 0
(14) [1]KLIMA - [2]KLIMA = 0	(32) [1]KLIMA - [3]KLIMA = 0
(15) [1]KONUTTIP - [2]KONUTTIP = 0	(33) [1]KONUTTIP - [3]KONUTTIP = 0
(16) [1]KIRKNTKD - [2]KIRKNTKD = 0	(34) [1]KIRKNTKD - [3]KIRKNTKD = 0
(17) [1]CAMASIR - [2]CAMASIR = 0	(35) [1]CAMASIR - [3]CAMASIR = 0
(18) [1]BULASIK - [2]BULASIK = 0	(36) [1]BULASIK - [3]BULASIK = 0

chi²(36) = 42.18
 Prob > chi² = 0.2212

An insignificant test statistic indicates that the final model does not violate the proportional odds/ parallel lines assumption

If you re-estimate this exact same model with `gologit2`, instead of `autofit` you can save time by using the parameter `pl(SICAKSU KON_ALAN TELEVIZ DERINDON SAUNA M_FIRIN UYDUANT HHB LCDTELE MULKIYET OTUR_SUR YAS BUZDOLAB KLIMA KONUTTIP KIRKNTKD CAMASIR BULASIK)`

Generalized Ordered Logit Estimates

Number of obs. = 6901

LR $\chi^2(27) = 1700.91$

Prob > $\chi^2 = 0.0000$

Log likelihood = -7387.8615

Pseudo $R^2 = 0.1032$

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| (1) [1]SICAKSU - [2]SICAKSU = 0 | (19) [2]SICAKSU - [3]SICAKSU = 0 |
| (2) [1]KON_ALAN - [2]KON_ALAN = 0 | (20) [2]KON_ALAN - [3]KON_ALAN = 0 |
| (3) [1]TELEVIZ - [2]TELEVIZ = 0 | (21) [2]TELEVIZ - [3]TELEVIZ = 0 |
| (4) [1]DERINDON - [2]DERINDON = 0 | (22) [2]DERINDON - [3]DERINDON = 0 |
| (5) [1]SAUNA - [2]SAUNA = 0 | (23) [2]SAUNA - [3]SAUNA = 0 |
| (6) [1]M_FIRIN - [2]M_FIRIN = 0 | (24) [2]M_FIRIN - [3]M_FIRIN = 0 |
| (7) [1]UYDUANT - [2]UYDUANT = 0 | (25) [2]UYDUANT - [3]UYDUANT = 0 |
| (8) [1]HHB - [2]HHB = 0 | (26) [2]HHB - [3]HHB = 0 |
| (9) [1]LCDTELE - [2]LCDTELE = 0 | (27) [2]LCDTELE - [3]LCDTELE = 0 |
| (10) [1]MULKIYET - [2]MULKIYET = 0 | (28) [2]MULKIYET - [3]MULKIYET = 0 |
| (11) [1]OTUR_SUR - [2]OTUR_SUR = 0 | (29) [2]OTUR_SUR - [3]OTUR_SUR = 0 |
| (12) [1]YAS - [2]YAS = 0 | (30) [2]YAS - [3]YAS = 0 |
| (13) [1]BUZDOLAB - [2]BUZDOLAB = 0 | (31) [2]BUZDOLAB - [3]BUZDOLAB = 0 |
| (14) [1]KLIMA - [2]KLIMA = 0 | (32) [2]KLIMA - [3]KLIMA = 0 |
| (15) [1]KONUTTIP - [2]KONUTTIP = 0 | (33) [2]KONUTTIP - [3]KONUTTIP = 0 |
| (16) [1]KIRKNTKD - [2]KIRKNTKD = 0 | (34) [2]KIRKNTKD - [3]KIRKNTKD = 0 |
| (17) [1]CAMASIR - [2]CAMASIR = 0 | (35) [2]CAMASIR - [3]CAMASIR = 0 |
| (18) [1]BULASIK - [2]BULASIK = 0 | (36) [2]BULASIK - [3]BULASIK = 0 |

Not: Stata 11/SE versiyonu ile elde edilmiştir.

Ek Tablo 1. Sınıf 1 x 2-4 için PPOM Tüm Model STATA Çıktısı*

elektrik	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
1						
rgelir	.2357328	.0265143	32721	0.000	.1837657	.2876998
KON_ALAN	.1715664	.025664	25355	0.000	.1212658	.221867
KONUTTIP	.132318	.0633948	40423	0.037	.0080665	.2565694
MULKIYET	.2007121	.0568304	19419	0.000	.0893265	.3120978
HHB	.1760826	.0149503	28795	0.000	.1467806	.2053847
KIRKNTKD	.4658415	.0638761	47300	0.000	.3406467	.5910363
YAS	.0353089	.0116684	40240	0.002	.0124393	.0581786
EGITIM	.0293507	.019569	18264	0.134	-.0090039	.0677052
OTUR_SUR	-.1521081	.0553113	-2.75	0.006	-.2605162	-.0437
ISIT_SIS	.0197036	.0356533	0.55	0.581	-.0501755	.0895827
DOG_GAZ	.1400192	.0970533	16072	0.149	-.0502018	.3302402
YAZLIK	.0801935	.1477314	0.54	0.587	-.2093547	.3697417
SAUNA	2.301581	.9867139	12086	0.020	.3676575	4235505
JAKUZI	.4840711	.4740072	40210	0.307	-.444966	1413108
SICAKSU	.2371987	.0754535	41699	0.002	.0893125	.3850849
KABLOYAY	.0647053	.1071273	0.60	0.546	-.1452604	.2746711
HAVUZ	-.2023112	.4481346	-0.45	0.652	-1080639	.6760166
JENRATOR	.1058831	.2223391	0.48	0.634	-.3298936	.5416598
BILGISAY	.7415019	.0846755	27973	0.000	.575541	.9074628
TELEVIZ	.0904951	.0428749	40484	0.035	.0064618	.1745284
LCDTELE	.3107228	.1062795	33635	0.003	.1024189	.5190267
DVD_VCD	-.0060554	.0506567	-0.12	0.905	-.1053407	.09323
UYDUANT	.1411391	.0484311	33270	0.004	.0462158	.2360624
BUZDOLAB	.4771506	.170081	29618	0.005	.1437981	.8105032
DERINDON	.5472702	.0923983	33725	0.000	.366173	.7283675
BULASIK	.3201921	.0601987	11810	0.000	.2022049	.4381793
M_FIRIN	.2533813	.0875903	32540	0.004	.0817074	.4250552
CAMASIR	.3235924	.1150514	29618	0.005	.0980958	.5490891
HALIYIKA	-.0068206	.0699024	-0.10	0.922	-.1438267	.1301855
KLIMA	.4168197	.0534601	29403	0.000	.3120399	.5215995
_cons	-2.57637	.222568	-11.58	0.000	-3.012595	-2.140145

* Stata 11/SE versiyonu ile elde edilmiştir.

Ek Tablo 2. Sınıf 1-2 x 3-4 için PPOM Tüm Model STATA Çıktısı*

elektrik	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
2						
rgelir	.1403464	.0240476	30803	0.000	.0932139	.187479
KON_ALAN	.1715664	.025664	25355	0.000	.1212658	.221867
KONUTTIP	.132318	.0633948	40423	0.037	.0080665	.2565694
MULKIYET	.2007121	.0568304	19419	0.000	.0893265	.3120978
HHB	.1760826	.0149503	28795	0.000	.1467806	.2053847
KIRKNTKD	.4658415	.0638761	47300	0.000	.3406467	.5910363
YAS	.0353089	.0116684	40240	0.002	.0124393	.0581786
EGITIM	.0293507	.019569	18264	0.134	-.0090039	.0677052
OTUR_SUR	-.1521081	.0553113	-2.75	0.006	-.2605162	-.0437
ISIT_SIS	.0197036	.0356533	0.55	0.581	-.0501755	.0895827
DOG_GAZ	-.2357101	.0816313	-2.89	0.004	-.3957045	-.0757158
YAZLIK	.0801935	.1477314	0.54	0.587	-.2093547	.3697417
SAUNA	2.301581	.9867139	12086	0.020	.3676575	4235505
JAKUZI	.4840711	.4740072	40210	0.307	-.444966	1413108
SICAKSU	.2371987	.0754535	41699	0.002	.0893125	.3850849
KABLOYAY	.0647053	.1071273	0.60	0.546	-.1452604	.2746711
HAVUZ	-.2023112	.4481346	-0.45	0.652	-1080639	.6760166
JENRATOR	.1058831	.2223391	0.48	0.634	-.3298936	.5416598
BILGISAY	.4051438	.062527	17685	0.000	.2825931	.5276945
TELEVIZ	.0904951	.0428749	40484	0.035	.0064618	.1745284
LCDTELE	.3107228	.1062795	33635	0.003	.1024189	.5190267
DVD_VCD	-.0060554	.0506567	-0.12	0.905	-.1053407	.09323
UYDUANT	.1411391	.0484311	33270	0.004	.0462158	.2360624
BUZDOLAB	.4771506	.170081	29618	0.005	.1437981	.8105032
DERINDON	.5472702	.0923983	33725	0.000	.366173	.7283675
BULASIK	.3201921	.0601987	11810	0.000	.2022049	.4381793
M_FIRIN	.2533813	.0875903	32540	0.004	.0817074	.4250552
CAMASIR	.3235924	.1150514	29618	0.005	.0980958	.5490891
HALIYIKA	-.0068206	.0699024	-0.10	0.922	-.1438267	.1301855
KLIMA	.4168197	.0534601	29403	0.000	.3120399	.5215995
_cons	-4.555888	.2296392	-19.84	0.000	-5.005973	-4.105804

* Stata 11/SE versiyonu ile elde edilmiştir.

Ek Tablo 3. Sınıf 1-3 x 4 için PPOM Tüm Model STATA Çıktısı*

elektrik	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
3						
rgelir	.1956632	.0419186	24563	0.000	.1135042	.2778222
KON_ALAN	.1715664	.025664	25355	0.000	.1212658	.221867
KONUTTIP	.132318	.0633948	40423	0.037	.0080665	.2565694
MULKIYET	.2007121	.0568304	19419	0.000	.0893265	.3120978
HHB	.1760826	.0149503	28795	0.000	.1467806	.2053847
KIRKNTKD	.4658415	.0638761	47300	0.000	.3406467	.5910363
YAS	.0353089	.0116684	40240	0.002	.0124393	.0581786
EGITIM	.0293507	.019569	18264	0.134	-.0090039	.0677052
OTUR_SUR	-.1521081	.0553113	-2.75	0.006	-.2605162	-.0437
ISIT_SIS	.0197036	.0356533	0.55	0.581	-.0501755	.0895827
DOG_GAZ	-.9402518	.1580327	-5.95	0.000	-.124999	-.6305133
YAZLIK	.0801935	.1477314	0.54	0.587	-.2093547	.3697417
SAUNA	2.301581	.9867139	12086	0.020	.3676575	4235505
JAKUZI	.4840711	.4740072	40210	0.307	-.444966	1413108
SICAKSU	.2371987	.0754535	41699	0.002	.0893125	.3850849
KABLOYAY	.0647053	.1071273	0.60	0.546	-.1452604	.2746711
HAVUZ	-.2023112	.4481346	-0.45	0.652	-.1080639	.6760166
JENRATOR	.1058831	.2223391	0.48	0.634	-.3298936	.5416598
BILGISAY	.0782779	.1094094	0.72	0.474	-.1361606	.2927164
TELEVIZ	.0904951	.0428749	40484	0.035	.0064618	.1745284
LCDTELE	.3107228	.1062795	33635	0.003	.1024189	.5190267
DVD_VCD	-.0060554	.0506567	-0.12	0.905	-.1053407	.09323
UYDUANT	.1411391	.0484311	33270	0.004	.0462158	.2360624
BUZDOLAB	.4771506	.170081	29618	0.005	.1437981	.8105032
DERINDON	.5472702	.0923983	33725	0.000	.366173	.7283675
BULASIK	.3201921	.0601987	11810	0.000	.2022049	.4381793
M_FIRIN	.2533813	.0875903	32540	0.004	.0817074	.4250552
CAMASIR	.3235924	.1150514	29618	0.005	.0980958	.5490891
HALIYIKA	-.0068206	.0699024	-0.10	0.922	-.1438267	.1301855
KLIMA	.4168197	.0534601	29403	0.000	.3120399	.5215995
_cons	-6.667273	.2712741	-24.58	0.000	-7.198961	-6.135586

* Stata 11/SE versiyonu ile elde edilmiştir.

Ek Tablo 4 : MULKIYET Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	MULKIYET		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)	
	değil (1)	ev sahibi (0)			
	P değerleri				
Sınıf 1	0.29	0.34	DERINDON (Yok)	KONUTTIP (apartman)	
Sınıf 2	0.50	0.49	BULASIK (Yok)	KON_ALAN (81-100 M ²)	
Sınıf 3	0.16	0.13	D.GAZ (Yok)	HHB (4 kişi)	
Sınıf 4	0.03	0.12	OTUR_SUR (12 aydan az)	KIRKNTKD (kent)	
	Marjinal Etkiler		SAUNA (Yok)	YAS (45-49)	
	Sınıf 1	0.06	0.07	LCDTELE (Yok)	SICAKSU (Var)
	Sınıf 2	0.10	0.10	UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)
	Sınıf 3	0.03	0.02	M_FIRIN (Yok)	TELEVIZ [Var (1ad.)]
	Sınıf 4	0.81	0.81	CAMASIR Var (1ad.)	KLIMA (Yok)

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, mülkiyet değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 5 : KONUTTIP Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	KONUTTIP		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)	
	apartman(1)	değil (0)			
	P değerleri				
Sınıf 1	0.34	0.37	DERINDON (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)	
Sınıf 2	0.49	0.47	BULASIK (Yok)	KON_ALAN (81-100 M ²)	
Sınıf 3	0.13	0.12	D.GAZ (Yok)	HHB (4 kişi)	
Sınıf 4	0.02	0.02	OTUR_SUR (12 aydan az)	KIRKNTKD (kent)	
	Marjinal Etkiler		SAUNA (Yok)	YAS (45-49)	
	Sınıf 1	0.04	0.05	LCDTELE (Yok)	SICAKSU (Var)
	Sınıf 2	0.06	0.06	UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)
Sınıf 3	0.01	0.01	M_FIRIN (Yok)	TELEVIZ [Var (1ad.)]	
Sınıf 4	0.89	0.88	CAMASIR Var (1ad.)	KLIMA (Yok)	

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, konut tipi değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 6 : KIRKNTKD Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	KIRKNTKD		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)
	kır (1)	kent (0)		
	P değerleri			
Sınıf 1	0.24	0.34	DERINDON (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)
Sınıf 2	0.51	0.49	BULASIK (Yok)	KON_ALAN (81-100 M ²)
Sınıf 3	0.19	0.13	D.GAZ (Yok)	HHB (4 kişi)
Sınıf 4	0.04	0.02	OTUR_SUR (12 aydan az)	KONUTTIP (apartman)
Marjinal Etkiler				
Sınıf 1	0.11	0.15	SAUNA (Yok)	YAS (45-49)
Sınıf 2	0.23	0.22	LCDTELE (Yok)	SICAKSU (Var)
Sınıf 3	0.09	0.06	UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)
Sınıf 4	0.57	0.57	M_FIRIN (Yok)	TELEVIZ [Var (1ad.)]
			CAMASIR Var (1ad.)	KLIMA (Yok)

Not: Diğer değişkenler parantez içerisindeki değerlerini aldıklarında, kır kent değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 7 : DOG_GAZ Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	DOG_GAZ		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)
	Var (1)	Yok (0)		
	P değerleri			
Sınıf 1	0.30	0.34	DERINDON (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)
Sınıf 2	0.55	0.49	BULASIK (Yok)	KON_ALAN (81-100 M ²)
Sınıf 3	0.12	0.13	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)
Sınıf 4	0.01	0.02	OTUR_SUR (12 aydan az)	KONUTTIP (apartman)
Marjinal Etkiler				
Sınıf 1	0.04	0.05	SAUNA (Yok)	YAS (45-49)
Sınıf 2	0.11	0.10	LCDTELE (Yok)	SICAKSU (Var)
Sınıf 3	0.11	0.12	UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)
Sınıf 4	0.74	0.83	M_FIRIN (Yok)	TELEVIZ [Var (1ad.)]
			CAMASIR Var (1ad.)	KLIMA (Yok)

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, doğal gaz değişkenin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 8 : SICAKSU Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

		SICAKSU			
		Var (1)	Yok (0)		
		P değerleri			
Sınıf 1	0.34	0.39	BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)	
Sınıf 2	0.49	0.46	DERINDON (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)	
Sınıf 3	0.13	0.11	BULASIK (Yok)	KON_ALAN (81-100 M ²)	
Sınıf 4	0.02	0.02	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)	
			OTUR_SUR (12 aydan az)	KONUTTIP (apartman)	
			SAUNA (Yok)	YAS (45-49)	
			LCDTELE (Yok)	D.GAZ (Yok)	
			UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)	
			M_FIRIN (Yok)	TELEVIZ [Var (1ad.)]	
			CAMASIR Var (1ad.)	KLIMA (Yok)	

		Marjinal Etkiler	
Sınıf 1	0.08	0.09	
Sınıf 2	0.11	0.11	
Sınıf 3	0.03	0.02	
Sınıf 4	0.78	0.78	

Not: Diğer değişkenler parantez içerisindeki değerlerini aldıklarında, sıcak su değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 9 : KLIMA Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	KLIMA		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELİR (1000-1499 TL)	
	Var (1)	Yok (0)			
	P değerleri				
Sınıf 1	0.25	0.34	DERINDON (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)	
Sınıf 2	0.51	0.49	BULASIK (Yok)	KON_ALAN (81-100 M ²)	
Sınıf 3	0.19	0.13	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)	
Sınıf 4	0.04	0.02	OTUR_SUR (12 aydan az)	KONUTTIP (apartman)	
	Marjinal Etkiler		SAUNA (Yok)	YAS (45-49)	
	Sınıf 1	0.10	0.14	LCDTELE (Yok)	D.GAZ (Yok)
	Sınıf 2	0.22	0.21	UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)
	Sınıf 3	0.08	0.06	M_FIRIN (Yok)	TELEVIZ [Var (1ad.)]
	Sınıf 4	0.60	0.59	CAMASIR Var (1ad.)	SICAKSU (Var)

Not: Diğer değişkenler parantez içerisindeki değerlerini aldıklarında, klima değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 10 : DERINDON Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	DERINDON		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELİR (1000-1499 TL)
	Var (1)	Yok (0)		
	P değerleri			
Sınıf 1	0.23	0.34	KLİMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)
Sınıf 2	0.51	0.49	BULASIK (Yok)	KON_ALAN (81-100 M ²)
Sınıf 3	0.21	0.13	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)
Sınıf 4	0.04	0.02	OTUR_SUR (12 aydan az)	KONUTTIP (apartman)
		Marjinal Etkiler		
Sınıf 1	0.12	0.18	SAUNA (Yok)	YAS (45-49)
Sınıf 2	0.27	0.26	LCDTELE (Yok)	D.GAZ (Yok)
Sınıf 3	0.11	0.07	UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)
Sınıf 4	0.50	0.49	M_FIRIN (Yok)	TELEVİZ [Var (1ad.)]
			CAMASIR Var (1ad.)	SICAKSU (Var)

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, derin dondurucu değişkenin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 11 : BILGISAY Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	BILGISAY		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)	
	Var (1)	Yok (0)			
	P değerleri				
Sınıf 1	0.19	0.34	KLIMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)	
Sınıf 2	0.57	0.49	BULASIK (Yok)	KON_ALAN (81-100 M ²)	
Sınıf 3	0.20	0.13	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)	
Sınıf 4	0.03	0.02	OTUR_SUR (12 aydan az)	KONUTTIP (apartman)	
	Marjinal Etkiler		SAUNA (Yok)	YAS (45-49)	
	Sınıf 1	0.14	0.25	LCDTELE (Yok)	D.GAZ (Yok)
	Sınıf 2	0.23	0.20	UYDUANT Var (1ad.)	DERINDON (Yok)
	Sınıf 3	0.01	0.01	M_FIRIN (Yok)	TELEVIZ [Var (1ad.)]
	Sınıf 4	0.62	0.54	CAMASIR Var (1ad.)	SICAKSU (Var)

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, bilgisayar değişkenin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 12 : TELEVIZ Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	TELEVIZ		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)	
	Var (1)	Yok (0)			
	P değerleri				
Sınıf 1	0.34	0.36	KLIMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)	
Sınıf 2	0.49	0.48	BULASIK (Yok)	KON_ALAN (81-100 M ²)	
Sınıf 3	0.13	0.12	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)	
Sınıf 4	0.02	0.02	OTUR_SUR (12 aydan az)	KONUTTIP (apartman)	
	Marjinal Etkiler		SAUNA (Yok)	YAS (45-49)	
	Sınıf 1	0.03	0.03	LCDTELE (Yok)	D.GAZ (Yok)
	Sınıf 2	0.04	0.04	UYDUANT Var (1ad.)	DERINDON (Yok)
	Sınıf 3	0.01	0.01	M_FIRIN (Yok)	BILGISAY (Yok)
	Sınıf 4	0.92	0.92	CAMASIR Var (1ad.)	SICAKSU (Var)

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, televizyon değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 13 : BULASIK Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	BULASIK		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)
	Var (1)	Yok (0)		
	P değerleri			
Sınıf 1	0.26	0.34	KLIMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)
Sınıf 2	0.51	0.49	TELEVIZ [Var (1ad.)]	KON_ALAN (81-100 M ²)
Sınıf 3	0.18	0.13	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)
Sınıf 4	0.03	0.02	OTUR_SUR (12 aydan az)	KONUTTIP (apartman)
			SAUNA (Yok)	YAS (45-49)
	Marjinal Etkiler		LCDTELE (Yok)	D.GAZ (Yok)
Sınıf 1	0.09	0.11	UYDUANT Var (1ad.)	DERINDON (Yok)
Sınıf 2	0.17	0.16	M_FIRIN (Yok)	BILGISAY (Yok)
Sınıf 3	0.06	0.04	CAMASIR Var (1ad.)	SICAKSU (Var)
Sınıf 4	0.68	0.69		

Not: Diğer değişkenler parantez içerisindeki değerlerini aldıklarında, bulaşık makinası değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 14 : CAMASIR Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	CAMASIR		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)
	Var (1)	Yok (0)		
	P değerleri			
Sınıf 1	0.34	0.41	KLIMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)
Sınıf 2	0.49	0.45	TELEVIZ [Var (1ad.)]	KON_ALAN (81-100 M ²)
Sınıf 3	0.13	0.10	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)
Sınıf 4	0.02	0.02	OTUR_SUR (12 aydan az)	KONUTTIP (apartman)
	Marjinal Etkiler		SAUNA (Yok)	YAS (45-49)
	Var (1)	Yok (0)		
	P değerleri			
Sınıf 1	0.10	0.12	LCDTELE (Yok)	D.GAZ (Yok)
Sınıf 2	0.15	0.14	UYDUANT Var (1ad.)	DERINDON (Yok)
Sınıf 3	0.04	0.03	M_FIRIN (Yok)	BILGISAY (Yok)
Sınıf 4	0.71	0.71	BULASIK (Yok)	SICAKSU (Var)

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, çamaşır makinası değişkenin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 15: OTUR_SUR Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi
(Medyan Senaryo)

	OTUR_SUR		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)
	12 aydan fazla (0)	12 aydan az (1)		
	P değerleri			
Sınıf 1	0.30	0.34	KLIMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)
Sınıf 2	0.50	0.49	TELEVIZ [Var (1ad.)]	KON_ALAN (81-100 M ²)
Sınıf 3	0.15	0.13	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)
Sınıf 4	0.03	0.02	CAMASIR Var (1ad.)	KONUTTIP (apartman)
	Marjinal Etkiler		SAUNA (Yok)	YAS (45-49)
Sınıf 1	0.04	0.05	LCDTELE (Yok)	D.GAZ (Yok)
Sınıf 2	0.07	0.07	UYDUANT Var (1ad.)	DERINDON (Yok)
Sınıf 3	0.02	0.02	M_FIRIN (Yok)	BILGISAY (Yok)
Sınıf 4	0.87	0.86	BULASIK (Yok)	SICAKSU (Var)

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, oturulan süre değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 16: LCDTELE Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi
(Medyan Senaryo)

	LCDTELE		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)
	Var (1ad.)	Yok (0)		
	P değerleri			
Sınıf 1	0.26	0.34	KLIMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)
Sınıf 2	0.51	0.49	TELEVIZ [Var (1ad.)]	KON_ALAN (81-100 M ²)
Sınıf 3	0.18	0.13	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)
Sınıf 4	0.03	0.02	CAMASIR Var (1ad.)	KONUTTIP (apartman)
			SAUNA (Yok)	YAS (45-49)
			OTUR_SUR (12 aydan az)	D.GAZ (Yok)
			UYDUANT Var (1ad.)	DERINDON (Yok)
			M_FIRIN (Yok)	BILGISAY (Yok)
			BULASIK (Yok)	SICAKSU (Var)

	Marjinal Etkiler	
Sınıf 1	0.09	0.11
Sınıf 2	0.17	0.16
Sınıf 3	0.06	0.04
Sınıf 4	0.68	0.69

Not: Diğer değişkenler parantez içerisindeki değerlerini aldıklarında, Lcd televizyon değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 17: UYDUANT Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	UYDUANT		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)	
	Var (1ad.)	Yok (0)			
	P değerleri				
Sınıf 1	0.34	0.37	KLIMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)	
Sınıf 2	0.49	0.47	TELEVIZ [Var (1ad.)]	KON_ALAN (81-100 M ²)	
Sınıf 3	0.13	0.12	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)	
Sınıf 4	0.02	0.02	CAMASIR Var (1ad.)	KONUTTIP (apartman)	
			SAUNA (Yok)	YAS (45-49)	
	Marjinal Etkiler		OTUR_SUR (12 aydan az)	D.GAZ (Yok)	
	Sınıf 1	0.04			0.04
	Sınıf 2	0.06			0.06
	Sınıf 3	0.01			0.01
	Sınıf 4	0.89			0.89
			LCDTELE (Yok)	DERINDON (Yok)	
			M_FIRIN (Yok)	BILGISAY (Yok)	
			BULASIK (Yok)	SICAKSU (Var)	

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, uydu anteni değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 18: M_FIRIN Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

	M_FIRIN		BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)	
	Var (1ad.)	Yok (0)			
	P değerleri				
Sınıf 1	0.28	0.34	KLIMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)	
Sınıf 2	0.50	0.49	TELEVIZ [Var (1ad.)]	KON_ALAN (81-100 M ²)	
Sınıf 3	0.17	0.13	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)	
Sınıf 4	0.03	0.02	CAMASIR Var (1ad.)	KONUTTIP (apartman)	
	Marjinal Etkiler		SAUNA (Yok)	YAS (45-49)	
	Sınıf 1	0.07	0.08	OTUR_SUR (12 aydan az)	D.GAZ (Yok)
	Sınıf 2	0.13	0.12	LCDTELE (Yok)	DERINDON (Yok)
	Sınıf 3	0.04	0.03	UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)
	Sınıf 4	0.76	0.77	BULASIK (Yok)	SICAKSU (Var)

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, mikro dalga fırın değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 19 : SAUNA Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Medyan Senaryo)

		SAUNA			
		Var (1ad.)	Yok (0)	BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)
		P değerleri			
Sınıf 1		0.34	0.34	KLIMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)
Sınıf 2		0.49	0.49	TELEVIZ [Var (1ad.)]	KON_ALAN (81-100 M ²)
Sınıf 3		0.13	0.13	KIRKNTKD (kent)	HHB (4 kişi)
Sınıf 4		0.02	0.02	CAMASIR Var (1ad.)	KONUTTIP (apartman)
				YAS (45-49)	YAS (45-49)
		Marjinal Etkiler			
Sınıf 1		0.05	0.79	OTUR_SUR (12 aydan az)	D.GAZ (Yok)
Sınıf 2		0.07	0.14	LCDTELE (Yok)	DERINDON (Yok)
Sınıf 3		0.02	0.32	M_FIRIN (Yok)	BILGISAY (Yok)
Sınıf 4		0.86	0.03	BULASIK (Yok)	SICAKSU (Var)

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, sauna değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 20: RGELİR Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Yüksek Senaryo)

	RGELİR			BUZDOLAB [Var (2 ad.)]	KON_ALAN (120+ M ²)
	1500-1999 TL	2000-2999 TL	3000 + TL		
	Olasılık değerleri				
Sınıf 1	0.00	0.00	0.00	DERINDON (Var 1 ad.)	KONUTTIP (apartman)
Sınıf 2	0.00	0.00	0.00	BULASIK (Var 2 ad.)	MULKİYET (ev sahibi)
Sınıf 3	0.05	0.04	0.03	D.GAZ (Var)	HHB (5 kişi)
Sınıf 4	0.94	0.95	0.96	OTUR_SUR (12 aydan fazla)	KIRKNTKD (kent)
				SAUNA (Var)	YAS (45-49)
				LCDTELE (Var 2 ad.)	SICAKSU (Var)
				UYDUANT Var (2 ad.)	BILGISAY (Var 2 ad.)
				M_FIRIN (Var 1 ad.)	TELEVİZ [Var (2ad.)]
				CAMASIR Var (2 ad.)	KLİMA (Var 2 ad.)
	Marjinal Etkiler				
	Sınıf 1	0.00	0.00	0.00	
	Sınıf 2	0.00	0.00	0.00	
	Sınıf 3	0.01	0.01	0.01	
	Sınıf 4	0.99	0.99	0.99	

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, rgelir değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 21: RGELİR Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi (Düşük Senaryo)

	RGELİR			BUZDOLAB [Var (1 ad.)]	KON_ALAN (0-80 M ²)
	0-749 TL	750-999 TL	1000-1499 TL		
	Olasılık değerleri				
Sınıf 1	0.67	0.61	0.55	DERINDON (Yok)	KONUTTIP (diğer)
Sınıf 2	0.26	0.31	0.36	BULASIK (Yok)	D.GAZ (Yok)
Sınıf 3	0.04	0.05	0.06	MULKIYET (ev sahibi değil)	HHB (2 kişi)
Sınıf 4	0.00	0.00	0.01	OTUR_SUR (12 aydan az)	KIRKNTKD (kır)
Marjinal Etkiler					
Sınıf 1	0.16	0.15	0.13	SAUNA (yok)	YAS (0-29 yaş)
Sınıf 2	0.06	0.07	0.09	LCDTELE (Yok)	SICAKSU (Yok)
Sınıf 3	0.01	0.01	0.01	UYDUANT (yok)	BILGISAY (Yok)
Sınıf 4	0.00	0.00	0.00	M_FIRIN (Yok)	TELEVIZ (Yok)
				CAMASIR (Yok)	KLIMA (Yok)

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, gelir değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 22 : RGELİR Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi
(Medyan Senaryo)

Reel Gelir							BUZDOLAB [Var (1ad.)]	KON_ALAN (81-100 M ²)
0-749 TL	750-999 TL	1000-1499 TL	1500-1999 TL	2000-2999 TL	3000 + TL			
P değerleri								
Sınıf 1	0.45	0.39	0.34	0.28	0.23	0.19	DERINDON (Yok)	KONUTTIP (apartman)
Sınıf 2	0.41	0.45	0.49	0.52	0.54	0.56	BULASIK (Yok)	MULKİYET (ev sahibi)
Sınıf 3	0.11	0.12	0.13	0.15	0.17	0.19	D.GAZ (Yok)	HHB (4 kişi)
Sınıf 4	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	OTUR_SUR (12 aydan az)	KIRKNTKD (kent)
Marjinal Etkiler							SAUNA (Yok)	YAS (45-49)
Sınıf 1	0.11	0.09	0.08	0.07	0.05	0.04	LCDTELE (Yok)	SICAKSU (Var)
Sınıf 2	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)
Sınıf 3	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	M_FIRIN (Yok)	TELEVIZ [Var (1ad.)]
Sınıf 4	0.81	0.83	0.83	0.83	0.84	0.85	CAMASIR Var (1ad.)	KLIMA (Yok)

Not: Diğer değişkenler parantez içerisindeki değerlerini aldıklarında, rgelir değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 23 : HHB Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi
(Medyan Senaryo)

HHB							BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)
	1 kişi	2 kişi	3 kişi	4 kişi	5 kişi	6 kişi		
P değerleri								
Sınıf 1	0.46	0.42	0.37	0.34	0.30	0.26	KLIMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)
Sınıf 2	0.42	0.45	0.47	0.49	0.50	0.51	TELEVIZ [Var (1ad.)]	KON_ALAN (81-100 M ²)
Sınıf 3	0.09	0.10	0.12	0.13	0.15	0.18	KIRKNTKD (kent)	M_FIRIN (Yok)
Sınıf 4	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	CAMASIR Var (1ad.)	KONUTTIP (apartman)
Marjinal Etkiler							SAUNA (Yok)	YAS (45-49)
Sınıf 1	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	OTUR_SUR (12 aydan az)	D.GAZ (Yok)
Sınıf 2	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	LCDTELE (Yok)	DERINDON (Yok)
Sınıf 3	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)
Sınıf 4	0.85	0.85	0.84	0.85	0.85	0.85	BULASIK (Yok)	SICAKSU (Var)

Not: Diğer değişkenler parantez içerisindeki değerlerini aldıklarında, hane halkı büyüklüğü değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

**Ek Tablo 24 : YAS Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi
(Medyan Senaryo)**

	YAS						BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELIR (1000-1499 TL)
	0-29 yaş	30-34 yaş	35-39 yaş	40-44 yaş	45-49 yaş	50-54 yaş		
	P değerleri							
Sınıf 1	0.36	0.36	0.35	0.34	0.34	0.33	KLIMA (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)
Sınıf 2	0.48	0.48	0.48	0.48	0.49	0.49	TELEVIZ [Var (1ad.)]	KON_ALAN (81-100 M ²)
Sınıf 3	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.14	KIRKNTKD (kent)	M_FIRIN (Yok)
Sınıf 4	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	CAMASIR Var (1ad.)	KONUTTIP (apartman)
Marjinal Etkiler								
Sınıf 1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	SAUNA (Yok)	HHB (4 kişi)
Sınıf 2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	OTUR_SUR (12 aydan az)	D.GAZ (Yok)
Sınıf 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	LCDTELE (Yok)	DERINDON (Yok)
Sınıf 4	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)
							BULASIK (Yok)	SICAKSU (Var)

Not: Diğer değişkenler parantez içersindeki değerlerini aldıklarında, yaş değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

Ek Tablo 25: KON_ALAN Bağımsız Değişkeninin Elektrik Tüketim Sınıfları için Olasılık Dağılımlarına Etkisi
(Medyan Senaryo)

	KON_ALAN					
	0-80 M ²	81-100 M ²	101-120 M ²	120+ M ²		
	P değerleri					
Sınıf 1	0.38	0.34	0.30	0.25	BUZDOLAB [Var (1ad.)]	RGELİR (1000-1499 TL)
Sınıf 2	0.47	0.49	0.50	0.52	DERINDON (Yok)	KONUTTIP (apartman)
Sınıf 3	0.12	0.13	0.16	0.17	BULASIK (Yok)	MULKIYET (ev sahibi)
Sınıf 4	0.02	0.02	0.03	0.04	D.GAZ (Yok)	HHB (4 kişi)
					OTUR_SUR (12 aydan az)	KIRKNTKD (kent)
					SAUNA (Yok)	YAS (45-49)
					LCDTELE (Yok)	SICAKSU (Var)
					UYDUANT Var (1ad.)	BILGISAY (Yok)
					M_FIRIN (Yok)	TELEVIZ [Var (1ad.)]
					CAMASIR Var (1ad.)	KLIMA (Yok)

	Marjinal Etkiler			
	0-80 M ²	81-100 M ²	101-120 M ²	120+ M ²
Sınıf 1	0.06	0.05	0.05	0.04
Sınıf 2	0.08	0.08	0.08	0.09
Sınıf 3	0.02	0.02	0.02	0.03
Sınıf 4	0.84	0.85	0.85	0.84

Not: Diğer değişkenler parantez içerisindeki değerlerini aldıklarında, konut alan değişkeninin değişimine karşılık hesaplanan olasılıklar ve buna bağlı marjinal etkiler görülmektedir.

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad : Emre AKIN

Anne Adı : Necla

Baba Adı : Ömer

Doğum Yeri ve Tarihi : Denizli / 1982

Lisans Eğitimi : Pamukkale Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
İktisat Bölümü

Mezuniyet Tarihi : 25 Ağustos 2005

Yabancı Dili : İngilizce (iyi)