

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TURİZM BÖLGELERİNDE ELEKTRİK ENERJİ
TÜKETİMİ ve TALEP TARAFIGI YÖNETİMİNİN
MODELLENMESİ**

Makine Yük. Müh. Burak OLGUN

**F.B.E Makine Mühendisliği Anabilim Dalı Isı Proses Programında
Hazırlanan**

DOKTORA TEZİ

Tez Savunma Tarihi : 14.12.2009
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hasan A. HEPERKAN (YTÜ)
Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Galip TEMİR (YTÜ)
Prof. Dr. Eralp ÖZİL (İTİCÜ)
Prof. Dr. Oktay ÖZCAN (YTÜ)
Yrd. Doç. Dr. Ebru MANÇUHAN (MÜ)

İSTANBUL, 2009

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	v
KISALTIMA LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	xi
ÖNSÖZ	xv
ÖZET	xvi
ABSTRACT	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Gerekçeleri	1
1.2 Tezin Genel İlkeleri ve Araştırma Konuları	4
1.3 Teknolojik Değerlendirme ve Analiz Modeli –Saatlik Yük Simülasyonunun Önemi	6
1.4 Araştırma Metodolojisi ve Talep Yönetimi Stratejisi Seçenekleri	10
1.4.1 Problemin Tanımı	10
1.4.2 Son Kullanıcı Elektrik Yükü Simülasyonu (Yıllık, Aylık, Saatlik) ve Senaryo Analizi	11
1.4.3 Talep Yönetimi Politikalarının Oluşturulması	11
1.4.4 TY Politikalarının Uygulanmasına Yönelik Fizibilite Çalışmaları	11
1.5 Muğla İlinin Pilot Bölge Olarak Seçilme Nedenleri	12
1.5.1 Rüzgar Enerjisi Potansiyeli	20
1.5.2 Güneş Enerjisi Potansiyeli	23
1.5.3 Hidrolik Enerjisi Potansiyeli	24
1.5.4 Muğla İli Elektrik Enerjisi Üretim ve Tüketim Dengesi	25
1.5.5 Muğla İli Turizm Sektörü	26
1.6 Çalışmada Ele Alınan Önemli Konular	31
2. TALEP YÖNETİMİ ARAŞTIRMASININ GENEL İLKELERİ	33
2.1 Talep Yönetiminin Tanımı ve Hedefleri	35
2.1.1 Zirve Yükü Traşlama (Peak Clipping)	35
2.1.2 Vadi Doldurma	35
2.1.3 Yük Kaydırma	35
2.1.4 Stratejik Tasarruf	36
2.1.5 Stratejik Yük Büyütme	36
2.1.6 Esnek Yük Profili Eldesi	36
2.2 Talep Yönetimi Araştırmasının Kavramsal İlkeleri	37
2.2.1 Entegre Kaynak Planlaması Hakkında Özet Bilgi	38
2.2.2 Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Tüketimin Yapısı	38
2.3 Talep Yönetiminin Tarihçesi	39
2.4 Talep Yönetimi Çalışmaları Hakkında Literatür Araştırması	41
2.5 Turizmde Talep Yönetimi Çalışmaları Hakkında Literatür Araştırması	50

2.6	Talep Yönetimi Programlarının Aktörleri	52
2.6.1	Dağıtım Şirketleri	53
2.6.2	Enerji Verimliliği Denetim(EVD) Şirketleri	53
2.6.3	Üniversiteler ve Kar Amacı Gütmeyen Özel ve/veya Kamu Kuruluşları	54
2.7	Türkiye’de TY teknolojileri ve Politikalarının Tasarımı.....	54
2.7.1	Muğla İli Bazında Enerji Talep Tahmini.....	55
2.7.2	Tahmin Modelleri Yardımıyla TY Alternatiflerinin Oluşturulması.....	55
2.7.3	Entegre Kaynak Planlaması Çalışmasının Yapılması.....	56
2.7.4	Finansal Analiz Yapılması.....	56
2.7.5	En Uygun TY Planının Seçimi	56
3.	MUĞLA İLİNDE ELEKTRİĞE OLAN TALEBİN YAPISI VE TURİZM SEKTÖRÜNÜN YERİ.....	57
3.1	Muğla ili Elektrik Tüketiminin Tarihsel Gelişimi.....	57
3.2	Muğla İli Saatlik Yük ve Puant Yüğü Karakteristikleri	58
3.2.1	Aşama 1	69
3.2.2	Aşama 2	69
3.2.2.1	Aşama 2a	70
3.2.2.2	Aşama 2b	70
3.2.3	Aşama 3	70
3.2.4	Aşama 4	73
3.2.5	Aşama 5	74
3.2.6	Aşama 6	74
3.3	Elektrik Saatlik Yüğü Dış Ortam Sıcaklığı ile İlişkinin İncelenmesi	77
4.	TURİZMDE ELEKTRİK TÜKETİMİNİ OLUŞTURAN BAŞLICA ELEKTRİKLİ CİHAZLARIN VE SÜREÇLERİN İNCELENMESİ.....	80
4.1	Elektrikli Cihazların Pazar Araştırması ve Turizm Sektöründe Yararlanma Oranlarının Belirlenmesi	81
4.2	Elektrikli Tüketim Cihazları İçin Parametrelerin Tanımlanması	83
4.2.1	Çevresel Etmenlerin Tanımı	84
4.2.1.1	Dış Ortam Sıcaklığı	84
4.2.1.2	Gün Uzunluğu.....	85
4.3	Yaşam Tarzı ve Davranış Parametreleri.....	86
4.4	Sıcaklık Temelinde DSEA’ların Devreye Girmeleri.....	86
4.4.1	İklimlendirme Cihazları.....	86
4.4.2	Isı Pompaları.....	87
4.4.3	Isıtıcılar ve Fanlar	87
4.5	DSEA’ların Ortalama Çalışma Süreleri.....	88
4.6	Elektrikli Aletlerin Saatlik Çalışma Olasılıkları.....	88
4.7	Enerji Verimliliği Seçeneklerinin Tanımlanması	91
4.7.1	Kompresörlü Cihazlarda Enerji Verimliliği	91
4.7.2	Buzdolapları.....	93
4.7.3	Televizyonlar	94
4.7.4	Aydınlatma Armatürleri ve Lambalar	94
4.7.5	Motorlar	97
4.7.6	Diğer Enerji Verimliliği Seçenekleri	99
5.	MUĞLA İLİ TURİZM SAATLİK YÜĞ DAĞILIMININ İRDELENMESİ.....	101
5.1	Muğla İli Turizm Sektöründe Toplam Motor Kapasitesinin Bulunması.....	102

5.2	Muğla İli Turizm Sektöründe Toplam Soğutma Kaynaklı Kurulu Gücün Ve Elektrik Tüketiminin Bulunması	103
5.3	Muğla İli Turizm Sektöründe Aydınlatmada Toplam Gücün Ve Elektrik Tüketiminin Bulunması	105
5.4	Muğla İli Turizm Sektöründe Bulunan Toplam Oda Buzdolabı ve TV Cihazlarının Toplam Gücünün ve Elektrik Tüketiminin Bulunması	106
5.5	Muğla İli Turizm Sektöründe Bulunan Toplam Motor, DSEA ve IAEA'ların Toplam Güçlerinin Ve Tam Kapasitede Elektrik Tüketiminin Bulunması	107
6.	TURİZMDE TALEP YÖNETİMİ STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ AMACIYLA SENARYOLARIN OLUŞTURULMASI.....	110
6.1	Mevcut Durum Kabulleri.....	113
6.2	Talep Yönetimine Yönelik İyileştirmeler.....	114
6.2.1	Motorlar	114
6.2.2	Soğutma Sistemleri.....	116
6.2.3	Aydınlatma	119
6.2.4	Buzdolapları.....	121
6.2.5	TV Cihazları	123
6.2.6	Beş Stratejinin Toplam Etkisi.....	125
7.	BÖLÜM 7.....	128
7.1	Sonuçların Tartışılması.....	128
7.2	İleriye Yönelik Öneriler.....	140
7.2.1	Saatlik Verilerin Birden Fazla Yıla Yaygınlaştırılması.....	140
7.2.2	Dış Sıcaklık Verilerinin Güncellenmesi ve Daha Fazla Yararlanılması	140
7.2.3	TY Amaçlı Ayrıntılı Bir Anket Düzenlenerek Kapsamlı Anket Çalışması Yapılması.....	140
7.2.4	Enerji Verimli Güneş Kollektörlü Sıcak Su Isıtıcıları Kullanımının Özendirilmesi.....	141
7.2.5	Bina Verimliliğinin Arttırılması	142
7.2.6	Finansal Analiz Yapılması ve TY Teşvik Politikalarının Saptanması	142
	KAYNAKLAR.....	143
	EKLER	145
	Ek 1 Turizm işletmelerine uygulanan anket formu	146
	ÖZGEÇMİŞ.....	148

SİMGE LİSTESİ

T Sıcaklık

KISALTIMA LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AC	Klima
AC	Alternatif Akım
AYDEM	Aydem Elektrik Dağıtım A.Ş
CFL	Kompak Floresan Lamba (Compact Fluorescent Lamp)
CRT	Katot Işın Tüpü (Cathode Ray Tube)
DGTY	Doğal Gaz Talep Yönetimi
DMİ	Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
DOE	Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı (Department of Energy)
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
EKP	Entegre Kaynak Planlaması
EİEİ	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
EÜAŞ	Elektrik Üretim A.Ş.
EVD	Enerji Verimliliği Denetim
EKP	Entegre Kaynak Planlaması
GSYİÜ	Gayri Safi Yurt İçi Üretim
IEA	International Energy Agency
IP	Isı Pompası
LCD	Likit Kristal Ekran (Liquid Crystal Display)
LED	Işı Yaya Diyor (Light Emitting Diode)
MMP	Minimum Maliyetli Dağıtım Şirketi Planlaması
OKS	Oda Kullanım Kontrol Sistemi
PTY	Petrol Talep Yönetimi
PV	Photo Voltaic
PYD	Puant Yükünün (Zirve Yük) Düşürülmesi
R22	Freon 22 (Klorodifloroetan)
R134A	Freon 134a (1,1,1,2-Tetra Flor Etan)
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TV	Televizyon
TY	Talep Yönetimi
UNEP	United Nations Environment Programme (Birleşmiş Milletler Çevre Programı)

YA Yakıt Aktarma (Fuel Switching)

WCED World Commission on Environment and Development (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu)

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Muğla ili rüzgar haritası	20
Şekil 1.2 Muğla ili rüzgar kapasite dağılımı	21
Şekil 1.3 Muğla ilinde santral kurulabilecek ve kurulamayacak alanlar	21
Şekil 1.4 Muğla ili enerji nakil hatları ve trafo merkezleri	22
Şekil 1.5 Muğla ili güneş haritası.	23
Şekil 1.6 Türkiye genelinde günlük güneşlenme saatleri	23
Şekil 1.7 Türkiye genelinde uzun yıllar ortalaması olarak gün bazında yatay bir yüzeye gelen güneş ışınımı	24
Şekil 1.8 Yıllara göre (1987-2007 arası) turizm belgeli konaklama tesisleri sayısı.....	26
Şekil 1.9 Yıllara göre (1987-2007 arası) turizm belgeli konaklama tesislerindeki yatak sayısının değişimi.....	27
Şekil 1.10 Turizm Bakanlığı istatistiki bölgelerindeki tesis sayıları (2007)	27
Şekil 1.11 Turistik illerimizde tesise geliş sayısı (2007).....	28
Şekil 1.12 Turistik illerimizdeki geceleme sayıları (2007)	29
Şekil 2.1 Enerji alanında bilinçlenme.....	33
Şekil 2.2 TY yük profili değiştirme hedefleri	37
Şekil 2.3 Kuzey Kıbrıs’da kış mevsimindeki enerji kullanımının dağılım profili	43
Şekil 2.4 Yaz dönemi için elde edilen ortalama kullanım dağılımı (Atıkol ve Güven, 2003) .	43
Şekil 2.5 Kış dönemi için elde edilen ortalama kullanım dağılımı (Atıkol ve Güven, 2003) ..	44
Şekil 2.6 Al-Alawi ve Islam (2004)’ın çalışmalarında kullandıkları saatlik değişim faktörü. .	45
Şekil 2.7 Al-Alawi ve Islam (2004)’ın çalışmalarında öngördükleri ve ölçülen elektrik sarfiyatlarının karşılaştırılması.....	46
Şekil 2.8 Öngörülen ve ölçülen yük eğrileri (Al-Alawi ve Islam, 2004)	46
Şekil 2.9 Talep yönetimi modeli uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonraki saatlik elektrik yükü değerleri (Al-Alawi ve Islam, 2004).....	47
Şekil 2.10 Nepal’de kış ve yaz mevsimlerinde zirve yükünün oluştuğu günler için enerji dağılımı (Yang, 2006).....	47
Şekil 2.11 Umman’da devlet kontrolündeki tesisler ile ticari sektöre ait tesislerin enerji tüketim öngörülerindeki TY etkisi (Malik, 2007).....	49
Şekil 2.12 TY’nin zirve yüke etkisi (Malik, 2007)	49
Şekil 2.13 Kullanım sıcak suyu ısıtması için kullanılan sistemler (Atıkol, 2004)	50
Şekil 2.14 Oteller genelinde kullanılan ortam ısıtma sistemlerinin dağılımı (Atıkol, 2004) ...	50
Şekil 2.15. Oteller genelinde kullanılan klima sistemlerinin dağılımı (Atıkol, 2004).	51

Şekil 2.16 Oteller genelinde kullanılan aydınlatma sistemlerinin dağılımı (Atıkol, 2004).....	51
Şekil 2.17 Tipik bir otelin kış sezonundaki günlük enerji tüketim dağılımı (Atıkol, 2004)	52
Şekil 2.18 Tipik bir otelin yaz sezonundaki günlük enerji tüketim dağılımı (Atıkol, 2004)....	52
Şekil 3.1 2008 yılı bazında Muğla ili toplam elektrik tüketim profili.....	61
Şekil 3.2 2008 yılı bazında Muğla Merkez'in elektrik tüketim profili.....	62
Şekil 3.3 2008 yılı bazında Bodrum ilçesi A-trafosu elektrik tüketim profili.....	62
Şekil 3.4 2008 yılı bazında Bodrum ilçesi B-trafosu elektrik tüketim profili.....	63
Şekil 3.5 2008 yılı bazında Bodrum ilçesi toplam elektrik tüketim profili.....	63
Şekil 3.6 2008 yılı bazında Marmaris ilçesi A-trafosu elektrik tüketim profili.....	64
Şekil 3.7 2008 yılı bazında Marmaris ilçesi B-trafosu elektrik tüketim profili.....	64
Şekil 3.8 2008 yılı bazında Marmaris ilçesi toplam elektrik tüketim profili.....	65
Şekil 3.9 2008 yılı bazında Fethiye ilçesi A-trafosu elektrik tüketim profili.....	65
Şekil 3.10 2008 yılı bazında Fethiye ilçesi B-trafosu elektrik tüketim profili.....	66
Şekil 3.11 2008 yılı bazında Fethiye ilçesi toplam elektrik tüketim profili.....	66
Şekil 3.12 2008 yılı bazında Dalaman ilçesi toplam elektrik tüketim profili.....	67
Şekil 3.13 2008 yılı bazında Datça ilçesi toplam elektrik tüketim profili.....	67
Şekil 3.14 2008 yılı bazında Milas ilçesi toplam elektrik tüketim profili.....	68
Şekil 3.15 2008 yılı bazında Yatağan ilçesi toplam elektrik tüketim profili.....	68
Şekil 3.16 Muğla Turizm Yoğun İlçeler Toplam Saatlik Yüğü.....	70
Şekil 3.17 Muğla Merkez ilçeden elde edilen saatlik yük katsayıların grafik gösterimi.....	72
Şekil 3.18 Muğla Turizm ilçeleri turizm sektörü saatlik yük dağılımı.....	74
Şekil 3.19 Muğla turizm sektörü saatlik yük dağılımı.....	75
Şekil 3.20 Muğla turizm sektörü dışı saatlik yük dağılımı.....	75
Şekil 3.21 Model senaryosunun şematik gösterimi.....	76
Şekil 3.22 Muğla Merkez İlçe için uzun dönem aylık ortalama sıcaklık dağılımı.....	78
Şekil 3.23 Bodrum için uzun dönem aylık ortalama sıcaklık dağılımı.....	78
Şekil 3.24 Marmaris için uzun dönem aylık ortalama sıcaklık dağılımı.....	79
Şekil 4.1 AC/IP/Fan'ların gün içinde çalışma olasılıkları – Turizm mevsimi.....	90
Şekil 4.2 Elektrikli ısıtıcıların çalışma olasılıkları – Turizm mevsimi başı ve sonu.....	90
Şekil 4.3 Aydınlatma armatürlerinin çalışma olasılıkları.....	90
Şekil 4.4 TV cihazlarının çalışma olasılıkları.....	91
Şekil 4.5 Oda tipi buzdolaplarının çalışma olasılıkları.....	91
Şekil 4.6 Sabit hızlı ve değişken hızlı kompresörlerin karşılaştırması (Caddet, 2000).....	92
Şekil 4.7 Kurulu motor gücü kapasite kullanımı dağılımı.....	99
Şekil 5.1 Hesaplanan değerlerin Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları değerleriyle yük	

değerleriyle karşılaştırması	109
Şekil 5.2 Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları değerleriyle cihaz kullanımları	109
Şekil 6.1 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, motorların yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.	116
Şekil 6.2 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, soğutma sistemlerinin yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.....	119
Şekil 6.3 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, aydınlatmanın yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.	121
Şekil 6.4 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, buzdolaplarının yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.....	123
Şekil 6.5 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, TV cihazlarının yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.	125
Şekil 6.6 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, tüm cihazların yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.	127
Şekil 7.1 2008 yılı bazında Muğla ili toplam elektrik tüketim profili.....	131
Şekil 7.2 Muğla turizm sektörü saatlik yük dağılımı.....	132
Şekil 7.3 Muğla turizm sektörü dışı saatlik yük dağılımı.....	132
Şekil 7.4 AC/IP/Fan'ların gün içinde çalışma olasılıkları – Turizm mevsimi	134
Şekil 7.5 Elektrikli ısıtıcıların çalışma olasılıkları – Turizm mevsimi başı ve sonu.....	134
Şekil 7.6 Aydınlatma armatürlerinin çalışma olasılıkları.....	135
Şekil 7.7 TV cihazlarının çalışma olasılıkları	135
Şekil 7.8 Buzdolaplarının çalışma olasılıkları.....	135
Şekil 7.9 Kurulu motor gücü kapasite kullanımı dağılımı	136
Şekil 7.10 Hesaplanan değerlerin Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları değerleriyle yük değerleriyle karşılaştırması	138
Şekil 7.11 Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları değerleriyle cihaz tüketimleri	139

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 1.1 TY araştırması için gerekli ve mevcut verilerin karşılaştırılması.	7
Çizelge 1.2 Türkiye net elektrik tüketiminin kullanıcılara dağılımı.	9
Çizelge 1.3 Muğla ili uzun dönem ortalama meteorolojik verileri.....	13
Çizelge 1.4 2000 yılı Devlet İstatistik Kurumu'nun verilerine göre Muğla ili nüfusu (TUİK, 2000)	13
Çizelge 1.5 2008 yılı adrese dayalı nüfus sayımına göre Muğla ili merkez ve ilçelerindeki nüfus sayısı (TUİK, 2008)	13
Çizelge 1.6 Muğla ilinde faaliyet gösteren büyük sanayi kuruluşları	15
Çizelge 1.7 Yıllar bazında Muğla iline gelen turist sayısı.....	16
Çizelge 1.8 Turizmde önde gelen illerde kişi başına elektrik tüketimi	17
Çizelge 1.9 Turizmde önde gelen illerde elektrik tüketiminin sektörel dağılımı	17
Çizelge 1.10 Türkiye'deki elektrik dağıtım şirketleri.	19
Çizelge 1.11 Muğla ilinde kurulabilecek rüzgar santrallerinin toplam güç kapasitesi.....	22
Çizelge 1.12 Muğla ilindeki önemli havzalar.....	24
Çizelge 1.13 Muğla ilindeki hidroelektrik santraller ve kurulu güçleri.	25
Çizelge 1.14 Muğla ili toplam elektrik üretimi (mevcut ve inşa edilmekte olan santraller)	26
Çizelge 1.15 2007 yılı verilerine göre Ege Bölgesi'ndeki konaklama tesisleri (İzmir, Aydın, Denizli, Muğla, Manisa, Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak).....	28
Çizelge 1.16 Muğla ilinde 2007 yılı itibari ile konaklama ve doluluk oranları.....	30
Çizelge 1.17 Muğla ilinde turistik konaklama tesis ve yatak sayıları	30
Çizelge 1.18 2007 yılı için Muğla ili aylar bazında turist, ortalama geceleme sayıları ve doluluk oranları.....	31
Çizelge 2.1 Kuzey Kıbrıs'da 2000 yılı verilerine göre elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı.	42
Çizelge 2.2 Tipik bir Orta Doğu evinde yer alan cihazların elektriksel kapasiteleri.....	44
Çizelge 3.1 Muğla ilindeki indirgeme trafoları ve yerleri.....	58
Çizelge 3.2 Muğla ilçelerine gelen turist sayıları ve konaklama ayrıntıları.....	59
Çizelge 3.3 Muğla ilçeleri bazında sosyal, ticari ve sınai aktiviteler	60
Çizelge 3.4 Muğla Merkez ilçeden elde edilen saatlik yük katsayıları	71
Çizelge 3.5 Muğla Merkez ilçe ve turizm ilçeleri için uzun dönem ortalama sıcaklıklar.....	72
Çizelge 3.6 Sıcaklık düzeltilmesi yapılmış düzeltme katsayıları	73
Çizelge 4.1 Turizm sektöründe kullanılan elektrikli cihazların fiyat ve kapasiteleri.....	81
Çizelge 4.2 DSEA ve IAEA'nın bir turizm tesisinde bulunma olasılıkları.....	83

Çizelge 4.3 Turistik tesislerde konfor zonu ve bazı elektrikli aletler için devreye giriş sıcaklıkları.....	84
Çizelge 4.4 Muğla ilinde aylar bazında güneş doğuş, batış saatleri ve gün uzunlukları.....	85
Çizelge 4.5 Muğla ili ısıtma ve klima dizayn değerleri.....	87
Çizelge 4.6 Bazı DSEA'ların devrede kalma sürelerinin modellenmesi.....	88
Çizelge 4.7 Bazı iklimlendirme cihazları ve ısı pompaları için COP Katsayıları.....	92
Çizelge 4.8 Türkiye'de kullanılan oda tipi buzdolaplarının ortalama elektrik enerjisi tüketimleri.....	94
Çizelge 4.9 Türkiye'de kullanılan oda tipi TV cihazlarının ortalama elektrik enerjisi tüketimleri.....	94
Çizelge 4.10 Turizm tesislerinde kullanılan aydınlatma armatürleri ve lambalarıyla ilgili kabüller.....	95
Çizelge 4.11 Turizm tesislerinde tahmini lamba adetleri.....	96
Çizelge 4.12 Tipik bir turistik işletme ortalama lamba gücü.....	96
Çizelge 4.13 Turizm tesislerinde toplam motor güçleri.....	98
Çizelge 4.14 Türkiye'de kullanılan motorların ortalama verimleri.....	99
Çizelge 5.1 Muğla ili aylar bazında tahmini turizm tesisleri doluluk oranları – 2008.....	102
Çizelge 5.2 Muğla ili turizm sektörü kurulu toplam motor gücü ve maksimum kapasitede elektrik tüketimi.....	103
Çizelge 5.3 Yıldız bazında otellerdeki toplam kapalı alanlar.....	104
Çizelge 5.4 Muğla turizm sektörü toplam soğutma kaynaklı kurulu güç ve elektrik tüketimi.....	104
Çizelge 5.5 Turizm sektöründe toplam aydınlatma gücü ve tam kapasitede elektrik tüketimi.....	105
Çizelge 5.6 Turizm sektöründe toplam buzdolabı sayısı, toplam güç ve tam kapasitede elektrik tüketimi.....	106
Çizelge 5.8 Turizm sektöründe toplam TV cihazı sayısı, toplam güç ve tam kapasitede elektrik tüketimi.....	106
Çizelge 5.9 Turizm sektöründe toplam kurulu güç ve tam kapasitede elektrik tüketimi.....	108
Çizelge 5.10 Turizm sektöründe Ağustos ayı için motor, DSEA ve İAEA'ların kapasite kullanımları.....	108
Çizelge 6.1 Muğla turizm sektöründe TY seçenekleri.....	111
Çizelge 6.2 Turizm işletmelerinde saatlik yük düşürülmesi için önerilen TY seçeneklerinin içeriği.....	112
Çizelge 5.3 Turizm sektörü simülasyonunda büyüme seçenekleri.....	113
Çizelge 6.4 TY'de motor stratejisi "R" uygulamasının ayrıntıları.....	115

Çizelge 6.5 Yirmi yıl boyunca motorlar için toplam kurulu güç artışı	115
Çizelge 6.6 TY’de “mevcut koşulların” devamı halinde motorlar için toplam elektrik tüketimi artışı.....	115
Çizelge 6.7 TY’de “R” senaryosunun uygulanması halinde motorlar için toplam elektrik tüketimi artışı	116
Çizelge 6.8 TY’de soğutma stratejisi “H1” ve “Y4” uygulamasının ayrıntıları	117
Çizelge 6.9 Yirmi yıl boyunca merkezi soğutma sistemleri için toplam kurulu güç artışı	117
Çizelge 6.10 Yirmi yıl boyunca bireysel soğutma sistemleri için toplam kurulu güç artışı...	118
Çizelge 6.11 TY’de “mevcut koşulların” devamı halinde merkezi soğutma sistemleri için toplam elektrik tüketimi artışı.....	118
Çizelge 6.12 TY’de “mevcut koşulların” devamı halinde bireysel soğutma sistemleri için toplam elektrik tüketimi artışı.....	118
Çizelge 6.13 TY’de “H1” ve “Y4” senaryolarının uygulanması halinde merkezi soğutma sistemleri için toplam elektrik tüketimi artışı	118
Çizelge 6.14 TY’de “H1” ve “Y4” senaryolarının uygulanması halinde bireysel soğutma sistemleri için toplam elektrik tüketimi artışı	118
Çizelge 6.15 TY’de aydınlatma stratejisi “A” uygulamasının ayrıntıları	120
Çizelge 6.16 Yirmi yıl boyunca aydınlatma sistemlerinde kullanılan toplam lamba sayısındaki artış.....	120
Çizelge 6.17 TY’de “mevcut koşulların” devamı halinde aydınlatmada toplam elektrik tüketimi artışı	120
Çizelge 6.18 TY’de “A” senaryosunun uygulanması için aydınlatmada toplam elektrik tüketimi artışı	121
Çizelge 6.19 TY’de buzdolabı stratejisi “B” uygulamasının ayrıntıları.....	122
Çizelge 6.20 Yirmi yıl boyunca toplam buzdolabı sayısındaki artış.....	122
Çizelge 6.21 TY’de “mevcut koşulların” devamı halinde buzdolaplarında toplam elektrik tüketimi artışı	122
Çizelge 6.22 TY’de “B” senaryosunun uygulanması halinde buzdolaplarında toplam elektrik tüketimi artışı	123
Çizelge 6.23 TY’de TV cihazı stratejisi “E” uygulamasının ayrıntıları.....	124
Çizelge 6.24 Yirmi yıl boyunca toplam TV cihazı sayısındaki artış.....	124
Çizelge 6.25 TY’de “mevcut koşulların” devamı halinde TV cihazlarında toplam elektrik tüketimi artışı	124
Çizelge 6.26 TY’de “E” senaryosunun uygulanması halinde TV cihazlarında toplam elektrik	

tüketimi artışı	125
Çizelge 6.27 Yirmi yıl sonunda talep yönetimi stratejilerinin mevcut durum koşullarıyla karşılaştırılması	126
Çizelge 7.1 DSEA ve İAEA'nın bir turizm tesisinde bulunma olasılıkları.....	133
Çizelge 7.2 Turizm sektöründe toplam kurulu güç ve tam kapasitede elektrik tüketimi	137
Çizelge 7.3 Turizm sektöründe Ağustos ayı için motor, DSEA ve İAEA'ların kapasite kullanımları	137
Çizelge 7.4 Yirmi yıl sonunda talep yönetimi stratejilerinin mevcut durum koşullarıyla karşılaştırılması	139
Çizelge 7.5 Türkiye'de üretilen güneş kolektörlerinin verimleri	142
Çizelge Ek 1.1 Turizm işletmelerinde yapılan çalışmalar bünyesinde tesisler genelinde doldurulan form (1.Bölüm).....	146
Çizelge Ek 1.2 Turizm işletmelerinde yapılan çalışmalar bünyesinde tesisler genelinde doldurulan form (2.Bölüm).....	147

ÖNSÖZ

Tez çalışmamdaki katkılarından dolayı danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hasan Alpay Heperkan'a, çalışmam süresince yapmış olduğum çalışmaları değerlendiren Tez İzleme Komitesi üyesi ve görevli olduğum Termodinamik ve Isı Teniği Anabilim Dalı Başkanı olan Sayın Prof. Gr. Galip Temir'e, çalışmam sırasında her aşamada yardımlarını esirgemeyen, sadece tezimdaki verileri elde edebilmemde değil, büyük özverilerde bulunarak çalışmamı da sürdürebilmemi ve sonuçlandırabilmemi sağlayan ve bir akademisyen olarak çok iyi bir örnek olan Sayın Prof.Dr. Eralp Özil'e, manevi desteğinden ötürü Yrd.Doç.Dr. Alper Özpınar'a ayrı ayrı teşekkür ederim.

Başta Artı Enerji Rüzgar ve Alternatif Enerji Sistemleri A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Dr. Atilla Akalın ve Bereket Enerji Üretim A.Ş. ile AYDEM Elektrik Dağıtım A.Ş.'nin Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Ceyhan Saldanlı olmak üzere, AYDEM Elektrik Dağıtım A.Ş. ailesinden Genel Koordinatör Sayın Fikret Akbaş, Genel Müdür Sayın Mesut Güzel, Enerji Piyasası Müdürü Sayın Serdar Marangoz, Parakende Satış Hizmetleri Müdürü Sayın Yusuf Hilal'e ve sağlamış oldukları destek ve imkanlardan ötürü tüm AYDEM ailesine teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam sırasında göstermiş oldukları anlayış ve sağlamış oldukları destek için aileme ve değerli arkadaşım Araştırma Görevlisi Orkan Kurtuluş'a teşekkür ederim.

ÖZET

Bu tezin ana amacı olarak turizm sektöründe talep yönetimi ile ilgili çalışmalar yapılmış ve Muğla ili pilot bölge olarak seçilmiştir. Gerçek talep yönetimi çalışması yapabilmek için saatlik yüklerin bilinmesi zorunludur. Çalışmanın birinci bölümünde Muğla ili için saatlik elektrik yükleri belirlenmiş ve bir simülasyon yapılarak turizm sektörü için günlük, aylık ve yıllık ortalama saatlik yük dağılımları elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümü tipik bir turizm işletmesindeki elektrik yükünü oluşturan ve elektrik tüketen cihazların tanımlanması ve sınıflandırılmasına ayrılmıştır. Bu cihazların doğru tanısı talep yönetimi senaryolarının oluşturulması için zorunludur. Elektrikli cihazlar tez çalışmasında iki ana grupta ele alınmıştır:

1. DSEA, kullanımı, kullanım süresi doğrudan dış ortam sıcaklığının fonksiyonu olan cihazlar, iklimlendirme cihazı gibi;
2. IAEA, kullanım nedeni ve süresi insan alışkanlıklarına bağlı olan cihazlar ki burada turistlerin alışkanlıklarından bahsedilmektedir.

Çalışmanın bir sonraki adımını, belirlenen bu cihazların günümüzdeki enerji verimlilik düzeylerinin saptanmasına ve gelecek yirmi beş yıldaki olası verimlilik artışlarının belirlenmesine ayrılmıştır. Bu çalışma, yalnız Muğla için değil, tüm Türkiye'deki turizm sektörü için talep yönetimi politikalarının seçeneklerinin oluşturulmasını sağlamaktadır.

Tezin son aşamalarında ise gelecek yirmi yıl için çeşitli senaryolar oluşturulmuş ve geliştirilen bir simülasyon programıyla bu senaryoların saatlik yüke ve pik yüke etkileri incelenmiştir. Çalışmanın sonunda geçerlilik analizi yapılarak sonuçlar irdelenmiştir.

Çalışma uygulandığı takdirde, geliştirilen talep yönetimi senaryolarının büyük bir bölümünün gerek saatlik yük, gerekse yıllık elektrik tüketiminde önemli düşüşler sağlatacağını göstermektedir. Uygulanabilirlik açısından önlemler öncelik sıralamasına konulmuştur. Teknik analiz sonuçlarına göre de sıcaklığın fonksiyonu olan elektrikli cihazların talep yönetimine en büyük katkıyı yapacağı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının da talep yönetiminde önemli rol oynayacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Talep yönetimi, elektrik enerjisi tüketimi, turizm sektöründe elektrik talebi.

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to identify sound and applicable demand side policy options for the tourism sector in Turkey with Muğla Province taken as a pilot region. The basic analysis on the electrical energy consumption can best be analyzed by obtaining hourly loads. The initial part of the study is involved with obtaining total hourly electrical loads and simulating the tourism sector's share and its daily, monthly and yearly variation in the Muğla region. The second part of the study identifies a set of electricity consuming appliances that make up the electrical load in a typical tourism establishment and drives the electricity demand in the sector; two titles:

1. DSEA, those appliances whose use are direct function of the ambient temperature;
2. IAEA, those appliances, the need for their use is directed by human behavior, referring to tourists in the study.

The next step identifies the energy efficiencies of these appliances at present and for the future. This approach paves the way for demand side management policy recommendations for Muğla in particular and Turkey in general.

At the final stage of the study, a number of plausible scenarios have been developed for the coming twenty years and the affect of these scenarios on the hourly load and the peak load are examined. For this purpose, a computer model has been developed and the results are obtained by this model. Then, a reliability analysis has been carried out.

The results of the study show that demand side management strategies could result in significant reduction in the peak loads as well as the total electricity consumption in the tourism sector. The strategies are prioritized for quick results. The results of the technical analysis indicates that the temperature sensitive load makes up the fastest growing demand within the entire consumption profile and renewable technologies may present a significant impact both on the peak load and annual consumption.

Keywords: Demand side management, electrical energy consumption, electricity demand in tourism sector.

1. GİRİŞ

Birinci bölümde Türkiye ve sektörler için Talep Yönetimi'nin (TY) önemi ve başlıca araştırma konularına değinilmekte ve bu konuyla ilgili araştırma yöntemleri, teknik yaklaşımlar ve uygulama politikaları tartışılmaktadır. Özellikle, turizm sektöründe TY üzerinde durulmasının nedenleri sistematik bir yaklaşımla ortaya konulmaktadır ve bir bölge seçimi yapılmaktadır. Bu bağlamda Bölüm 1.1, bu çalışmanın yapılma nedenlerini açıklamaktadır. Bölüm 1.2, TY ile ilgili yapılacak çalışmanın genel hatlarını vermekte ve bu çalışmanın amaçlarını anlatmaktadır. Bölüm 1.3'te ise teknik analizin metodu anlatılmakta ve kullanılan metodun yol haritası çizilmektedir. Bölüm 1.4 ise, metodun hedeflerini açıklamakta ve uygulama politikalarının analizini sunmaktadır. Bölüm 1.5, seçilen bölgenin seçilme nedenlerini istatistiki yaklaşımlarla ortaya koymaktadır. Bölüm 1.6 ise, bu çalışma yapılırken karşılaşılan sorunlara değinmekte ve aynı zamanda diğer bölümlerin içerikleri hakkında ayrıntılı bilgi vermektedir.

1.1 Araştırmanın Gerekçeleri

Talep yönetimi kavram olarak;

- Enerji tasarrufu,
- Enerjinin rasyonel ve verimli kullanımı,
- Son kullanıma göre sistem tasarımı,
- Enerji arzının etkin yönetimi

konularını içermekte ve ulusal düzeyde enerjiye olan talebin belli plan ve programlar çerçevesinde yönetilmesini amaçlamaktadır. Bu şekilde bir taraftan tüketilen enerjiden tasarruf edilmesi sağlanırken, diğer taraftan enerji arzının kaliteli ve kesintisiz olması amaçlanmaktadır.

Beş yıllık planlı dönemlere geçişimizin üzerinden elli yıla yakın bir süre geçmiş olmasına karşın, Türkiye'nin güvenilir ve sağlıklı bir enerji makro planının olduğu veya enerji sektörünün rasyonel bir şekilde yönetildiği söylenemez. Geleceğimize yönelik enerji arz/talep senaryolarının olup olmadığı ve ne denli gerçekçi olduğu konuları tartışmaya açıktır. 1950'lerden başlayarak yapılan tüm enerji talep tahminlerinde;

- Talep ve arzın genelde aynı kurumlar veya aynı veri tabanı üzerinden yapılması;
- Planlı kalkınma dönemlerine geçildiği ifade edilmesine karşın ciddi hiç bir planlama çalışmasının mevcut olmaması;

- Planlama çalışmalarının akademik kurumlar, profesyonel meslek kuruluşları, sanayi işveren ya da sendikalar tarafından ciddi bir şekilde desteklenmemesi ve diyalog eksikliği;
- Sanayi sektöründe girdi/çıkıtı verilerinin ve modellerinin eksikliği;
- İstatistiklerin güvenilirlik düzeylerinin çeşitli nedenlerle düşük olması;
- Genelde modellerin tümünün ekonometrik yapıda olması, yani geçmişteki tüketim ve üretim rakamlarına bakıp geleceği tahmin etmesi;

sonucu önemli hatalar meydana gelmekte ve hemen hiç bir tahmin başarılı olamamaktadır.

En genel anlamda, talep yönetimi kavramı ulusal düzeyde enerjiye olan talebin belli plan ve programlar çerçevesinde yönetilmesini amaçlamaktadır. Bu şekilde bir taraftan tüketilen enerjiden tasarruf edilmesi sağlanırken; diğer taraftan enerji arzının kaliteli ve kesintisiz olması amaçlanmaktadır.

Türkiye, üyesi bulunduğu Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) ülkeleri içinde ulusal talep yönetimi planı bulunmayan tek ülke olma konumundadır. Yalnızca, Enerji Verimliliği Kanunu'nda (5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, Kabul Tarihi: 18.04.2007) TY için bir satır ayrılmıştır. Aynı ajansın belirlemiş olduğu ilkelere göre talep yönetimi çalışmalarının takip etmesi gerekli rota elektrik enerjisi ile alınacak önlemlerle başlamaktadır. Elektrik enerjisi, enerjinin diğer türlerine göre daha temiz ve kaliteli bir kaynaktır. Elektrik enerjisi talep yönetiminin öncelikli olarak belirlenmesinin başlıca gerekçeleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Elektrik enerjisine olan talep gayri safi milli hasıla artışından çok daha fazla oranda artmaktadır.
- Teknolojik gelişmenin sonucunda ortaya çıkan yeni ürünlerin neredeyse tamamı elektrik enerjisi ile çalışmaktadır.
- Gün içinde sanayi, işyeri ve konutlardaki elektrik enerjisi tüketimi periyodik bir talep eğrisi göstermektedir; ancak belli zaman dilimlerinde bu talep karşılanamayacak tepe değerlere ulaşmaktadır.
- Çevre duyarlılığı, elektrikli araç ve gereçlere olan talebi arttırmaktadır.

Türkiye'nin acilen aşağıdaki konuları öncelikli olarak içeren bir talep yönetimi plan ve programına ihtiyacı vardır:

1. Puant Yükünün (zirve yük) Düşürülmesi (PYD)ni de içeren elektrik enerjisi talep yönetimi

2. Doğal Gaz Talep Yönetimi (DGTY)
3. Petrol Talep Yönetimi (PTY)
4. Yakıt Aktarma (YA)- (Fuel Switching) Talep Yönetimi

Talep yönetimi hem ülke genelinde hem de bölgesel olarak uygulamaya konmalı, tüketici bazında, sanayi, ulaştırma, konutlar ve ticari binalar başta olmak üzere tüm sektörleri kapsamlı ve ulusal enerji politikalarının ayrılmaz bir parçası olmalıdır.

Özellikle yakıt fiyatlarındaki oynamaların ve bulunurluğunun günlük yaşama ve ulusal ekonomiye etkilerinin ne denli önemli olduğu düşünüldüğünde; elektrik enerjisinin talep yönetiminin, özellikle yukarıda sözü edilen Puant Yükünün Düşürülmesi (PYD) başlığı altında en önemli alan olduğu kolayca anlaşılır. TY genelde çok geniş teknolojik önlemleri ve esnek fiyatlandırma başta olmak üzere önemli sayıda politikaları içerir. Son yıl içinde yaşanmış ekonomik krizi bir yana bırakırsa ülke genelinde Gayri Safi Yurt İçi Üretim (GSYİÜ) hızla artmakta ve elektriğe olan talep de aynı hızda veya daha hızlı olarak büyümektedir. Eğer talebin yönetilmesiyle ilgili etkin önlemler alınmaz elektriğe olan keskin talebin önüne geçilmesi çok zor olacaktır. Türkiye’de elektrik üretiminden sorumlu sektörün önünde dört büyük sorun bulunmaktadır:

1. Artan talebi karşılamakta zorlanacak olan yetersiz elektrik üretim kapasitesi düzeyi ve yedek üretim kapasitesinin düşüklüğü;
2. İletim ve dağıtım hatlarının rehabilitasyonu yapılmadığından, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretiminin kısıtlı olması ve bu hususun yakın zamanda değişme olasılığının düşüklüğü;
3. Elektrik üretilen santrallerin tükettiği doğal gaz ve petrole dayalı yakıtların hemen tümüyle ithal edilmesi;
4. Konvansiyonel yakıtlardan kaynaklanan çevre kirliliği sorunlarının giderek ön plana çıkması ve kamuoyunun bilinçlenmesi.

Bu koşulların varlığı, Türkiye’de talep yönetimine yönelik teknolojilerin ve politikaların belirlenmesi ve uygulanması için ideal bir dönem olarak kabul edilmelidir. Özellikle sürdürülebilir büyümenin sürekliliği, büyük ölçüde gerçekçi ve uygulanabilir bir TY planının varlığına bağlanabilir.

Çeşitli talep dağılım şekillerini anlamak ve TY teknolojileri ve politikalarının bu dağılımlar üzerindeki etkilerini görebilmek ve talebi yönetebilmek için analitik bir model oluşturmak gerekir. Gerek talep gerekse arz yönünde çalışan araştırmacıların en büyük sorunları bilginin hazır olması, bulunabilirliği ve doğruluk düzeyidir. Bunun yanı sıra, örneğin elektriğe olan

talebin kompozisyonunun ve dinamikliğinin çok iyi bilinmesi gerekir. Ancak, Ülkemizde tüketime yönelik verilerin yetersiz olması, var olan verilerde gerekli ayrıntılara girilmemesi, güncelliği ve bu kısıtlı veri tabanına ulaşımında yaşanan sorunlar analitik modelin çok dikkatli oluşturulmasını gerektirmektedir. Özellikle puant yükünün tam anlaşılması, zirve değerlere ne zaman ve nasıl ulaşıldığı, sıcaklık, yağış gibi çevresel faktörlerin etkisi analitik modelin geçerliliği için zorunlu girdiler olmalıdır. Bu kısa tartışmadan da anlaşılacağı üzere verilerin yeterliliği en önemli sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.2 Tezin Genel İlkeleri ve Araştırma Konuları

Bu tez çalışmasının amacı, özellikle turizm sektöründe talep yönetimi ile ilgili bir analitik model geliştirmek, elektrik tüketimi başta olmak üzere turizm sektörünün enerji talebinin yapısını çıkarmak ve enerji tüketimini azaltmaya yönelik yeni ve verimli TY teknolojilerini tanımlamak ve uygulamaya destek olacak yönetim politikalarını saptamaktır.

Turizm sektörünün istatistikî rakamlarından hareketle; Muğla yöresi, örnek uygulama için pilot bölge seçilmiştir. İleriki bölümlerden de anlaşılacağı üzere bu yörenin yıllık enerji tüketim rakamlarına bakıldığında turizm sezonunun etkisi rahatlıkla görülebilmekte ve model yapısı bu bölgede daha sağlıklı olarak kurulabilmektedir. Tez çalışmasının sonuçlarının bu yöre ile ilgili olarak özel TY politikalarının belirlenmesi ve bölgedeki olası altyapı, enerji ve turizm yatırımlarının bilinçli yönlendirilmesi süreçlerine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Buna göre, tez çalışması bittiğinde “Muğla yöresinde elektrik ve enerji talebini arttıran faktörler arasında turizm sektörünün yeri nedir? Bu yörenin ve Türkiye'nin ekonomisine katkıda bulunmak koşuluyla enerjiye olan talebi düşürecek, yük eğrisini olumlu yönde etkileyecek etkin TY teknolojileri ve yönetim politikaları nelerdir?” soruları yanıtlanmış olacak ve Türkiye genelinde tüm turizme uygulanabilecek etkin bir TY modeli elde edilmiş olacaktır.

Doğal olarak bu çalışma iki süreci içermektedir: Muğla bölgesinde geçerli olan tüketim yapısını, kullanılan teknolojik altyapı ve ihtiyaç düzeyi bazında anlamak ve teknolojik iyileştirme ve yönetim politikalarıyla tüketimin düşürülme potansiyelini belirlemek. Her iki konuda o yöredeki elektrik enerjisi tüketiminin uzun soluklu dinamiğinin doğru değerlendirilmesine ve varsa mevcut TY önlemlerin etkinliğine bağlıdır. Bu araştırma için tasarlanan model aynı zamanda elektrik yükünün büyüklüğünü ve gün, ay, mevsim bazındaki değişimini etkileyen faktörleri belirleyebilmeli ve her faktörün etki düzeyini saptayabilmelidir. Bu soruların yanıtlarını ararken iki hipotezden söz edilebilir:

1. Son kullanıcı bazında elektrik ve enerji tüketiminin miktarını zaman bağılı yük düzeylerini belirleyen teknolojik faktörler ve kullanım alışkanlıkları mevcuttur.
2. Elektrik ve enerjiye olan talebi düşürecek, enerji verimliliğini arttıracak ve gelişmekte olan ülkelerde kolayca kullanılabilir, Muğla ve genelde Türkiye’yi olumlu yönde etkileyecek TY teknolojileri ve TY yönetimi politikaları vardır.

Tezin ana amacına ulaşabilmek amacıyla çok sayıda konunun hem teknolojik yönden hem de yönetim politikalarının varlığı yönünden analizi gerekir. Bunların en önemlileri aşağıda özetlenmektedir:

Teknik Analiz Konuları:

- Muğla bölgesinde saatlik elektrik yükleri, sektörler bazında nasıl yapılanmıştır? Teknolojik, çevresel ve kullanım alışkanlıkları bazında çeşitli son kullanıcı gruplarının elektrik tüketimine etkisi nedir?
- Hangi sektörler, özellikle turizm sektörü, zirve yüklerin oluşmasında en yüksek paylara sahiptir ve zirve yükün olduğu saatlerde hangi faktörler geçerlidir?
- TY teknolojilerinin ve TY yönetimi politikalarının uygulanması elektrik tüketim düzeyini düşürebilir mi? Hangi saatlerde? Ne düzeyde? En etkin opsiyon ya da opsiyonlar nelerdir?
- En etkin stratejik önlemler gelecekteki bilinmeyenlerden, talep artışı, geleceğin teknolojileri, politika ve ekonomideki değişiklikler gibi, nasıl etkileneceklerdir?

Yönetim Politikası Konuları:

- Elektrik tüketimindeki büyümenin, gerek ulusal gerekse bölgesel bazda, elektrik sektöründeki arz ve talep dengesi üzerindeki etkileri nelerdir? Bu etkinin ekonomik ve çevresel sonuçları neler olabilir?
- Çeşitli talep yönetimi politikalarının avantaj/dezavantajları karşılaştırmalı olarak nasıl değerlendirilebilir?
- TY stratejisinde ve politikaların uygulanmasında öncelikler ne olmalıdır?
- Ulusal ve bölgesel bazda geliştirilen TY politikalarının karşılaşılabilecek ekonomik ve bürokratik engeller nelerdir?

Bu konuların cevaplandırılması Muğla’da elektrik tüketiminin karakteristikleri ortaya çıkacak ve yeni geliştirilecek TY politikalarının etkileri gerçekçi olarak hesaplanabilecektir. Doğal olarak belirlenen TY politikalarının öncelik sıralaması da yapılacaktır.

Bu çalışma sürecinde iki model geliştirilmiştir. Bunlar;

1. 2005’li yıllardan başlayarak önümüzdeki yirmi yıllık bir süreyi kapsayan TY teknoloji alternatiflerinin Muğla’da, özellikle turizm sektöründe değerlendirmesine yönelik bir teknolojik değerlendirme ve analiz modeli,
2. Teknolojik analiz sonucu belirlenen teknolojik alternatiflerin mantıksal ve finansal uygulanabilirliğini, mevcut sosyo–ekonomik ve çevresel koşullarının ve ilgili kurumların kapasitelerinin ışığında değerlendirilmesine yönelik talep yönetimi politikası analizi modelidir.

1.3 Teknolojik Değerlendirme ve Analiz Modeli –Saatlik Yük Simülasyonunun Önemi

Bu model önümüzdeki halen pazarlanmakta olan veya önümüzdeki yirmi yıl içinde ticari olarak pazarlanacağı düşünülen TY teknolojilerinin senaryo temelli simülasyonunu yapmaktadır. Son kullanıcı temelli saatlik yük simülasyonu iki bölümden oluşmaktadır. Muğla’da mevcut olan saatlik yükün dağılımını 2005 yılı istatistikleri temel alınarak sektörler ve son kullanıcılar arasındaki dağılımını bulmak birinci bölümü oluştururken, ikinci bölümde elektrik yükünün artmasıyla ilgili çeşitli senaryolar oluşturulmaktadır.

Her hangi bir TY çalışmasında en önemli adım, kullanıcı bazında saatlik yük profilini elde etmektir. Saatlik yük değerlerini elde etmekte oldukça zordur. Genelde dağıtım şirketlerinden elde edilebilecek veriler ise çeşitli sektörler veya büyük müşterilere verilen elektriğin, yıllık dağılımları, bazı durumlarda da aylık dağılım ve voltaj değerleridir. Bu verilerin son kullanıcılar bazında saatlik yük olarak hesaplanması ise çok büyük bir saha çalışması ve izleme ölçümleri gerektirmektedir. Son kullanım ekipmanlarında veya kullanıcılarda ölçümler sonucu elde edilebilecek yük profilleri, karar vericilere elektriğin saat bazında kullanım miktarlarını ve ne şekilde tüketildiklerini vermekle kalmaz; aynı zamanda zirve yükün hangi MW düzeyinde hangi son kullanıcı tarafından talep edileceğini belirler. Bu bağlamda, gelecekte elektrik enerjisi tüketiminin nasıl değişeceği ve zirve yükü karşılayacak üretim kapasitesinin ne olduğu daha gerçekçi belirlenebilecektir. Özellikle, ekonomisi çok hızla değişen Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için bu tür bilgi büyük önem taşımaktadır. Ancak, bu tür gelişmekte olan ülkelerde, gerekli yatırım düzeyi çok büyük olacağından, bu tür verileri elde etmek hemen hemen olanaksızdır.

Bugün için ülkemizin hiçbir yerinde yukarıda anlatılan tarzda bir elektrik tüketimi saha çalışması başlatılamamıştır. Ne Muğla bölgesinde ne de diğer bir bölgede müşteri bazlı saatlik elektrik yükü verisi yoktur ve yük/tüketim değerleri çok genel kapsamlıdır. Bu nedenle, EÜİAŞ, TEİAŞ ve/veya TEDAŞ kaynaklı veriler doğru bir TY yönetimi araştırması için çok genel karakterdedir ve Çizelge 1.1’de gösterilmiştir. Ayrıntılı analiz ise Bölüm 3’de ele

alınmaktadır. Bu çizelgeden de anlaşılacağı üzere saatlik yükü hesaplamak için çeşitli yaklaşımlar uygulanmak zorundadır.

Çizelge 1.1 TY araştırması için gerekli ve mevcut verilerin karşılaştırılması.

Mevcut Veriler	Gerekli Olan Veriler	
<ul style="list-style-type: none"> Muğla ve komşu illerinin, ilçeler ve indirgeme trafoları bazında saatlik elektrik enerjisi tüketim değerleri (2008 öncesi TEDAŞ verisi, 2008 ve sonrası AYDEM verisi) Muğla merkez ve ilçeleri ile komşu illerin ilçelerine ait, saatlik sıcaklık ve nem verileri (Veriler DMİ tarafından sağlanmış olup 1975 yılından itibaren yapılan ölçüm sonuçlarıdır) Muğla bölgesinin turizm tesislerinin sınıflandırması ve bu sınıflandırmaya göre yatak sayıları, doluluk oranları. 	<ul style="list-style-type: none"> Muğla bölgesinde saatlik yük yapısı Son kullanıcı bazında dağılım Turizm sektörü yapısı Elektrikli aletler envanteri Zamana bağlı kullanım dağılımı Dış sıcaklığa bağlı yük Geniş ölçekli kalite araştırması sonuçları 	<p><u>Geleceğe Yönelik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ekipman envanteri büyüme hızı Verimli teknolojilerin sektöre giriş hızı Kullanma alışkanlıklarında değişiklikler Nüfus artış hızı Şehirleşme hızı Turist artış hızı

Balachandra ve Chandru (1999) ve Chen ve diğerleri (2000) yük dağılım şekillerinden yük yapısını elde etmeye çalışmışlardır. Ancak, bu çalışma toplam yükün sektörel baza indirgenmesini sağlamaktan öteye gidememektedir. Ayrıca, bu tür çalışmalar daha çok kalitatif çalışmalar olarak nitelendirilebilir. Başlıca elektrikli alet ve ekipmanların elektrik tüketimlerini, diğer bir deyişle yükteki paylarını anlamak amacıyla yapılan çalışmada, bir evdeki kullanım alışkanlıkları ve tüketim ölçümleri yapılmıştır (Farinaccio ve Zmeureanu, 1999).

Atıkol vd. (1999) Kuzey Kıbrıs'ta yaptıkları bir çalışmayla konutlardaki elektrikli alet türlerine bağlı olarak konut sektörü için tahmini yük dağılımı oluşturmuşlardır. Turizm sektörüne yönelik yapılan çalışmalardan bazıları bir sonraki bölümde ele alınmaktadır.

Gerçek bir TY çalışması için elektrik yükü veya tüketime dair toplam yük verilerinin sektörel ve hatta son kullanıcı bazında saatlik yük verilerine indirgenmesi gerektiği yukarıda vurgulanmıştı. Doğal olarak hangi düzeye kadar inileceği, gerekli verilerin bulunabilirliğine ve yapılacak çalışmanın hedeflerine bağlıdır. Muğla bölgesi için saatlik elektrik yükünün hesaplanabilmesi mümkün olduğu takdirde, turizm sektörü için makul zirve yük tahmini yapılabilecek ve buna bağlı olarak talep yönetimi politikalarının ve verimli teknolojilerin etkisi saptanabilecek, geleceğe yönelik tahminleri yapmak mümkün olacaktır. Ancak, verilerin azlığı ve gerçek verilere ulaşabilirlik problemi basit bir model oluşturmayı olanaksız kılmaktadır. Böyle bir simülasyonun varlığı sektördeki aktörlerin elektriğin dinamik yapısı, gelecekteki olası elektrik arzı sorunları ve etkilerini daha iyi anlamalarına yardımcı olacak ve böylece talep yönetimine yönelik yatırımların önü açılacaktır.

Çizelge 1.2’de verilen Türkiye’deki mevcut elektrik verileri genellikle;

- Konutlar,
- Ticari binalar,
- Resmi binalar,
- Sanayi,
- Tarımsal sulama,
- Aydınlatma,

ve diğer kullanıcılardan oluşmaktadır. Buna ek olarak, kayıp ve kaçak değerleri de yer almaktadır. Turizm sektörünün bu tüketim rakamları içindeki yerine gelince; Çizelge 1.2’ye bakmak yeterli olacaktır.

Çizelge 1.2 Türkiye net elektrik tüketiminin kullanıcılara dağılımı.

KULLANICILAR	TOPLAM
Tarımsal Sulama	4 110 541
Ormancılık,Avcılık,Balıkçılık, Hayvancılık, Diğer Tar. Faal.	870 392
Maden Kömürü ve Linyit Üretim Tesisleri	540 638
Maden Kömürü ve Linyit Dışı Üretim Tesisleri	636 277
Gıda, Meşrubat, İçki ve Tütün Sanayii	4 931 999
Tekstil, Deri ve Giyim Sanayii	13 452 881
Ağaç işleri ve Kağıt Sanayii	3 523 428
Kauçuk, Lastik ve Plastik Sanayii	3 212 843
Kimya Sanayii	5 822 644
Toprak ve Çimento Sanayii	8 508 355
Demir-Çelik Üretimi ve İşleme Sanayii	15 477 321
Demir Dışı Metal Üretimi ve İşleme Sanayii	3 035 597
Makine, Elektrikli Aletler ve Ulaşım Araçları Yapımı	2 733 235
Organize ve Diğer Fabrikasyon Sanayii	9 864 747
İnşaat, Bayındırlık	2 054 574
Resmi Daire	6 933 182
Hastane, Banka, Vakıf, Okul, Kooperatif vb.	708 795
Arıtma Tesisleri	492 256
Köy ve Diğer Halk Hizmetleri	3 912 424
<i>Ticarethane, Yazıhane, Turizm, El Sanatları ve Diğer Hizmetler</i>	22 127 393
Ulaşım, Taşımacılık	935 787
Haberleşme	721 482
Aydınlatma (Fatura Edilen-Bedelli)	3 585 020
Aydınlatma (Ölçülemeyen-Bedelsiz)	467 622
Mesken İçi Hizmetler	36 475 825
TOPLAM	155 135 260

Bu çizelgeden de görüleceği üzere turizm sektörü “Ticarethane, Yazıhane, Turizm, El Sanatları ve Diğer Hizmetler” grubunda yer almaktadır. Bu grubun içindeki dağılım bilinmemekle beraber büyük bir bölümünün turizm amaçlı tüketim olduğu tahmin edilmektedir. Bu sektör, konut sektöründen sonra ülke tüketiminden en büyük payı almaktadır. %15’i aşan payın yanı sıra mevsimsel olarak en büyük değişikliğin görüldüğü sektör olması nedeniyle turizm sektöründe talep yönetiminin önemi kolayca anlaşılabilir.

Daha öncede vurgulandığı üzere bu çalışmanın ana amacı turizm sektörünün elektrik yükünün orta ve uzun vadede nasıl değişeceğini incelemek ve verimli teknolojilerin uygulanmasıyla yük profiline nasıl etkileneceğini tahmin etmektir. Ancak, elektrik tüketimini etkileyecek ve kontrol edilemeyen çok sayıda parametre ve belirsizliklerin olduğunu vurgulamakta yarar vardır. Bunların başında küresel ve ulusal ekonominin gidişatı, Avrupa Birliğine üyelik başvurusuz, şehirleşme, göç ve benzeri sosyal ve ekonomik parametreler, teknolojik gelişmeler ve talep yönetimi politikalarının sürdürülebilirliği gelmektedir. Elektrik üretim ve dağıtımındaki özelleştirme girişimleri, yenilenebilir enerji teknolojilerine yapılan yatırımlar ve karşılaşılan kısıtlar, ülkenin enerji altyapısının bir geçiş döneminde olduğunu göstermektedir. Doğal olarak bu dinamik ve değişken yapı talep yönetimi yaklaşımında birçok bilinmeyen beraberinde getirmektedir. Bu kadar değişimin yaşandığı bir ortamda talep yönetimi stratejilerinin belirlenmesinde senaryo bazında bir yaklaşımın en gerçekçi yaklaşım olduğuna karar verilmiştir.

Senaryoların oluşturulmasından önce ilk aşama ortak temel kısıtların ve bilinmeyenlerin saptanmasıdır. Ekonomik büyüme ve refah düzeyinin artışı (ailelerde tasarruf edilen gelir miktarının artışı ve tüketim artış eğilimleri), nüfus artışı, şehirleşme hızı ve göç düzeyi, enerji ve ulaşım fiyatlarındaki artış ortak temel kısıtlar ve bilinmeyenler olarak seçilmişlerdir.

1.4 Araştırma Metodolojisi ve Talep Yönetimi Stratejisi Seçenekleri

Bu tezde takip edilen araştırma metodolojisi dört başlık altında toplanmıştır:

1. Problemin Tanımı,
2. Son Kullanıcı Elektrik Yükü Simülasyonu (Yıllık, Aylık, Saatlik) ve Senaryo Analizi,
3. Talep Yönetimi Politikalarının Oluşturulması,
4. TY Politikalarının Yönelik Fizibilite Çalışmaları.

Konuyla ilgili ayrıntılı bilgi aşağıda verilmektedir.

1.4.1 Problemin Tanımı

Bu bölüm talep yönetimi alanında daha önce yapılan çalışmaların incelenmesi ve Muğla Bölgesi için gerek arz, gerekse talep tarafında mümkün olan elektrik üretim ve tüketim verilerin toplanması olarak özetlenebilir. Buna ek olarak Türkiye'nin gerek iç, gerekse dış turizm ile ilgili tüm verileri de elde edilmiştir. Ayrıca, sosyal ve ekonomik verilere de ulaşılmıştır. Bu arada elektrik dışında kullanılan diğer ana yakıtlar ile ilgili bilgiler ve doğal gaz yatırımları da değerlendirilmiştir.

1.4.2 Son Kullanıcı Elektrik Yükü Simülasyonu (Yıllık, Aylık, Saatlik) ve Senaryo Analizi

Çalışmanın bu bölümü toplam elektrik yükü veya tüketim rakamlarını alt gruplara bölmek ve talep yönetimi opsiyonlarının etkisini görebilmek için uygun ve geçerli simülasyon programlarını oluşturmaktır. Bu simülasyon çalışmalarından başlıcaları aşağıda listelenmektedir:

1. Mevcut sınırlı verileri kullanan ve sıcaklığın etkisini dikkate alan sektörel dağılımı verecek simülasyon yöntemlerini geliştirmek;
2. Ekipman ve/veya proses esaslı tüketim, ekipman kullanım profili, sıcaklığa bağlı olan değişiklikler ve dağıtılmış yararlanma kararlarını içeren saatlik yük programlarını geliştirmek;
3. Ekonomik büyüme, şehirleşme, turist sayısının artışı gibi hızlarla ilgili olarak “belirsizlik analizlerini” yapmak;
4. Çeşitli TY teknolojilerinin ve stratejilerin, toplam tüketimin düşürülmesi ve zirve yükün yaygınlaştırılması üzerindeki etkilerini anlamaya yönelik ve uygulanabilir önlemlerin geliştirilmesine yönelik modellerin yapılması.

1.4.3 Talep Yönetimi Politikalarının Oluşturulması

Bir önceki bölümde ele alınan son kullanım simülasyonu ve senaryo analizi sonuçlarının sosyal, ekonomik ve çevresel koşullara entegrasyonu ve uygun TY stratejilerinin belirlenmesi. Bu aşamada yapılacak başlıca araştırma başlıkları;

1. Senaryo analizi sonucu belirlenen talep yönetimi önceliklerinin saptanması,
2. Belirlenen TY politikalarının bölgesel ve ulusal bazda etkilerinin tanımlanması,
3. Enerji piyasası koşullarının tanımlanması, teknolojik kapasitenin gerçekçi olarak saptanması ve elektrik tüketiminin mevcut sosyo–ekonomik yaşama ve çevresel sorunlara olan etkisinin TY stratejisi uygulanmasıyla ilgisinin araştırılması, dır.

1.4.4 TY Politikalarının Uygulanmasına Yönelik Fizibilite Çalışmaları

Çalışmanın son aşaması belirlenen ve önerilen TY politikalarının uygulanmasına yardımcı olacak destek konularını ve de yasal ve finansal engelleri saptamaktır. Bu bağlamda;

1. Türkiye'nin teknolojik altyapısının kritik olarak incelenmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminde yararlanma olanaklarının (teşvik yasaları dahil) araştırılması, ülkenin ve yörenin doğal kaynaklarının kritik analizi ve ülkenin çevre

mevzuatı kısaca ele alınacaktır,

2. Seçilen bölgenin teknolojik altyapısı, insan kaynakları ve turizm yönetim altyapısı değerlendirilecektir.
3. Finansal, yasal, teknolojik ve kamusal kısıtlar değerlendirilecektir.

1.5 Muğla İlinin Pilot Bölge Olarak Seçilme Nedenleri

Muğla, Karia bölgesinin en eski şehirlerinden biridir. 1451 yılında Osmanlı idaresine giren Muğla, Cumhuriyetin ilanı ile 1923 yılında il statüsüne kavuşmuştur.

Muğla ili toprakları iki coğrafi bölgemiz içersinde yer almaktadır. Marmaris, Köyceğiz, Dalaman, Fethiye ilçeleri Akdeniz bölgesine, ilin geriye kalan büyük bölümü ise Ege Bölgesi'ne dahildir. Kıyı girintili, çıkıntılı olup 1124 km ile iller bazında Türkiye'deki en kıyı şeridini oluşturur. Yüzölçümü 13 300 km² olup Aydın, Antalya, Burdur, Denizli illeriyle komşudur.

Muğla ilinde Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçer. Sahilden uzak ve yüksek kesimlerde karasal iklimin özellikleri görülür. Ölçülen en yüksek sıcaklık 41,2 C, en düşük sıcaklık -12,6 C, yıllık ortalama sıcaklık 14,9 C, yıllık ortalama bağıl nem %61 ve ortalama yağış miktarı ise yaklaşık 1 200 mm.'dir. Daha önce de vurgulandığı üzere, Muğla ili coğrafi olarak Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yer almaktadır. İl ikliminde denizin etkisi ve yükseltilerin yanı sıra yer şekillerinin uzanış durumu da önemli bir rol oynamaktadır. Dalaman Çayı'nın batısında Ege, doğusunda ise Akdeniz iklimi özellikleri görülen ilin iç ve dağlık kesimlerinde karasal iklim özelliklerine de rastlanmaktadır. Denizden ortalama yüksekliği 646 metre olan Muğla'da özellikle Fethiye yöresinde yılın her ayında denize girmek mümkündür. Muğla iline ait meteorolojik verilerin uzun yıllar ortalama değerleri Çizelge 1.3'de verilmiştir. Muğla ilinde iklim ve toprak koşulları nedeni ile çok çeşitli ve zengin bir bitki örtüsü görülmektedir. Yörede iğne yapraklı ormanlar, makiler ve dikenli bitkiler yaygın olarak bulunmaktadır.

Muğla ilinin şehirleşme oranı gerek Ege Bölgesi, gerekse Türkiye oranlarından oldukça düşüktür. Nüfus yoğunluğu da bölge ve ülke rakamlarının çok altında olan Muğla ilinin yıllık nüfus artış hızı hem bölge, hem de ülke oranlarının üzerindedir. İlin nüfus bilgileri 2000 yılı verisi olarak Çizelge 1.4 ve 2008 yılı verisi olarak Çizelge 1.5'de görülmektedir.

Çizelge 1.3 Muğla ili uzun dönem ortalama meteorolojik verileri*

Ortalama Sıcaklık	14,9°C
Ortalama Güneşlenme Süresi	7 saat 48 dakika
Ortalama Oransal Nem	%61
Ortalama Yağış Miktarı	1 196,3 mm
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	98,2
Ortalama Karla Örtülü Gün Sayısı	1,6
Ortalama Donlu Gün Sayısı	34,1

Çizelge 1.4 2000 yılı Devlet İstatistik Kurumu'nun verilerine göre Muğla ili nüfusu (TÜİK, 2000)

İl	Toplam Nüfus	Toplam Hane Sayısı	Ortalama Hane Nüfusu
Muğla	664 228	191 547	3,47
Türkiye Geneli	67 809 048	15 070 093	4,50

Çizelge 1.5 2008 yılı adrese dayalı nüfus sayımına göre Muğla ili merkez ve ilçelerindeki nüfus sayısı (TÜİK, 2008)

İlçe	Kişi sayısı
Bodrum	114 498
Datça	16 008
Fethiye	181 415
Köyceğiz	32 347
Marmaris	76 820
Milas	123 501
Merkez	92 328
Ula	24 219

* Muğla Valiliği resmi web sitesinden alınmıştır.

Yatağan	46 103
Dalaman	32 367
Ortaca	40 649
Kavaklıdere	11 169
Toplam	791 424

Muğla'nın en önemli madenleri krom, zımpara, mermer, boksit ve linyittir. İl genelinde 129 adet krom yatak ve zuhuru bulunmaktadır. 700 000 ton görünür, muhtemel ve mümkün rezervin bulunduğu krom yataklarından bir kısmında üretim yapılmaktadır. Milas civarında toplam 15 500 000 ton görünür, muhtemel; Yatağan civarında ise 1 875 000 ton muhtemel zımpara rezervi bulunmaktadır. Bölgede önemli linyit yatakları da yer almaktadır. Yılda 7 000 000 ton linyit kömürü üretimi yapılmakta, bazı yataklarda üretilen kömürler termik santrallerde yakıt olarak kullanılmaktadır.

Muğla ilinde sanayi tarıma dayalıdır ve sanayi kuruluşlarının % 80'ni devlet kuruluşudur. İmalat sanayi gelişme halindedir. Küçük sanayi iş yeri sayısı ise 1 500 civarındadır. Çizelge 1.6, ildeki önemli sanayi kuruluşlarını vermektedir. Bu tablodan da açıkça görüleceği üzere, elektrik santralleri dışında, Muğla ilinin bir sanayi ili olması söz konusu değildir. Doğal olarak; bu husus, tezin konusu olan modelleme çalışması için iyi bir ortam oluşturmaktadır. Yine aynı tabloya göre Milas ve Yatağan sanayi ağırlıklı ilçeler olarak tanımlanabilir.

Muğla'da sanayinin temelini küçük sanayi siteleri oluşturmaktadır. İl genelinde faal siteler arasında Muğla, Ortaca, Bodrum, Milas, Fethiye, Marmaris Ata, Marmaris Köyceğiz ve Yatağan siteleri sayılabilir.

Muğla ili, Türkiye'de yapılan illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması verilerine araştırmalarında sürekli olarak ilk on il arasında yer almaktadır. Özellikle, Bodrum ve Marmaris ilçeleri en gelişmiş ilçeler arasındadır. Bu husus, turizmin Muğla için ne denli önemli olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Gerçekten de Muğla'nın ekonomisi çok yönlü olup ağırlıklı olarak turizme dayanır. Turizmin yanı sıra tarım, sanayi ve ticaret te ekonomiye katkı sağlarlar.

Muğla bölge olarak gelişen Türk turizminin nirengi taşlarından en belirgin olanıdır. 1 124 km uzunluğundaki kıyı şeridine sahip Muğla, yüzölçümünün % 68'ini kaplayan ormanları, tarihi kalıntıları, iklimi ve Türk kültürünün belirgin özelliklerini koruyan örf ve gelenekleriyle emsalsiz bir turizm potansiyeline sahiptir. Diğer bir deyişle, Muğla ülkenin yıllık toplam turizm gelirlerinin yaklaşık dörtte birini tek başına karşılayan en önemli turizm

destinasyonlarındandır. Çizelge 1.7 'de Muğla iline gelen turist sayıları görülmektedir.

Muğla'nın ekonomik göstergelerinde ilk sırayı turizm sektörü almaktadır.

Çizelge 1.6 Muğla ilinde faaliyet gösteren büyük sanayi kuruluşları

İşyerinin Ünvanı	Bulunduğu İlçe	Üretim Konusu	Kapasite
Elektrik Santralleri			
Yatağan Termik Santrali	Yatağan	Elektrik Enerjisi	3 x 210 MW
Yeniköy Termik Santrali	Milas	Elektrik Enerjisi	2 x 210 MW
Kemerköy Termik Santrali	Milas	Elektrik Enerjisi	3 x 210 MW
Büyük Sanayi Kuruluşları			
GELİ Kömür İşletmeleri	Yatağan	Kömür	5 Mton/yıl
Yeniköy Kömür İşletmeleri	Milas	Kömür	2 Mton/yıl
Üçköprü Maden İşletmesi	Fethiye	Krom	50 000 ton/yıl
MOPAK Kağıt Karton San.	Dalaman	Selüloz, kağıt ve karton	
Muğla Kireç Sanayii AŞ	Merkez	Kireç Üretimi	67 000 ton kireç
ESAN Eczacıbaşı End. Ham Madde A.Ş.	Milas	Feldspat	600 000 ton/yıl
TOPRAK Madencilik A.Ş.	Milas	Endüstriyel Ham Madde	280 000 ton/yıl

Muğla ili kendisine misyon olarak, ülkemizin beklentilerini karşılayacak olan turizm sektörünün başarıya ulaşmasını seçmiş durumdadır. İlin sahip olduğu doğal güzelliklerin ve tarihi ve kültürel değerlerin korunması ve koruma kullanma dengesi içinde en az tahribatla gelecek kuşaklara aktarılması için yapılacak çalışmalar önceliklerini oluşturmaktadır. Muğla'da turizmin çeşitlendirilmesi ve iç kesimlerine yaygınlaştırılabilmesi için yayla turizmi, mağara turizmi, dağ turizmi, kayak turizmi, golf turizmi, kongre turizmi ve rafting turizmi gerek Muğla Valiliği, gerekse sivil toplum örgütleri tarafında teşvik edilmekte ve İl Özel İdaresi kaynaklarıyla desteklenmektedir.

Çizelge 1.7 Yıllar bazında Muğla iline gelen turist sayısı

Ay / Yıl	2004	2005	2006	2007
Ocak	4 842	11 348	6 097	5117
Şubat	6 233	11 641	4 310	4514
Mart	10 059	17 056	7 463	11 457
Nisan	74 757	73 262	71 067	77 212
Mayıs	331 966	391 207	299 712	304 741
Haziran	377 581	437 656	378 280	413 920
Temmuz	513 360	571 758	508 411	546 870
Ağustos	540 476	566 469	507 148	553 252
Eylül	444 334	486 708	391 709	440 917
Ekim	290 228	336 540	232 143	286 303
Kasım	18 449	15 881	16 918	17 082
Aralık	10 537	5 914	5 774	7 408
Toplam	2 622 822	2 925 440	2 429 032	2 668 793

Muğla ilinin bu çalışmada pilot bölge olarak seçilmesinin başlıca nedenleri aşağıda açıklanmaktadır:

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin 2007 yılı verilerine göre Muğla, Antalya ile birlikte, turizmde önde gelen destinasyonlar arasında elektrik tüketimi en yüksek olanlardan birisidir (Çizelge 1.8). Her ne kadar İzmir daha yüksek tüketim değerlerine sahipse de Çizelge 1.9 incelendiğinde bu yüksek tüketimin gerekçesinin sanayiden kaynaklandığı açıkça görülebilir.

İzmir ve Denizli'deki elektrik tüketiminin yaklaşık yarısı, İzmir % 47 ve Denizli % 59, sanayi tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu rakamların ne denli yüksek olduğu İstanbul bölgesindeki sanayinin tüketim payının % 26'larda kalmasından anlaşılabilir. Antalya ve Muğla illerinde, ki bu iller Türkiye'ye yabancı turist ziyaretlerinde birinci ve ikinci illerdir, sanayinin payı yalnızca %9'larda kalmaktadır. Hava koşullarının da uygunluğu göz önüne alındığında

Antalya ve Muğla'da elektrik tüketimini arttıran sektörlerin başında turizmin geldiği kolayca anlaşılabilir.

Çizelge 1.8 Turizmde önde gelen illerde kişi başına elektrik tüketimi

Turizmde Önde Gelen İller	Kişi Başına Elektrik Tüketimi (kWh/kişi)
Adana	2 061
Amasya	1 281
Ankara	1 821
Antalya	2 571
Aydın	1 763
Denizli	2 727
İstanbul	2 267
İzmir	4 139
Muğla	2 471

Çizelge 1.9 Turizmde önde gelen illerde elektrik tüketiminin sektörel dağılımı

İl	Mesken	Ticaret	Resmi Binalar	Sanayi	Diğer	Toplam
Adana	1 063 208	447 178	230 130	1 238 906	392 342	3 371 764
Amasya	148 445	39 230	16 181	128 657	77 346	409 859
Ankara	2 727 089	1 540 904	1 212 180	1 533 013	398 162	7 411 349
Antalya	1 274 084	1 703 943	411 837	369 646	546 843	4 306 352
Aydın	537 360	272 368	49 818	416 535	378 170	1 654 251
Denizli	436 783	202 140	67 539	1 316 460	165 405	2 188 327
İstanbul	9 342 519	8 013 770	708 214	7 009 748	1 077 995	26 152 246
İzmir	2 960 175	1 420 230	369 801	5 248 890	1 156 546	11 155 643
Muğla	557 191	551 489	101 650	150 625	454 715	1 815 671

Türkiye’de elektrik dağıtımını gerçekleştiren kamusal ve özel elektrik dağıtım şirketlerinin listesi Çizelge 1.10’da verilmiştir. Buna göre Türkiye’de bulunan toplam dağıtım şirketi sayısı yirmidir.

Bu dağıtım şirketleri arasında yer alan AYDEM Dağıtım Şirketi, Muğla iline de hizmet götürmektedir ve özel bir dağıtım şirketi olarak görev yapmaktadır.

Herhangi bir TY çalışmasında en önemli adımın kullanıcı bazında saatlik yük profilini elde etmek olduğu daha önce de vurgulanmıştı. Genelde dağıtım şirketlerinden elde edilebilecek verilerin ise çeşitli sektörlerle veya büyük müşterilere verilen elektriğin; yıllık dağılımları, bazı durumlarda da aylık dağılım ve voltaj değerleri olduğu bilinmektedir. Bilindiği üzere bu verilerin son kullanıcılar bazında saatlik yük olarak hesaplanması ise çok büyük bir saha çalışması ve izleme ölçümleri gerektirmektedir. AYDEM, bu verilerin yapılan çalışma için kullanımına izin vermiş olup; yapılan çalışmalar ile yıllık tüketim ve sektörel dağıtımların da ötesine geçilebilmiş ve güvenilir aylık veriler, büyük müşteriler tespit edilerek müşteri bazında tüketim rakamları ve aylık dağılımları elde edilebilmiştir. Bu arada, son kullanım ekipmanlarında veya kullanıcılarda yapılan bazı ölçümlere de ulaşılabilmektedir.

Muğla ili elektrik üretiminde de belli bir kapasiteye sahiptir. İl bazında kurulu termik ve hidrolik santraller bulunmaktadır. İl bazında 2007 yılı itibariyle üretim rakamları Çizelge 1.6’da özetlenmektedir. Bu çizelgeden de görüleceği üzere il sınırları içinde gerçekleştirilen elektrik üretimi, aynı yıla ait tüketimin dört katından fazlasını karşılamaktadır. Talep yönetiminde önemli bir yer tutması beklenen yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına gelince, bu alanda da Muğla ili şanslı illerimizden biri olarak ön plana çıkmaktadır.

Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) ve Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından yapılan rüzgar, güneş ve hidrolik kaynaklarla ilgili çalışmaların bir özeti aşağıda verilmektedir. Ancak, özellikle güneş enerjisi verilerinin gerçek değerlerden oldukça düşük olduğu kabul edilmelidir.

Çizelge 1.10 Türkiye'deki elektrik dağıtım şirketleri.

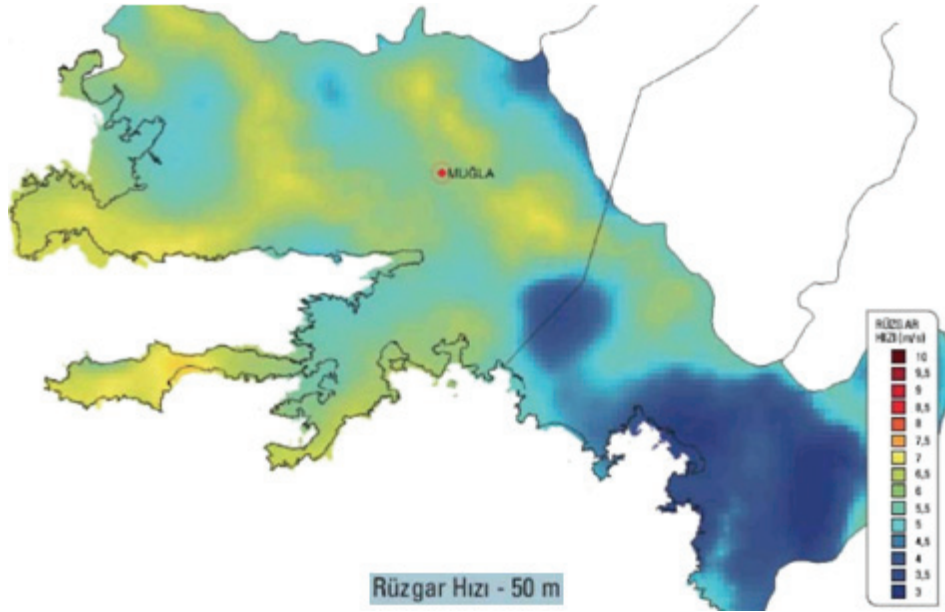
DAĞITIM ŞİRKETİ	İLLER	2007 / MWh
DİCLE EDAŞ	Diyarbakır, Mardin, Siirt, Mardin, Şanlı Urfa, Batman, Şırnak	4 450 580
VANGÖLÜ EDAŞ	Bitlis, Hakkari, Muş Van	1 004 028
ARAS EDAŞ	Ağrı, Erzincan, Erzurum, Kars, Bayburt, Ardahan, Iğdır	1 494 925
ÇORUH EDAŞ	Artvin, Giresun, Gümüşhane, Rize, Trabzon	2 095 730
FIRAT EDAŞ	Bingöl, Elazığ, Malatya, Tunceli	2 112 612
ÇAMLİBEL EDAŞ	Sivas, Tokat, Yozgat	1 972 140
TOROSLAR EDAŞ	Adana, Gaziantep, Hatay, Kilis, Mersin, Osmaniye	13 068 228
MERAM EDAŞ *	Aksaray, Karaman, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde	5 426 290
KAYSERİ ELEKTRİK **	Kayseri ve Civarı	2 238 628
BAŞKENT EDAŞ	Ankara, Bartın, Çankırı, Karabük, Kastamonu, Kırıkkale, Zonguldak	9 965 603
AKDENİZ EDAŞ	Antalya, Burdur, Isparta	5 592 219
GEDİZ EDAŞ	İzmir, Manisa	13 032 800
ULUDAĞ EDAŞ	Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Yalova	9 441 804
TRAKYA EDAŞ	Edirne, Kırklareli, Tekirdağ	5 009 090
AYEDAŞ	İstanbul Anadolu Yakası	8 165 594
BOĞAZIÇI EDAŞ	İstanbul Avrupa Yakası	17 986 651
SAKARYA EDAŞ *	Bolu, Kocaeli, Sakarya, Düzce	7 889 941
OSMANGAZİ EDAŞ	Afyonkarahisar, Bilecik, Eskişehir, Kütahya,	4 769 329
AYDEM **	Aydın, Denizli, Muğla	5 658 249
GÖKSU EDAŞ	Adıyaman, Kahraman Maraş	3 120 794
YEŞİLIRMAK EDAŞ	Amasya, Çorum, Ordu, Samsun, Sinop	3 829 577
TÜRKİYE TOPLAM		128 324 786

* 2008 yılında özelleştirildi.

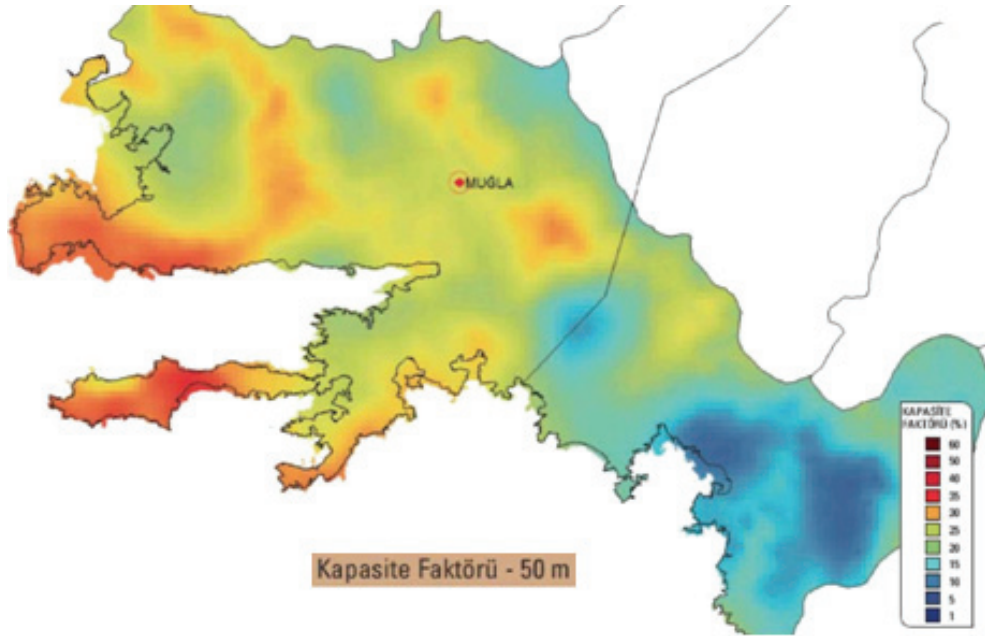
** Özelleştirilmiş olan.

1.5.1 Rüzgar Enerjisi Potansiyeli

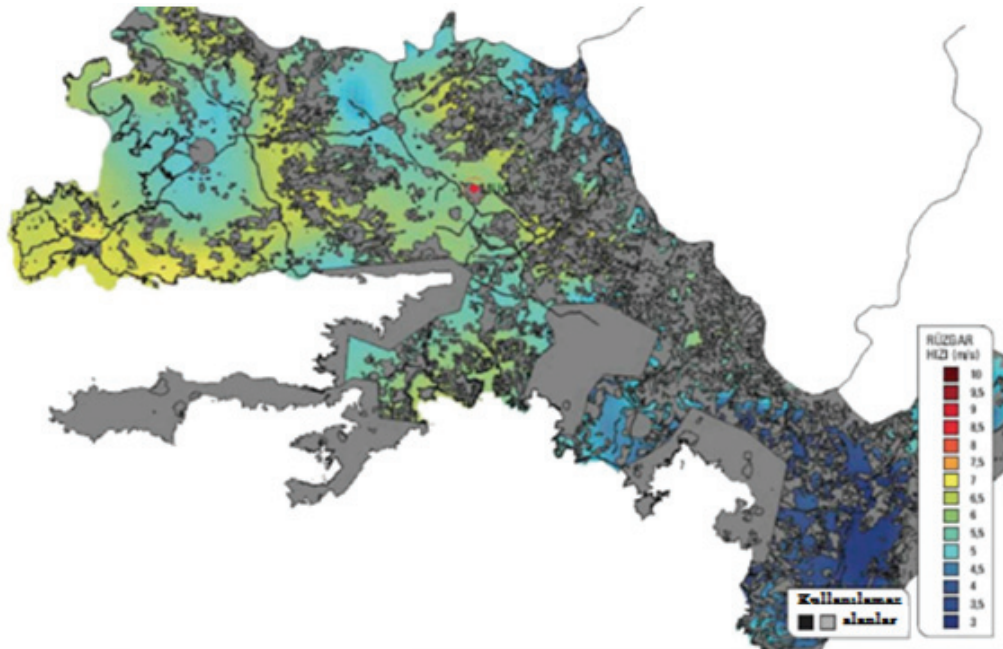
Muğla ilinde 50 metre yükseklikteki rüzgar hızlarını gösteren harita Şekil 1.1'den ve Rüzgar kapasite dağılımını gösteren harita Şekil 1.2'den görülebilir. Bu haritadan da anlaşılacağı üzere özellikle Ege Denizi kıyılarında ve Muğla il merkezinin güneyinde 7 m/s hızını aşan bölgeler mevcuttur. Ekonomik bir rüzgar kökenli yenilenebilir enerji yatırımı için en az % 35 (tercihen %45 ve üstü) kapasite kullanımı gerektiğine göre Muğla ilinde rüzgar santrali kurulabilecek yeterli alan mevcuttur. Doğal olarak kapasite değeri uygun olan her yerde; yerleşim merkezi, antik ve arkeolojik bölgeler gibi çeşitli nedenlerden santral kurulmaya müsait olmayacaktır. Yine EİEİ tarafından hazırlanan santral kurulabilecek alanlar haritası ise Şekil 1.3'de verilmektedir. Bu şekilde gri ile gösterilen alanlara rüzgar santrali kurulması mümkün görülmemektedir.



Şekil 1.1 Muğla ili rüzgar haritası

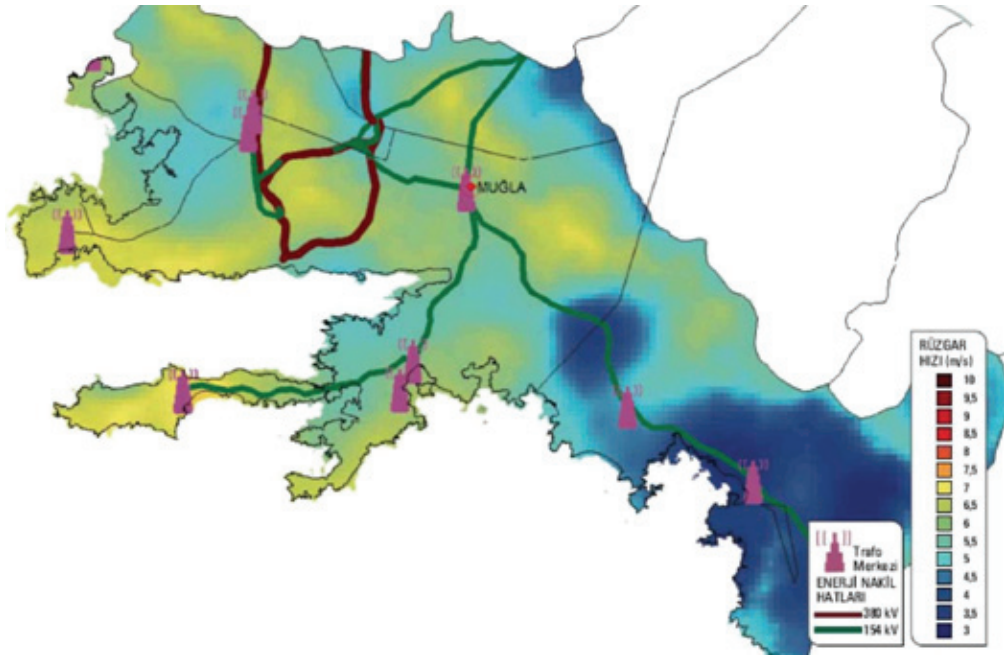


Şekil 1.2 Muğla ili rüzgar kapasite dağılımı



Şekil 1.3 Muğla ilinde santral kurulabilecek ve kurulamayacak alanlar

Aynı şekilde rüzgar santralının kurularak şebekeye bağlanabilmesi hususu da büyük önem taşımaktadır. Özellikle nakil hatları ve trafo merkezlerinin yerleri bağlanabilecek rüzgar santrali güçlerinin üst düzeyini belirleyen en önemli teknik kısıttır. Muğla ili ilgili şebeke hatlarının dağılımı ve özellikleri ile trafo yerleri de Şekil 1.4'den görülebilir.



Şekil 1.4 Muğla ili enerji nakil hatları ve trafo merkezleri

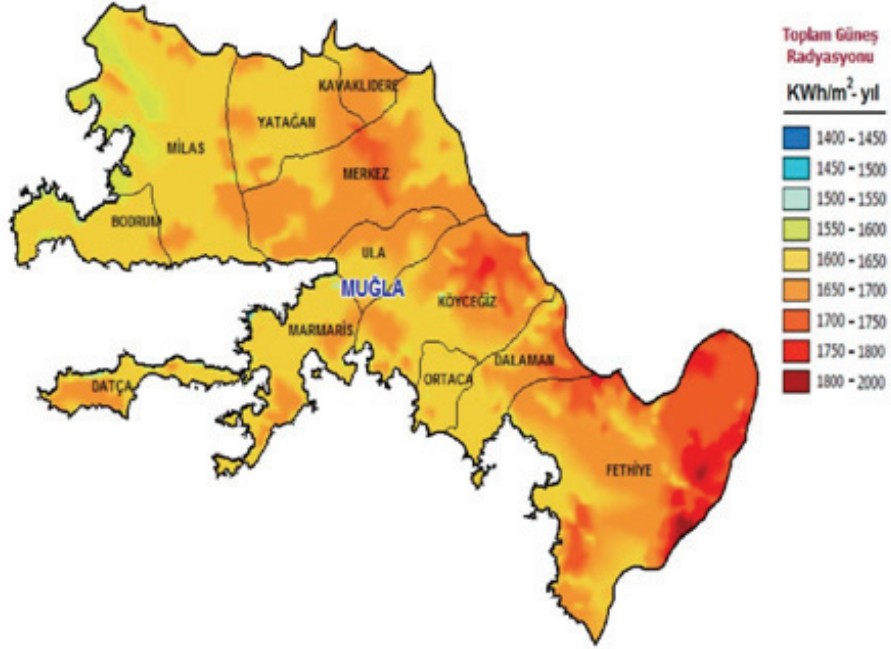
Yukarıda ayrıntıları verilen bilgiler ışığında EİEİ tarafından belirlenen ve Muğla ilinde kurulabilecek rüzgar santrallerinin güç kapasitesi Çizelge 1.11’de özetlenmiştir. Bu çizelgeye göre kurulabilecek maksimum kapasite 5 170 MW olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 1.11 Muğla ilinde kurulabilecek rüzgar santrallerinin toplam güç kapasitesi

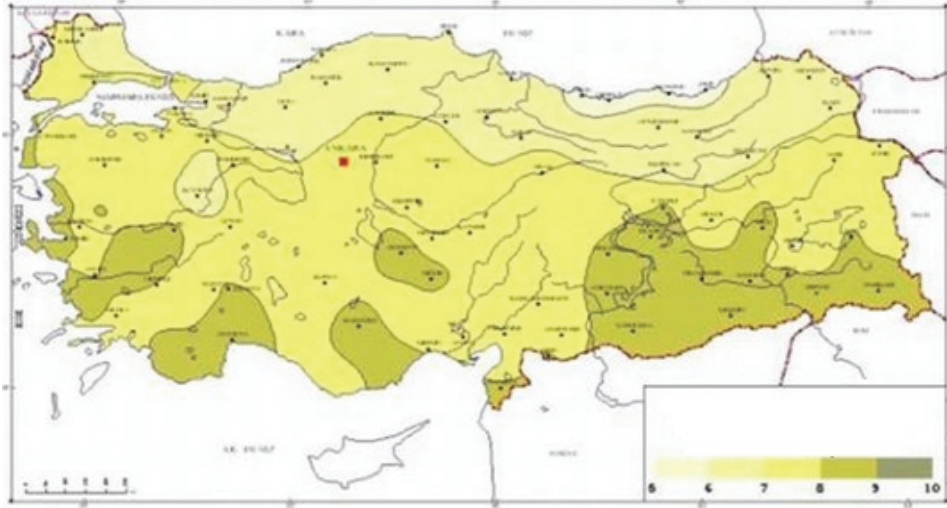
50 m’de Rüzgar Gücü (W/m ²)	50 m’de Rüzgar Hızı (m/s)	Toplam Alan (km ²)	Toplam Kurulu Güç (MW)
300 – 400	6,8 – 7,5	903,87	4 519,36
400 – 500	7,5 – 8,1	130,19	650,96
500 – 600	8,1 – 8,6	0,13	0,64
600 – 800	8,6 - 9,5	0,00	0,00
> 800	> 9,5	0,00	0,00
TOPLAM		1 034,19	5 170,96

1.5.2 Güneş Enerjisi Potansiyeli

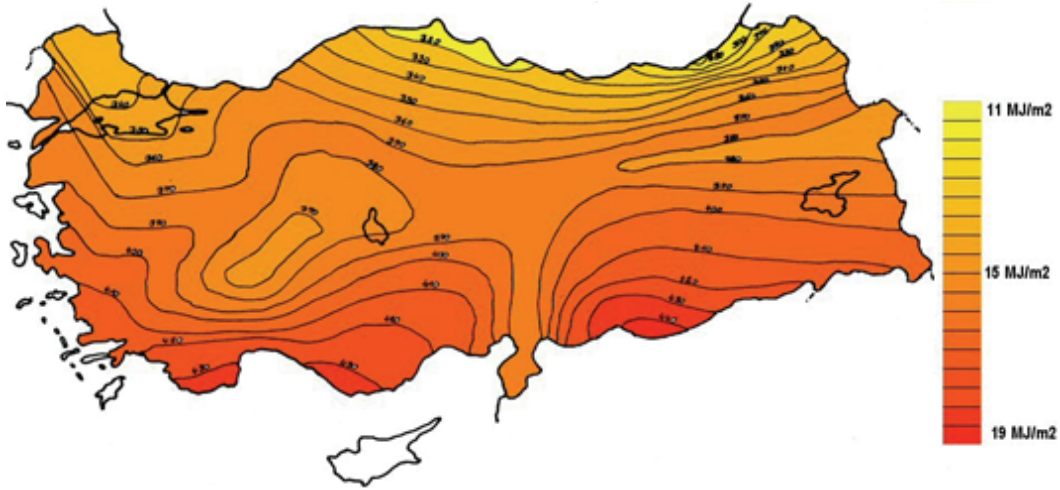
Muğla iline ait güneş haritası Şekil 1.5'den görülebilir. Şekilde mevcut olan skaladan da anlaşılacağı üzere, bölgenin büyük bir bölümünde toplam güneş ışınımı $1\ 700\ \text{kWh/m}^2\text{yıl}$ değerinin üzerinde gerçekleşmektedir. Bu değer Antalya sahillerinde daha da artmaktadır.



Şekil 1.5 Muğla ili güneş haritası.



Şekil 1.6 Türkiye genelinde günlük güneşlenme saatleri



Şekil 1.7 Türkiye genelinde uzun yıllar ortalaması olarak gün bazında yatay bir yüzeye gelen güneş ışınımı

Şekil 1.6 ve Şekil 1.7'de Türkiye'nin ortalama güneşlenme süresi ve güneş radyasyonu miktarı görülmektedir. Bu şekillerden de anlaşılacağı üzere Muğla iline gelen günlük güneş radyasyonu miktarı 17–19 MJ/m² düzeyindedir. Bu düzey sıcak su ısıtmanın yanı sıra yoğunlaştırılarak buhar ve hatta elektrik üretimine uygun bir düzeydir.

1.5.3 Hidrolik Enerjisi Potansiyeli

Muğla ilindeki başlıca su havzaları Çizelge 1.7'de verilmiştir. DSİ tarafından verilen değerlere göre Batı Akdeniz Havzasının etkisi daha fazla gözükmektedir. Yine mevcut uygulamalardan anlaşıldığına göre Dalaman Çayı hidroelektrik potansiyel olarak Muğla iline en büyük katkıyı yapmaktadır.

Çizelge 1.12 Muğla ilindeki önemli havzalar.

Havza Adı	Yağış Alanı (km ²)	Ortalama Yıllık Akış (km ³)	Potansiyel İştirak Oranı	Ortalama Yıllık Verim (l/s/km ²)
Batı Akdeniz Havzası	20 953	8,93	4,8	12,4
Büyük Menderes Havzası	24 976	3,03	1,6	3,9
Not: 1 km ³ = 1 milyar m ³				

Muğla ili bazında mevcut ve yapımı süren hidroelektrik santraller ise Çizelge 1.13'de gösterilmiştir. Bu çizelgeye göre mevcut güç kapasitesi 48,5 MW iken bu kapasitenin yakın

gelecekte 260 MW'a çıkması beklenmektedir. Aynı şekilde halen 250 milyon kWh olan üretim rakamlarının 1.5 milyar kWh düzeyinde gerçekleşeceği tahmin edilmektedir.

Çizelge 1.13 Muğla ilindeki hidroelektrik santraller ve kurulu güçleri.

Hidroelektrik Santralin Adı	Kamu/Özel	Kurulu Güç MW	Yıllık Üretim MWh
Mevcut			
Dalaman Hidroelektrik Santralleri	Özel	37.5	186 000
Gökyar	Özel	11	43 000
Akköprü	Kamu	115	?
Zorlu Enerji Elektrik Üretim AŞ	Özel	82	
ErNaNur Elektrik Üretim	Özel	0.6	
Erikoğlu Hes Enerji	Özel	1.51	
Proen Enerji	Özel	7.7	
Yağmur Enerji	Özel	1.58	
Pak Enerji	Özel	8.9	
Bağcı Balık Gıda	Özel/oto*	0.34	
TOPLAM		266.13	

1.5.4 Muğla İli Elektrik Enerjisi Üretim ve Tüketim Dengesi

Muğla ili elektrik enerjisi üretim ve tüketim dengesinin yapılabilmesi için, il içinde gerçekleştirilen elektrik enerjisi tüketim rakamlarını bilmek gerekir. Daha önceki bölümlerde hidroelektrik kökenli üretim rakamları verilmişti. Muğla ili, linyit rezervlerinin önemli düzeyde olması nedeniyle, önemli bir termik santral kapasitesine sahiptir. Çizelge 1.14, Muğla ili için toplam güç kapasitesini vermektedir. Bu arda EPDK'dan lisans almış ve halen inşa halinde olan santraller de listeye dahil edilmiştir.

Bu çizelgede verilen değerlere ve Çizelge 1.9'da verilen Muğla ili 2007 yılı elektrik tüketim rakamlarına bakıldığında (yaklaşık 1 900 000 MWh), Muğla ilinin rahatlıkla kendine yeterli elektriği ürettiği anlaşılır. Özellikle, rüzgar yatırımlarının artması ve gündemde olan güneş enerjisi yatırımlarının teşvik edilmesi hususu gerçekleştiği takdirde, Muğla ilinin tüm elektrik enerjisi ihtiyacının yenilenebilir kaynaklardan sağlanması büyük bir olasılık olarak

* Otoprodüktör

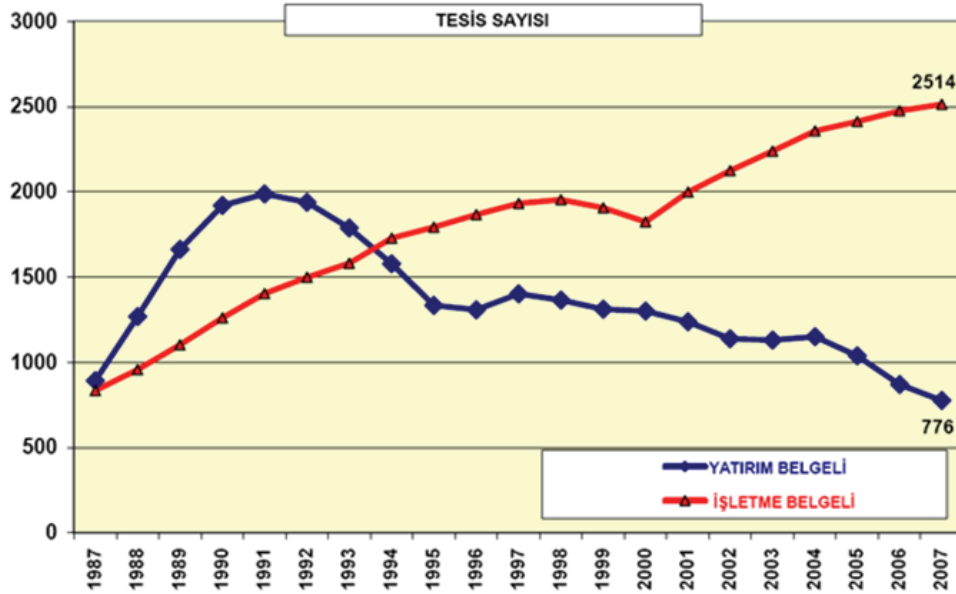
belirmektedir. Doğal olarak zirve yükün karşılanması sorunu aşılabilecekse Muğla ili tümüyle sürdürülebilir enerji altyapısına kavuşabilecektir.

Çizelge 1.14 Muğla ili toplam elektrik üretimi (mevcut ve inşa edilmekte olan santraller)

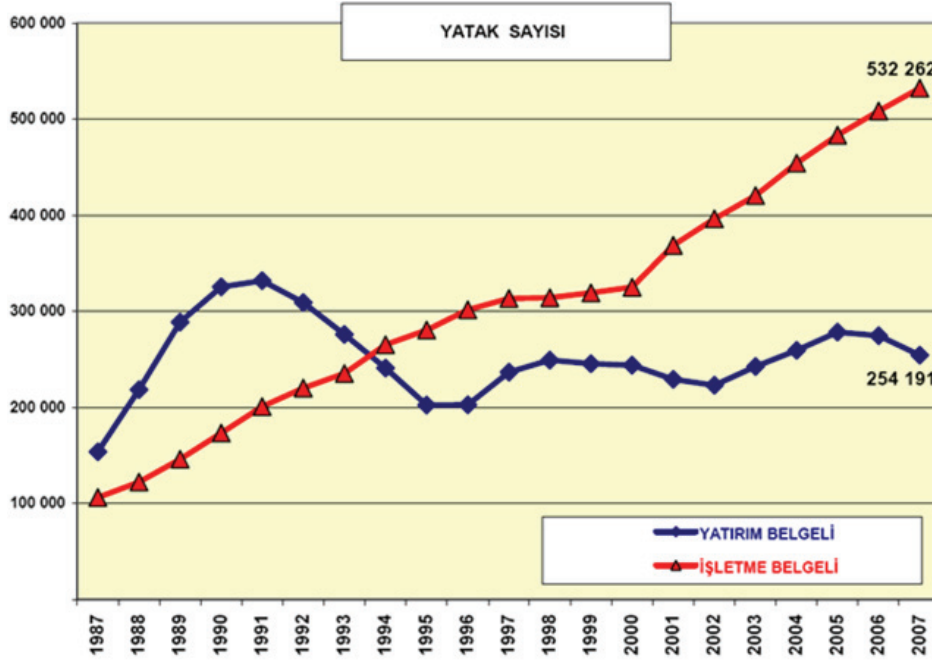
Adı	Santral Türü	Kurulu Güç (MW)	Üretim (MWh)
Hidrolik	Hidrolik	266.13	?
Yatağan	Termik	630.00	2 700 000
Yeniköy	Termik	420.00	1 560 000
Gökova	Termik	630.00	2 866 000
MOPAK	Termik/oto	18.50	?
MOSB	Termik	84.80	?
DARES	Rüzgar	28.80	?
TOPLAM		2 078.23	> 9 000 000

1.5.5 Muğla İli Turizm Sektörü

Türkiye geneli itibariyle çeşitli turizm türlerinin yapılabildiği bir ülkedir. Turizm faaliyetine en önemli unsurlardan bir tanesi konaklama tesisleridir. Şekil 1.8’de 1987 ile 2007 yılları arasındaki turizm belgeli konaklama tesislerinin sayısı ve Şekil 1.9’da ise bu tesislerdeki toplam yatak sayılarının değişimi görülmektedir.

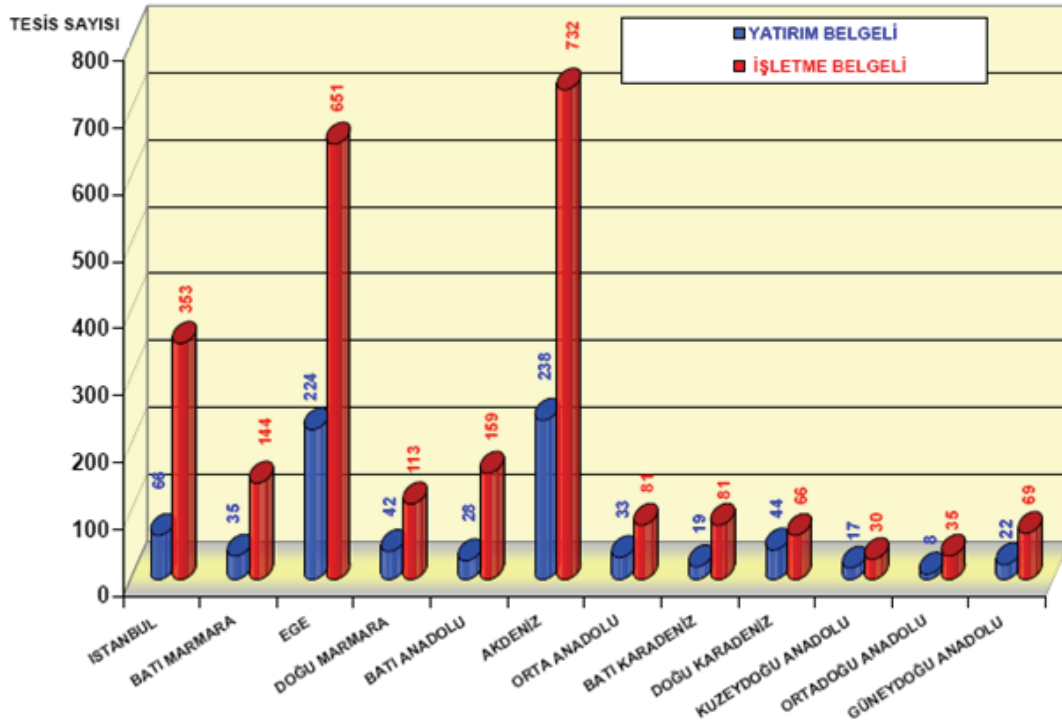


Şekil 1.8 Yıllara göre (1987-2007 arası) turizm belgeli konaklama tesisleri sayısı

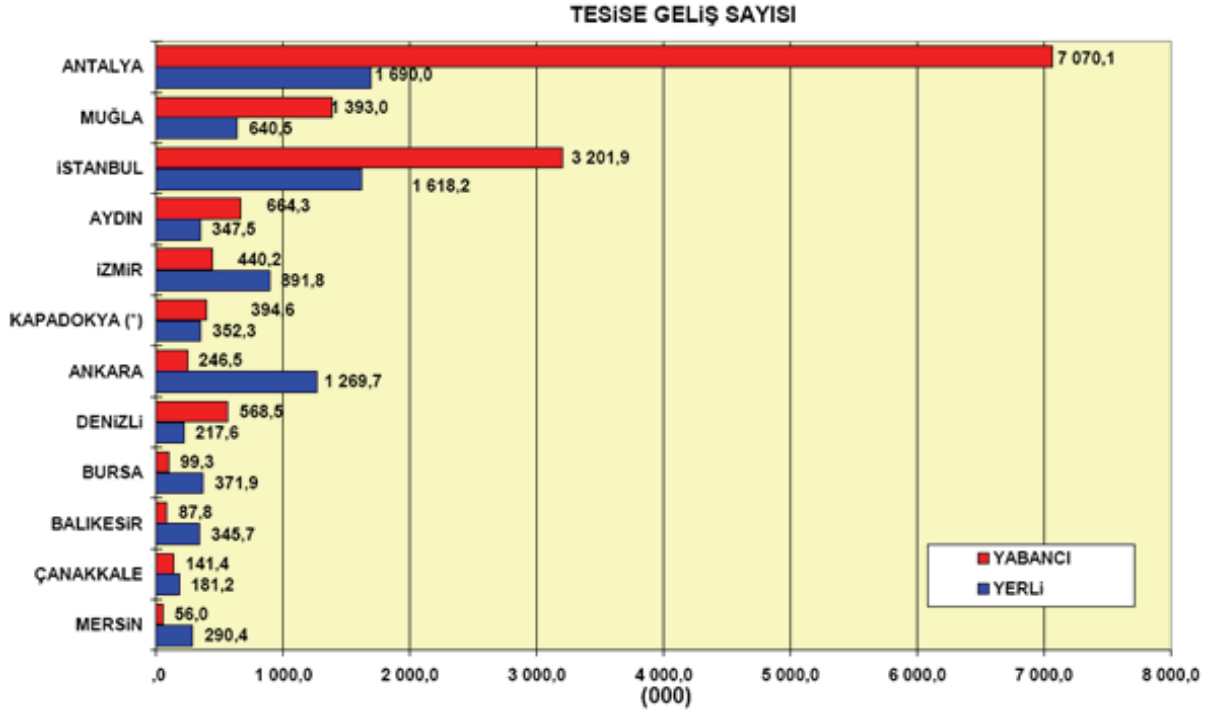


Şekil 1.9 Yıllara göre (1987-2007 arası) turizm belgeli konaklama tesislerindeki yatak sayısının değişimi

Pilot bölge olarak seçilen Muğla ili, Ege Bölgesi sınırları içerisindedir. Şekil 1.10'da Turizm Bakanlığı'nın istatistiki bölge birimleri tesis sayıları, Çizelge 1.15'da ise Ege Bölgesi'ndeki tesislerin sınıf ve türlerine göre dağılımı 2007 yılı verileri ile görülmektedir.



Şekil 1.10 Turizm Bakanlığı istatistiki bölgelerindeki tesis sayıları (2007)

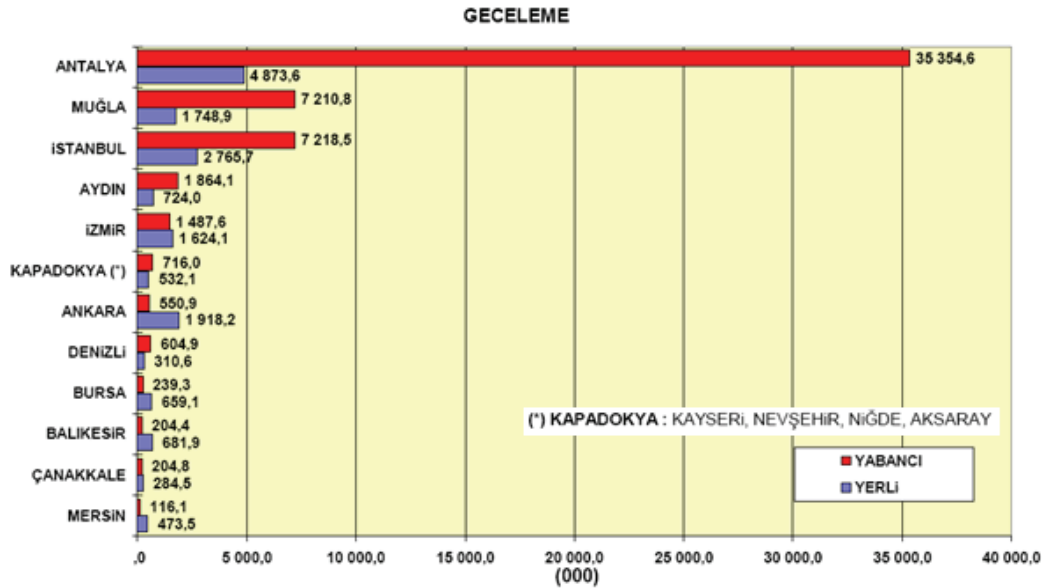


Şekil 1.11 Turistik illerimizde tesise geliş sayısı (2007)

Çizelge 1.15 2007 yılı verilerine göre Ege Bölgesi'ndeki konaklama tesisleri (İzmir, Aydın, Denizli, Muğla, Manisa, Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak)

Tesis Türü	Sınıfı	Turizm Yat. Belgeli			Turizm İşl. Belgeli		
		Tesis Sayısı	Oda Sayısı	Yatak Sayısı	Tesis Sayısı	Oda Sayısı	Yatak Sayısı
Oteller	5 Yıldızlı	38	11 409	27 429	40	11 712	25 286
	4 Yıldızlı	33	5 393	11 955	107	17 138	36 178
	3 Yıldızlı	42	2 426	5 014	159	11 569	23 794
	2 Yıldızlı	15	614	1 240	173	7 030	14 254
	1 Yıldızlı	3	119	238	24	545	1 101
	Toplam		131	19 961	45 876	503	47 994	100 613
Moteller	1.Sınıf						
	2.Sınıf				2	61	114
	Motel						
	Toplam				2	61	114
Tatil Köyleri	1.Sınıf	14	4 669	10 499	25	8 291	18 554
	2.Sınıf	7	1 765	3 280	15	2 331	5 344
	Toplam	21	6 434	13 779	40	10 622	23 898
Termal Oteller	5 Yıldızlı				2	663	1 474
	4 Yıldızlı	1	400	1 593			
	3 Yıldızlı	1	60	134	2	90	210
	2 Yıldızlı						
	Toplam	2	460	1 727	4	753	1 684

Pansiyonlar	14	340	701	26	387	765
Kampingler	2	335	965	2	100	200
Oberjler						
Apart Oteller	21	2 533	8 147	51	1 936	4 724
Özel Belgeliler	3	84	175	21	881	2 077
Golf Tesisleri						
Eğitim Ve Uygulama Tesisleri				1	144	336
Turizm Kompleksi	3	1 601	3 739			
Butik Otel	19	824	1 985	1	80	165
B Tipi Tatil Sitesi	8	1 065	4 150			
Dağ Evi						
Köy ve Çiftlik Evi						
T O P L A M	224	33 637	81 244	651	62 958	134 576



Şekil 1.12 Turistik illerimizdeki geceleme sayıları (2007)

Şekil 1.11 ve Şekil 1.12’de bölgedeki turizm tesislerine gelen turist sayısı ile geceleme sayıları, Çizelge 1.16’da ise Muğla ilinde tesis sınıfları bazında konaklama ve doluluk oranları görülmektedir.

Bu çizelgelere bakıldığında gerek Muğla iline gelen turist sayılarında TÜİK verileri ile Muğla Valiliği’nden elde edilen Çizelge 1.7 değerleri arasında büyük fark göze çarpmaktadır. Muğla Valiliği değerlerinin daha doğru olduğu kanısına varılarak, buradan sonraki çalışmalarda Çizelge 1.7’de verilen rakamlarla işlem yapılmıştır.

Çizelge 1.16 Muğla ilinde 2007 yılı itibari ile konaklama ve doluluk oranları.

TESİS TÜR VE SINIFI	TESİSE GELİŞ SAYISI			GECELEME			ORTALAMA KALİŞ SÜRESİ			DOLULUK ORANI %		
	YABANCI	YERLİ	TOPLAM	YABANCI	YERLİ	TOPLAM	YABANCI	YERLİ	TOPLAM	YABANCI	YERLİ	TOPLAM
OTEL												
5 YILDIZ	199 981	103 282	303 263	1 142 355	321 288	1 463 643	5,7	3,1	4,8	35,16	9,89	45,05
4 YILDIZ	376 821	154 004	530 825	1 946 483	451 853	2 398 336	5,2	2,9	4,5	41,90	9,73	51,63
3 YILDIZ	231 843	138 683	370 526	1 282 366	372 310	1 654 676	5,5	2,7	4,5	42,64	12,38	55,02
2 YILDIZ	100 145	89 611	189 756	506 367	175 552	681 919	5,1	2,0	3,6	27,50	9,53	37,03
1 YILDIZ	18 675	37 950	56 625	101 393	42 672	144 065	5,4	1,1	2,5	27,67	11,65	39,32
ÖZEL BELGELİ	8 145	20 271	28 416	29 625	37 146	66 771	3,6	1,8	2,3	10,88	13,65	24,53
APART	66 810	14 247	81 057	311 682	32 759	344 441	4,7	2,3	4,2	46,93	4,93	51,86
TOPLAM	1 002 420	558 048	1 560 468	5 320 271	1 433 580	6 753 851	5,3	2,6	4,3	37,88	10,21	48,08
MOTEL	1 728	1 006	2 734	8 200	3 861	12 061	4,7	3,8	4,4	45,04	21,21	66,24
PANSİYON	3 610	2 963	6 573	24 732	7 418	32 150	6,9	2,5	4,9	31,13	9,34	40,47
TATİL KÖYÜ	385 193	78 493	463 686	1 857 565	304 035	2 161 600	4,8	3,9	4,7	56,86	9,31	66,17
GENEL TOPLAM	1 392 951	640 510	2 033 461	7 210 768	1 748 894	8 959 662	5,2	2,7	4,4	41,42	10,05	51,46

Aynı farklılık otel ve yatak sayılarında da gözlenmektedir. Muğla Valiliği tarafından konaklama tesisleri ile ilgili olarak verilen bilgiler Çizelge 1.17’de gösterilmektedir. Bu çizelgeye bakıldığında Muğla ilindeki yatak sayılarının Ege Bölgesi’ndeki yatak sayılarından fazla olduğu görülür. Aradaki fark, işletme belgelerinin verildiği makamlardan kaynaklanmaktadır. Çizelge 1.17 deki rakamlar belediye ruhsatlı tesisleri ve kamp, eğitim merkezi gibi yerleri de kapsamaktadır. Tatil köylerinin kış dönemlerinde açık olmadığı göz önüne alındığında, toplam yatak sayılarındaki oluşan mevsimsel farklılık da bu tablodan görülebilir.

Çizelge 1.17 Muğla ilinde turistik konaklama tesis ve yatak sayıları

Turistik Tesis Türü	Toplam Adet	Toplam Yatak	Ort. Yatak Sayısı	Dönem	
				Yaz	Kış
Tatil Köyü 5 Yıldızlı	35	19 934	569	19 934	0
Tatil Köyü 4 Yıldızlı	22	11 634	528	11 634	0
Otel 5 Yıldızlı	38	26 246	690	26 246	26 246
Otel 4 Yıldızlı	76	24 959	328	24 959	24 959
Otel 3 Yıldızlı	157	24 640	156	24 640	24 640
Otel 2 Yıldızlı	189	17 187	90	17 187	17 187
Otel 1 Yıldızlı	35	1 830	52	1 830	1 830
Apart Otel	0	3 761	?	3 761	3 761
Pansiyon	55	2 241	40	2 241	1 150
Kamp, Eğitim	79	10 471	132	10 471	1 000
TOPLAM	686	142 903	208	142 903	100

Ancak, turizm sektöründe en önemli girdi olan konaklama sürelerinde ise, Muğla Valiliği herhangi bir veri temin etmediğinden, TÜİK'in verileri esas kabul edilmiştir.

Yukarıda verilen kabuller doğrultusunda saatlik yük çalışmalarına temel teşkil edecek olan otel kullanım bilgileri ise Çizelge 1.18'den görülebilir. Bu çizelgeye göre doluluk oranı Ağustos ayında maksimuma ulaşmaktadır. Doluluk oranlarına bakıldığında, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarının zirve turizm mevsimi olduğu kolayca anlaşılabilir. Ayrıca Mayıs ve Ekim aylarında da doluluk oranları %50'ye yaklaşmaktadır. Doğal olarak bu aylarda elektrik tüketiminde önemli artışlar beklenmelidir. Bu değerlendirme yapılırken uzun tatil dönemleri, yılbaşı ve okulların dönem arası tatilleri değerlendirmeye alınmamıştır. Ancak, tatil dönemlerindeki bu artış genel saatlik yükten izlenebilir.

Çizelge1.18 2007 yılı için Muğla ili aylar bazında turist, ortalama geceleme sayıları ve doluluk oranları

Aylar	Turist Sayısı	Ortalama Dolu Yatak Sayısı	Toplam Yatak Sayısı	Ortalama Doluluk Oranı
Ocak	5 117	1 162	100 773	0,019
Şubat	4 514	1 025	100 773	0,010
Mart	11 457	2 603	100 773	0,026
Nisan	77 212	17 548	121 838	0,144
Mayıs	304 741	69 259	142 903	0,485
Haziran	413 920	94 072	142 903	0,658
Temmuz	546 870	124 288	142 903	0,870
Ağustos	553 252	125 739	142 903	0,880
Eylül	440 917	100 208	142 903	0,701
Ekim	286 303	65 068	142 903	0,455
Kasım	17 082	3 882	121 838	0,032
Aralık	7 408	1 683	100 773	0,017
Toplam	2 668 793	606 537		

1.6 Çalışmada Ele Alınan Önemli Konular

Bu araştırma ve çalışma Muğla ili ile ilgili çok sayıda konulara da yanıt aramaktadır. Kronolojik olarak bakıldığında, bunlardan birincisi elektrik yükünün karakterini ve yapısını anlamak olarak belirlenmiştir. Özellikle saatlik, günlük, aylık, mevsimsel ve yıllık olarak Muğla ilindeki turizm sektörünün zamanla ilişkisini bulmak birinci sırada yer almaktadır. Bu

bağlamda, kullanıcıların çevreyle ilişkileri, tüketim alışkanlıkları ve diğer yan hususlar da saatlik olarak ortaya konabilecektir. İkinci başlık ise yine aynı zaman boyutunda zirve yüklerin oluşum saatlerini ve ileride oluşabilecek muhtemel değişiklikleri tanımlamaktır. Arz tarafı talep yönetimi çalışması yapılıyor olsa, zirve yüklerin oluştuğu saatlerin büyük bir hassasiyet ile bilinmesi gerekirken, çeşitli TY senaryoları oluşturmaya dayalı bu çalışmada aynı hassasiyet aranmamalıdır. Diğer bir deyişle, simülasyon yaklaşımı ile zirve yükü ve zamanını oluşturan dinamikleri belirlemek ve bunu sağlayacak yönetim mekanizmalarını saptamak hedeflenmektedir. Bu çalışmanın amacı, yıllara bağlı olarak yükün artışını tahmin etmekten çok, yük artışını ve oluşum zamanını etkileyen faktörleri öğrenmek ve anlamaktır. Ayrıca yük ve tüketim artışı gerçekleştiğinde bu artışın TY teknolojilerinin yeterli katkısıyla gerçekleşeceğini öngörebilmektir.

Üçüncü olarak da araştırmayı 2010 – 2030 yıllarını içerecek şekilde genişletmektir. Böyle uzun bir sürenin seçilmesinde birinci neden TY önlemlerinin alınmasının ve buna bağlı olarak TY stratejilerinin başarıya ulaşmasının uzun süreye ihtiyaç göstermesidir.

Son olarak, Muğla ili pilot seçilerek yapılan çalışmanın Türkiye'nin geneline yayılabilmesi için ana başlıkların belirlenmesi ve daha da önemlisi diğer sektörler için bir örnek oluşturması hedeflenmektedir.

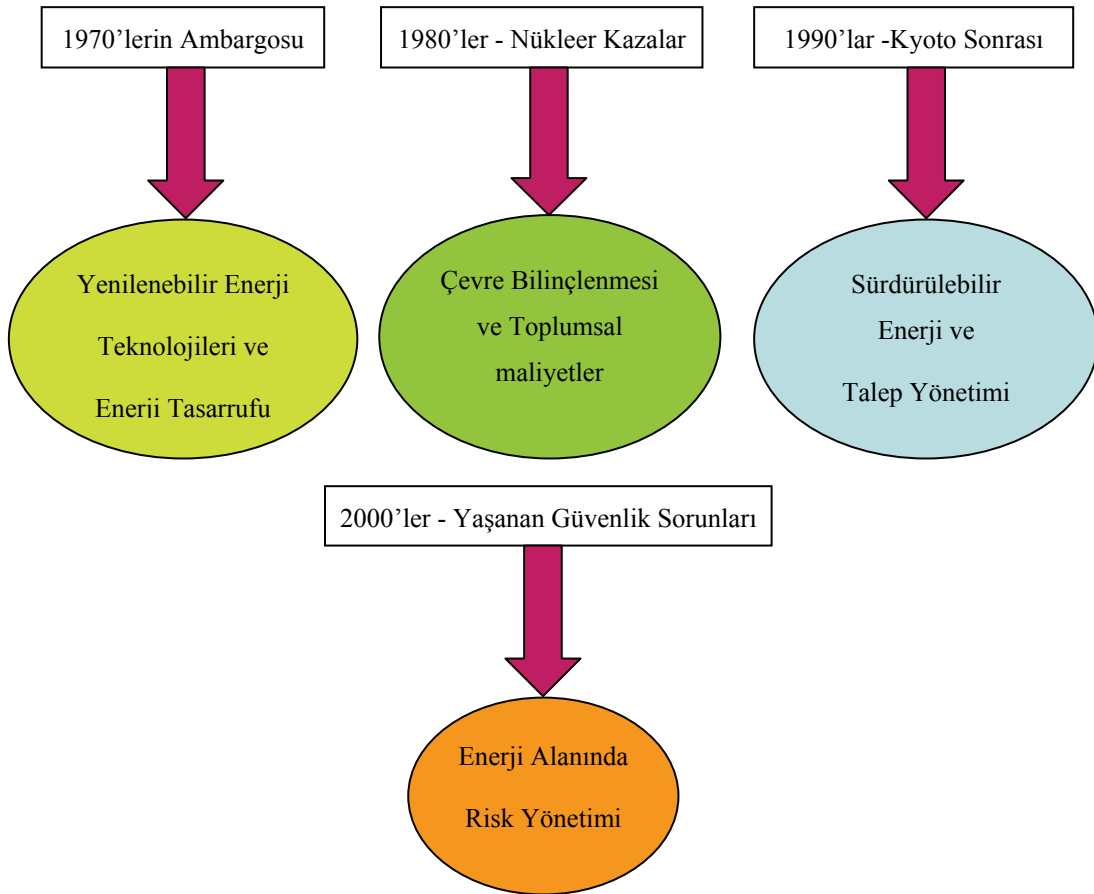
Bu çalışmanın Muğla ili başta olmak üzere tüm turizm bölgeleri için ana hedefleri aşağıda sıralanmaktadır:

- Elektrik enerjisi altyapısının sürdürülebilir olarak ve mümkün olduğunca yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanacak şekilde geliştirilmesi.
- Bu yaklaşıma paralel olarak sürdürülebilir turizm altyapısının oluşturulması.
- Turizm tesislerinde çevreci yönetim ilkelerinin ön plana çıkarılması.
- Turizm sektöründe ekolojik ve yeşil etiket uygulamalarının yaygınlaştırılması.

2. TALEP YÖNETİMİ ARAŞTIRMASININ GENEL İLKELERİ

Enerji temini ve enerjinin bedeli kavramları ilk olarak dünya kamuoyunun gündemine 1970 lerin ortasında, petrol üreten ülkelerin batıya uyguladığı ambargo ile gelmiştir. Ortadoğu'daki politik krizlerden kaynaklanan ve çoğunluğu Arap ülkelerinden oluşan petrol üreticilerinin uyguladığı bu ambargo dünyanın petrole olan bağımlılığını gözler önüne sermiş, gerek sanayileşmiş ülke ekonomileri gerekse içlerinde Türkiye'nin de bulunduğu gelişmekte olan ülkeler ambargodan olumsuz olarak etkilenmişlerdir.

Enerji alanındaki bilinçlenmenin petrol ambargosu ile başladığını söylemek pek yanlış olmayacaktır. Şekil 2.1, bizlere bu bilinçlenme sürecinde yaşadığımız evreleri açıkça göstermektedir.



Şekil 2.1 Enerji alanında bilinçlenme

Talep Yönetimi (TY) kavramı ilk olarak 1970'lerde petrol krizine ve bu krizin yol açtığı elektrik üretimindeki şok dalgalanmalara kadar gitse de, EIA'nın verilerine göre, ulusal bazda politikaların oluşturulması çalışmaları 1990'lara rastlar. Her ne kadar talep yönetimi ilk olarak elektrik üretim ve dağıtım şirketlerinin hitap ettikleri talep düzeyini oldukça hassas bilmeyi

istemeleri ve enerji tasarrufuna yönelmek arzularını içerecek şekilde başlamışsa da; TY kavramı zaman içinde yapılan uygulamalar, ölçümler ve gözlemlerle gelişerek bugün ulusal “Entegre Kaynak Planlaması” (EKP) çalışmalarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

Beş yıllık planlı dönemlere geçişimizin üzerinden elli yıla yakın bir süre geçmiş olmasına karşın, Türkiye’nin güvenilir ve sağlıklı bir enerji makro planının olduğu veya enerji sektörünün rasyonel bir şekilde yönetilemediği daha önce belirtilmişti.

Yine yukarıda vurgulandığı üzere, talep yönetimi (TY) kavramı ulusal düzeyde enerjiye olan talebin belli plan ve programlar çerçevesinde yönetilmesi demektir. Bu şekilde bir taraftan tüketilen enerjiden tasarruf edilmesi sağlanırken; diğer taraftan enerji arzının kaliteli ve kesintisiz olması amaçlanmaktadır. Türkiye, üyesi bulunduğu Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) ülkeleri içinde ulusal talep yönetimi planı bulunmayan tek ülke olma konumundadır. Yalnızca, Enerji Verimliliği Kanunu’nda TY için toplam bir satır ayrılmıştır (5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, Kabul Tarihi: 18.04.2007). Ayrıca, aynı kanunun teşvikler bölümünde daha önce yapılan çalışmaların değerlendirmeye alınması düşünülmemiştir.

Tüketici ister kişi ister kurum olsun, düşük maliyetli, güvenilir ve kararlı bir elektrik enerjisi istemektedir. Bir ülkenin bu standartlarda elektrik enerjisi üretmesi için aşağıdaki temel adımları atması gerekmektedir:

- Elektrik üretimi devlet tekeli olmaktan çıkarılmalı ve çok üreticili bir yapıya geçilmelidir.
- Elektrik üreten şirketlerin ulusal iletim şebekelerine erişimleri güvencesi verilmelidir.
- Elektrik enerjisi üretiminde yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payı artırılmalıdır.
- Enerji kaynaklarını ve mevcut enerji üretim kapasitelerini göz önüne alan tüketim yönetim teknikleri artan bir biçimde kullanılmalıdır.

Birincil elektrik üretiminde çevre bilincinin artarak yaygınlaştırılması sağlanmalıdır. Özellikle toplumsal ve sosyal maliyetler kavramları proje değerlendirme kıstaslarında yer almalıdır.

2000 lerin başlarında devreye giren ve enerji piyasasını düzenlemeye yönelik olan 4628 no.’lu yasa, yukarıda verilen ilk iki konuyu dikkate alacak şekilde hazırlanmıştır (4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu, Kabul Tarihi:20.02.2001). Ancak yasa çıkarılmadan önce kamuoyunda, özellikle enerji sektöründe tartışmaya açılmadığından, yeterli olmaktan uzaktır.

Bu değişikliklerin yapılabilmesi TY’ne yönelmesini ve stratejilerin belirlenmesini sağlayacaktır. Gellings ve Chamberlin (1993), talep yönetiminde elektrik piyasasının oluşumu

ile TY uygulanmasında yeni bir dönemin başladığını açıkça ortaya koymaktadır.

Bu bölümün ilk kısmı elektrik gücü alanında talep yönetimi ile ilgili tanımları yapmaya ve TY ile sürdürülebilirlik, sürdürülebilir üretim ve tüketim, ekonomik gelişme çevrimi ve çevre politikaları ile ilişkileri belirlemeye ayrılmıştır. Daha sonra elektrik arz ve talep sistemi, talep yönetimi problemleri açısından bu deneyimi yaşamış olan diğer ülkelerin yaptıkları çalışmalar özetlenecek ve son olarakta elektrik piyasası ile TY arasındaki ilişkilere değinilecektir.

2.1 Talep Yönetiminin Tanımı ve Hedefleri

Daha öncede vurgulandığı üzere talep yönetimi kavramı ilk olarak ABD'deki dağıtım şirketleri tarafından kullanılmıştır. Bu nedenele de doğal olarak ilk tanımı Gellings tarafından yapılmıştır. Ona göre talep yönetimi faaliyetleri elektrik sayacının talep tarafında olan doğrudan veya dolaylı olarak oluşan tüketim süreci üzerinde dağıtım şirketi kaynaklı alınabilecek önlemlerin tamamıdır. Bugünkü anlamıyla ise talep yönetimi dağıtım şirketleri tarafından planlanan ve uygulamaya konulan, ilke olarak müşterinin tüketim yöntemi, yolları, zamanı ve miktarını etkilemeye ve yükün profilini değiştirmeye yönelik faaliyetlerin tamamıdır.

Mevcut sistemdeki geleneksel yük profilini değiştirmeye yönelik TY faaliyetleri altı grupta ele alınabilir (Gellings ve Chamberlin, 1993). Bunların tanımı aşağıda yapılmaktadır ve Gellings'in önerdiği yük profili değiştirme başlıkları Şekil 2.2'de özetlenmektedir:

2.1.1 Zirve Yükü Traşlama (Peak Clipping)

Zirve traşlama belki de en klasik yük yönetimi önlemidir ve doğrudan yükün düşürülmesini hedefler (Gellings ve Chamberlin, 1993). Böylece zirve yük zamanında bu amaçlı olarak tanımlanmış üretim ünitelerinin devreye girmesi engellenir.

2.1.2 Vadi Doldurma

Vadi doldurma da yük denetiminin bir yöntemi olup zirve – dışı yüklerin arttırılmasını hedefler. Bu yöntem en güzel örnek ısı depolama ünitelerinin kullanılmasıdır. Bu strateji elektriğin uzun dönem ortalama fiyatının vadi doldurma amaçlı yük arttırımından ucuz olması durumunda geçerli olacaktır (Gellings ve Chamberlin, 1993).

2.1.3 Yük Kaydırma

Bu yöntemde bazı yüklerin, zirve yük zamanından diğer zamanlara kaydırılması hedeflenmektedir. Bu amaçlı uygulamalara en iyi örnekler mahal ısıtma veya soğutma amaçlı

depolama, kullanma sıcak suyu depolama ve müşteri yükü kaydırma olarak sayılabilir (Rye, 1994, Gellings ve Chamberlin, 1993).

2.1.4 Stratejik Tasarruf

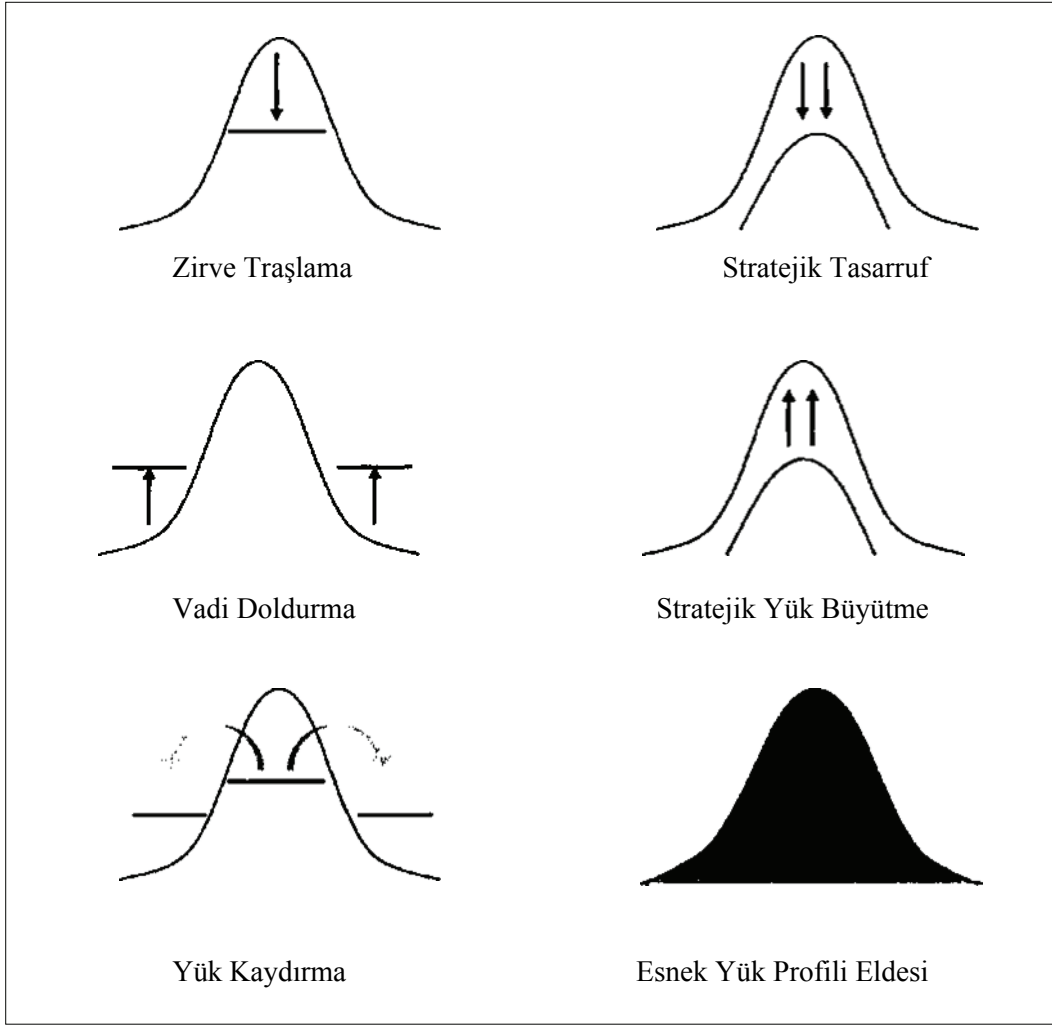
Stratejik tasarruf aslında hedef seçilen tasarruf aktiviteleri sonucu yük profilinin değişmesi olarak tanımlanabilir. Genelde dağıtım şirketleri satışları düşüreceği ancak zirve yükü pek etkilemeyeceği için bu yöneme çok sıcak olarak bakmıyorlarsa da ulusal anlamda bu yöntem büyük önem kazanmaktadır. Ayrıca, Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde elektrik tüketimi ve zirve yük o kadar hızlı artmaktadır ki; elektrik üretim kapasitesini aynı hızla arttırmak mümkün olamayacağından, dağıtım şirketleri enerji tasarrufu önlemlerini desteklemeyi tercih edebilirler. Bu tür yöntemlere örnekler arasında uzun ömürlü ve verimli ampullerin kullanılması, daha az tüketen dayanıklı tüketim ürünleri ve genel anlamda enerji tasarrufu önlemleri verilebilir.

2.1.5 Stratejik Yük Büyütme

Stratejik yük büyütme vadi doldurma yöntemlerinin dışında ekonomik büyümenin spontan büyümelerini ve genel elektrik satışlarını artırma amaçlı bir yöntemdir. Bu yöntemlerin başında elektrifikasyon, konvansiyonel enerji tüketiminin elektrik enerjisi ile ikamesi, ticarethanelerde ve sanayideki enerji yoğunluğunun proses ısıtma ve otomasyonun elektrik alternatifi ile daha da artırılması olarak özetlenebilir. Doğal olarak bu yöntem çevre kirliliğinin azaltılması çalışmalarına pozitif bir etki yapacaktır.

2.1.6 Esnek Yük Profili Eldesi

Elektrik arz hizmetlerinde güvenilirlik düzeyinin değişmesi gerçek bir TY opsiyonu olarak değerlendirilebilir. Örneğin daha düşük tarifeler uygulanması koşuluyla programlanmış kesintiler, kişisel yük kontrol cihazlarının temini ve müşteri enerji yönetimi programları esnek yük profili eldesi için başarıya ulaşmış uygulamalardan bazılarıdır.



Şekil 2.2 TY yük profili değiştirme hedefleri

Yukarıda tanımlanan altı TY stratejilerinden ilk üçü geleneksel yük yönetimi önlemleri olarak kabul edilir ve hedef yeni üretim üniteleri ile ilgili yatırımlardan kaçınmak veya mümkün olduğunca ötelemektir. Son üç yöntem daha sistematik ve büyük ölçekli değişimleri hedefleyen önlemler olup zirve – vadi yapısını değiştirmekle kalmazlar ve elektrik tüketim yollarını ve alışkanlıklarını değiştirmeyi hedeflerler. Bu çalışmada da genellikle bu TY stratejileri üzerinde durulacaktır.

2.2 Talep Yönetimi Araştırmasının Kavramsal İlkeleri

Daha önce de vurgulandığı üzere talep yönetimi kavramı alışlagelmiş enerji kaynaklarının tükeneneği korkusu ile başlamış ve çevre sorunlarının hızla artmasına paralel olarak hız kazanmıştır. Her ne kadar, ilk bakışta talep yönetimi kavramı elektrik sanayiindeki yönetim uygulamalarını etkiliyor görünse de, felsefi olarak günümüzde sürdürülebilir gelişme ve çevre koruma kavramlarının ayrılmaz bir parçası haline dönüşmüştür.

2.2.1 Entegre Kaynak Planlaması Hakkında Özet Bilgi

EKP elektrik üretim ve dağıtım şirketleri için gelecekteki elektrik talebini karşılamak amacıyla çeşitli seçenekleri değerlendirmesi ve minimum maliyetli kaynak kombinasyonlarını seçmesi olarak ifade edilebilir. Seçenekler arasında TY, kojenerasyon ve yenilenebilir enerji kaynakları da yer almalıdır. Özellikle gelişmiş ülkeler enerji krizinin oluşmasını takip eden süreçte, elektrik sektörünün müşterilere verdikleri hizmetin minimum toplumsal maliyetle gerçekleşmesini sağlayacak EKP yöntemlerini benimsemişlerdir. Bu yaklaşımda arz seçenekleri ile talep tarafındaki önlemler arasında makroekonomik düzeyde bir denge kurulması hedeflenmektedir. Toplumsal maliyetlerin düşürülmesi sürecinde ise dağıtım şirketlerinin çevresel kısıtları değerlendirmeye almaları beklenmektedir (Nadel, 1995, Thomas, 2000, Didden, 2003).

Minimum maliyetli dağıtım şirketi planlaması (MMP) kavramı ilk olarak ABD Enerji Bakanlığı (DOE) tarafından 1986 yılında ortaya atılmış, bilahare yöntem EKP olarak anılmaya başlanmıştır. Etkin bir MMP faaliyeti risk analizi yapılmasına olanak sağlayan, elektrik üretim kapasitesini arttırmaya yönelik tüm TY çözümlerine eşit uzaklıkta olan, kontrol edilemeyen dış etkenleri tahmin etmeye çalışan ve planlama sürecine toplumu da katan bir faaliyet olmalıdır (Hirst, 1994). Ancak toplumsal yararların maksimuma çıkartılabilmesi hususunun sadece dağıtım şirketleri tarafında gerçekleştirilmesi beklenmemelidir. Bu görev talep yönetimi kavramında yer alan diğer aktörlere düşmektedir. Bu husus ileride ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

2.2.2 Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Tüketimin Yapısı

Sürdürülebilirlik kavramının en yaygın olarak kullanılan tanımı Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından verilen tanımdır. Buna göre sürdürülebilirlik, "bugünkü kuşağın ihtiyaçlarının, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılamasına hiç bir zarar vermeyecek, şekilde karşılanması için oluşturulacak faaliyetlerin tümüdür" (WCED, 1987).

Uluslararası toplum tarafından sürdürülebilir kalkınmanın ayrılmaz parçası olarak kabul edilen sürdürülebilir tüketimin yapısı da Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından tanımlanmıştır (UNEP, 1992). Bu tanıma göre; "Günümüzdeki ekonomik büyüme ve refah kavramlarının yerine dünyamızın sınırlı kaynaklarına ve taşıma kapasitesine daha az bağımlı olan, özellikle yaşam tarzını değiştirmeyi hedef seçen, yeni bir refah ve zenginlik anlayışının uygulandığı bir yaşam sürdürülebilirlik kavramının aslını oluşturur. Bu yaşam kaynakların optimum kullanımı ve atıkların minimizasyonu demektir".

UNEP, sürdürülebilir turizmin önemini de kavrayarak “Sürdürülebilir Turizm Uygulamalarının Genel İlkeleri” adlı bir çalışma yayınlamıştır. Bu ilkeler biyolojik çeşitlilik, iklim değişimi, yöresel hareket planları ve uluslararası anlaşmalara uyum sağlayacak şekilde yapılandırılmıştır. Buna göre Eber tarafından hazırlanan ve geniş kabul gören sürdürülebilir turizmin ilkeleri aşağıda özetlenmektedir (UNEP, 1992):

- Kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanılması,
- Aşırı tüketimin ve atıkların azaltılması,
- Çeşitliliğin korunması,
- Turizmin planlama çalışmalarına entegrasyonu,
- Yerel ekonomilerin desteklenmesi,
- Yerel örgütlerin konunu içinde yer almaları,
- Turizm sektörüne, turistlere ve yöre yaşayanlarına danışmanlık hizmeti verilmesi,
- Turizm personelinin sürdürülebilirlik alanında eğitimi,
- Sorumlu turizm pazarlama hizmetleri ve sürdürülebilirlik faaliyetlerinin ön plan çıkarılması,
- Araştırma faaliyetlerinin artırılması.

Sürdürülebilir elektrik üretimi ve tüketiminde dikkati çeken en son husus ise, genelde insanoğlunun tümüne ait olan kaynakların birileri tarafından kullanılmasıdır. Çevre bilinciyle birlikte başlayan bu ortaklık anlayışı, aslında TY tüketim profilini belirlemekte ve arz tarafında da sınırlı kaynakların rasyonel kullanımına işaret etmektedir.

Bilindiği üzere son zamanlarda ekolojik ekonomi, yeşil ekonomi kavramları kamuoyu tarafından sıklıkla duyulmaya başlanmıştır. Çoğu bilim adamlarına göre sürdürülebilirlik kavramı ile aynı grupta ele alınması önerilen bu kavramların günlük yaşamımıza hızla girmesi gerekmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilirlik ile ilgili politikaların zamanlaması büyük önem taşır. Bu bakımdan TY politikalarının zamanlaması da büyük önem kazanmaktadır.

2.3 Talep Yönetiminin Tarihçesi

1978 yılında ABD’de kabul edilen Üretim/Dağıtım Şirketlerinin Denetimine Dair Politikalar Yasası genellikle talep yönetimi kavramının elektrik piyasasına girişinin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Bu tarihten sonra gerek TY gerekse EKP kavramları üretim/dağıtım şirketlerinin iş anlayışlarının ayrılmaz parçası haline dönüşmüş ve hızla yaygınlaşmıştır. Günümüzde bu sektördeki çabalar enerji tasarrufu kaynaklı programlar arasında en başarılı

olarak kabul edilendir. ABD'yi takiben Kanada, Avrupa ve Güney Amerika'da da TY ve EKP kavramlarının, daha küçük boyutta olsa da, yaygınlaştığı ve özellikle çevre sorunlarıyla birlikte ele alındığını görmekteyiz.

Talep yönetimi stratejilerini EKP yaklaşımı, yeni üretim tesislerinin kurulmasını önlediği veya en azından ötelediği için doğal bir teşvik anlayışıyla ele alınmalıdır. Ayrıca, dağıtım şirketlerinin ticari hedefi elektrik satmak olduğuna göre, bu şirketlere de talep yönünde enerji tasarrufu sorumluluğunu almaları karşılığında ciddi bir teşvik mekanizması oluşturulmalıdır. Bu mekanizmalar genellikle yasal düzenlemeler yoluyla oluşturulmaktadır (Sioshansi, 1995, EIA, 1994, Didden & D'haeseleer, 2003). Dağıtım şirketlerine uygulanabilecek kamusal teşviklerden başlıcaları olarak;

- Elektrik satış fiyatının arttırılması,
- Talep yönetimi hizmetlerinde kar yapabilme olanağının tanınması,
- Enerji tasarrufuna yönelik çalışmalarda kaybedilen ciro ve karın kompanzasyonu

sayılabilir.

ABD'deki eyaletlerin yönetimde özgür olmaları ve enerjiye verdikleri önemdeki farklılıklar nedeniyle, dağıtım şirketlerinin TY önlemleri uygulamalarında önemli farklılıklar bulunmaktadır (Chia-Chin Cheng, 2005). Potansiyel müşterilere sağlanan mikro krediler, finansal kiralama ve maliyetin bir bölümünü ödeme stratejileri, 1980 yıllarının en etkin TY stratejileri olarak anılmaktadır. Buna ek olarak katılımı arttırmak ve tasarrufu vurgulamak amacıyla ücretsiz olarak yapılan bilgilendirme programları, etiketleme hizmetleri, elektrik denetimleri ve eğitimler, TY destek programlarının başında gelmektedir (Nadel, 1990, Nadel, 1996).

TY programlarının uygulanmasında dağıtım şirketlerinin doğrudan hizmet vermesi yerine, dağıtım şirketleri adına hizmet veren EVD (Enerji Verimliliği Denetim) şirketlerinden yararlanılmaktadır. Ülkemizde 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ile birlikte EVD şirketlerinin kurulması gündeme gelmiş bulunmaktadır. Bu tür EVD şirketlerinin en önemli sorunları, kar amaçlı çalıştıklarından, daha ziyade yüksek miktarda elektrik tüketen şirketlere ve kolay süreçlere (aydınlatma ve kojenerasyon gibi) yönelmeleridir. Türkiye'de ilk etapta kurulan şirketler teknolojik olarak zayıf olduklarından özellikle eğitime ağırlık vermektedir. Yapılan hesaplamalara göre 1990'ların ortalarına kadar gerçekleştirilen TY programlarının sayısı 2300, uygulayan dağıtım şirketi sayısı ise 600 dolaylarındadır. Bu programlar için yaklaşık 14 Milyar Dolar harcanmış ve katılımcı sayısı 20 milyonu aşmıştır (Gellings, 1996). 1986 yılı ile 1995 yılı sonuna kadar tasarruf edilen elektrik miktarı 260.000 GWh olarak

hesaplanmaktadır. EIA verilerine göre yalnızca 1995 yılında alınan önlemler sonucu, zirve yük düzeyi %4 dolayında düşürülmüştür (EIA, 1996). EIA'ya göre 1995 yılındaki enerji tasarrufunun önemli bir bölümü (%96), enerji verimliliği programları kaynaklıdır. Ancak, 2000'lere yaklaşırken ABD'deki TY programlarında ve uygulamalarda belirgin bir azalma söz konusudur. Örneğin, 1996'dan 2000 yılına kadar enerji verimliliği programaları için ayrılan kaynak %50'lik bir düşüşle 1.6 Milyar Dolar'dan 0.8 Milyar Dolar'a gerilemiştir (Kushler, 2001).

Yaklaşık otuz yılı aşan TY programları uygulamasının ne denli başarılı olduğu ABD de halen tartışma konusu olmaya devam etmektedir. Bazı bilim adamlarına göre yapılan tasarruf düzeyleri, dağıtım şirketlerinin yukarıda verdikleri rakamlardan daha düşüktür (Loughran ve Kulick, 2004).

2.4 Talep Yönetimi Çalışmaları Hakkında Literatür Araştırması

Atıkol vd.(1999), yapmış oldukları çalışmada; Kuzey Kıbrıs'da konut olarak kullanılan binalardaki elektrik enerjisi kullanımının tüketim noktalarına göre dağılımını ortaya koymuşlardır. Bu amaçla, yaşam mahali olarak kullanılan binalar sınıflandırılmış ve bu mahallerdeki elektrik enerjisi kullanan cihazlar belirlenmiştir. Bunlar:

- Ortam ısıtıcılar
- Elektrikli su ısıtıcılar
- Televizyon
- Çamaşır makinası
- Bulaşık makinası
- Aydınlatma
- Buzdolabı
- Mekanik havalandırma

başlıkları altında, bölgedeki kullanım alışkanlıkları ile sınıflandırılmıştır.

Çalışma sırasında yaz ve kış mevsimi şartları için ayrı ayrı olmak üzere gün boyunca saat bazında elektrik enerjisi talep miktarı grafikler halinde elde edilmiş, böyle zirve noktası belirlenmiştir. Aynı zamanda elde edilen bu veriler; yazarların bir diğer çalışmasının da temelini oluşturmaktadır (Atıkol ve Güven, 2003). Atıkol vd.(1999), çalışmaları sonunda özellikle zirve yükünü azaltmaya ve oluşma zamanını kaydırmaya yönelik uygulamalar önermiş, buna yönelik olarak da kendi uyguma alanları için bir yatırım maliyeti analizi yapmışlardır.

Malik (2001), yaptığı çalışmada talep yönetimi modellerini ekonomik etkisi bakımından incelemiştir. Zirve güç düşürme, vadi doldurma, konum koruma ve geliştirme modelleri; bir örnek üzerinde uygulanarak yük eğrilerinin değişimi gözlemlenmiştir.

Atıkol ve Güven (2003); yapmış oldukları çalışmada, talep yönetimi konusundaki teknolojilerin gelişmekte olan ülkelere transferini incelemişlerdir. Çalışmada ekonomik ve sosyal göstergeler, enerjinin son kullanım noktasındaki detaylı araştırmalar incelenerek; araştırması yapılan gelişmekte olan ülke için hangi teknolojilerin transfer ve kullanımının en iyi faydayı sağlayacağı belirlenmiştir. Yayın içeriğinde öngörülen teknolojiler:

- Zirve güç düşürme
- Vadi doldurma
- Konum koruma
- Konum geliştirme
- Esnek yük modeli

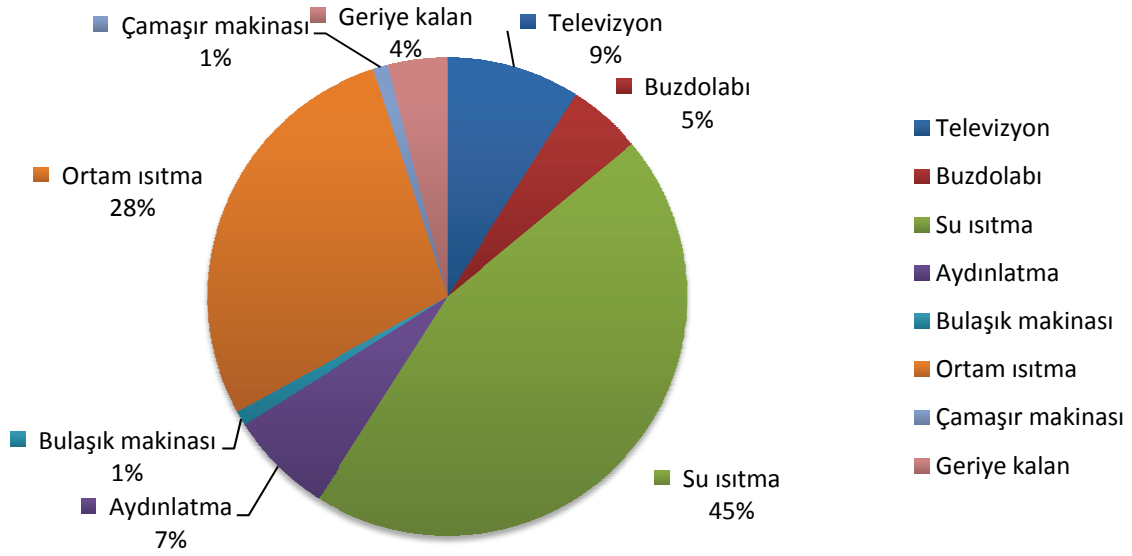
olarak belirtilmiştir.

Çizelge 2.1 Kuzey Kıbrıs’da 2000 yılı verilerine göre elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı.

Sektör	Sektör Payı (%)
Konut	35,04
Ticari	18,74
Endüstri	9,39
Tarım	7,28
Savunma	10,24
Sokak Aydınlatma	1,90
Kamu	5,82
Şebeke Kayıpları	11,59
Toplam	100,00

Atıkol ve Güven (2003); çalışmalarında, Kuzey Kıbrıs’ın endüstriyel açıdan gelişmiş bir bölge olmadığını belirtmekle birlikte bu durumu Çizelge 2.1’deki enerji kullanımının sektörel dağılımında; konutlarda kullanılan enerji miktarının dağılımında ilk sırayı alması ile desteklemektedirler. Makale içerisinde Kuzey Kıbrıs’daki konut sektöründe, özellikle kış aylarındaki enerji kullanımının büyük bir kısmını, su ısıtıcı cihazların sarf ettiği enerjinin oluşturduğu ve zirve zamanının da saat 19:00 olduğunu belirtilmiştir. Şekil 2.3’te zirve

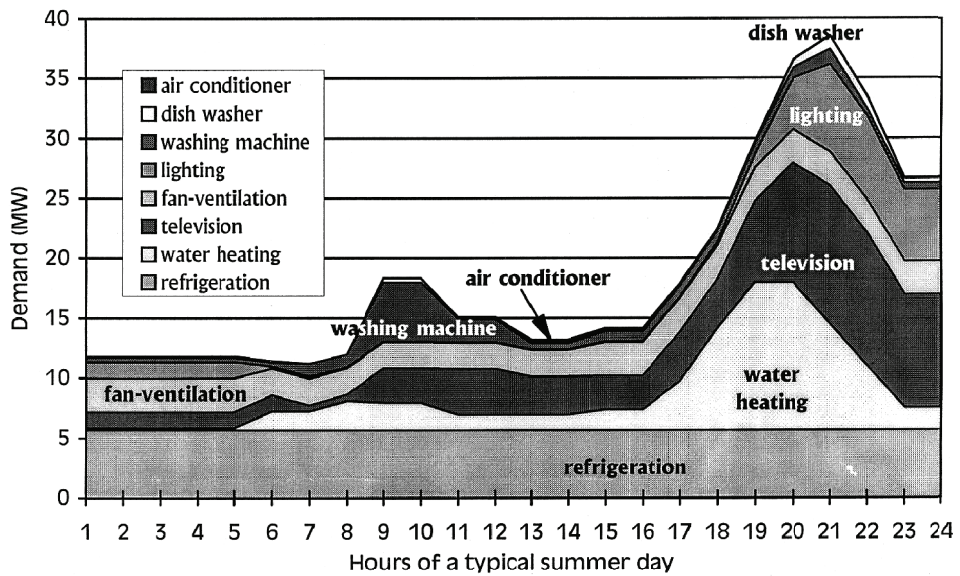
zamani için enerji kullanım profili görülmektedir.



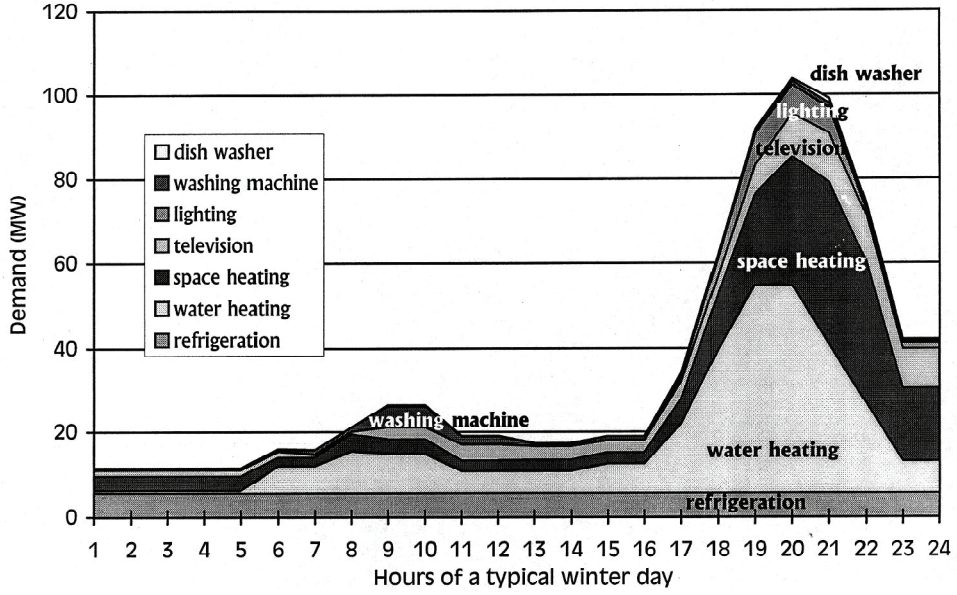
Şekil 2.3 Kuzey Kıbrıs’da kış mevsimindeki enerji kullanımının dağılım profili

Atıkol ve Güven (2003); bu çalışmayı yaparken yaz ve kış mevsimlerindeki enerji tüketimini belirlemek için uzun süreli ölçümler yaparak bu mevsimlerdeki ortalama kullanım dağılımı elde etmişlerdir. Yaz mevsimi için elde edilen ortalama kullanım dağılımı Şekil 2.4’de, kış mevsimi elde edilen ortalama kullanım dağılımı da Şekil 2.5’te görülmektedir.

Atıkol ve Güven (2003); çalışmalarının sonucunu, hazırlamış oldukları yayının eki olarak hangi tüketim noktasında hangi teknoloji geliştirme uygulamasının kullanılabileceğini belirten bir çizelge şeklinde sunmuşlardır.



Şekil 2.4 Yaz dönemi için elde edilen ortalama kullanım dağılımı (Atıkol ve Güven, 2003)



Şekil 2.5 Kış dönemi için elde edilen ortalama kullanım dağılımı (Atıkol ve Güven, 2003)

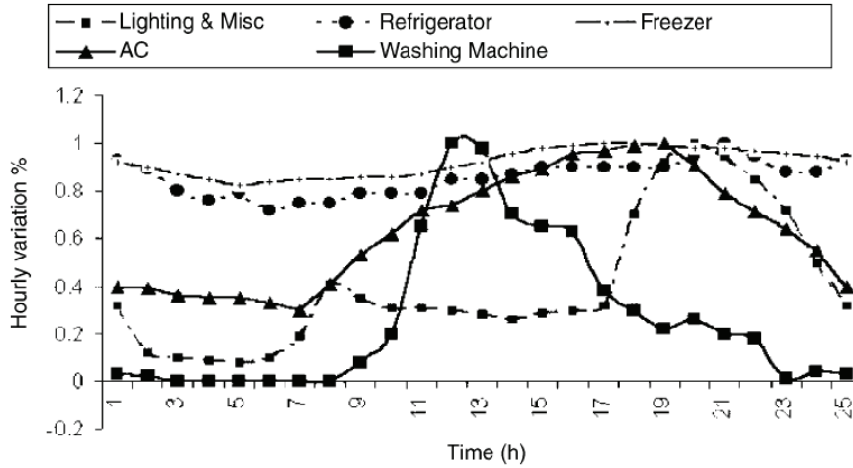
Al-Alawi ve Islam (2004), Orta Doğu'nun uzak alanları için günlük elektrik yükü dağılımlarını oluşturabilmek için tüketim değerlerini kullanan bir teknik ortaya koymaktadırlar. Çalışmada elde edilen yük profili, yaşam için zorunlu olan tatlı suyun elde edilmesi için kullanılan küçük tip bir tuzsuzlaştırma birimini çalıştırmak için gerekli olan enerjiyi de içermektedir. Çalışma için kullanılan tipik bir Orta Doğu evinde bulunan elektrik tüketen cihazlar ve bunların elektriksel güçleri Çizelge 2.2'de görülmektedir.

Çizelge 2.2 Tipik bir Orta Doğu evinde yer alan cihazların elektriksel kapasiteleri

Cihaz	Adet	Güç (W)
Klima	3	1500
Derin dondurucu	1	160
Fan motoru	10	50
Buzdolabı	1	68
Televizyon	1	60
Video	1	10
Çamaşır Makinası	1	1000
Radyo Teyp	1	8
Aydınlatma	20	18
Havalandırma	3	32

Çalışma sırasında inceleme yapılan evde kullanılan bu cihazların saatlik varyasyonları

incelenmiş ve Şekil 2.6’da görülen sonuç elde edilmiştir.



Şekil 2.6 Al-Alawi ve Islam (2004)’ın çalışmalarında kullandıkları saatlik değişim faktörü.

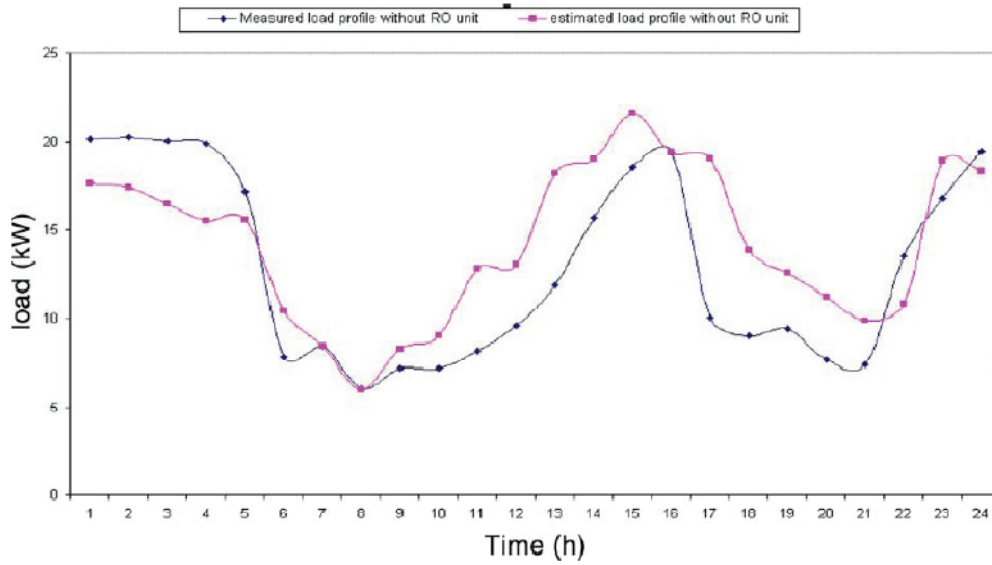
Çalışmada toplam enerji sarfiyatında, tatlı kullanım suyu elde etmek için tuzsuzlaştırma cihazı olarak da geçen ters-osmoz prensibi ile çalışan arıtma sistemin çok önemli bir payı olduğu belirtilmektedir. Bu nedenle makale içerisinde, bu cihazın devrede olduğu ve çalışmadığı durumlar için farklı olmak üzere elektrik sarfiyat modelleri verilmiştir. Genel olarak su kullanım miktarı kültüre bağlı olarak değişmekle beraber; ortalama kişi başı günlük su tüketim miktarının 40 litre ile 400 litre arasında değiştiği belirtilmiştir. Ancak inceleme yapılan bölgenin Orta Doğu olması sebebi ile buradaki su tüketim miktarının, dünyanın diğer birçok bölgesine oranla daha fazla olduğu bilinmekle beraber kişi başı günlük tüketim 150 litre olarak alınmıştır.

Elde edilen bulgular ile hesaplanan saatlik elektrik tüketim değerleri, ölçüm yapılarak mevcut durum ile karşılaştırılmıştır (Şekil 2.7). Bu karşılaştırma sırasında su arıtma sistemi devre dışı bırakılmıştır.

Al-Alawi ve Islam (2004)’ın bu çalışmalarında talep yönetimi ile ilgili olarak belirledikleri model, uygulama yapılan yerin merkezi bölgelerden uzak olması sebebi ile kullanımda ön plana çıkan yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmaktır. Çalışma bünyesinde yapılan işlemler ve alınan önlemler aşağıda belirtilmiştir:

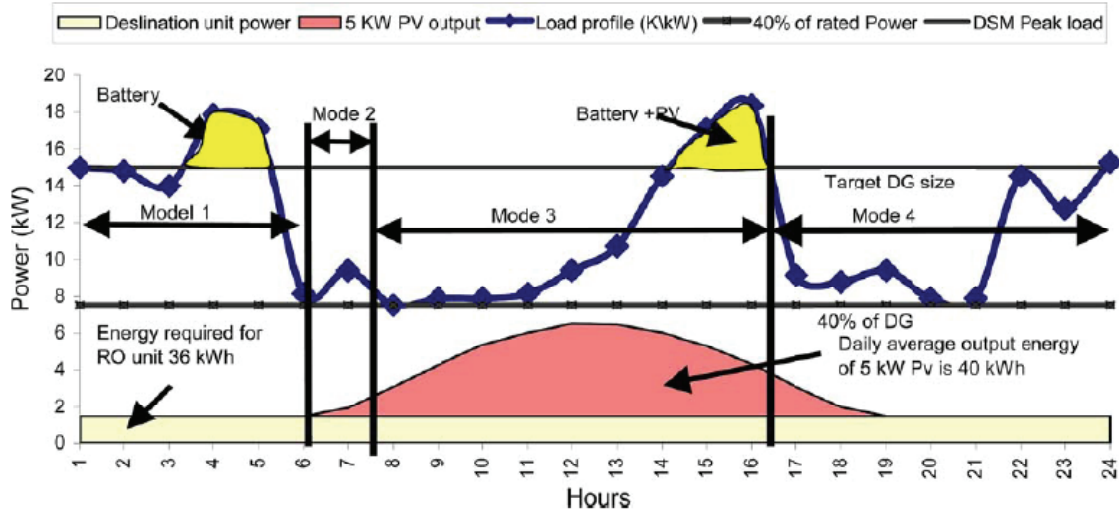
- Güneş enerjisinden elektrik üreten PV (Photo-Voltaic) paneller ile üretilen elektriğin, su arıtma ünitesinde ve batarya şarjında kullanılması.
- Şarj edilen bataryaların, en fazla tüketimin olduğu saatlerde dizel yakıtlı elektrik jeneratör ile birlikte kullanılması.
- Enerji verimliliği yüksek cihazların kullanılması.

- Su sarfiyatını azaltıcı cihazlar kullanmak ve dolayısı ile suya olan talebi azaltmak.

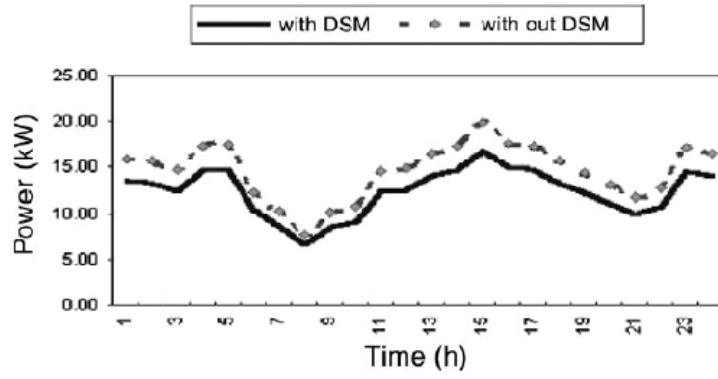


Şekil 2.7 Al-Alawi ve Islam (2004)'ın çalışmalarında öngördükleri ve ölçülen elektrik sarfiyatlarının karşılaştırılması

Bölgenin güneş radyasyon değerleri de dikkate alınarak yapılan çalışmanın saatlik çalışma profili ve varılan sonuç sırası ile Şekil 2.8 ve Şekil 2.9'daki grafiklerde özetlenmiştir. Çalışmada 5 kW kapasiteli PV panel, 20 kW kapasiteli dizel yakıtlı elektrik jeneratörü kullanılmıştır.



Şekil 2.8 Öngörülen ve ölçülen yük eğrileri (Al-Alawi ve Islam, 2004)

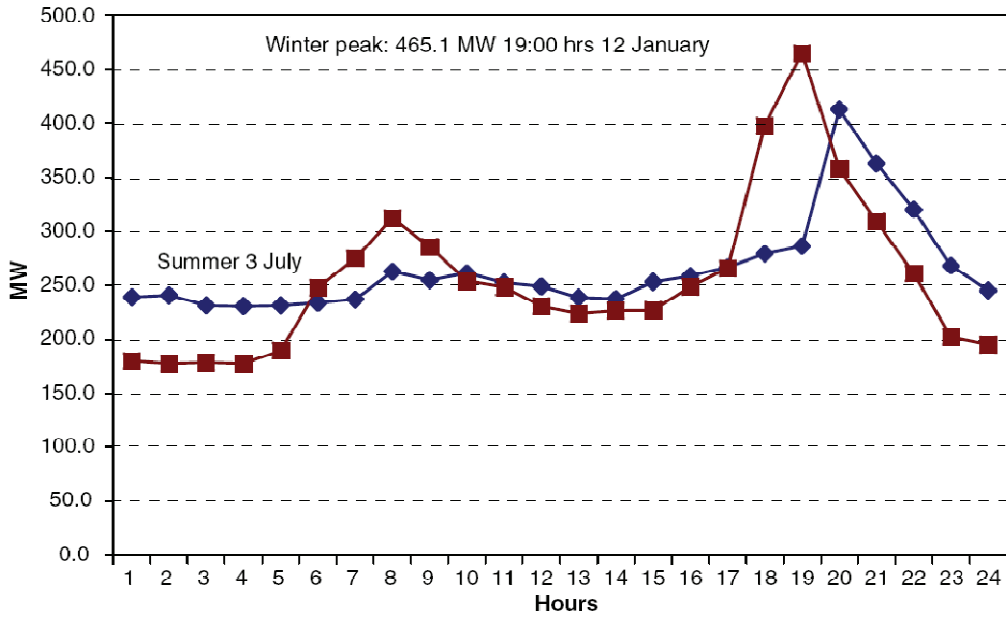


Şekil 2.9 Talep yönetimi modeli uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonraki saatlik elektrik yükü değerleri (Al-Alawi ve Islam, 2004)

Al-Alawi ve Islam (2004), çalışmalarında merkezden uzak bölgeleri dolayısı ile elektrik hatlarının ulaştırılmadığı bölgeleri hedeflemişlerdir. Çalışma içerisinde yatırım, işletme maliyetleri ile ilk yatırımı geri ödeme süresi gibi mali öngörüler yer almaktadır.

Yang (2006), yapmış olduğu çalışmada talep yönetimi modellerini Nepal'e uygulamıştır. Bu amaçla Nepal Elektrik Kurumu'nun sağlamış olduğu veriler kullanılmıştır. TY modellerinde tasarrufa yönelik olarak endüstriyel ve konut sektörlerinde enerji verimli aydınlatma armatürlerinin, endüstriyel alanda da gelişmiş motor sürücülerinin kullanılması durumları irdelenmiştir. Bu uygulamaların güç faktörünün düzeltilmesine etkisine de değinilmiştir.

Şekil 2.10'da, Yang (2006)'ın kullanmış olduğu verilerden, kış ve yaz mevsimlerinde zirve yük değerinin oluştuğu gün için enerji dağılımı görülmektedir.



Şekil 2.10 Nepal'de kış ve yaz mevsimlerinde zirve yükünün oluştuğu günler için enerji dağılımı (Yang, 2006)

Bonneville ve Rialhe (2006), yapmış oldukları çalışmada talep yönetimini konut amaçlı kullanılan binalar ile ticari sektör üzerinde incelemişlerdir. Konut sektöründeki araştırma için tipik bir Belçika evi, ticaret sektöründeki araştırma için de Fransa ticari sektör verileri esas olarak alınmıştır. Çalışma sonunda ortaya konulan öneriler; yatırım gerektirmeyen, kısa, orta ve uzun vadeli geri ödeme süreli yatırımlar gerektiren çözümler olarak sınıflandırılmıştır.

Coll-Mayor vd. (2007)'nin yapmış olduğu çalışmada, elektrik sistemindeki dağıtım şebekelerine genel bir yaklaşımda bulunulmuş ve yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin bu sistemlere etkisi irdelenmiştir. Bu amaçla Amerika Birleşik Devletleri (USA) ve Avrupa Birliği (EU)'ndeki gelişmeler karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada iki temel unsur olan ızgara (GridWise) temelli dağıtım planı ile akıllı ızgara (SmartGrid) sistemleri ele alınmıştır.

Çalışmada Avrupa Birliği genelinde enerji kaynakları (2005 yılı verilerine göre):

- Elektrik üretim amaçlı kömür: %30
- Nükleer enerji: %33
- Doğal gaz: %14
- Yenilenebilir enerji kaynakları: %13,8
- Petrol: %5
- Diğer kaynaklar

olarak verilmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde ise kaynakların dağılımı (EIA'nın 2005 yılı verilerine göre):

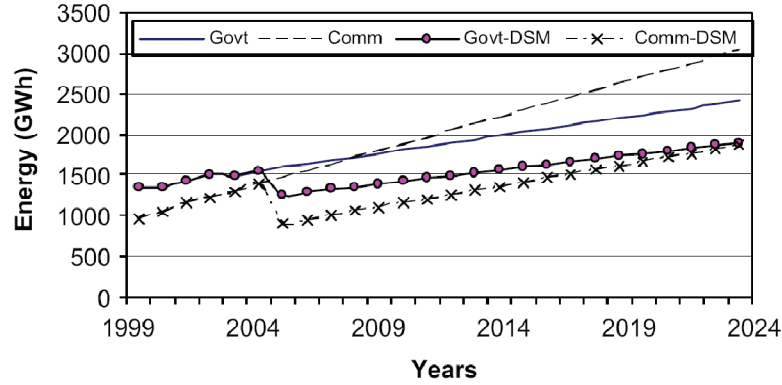
- Elektrik üretim amaçlı kömür: %52
- Nükleer enerji: %21
- Doğal gaz: %13
- Yenilenebilir enerji kaynakları: %9
- Petrol: %3
- Diğer kaynaklar

olarak verilmiştir.

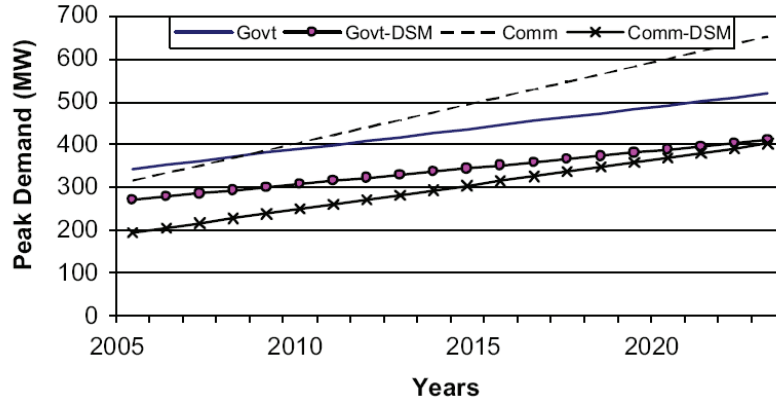
Çalışmanın içerisinde önemle değinilen bir konu da, bu kaynakların dağılımının enerji politikaları ve yeni yönelimlere etkisidir. Buna bir örnek olarak ABD'nin kömür rezervlerinin genel kaynaklar içerisindeki dağılımının, Avrupa Birliği'nin kaynakları içerisindeki dağılımdan oldukça fazla olması verilebilir. Bu durum, Avrupa Birliği ülkelerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına, diğer taraftan Amerika Birleşik Devletleri'nin ise temiz

yakma teknolojilerine yönelmesinin bir sebebi olarak gösterilmektedir.

Malik (2007)'in yapmış olduğu çalışmada; Umman'da merkezi elektrik şebekesi bölgesi içerisinde kalan ticari, devlet ve kurumsal sektörlerde talep tarafı yönetimi ile enerji tasarrufu ve yük yönetimi potansiyeli değerlendirilmiş; bunların üretim kapasitesi ve enerji tasarrufuna etkisi incelenmiştir. Çalışmanın bir özelliği de iletim ve dağıtım hatlarındaki kayıplara yönelik tasarrufları da içermesidir. Şekil 2.11'de devlet tesisleri ve ticari sektörde geleceğe yönelik enerji öngörülerindeki talep yönetiminin etkisi irdelenmektedir.



Şekil 2.11 Umman'da devlet kontrolündeki tesisler ile ticari sektöre ait tesislerin enerji tüketim öngörülerindeki TY etkisi (Malik, 2007)



Şekil 2.12 TY'nin zirve yüke etkisi (Malik, 2007)

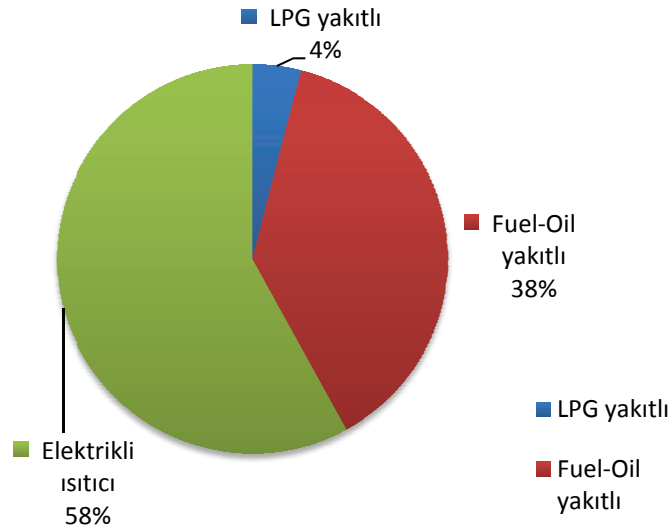
Şekil 2.12'de ise, talep yönetimi uygulamasının zirve yüküne etkisi görülmektedir.

Cheng (2005), yapmış olduğu doktora tez çalışmasında; Çin Halk Cumhuriyeti'nin Shandong bölgesinde TY modellerini uygulamıştır. Bu amaçla adı geçen bölgenin uzun yıllar enerji dağılımları incelenmiş; saatlik, günlük, aylık, mevsimlik ortalamalar ile zirve yükler ve bu yüklerin oluştuğu zaman dilimleri ortaya konulmuştur. Özellikle konutlardaki yıllık enerji dağılımları incelenirken, bölgenin nüfus artışı ve sıcaklık değişimleri de göz önüne alınmıştır.

2.5 Turizmde Talep Yönetimi Çalışmaları Hakkında Literatür Araştırması

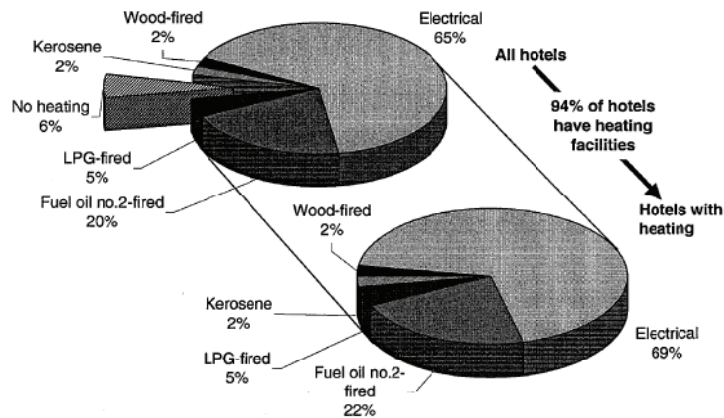
Atıkol (2004), yapmış olduğu çalışmada; gelişmekte olan ülkelerin ticari sektörüne yönelik talep yönetimini araştırmıştır. Araştırmanın yapıldığı yer olan Kuzey Kıbrıs'da, oteller bu ticari sektörün büyük kısmını oluşturmaktadır. Bu anlamda otellerin elektrik tüketimleri aşağıdaki başlıklarda incelenmiştir.

- Su ısıtma



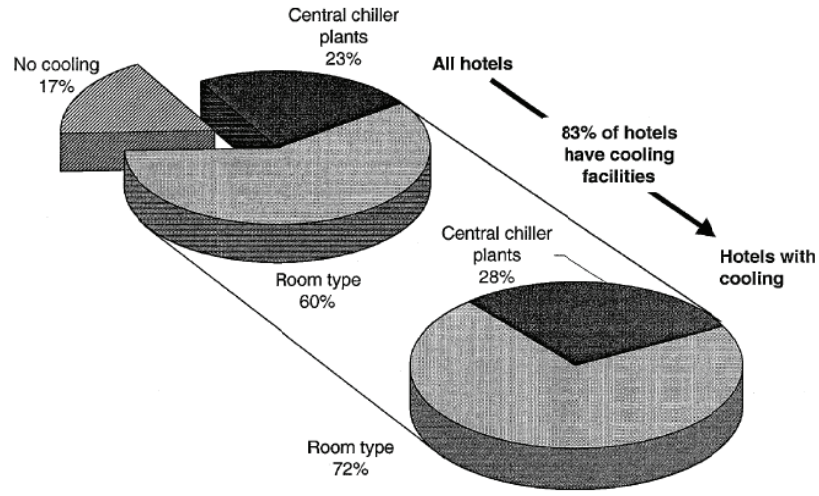
Şekil 2.13 Kullanım sıcak suyu ısıtması için kullanılan sistemler (Atıkol, 2004)

- Ortam ısıtma



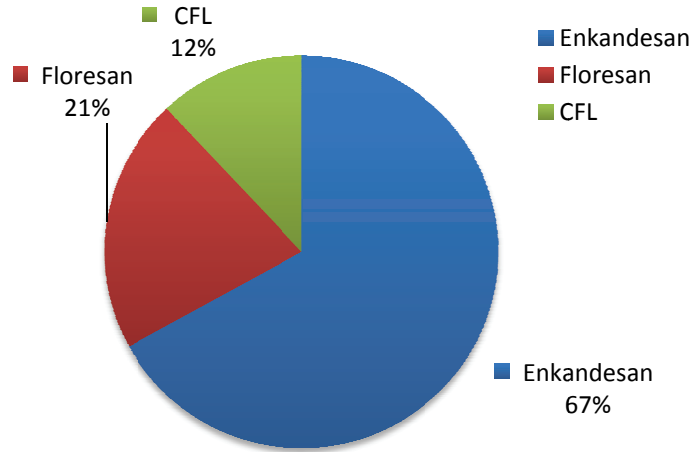
Şekil 2.14 Oteller genelinde kullanılan ortam ısıtma sistemlerinin dağılımı (Atıkol, 2004)

- Klima



Şekil 2.15. Oteller genelinde kullanılan klima sistemlerinin dağılımı (Atıkol, 2004).

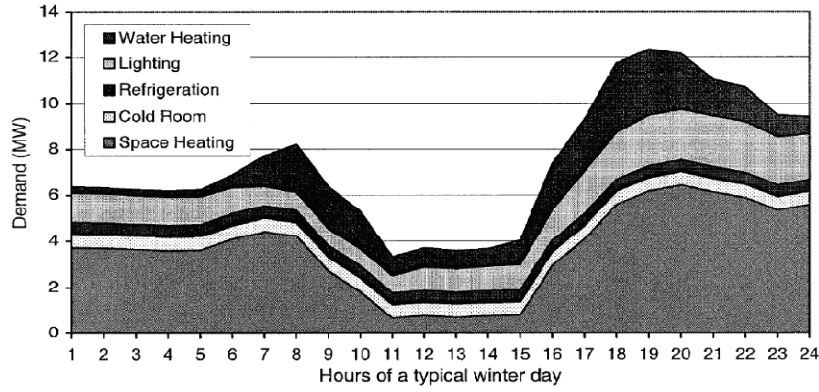
- Aydınlatma



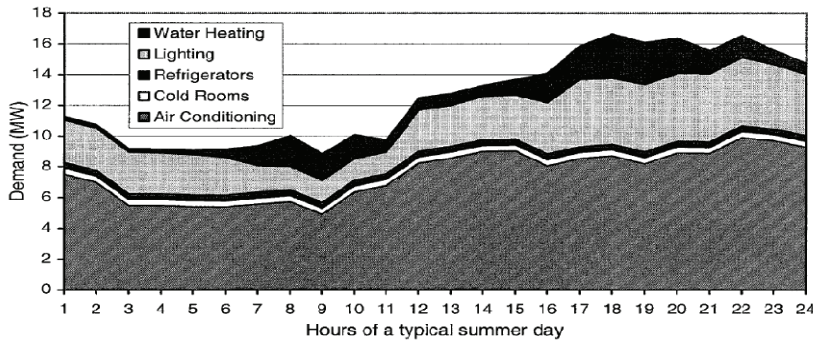
Şekil 2.16 Oteller genelinde kullanılan aydınlatma sistemlerinin dağılımı (Atıkol, 2004).

- Buzdolabı ve soğuk oda

Elde edilen bu veriler ile birlikte tipik bir bölge otelinin kış ve yaz sezonları için ayrı olmak üzere, gün boyunca saat bazında enerji tüketim dağılımı oluşturulmuştur. Şekil 2.17 ve Şekil 2.18'de bu dağılımlar görülmektedir.



Şekil 2.17 Tipik bir otelin kış sezonundaki günlük enerji tüketim dağılımı (Atıkol, 2004)



Şekil 2.18 Tipik bir otelin yaz sezonundaki günlük enerji tüketim dağılımı (Atıkol, 2004)

Çalışma sonucu önerilen talep yönetimi stratejileri uygulandığı takdirde; özellikle klima sistemlerinden oluşan yükün fazlalığından dolayı, yaz sezonunda %11'e varan tasarruf sağlanabileceği belirtilmiştir.

2.6 Talep Yönetimi Programlarının Aktörleri

Toplumsal açıdan bakıldığında EKP ve TY çerçeve yapısı teorik olarak uygun ve ekonomik olarak uygulanabilir bir yapı olarak gözükmektedir. Ancak, dağıtım şirketlerine teşvik bazlı yaklaşımın, özellikle son yıllarda yetersiz kaldığı hususu da ABD uygulamalarında açıkça ortaya çıkmış bulunmaktadır. Bunun başlıca nedenleri aşağıda sıralanmaktadır:

- Üretim/dağıtım şirketlerinin EKP/TY yapısında doğal teşvik kavramı yoktur.

Bilindiği üzere dağıtım şirketlerinin en azından kısa dönem karları müşteriye satılan kWh'den kaynaklanmaktadır. Buna karşın, TY'nin yaptığı müşterinin elektrik tüketimini düşürmektir. Bu nedenle, bir dağıtım şirketi TY uygulaması sonucu sağlanan enerji tasarrufu nedeniyle önemli düzeyde kar kaybına uğrayacaktır. Bu olası zarar ise suni önlemlerle ne kadar devam ettirilebilir? Devletler tarafından alınacak teşvik tedbirleri, zaten tanım olarak sürdürülebilir değildir.

- Genel tüketicinin TY aktivitelerine ilgisi düşük düzeyde kalmaktadır.

Önemli düzeyde elektrik enerjisi tüketen grupların TY önlemlerine ilgisi ne denli yüksekse, genel tüketicinin ki de o kadar düşüktür ve tüketici pasif kalmıştır (Wirl, 2000). Yasal düzenlemelerle desteklenen TY stratejileri her ne kadar müşterilere teşvik sağlama esaslı olsa da tüketiciden fiili enerji verimliliği talebi gelmemektedir.

- Merkezi hükümetlerin yasal düzenlemeler ile TY'ne belli bir süre katkıda bulunması zorunludur.

Türkiye'de gündemde olan dağıtım şirketlerinin özelleştirilmesi, belki TY uygulamalarına yeni bir soluk getirecektir. Ancak; bölgesel bazda tek bir dağıtım şirketinin var olması, rekabetçi yaklaşımı ortadan kaldıracığı için, her ne kadar sürdürülebilir olmasa da, devletlerin piyasaya TY bakımından orta süreli bir müdahalede bulunması kaçınılmaz gözükmemektedir. Bu husus, ABD deneyiminde açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu duruma çözüm ise EVD şirketlerinin etkinliğinin artırılması olarak özetlenebilir.

Bazı durumlarda hükümetlerin müdahalesi rekabet piyasası koşullarında enerji verimliliği çalışmalarının tam uygulanabilirliğini sağlamaya yardımcı olsa da, daha öncede vurgulandığı üzere serbest piyasa koşullarında bu müdahalelerin sürdürülebilirliği mümkün gözükmemektedir. Talep yönetimini planlarına alan ve yıllardır uygulayan ABD ve Avrupa ülkelerinde üretim/dağıtım şirketleri artık enerji verimliliği programlarının yürütülmesinde ve/veya finansal olarak desteklenmesinde birincil rol oynamamaktadırlar. Yeni elektrik piyasası kuralları içinde diğer aktörler de devreye girmektedir. Bu anlayış ile TY piyasasının başlıca aktörleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

2.6.1 Dağıtım Şirketleri

Elektrik piyasasının yeni anlayışla yapılanması sürecinde TY stratejilerinin oluşturulmasında ve uygulanmasında, hiç kuşkusuz dağıtım şirketleri önem olarak ilk sırada yer almaya devam edecektir. Türkiyede de yeni yapılanma süreci devam eden elektrik piyasasında üretim şirketleri, iletim şirketi ve dağıtım şirketlerinin piyasa yapılanması ve müşteri profili oluşturulmasındaki önemleri yadsınmaz. Rekabet ve hizmet odaklı piyasa TY programlarının uygulanabilirliğini arttırmakla kalmayacak, aynı zamanda dağıtım şirketlerinin gelecekteki rollerinin oluşmasına yardımcı olacaktır.

2.6.2 Enerji Verimliliği Denetim(EVD) Şirketleri

EVD şirketleri kavramının oluşması, özel sektörün enerji verimli teknolojileri ve hizmetleri sunması açısından başarılı bir model olmuştur (Goldman, vd., 2005). Özellikle EVD

kavramının dağıtım şirketleri tarafından benimsenmesi, EVD şirketlerinin dağıtım şirketleriyle birlikte çalışmasına yol açmış ve EVD'lerin asıl kazançları enerji tasarrufu üzerinden gerçekleştiğinden, TY için doğal bir yapılanma oluşturmuştur (Didden ve D'haeseleer, 2003). Ancak, bugüne kadar EVD uygulamalarından çıkan en önemli bulgu, bu şirketlerin sanayi kesimine erişimde başarılı sağladığı, ancak konutlar ve küçük ticarethanelerde başarısız olduğudur. EVD'lerin rekabetçi bir enerji piyasası oluşumu içinde enerji verimliliği hizmetlerinde tek başına yetersiz olacağı ve hükümetlerin politikalarına ve programlarına ihtiyaç duyacağı kolayca tahmin edilebilir.

2.6.3 Üniversiteler ve Kar Amacı Gütmeyen Özel ve/veya Kamu Kuruluşları

Üretim şirketleri/iletim şirketleri/dağıtım şirketleri/EVD/tüketiciler şeklinde olan klasik dikey yönetim yapısından yataya geçişte en önemli görevlerden birisi de toplumsal çıkarları amaçlayan üniversiteler, kar amacı gütmeyen özel ve kamu kuruluşları olmalıdır. Özellikle hiç bir çıkar çatışması olmayan bu tür organizasyonlara büyük görevler düşmektedir. Enerji Verimliliği Yasası ile de bu amaçla bir üst kurul oluşturulmuştur.

2.7 Türkiye'de TY teknolojileri ve Politikalarının Tasarımı

Bugüne kadar ABD ve diğer gelişmiş ülkelerde yapılan TY uygulamaları her türlü yasal ve finansal engellere karşın başarıya ulaşmış ve daha öncede bahsedildiği gibi 2300'ün üzerinde TY programı başarıyla yürütülmüştür. Bu işlemler yapılırken hemen tümüyle yük dağıtım şirketlerinin üzerine düşmüştür.

Ancak; yine daha öncede vurgulandığı gibi dağıtım şirketlerinin tek uygulayıcı konumunda olması, doğal teşviklerin oluşmasını engellemiş ve sürdürülebilir TY politikalarının oluşmasını zorlaştırmıştır. Ayrıca elde edilen deneyimler tüketici katılımının sayısal olarak çok üst düzeylere ulaşmadığını; özellikle konutlarda ve ticarethanelerdeki TY uygulamalarının kısıtlı kaldığını göstermektedir.

Gelişmiş ülkelerdeki elektrik piyasasının yeni yapılanmasına paralel olarak Türk elektrik piyasası da büyük bir değişimden geçmektedir. Özellikle 2008 yılında önemli bölgelerde dağıtım şirketlerinin özelleştirilmesi kararı alınmış olup kısa bir süre içinde tüm dağıtım bölgelerinin özelleştirilmesi planlanmaktadır. Özellikle, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı bir üretim politikası muhakkak talep tarafında enerji verimliliğini artırıcı ve enerji yoğunluğunu yeniden tanımlayan bir yapıyla desteklenmek zorundadır. EVD şirketlerinin kurulması için geliştirilen yasal altyapı çok önemli olmakla birlikte uygulamanın doğru olduğunu bugün için söylemek çok zordur. Giriş bölümünde de üzerinde durulduğu

üzere IEA ülkeleri arasında talep yönetimi programı olmayan tek ülke Türkiye'dir. Maalesef bu konuda kamu yönetiminin yeterli bilinç düzeyine ulaştığını gösteren yasal düzenlemeler bulunmamaktadır. Ancak, sevindirici olan husus, özel sektörün çok sayıda enerji verimliliği ve enerji tasarrufu içerikli projelere yasal altyapı ve teşvik mekanizması olmamasına rağmen başlamış olduğudur.

Turizmde TY çalışmalarının hemen hiç bir bölgede tam anlamıyla başladığı veya uygulandığı söylenemez. Ancak, elektrik tüketimin azaltıcı olarak nitelendirilebilecek güneşten sıcak su üretim sistemlerinin turizm işletmelerinde oldukça yaygın olarak kullanıldığı söylenebilir. Uluslararası Enerji Ajansının ilkeleri bazında turizm için TY planının aşağıdaki aşamaları içermesi hedeflenmiştir:

2.7.1 Muğla İli Bazında Enerji Talep Tahmini

Entegre planlamanın birinci adımı bölgenin orta ve uzun vadeli enerji ve yük tahminlerini yapmaktır. Genellikle, oluşturulacak tahmin modelleri;

- Bölgedeki mevcut turizm kuruluşları (pansiyonlar dahil),
- Olası turizm yatırımları,
- Yatak başına enerji ihtiyacı,
- Nüfus yoğunlaşması ve yoğunlaşan nüfusun yerli, yabancı turist veya yazlık ev kullananlar olarak alt dağılımı,

gibi parametreleri içermelidir.

İkinci adım yukarıdaki belirtilen parametrelerin yıl içi dağılımlarını, yükün gün içi ve yıl içi dağılımlarını ve nihai olarakta saatlik yük dağılımını bulmaktır.

Üçüncü adım ise belirlenmiş olan yük ve dağılımı bazında uygun yük ve zirve yük yönetimi yöntemlerinin belirlenmesi olmalıdır.

Bölgesel nüfus ve turizmin büyüme oranları konularında çeşitli senaryolar oluşturulması ve güvenilirlik ve belirsizlik analizlerinin yapılması bu aşamanın son adımını göstermektedir.

2.7.2 Tahmin Modelleri Yardımıyla TY Alternatiflerinin Oluşturulması

Entegre bir TY programının ilk aşaması bölgede enerji tüketimini en çok etkileyen proseslerin ve aksiyonların belirlenmesidir. Bu proses ve aksiyonlar belirlenir belirlenmez, özellikle otel gibi tek bir kullanıcı üzerinde etki analizi yapılmalıdır. Gerektiğinde aksiyon ile ilgili olarak örnek uygulama yapılarak analiz sonuçları irdelenmelidir

“İrdelenmiş aksiyonların muhtemel kullanıcılar arasındaki pazar payının artırılması için en

uygun mekanizma nedir?" sorusunun yanıtının bulunması bir sonraki adımı içermektedir. Doğal olarak hem kamuoyunu hem de yatırımcıyı tatmin edecek güvenilir fizibilite analizlerinin yapılması gerekecektir.

TYP uygulama programlarının muhakkak turizm yatırımcısı veya işleticisinin kolay uyum sağlayabileceği aksiyonları içermesine özen gösterilmelidir.

2.7.3 Entegre Kaynak Planlaması Çalışmasının Yapılması

Alternatif TY programları ve önerilen aksiyonların gerek uygulayıcı bazında gerekse bölgesel bazda entegre bir değerlendirilmesinin yapılması gerekecektir. Bu değerlendirmeden amaç, üretilmiş senaryolar arasında minimum maliyetli olan planı öne çıkarmaktır. Doğal olarak TY planı üzerinde risk senaryoları ve hassasiyet analizlerinin yapılması gerekecektir.

2.7.4 Finansal Analiz Yapılması

TY planı ve aksiyonlar planı üzerinde gerek kuruluş bazında gerekse bölgesel bazda finansal analizler yapılacak ve yapılan analizler geri ödeme süreleri ve finansal risk analizleri ile desteklenecektir.

2.7.5 En Uygun TY Planının Seçimi

Entegre değerlendirme ve finansal analiz aşamaları sonuçlarına bağlı olarak ana TY planı seçilecektir. Çeşitli olasılıklar gözönünde tutularak ana planın yanısıra alternatif bir plan oluşturabilmenin metodolojisi de tanımlanacaktır. Gerek arz gerekse talep yönlerinde irdeleme çalışmaları yapılacaktır.

Bu entegre planın hazırlanmasında ve uygulanmasında ana aktörler;

- Hükümet,
- Elektrik dağıtım şirketleri,
- Turizm oda ve dernekleri,
- Tur operatörleri,
- Turizm kuruluş sahipleri ve/veya işletmecileri,
- Müşteriler,
- Turistler,
- Özel Sektör

olmalıdır.

3. MUĞLA İLİNDE ELEKTRİĞE OLAN TALEBİN YAPISI VE TURİZM SEKTÖRÜNÜN YERİ

Bölüm II genel olarak talep yönetimi ile sürdürülebilirlik, çevresel politrikalar ve ekonomik kalkınma arasındaki yakın ilişkiyi tartışmış ve ABD başta olmak üzere diğer ülkelerde yapılan TY uygulamalarını özetlemiştir. Teknik analize girmeden önce elektrik yüklerinin nasıl oluştuğunu incelemek, yük profillerinin yapısını ve yıllar bazında gelişimini anlamak; talebin iklim, özellikle sıcaklık düzeyi ile ilişkisini görmek ve yöredeki ekonomik aktiviteleri bilmek gerekir.

3.1 Muğla ili Elektrik Tüketiminin Tarihsel Gelişimi

Muğla daha öncede vurgulandığı üzere Türkiye'nin güneybatı ucunda yer alan en popüler turizm destinasyonlarından birisidir. Muğla bölge olarak gelişen Türk turizminin nirengi taşlarından en belirgin olanıdır. 1124 km uzunluğundaki kıyı şeridinde sahip Muğla, yüzölçümünün %68'ini kaplayan ormanları, tarihi kalıntıları, iklimi ve Türk kültürünün belirgin özelliklerini koruyan örf ve gelenekleriyle emsalsiz bir turizm potansiyeline sahiptir. Diğer bir deyişle, Muğla ülkenin yıllık toplam turizm gelirlerinin yaklaşık dörtte birini tek başına karşılayan en önemli turizm destinasyonlarından biridir. Muğla'nın ekonomik göstergelerinde de ilk sırayı turizm sektörü almaktadır. Buna karşın, Çizelge 1.6'da açıkça görüleceği üzere, elektrik santralleri dışında Muğla ilinin bir sanayi ili olarak tanımlanması söz konusu değildir.

Ekonomik yapının da elektriğe olan talebi etkilediğini ve tüketim profilini değiştirdiği literatür araştırması yapılan bölümlerde açıkça vurgulanmıştır. Bölüm 1.5'ten de anlaşılacağı üzere Muğla ili, Türkiye'de sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamasında sürekli olarak ilk on il arasında yer almaktadır. Özellikle, Bodrum ve Marmaris ilçeleri Türkiye'nin en gelişmiş ilçeleri arasındadır. Bu husus turizmin Muğla için önemini açıkça ortaya koymaktadır. Gerçekten de Muğla'nın ekonomisi çok yönlü olup ağırlıklı olarak turizme dayanır. Turizmin yanı sıra tarım, sanayi ve ticaret de ekonomiye katkı sağlarlar.

Muğla ilinde sanayi tarıma dayalıdır ve sanayi kuruluşlarının % 80'ni devlet kuruluşudur. İmalat sanayii ise gelişme halindedir. Küçük sanayi iş yeri sayısı ise 1 500 civarındadır. Çizelge 1.6 ildeki önemli sanayi kuruluşlarını vermektedir. Bu çizelgeden de açıkça görüleceği üzere, elektrik santralleri dışında Muğla ilinin bir sanayi ili olması söz konusu değildir. Bu çizelgede özetlenen verilere göre yapı ve seramik sektörüne ham madde üreten, ikisi Milas'ta olan toplam üç tesis ve Dalaman'da yer alan bir kağıt fabrikası başlıca sanayi

tesislerini oluşturur. Son on yılda ise mermer sanayiinde önemli yatırımlar yapılmaya başlanmıştır. Bu sanayilerin başında, işletilen çok sayıda maden ve kömür ocakları bulunmaktadır.

3.2 Muğla İli Saatlik Yük ve Puant Yüğü Karakteristikleri

Turizm sektörüne ait saatlik yükleri elde etmek amacıyla, iki ayrı çalışma yürütülmüştür:

- Bölge Elektrik Dağıtım Şirketi AYDEM'den yeni ve TEDAŞ'tan eski yılları kapsayan ve Muğla, Aydın ve Denizli illeri için günlük, aylık ve yıllık elektrik tüketimi verilerini almak, pilot bölge olarak seçilen Muğla ili verilerini, ilçe bazına ve trafolar bazına indirmek, puant yük, tüm elektrik yükü ve saatlik yük dahil mümkün olduğu kadar ayrıntılı elektrik verilerini elde ederek, güvenilir bir veri tabanı oluşturmak;
- Muğla ve Antalya illerinde, çeşitli yıldız düzeyindeki otellerde elektrik tüketimi, enerji verimliliği ve turistik alışkanlıklarını belirlemeye yönelik bir anket çalışması yapmak ve elde edilen sonuçları uzman görüşleriyle destekleyerek turizm sektörü için saatlik yük dağılımını simüle etmek.

Birinci çalışma kapsamında, AYDEM ve TEDAŞ ile EÜAŞ'da alınan veriler ile Muğla ili geneli ile indirgeme trafoları bazında ilçelerin toplam elektrik tüketim profilleri oluşturulabileceği düşünülmüştür.

TEDAŞ tarafından 154 kVAlık yüksek gerilim hatlarıyla indirgeme trafolarına getirilen elektrik, bu trafolarla orta gerilime düşürülmekte ve AYDEM'in sorumluluğu bu trafolarla başlamaktadır. Muğla ili dahilinde yer alan trafoların listesi Çizelge 3.1'de verilmektedir.

Çizelge 3.1 Muğla ilindeki indirgeme trafoları ve yerleri

Yer	Trafo Adedi
Yeniköy	1
Bodrum	2
Yatağan	1
Milas	2
Merkez	1
Dalaman	3
Fethiye	2
Marmaris	2
Datça	2
Toplam	16

Bu tablodan da anlaşılacağı üzere Muğla genelinde toplam 15 trafo yer almaktadır.

Trafolar incelendiğinde, Dalaman ilçesi dolaylarında üç adet trafonun yer aldığı görülür. AYDEM grubunun Dalaman Çayı üzerinde sahibi olduğu ve toplam 37,5 MW'lık hidrolik santrallerde üretilen elektrik enerjisinin enterkonnekte şebekeye verildiği trafolar da bunlardır. Bu nedenle, Dalaman trafolarında bir nevi TEDAŞ/AYDEM hesaplaşması yapılmaktadır. Düzeltme yazılımı Muğla geneli için bitirilmiş; ancak trafo bölgesi saatlik yük değerlerine yansıtılmamıştır. Trafoların hangi bölgeye hitap ettikleri, trafo isimlendirmesiyle belli olmaktadır. Bu trafolar arasında Yeniköy ve Yatağan trafolarının da, o yöredeki kömür santralleri nedeniyle tam tüketimi yansıttığı söylenemez.

Turizm sektörü için saatlik yükün çıkarılması için hangi ilçelerde turizmin yoğun olduğunun saptanması ve bu yoğun ilçeler üzerinde bir modelleme çalışması yapılması düşünülmüştür. Bu amaca ulaşabilmek için ilk adımda, turizmin ilçeler arasındaki dağılımının ve yoğunluğunun saptanması gerekir. TÜİK tarafından verilen turizm destinasyonu ile ilgili istatistiki bilgiler Çizelge 3.2'den görülebilir. Bu çizelgeden açıkça belli olacağı üzere, Muğla iline gelen turistlerin çok büyük bir bölümü (yaklaşık %89) Bodrum, Fethiye ve Marmaris'e gelmektedir. Ayrıca, Ortaca ilçesinin Sarıgerme mevkiine de çok turist gelmesine karşın, (yaklaşık %6), bu ilçeye özgün bir trafo olmaması ve ilçenin Dalaman trafoları tarafından beslenmesi nedeniyle bu ilçe turizm destinasyonu olan ilçeler arasında değerlendirilememiştir. Aynı şekilde, Datça hemen tümüyle turist ilçesidir. Ancak, turist yoğunluğu çok düşük olduğu için, değerlendirme sonuçlarını pek etkilemeyecektir.

Çizelge 3.2 Muğla ilçelerine gelen turist sayıları ve konaklama ayrıntıları

İlçe Adı	Turist Sayısı			Konaklama Sayısı			Ortalama Konaklama
	Yabancı	Yerli	Toplam	Yabancı	Yerli	Toplam	
Merkez	712	3 904	4 616	2 881	10 498	13 379	2.9
Bodrum	647 913	319 233	967 146	3 027	926 988	3 954	4.1
Dalaman	3 383	6 125	9 508	10 151	17 552	27 703	2.9
Datça	2 365	7 181	9 546	7 014	14 061	21 075	2.2
Fethiye	224 088	89 158	313 246	1 273	241 440	1 515	4.8
Köyceğiz	14 713	3 875	18 588	42 250	12 700	54 950	3.0
Marmaris	377 696	147 148	524 844	2 344	391 863	2 735	5.2
Milas	15 970	25 033	41 003	48 609	37 333	85 942	2.1
Ortaca	102 569	26 877	129 446	442 640	65 225	507 865	3.9
Ula	3 542	11 976	15 518	11 380	31 234	42 614	2.7
Yatağan	İhmal	İhmal	İhmal	İhmal	İhmal	İhmal	?
TOPLAM	1 382	640 516	2 033	7 210	1 746	8 959	4.4

Bu kısa değerlendirmeden de anlaşılacağı üzere, Muğla ili turist yoğun ilçelerinin Bodrum, Marmaris ve Fethiye oldukları ve bu üç ilçenin bazı düzeltmelerle tüm Muğla ilinin turizm aktivitelerini oluşturduğu kabul edilmiştir.

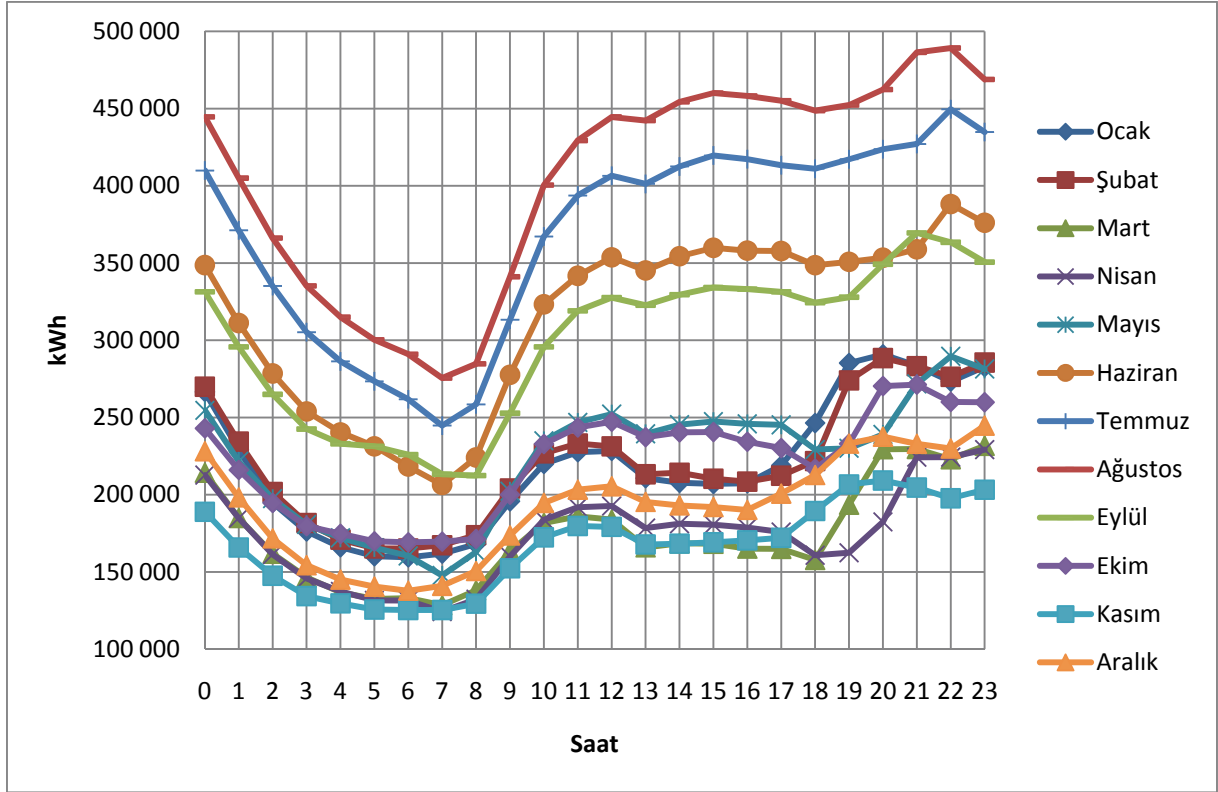
İlçeler bazında, sosyal ve ticari aktivitenin yapısı da büyük önem taşımaktadır. Çizelge 3.3 ilçeler bazında öne çıkan önemli aktiviteleri göstermektedir. Bu tabloya göre, sanayinin ve elektrik santrallerinin bulunduğu Milas, Dalaman ve Yatağan dışında kalan tüm ilçelerin ticari ve sosyal aktiviteleri benzer özellikler taşımaktadır. Ayrıca düz alanlara sahip olan Ortaca ve Dalaman gibi ilçelerde tarım ve yüksek yerleşim merkezlerinde ormancılık, hayvancılık ve arıcılık faaliyetlerine rastlanmaktadır. Yalnız bu faaliyetler yoğun elektrik enerjisi tüketmemektedir.

Çizelge 3.3 Muğla ilçeleri bazında sosyal, ticari ve sınai aktiviteler

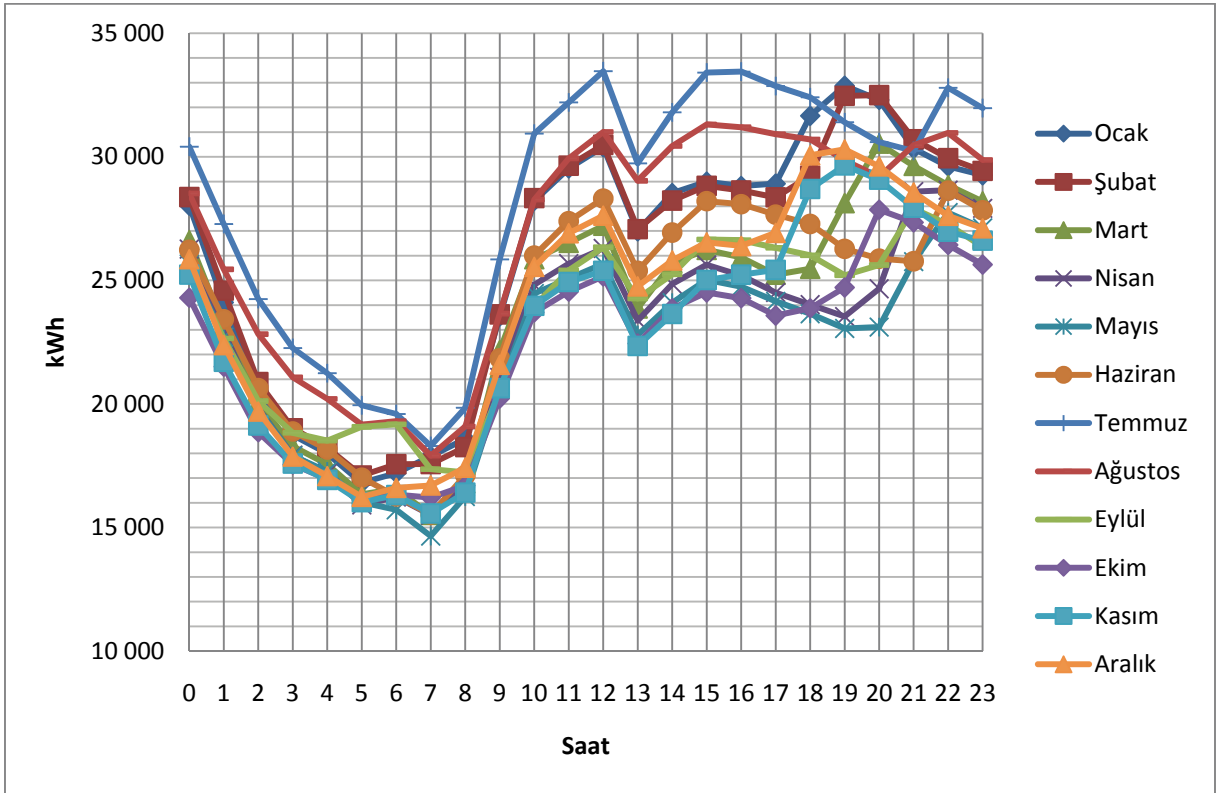
İlçe Adı	Konutlar	Resmi Binalar	Ticari Binalar	Elektrik Üretimi	Sanayi	Turizm	Tarım ve Ormancılık
Merkez	X	X	X				
Bodrum	X	X	X			X	
Dalaman	X	X	X	X	X		X
Datça	X	X	X			X	
Fethiye	X	X	X			X	
Köyceğiz	X	X	X				X
Marmaris	X	X	X			X	
Milas	X	X	X	X	X		
Ortaca	X	X	X			X	X
Ula	X	X	X				X
Yatağan	X	X	X	X			

AYDEM Dağıtım şirketi tarafından verilen bilgilerden yararlanılarak, trafo bazında, Muğla ilçeleri için bulunan 2008 yılına ait olan saatlik yük dağılımlarının aylık ortalamaları Şekil 3.1–3.15’den görülebilir. Bu çizelgeler arasında en dikkati çekenler olarak Milas ve Muğla Merkez ilçesi dağılımlarına bakmakta yarar vardır. Dış ortam sıcaklığının kış aylarında oldukça yüksek değerlerde kalarak, önemli bir ısıtma yükü oluşturmaması, sanayinin ve elektrik santrallerinin tüm yıl boyunca yaklaşık aynı kapasiteyle çalışmaları sonucu, Milas ilçesindeki saatlik yükler yaz ve kış ayları arasında büyük oynama göstermemektedir. Benzer şekilde Muğla merkezde, saatlik yük dağılımının yaz ve kış ayları arasında kısıtlı bir düzeyde

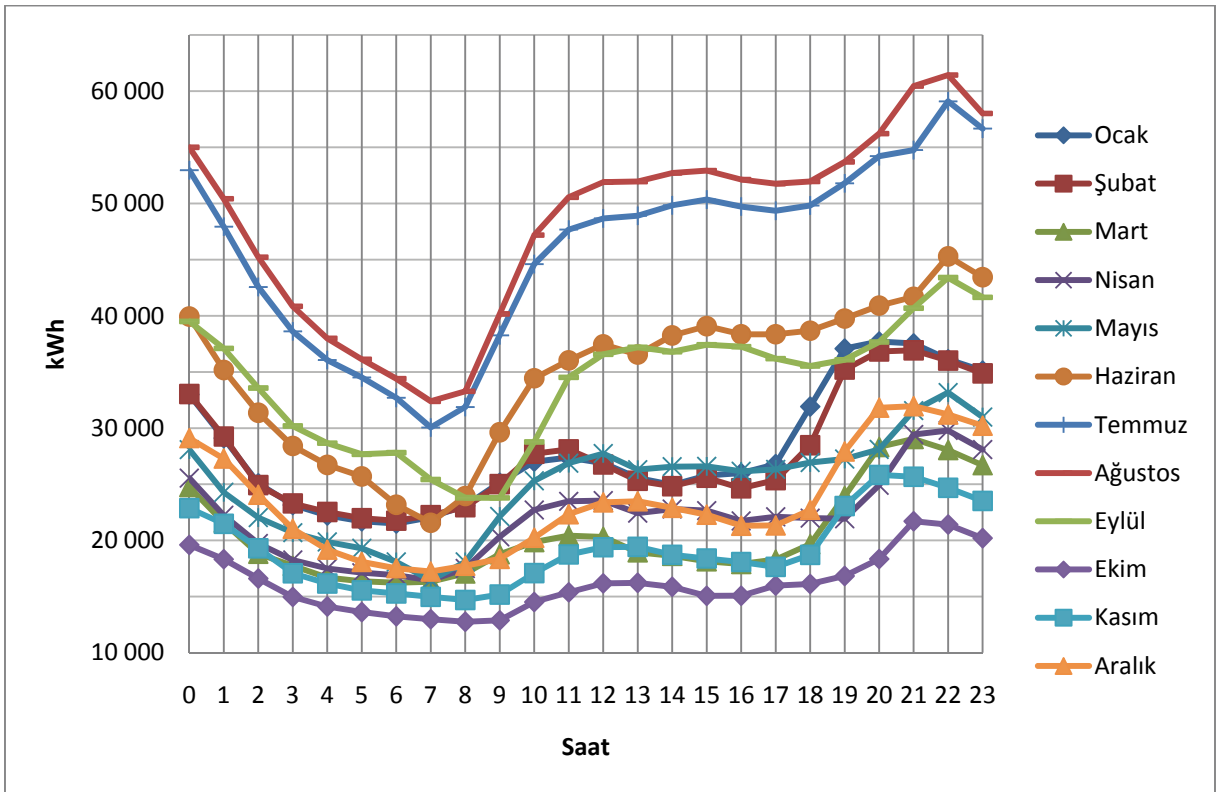
değiştigi gözlemlenmiştir. En düşük saatlik tüketimin gerçekleştiği ay Kasım ayı olurken, en yüksek tüketim de Temmuz ayında oluşmaktadır. Günün herhangi bir saati değerlendirildiğinde iki ay arasındaki fark %30'ların altında kalmaktadır. Benzer bir değerlendirme, örneğin Bodrum ilçesi için yapıldığında söz konusu farkın %200'lerin üzerinde olduğu görülecektir.



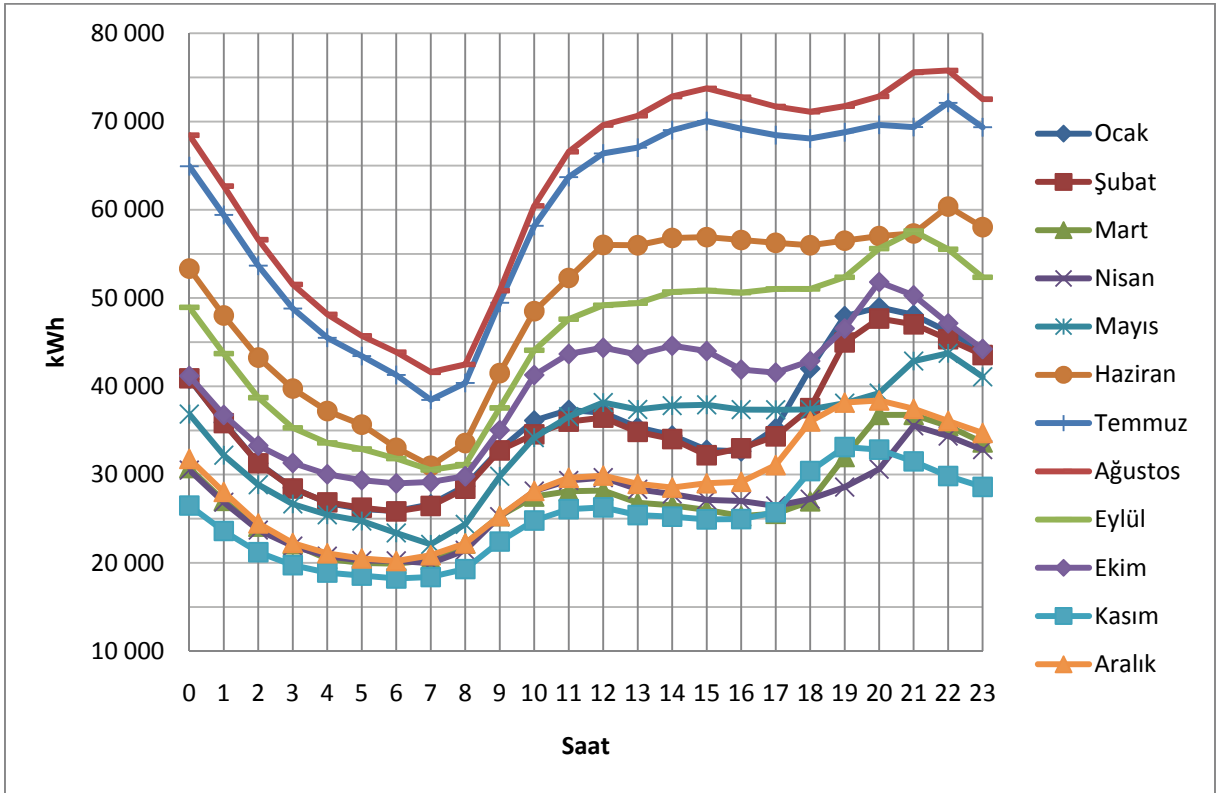
Şekil 3.1 2008 yılı bazında Muğla ili toplam elektrik tüketim profili



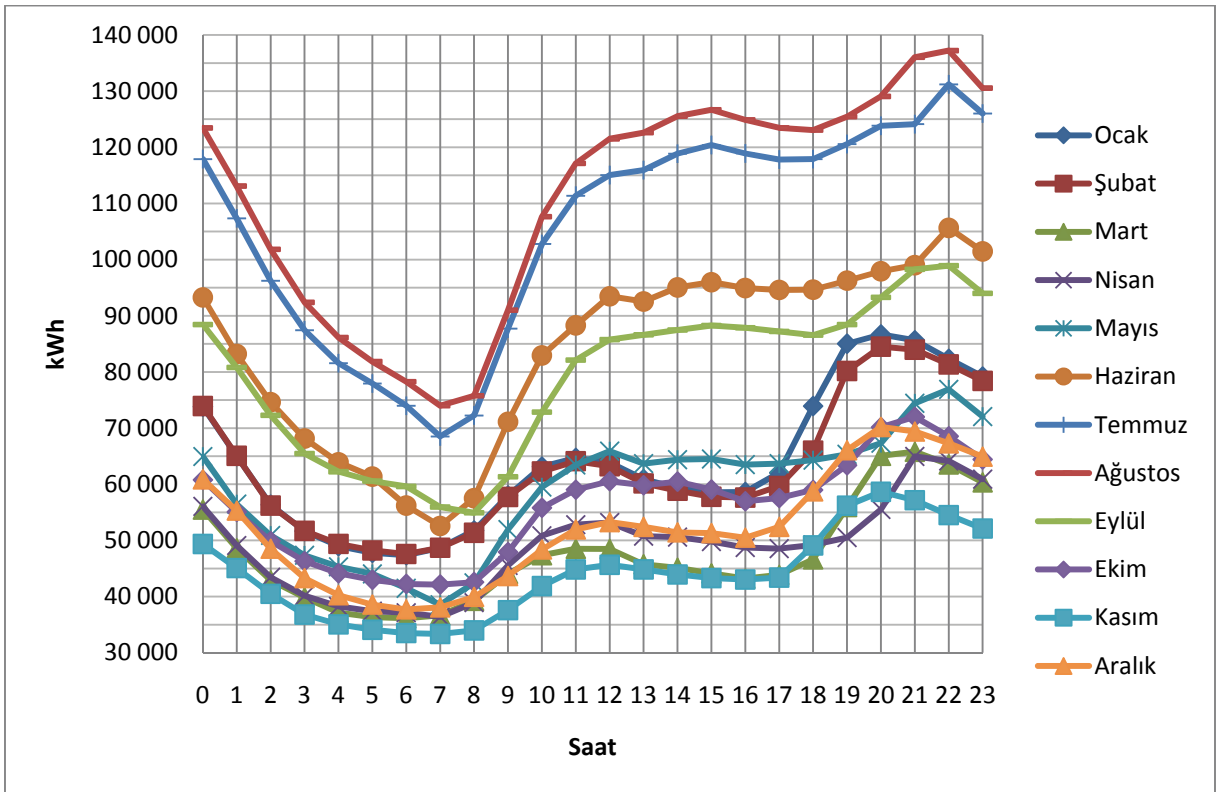
Şekil 3.2 2008 yılı bazında Muğla Merkez'in elektrik tüketim profili



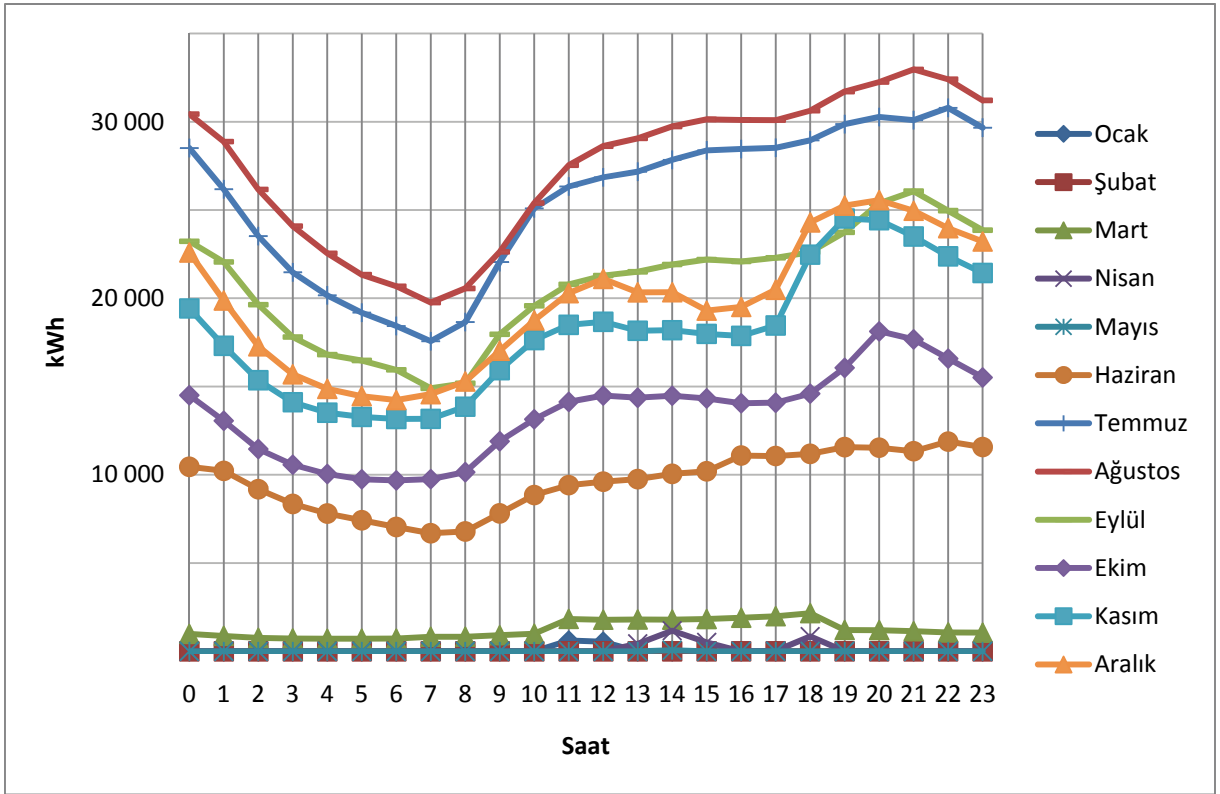
Şekil 3.3 2008 yılı bazında Bodrum ilçesi A-trafosu elektrik tüketim profili



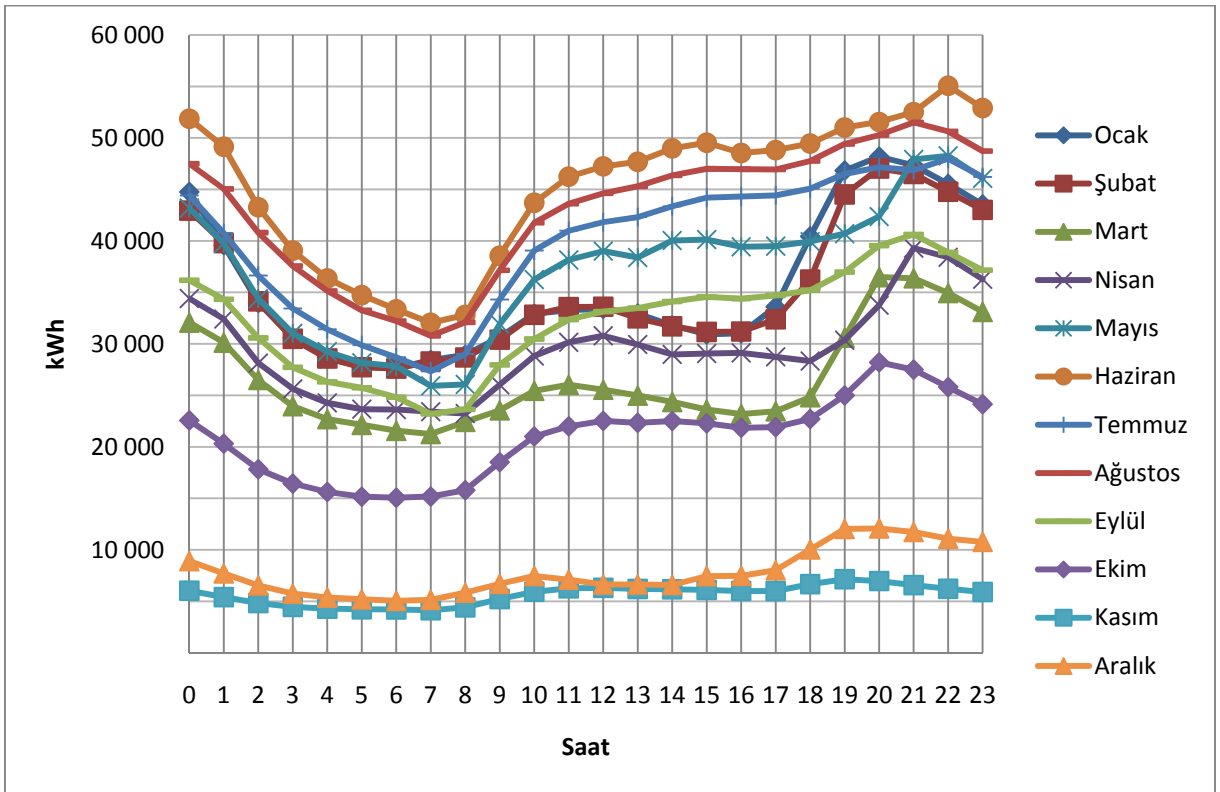
Şekil 3.4 2008 yılı bazında Bodrum ilçesi B-trafosu elektrik tüketim profili



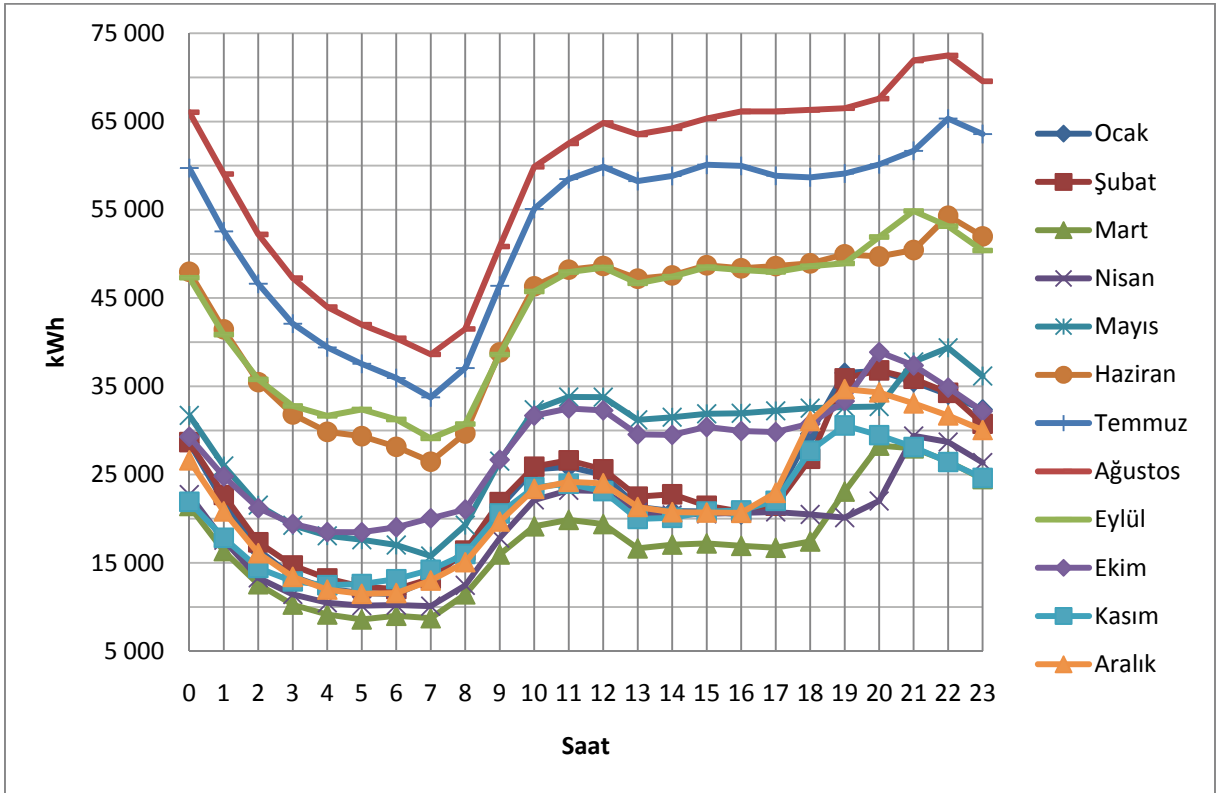
Şekil 3.5 2008 yılı bazında Bodrum ilçesi toplam elektrik tüketim profili



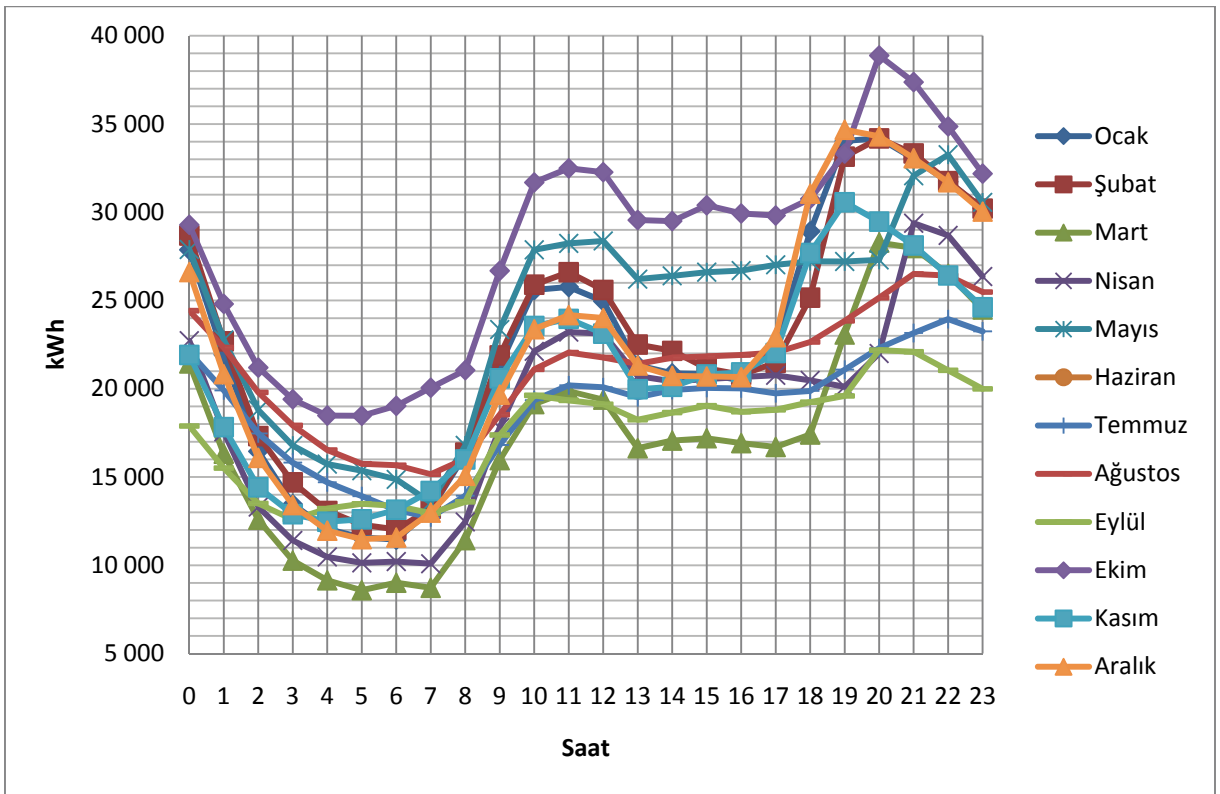
Şekil 3.6 2008 yılı bazında Marmaris ilçesi A-trafosu elektrik tüketim profili



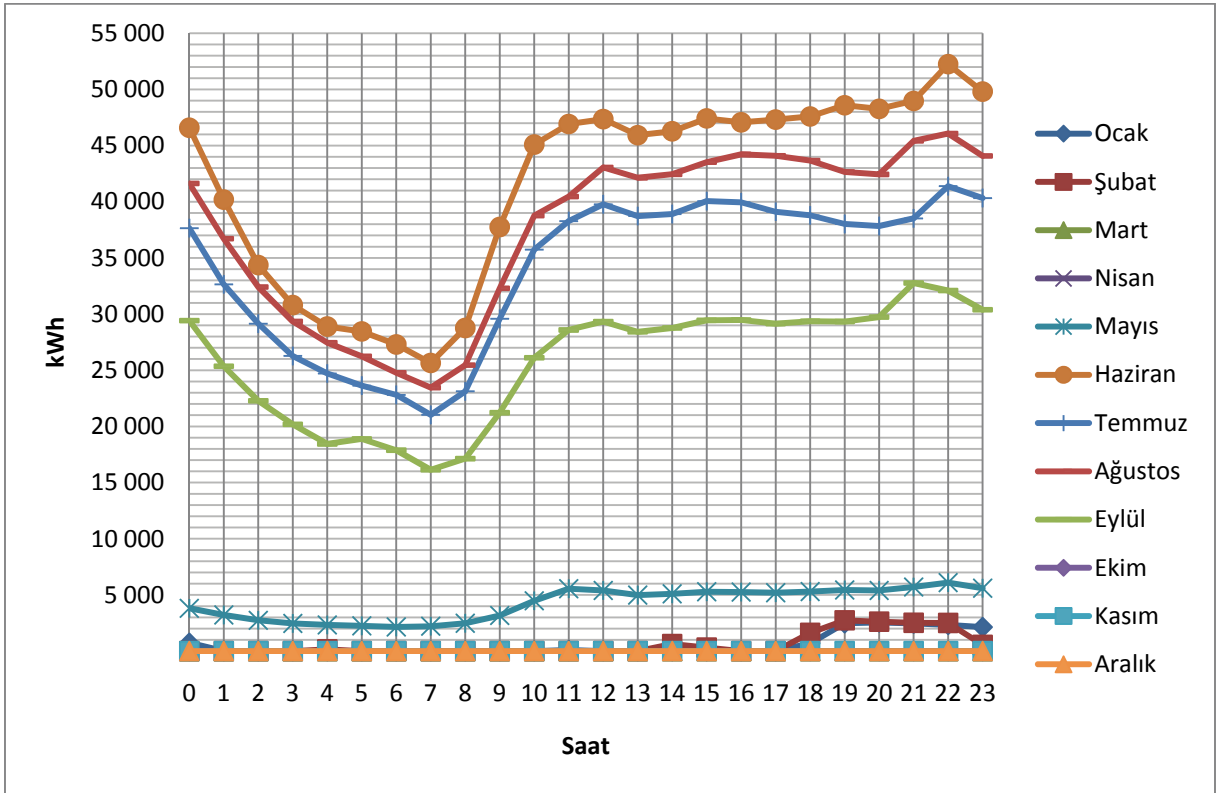
Şekil 3.7 2008 yılı bazında Marmaris ilçesi B-trafosu elektrik tüketim profili



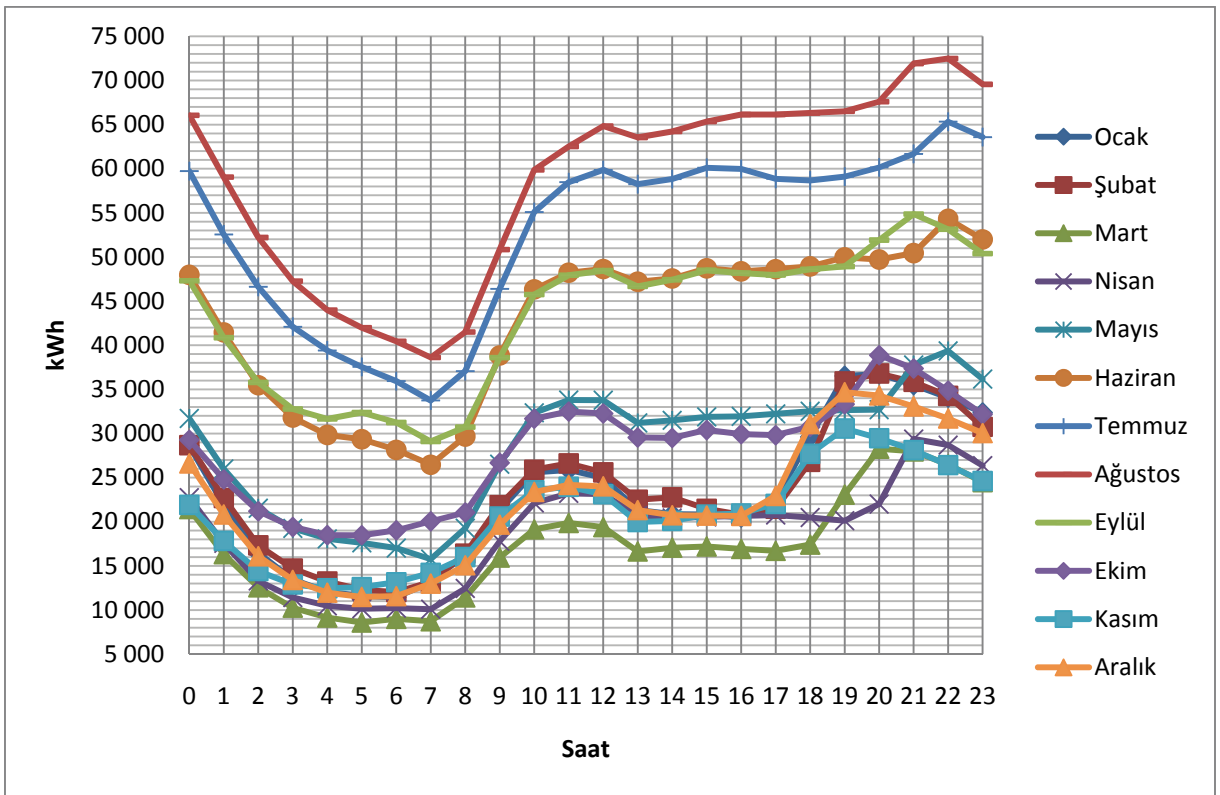
Şekil 3.8 2008 yılı bazında Marmaris ilçesi toplam elektrik tüketim profili



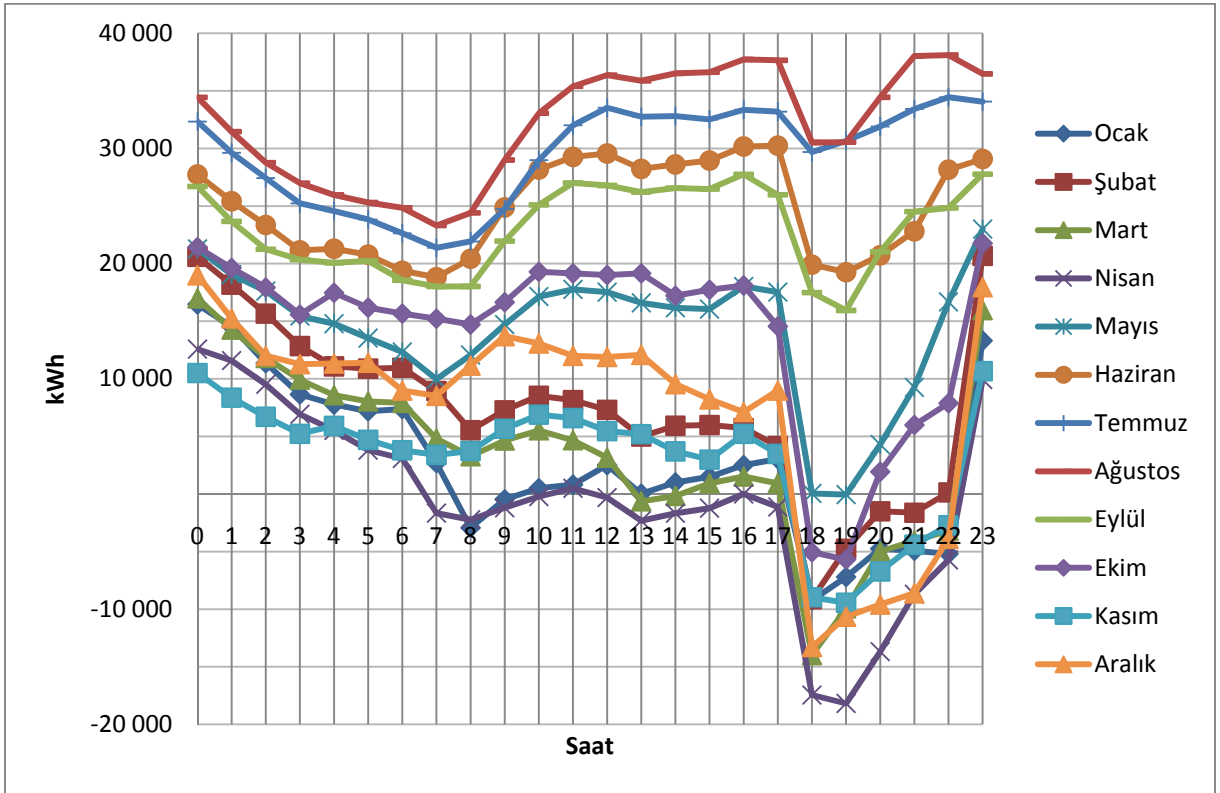
Şekil 3.9 2008 yılı bazında Fethiye ilçesi A-trafosu elektrik tüketim profili



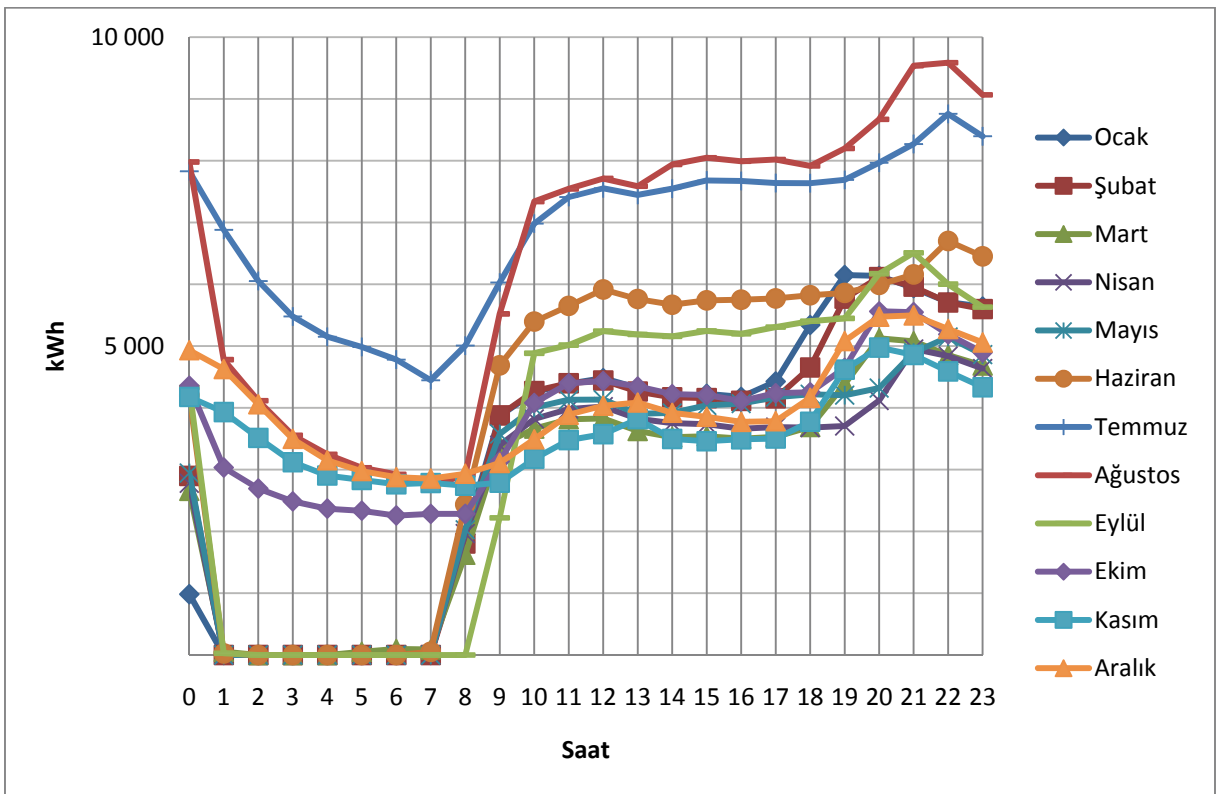
Şekil 3.10 2008 yılı bazında Fethiye ilçesi B-trafosu elektrik tüketim profili



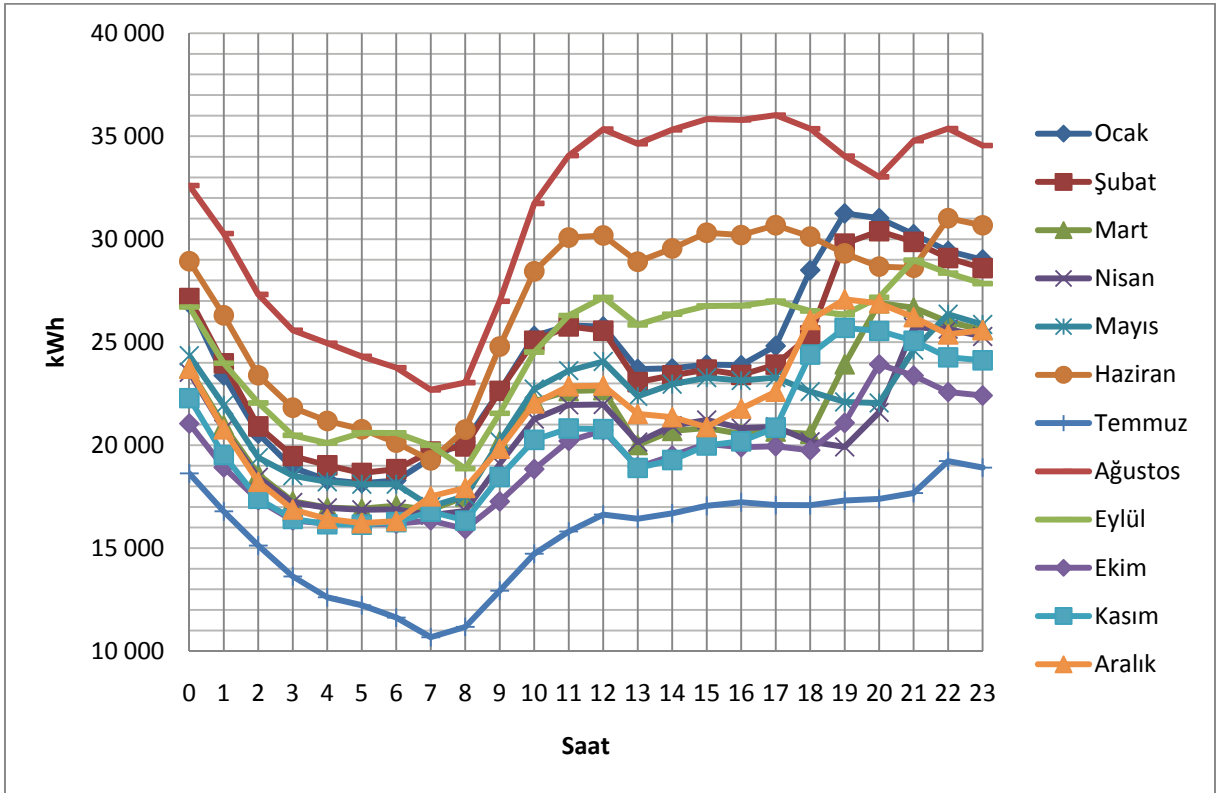
Şekil 3.11 2008 yılı bazında Fethiye ilçesi toplam elektrik tüketim profili



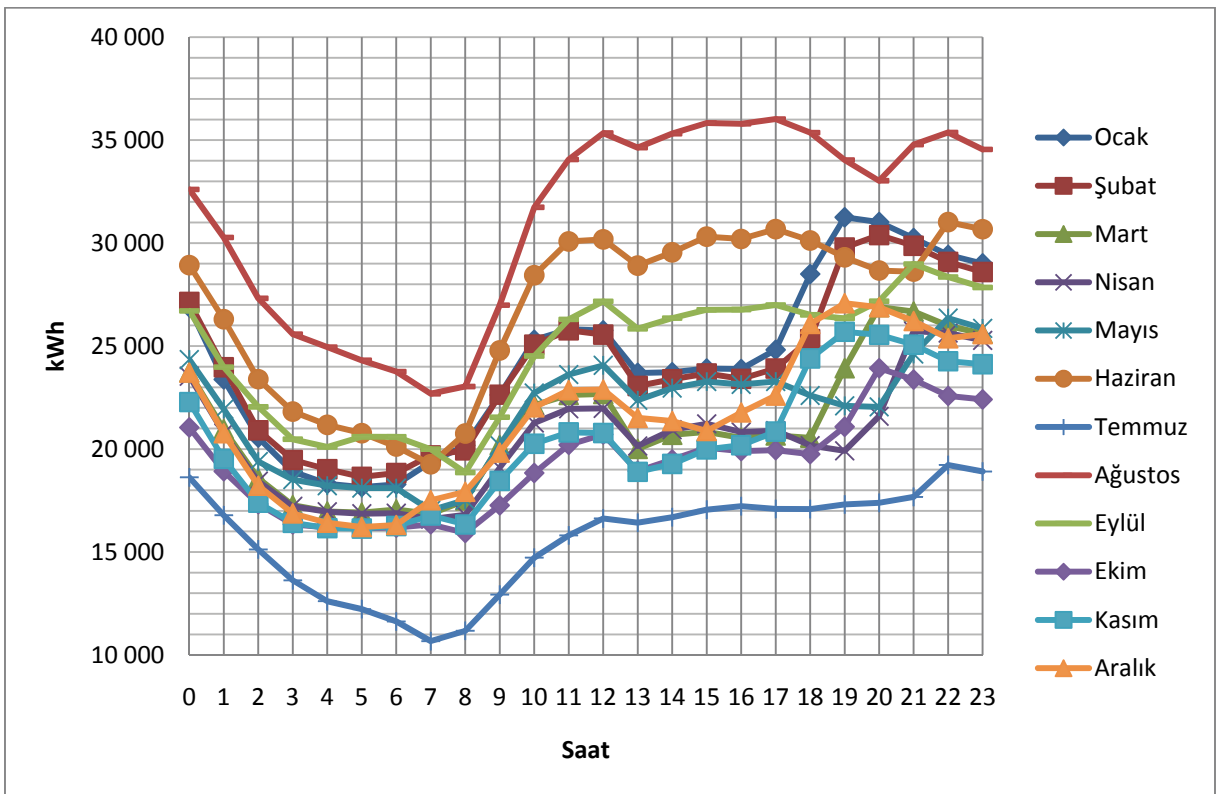
Şekil 3.12 2008 yılı bazında Dalaman ilçesi toplam elektrik tüketim profili



Şekil 3.13 2008 yılı bazında Datça ilçesi toplam elektrik tüketim profili



Şekil 3.14 2008 yılı bazında Milas ilçesi toplam elektrik tüketim profili



Şekil 3.15 2008 yılı bazında Yatağan ilçesi toplam elektrik tüketim profili

Daha öncede vurgulandığı üzere, Türkiye’deki elektrik tüketimi istatistiklerinde doğrudan turizm kuruluşlarının tüketimini veren bir veri bulunmamaktadır. Aynı şekilde, turizmin yer aldığı tüketici grup içindeki her hangi bir grup içinde tüketim değerlerini doğrudan ya da dolaylı elde etme olanağı bulunmamaktadır. Ayrıca, TEDAŞ ve/veya diğer elektrik, üretimi veya iletiminde görevli kurumlardan saatlik veri alma imkanı da bulunmamaktadır.

Denizli, Aydın ve Muğla illerinin elektrik dağıtımını, dağıtım şirketlerinin özelleştirilmesi projesi kapsamında yüklenen AYDEM şirketi ise, saatlik verilerin önemini bilincinde bir kurum olarak, bu amaca yönelik önemli yatırımlar yapmıştır ve yapmaktadır. Her ne kadar, saatlik ölçümler 2007 yıllarının sonunda başlamış olsa da, en azından 2008 yılı için Muğla genelinde saatlik yük değerlerini elde etmek mümkün olmuştur.

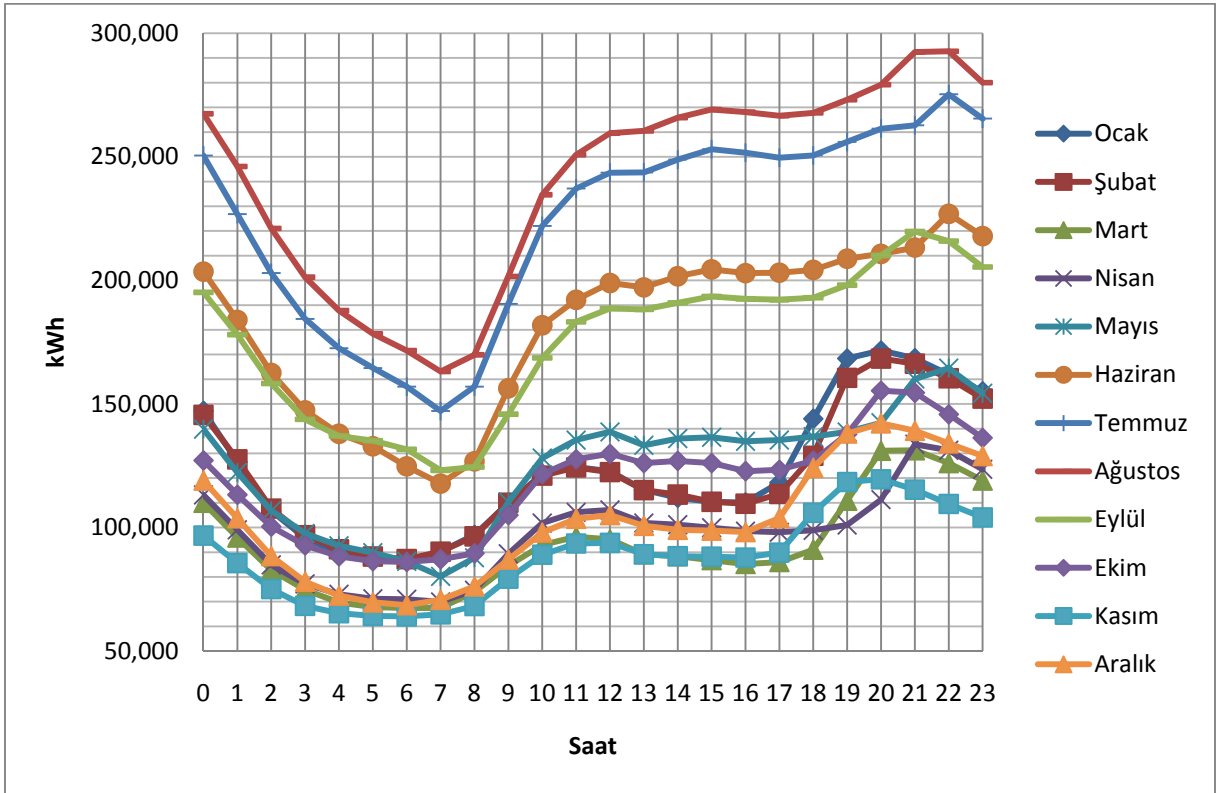
Yukarıda da değinildiği üzere, mevcut olan il toplamı ve ilçeler bazındaki saatlik yük dağılımlarından, turizm sektörü için saatlik yük dağılımının elde edilmesi amacıyla aşağıda ayrıntıları verilen çalışma yapılmıştır:

3.2.1 Aşama 1

Muğla ilinde turizmin yoğun olarak bulunduğu Bodrum, Marmaris ve Fethiye’nin saatlik elektrik yükleri birleştirilerek “Muğla Turizm Yoğun İlçeler Toplam Saatlik Yüğü” dağılımı hesaplanmıştır. Bu üç ilçe için aylar bazında ortalama saatlik yük değerleri Şekil 3.16’den görülebilir.

3.2.2 Aşama 2

Turizm ağırlıklı üç büyük ilçe ve Datça’nın (tüketim değerleri çok küçük olduğundan değerlendirmeye konulmamıştır; ancak, Şekil 3.16’ya yakın bir dağılım profiline sahiptir), yani turizm ağırlıklı ilçelerin, saatlik yük dağılımları, karakteristik olarak Muğla Merkezdeki elektrik tüketimi faaliyetlerinin çok benzer faaliyetlerden (Çizelge 3.3) ve ek olarak turizm sektöründeki tüketimden oluşmaktadır. Diğer bir deyişle, büyüklük düzeyleri farklı olsa da turizm ilçelerinde, turizm mevsimi dışındaki faaliyetler Muğla Merkez ilçe ile aynıdır. Yani turizm olmadığı aylarda elektrik tüketimi bu ilçelerde de Muğla merkez ilçesiyle tüketim kalemleri bakımından çok benzeşmektedir. Ancak, turizm devreye girdikçe farklılaşma artmaktadır. Bu noktadan hareketle, turizm ağırlıklı ilçelerde, turizm dışı faaliyetler için saatlik yük değerleri, Muğla merkez ilçe baz alınarak hesaplanabilir. Bu amaca ulaşmak için aşama 2, iki kısımdan oluşmaktadır.



Şekil 3.16 Muğla Turizm Yoğun İlçeler Toplam Saatlik Yüğü

3.2.2.1 Aşama 2a

2007 yılında Muğla merkez ilçesine gelen toplam turist sayısı 4 000 dolaylarındadır. Yani Merkez ilçede, turizm faaliyetleri minimum düzeydedir. Bu noktada hareketle, merkez ilçede en düşük saatlik yükün elde edildiği Kasım ayının her saati birim yük olarak kabul edilip “1” değeri verilir.

3.2.2.2 Aşama 2b

Kasım ayı birim alınarak, her ayın 24 saati için katsayılar bulunur. Konvansiyonel ve turizm dışı saatlik yük katsayısı olarak nitelendirebileceğimiz bu katsayılar Çizelge 3.4 ve Şekil 3.17’de verilmiştir. Gerek tablodan, gerekse şekilden görüleceği üzere maksimum katsayı Temmuz ayı saat 14:00 de elde edilmektedir ve değeri 1,354’dür. Bu rakam Temmuz ayında bu saatteki tüketimin Kasım ayının aynı saatine göre %35 daha fazla olduğunu ifade etmektedir.

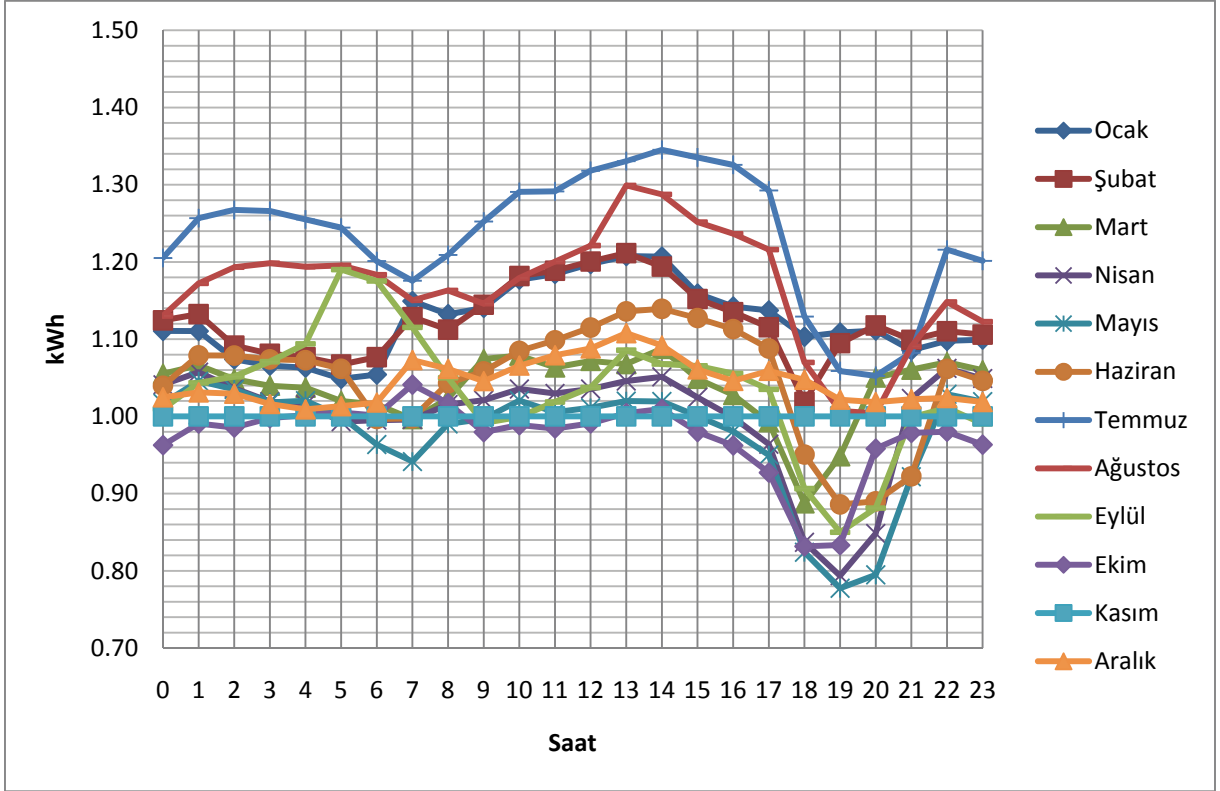
3.2.3 Aşama 3

Muğla Merkez ilçesi turizm ağırlıklı ilçelere göre daha yüksek rakımdadır; özellikle ısıtma bakımından diğer üç ilçeye göre farklılık gösterir (Bakınız Bölüm 3.3). Bu nedenle üç ilçeye dış sıcaklık ağırlıklı bir düzeltme yapılması gerekecektir. Aynı şekilde, yaz aylarında turizm

ilçelerinde de soğutmaya daha çok enerji harcanacaktır. Muğla Merkez ilçe ve turizm ilçeleri için ortalama, minimum ve maksimum sıcaklıklar Çizelge 3.5 ve sıcaklık düzeltmesi yapılmış düzeltme katsayıları da Çizelge 3.6’te verilmiştir.

Çizelge 3.4 Muğla Merkez ilçeden elde edilen saatlik yük katsayıları

Saat	Ay											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	1,11	1,12	1,06	1,04	1,02	1,04	1,21	1,13	1,01	0,96	1,00	1,02
1	1,11	1,13	1,07	1,06	1,05	1,08	1,26	1,17	1,04	0,99	1,00	1,03
2	1,07	1,09	1,05	1,04	1,03	1,08	1,27	1,19	1,05	0,99	1,00	1,03
3	1,07	1,08	1,04	1,02	1,02	1,07	1,27	1,20	1,07	1,00	1,00	1,02
4	1,06	1,08	1,04	1,02	1,02	1,07	1,26	1,19	1,09	1,00	1,00	1,01
5	1,05	1,07	1,02	0,99	1,00	1,06	1,24	1,20	1,19	1,01	1,00	1,01
6	1,05	1,08	1,02	1,00	0,96	1,00	1,20	1,18	1,18	1,00	1,00	1,02
7	1,15	1,13	1,00	1,00	0,94	1,00	1,18	1,15	1,12	1,04	1,00	1,07
8	1,13	1,11	1,02	1,02	0,99	1,04	1,21	1,16	1,05	1,02	1,00	1,06
9	1,14	1,14	1,07	1,02	1,00	1,06	1,25	1,15	0,99	0,98	1,00	1,05
10	1,18	1,18	1,08	1,04	1,02	1,08	1,29	1,18	1,00	0,99	1,00	1,07
11	1,18	1,19	1,06	1,03	1,01	1,10	1,29	1,20	1,02	0,98	1,00	1,08
12	1,20	1,20	1,07	1,04	1,01	1,12	1,32	1,22	1,04	0,99	1,00	1,09
13	1,21	1,21	1,07	1,05	1,02	1,14	1,33	1,30	1,09	1,00	1,00	1,11
14	1,21	1,19	1,09	1,05	1,02	1,14	1,35	1,29	1,07	1,01	1,00	1,09
15	1,16	1,15	1,05	1,02	1,00	1,13	1,34	1,25	1,07	0,98	1,00	1,06
16	1,14	1,13	1,03	1,00	0,98	1,11	1,33	1,24	1,06	0,96	1,00	1,05
17	1,14	1,12	0,99	0,96	0,95	1,09	1,29	1,22	1,04	0,93	1,00	1,06
18	1,10	1,02	0,89	0,84	0,82	0,95	1,13	1,07	0,91	0,83	1,00	1,05
19	1,11	1,09	0,95	0,79	0,78	0,89	1,06	1,01	0,85	0,83	1,00	1,02
20	1,11	1,12	1,05	0,85	0,79	0,89	1,05	1,00	0,88	0,96	1,00	1,02
21	1,09	1,10	1,06	1,02	0,92	0,92	1,08	1,09	1,00	0,98	1,00	1,02
22	1,10	1,11	1,07	1,06	1,03	1,06	1,22	1,15	1,01	0,98	1,00	1,02
23	1,10	1,11	1,06	1,05	1,02	1,05	1,20	1,12	0,99	0,96	1,00	1,02



Şekil 3.17 Muğla Merkez ilçeden elde edilen saatlik yük katsayılarının grafik gösterimi

Çizelge 3.5 Muğla Merkez ilçe ve turizm ilçeleri için uzun dönem ortalama sıcaklıklar

Ay	Muğla			Turizm İlçeleri			Sıcaklık düzeltme katsayıları
	Sıcaklık						
	Ort.	Min.	Max	Ort.	Min.	Max	
Ocak	5,1	2,5	8,7	10,4	8,1	13,9	0,942
Şubat	5,6	2,7	9,2	10,8	8,2	14,3	0,950
Mart	9,2	4,7	14,3	13,5	10,1	17,6	0,980
Nisan	13,4	8,6	18,6	17,1	13,3	21,2	1,000
Mayıs	17,8	11,8	23,7	20,9	16,7	25,3	1,000
Haziran	22,8	16,8	28,9	25,6	21,0	30,4	1,054
Temmuz	26,8	21,1	33,1	28,6	23,8	33,9	1,025
Ağustos	26,4	20,0	33,4	28,7	24,2	33,9	1,015
Eylül	21,8	16,0	28,7	25,4	21,2	30,4	1,060
Ekim	15,9	10,6	22,4	20,5	16,7	25,5	1,000
Kasım	9,6	5,6	15,0	14,7	11,7	19,1	1,000
Aralık	6,8	3,4	11,9	12,2	9,4	16,7	0,960

Çizelge 3.6 Sıcaklık düzeltmesi yapılmış düzeltme katsayıları

Saat	Ay											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	1,05	1,07	1,03	1,04	1,02	1,10	1,24	1,15	1,07	0,96	1,00	0,98
1	1,05	1,08	1,04	1,06	1,05	1,14	1,29	1,19	1,11	0,99	1,00	0,99
2	1,01	1,04	1,03	1,04	1,03	1,14	1,30	1,21	1,11	0,99	1,00	0,99
3	1,00	1,03	1,02	1,02	1,02	1,13	1,30	1,22	1,13	1,00	1,00	0,98
4	1,00	1,02	1,02	1,02	1,02	1,13	1,29	1,21	1,16	1,00	1,00	0,97
5	0,99	1,01	1,00	0,99	1,00	1,12	1,28	1,21	1,26	1,01	1,00	0,97
6	0,99	1,02	1,00	1,00	0,96	1,05	1,23	1,20	1,25	1,00	1,00	0,98
7	1,08	1,07	0,98	1,00	0,94	1,05	1,21	1,17	1,18	1,04	1,00	1,03
8	1,07	1,06	1,00	1,02	0,99	1,10	1,24	1,18	1,11	1,02	1,00	1,02
9	1,07	1,09	1,05	1,02	1,00	1,12	1,28	1,16	1,05	0,98	1,00	1,00
10	1,11	1,12	1,06	1,04	1,02	1,14	1,32	1,20	1,06	0,99	1,00	1,02
11	1,12	1,13	1,04	1,03	1,01	1,16	1,32	1,22	1,08	0,98	1,00	1,04
12	1,13	1,14	1,05	1,04	1,01	1,18	1,35	1,24	1,10	0,99	1,00	1,04
13	1,14	1,15	1,05	1,05	1,02	1,20	1,36	1,32	1,15	1,00	1,00	1,06
14	1,14	1,13	1,07	1,05	1,02	1,20	1,38	1,31	1,13	1,01	1,00	1,05
15	1,09	1,09	1,03	1,02	1,00	1,19	1,37	1,27	1,13	0,98	1,00	1,02
16	1,08	1,08	1,01	1,00	0,98	1,17	1,36	1,25	1,12	0,96	1,00	1,00
17	1,07	1,06	0,97	0,96	0,95	1,15	1,33	1,23	1,10	0,93	1,00	1,02
18	1,04	0,97	0,87	0,84	0,82	1,00	1,16	1,09	0,96	0,83	1,00	1,01
19	1,04	1,04	0,93	0,79	0,78	0,93	1,09	1,02	0,90	0,83	1,00	0,98
20	1,05	1,06	1,03	0,85	0,79	0,94	1,08	1,02	0,93	0,96	1,00	0,98
21	1,02	1,04	1,04	1,02	0,92	0,97	1,11	1,11	1,06	0,98	1,00	0,98
22	1,03	1,05	1,05	1,06	1,03	1,12	1,25	1,17	1,07	0,98	1,00	0,98
23	1,04	1,05	1,04	1,05	1,02	1,10	1,23	1,14	1,05	0,96	1,00	0,98

3.2.4 Aşama 4

Düzeltilmiş saatlik yük katsayıları ve “Kasım” ayı saatlik yük rakamları kullanılarak, “Muğla Turizm Yoğun İlçeler Toplam Saatlik Yükü” dağılım değerlerinden, turizm dışı konvansiyonel saatlik yük değerleri çıkarılır ve turizm için saatlik yük dağılımlarının aylık ortalamaları elde edilir. Kasım ayında toplam turist sayısı, turizm ilçelerindeki nüfusun %2’sine eşdeğer olduğundan, bunların payının turizmde yer alması için konvansiyonel yükün

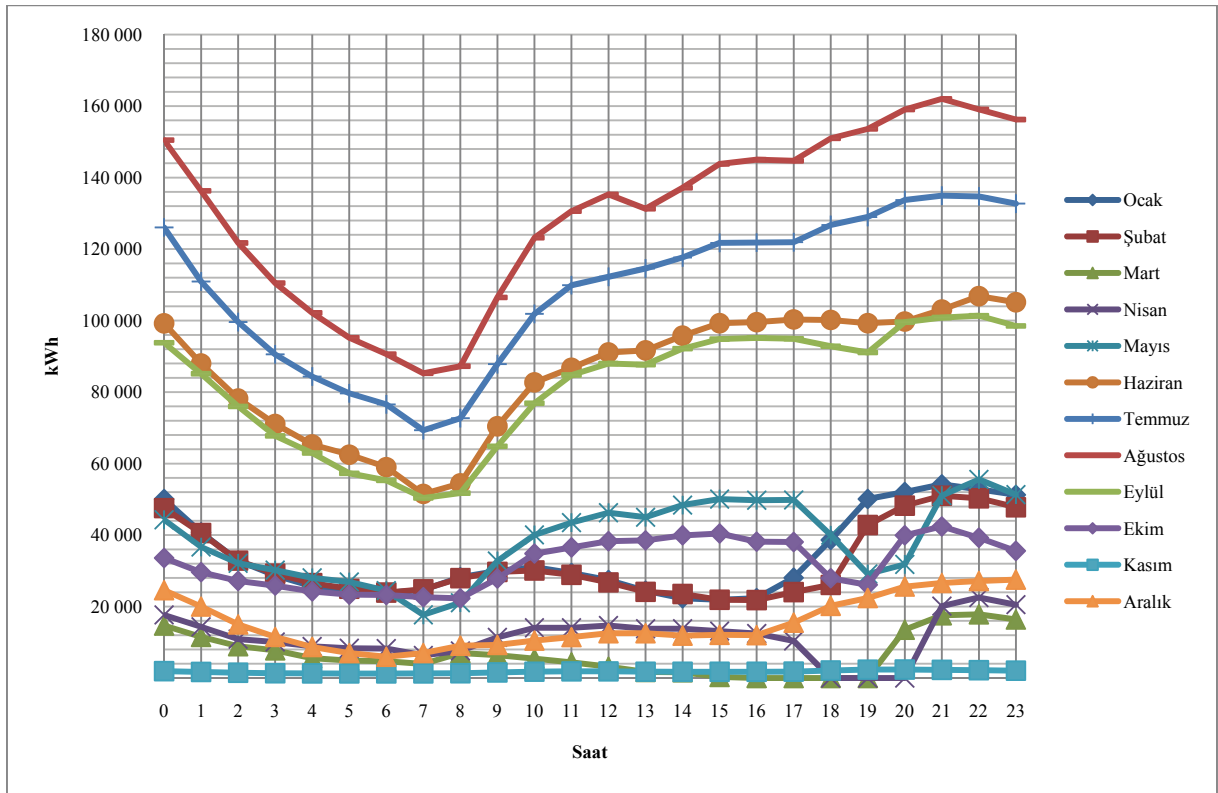
%98'i saatlik yükten düşülür. Bu dağılım Şekil 3.18'te verilmiştir.

3.2.5 Aşama 5

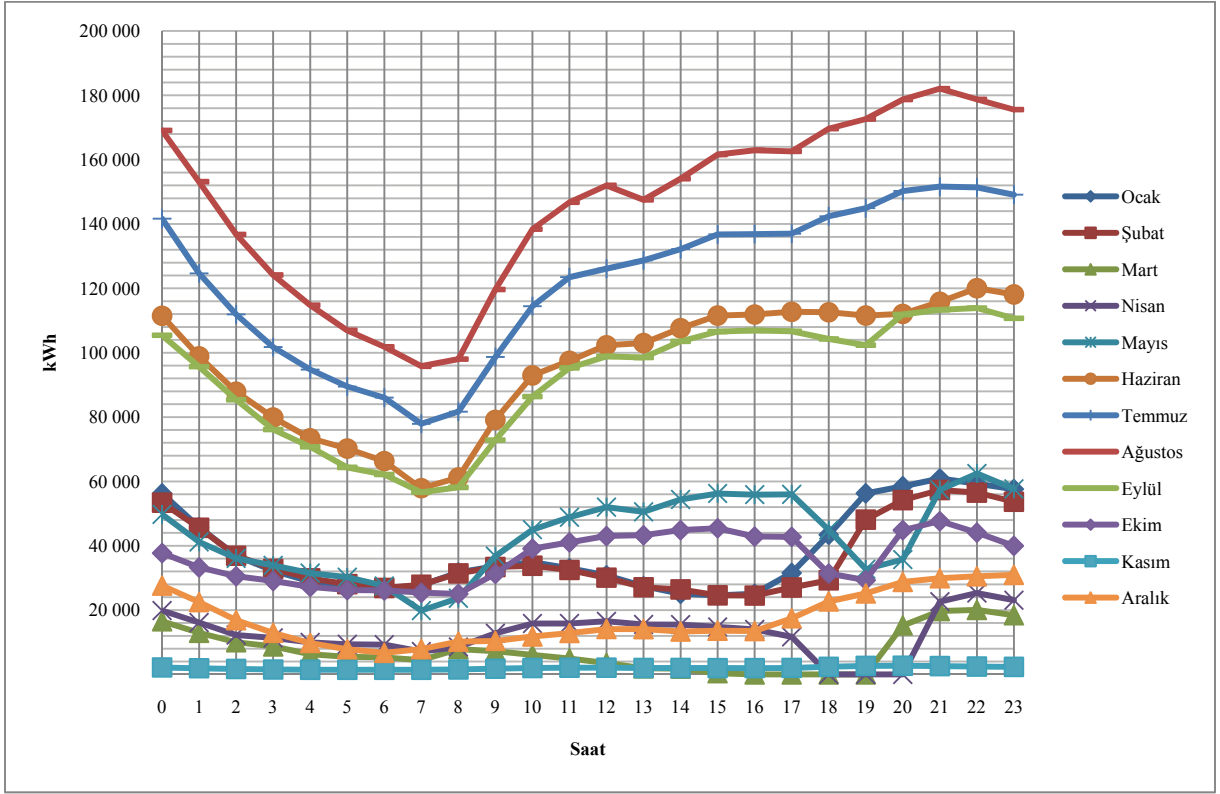
Daha önce Bodrum, Marmaris ve Fethiye'ye gelen turist oranının Muğla ilinin %89'unu oluşturduğu söylenmişti. Bu noktadan hareketle Şekil 3.18'de görülen turizm yoğun ilçeler için bulunan turizm saatlik yükü değerleri 0,89'a bölünerek Muğla ili saatlik yük dağılımları elde edilir. Muğla ili aylar bazında saatlik yük dağılımı Şekil 3.19'dan görülebilir.

3.2.6 Aşama 6

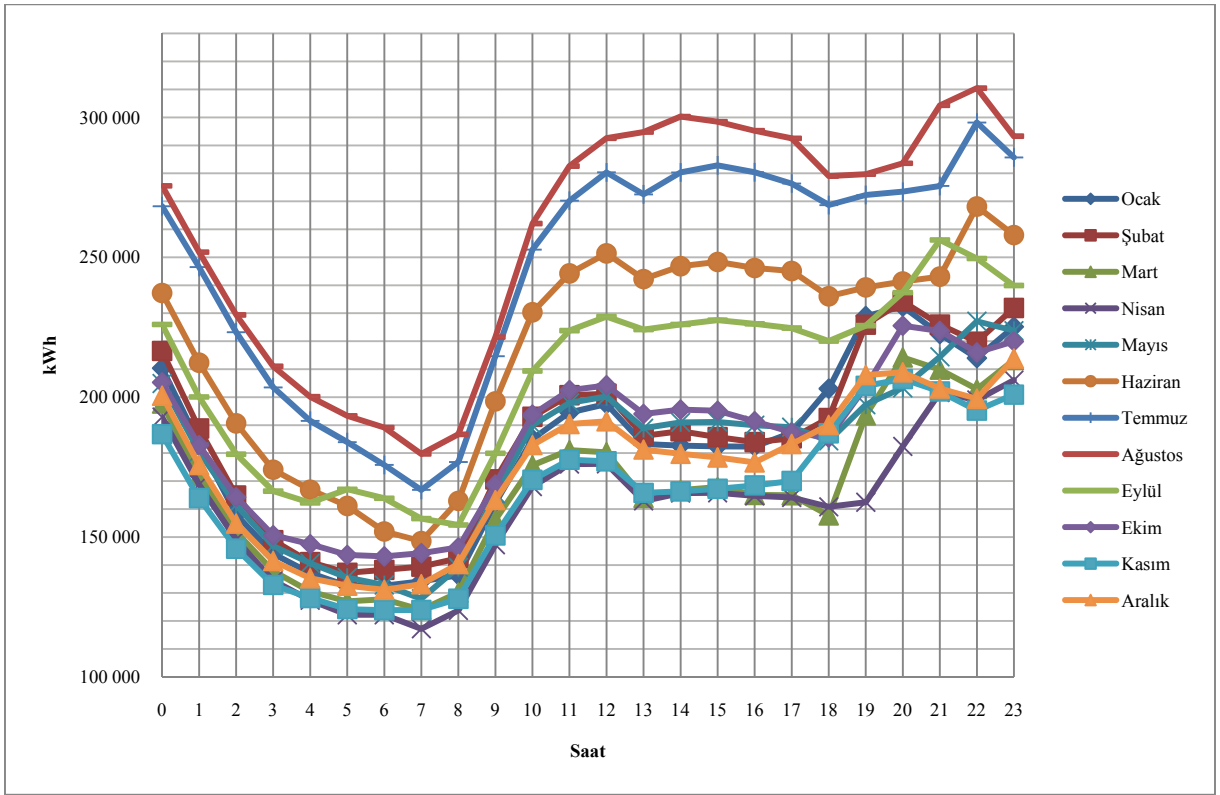
Muğla ili turizm saatlik yük dağılımı, Muğla ili toplam yük dağılımından çıkarıldığında (Şekil 3.1), Muğla ili için turizm dışı saatlik yük dağılımı elde edilir. Bu profil ileriye yönelik TY politikalarının belirlenmesi aşamasında çok önemli olacaktır. Çünkü bu yükün yıllar bazında artış hızı, turizme göre farklı gerçekleşecektir. Muğla ili için turizm dışı saatlik yük dağılımı Şekil 3.20'den görülebilir.



Şekil 3.18 Muğla Turizm ilçeleri turizm sektörü saatlik yük dağılımı

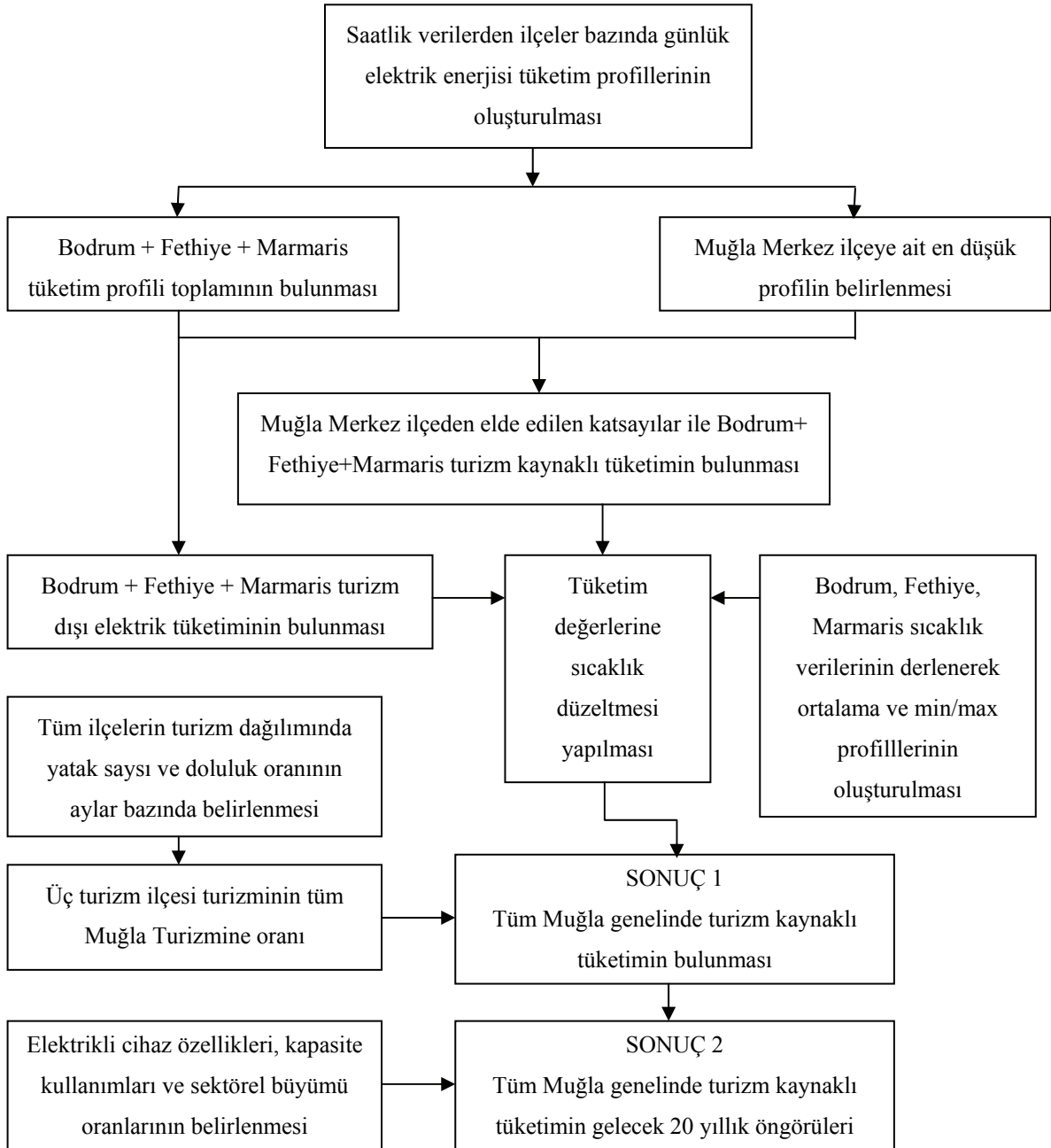


Şekil 3.19 Muğla turizm sektörü saatlik yük dağılımı



Şekil 3.20 Muğla turizm sektörü dışı saatlik yük dağılımı

Muğla ili için saatlik yük hesaplamasında kullanılan ham veri miktarı elektrik enerjisi verileri için 200 000, sıcaklık verileri için 700 000 dolaylarındadır. VisualBasic dilinde ve .NET ortamında hazırlanan program ile model çalışmaları yürütülmüş, verilerin sayısı da dikkate alınarak verilerin SQL (Structured Query Language) Server üzerinde tutularak programın çalışması sağlanmış olup, oluşturulan geçici ve kalıcı veriler miktarı da 500 000 dolaylarındadır. Bir model senaryosunun (Şekil 3.21) çalışması yaklaşık 30 dakika sürmektedir.



Şekil 3.21 Model senaryosunun şematik gösterimi

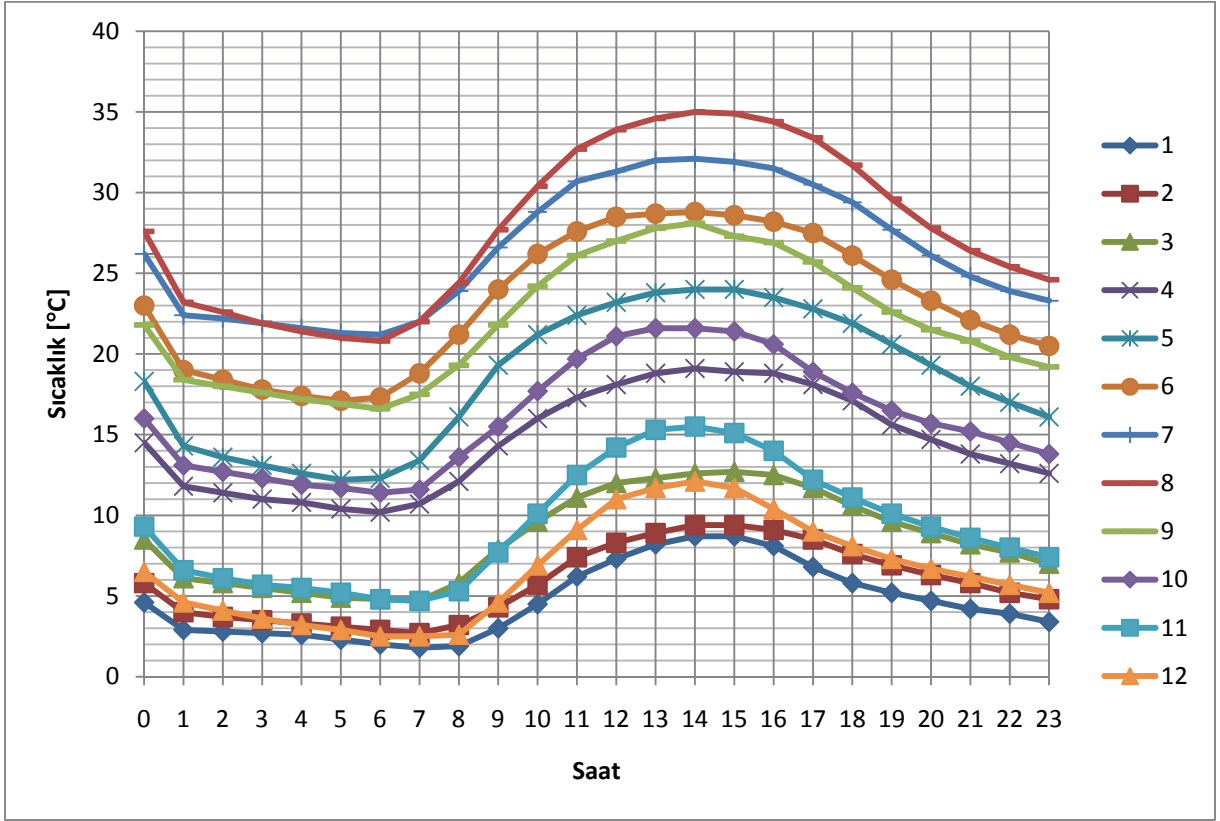
3.3 Elektrik Saatlik Yükünün Dış Ortam Sıcaklığı ile İlişkisinin İncelenmesi

Isıtma, havalandırma ve soğutma amaçlı ekipmanlar, merkezi klima, split klima, ısı pompası, ısıtıcılar gibi, iç ortamda konforu sağlamak amaçlı olduklarından iç ortam sıcaklığına bağlı olarak çalışırlar. Isıtma ve soğutma amaçlı bu ekipmanların tükettiği elektrik doğrudan iç ortam sıcaklığının fonksiyonudur. Bu tür elektrik tüketimi genellikle daha önceden kestirilemeyen dış ortam sıcaklığına ve ortamdaki insanların konfor algılamalarına bağlı olduğundan, en oynak olan ve tahmini zor olan tüketim kalemidir. Muğla ilinde, son yıllarda yapılan turizm yatırımları genelde konfor düzeyini arttırarak turist cezbetmeyi hedef olarak belirlediğinden bu tür ısıtma, havalandırma ve soğutma cihazlarının kullanımının hızla arttığı görülmektedir. Bu bölümde saatlik yük ile dış ortam sıcaklığı arasındaki ilişki incelenecek ve böylece ortam sıcaklığı ile buna bağlı olan saatlik yük arasındaki ilişki çıkarılarak, saatlik yükün ne kadar etkilendiği bulunacaktır.

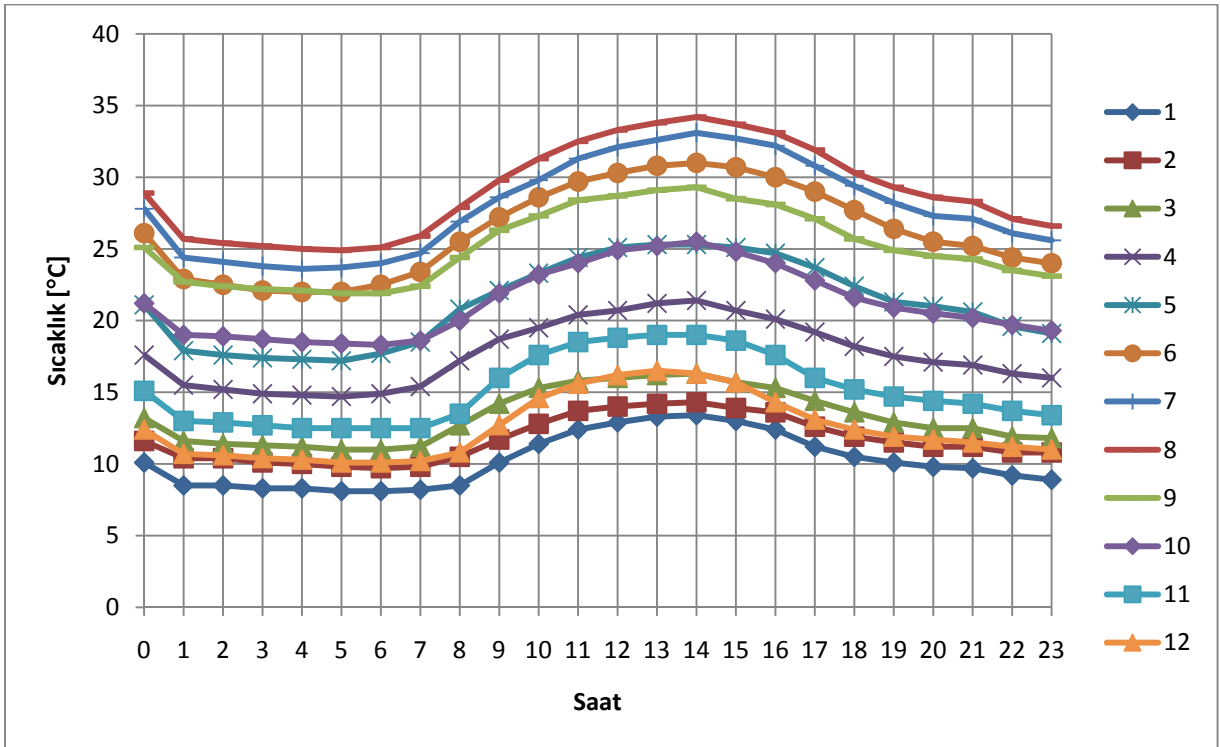
Saatlik yükün dış ortam sıcaklığına olan bağımlılığını ve hassasiyet düzeyini anlayabilmek için saatlik yükteki değişme oranının dış sıcaklıktaki değişmeye bağlı olarak nasıl değiştiğini görmek gerekir. Muğla ilinin hemen tamamı için saatlik sıcaklık değerleri ve gün içindeki maksimum ve minimum sıcaklık değerleri elde edilmiştir.

Günlük sıcaklığın saatler bazında dağılımının aylık ortalamaları Muğla ilinin tüm ilçeleri için elde edilmiştir. Ancak, bu uzun dönem ortalamalar tüm ilçeler 1996–2006 yıllarını kapsamaktadırlar. Muğla Merkez, Bodrum ve Marmaris ilçeleri için değerler ise 1980'lere kadar geri gidebilmektedir. Saatlik yük dağılımlarının hesaplandığı 2008 yılı için her hangi bir meteorolojik veri, DMİ tarafından yayınlanmamıştır. Bununla ilgili talep birden fazla kez yapılmış olup, tezin yazıldığı güne kadar verilere ulaşılamamıştır.

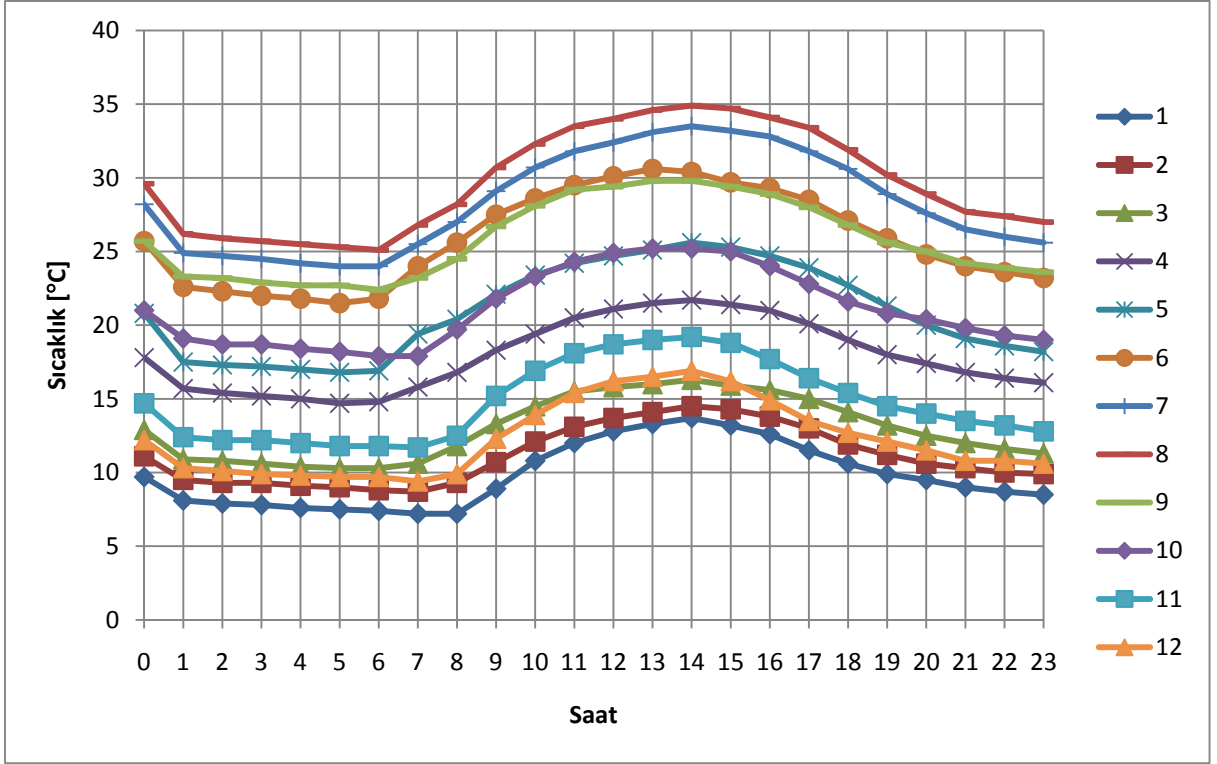
Muğla Merkez, Bodrum ve Marmaris için ortalama sıcaklık değerleri Şekil 3.22–3.24'ten görülebilir.



Şekil 3.22 Muğla Merkez İlçe için uzun dönem aylık ortalama sıcaklık dağılımı



Şekil 3.23 Bodrum için uzun dönem aylık ortalama sıcaklık dağılımı



Şekil 3.24 Marmaris için uzun dönem aylık ortalama sıcaklık dağılımı

4. TURİZMDE ELEKTRİK TÜKETİMİNİ OLUŞTURAN BAŞLICA ELEKTRİKLİ CİHAZLARIN VE SÜREÇLERİN İNCELENMESİ

Bilindiği gibi bu tezin amacı genelde Muğla ili için saatlik elektrik yükünün ve yıl içi dağılımının bulunması, turizm sektörünün saatlik yükünün tahmin edilmesi ve yapılan tahminlerin irdelenerek, turizm sektöründe talep yönetimi çalışmalarını destekleyici senaryolar oluşturulmasıdır.

Daha öncede vurgulandığı üzere, turizm sektörüne ait saatlik yükleri elde etmek amacıyla, iki ayrı çalışma yürütülmüştür:

- Bölge Elektrik Dağıtım Şirketi AYDEM'den yeni ve TEDAŞ'tan eski yılları kapsayan ve Muğla, Aydın ve Denizli illeri için günlük, aylık ve yıllık elektrik tüketimi verilerini almak, pilot bölge olarak seçilen Muğla ili verilerini, ilçe bazına ve trafolar bazına indirgemek, puant yük, tüm elektrik yükü ve saatlik yük dahil mümkün olduğu kadar ayrıntılı elektrik verilerini elde ederek, güvenilir bir veri tabanı oluşturmak;
- Muğla ve Antalya illerinde, çeşitli yıldız düzeyindeki otellerde elektrik tüketimi, enerji verimliliği ve turistik alışkanlıklarını belirlemeye yönelik bir anket çalışması yapmak ve elde edilen sonuçları uzman görüşleriyle destekleyerek turizm sektörü için saatlik yük dağılımını simüle etmek.

Birinci çalışma sonuçları Bölüm 3'te verilmişti. Araştırma yönteminin en önemli aşamasını turizm işletmeleri bazında yapılacak olan ve her işletmede yer alan elektrik enerjisine ihtiyaç gösteren süreçler ve elektrik tüketen cihazları tanımlamak oluşturmaktadır. Bu şekilde otel türlerine (yıldız sayısı ile sınıflandırma) ve otel boyutlarına göre standart otel elektrik tüketimi profillerine ulaşılması hedeflenmiştir. Teknik analizler, pazar araştırması ve olası iyileştirmelerle ilgili bilgiler ve yukarıda da bahsedilen anket çalışması sonuçları, bu amaca ulaşmayı sağlamıştır. Yapılan anketin bir örneği EK 1'de verilmektedir. Kuruluşlar tarafından doldurulan anketler ile elde edilen bilgiler, bu tez çalışmasının birçok safhasında kullanılmış olup gizlilik nedeni ile doldurulmuş anketlerden örnek verilememektedir..

Geliştirilmiş olan simülasyon modelleri çalışmanın temelini oluşturmaktadır. İlke olarak tipik bir turizm işletmesindeki elektrik tüketiminin son kullanım noktaları olan elektrikli tüketim cihazları temelli simülasyon senaryoları hem mevcut hem de geleceğe yönelik arz ve talep düzeylerinin saptanmasına yardımcı olacaklardır. Bu bağlamda öncelik dış ortam sıcaklığının fonksiyonu olan cihazlara ve bu cihazların ekonomik pazar dinamiğindeki gelişmelere verilmektedir.

Bu bölümde anlatılan çalışmaların birinci kısmı elektrikli cihazların tanıtımına ve turizm sektöründe bu konuyla ilgili olarak yapılan anket çalışmaları sonuçları ve uzman görüşlerinin de katkısıyla, bu cihazların kullanım süreleri ve yoğunluğunun belirlenmesini anlatmaktadır. Bilahare bu cihazların saatlik elektrik yüküne olan olası etkileri tartışılmaktadır. Turizm sektörünün saatlik yükünün çıkarılması ve cihazlar bazında saatlik yüklerin belirlenmesi çalışmaları bu aşamayı oluştururken, elde edilen sonuçların irdelenmesi gibi çalışmalar ise Bölüm 5'te ele alınacaktır.

4.1 Elektrikli Cihazların Pazar Araştırması ve Turizm Sektöründe Yararlanma Oranlarının Belirlenmesi

Daha öncede vurgulandığı üzere, turizm işletmelerinde enerji tüketimini ve elektrikli cihazlarının belirlenmesini amaçlayan bir anket çalışması yapılmıştır. Bu ankette tesisler ziyaret edilmiş ve bilgiler doğrudan sorumlu teknik müdür düzeyindeki çalışanlardan alınmış; mühendislik birimleri başta olmak üzere, ortak kullanım odaları ve odalar ziyaret edilmiştir. Anket çalışması sonrası, turizm işletmeleri için önemli olduğu gözlemlenen elektrikli cihazlar için geniş bir pazar araştırması çalışması yapılmış ve bu cihazlara ilişkin standartlar, tüzük ve yönetmelikler incelenmiştir. Bulgular Çizelge 4.1'de özetlenmektedir. Pazar araştırması çalışmaları 2007 yılında başlatılmış ve en son Ekim 2009 tarihinde revize edilmiştir.

Çizelge 4.1 Turizm sektöründe kullanılan elektrikli cihazların fiyat ve kapasiteleri

Elektrikli Alet/Proses	Fiyat (TL)	El.Kapasitesi (W)
Aydınlatma Armatürleri		
Bulb	1,60	40
Bulb	1,60	60
Floresan	10,50	40
Halojen	2,25	20
CFL	3,90	9
CFL	3,90	11
Sodyum Buharlı	30	250
Klima Fanı – soğutmalı/ısıtmalı		
Soğutma		100
Isıtma - Küçük		2000
Isıtma - Büyük		>2000
Televizyon		
19" klasik (CRT)		130
29" klasik (CRT)		160

34" klasik (CRT)		180
19" LCD	479	45
29" LCD	720	65
34" LCD	1499	130
19" LED	1300	35
İklimlendirme Cihazı (A/C) – Yalnız Soğutma		
Split – 1 HP	305	900
Split – 1.5 HP	450	1300
İklimlendirme Cihazı – Isı Pompalı		
Split – 1 HP	372	900
Split – 1.5 HP	540	1300
Merkezi İklimlendirme Sistemi		
Küçük	80 000	10 000
Orta	150 000	20 000
Büyük	>150 000	>30 000
Fan Coil (tavan, duvar tipi ve diğer tipler)		
Küçük	250	20
Orta	400	40
Büyük	700	60
Buzdolabı/Derin Dondurucu		
Oda Tipi, Kontrol Yok		120
Sanayi Tipi Buzdolabı – Küçük		300
Sanayi Tipi Buzdolabı – Orta		500
Sanayi Tipi Buzdolabı – Büyük		>2000
Sanayi Tipi Dondurucu – Orta		1000
Sanayi Tipi Dondurucu – Büyük		>1000
Sıcak Su Isıtma Sistemi		
Elektrikli Banyo Tipi	575	1 800
Merkezi Boyler - Küçük		
Merkezi Boyler - Orta		
Merkezi Boyler - Büyük		
Güneş Su Isıtma Sistemi – Küçük		
Güneş Su Isıtma Sistemi – Orta		
Güneş Su Isıtma Sistemi – Büyük		
Asansör		
Yük	22 000	2 000
İnsan – Küçük	12 500	2 000
İnsan – Orta	18 300	1 500
İnsan – Büyük	24 600	2 000

4.2 Elektrikli Tüketim Cihazları İçin Parametrelerin Tanımlanması

Turizm sektöründe her hangi bir saatlik yük simülasyonu yapılabilmesi için, hemen her turizm işletmesinde yer alan elektrikli cihaz ve aletlerin ve sayılarının belirlenmesi ve çeşitli büyüklükteki işletmeler için bir “tipik elektrikli aletler” envanterinin oluşturulması gerekmektedir. Bu aletler belirlenirken gün boyunca en az bir kere veya daha çok kullanılmış olmaları ve yakın gelecekte sektörün simülasyon çalışmalarında belirlenen envanter listesinin büyük değişikliklere uğramaması hedeflenmiştir. Turizm sektöründe kullanılan elektrikli aletler genelde iki gruba ayrılmışlardır:

- Çalışma süresi ve tükettiği elektrik enerjisi miktarı dış ortam sıcaklığından etkilenen aletler, diğer bir deyişle dış sıcaklıkla ilişkili elektrikli aletler (DSEA);
- Dış ortam sıcaklığıyla doğrudan ilişkili olmayan ve ağırlıklı turistlerin ve/veya sektörde çalışan insanların alışkanlıklarına bağlı olarak kullanılan elektrikli cihazlar, diğer bir deyişle, insan alışkanlıklarına bağlı olarak çalışan elektrikli aletler (IAEA).

Bu iki gruba giren elektrikli aletler ve tipik bir turizm işletmesinde bulunma olasılıkları Çizelge 4.2’te özetlenmiştir

Çizelge 4.2 DSEA ve IAEA’nın bir turizm tesisinde bulunma olasılıkları

Cihazlar		Turizm Tesislerinde Bulunma	
		Merkezi	Odalarda
DSEA	İklimlendirme	✓	✓
	Isı Pompası	✓	✓
	Isıtıcı		✓
	Fan		✓
IAEA	Buzdolabı	✓	✓
	Televizyon		✓
	Elektrikli Su Is.	✓	
	Mutfak Aletleri	✓	
	Aydınlatma	✓	✓

Doğal olarak turizm sektöründe elektrik tüketimini ve saatlik yükü etkileyen çok sayıda etmen vardır. Bu etmenler üç başlık altında toplanabilir:

- Çevresel etmenler
- Alışkanlığa dayalı etmenler

- Elektrikli aletlerin işletme parametreler

Bu etmenler aşağıdaki bölümlerde ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

4.2.1 Çevresel Etmenlerin Tanımı

Turizm sektörü ile ilgili senaryoları etkileyecek iki ana çevresel etmenden, sıcaklık ve gün uzunluğu, söz edilebilir. Dış ortam sıcaklığı, yukarıda tanımı yapılan DSEA aletlerinin elektrik tüketimini ve kullanılan sıcak su miktarını; gün uzunluğu ise özellikle aydınlatmada tüketilen elektrik enerjisi düzeyini doğrudan etkilemektedir.

4.2.1.1 Dış Ortam Sıcaklığı

İç ortam sıcaklığının kontrolü, ilke olarak yaş termometre sıcaklığıyla yapılmalıdır. Her ne kadar insanların konfor anlayışı büyük farklılık göstermekteyse de, iç ortam sıcaklık ve nem kontrolünün daha karmaşık olması nedeniyle, en kolay yöntem dış ortam sıcaklığı ile iç ortam sıcaklığı arasında basit ilişki kurulmasıdır. Binanın yaşına, tipine, yöreye, çevre koşullarına ve kullanılan inşaat malzemelerinin kalitesine bağlı olarak binaların içi, dış ortam sıcaklığından daha yüksektir.

Turizm sektöründe yer alan işletmeler için, iç ortamlarda kabul edilen konfor bölgesi tanımı ve bazı DSEA'lar aktivasyon sıcaklıkları Çizelge 4.3'de özetlenmektedir.

Çizelge 4.3 Turistik tesislerde konfor zonu ve bazı elektrikli aletler için devreye giriş sıcaklıkları

Dış Ortam Sıcaklığı (°C)				
Mahal		Otel Odaları	Restoranlar	Diğer Mekanlar
Ideal Konfor Koşulları				
Ortam Sıcaklığı (°C)		26	24-26	24-26
Ortam Nemi (%)		50	60	50
Cihazlar	Devreye Giriş Sıcaklığı	Otel Odaları	Restoranlar	Diğer Mekanlar
İklimlendirme Cihazı	≥	26	24	26
Isı Pompası	≤	22-24	20-22	20
Fan	≥	10	10	10
Elektrikli Isıtıcı	≤	8	8	8

4.2.1.2 Gün Uzunluğu

Muğla ili 37. enlemde yer almaktadır. Muğla ili için aylar bazında güneş doğuş ve batış saatleri ve gün uzunlukları Çizelge 4.4'den görülebilir. Gerektiğinde mevsimler temelinde bir değerlendirme yapılması istendiğinde kullanılacak aylar da bu tabloda yer almaktadır. Özellikle turistik işletmelerdeki güvenlik amaçlı çevre aydınlatması dahil aydınlatma süreleri bu tablo yardımıyla kolayca hesaplanabilir.

Çizelge 4.4 Muğla ilinde aylar bazında güneş doğuş, batış saatleri ve gün uzunlukları *

Ay ve Gün	Mevsim	Güneş		Gün Uzunluğu
		Doğuşu	Batışı	
		(saat:dakika)		
Ocak 15	Kış	07:16	17:16	10:00
Şubat 15	Kış	06:53	17:50	10:57
Mart 15	İlkbahar	06.13	18:18	12:05
Nisan 15	İlkbahar	05.28	18:46	13:18
Mayıs 15	İlkbahar	04.54	19:12	14:18
Haziran 15	Yaz	04.42	19:33	14:51
Temmuz 15	Yaz	04.55	19:30	14:35
Ağustos 15	Yaz	05:19	19:02	13:43
Eylül 15	Sonbahar	05:45	18:18	12:33
Ekim 15	Sonbahar	06:11	17:34	11:23
Kasım 15	Sonbahar	06:42	17:00	10:18
Aralık 15	Kış	07:09	16:55	09:46

* Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Astronomi Laboratuvarı verilerinden alınmıştır. Yaz satı uygulamaları için güneş doğuşu/batışı saatlerine bir saat eklenmelidir.

4.3 Yaşam Tarzı ve Davranış Parametreleri

Talep yönetimi amaçlı senaryoların oluşturulmasında belki de en zor işlem, insanların davranışlarını tahmin etmektir. Özellikle yerli halk, yerli turist ve yabancı turistlerin davranışları, alışkanlıkları ve yaşam tarzları büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Örneğin, iklimlendirmenin hangi sıcaklıklarda devreye gireceği hususu bir Amerikalı ile bir Türk arasında dört beş derecelik farklı olabilmektedir. Farklılıklar özellikle sıcaklık düzeyi ve saat bazında yoğunlaşmaktadır. Davranış kökenli parametreler hem sıcaklığın hem de zamanın fonksiyonudur. DSEA grubuna giren bir cihazın devreye girme olasılığı; daha önce de vurgulandığı üzere, birinci olarak dış ortam sıcaklığına bağlıdır. Dış ortam sıcaklığının değişmesi de zamanın fonksiyonu olduğuna göre, DSEA'nın devreye girmesi hem zamanın hem de sıcaklığın fonksiyonudur. Ancak DSEA devreye girdiği ve iç ortam koşulu konfor şartları sınırlarında kaldığı sürece, kişiler dış ortam sıcaklığının ne olduğuyla ilgilenmezler. Bu olgu da DSEA'nın ne kadar devrede kalacağı hususunu büyük ölçüde etkiler.

Dış sıcaklık ile doğrudan etkilenen elektrikli aletlerin yanı sıra, yaşam tarzına bağlı olarak bazı tüketim profilleri günün hangi saatinde yapıldığına bağlıdır. Örneğin; turizm sektörünü en çok etkileyen kişisel alışkanlıkların başında, kişilerin otel odalarında gün içinde ne kadar zaman geçirdikleri hususudur. Otel odasında ne kadar uzun zaman geçirilirse, oda içindeki elektrikli cihazlar da o kadar çok çalışacaklardır. Bu yüzden her iki parametrede dış ortam sıcaklığına bağlı parametreler gibi değerlendirilmek durumundadır.

4.4 Sıcaklık Temelinde DSEA'ların Devreye Girmeleri

4.4.1 İklimlendirme Cihazları

Merkezi iklimlendirmenin olmadığı işletmelerde, dış ortam sıcaklığı ve buna bağlı olarak iç ortam sıcaklığı, iklimlendirme cihazının devreye girme kararını etkileyen en önemli parametredir. Bu tezde iç ortamın konfor bölgesi koşullarında tutulabilmesi için iklimlendirme cihazlarının devreye girişlerinin modellenmesinde eşik dış ortam sıcaklığı olarak 26°C seçilmiştir. Doğal olarak iç ortamı kontrol eden bir termostat bulunsun ya da bulunmasın, insanlar iklimlendirme cihazını devreye alıp almama konusunda çok farklı davranışlarda bulunacaklardır. Bu nedenle insanların büyük bir çoğunluğunun, dış ortam sıcaklığının 26°C'yi aşması durumunda iklimlendirme cihazını devreye sokacakları kabul edilmiştir. Ayrıca dış ortam, dolayısıyla iç ortam sıcaklığı arttıkça daha fazla insanın iklimlendirme cihazını devreye sokacağı kesindir.

4.4.2 Isı Pompaları

İç ortamın konfor bölgesi koşullarında tutulabilmesi için ısı pompalarının devreye girişlerinin modellemesinde eşik dış ortam sıcaklıkları olarak; soğutma için 26°C, ısıtma içinde 8°C seçilmiştir. Isıtma modunda, dış ortam, dolayısıyla iç ortam sıcaklığı düştükçe, daha fazla insanın ısı pompasını 8°C nin üzerinde sıcaklıklarda da devreye sokabilecekleri bilinmektedir.

4.4.3 Isıtıcılar ve Fanlar

İklimlendirme cihazı ve ısı pompasında olduğu gibi dış ortam sıcaklığı 26°C üzerine çıktığında fanların, 10°C'nin altına düştüğünde de ısıtıcıların devreye girecekleri model çalışmalarında kabul edilmiştir.

Bölüm 1'de anlatıldığı gibi Muğla, Türkiye'nin güneybatı ucunda olup Ege Denizi'ne kıyısı olan bir ilimizdir. Sıcaklık grafiklerinden de anlaşılacağı üzere kıyı şeridinde hemen hiç ısıtmaya ihtiyaç göstermeyen Muğla'nın, yüksek yörelerinde çok kısıtlı olsa da kış döneminde ısıtma yapılabilmektedir. Bu nedenle, Muğla genelinde elektrikli ısıtıcı kullanımı oldukça yaygındır. Yasal mevzuat açısından Muğla ile ilgili ısıtma ve soğutma parametreleri Çizelge 4.5'de gösterilmektedir. Bu tablodan da anlaşılacağı üzere yıllık ortalama sıcaklık 14,9°C, yıllık ortalama nispi nem %61 ve ortalama yağış miktarı ise yaklaşık 1200 mm.'dir. Coğrafi olarak Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde yer alan Muğla ikliminde, denizin etkisi ve yükseltilerin yanı sıra yer şekillerinin uzanış durumu da önemli bir rol oynamaktadır. Dalaman Çayı'nın batısında Ege, doğusunda ise Akdeniz iklim özellikleri görülen Muğla'nın iç ve dağlık kesimlerinde karasal iklim özelliklerine de rastlanmaktadır. Bu nedenle, dizayn parametrelerinin tüm Muğla ilinde, özellikle turistik bölgelerde geçerli olduğu söylenemez.

Çizelge 4.5 Muğla ili ısıtma ve klima dizayn değerleri

Isıtma Amaçlı – Dizayn Dış Sıcaklık	-3°C, Rüzgarlı
Soğutma Amaçlı – Dizayn Dış Sıcaklık	37°C (kuru termometre)
Ortalama Sıcaklık	14,9°C
Ortalama Güneşlenme Süresi	7 saat 48 dakika
Ortalama Oransal Nem	%61
Ortalama Yağış Miktarı	1 196,3 mm
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	98,2
Ortalama Karla Örtülü Gün Sayısı	1,6
Ortalama Donlu Gün Sayısı	34,1

Muğla’da kullanılan elektrikli ısıtıcıların hemen tamamı taşınabilir tiptir. Genel olarak turizm sezonunda, hiç bir turizm işletmesinde elektrikli ısıtıcı kullanılmamasına karşın, merkezi ısıtma/soğutma sistemine sahip işletmeler bile merkezi ısıtma mod’una geçmek yerine, erken ve geç sezonlarda bazı oteller misafirlerine elektrikli ısıtıcı verebilmektedir. Turizm işletmeleri arasında, elektrikli ısıtıcı kullanımı yıl boyu açık olan pansiyonlarda yaygındır. Ancak, son yıllarda ki eğilim ısı pompalı split klima kullanımına dönüşmüştür.

4.5 DSEA’ların Ortalama Çalışma Süreleri

Bir DSEA devreye girerek çalışmaya başlarsa ne kadar süreyle devrede kalacaktır? Genellikle kullanıcı sürekli olarak dış ortam sıcaklığını ölçmeyeceğinden veya termometre varsa bile bakmayacağından klima cihazını devreye aldıktan sonra uzun bir süre çalıştıracaktır. Özellikle, turizm işletmelerinde bilinçli olmayan bir misafir, kendisi oda da olmasa bile iklimlendirme cihazını çalıştırmaya devam edecektir. Gün içinde iklimlendirme cihazının ne zaman çalıştırılacağı da süreyi doğrudan etkiler. Örneğin; sabah, akşam ve gece iklimlendirme cihazı daha az çalıştırılırken, öğleden sonraları DSEA’nın çalışma süreleri uzayabilmektedir. DSEA bir termostata bağlı olsa da, genellikle uzun süre çalışmayı sağlamak için, termostat yazın düşük, kışında en yüksek değerlere ayarlanmaktadır. Çizelge 4.6, DSEA’ların ortalama çalışma sürelerini belirlemektedir.

Çizelge 4.6 Bazı DSEA’ların devrede kalma sürelerinin modellenmesi

Devrede Kalma Süresi	Dış Ortam Sıcaklığı			
	İklimlendirme Cihazı	Isı Pompası	Fanlar	Isıtıcılar
1 saat	22°C - 26°C	12°C - 8°C	22°C - 26°C	14°C - 10°C
4 saat	26°C - 35°C	8°C - (-1)°C	26°C - 35°C	10°C - 1°C
5 saat	35°C - 40°C	(-1)°C - (-6)°C	35°C - 40°C	1°C - (-4)°C
6 saat	≥40°C	≤(-6) °C	≥40°C+	≤ (-4) °C

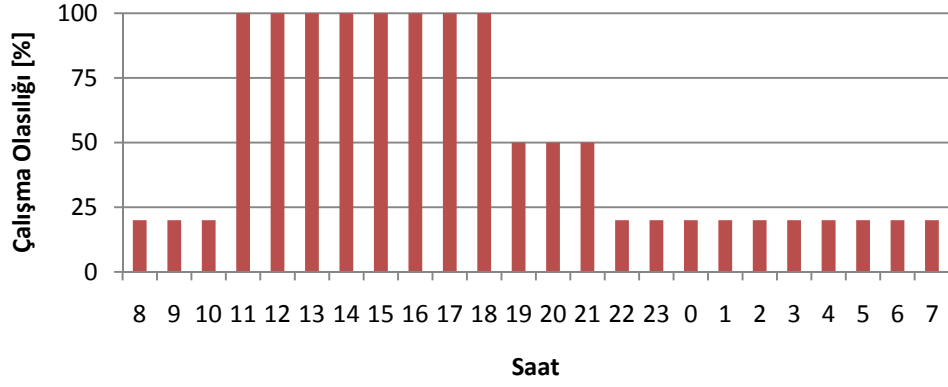
4.6 Elektrikli Aletlerin Saatlik Çalışma Olasılıkları

Elektrikli aletlerin günün hangi saatinde çalıştıkları önemli bir parametredir ve saatlik yük dağılımının hesaplanmasını önemli düzeyde etkiler. Doğal olarak DSEA’ların dış ortam sıcaklığının fonksiyonu olduğu daha öncede vurgulanmıştı. Ancak, çalışma olasılığı

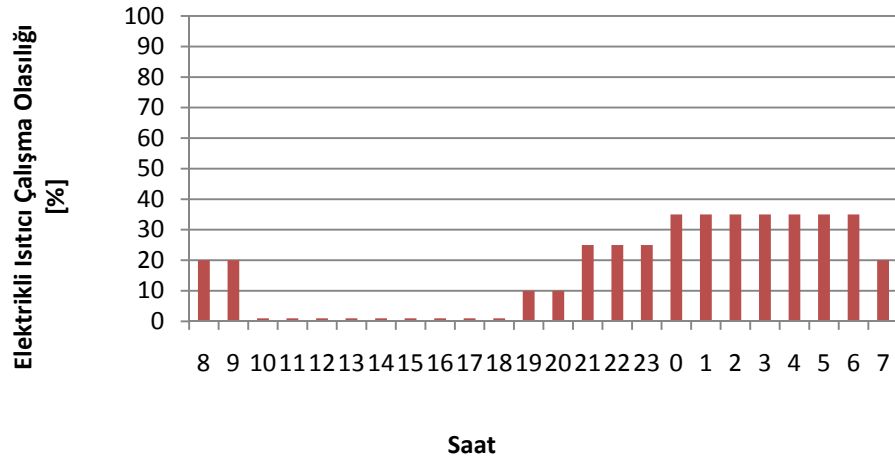
parametresi bu cihazlarla ilgili çalışmalarını destekleyici niteliktedir. Turizm işletmelerinde yer alan DSEA'ların mevsimsel ve gün içi çalışma olasılıkları Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de özetlenmektedir. Ancak, bu dağılımların Temmuz ve Ağustos ayları için daha geçerli oldukları, diğer aylarda ise maksimum sıcaklığa bağlı olarak bir düzeltme yapılması gerekeceği hususu vurgulanmalıdır. Görüleceği üzere Şekil 4.2'de de elektrikli ısıtıcıların kullanım olasılıkları verilmektedir. Genellikle merkezi klima olan sistemlerde veya ısı pompası kullanılan otellerde böyle bir ısıtıcıya ihtiyaç duyulmamakla birlikte, yalnız soğutma olanağı bulunan turizm işletmelerinde bazı koşullarda elektrikli ısıtıcı kullanılabilir. Bu durumun daha çok Mayıs, Ekim ve Kasım aylarında gerçekleşebileceği söylenebilir. Ancak elektrikli ısıtıcılar; Muğla ili genelinde turizm sektörü için çok büyük saatlik yük oluşturmamaları için, bundan böyle ayrıntılı olarak değerlendirilmeye alınmayacaklardır.

İnsan alışkanlıklarına bağlı olan IAEA'lar içinse, çalışma olasılığı parametresi daha büyük bir önem taşımaktadır. Çizelge 4.2'de listesi verilen beş IAEA'dan, aydınlatma armatürlerinin kullanımı ve su ısıtıcıları, insan alışkanlıklarının yanı sıra doğal olarak mevsimler farklılıkları da gösterebilmektedir. Turizm işletmelerinde yer alan IAEA'ların çalışma olasılıkları Şekil 4.3–4.5'den görülebilir. Şekil 4.3'te verilen aydınlatma üç ayrı mevsim için yani yaz, bahar ve kış ayları için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Turizm işletmeleri mevsimsel çalışmaları da tüm yıl boyunca güvenlik aydınlatması, dekoratif aydınlatma yapmaktadır. Bu nedenle, hemen her turizm işletmesinde aydınlatma 12 ay bulunacaktır. Yaz ayları dağılımından da görüleceği gibi ışıkların yanması, yazın daha geç saatlere kaymaktadır, kışın da bunun tersi gerçekleşmektedir. Bu arada yaz saati uygulamasının gerek aydınlatma yapılan saatleri gerekse saatlik yükleri etkilediği unutulmamalıdır.

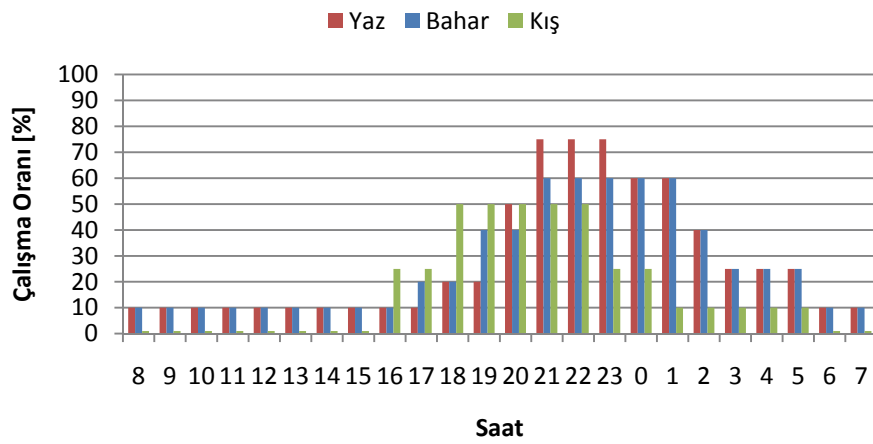
Turistik tesislerde çeşitli güç ve tiplerde aydınlatma armatürleri kullanılmaktadır. Ayrıca, tesisin kalite düzeyine bağlı olarak yatak başına düşen lamba sayıları büyük farklılık gösterebilir. Bu hususlar da aydınlatmada tüketilen enerjiyi doğrudan etkiler. Yapılan anket çalışmalarından elde edilen bilgilerle ve uzman görüşüyle hazırlanan aydınlatma ile ilgili bilgiler bir sonraki bölümde özetlenmektedir.



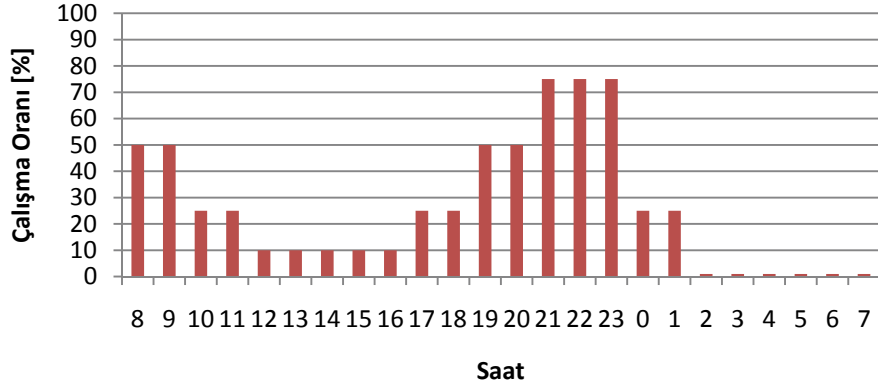
Şekil 4.1 AC/IP/Fan'ların gün içinde çalışma olasılıkları – Turizm mevsimi



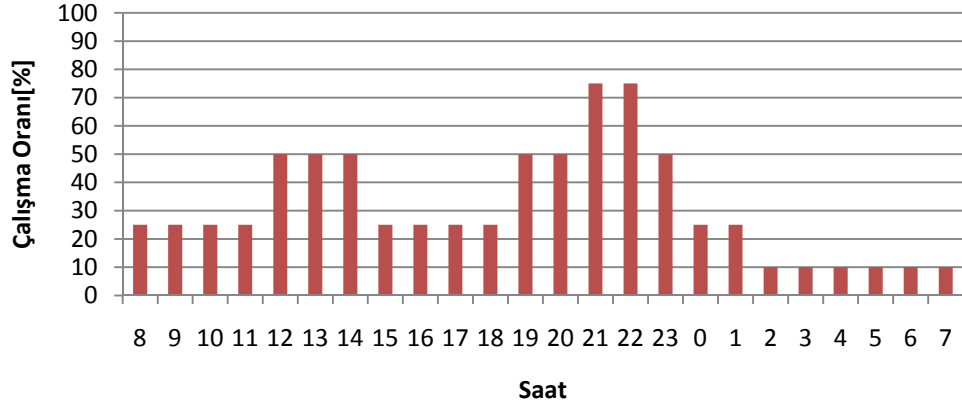
Şekil 4.2 Elektrikli ısıtıcıların çalışma olasılıkları – Turizm mevsimi başı ve sonu



Şekil 4.3 Aydınlatma armatürlerinin çalışma olasılıkları



Şekil 4.4 TV cihazlarının çalışma olasılıkları



Şekil 4.5 Oda tipi buzdolaplarının çalışma olasılıkları

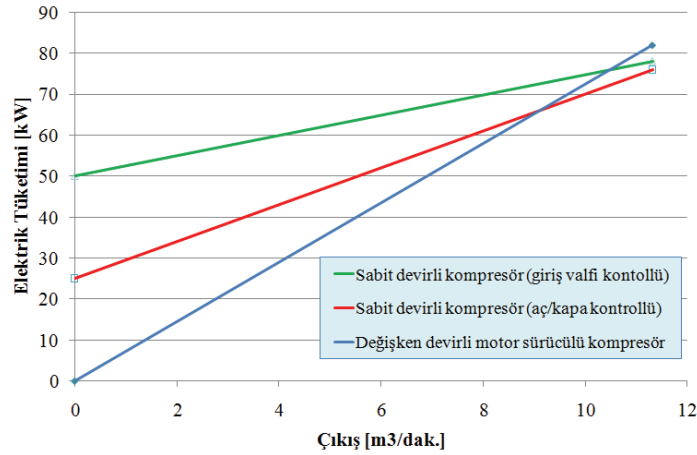
4.7 Enerji Verimliliği Seçeneklerinin Tanımlanması

Turizm sektöründe ağırlıklı olarak kullanılan elektrikli cihazlar arasından enerji verimliliğini artırma kapasitesine sahip olan elektrikli cihazlar ve parametreler bu bölümde ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. İklimlendirme cihazları, ısı pompaları, buzdolapları, aydınlatma armatürleri ve sıcak su elde etme sistemleri en yüksek verimlilik artırıcı potansiyel sahip olan cihazlar olarak saptanmışlardır. Bu kategorinin dışında kalan ve büyük önem taşıyan diğer bir grup ise genel anlamda motorlardır. Motorlarla ilgili bilgi bir sonraki bölümde ele alınacaktır. Ayrıca, sıcak su sistemleri için, güneş kolektörlü su ısıtıcı sistemleri düşünülmektedir.

4.7.1 Kompresörlü Cihazlarda Enerji Verimliliği

İklimlendirme cihazlarının tümü kompresör kullanırlar. Kompresörlerde hareketi sağlamak içinde motorlara gereksinim vardır. Tam yükte çalışırken enerji verimliliği bakımından bir

sorun yaşanmaz. Ancak kısmi yüklerde tek aşamalı motorlarda verim düşer. Bu tür motorlarda kısmi yüklerle uyum ya on/off anahtarı yardımıyla ya da giriş vanasının ayarlanmasıyla sağlanır. Buna karşın değişken hızlı motorlarda tam istenen yük düzeyinde çalışma olacağından, verimlilik tek aşamalı motorlara göre, çok daha yüksek olacaktır. Şekil 4.6, sabit hızlı ve değişken hızlı kompresörlerin güç tüketimini karşılaştırmalı olarak vermektedir.



Şekil 4.6 Sabit hızlı ve değişken hızlı kompresörlerin karşılaştırması (Caddet, 2000)

Pazarlanmakta olan hemen tüm iklimlendirme cihazları ve ısı pompaları tek hızlı kompresöre sahiptir (Nadel vd., 1997). Aynı referansa göre değişken hızlı kompresör kullanımı tercih edildiğinde COP'nin 3.0 ve üzerine çıkması ve mevsimsel COP'inde %50 dolaylarında artırılması sağlanabilir. Aynı şekilde, iç ortam ve dış ortam vantilatörlerinin tamamına yakını da tek hızlı motor kullanır. Çizelge 4.7, çeşitli seçenekler için COP katsayılarını vermektedir. Bu tablodan da açıkça anlaşılacağı üzere değişken hızlı kompresör kullanımı COP sayısını önemli düzeyde arttırırken, ısı pompalı sistemlerin COP'leri de sırf soğutma yapan iklimlendirme cihazlarından daha yüksektir.

Çizelge 4.7 Bazı iklimlendirme cihazları ve ısı pompaları için COP Katsayıları

İklimlendirme Cihazı	Birim	Küçük	Büyük	Kaset Tipi
Soğutma Kapasitesi	Watts _t *	3000	4000	6000
COP (tek hız)	Watts _t /Watts _e	2,80	2,50	2,33
Isı Pompası		Küçük	Büyük	Kaset Tipi
Isıtma Kapasitesi	Watts _t	4048	5398	7440
COP (tek hız)	Watts _t /Watts _e	3,20	3,20	3,10
Alt indis: t – ısı, e - elektriksel				

İster merkezi olsun, isterse oda bazında iklimlendirme yapılan AC veya IP'ler kullanılsın, bu sistemlerle ilgili önemli bir hususda tesislerde kullanılan soğutucu akışkanların, çevre bilinci çerçevesinde, kloroflorokarbon esaslı olanların (R22 gibi), hidroflorokarbonlara (R134a gibi) dönüşümünün gerçekleştirilmesi olmalıdır. Özellikle merkezi soğutucu ünitelerin (chiller) soğutucu akışkan değişimleri ivedilikle yapılmalı ve su soğutmalı sistemlerin hava soğutmalı sistemlere dönüştürülmesine de öncelik verilmelidir. Soğutucu akışkan pompaları bir turizm dönemi boyunca çalışan ve oldukça yüksek elektrik gücü olan pompalardır. Bu pompaların da yüksek verimli motorlarla çalıştırılması enerji verimliliği açısından çok önemlidir.

Doğal olarak iklimlendirme cihazları için etkin ve tercihen bilgisayar destekli bir bakım onarım altyapısının oluşturulması gerekecektir. Etkin bakım politikası, en ucuz enerji verimliliği sağlayan bir önlem olarak kabul edilmektedir.

4.7.2 Buzdolapları

İklimlendirme cihazlarında olduğu gibi, buzdolapları da kompresörle çalışmaktadır. Değişken hızlı kompresörlerin kullanılması halinde, buzdolaplarının enerji verimi önemli düzeyde artacaktır. Üç ve üzeri yıldızlı tüm otellerde odalarda buzdolabı bulunduğu göz önüne alındığında, otel odasındaki buzdolapların enerji tüketiminin ne denli önemli olduğu anlaşılır. Literatürde yapılan çalışmalar, klasik buzdolabının günlük elektrik tüketiminin 1 kWh/gün dolaylarında olduğuna işaret ederken, değişken hızlı kompresör kullanımıyla bu değer 0.5–0.6 kWh/gün düzeyine düştüğü belirlenmiştir. Yüksek verimli olarak değerlendirilen değişken hızlı kompresör kullanan buzdolaplarının klasik buzdolaplarına göre, %50 tasarruf sağladığını varsaymak doğru bir yaklaşımdır.

Doğal olarak bir turizm işletmesinde odalar dışında, mutfakta, restaurant, kafe ve bar gibi servis yapılan bölümlerde de buzdolapları bulunmaktadır. Bu buzdolaplarının da, uzun dönemde değişken hızlı kompresör kullanılan türlere çevrilmesi gerekecektir.

Bir turizm işletmesinde; ister odalarda, ister merkezi ortamlarda kullanılsın, buzdolaplarının verimleri önemli düzeyde artırılabilir. Bu artışların başında etkin bir bakım onarım uygulama paketi yer almaktadır. Özellikle, eksilen soğutucu akışkanın eklenmesi, hareketli komponentlerin bakımı ve benzeri hususlar turistik işletmeler için büyük önem taşımaktadır. Bu arada, çevre bilinçlenmesiyle birlikte soğutucu akışkanların kloroflorokarbonlardan hidroflorokarbonlara dönüşümünün sağlanması gerektiği de unutulmamalıdır. Çizelge 4.8, turistik tesislerde odalarda buzdolabı kullanımı sürecinde enerji verimliliği sağlanması

amacıyla alınabilecek önlemleri ve sağlanabilecek tasarruf düzeylerini vermektedir.

Ayrıca büyük tesislerde buzdolapları yerine kullanılan soğuk odalarda da benzeri önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu tür soğutucu ekipman ve cihazlarda kullanılan motorlar ile ilgili önlemler daha ileride ayrıntılı anlatılmaktadır.

Çizelge 4.8 Türkiye’de kullanılan oda tipi buzdolaplarının ortalama elektrik enerjisi tüketimleri

Buzdolabı	Tüketim(kWh/gün)
Standart oda tipi buzdolabı	1,00
+ Etkin bakım paketi	0,95
+ Değişken ayarlı kompresör kullanımı	0,60

4.7.3 Televizyonlar

Üç yıldızın üzerinde olan hemen tüm turistik işletmelerde odalarda televizyon bulunmaktadır. Bu televizyonların boyutları çok yaygın bir şekilde 19” CRT (Cathode Ray Tube) türündendir. Bu tür televizyonların genelde kurulu gücü 130 W dolaylarında olduğundan, yukarıda verilen kullanım olasılıkları da göz önüne alındığında günlük elektrik enerjisi tüketimi 0.85–0.90 kW dolaylarında olacaktır. Çizelge 4.9, turistik tesislerde odalarda TV cihazı kullanımı sürecinde enerji verimliliği sağlanması amacıyla alınabilecek önlemleri ve sağlanabilecek tasarruf düzeylerini vermektedir. Bu tablodan görüleceği üzere, gerek kalite artışı, dolayısıyla müşteri memnuniyeti yönünden gerekse enerji verimliliği açısından CRT tipi TV’lerin zaman içinde LCD ve LED TV’lerle değiştirilmesi önemlidir.

Çizelge 4.9 Türkiye’de kullanılan oda tipi TV cihazlarının ortalama elektrik enerjisi tüketimleri

TV Cihazı Türü	Tüketim(kWh/gün)
19” Standart TV	0,90
19” LCD TV	0,35
19” LED TV*	0,25

4.7.4 Aydınlatma Armatürleri ve Lambalar

Türkiye’nin genelinde olduğu gibi, Muğla ilinde de üç türlü aydınlatma armatürü ve lamba kullanılmaktadır:

- Klasik akkor flamanlı (Enkandesan) lambalar,
- Floresan lambalar,
- Kompak floresan lambalar (CFL).

Klasik akkor lambalar, turizm işletmelerinde de en yaygın olarak kullanılan lamba türüdür. Bu lambalar genelde 40–75W gücündedir. Simülasyon çalışmaları için, ortalama enkandesan lamba gücü olarak 60W kabul edilmiştir. Floresan lambalar ise genel aydınlatma amaçlı lambalar olup geniş alanların aydınlatılmasında, güvenlik amacıyla ve odaların banyo bölümünde ve ayna aydınlatması amacıyla kullanılmaktadır. En yaygın olarak kullanılan floresan lamba tipi 36W T8 tipidir (Nadel, 1997, Cheng, 2005). Benzer şekilde floresan lambalar için ortalama 36W, CFL lambalar için 17W ve Na veya Hg buharlı lambalar içinde 250W kabul edilmiştir (Çizelge 4.10). Tesisin kalite düzeyine bağlı olarak yatak başına düşen lamba sayıları büyük farklılık gösterebilir. Bu hususlar da aydınlatmada tüketilen enerjiyi doğrudan etkiler. Yapılan anket çalışmalarından elde edilen bilgilerle ve uzman görüşüyle hazırlanan aydınlatmayla ilgili bilgiler Çizelge 4.11’de özetlenmiştir. Bu tablodan görüleceği üzere lamba sayısı yatak başına 10 ile 2 arasında değişebilmektedir.

Çizelge 4.10 Turizm tesislerinde kullanılan aydınlatma armatürleri ve lambalarıyla ilgili kabüller

Lamba Türleri	Kapasite (W)
Enkandesan	60
Halojen(spot)	20
Floresan	36
CFL	17
Na veya Hg Buharlı	250

Aydınlatma, turistik tesislerde önemli elektrik enerjisi tüketen kalemlerden birisidir. Örneğin, büyük otellerde aydınlatmanın payı %15’leri aşabilmektedir (Şişbot ve Özil, 2004). Daha önce de anlatılan; turistik işletmelerde yapılan anketlerde ilgili kişilere lamba sayıları sorulmuş ve alınan bilgi ve uzman görüş doğrultusunda, turizm tesisleri için lamba sayısı yatak sayısına bağlı olarak tahmin edilmiştir. Bu tahmin, Çizelge 4.11’den görülebilir.

Çizelge 4.11 Turizm tesislerinde tahmini lamba adetleri*

Turizm Tesisi Türü	Adet Lamba/Yatak
Otel ≤ 3 Yıldız	6 Adet Lamba/Yatak
Otel 4 Yıldız	8 Adet Lamba/Yatak
Otel ≥ 5 Yıldız	10 Adet Lamba/Yatak
İkinci Sınıf Tatil Köyü	8 Adet Lamba/Yatak
Birinci Sınıf Tatil Köyü	10 Adet Lamba/Yatak
Pansiyon	3 Adet Lamba/Yatak
Restoran, Kafe ve Barlar	2 Adet Lamba / Masa

Doğal olarak, bir turizm işletmesinde söz konusu olan dört tip lamba da bulunmaktadır. Tipik bir tesisteki lambaların sayısı, dağılımı ve de toplam yükleriyle ilgili yapılan kabuller ise, Çizelge 4.12’te özetlenmektedir:

Çizelge 4.12 Tipik bir turistik işletme ortalama lamba gücü

Lamba Türleri	Kapasite (W)	Lamba Tipi Dağılımı (%)	Toplam Kapasite (W)
Enkandesan	60	50	30
Floresan	36	30	10,8
Halojen	20	12	2,4
CFL	17	5	0,85
Na veya Hg Buharlı	250	3	7,5
Ortalama Kapasite			≈ 51,55 W

Bilindiği üzere enkandesan lambaların en büyük sorunu tüketilen elektrik enerjisi karşılığı sağladığı düşük aydınlatma düzeyidir. İkinci sorun ise, bu lambaların ömrünün diğer türlere nazaran daha kısa olmasıdır. Buna karşın enkandesan lambalar, diğer türlerle kıyaslanamayacak derecede ucuzdur. Dünya’daki genel eğilim, artık enkandesan lambaların üretimden kaldırılması ve spon yıllarda popüler olan CFL tipi lambalarla ikamesidir.

* Yazar tarafından bölgedeki turizm tesislerinde yapılan görüşmeler sonucu ve uzman görüşü alınarak yapılan kabuller.

Turizmde talep yönetimi çalışmalarında enkandesan lambaların ikamesi önemli bir yer tutan uygulamadır.

4.7.5 Motorlar

Bir motorun verimliliği motorun tasarımı ve üretimi aşamalarında başlar. Uygun komponentlerin kullanılmaması, sistem entegrasyonunun özenle sağlanmaması gibi hususlar özellikle yüksek enerji drenajına yol açacak ve motor verimliliğini önemli düzeyde düşürecektir. Etkin bir periyodik bakım planı ve izleme ile çok ucuza, büyük tasarruf sağlamak mümkün olabilecektir. Aynı zamanda, ekipman ömrü uzayacağından, ikame harcamalarında da düşüşler olacaktır. Yeni jenerasyon motorların verimliliklerinin eskilerine göre daha yüksek verimli oldukları bilinmektedir. Örneğin, 75kW'lık AC yeni jenerasyon bir kafesli motorun veriminin %96'lara ulaştığı bilinmektedir. Yüksek verimli motorların yanı sıra, yüksek verimli AC motor sürücüler de önemli düzeyde enerji tasarrufu sağlamaktadır. Herhangi bir anda, işin gerektirdiği hızda, motorun çalışmasını sağlayan değişken hız kontrollü motorların ve sürücülerin kullanımı elektrik enerjisi verimini arttırmaya yönelik gelişmiş uygulamaların başında gelmektedir.

Konvansiyonel ve gelişmiş otomatik kontrol teknikleri %1'dan aşağı olmayan enerji tasarrufu sağlayabilirler. Bulanık mantık kontrollü asansörler, yine bulanık kontrollü ve sinir ağı temelli ısıtma, havalandırma ve klima sistemleri bu tür gelişmiş kontrol sistemlerine verilebilecek bazı örneklerdir. Gelişmiş kontrol sistemlerinin uygulanması sistemin güvenilirliğini artırırken, aynı zamanda güvenlik ile ilgili önlemleri de sağlamaya yardımcı olur. Tüm tesisler bazında izleme, raporlama olanakları sonucunda yoğun enerji tüketen bölgeler kolayca saptanabilir ve önlemler alınabilir. Örneğin, Profibus ağ teknolojisi her odada enerji kontrolü ve kapı/pencere kiidi ve güvenlik sistemi kontrolü gibi gelişmiş altyapı sistemi oluşturmaktadır.

Odaların doluluk durumunu kontrol etmeye yönelik olan "Oda Kullanımı Kontrol Sistemi(OKS)" belki de enerji tüketimi denetiminin en gelişmiş düzeyidir. Bu sistemde kullanıcı odaya girdiğinde, oda anahtarını belli bir yiv'e (slot) sokmakta ve bu yiv bir nevi eşlektrik anahtarı gibi hareket ederek oda içindeki tüm cihazlara elektrik vermektedir. Misafir, oda içinde kaldığı sürece veya anahtarının yivde tuttuğu sürece odada elektrik tüketimi vardır. Doğal olarak insan alışkanlıklarına tam uymaya ve tasarrufa zorlayan bu sistem hem çok pahalı bir yatırımdır hem de bazen müşteri memnuniyetsizliği (özellikle de klima bakımından) yaratmaktadır.

Bir turizm kuruluşunda elektrik motorları genellikle pompa ve fanların çalışması amacıyla ve

ağırlıklı olarak ısıtma, havalandırma ve klima sistemlerinde, yüzme havuzlarında ve asansörlerde kullanılmaktadır. Tipik bir turistik tesiste kurulu olan motor gücü düzeyinin bilinmesi talep yönetimi politikaları açısından büyük önem taşır ve yapılacak olası yatırımların en önemli bölümlerinden birini oluşturur (Şişbot ve Özil, 2004). Yapılan anket çalışma sonuçlarına göre turizm işletmelerinde kurulu olan motor güçleri Çizelge 4.13'te özetlenmektedir. Bu çizelgeden de anlaşılacağı üzere, kurulu güç düzeyi 600 kW'lara ulaşabilmektedir.

Enerji verimliliği yönünden, mevcut motorlarla ilgili olarak alınabilecek önlemler ise Çizelge 4.14 den görülebilir. Bu çizelge hazırlanırken mevcut motor envanterinin ortalama verim düzeyinin %85 olduğu kabul edilmiştir. Alınacak çeşitli önlemlerle, bu oran %96-97'lere çıkabilmektedir. Tipik bir otelde kapasite kullanımının gün içi dağılımı ise Şekil 4.5'de verilmektedir.

Motor güçlerin yüksek olması, o tesisle ilgili elektrik bağlantısını ve trafo gücünü belirlemek için önemlidir. Bilindiği gibi, bir tesiste her motor hen an kullanılıyor olamaz. Bu nedenle, tipik bir turistik işletme motorun kapasite kullanımının bilinmesinde yarar vardır. Ağustos ayı için tipik bir turistik işletmede kapasite kullanımı dağılımı Şekil 4.7'de verilmiştir. Diğer aylar için dağılımda değişiklikler olabilir. Bu değişiklikler büyük bir olasılıkla sıcaklık düzeltilmesi gerektirecektir.

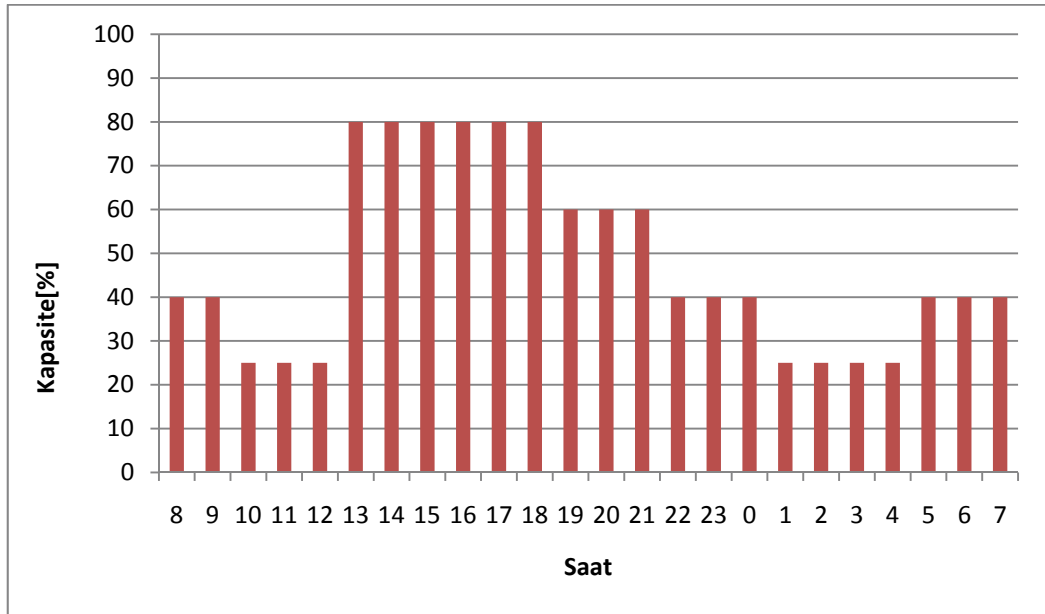
Çizelge 4.13 Turizm tesislerinde toplam motor güçleri*

Turizm Tesisi Türü	Ortalama Toplam Motor Gücü					
	Küçük		Orta		Büyük	
	Yatak Sayısı	kW	Yatak Sayısı	kW	Yatak Sayısı	kW
Otel ≤ 3 Yıldız	50	40	200	100	400	160
Otel 4 Yıldız	250	150	350	250	600	400
Otel ≥ 5 Yıldız	250	150	400	250	600	400
İkinci Sınıf Tatil Köyü	400	200	500	400	800	600
Birinci Sınıf Tatil Köyü	400	200	500	400	800	600
Pansiyon	10	10	20	15	40	25
Restoran, Kafe ve Barlar	-	5	-	10	-	20

* Yazar tarafından bölgedeki turizm tesislerinde yapılan görüşmeler sonucu yapılan kabuller.

Çizelge 4.14 Türkiye’de kullanılan motorların ortalama verimleri

Motor ve Kontrol Opsiyonları	Verim (%)
Standart motor ve sürücü aksamı	85
Verim Artışı Seçenekleri	+ Verim (%)
Gelişmiş bakım programı	+2
+ Konvansiyonel gelişmiş otomatik kontrol	+3
+Değişken hız ayarlı motor sürücüsü	+5 -7
+ Gelişmiş kontrol opsiyonu	+2



Şekil 4.7 Kurulu motor gücü kapasite kullanımı dağılımı

4.7.6 Diğer Enerji Verimliliği Seçenekleri

Bu tez çalışmasında, doğrudan elektrik tüketimini etkilemediği için ele alınmayan, ancak çok önemli olduğu herkes tarafından kabul edilen enerji verimliliğini arttırmaya yönelik bir alanda binaların enerji verimliliğidir. Türkiye’de binalarda enerji verimliliği denildiğinde, genellikle binaların ısıtması akla gelmektedir. Hatta, “Enerji Verimliliği” kanununun binalarla ilgili hemen tüm bölümleri ısıtmaya ayrılmıştır. Turistik işletmelerin daha çok yaz aylarında çalışıyor olmaları ve ısıtmaya az ihtiyaç göstermeleri enerji verimliliği sorunları olmadığını göstermez. Aynı şekilde, Türkiye’de pazarlanan inşaat malzemelerinin kalitesi de çok sorunludur.

Binaların enerji verimliliğinin artırılması turizm için de büyük önem taşır. Bu tezde mevcut bina enerji verimliliği, için hiç bir çalışma yapılmamış olmakla birlikte; senaryolar üretilirken %15’lik bir iyileştirmenin teorik olarak kabul edildiği “Gelişmiş Yapı Standartları” seçeneği

oluşturulmuştur.

Elektrik motorlarının ve motorlu sistemlerin kullanımı bir ülkenin elektrik tüketiminin hemen hemen yarısını oluşturmaktadır. Örneğin, ABD’de yapılan çalışmalar sonucu motorların elektrik tüketiminin ABD’deki elektrik tüketiminin yarısını aştığını hesaplamıştır. Yine aynı çalışma motor verimliliklerin arttırılmasının, ABD’nin yıllık elektrik tüketiminde %10-25 arasında bir tasarruf sağlanabileceğini göstermektedir. Enerji verimli motorların maliyeti normal motorlara göre %30 dolaylarında daha pahalı olmasına karşın, sağlayacağı tasarrufla bunu en hızlı şekilde geri ödeyecek gibi gözükmetedir.

5. MUĞLA İLİ TURİZM SAATLİK YÜK DAĞILIMININ İRDELENMESİ

Bölüm 3'te tez için geliştirilen altı aşamalı model yardımıyla Muğla ili için turizm saatlik yük dağılımı bulunmuştu. Sonuçlar Şekil 3.19'dan görülebilir. Doğal olarak, bulunan saatlik yük dağılımlarının irdelenmesi gerekir. Hangi yıldız düzeyinde olursa olsun, tipik bir turistik tesiste yer alan elektrik tüketen cihaz ve süreçlerin belirlenmesi işlemi de Bölüm 4'te gerçekleştirilmişti. Buna göre bir turistik tesiste bulunan elektrikli cihazlar:

- Çeşitli altyapı hizmetlerinde kullanılan motor ve pompalar ki, büyük bir olasılıkla en büyük kurulu güç kalemini oluşturmaktadır;
- DSEA'lar
 - Turizm mevsiminde ağırlıklı olarak soğutma amaçlı kullanılan merkezi sistemler veya bireysel split cihazlar;
- IAEA'lar
 - Tesislerin her yerinde çeşitli amaçla kullanılan aydınlatma armatürleri ve lambalar;
 - Genelde misafirlerin konakladıkları odalardaki buzdolapları;
 - Yine odalarda bulunan TV cihazları;
 - Diğer elektrikli cihazlar ki bunların başında mutfak cihazları gelmektedir.

DSEA grubu içinde yer alan elektrikli ısıtıcıların yaz mevsiminde kullanımının oldukça düşük olduğu kabul edildiğinden değerlendirmeye alınmadığı daha önce vurgulanmıştı. Ayrıca, odalarda kullanılan her türlü fan, havalandırma fanı, fan coil fanı gibi, için oda (iki yataklı) başına ortalama bir değer kabul edilerek, motorlar kapsamında değerlendirilmiştir.

Doğal olarak yukarıda verilen cihazların hiçbiri günün 24 saatinde aynı düzeyde kullanılmayacaktır. Bu bakımdan her cihaz için verilen saatlerde kullanım oranı gereklidir. Bu değerler Şekil 4.1 – Şekil 4.6'dan alınmışlardır.

Elektrik tüketen cihazlar için, en önemli girdilerden biri de turistik tesislerin doluluk oranıdır. Maalesef, Turizm Bakanlığı 2008 yılına yönelik doluluk oranlarını halen yayınlamamıştır. Buna karşın, elde edilen ve değerlendirilen tüm veriler 2008 yılına aittir. 2008 yılı için belirlenen tahmini doluluk oranları Çizelge 5.1'den görülebilir. Bu değerler tespit edilirken 2007 oranları baz alınmıştır. 2007 yılına göre en büyük farklılık Eylül ayına aittir. O sene küresel olarak yaşanan ekonomik krizin yaz döneminde başlaması yabancı turist sayısını ve ramazan ayının bu aya denk gelmesi yerli turist sayısının önemli düzeyde etkilemiş yani doluluk oranları önemli düzeyde düşmüştür. Bu husus AYDEM'den sağlanan on üç

turistik tesisin elektrik sayaç okumaları ve anket yapılan tesis sorumlularıyla yapılan görüşmelerle doğrulanmıştır. Ancak gizlilik nedeni ile tesislerin isimleri verilememektedir.

Çizelge 5.1 Muğla ili aylar bazında tahmini turizm tesisleri doluluk oranları – 2008

Aylar	Ortalama Doluluk Oranı
Ocak	0,02
Şubat	0,02
Mart	0,03
Nisan	0,15
Mayıs	0,5
Haziran	0,7
Temmuz	0,870
Ağustos	0,880
Eylül	0,60
Ekim	0,450
Kasım	0,030
Aralık	0,02

5.1 Muğla İli Turizm Sektöründe Toplam Motor Kapasitesinin Bulunması

Muğla ili için turizm ile ilgili verilerin 2008 için mevcut olmadığı daha önce vurgulanmıştı. Bu bakımdan, 2007 değerleri aynen geçerli olarak kabul edilmiştir. Çizelge 5.1, Muğla ili içinde yer alan turistik tesislerdeki toplam motor kurulu gücünü ve tam kapasitede tüketeceği teorik elektrik enerjisi miktarını vermektedir. Bu çizelgedeki bilgiler yapılan anket çalışmalarından ve literatürde yapılan çalışmalardan bulunmuş ortalama değerlerdir. Görüleceği üzere toplam kurulu yük düzeyi 100 000 kW dolaylarında olup, maksimum elektrik tüketimi (kapasite kullanımı=1), 115 000 kWh dolaylarında gerçekleşecektir. Bu tablodan da görüleceği üzere en büyük kurulu güç kapasitesi toplam olarak üç yıldızlı otellerde gerçekleşmektedir. Daha öncede vurgulandığı üzere bu rakama altyapı hizmetlerinde kullanılan tüm mütör ve pompalar, merkezi soğutma yapılan otellerde soğuk su sirkülasyon pompaları, insan ve yük asansörü motorları, odalardaki fanlar, sulama amaçlı kuyu pompaları ve her nevi diğer motor ve pompa dahildir.

Apart oteller; normal ev fonksiyonlarını yerine getirdiklerinden, motor kapasiteleri yatak

başına veilmiş olup, apart otel içindeki mutfak cihazlarını da içermektedir.

Çizelge 5.2 Muğla ili turizm sektörü kurulu toplam motor gücü ve maksimum kapasitede elektrik tüketimi

Turizm Tesisi Türü	Toplam Kurulu Motor Gücü						Toplam Motor Gücü	Maksimum kapasitede elektrik tüketimi
	Küçük		Orta		Büyük			
	Tesis Sayısı	kW	Tesis Sayısı	kW	Tesis Sayısı	kW	kW	kWh
Otel ≤ 3 Yıldız	227	40	119	100	50	160	28 980	34 094
Otel 4 Yıldız	30	150	20	250	26	400	19 900	23 411
Otel ≥ 5 Yıldız	10	150	8	250	20	400	11 500	13 529
Tatil Köyü 4 Yıldız	0	200	15	400	7	600	10 200	12 000
Tatil Köyü 5 Yıldız	0	200	20	400	15	600	17 000	20 000
Pansiyon	30	10	20	15	5	25	725	852
Apart Otel	1.5 kW/yatak alınmıştır.						4 950	4 950
Kamp Eğitim v	62	15	8	20	9	25	1315	1 547
Diğer	5%						4 728,5	5 562
Toplam							99 298,5	115 945

5.2 Muğla İli Turizm Sektöründe Toplam Soğutma Kaynaklı Kurulu Gücün Ve Elektrik Tüketiminin Bulunması

Soğutma kaynaklı kurulu gücü bulunmasında en karmaşık grup soğutmadır. Genel bir ilke olarak, tatil köylerinin ve dört ve beş yıldızlı otellerin hemen tümünde merkezi soğutma yapıldığı kabul edilmiştir. Üç yıldızlı otellerin yarısının merkezi sistemden yararlandığı, diğer yarısının ise bireysel split cihazı kullandığı varsayılmıştır.

Daha sonra, Turizm Bakanlığı'nın yıldız verme koşullarından birisi olan yatak başına düşen metre kare alan verileri kullanılarak, soğutmaya esas olacak alanlar bulunmuş ve alan başına belli bir soğutma yükü ve sistem COP değeri kabul edilerek kurulu güç ve elektrik tüketimi değerleri elde edilmiştir.

Bireysel soğutma cihazlarının kullanıldığı sistemlerde ise split klima kullanımı esas

alınmıştır. Ancak, split klimalarda COP değeri daha düşük olarak uygulanmıştır. Bu değer “2” dir.

Yıldız bazında yatak başına kabul edilen alanlar Çizelge 5.3; hesaplamalar, kurulu güç ve teorik elektrik tüketimi değerleri ise Çizelge 5.4’ten görülebilir.

Çizelge 5.3 Yıldız bazında otellerdeki toplam kapalı alanlar

Turizm Tesisi Türü	Toplam Yatak	Toplam Alan
	adet	m ² /yatak
5 Yıldızlı Tatil Köyü	19 934	40
4 Yıldızlı Tatil Köyü	11 634	40
5 yıldızlı Otel	26 246	40
4 Yıldızlı Otel	24 959	30
3 Yıldızlı Otel	24 640	20
2 yıldızlı Otel	17 187	20
1 Yıldızlı Otel	1 830	20
Apart	3 761	20
Pansiyon	2 241	20
Kamp, Eğitim vs.	10 471	20

Çizelge 5.4 Muğla turizm sektörü toplam soğutma kaynaklı kurulu güç ve elektrik tüketimi

Turizm Tesisi Türü	Toplam	Toplam	Toplam	COP	Elektrik
	adet	m ²	kW			kWh
Merkezi Soğutma					
5 Yıldızlı Tatil Köyü	19934	797360	111258	4	27814,5
4 Yıldızlı Tatil Köyü	11634	465360	64933	4	16233,25
5 yıldızlı Otel	26246	1049840	122073	4	30518,25
4 Yıldızlı Otel	24959	748770	87065	4	21766,25
3 Yıldızlı Otel	12320	246400	28650,5	4	7175,25
Ara Toplam					413979

Bireysel Soğutma					
3 Yıldızlı Otel	12320	246400	28650,5	2	14325,5
2 yıldızlı Otel	17187	343740	39969	2	19984,5
1 Yıldızlı Otel	1830	36600	4255	2	2127,5
apart	3761	75220	8746	2	4373
Pansiyon	2241	44820	5211	2	2605,5
Kamp Eğitim v	10471	209420	24350	2	12175
Ara Toplam					111181
Toplam					156698,1

5.3 Muğla İli Turizm Sektöründe Aydınlatmada Toplam Gücün Ve Elektrik Tüketiminin Bulunması

Aydınlatmanın turistik tesislerde önemli elektrik enerjisi tüketen kalemlerden birisi olduğu ve büyük otellerde aydınlatmanın payının %15'ler dolayında olacağı daha öncede vurgulanmıştı. Turistik işletmelerde yapılan anketler yardımıyla ve uzman görüş doğrultusunda, turizm tesisleri için lamba sayısı yatak sayısına bağlı olarak tahmin edilmiştir. Bu tahmin, Çizelge 4.11'den görülebilir. Bu tahminden yola çıkarak, Muğla ilindeki turistik tesis sayıları ve yıldız düzeyleri yardımıyla gerek toplam lamba sayısı, gerekse toplam kurulu güç hesaplanabilir. Bu hesaplama sonucu Çizelge 5.5'te verilmektedir. Yapılan hesaplamalara göre Muğla ilinde turizm amaçlı olarak kullanılan lambaların sayısı 1 164 000'in üzerindedir. Çizelge 4.12'de hesaplandığı üzere 1 ampulün gücü 51,5 W kabul edildiğinden teorik toplam tüketim 60 000 kWh dolaylarında olacaktır.

Çizelge 5.5 Turizm sektöründe toplam aydınlatma gücü ve tam kapasitede elektrik tüketimi

Turizm Tesisi Türü	Toplam	Lamba	Toplam lamba
	adet	adet/yatak	adet
Otel ≤ 3 Yıldız	57 889	6	347 334
Otel 4 Yıldız	24 959	8	199 672
Otel ≥ 5 Yıldız	26 246	10	262 460
İkinci Sınıf Tatil Köyü	11 634	8	93 072
Birinci Sınıf Tatil Köyü	19 934	10	199 340
Pansiyon	2 241	3	6 723
Diğer %5			55 430.05
Toplam lamba sayısı			116 4031
Ortalama lamba gücü			51.55 W
Toplam güç			60 005.8 kWh

5.4 Muğla İli Turizm Sektöründe Bulunan Toplam Oda Buzdolabı ve TV Cihazlarının Toplam Gücünün ve Elektrik Tüketiminin Bulunması

Muğla ilinde yer alan turizm tesislerinde bulunan oda buzdolabı ve TV cihazı sayılarının bulunması ve bu sayılarda hareketle toplam gücün bulunması hesapları Çizelge 5.6 ve Çizelge 5.7’de gösterilmektedir. Bilindiği üzere turizm işletmelerinde mutfakta çok sayıda buzdolabı, derin dondurucu ve soğuk oda bulunmaktadır. Aynı şekilde restaurant, cafe ve barlarda da buzdolabı vardır. Bunların kesin rakamının bulunması çok zor olduğundan, diğer başlığı altındaki çarpan buzdolapları için %10 olarak seçilmiştir.

Çizelge 5.6 Turizm sektöründe toplam buzdolabı sayısı, toplam güç ve tam kapasitede elektrik tüketimi

Turizm Tesisi Türü	Toplam yatak	Buzdolabı sayısı	Toplam buzdolabı
	adet	adet/yatak	adet
Otel ≤ 3 Yıldız	57 889	0,3	17 366
Otel 4 Yıldız	24 959	0,5	12 479
Otel ≥ 5 Yıldız	26 246	0,5	13 123
İkinci Sınıf Tatil Köyü	11 634	0,5	5 817
Birinci Sınıf Tatil Köyü	19 934	0,3	5 980
Pansiyon	2 241	0,1	224
Diğer %10			5 498
Toplam buzdolabı sayısı			60 487
Ortalama buzdolabı gücü (güç/verim)		120 W / 0,85	0,141176 W
Toplam tüketim			8 539 kWh

Çizelge 5.8 Turizm sektöründe toplam TV cihazı sayısı, toplam güç ve tam kapasitede elektrik tüketimi

Turizm Tesisi Türü	Toplam yatak kapasitesi	TV sayısı	Toplam TV sayısı
	adet	Adet/ yatak	adet
Otel ≤ 3 Yıldız	57 889	0.25	14 472
Otel 4 Yıldız	24 959	0.5	12 479
Otel ≥ 5 Yıldız	26 246	0.5	13 123
İkinci Sınıf Tatil Köyü	11 634	0.5	5 817

Birinci Sınıf Tatil Köyü	19 934	0.3	5 980
Pansiyon	2 241	0.1	224
Diğer %5			2 604
Toplam TV sayısı			54 699
Ortalama buzdolabı gücü			130 W
Toplam tüketim			7 110 kWh

5.5 Muğla İli Turizm Sektöründe Bulunan Toplam Motor, DSEA ve İAEA'ların Toplam Güçlerinin Ve Tam Kapasitede Elektrik Tüketiminin Bulunması

Yukarıda ayrıntıları verilen hesaplamalar sonucu Muğla ilindeki tüm turizm tesislerinde oluşan kurulu güç hesaplanabilir. Çizelge 5.9 toplam kurulu gücü vermektedir. Bu çizelgeye göre toplam kurulu güç 734 765 kW olarak hesaplanmıştır. Aynı şekilde tam kapasitede teorik elektrik tüketimi düzeyi 370 198 kWh olacaktır.

Kurulu güç bazında bakıldığında; soğutma büyük bir yüzdeyle birinci sırayı almakta, motorlarda ikinci gelmektedir. Kurulu güç bakımından buzdolapları ve TV cihazlarının payları çok önemli gözükmemektedir.

Ancak teorik tüketim bazında bakıldığında önemli farklılıklar mevcuttur. Bunların başında, motorların payının soğutmaya yaklaşması dikkati çekmektedir. Ayrıca TV ve buzdolaplarının tüketim düzeyleri ihmal edilemeyecek düzeye çıkmıştır. Tüm sonuçlar literatürle uyum içindedir. Örneğin aydınlatmanın payı %16 çıkmaktadır ki, bu değer daha önceki hesaplamalarla aynı düzeydedir.

Soğutma gücünün bu kadar yüksek çıkması ise çok şaşırtıcı olmamalıdır. Yine, tüketim bazında sonuçlar literatürle uyumludur.

Turizm saatlik yüklerinin irdelenmesinde son aşama, bulunan saatlik yük dağılımı ile Çizelge 5.9'da verilen kurulu gücün karşılaştırılmasıdır. Bu amaçla, en yüksek saatlik yük değerlerine ulaşılan yüksek turizm mevsimi olarak adlandırılan Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları dağılımı seçilmiştir. Bu aylar için gün içinde iki saat, 07:00 ve maksimum yükün olduğu 21:00 saatleri seçilmiştir. Doluluk oranları Çizelge 5.1, saatlik kapasiteler ise Şekil 3.1 – Şekil 3.5'den alınırken, kurulu güç değerleri olarak Çizelge 5.9'daki motor, soğutma, aydınlatma ve diğer İAEA cihazlarının kurulu güç değerleri kullanılmıştır. Bütün değerler Çizelge 5.10'da özetlenmektedir.

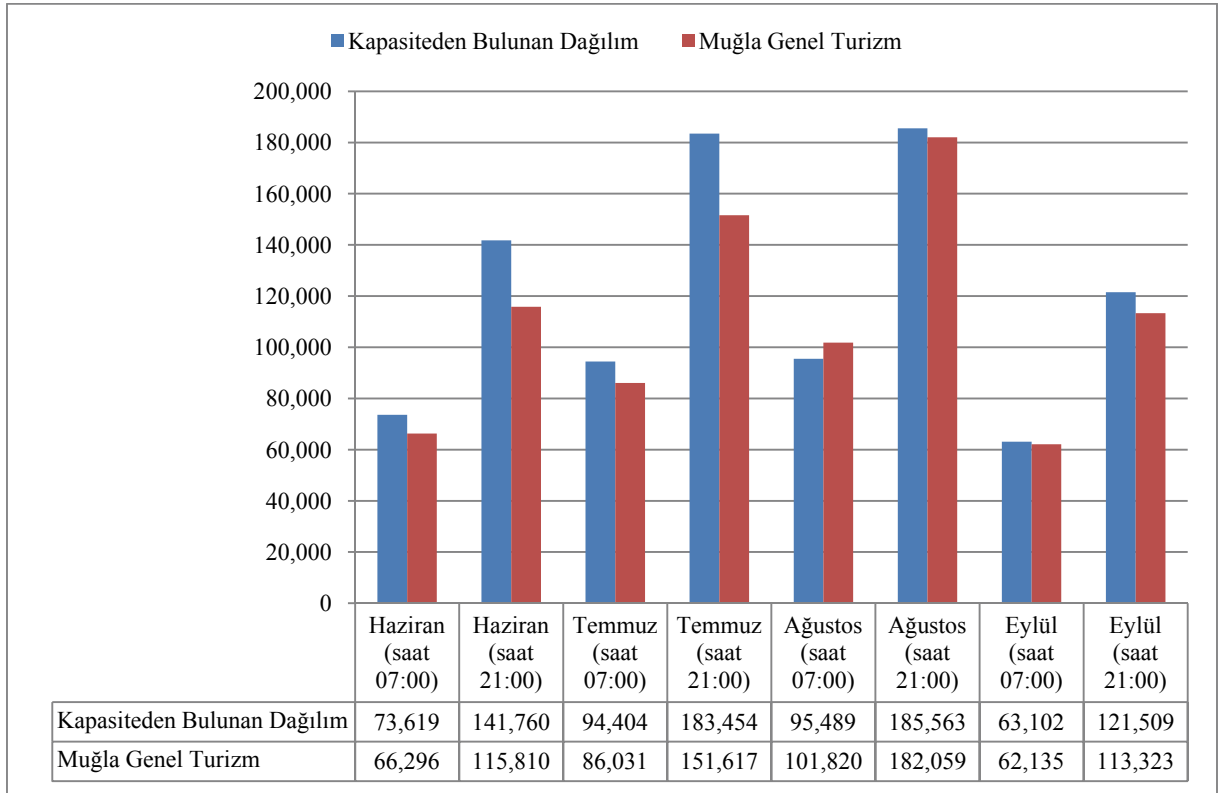
Çizelge 5.9 Turizm sektöründe toplam kurulu güç ve tam kapasitede elektrik tüketimi

Cihaz	Kurulu Güç (kW)	Dağılım (%)	Tam kapasitede kullanım (kWh)	Dağılım (%)
Motor	99 298	13,4	116 821	31,6
Soğutma	525 160	71,5	159 084	43,0
Aydınlatma	60 006	8,2	60 006	16,2
TV	7 110	1,0	7 110	1,9
Buzdolabı	8 116	1,2	9 549	2,6
Diğer %5	34 985	4,7	17 628	4,7
Toplam Kurulu Güç	734 675	100	370 198	100

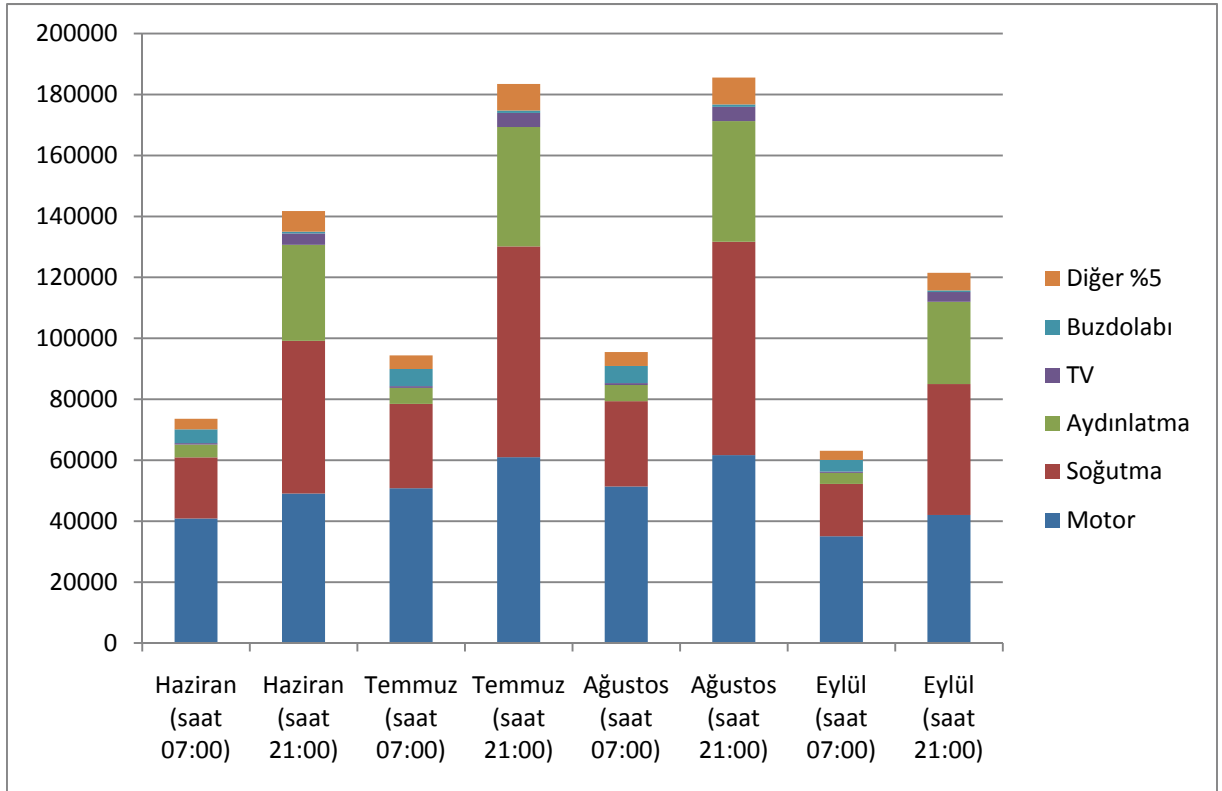
Çizelge 5.10 Turizm sektöründe Ağustos ayı için motor, DSEA ve İAEA'ların kapasite kullanımları

Cihaz	Saat 07:00 (%)	Saat 21:00 (%)
Motor	0,40	0,60
Soğutma	0,20	0,50
Aydınlatma	0,10	0,75
TV	0	0,75
Buzdolabı	0,10	0,75

Çizelge 5.9 ve Çizelge 5.10'daki değerler kullanılarak bulunan elektrik tüketimi değerlerinin Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları değerleriyle yük değerleriyle karşılaştırması Şekil 5.1 ve Şekil 5.2'de verilmiştir. Bu şekillerden görüleceği üzere uyum çok yüksek düzeyde olup, Bölüm 3'te oluşturulan modelin yüksek bir hassasiyetle çalıştığı söylenebilir.



Şekil 5.1 Hesaplanan değerlerin Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları değerleriyle yük değerleriyle karşılaştırması



Şekil 5.2 Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları değerleriyle cihaz kullanımları

6. TURİZMDE TALEP YÖNETİMİ STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ AMACIYLA SENARYOLARIN OLUŞTURULMASI

Daha önceki bölümlerde Muğla ili için turizm saatlik yük dağılımı aylar bazında bulunmuş ve cihazlarda bazında hesaplanan kurulu güç profili kullanılarak sonuçların doğruluğu irdelenmişti. TY senaryoları için uygulanabilecek stratejiler ve olası belirsizlikler ele alınmakta ve önümüzdeki yirmi yıl için teknolojiye gelişmeler başta olmak üzere saatlik yükün nasıl değiştiğinin simülasyonu yapılmaktadır. Doğal olarak çok sayıda TY senaryosu üretilebilir. Bu senaryolar arasında en uygulanabilir olanları bu bölümde tartışılmaktadır.

Bölüm 4'den başlayarak turizm tesislerinde elektrik tüketiminin temelini oluşturan motorlar ve DSEA ile İAEA'lar ele alınmış, tümünün kurulu güçleri ve kapasite kullanımları belirlenmişti. Doğal olarak, TY senaryolarında bu cihazların tümü yer almaya devam edecektir ve saatlik yük senaryolarında, her cihazın elektrik tüketimi toplanabilir nitelikte olduklarından her TY senaryosunun getirisi kolayca hesaplanabilecektir.

Tez kapsamında geliştirilen talep yönetimine yönelik seçenekler Çizelge 6.1'de ve her senaryonun içeriği ise Çizelge 6.2'de verilmektedir. İstenildiği takdirde başka senaryoların da geliştirilmesi mümkündür.

Bölüm 4.7'de tartışıldığı üzere verimli bina önlemleri doğrudan değerlendirmeye alınmamıştır. Buna karşın, gelişmiş bina örnekleri de Çizelge 6.1 ve Çizelge 6.2'de gösterilmektedir. Yapılan ön çalışmalar, gelişmiş bina verimliliği seçeneklerinde soğutma ve ısıtma yüklerinde %15 dolaylarında bir tasarruf yapılabileceğini göstermektedir.

Bu çalışma için örnek olarak, motorlar ve her elektrikli cihaz için birer önlem ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Bu önlemler, hiçbir önlem alınmadan meydana gelecek olan saatlik yük artışıyla karşılaştırmalı olarak verilmektedir. Böylece, her bir önlemin TY etkinliği bakımından etkisini anlamak mümkün olacaktır.

Çizelge 6.1 Muğla turizm sektöründe TY seçenekleri

Enerji Verimliliği Seçenekleri		
1. Verimli Elektrikli Aletler Seçenekleri		
Kod	Uygulama	Tanım
C	AC	Mevcut durum (M)- temel klima standartları
H	AC/HP	Mevcut durum (M) - temel ısı pompalı klima cihazı, B kod'undan iyi
C1	AC	B durumundan daha iyi klima cihazının yaygınlaşması
H1	AC/HP	H durumundan daha iyi ısı pompalı klima cihazının yaygınlaşması
B	Buzdolabı	Yüksek verimli küçük buzdolaplarının yaygınlaşması
A	Aydınlatma	Yüksek verimli aydınlatma ampullerinin kullanımının yaygınlaşması
E	Televizyon	Yüksek verimli TV'lerin yaygınlaşması
R	Motor	Yüksek verimli motorların yaygınlaşması
T	Toplam	H1+ B + A + E + R
2. Bina Enerji Verimliliği Seçenekleri		
Kod	Uygulama	Tanım
Y1	MYS+AC	Mevcut yapı standartları (MYS) + C1
Y2	MYS+AC/HP	MYS + H1
Y3	MYS+C/AC	MYS + merkezi soğutma (DC)
Y4	MYS + C/AC/HP	MYS + merkezi ısı pompalı klima (DH)
Y5	GYS+AC	Gelişmiş yapı standartları (GYS) + B1
Y6	GYS+AC/HP	GYS + H1
Y7	GYS+C/AC	GYS + merkezi soğutma + gelişmiş kontrol
Y8	GYS + C/AC/HP	GYS + merkezi ısı pompalı klima + gelişmiş kontrol
T1	MYS+Toplam	MYS + T + DH
T2	GYS+Toplam	GYS + T + DH
Yönetim Seçenekleri		
KOD	Tanımı	
U	Talep yönetimi bölgesel be tesis bazında uygulanmıyor	
V	Talep yönetimi uygulanıyor, elektrikli cihazlar teşviği ve tüketim alışkanlıkları yönetimi, denetimi ve eğitimi var.	

Çizelge 6.2 Turizm işletmelerinde saatlik yük düşürülmesi için önerilen TY seçeneklerinin içeriği

Senaryo Kodu	Bina		Klima (soğutma)			Isı Pompası			Aydınlatma		Buzdolabı		TV		Motor		Diğer
	M*	G	C	C1	DC	H	H1	DH	M*	A	M*	B	M*	E	M*	R	M*
C			X						X		X		X		X		X
H						X			X		X		X		X		X
C1				X					X		X		X		X		X
H1							X		X		X		X		X		X
B							X		X			X	X		X		X
A							X			X	X		X		X		X
E							X		X		X			X	X		X
R							X		X		X		X			X	X
T							X		X			X		X		X	X
Y1	X			X					X		X		X		X		X
Y2	X						X		X		X		X		X		X
Y3	X				X				X		X		X		X		X
Y4	X							X	X		X		X		X		X
Y5		X		X					X		X		X		X		X
Y6		X					X		X		X		X		X		X
Y7		X			X				X		X		X		X		X
Y8		X						X	X		X		X		X		X
T1	X							X		X		X		X		X	X
T2		X						X		X		X		X		X	X

X : M – Mevcut teknoloji düzeyi; Diğer Cihazlar – Elektrikli Isıtıcı, fan, mutfak aletleri

Daha öncede vurgulandığı üzere, gerek Türkiye, gerekse Muğla ili turizm alanında tercih edilen destinasyonlara arasında ön sıralarda yer almaktadır. Önümüzdeki 20 yıl içinde de Türkiye, özellikle Akdeniz bölgesinde en hızlı büyüme gösterecek ülke olarak düşünülmektedir (Şişbot ve Özil, 2004). Bu gerçekler ışığında, Muğla ilindeki turizmin büyümesi amacıyla üç büyüme seçeneği düşünülmüştür (Çizelge 6.3). Bu seçeneklerden normal büyüme seçeneği, Türkiye'deki turizmin büyüme hızıyla aynı düzeydedir. Düşük büyüme hızı ise nüfus artışıyla orantılıdır. Yüksek büyüme hızı ise Bodrum için hedef seçilen büyüme hızıdır.

Doğal olarak, turizmin yanı sıra, turizm dışı sektörlerde de elektrik enerjisi tüketimi ve saatlik yükler artacaktır. Beklenen artışın ne şekilde olacağını belirlemek amacıyla aşağıda verilen kabuller yapılmıştır:

- Muğla ilinde sanayide artış beklenmemelidir. Hatta sivil toplum kuruluşları, kömüre dayalı elektrik santrallerinin kapatılmasını ve rüzgar enerjisi ile ikamesini düşünmektedirler. Hatırlanacağı üzere, 1. Bölüm'de tartışıldığı gibi Muğla'nın oldukça yüksek bir rüzgar potansiyeli bulunmaktadır. Aynı şekilde, güneş enerjisi potansiyeli azınsanamayacak düzeydedir.
- Turizm sektöründe olduğu gibi kaliteli DSEA ve İAEA'ların daha yavaş oranda da olsa, konutlar ve binalarda kullanımının artması beklenmektedir.
- Refah düzeyi artışı, DSEA kullanımını arttırıcı ikinci bir etmendir.

Bu kabuller sonucu turizm dışı sektörlerdeki elektrik enerjisi tüketiminin yıllar bazında ortalama %2 /yıl olarak artacağı kabul edilmiştir.

Çizelge 5.3 Turizm sektörü simülasyonunda büyüme seçenekleri

Kod	Tanım	Büyüme Oranı(%)
Y	Yüksek sektörel büyüme	5
N	Normal sektörel büyüme	3
D	Düşük sektörel büyüme	1,3

6.1 Mevcut Durum Kabulleri

Mevcut durum olarak, turizm sektöründe yer alan tüm elektrik cihazların tümünde bugünkü performans ve verimlerinin geçerli olduğu, turistik tesis inşaatlarının geçerli inşaat yönetmeliklerine uygun olarak yapıldığı, yeni tesislerde ve cihaz ikamelerinde mevcut cihazların tercih edilmeye devam edildiği ve pik (zirve) yük denetiminin yapılmadığı koşullar tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle, önümüzdeki yirmi yıl boyunca, turizm sektöründeki tüm

elektrikli alet ve cihazların bugünkü verim düzeyinde kullanıldıklarını ve bina enerji verimliliğini artırıcı her hangi bir çalışma yapılmadığı durum, yani Çizelge 6.1'deki "C" seçeneği ve eşdeğer tercihler mevcut durum seçeneği olarak kabul edilmelidir.

Gerçekten de bugün yalnız Muğla değil, tüm Türkiye'deki turizm sektörünün benzer koşullarda çalıştığı söylenebilir. Muğla ve Antalya yöreleri, belki yapılan yeni turizm yatırımlarında bireysel split cihazlar yerine, ısı pompalı split klimaların ve/veya merkezi iklimlendirmenin daha yoğun olarak kullanıldığı nadir bölgelerden ikisidir. Ancak, diğer yörelerde alışkanlıkların çok değiştiği söylenemez. Bu tercihler yapıldığında, turizm mevsimi göreceli olarak uzatılabilmekte ve enerji verimliliği artırılabilir. Çizelgede 6.1 ve 6.2 de yer alan "H" seçeneği bu duruma daha çok uymaktadır. Ama temelde, "C" ve "H" seçeneklerinin cihazın etkinlik katsayısı (COP) dışında büyük farklılık göstermediğini vurgulamakta yarar vardır.

Mevcut durum seçeneğinde, turizm sektöründe kullanılan DSEA'ların ve IAEA'ların kullanım düzeyinin, zaman içinde artmakta olduğu kabul edilmektedir. Bugün için, soğutma yapılan turizm işletmesi sayısı "X" ise, bu rakam yıllar bazında büyüyecektir. Bu artışın başlıca gerekçeleri arasında; çağdaşlaşma ve çevre bilincinin artışı, refah düzeyinin artması ve soğutma sürecinin, konaklama pazarlamasının vazgeçilmezi olduğu gerçeğidir.

6.2 Talep Yönetimine Yönelik İyileştirmeler

Motorlar, DSEA'lar ve IAEA'ların herbiri için birer adet iyileştirme senaryosu oluşturulmuştur. Bu senaryoların yirmi yıllık süre içinde kademeli olarak uygulanacağı ve enerji verimliliğinin sürekli iyileştirileceği varsayılmaktadır. Yapılan iyileştirmeler çizelgelerden izlenebilir.

6.2.1 Motorlar

Motorlarla ilgili olarak oluşturulan strateji politikası Çizelge 6.4'te verilmektedir. Belirlenen üç büyüme hızı için yıllar bazında toplam motor kurulu güç artışı hesapları Çizelge 6.5'te gösterilmiştir. Buna göre, yirmi yıl sonra hızlı büyüme seçeneğinde kurulu güç bugünkü değeri olan yaklaşık 100 000 kW düzeyinden 295 000 kW düzeyine çıkmaktadır.

Çizelge 6.1'deki "R" senaryosunu oluşturan strateji uygulandığı takdirde sağlanacak enerji verimliliği değerleri, diğer bir deyişle teorik elektrik tüketimi rakamları, mevcut koşulların devamı seçeneği için Çizelge 6.6, "R" senaryosunun uygulanması durumu içinse Çizelge 6.7 de verilmektedir.

Bu çizelgelerin incelenmesinden mevcut uygulamanın aynen devamı halinde, yüksek büyüme seçeneğinde, teorik elektrik tüketimi düzeyinin yirmi yıl sonra 295 000 kWh'i aşması; "R" senaryosunda ise 261 000 kWh düzeyinde gerçekleşmesi beklenmelidir. Bu husus, elektrik tüketiminde %12'lik bir düşüşü temsil etmektedir.

Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, motorların elektrik enerjisi tüketim değerleri yirmi yıl için grafik olarak Şekil 6.1 de verilmektedir.

Çizelge 6.4 TY'de motor stratejisi "R" uygulamasının ayrıntıları

Yıl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 - 20
Gelişmiş bakım programı		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Konvansiyonel gelişmiş otomatik kontrol				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
+Değişken hız ayarlı motor sürücüsü							X	X	X	X	X	X	X	X
+ Gelişmiş kontrol									X	X	X	X	X	X
Verim	0,85	0,87	0,88	0,89	0,9	0,91	0,92	0,94	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Çizelge 6.5 Yirmi yıl boyunca motorlar için toplam kurulu güç artışı

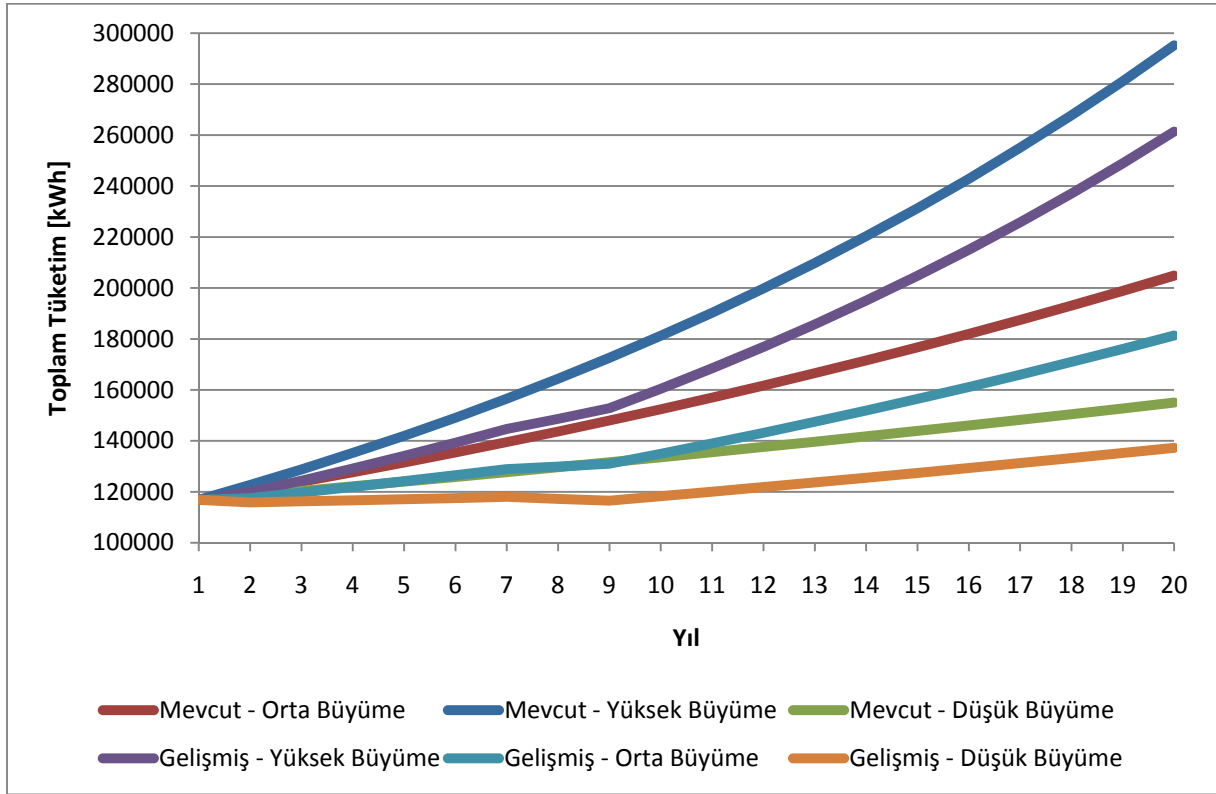
Yıl	1	4	8	12	16	20
	Kurulu Güç (kW)					
Yüksek Büyüme	99 298	114 950	139 722	169 833	206 433	250 921
Orta Büyüme	99 298	108 506	122 124	137 452	154 703	174 120
Düşük Büyüme	99 298	103 834	110 205	116 968	124 146	131 764

Çizelge 6.6 TY'de "mevcut koşulların" devamı halinde motorlar için toplam elektrik tüketimi artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Toplam tüketim (kWh)					
Yüksek Büyüme	116 821	135 235	164 379	169 833	242 862	295 201
Orta Büyüme	116 821	127 653	143 675	137 452	182 003	204 846
Düşük Büyüme	116 821	122 157	129 653	116 968	146 053	155 015

Çizelge 6.7 TY’de “R” senaryosunun uygulanması halinde motorlar için toplam elektrik tüketimi artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Toplam tüketim (kWh)					
Yüksek Büyüme	116 821	129 157	148 640	176 909	215 034	261 376
Orta Büyüme	116 821	121 916	129 919	143 178	161 149	181 374
Düşük Büyüme	116 821	116 667	117 239	121 841	129 318	137 253



Şekil 6.1 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, motorların yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.

6.2.2 Soğutma Sistemleri

Soğutma sistemleri ile ilgili olarak oluşturulan strateji politikası Çizelge 6.8’de verilmektedir. Belirlenen üç büyüme hızı için yıllar bazında toplam soğutma kapasitesindeki kurulu güç artış değerleri merkezi sistem soğutma için Çizelge 6.9, bireysel soğutma sistemleri içinse Çizelge 6.10’den görülebilir. Buna göre, hızlı büyüme seçeneğinde, yirmi yıl sonra kurulu güç değerleri merkezi sistem için 1 050 000 kW düzeyine ve bireysel sistemler için 281 000 kW’a çıkacaktır.

Çizelge 6.1’deki “H1” ve “Y4” senaryolarını oluşturan strateji uygulandığı takdirde, sağlanacak enerji verimliliği değerleri, diğer bir deyişle teorik elektrik tüketimi rakamları,

mevcut koşulların devamı seçeneği için Çizelge 6.11 ve 6.12, “H1” ve “Y4” senaryolarının uygulanması durumu içinse Çizelge 6.13 ve 14’te verilmektedir.

Bu çizelgelerin incelenmesinden mevcut uygulamanın aynen devamı halinde, yüksek büyüme seçeneğinde, teorik elektrik tüketimi düzeyinin yirmi yıl sonra merkezi sistemler için 261 500 ve bireysel sistemler için 140 500 kWh olmak üzere toplamda 402 000 kWh’i aşması beklenmektedir. “H1” ve “Y4” senaryolarında ise merkezi sistemlerde tüketim 209 000 kWh, bireysel sistemlerde 94 000 kWh ve toplam tüketim ise 303 000 kWh olacaktır. Bu husus, elektrik tüketiminde yaklaşık %25’lik bir düşüşü temsil etmektedir. Bu düşüş miktar olarak en önemli düşüş seçeneklerinden birisidir.

Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, soğutma sistemlerinin elektrik enerjisi tüketim değerleri yirmi yıl için grafik olarak Şekil 6.2 de verilmektedir.

Çizelge 6.8 TY’de soğutma stratejisi “H1” ve “Y4” uygulamasının ayrıntıları

	Yıl													
Yıl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 - 20
Gelişmiş bakım programı		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
COP artışı				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verim - Merkezi Sistemler	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,0	5,0	5,0
Split klima cihazları bakım programı							X	X	X	X	X	X	X	X
Isı pompalı sistemlere geçiş ve COP artışı									X	X	X	X	X	X
Verim - Split sistemler	2,0	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Çizelge 6.9 Yirmi yıl boyunca merkezi soğutma sistemleri için toplam kurulu güç artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Kurulu Güç (kW)					
Yüksek Büyüme	413 979	479 232	582 510	708 045	860 633	1 046 104
Orta Büyüme	413 979	452 366	509 142	573 044	644 966	725 915
Düşük Büyüme	413 979	432 889	459 452	487 646	517 570	549 330

Çizelge 6.10 Yirmi yıl boyunca bireysel soğutma sistemleri için toplam kurulu güç artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Kurulu Güç (kW)					
Yüksek Büyüme	111 181	128 706	156 443	190 157	231 137	280 949
Orta Büyüme	111 181	121 490	136 739	153 901	173 216	194 957
Düşük Büyüme	111 181	116 260	123 394	130 966	139 002	147 532

Çizelge 6.11 TY’de “mevcut koşulların” devamı halinde merkezi soğutma sistemleri için toplam elektrik tüketimi artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Toplam Tüketim (kWh)					
Yüksek Büyüme	103 494	119 808	145 627	177 011	215 158	261 526
Orta Büyüme	103 494	113 091	127 285	143 260	161 241	181 478
Düşük Büyüme	103 494	108 222	114 863	121 911	129 392	137 332

Çizelge 6.12 TY’de “mevcut koşulların” devamı halinde bireysel soğutma sistemleri için toplam elektrik tüketimi artışı

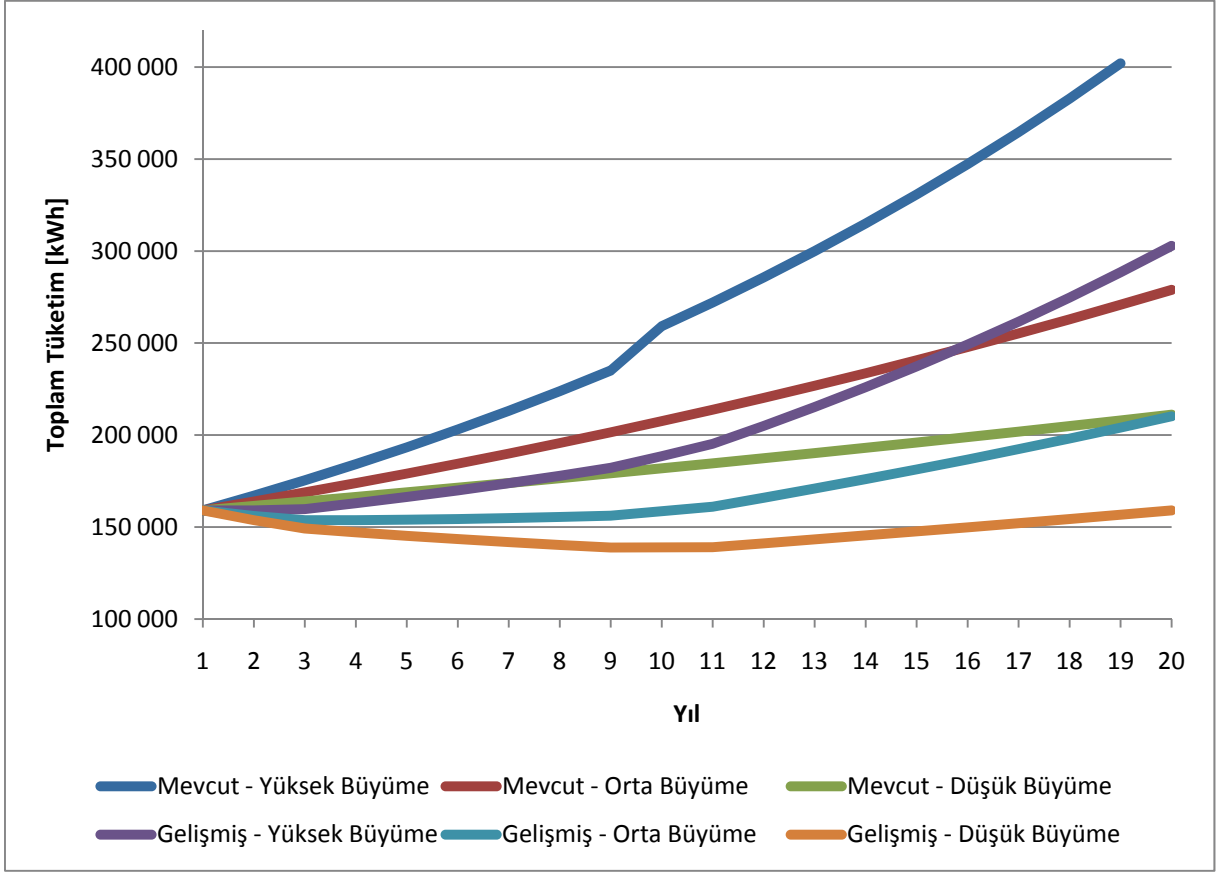
Yıl	1	4	8	12	16	20
	Toplam Tüketim (kWh)					
Yüksek Büyüme	55 590	64 352	78 221	95 078	115 568	140 474
Orta Büyüme	55 590	60 745	68 369	76 950	86 608	97 478
Düşük Büyüme	55 590	58 129	61 696	65 482	69 501	73 765

Çizelge 6.13 TY’de “H1” ve “Y4” senaryolarının uygulanması halinde merkezi soğutma sistemleri için toplam elektrik tüketimi artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Toplam Tüketim (kWh)					
Yüksek Büyüme	103 494	111 449	123 938	141 608	172 126	209 220
Orta Büyüme	103 494	105 201	108 328	114 608	128 993	145 182
Düşük Büyüme	103 494	100 671	97 755	97 529	103 513	109 865

Çizelge 6.14 TY’de “H1” ve “Y4” senaryolarının uygulanması halinde bireysel soğutma sistemleri için toplam elektrik tüketimi artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Toplam Tüketim (kWh)					
Yüksek Büyüme	55 590	51 482	53 945	63 385	77 045	93 649
Orta Büyüme	55 590	48 596	47 151	51 300	57 738	64 985
Düşük Büyüme	55 590	46 503	42 549	43 655	46 334	49 177



Şekil 6.2 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, soğutma sistemlerinin yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.

6.2.3 Aydınlatma

Aydınlatmayla ilgili olarak oluşturulan strateji politikası Çizelge 6.15’den görülebilir. Belirlenen üç büyüme hızı için yıllar bazında toplam lamba sayısı artışı hesapları ise Çizelge 6.16’da gösterilmiştir. Buna göre, hızlı büyüme seçeneğinde, yirmi yıl sonra bugün için 11 600 000 olan lamba sayısı 30 milyonu aşacaktır.

Çizelge 6.1’deki “A” senaryosunu oluşturan strateji uygulandığı takdirde sağlanacak enerji verimliliği değerleri, diğer bir deyişle teorik elektrik tüketimi rakamları, mevcut koşulların devamı seçeneği için Çizelge 6.17, “A” senaryosunun uygulanması durumu içinse Çizelge 6.18’de verilmektedir.

Bu çizelgelerin incelenmesinden mevcut uygulamanın aynen devamı halinde; yüksek büyüme seçeneğinde, teorik elektrik tüketimi düzeyinin yirmi yıl sonra 151 600 kWh’i aşması; “A” senaryosunda ise 93 000 kWh düzeyinde gerçekleşmesi beklenmelidir. Bu husus, elektrik tüketiminde %41’lik bir düşüşü temsil etmektedir. Bu düşüş, TY seçenekleri içinde yüzdesel olarak en önemli düşüş seçeneğidir.

Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, aydınlatmada elektrik enerjisi tüketim değerleri yirmi yıl için grafik olarak Şekil 6.3’de verilmektedir.

Çizelge 6.15 TY’de aydınlatma stratejisi “A” uygulamasının ayrıntıları

Yıl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 - 20
Enkandesan lambaların CFL ile değiştirilmesi		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ortalama Lamba Gücü (w)	51,6	49,4	47,3	45,1	43,0	40,8	38,7	36,5	34,4	32,2	30,1	30,1	30,1	30,1

Çizelge 6.16 Yirmi yıl boyunca aydınlatma sistemlerinde kullanılan toplam lamba sayısındaki artış

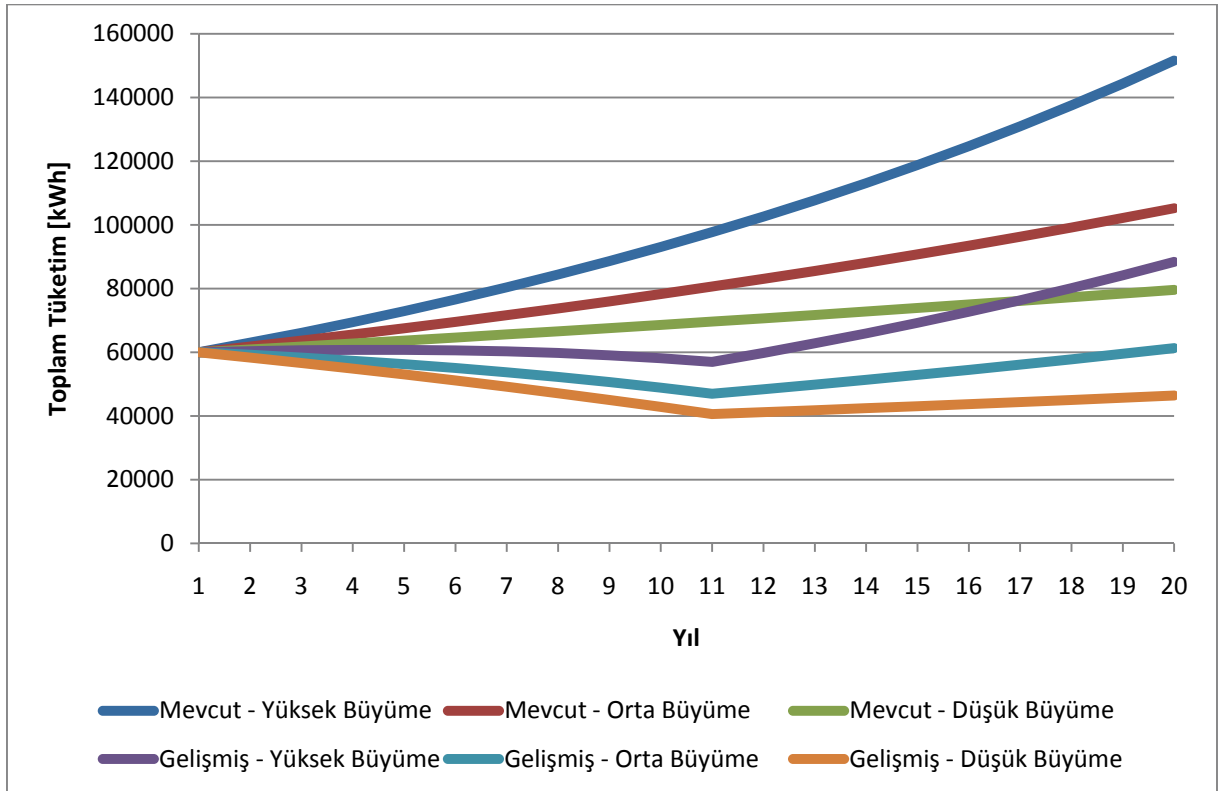
Yıl	1	4	8	12	16	20
	Lamba sayısı					
Yüksek Büyüme	1 164 031	1 347 511	1 719 804	2 090 433	2 540 934	3 088 521
Orta Büyüme	1 164 031	1 271 968	1 474 560	1 659 630	1 867 928	2 102 370
Düşük Büyüme	1 164 031	1 217 202	1 311 272	1 391 737	1 477 139	1 567 781

Çizelge 6.17 TY’de “mevcut koşulların” devamı halinde aydınlatmada toplam elektrik tüketimi artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Toplam Tüketim (kWh)					
Yüksek Büyüme	60 006	69 463	84 431	102 624	124 738	151 617
Orta Büyüme	60 006	65 568	73 796	83 056	93 478	105 209
Düşük Büyüme	60 006	62 745	66 594	70 678	75 014	79 616

Çizelge 6.18 TY’de “A” senaryosunun uygulanması için aydınlatmada toplam elektrik tüketimi artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Toplam Tüketim (kWh)					
Yüksek Büyüme	60 006	60 773	59 075	62 817	76 355	92 810
Orta Büyüme	60 006	57 366	50 651	49 872	56 131	63 176
Düşük Büyüme	60 006	54 896	45 042	41 822	44 388	47 112



Şekil 6.3 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, aydınlatmanın yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.

6.2.4 Buzdolapları

Buzdolaplarıyla ilgili olarak oluşturulan strateji politikası Çizelge 6.19’den görülebilir. Belirlenen üç büyüme hızı için yıllar bazında toplam buzdolabı sayısı artışı öngörümüleri ise Çizelge 6.20’de gösterilmiştir. Buna göre hızlı büyüme seçeneğinde, yirmi yıl sonra bugün için 60 487 olan buzdolabı sayısı 152 836’i aşacaktır.

Çizelge 6.1’deki “B” senaryosunu oluşturan strateji uygulandığı takdirde sağlanacak enerji verimliliği değerleri, diğer bir deyişle teorik elektrik tüketimi rakamları, mevcut koşulların

devamı seçeneği için Çizelge 6.21, “B” senaryosunun uygulanması durumu içinse, Çizelge 6.22’ de verilmektedir.

Bu çizelgelerin incelenmesinden mevcut uygulamanın aynen devamı halinde, yüksek büyüme seçeneğinde, teorik elektrik tüketimi düzeyinin yirmi yıl sonra 21 576 kWh’i aşması; “B” senaryosunda ise 18 907 kWh düzeyinde gerçekleşmesi beklenmelidir. Buna göre, elektrik tüketiminde %11’lik bir düşüş gerçekleşmesi beklenmelidir.

Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, buzdolaplarının elektrik enerjisi tüketim değerleri yirmi yıl için grafik olarak Şekil 6.4 de verilmektedir.

Çizelge 6.19 TY’de buzdolabı stratejisi “B” uygulamasının ayrıntıları

Yıl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 - 20
Bakım paketi		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Değişken ayarlı kompresör kullanımı				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Verim	0,85	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Çizelge 6.20 Yirmi yıl boyunca toplam buzdolabı sayısındaki artış

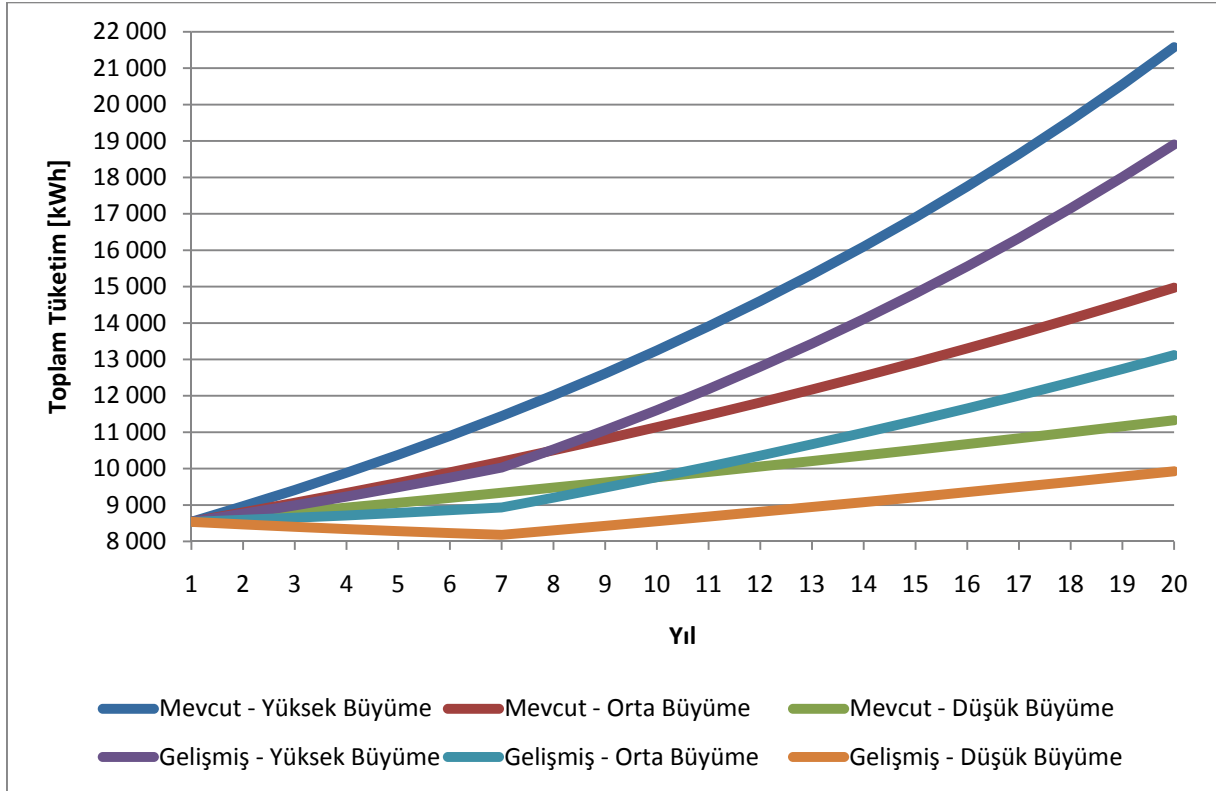
Yıl	1	4	8	12	16	20
	Buzdolabı sayısı					
Yüksek Büyüme	60 487	70 020	85 108	103 448	125 740	152 836
Orta Büyüme	60 487	66 095	74 388	83 722	94 227	106 050
Düşük Büyüme	60 487	63 248	67 127	71 243	75 612	80 250

Çizelge 6.21 TY’de “mevcut koşulların” devamı halinde buzdolaplarında toplam elektrik tüketimi artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Toplam Tüketim (kWh)					
Yüksek Büyüme	8 539	9 885	12 015	14 604	17 751	21 576
Orta Büyüme	8 539	9 331	10 501	11 819	13 302	14 971
Düşük Büyüme	8 539	8 929	9 476	10 057	10 674	11 329

Çizelge 6.22 TY’de “B” senaryosunun uygulanması halinde buzdolaplarında toplam elektrik tüketimi artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Toplam Tüketim (kWh)					
Yüksek Büyüme	8 539	9 233	11 772	12 797	15 555	18 907
Orta Büyüme	8 539	8 715	10 290	10 357	11 656	13 119
Düşük Büyüme	8 539	8 340	9 285	8 813	9 354	9 927



Şekil 6.4 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, buzdolaplarının yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.

6.2.5 TV Cihazları

TV cihazlarıyla ilgili olarak oluşturulan strateji politikası Çizelge 6.23’den görülebilir. Belirlenen üç büyüme hızı için yıllar bazında toplam TV cihazı sayısı artışı öngörümüleri ise Çizelge 6.24’de gösterilmiştir. Buna göre, hızlı büyüme seçeneğinde, yirmi yıl sonra bugün için 54 700 olan buzdolabı sayısı 138 000’i aşacaktır.

Çizelge 6.1’deki “E” senaryosunu oluşturan strateji uygulandığı takdirde sağlanacak enerji verimliliği değerleri, diğer bir deyişle teorik elektrik tüketimi rakamları, mevcut koşulların

devamı seçeneği için Çizelge 6.25, “E” senaryosunun uygulanması durumu içinse, Çizelge 6.26’ da verilmektedir.

Bu çizelgelerin incelenmesinden mevcut uygulamanın aynen devamı halinde, yüksek büyüme seçeneğinde, teorik elektrik tüketimi düzeyinin yirmi yıl sonra 18 000 kWh’e ulaşması; “E” senaryosunda ise 5 000 kWh düzeyinde gerçekleşmesi beklenmelidir. Buna göre, elektrik tüketiminde %65’lik bir düşüş gerçekleşmesi beklenmelidir. Bu düşüş, TY stratejileri içinde yüzde olarak en büyük düşüşü temsil etmektedir.

Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, TV cihazlarının elektrik enerjisi tüketim değerleri yirmi yıl için grafik olarak Şekil 6.5’de verilmektedir.

Çizelge 6.23 TY’de TV cihazı stratejisi “E” uygulamasının ayrıntıları

Yıl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 - 20
Mevcutun TV lerin LCD ile değişimi	X	X	X	X	X	X	X	X						
Mevcut Tvlerin LED ile değişimi							X	X	X	X	X	X	X	X
Ortalama Tüketim	0,130	0,12	0,11	0,10	0,10	0,08	0,07	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Çizelge 6.24 Yirmi yıl boyunca toplam TV cihazı sayısındaki artış

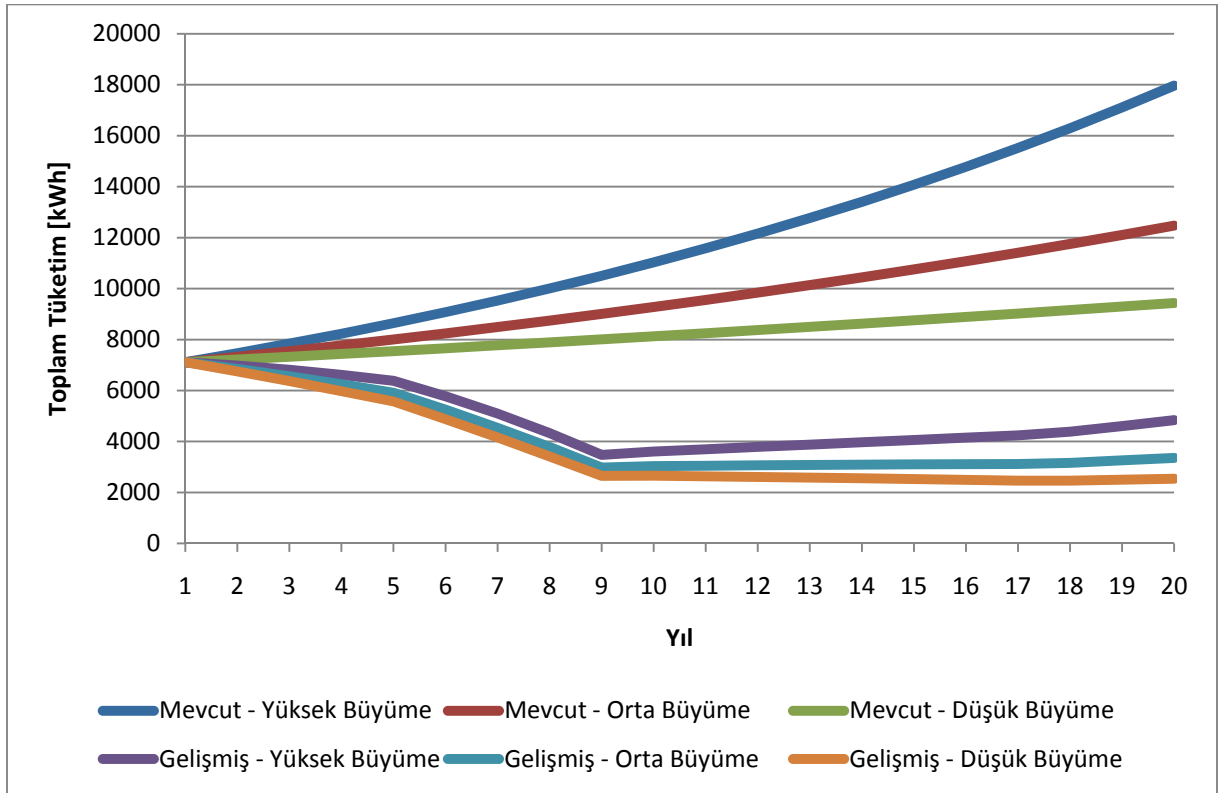
Yıl	1	4	8	12	16	20
	TV sayısı					
Yüksek Büyüme	54 699	63 319	76 962	93 546	113 704	138 206
Orta Büyüme	54 699	59 769	67 269	75 710	85 210	95 902
Düşük Büyüme	54 699	57 196	60 703	64 427	68 378	72 572

Çizelge 6.25 TY’de “mevcut koşulların” devamı halinde TV cihazlarında toplam elektrik tüketimi artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Tüketim					
Yüksek Büyüme	7110	8231	10005	12160	14781	17966
Orta Büyüme	7110	7769	8744	9842	11077	12467
Düşük Büyüme	7110	7435	7891	8375	8889	9434

Çizelge 6.26 TY’de “E” senaryosunun uygulanması halinde TV cihazlarında toplam elektrik tüketimi artışı

Yıl	1	4	8	12	16	20
	Tüketim					
Yüksek Büyüme	7 110	6 616	4 329	3 788	4 150	4 837
Orta Büyüme	7 110	6 245	3 783	3 066	3 110	3 356
Düşük Büyüme	7 110	5 976	3 414	2 609	2 495	2 540



Şekil 6.5 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, TV cihazlarının yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.

6.2.6 Beş Stratejinin Toplam Etkisi

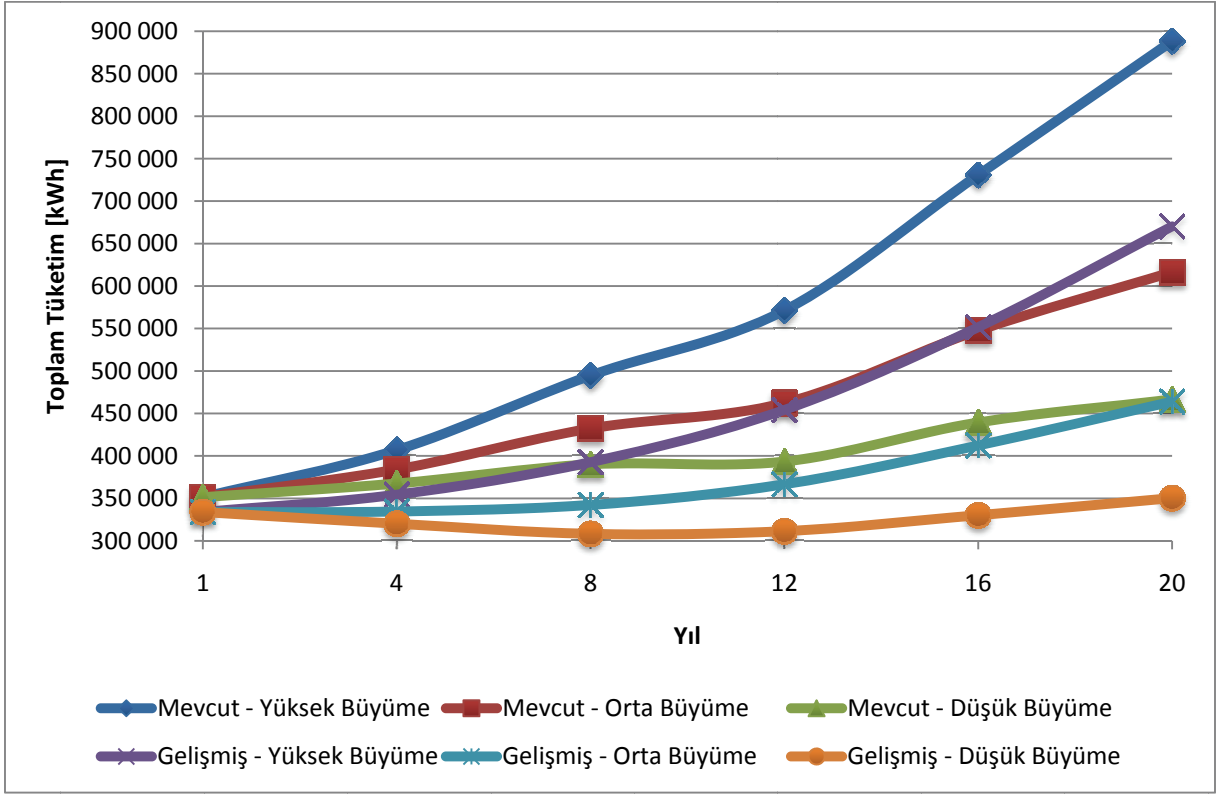
Motorlar başta olmak üzere tüm DSEA ve İAEA’lar için oluşturulan stratejilerin toplam uygulaması Çizelge 6.27’den görülebilir. Bugünkü koşullardaki teknolojiler aynen devam ederse, yirminci yıl sonunda tam kapasitede elektrik tüketimi 888 360 kWh düzeyine çıkacaktır. Buna karşın, tüm TY stratejileri uygulanırsa teorik saatlik elektrik tüketimi düzeyi 680 799 kWh düzeyine çekilecektir. Bu rakamlara göre, %24’lük bir düşüş sağlanmaktadır.

Teknik analiz sonuçlarına göre, TY uygulamalarında bir önceli listesi de oluşturulabilir.

Görüleceği gibi, birinci öncelik aydınlatmada TY olarak seçilmiştir. Soğutmada TY ikinci sırada yer alırken, TV cihazlarında TY üçüncü sıraya yerleşmekte ve motorlarda TY ise dördüncü sırada kalmaktadır. Buzdolaplarında TY yönetimi kendi içinde önemli bir tasarruf sağlamasına karşın (%11) turizm sektöründe beşinci sırada kalmaktadır. Bu bağlamda, uygulamaların finansal analizinin ve TY uygulanabilecek teşviklerin çok önemli olduğu vurgulanmalıdır. İdeal durumda, teşviklerin öncelik sırasına göre belirlenmesi düşünülmelidir. Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için; tüm motorlar, DSEA'lar ve IAEA'ların elektrik enerjisi tüketim değerleri yirmi yıl için grafik olarak Şekil 6.6'da verilmektedir.

Çizelge 6.27 Yirmi yıl sonunda talep yönetimi stratejilerinin mevcut durum koşullarıyla karşılaştırılması

Tüketim Noktası	Mevcut Durum Koşullarında Tüketim (kWh)	TY Stratejileri Uygulanmış		
		KOD	Tüketim (kWh)	Öncelik
Motorlar	295 201	M	261 376	4
Soğutma	402 000	H1,Y4	302 869	2
Aydınlatma	151 617	A	92 810	1
Buzdolabı	21 576	B	18 907	5
TV Cihazı	17 966	E	4 837	3
Toplam	888 360		680 799	



Şekil 6.6 Tüm büyüme stratejileri için mevcut durum ve TY uygulandığı koşullar için, tüm cihazların yirmi yıllık elektrik enerjisi tüketim değerleri.

7. BÖLÜM 7

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

7.1 Sonuçların Tartışılması

Bu tez çalışmasında, özellikle turizm sektöründe talep yönetimi ile ilgili bir analitik model geliştirilmiş ve turizm sektörünün elektrik tüketiminin yapısını çıkarılmıştır. Böylece elektrik enerjisi tüketimini azaltmaya yönelik yeni ve verimli TY teknolojilerini tanımlanmış, öncelikler belirlenmiştir. Yapılan çalışmayı destekleyecek yönetim politikaları içinde yol haritası çıkarılmıştır.

Türkiye turizm sektörünün istatistikî rakamlarından hareketle, Muğla ili örnek uygulama için pilot bölge olarak seçilmiştir. Bu yörenin yıllık enerji tüketim rakamlarına bakıldığında turizm sezonunun etkisi rahatlıkla görülebilmekte ve model yapısı bu bölgede daha sağlıklı olarak kurulabilmektedir.

Bu çalışma ile “Muğla yöresinde elektrik ve enerji talebini arttıran faktörler arasında turizm sektörünün yeri nedir? Bu yörenin ve Türkiye’nin ekonomisine katkıda bulunmak koşuluyla enerjiye olan talebi düşürecek, yük eğrisini olumlu yönde etkileyecek etkin TY teknolojileri ve yönetim politikaları nelerdir?” soruları yanıtlanmış olup, Muğla ili sonuçlarının yardımıyla Türkiye genelinde tüm turizme uygulanabilecek etkin bir TY modeli elde edilmiştir. Bu bağlamda, Muğla bölgesinde geçerli olan tüketim yapısı, kullanılan teknolojik altyapı ve ihtiyaç düzeyi araştırılmış, teknolojik iyileştirme ağırlıklı TY politikalarıyla tüketimin düşürülme potansiyelini belirlenmiştir.

Bu soruların yanıtları verilirken;

- Turizm işletmelerinde uygulanan anket çalışması ve görüşlerine başvuru uzmanların katkılarıyla, son kullanıcı bazında elektrik ve enerji tüketiminin miktarını zaman bağılı yük düzeylerini belirleyen teknolojik faktörler ve kullanım alışkanlıkları saptanmış,
- Elektrik ve enerjiye olan talebi düşürecek, enerji verimliliğini arttıracak ve gelişmekte olan ülkelerde kolayca kullanılacak Muğla ve genelde Türkiye’yi olumlu yönde etkileyecek TY teknolojileri ve TY yönetimi politikaları belirlenmiştir.

Tezin çalışmasında gerçekleştirilen başlıca teknik analiz konuları;

- Muğla bölgesinde saatlik elektrik yüklerinin, turizm sektörü ve turizm dışı sektörler

bazında bulunması;

- Teknolojik, çevresel ve kullanım alışkanlıkları bazında çeşitli son kullanıcı gruplarının elektrik cihazlarının kullanımı ve elektrik tüketimine etkisinin saptanması,
- Doğru TY teknolojilerinin ve TY politikalarının elektrik tüketim düzeyini ne denli etkilediği ve bu etkinin saatlik dağılımı,
- Önümüzdeki yirmi yıl için en etkin stratejik önlemler ve gelecekteki talep artışı, geleceğin teknolojilerinin etkileri

dir.

Yapılan bu teknik analizler sonucu Muğla’da elektrik tüketiminin karakteristikleri ortaya çıkarılmış TY politikalarının etkileri gerçekçi olarak hesaplanmıştır. Doğal olarak belirlenen TY politikalarının öncelik sıralaması da yapılacaktır.

TY yönetiminin gerçek etkilerini görebilmek için saatlik yük dağılımının bilinmesi zorunludur. Muğla ilinin pilot bölge olarak seçilmesinin en önemli nedenlerinden birisi de budur. Muğla ili için elektrik dağıtımını, özelleştirme kapsamında üstlenen AYDEM şirketi 2007 yılından başlayarak saatlik verileri toplamaya başlamıştır. Ancak, veriler ham haldedir ve sektörel dağılımıyla ilgili hiçbir bilgi bulunmamaktadır. Bu nedenle bir analitik model geliştirilme ihtiyacı duyulmuştur. Bölüm 3’te bu model ayrıntılı olarak anlatılmaktadır. Geliştirilen model aşağıda ayrıntıları verilen altı aşamadan oluşmaktadır:

Aşama 1

Muğla ilinde turizmin yoğun olarak bulunduğu Bodrum, Marmaris ve Fethiye’nin saatlik elektrik yükleri birleştirilerek “Muğla Turizm Yoğun İlçeler Toplam Saatlik Yüğü” dağılımı hesaplanmıştır. Bu üç ilçe için aylar bazında ortalama saatlik yük değerleri Şekil 3.16’ten görülebilir.

Aşama 2

Turizm ağırlıklı üç büyük ilçe ve Datça’nın (tüketim değerleri çok küçük olduğundan değerlendirmeye konulmamıştır; ancak, Şekil 3.16’ya yakın bir dağılım profiline sahiptir), yani turizm ağırlıklı ilçelerin saatlik yük dağılımları, karakteristik olarak Muğla Merkez’deki elektrik tüketimi faaliyetlerinin çok benzer faaliyetlerden (Bakınız Çizelge 3.3) ve ek olarak turizm sektöründeki tüketimden oluşmaktadır. Diğer bir deyişle, büyüklük düzeyleri farklı olsa da turizm ilçelerinde, turizm mevsimi dışındaki faaliyetler Muğla merkez ilçe ile aynıdır. Yani turizm olmadığı aylarda elektrik tüketimi bu ilçelerde de Muğla merkez ilçesiyle tüketim kalemleri bakımından çok benzeşmektedir. Ancak, turizm devreye girdikçe farklılaşma

artmaktadır. Bu noktadan hareketle, turizm ağırlıklı ilçelerde, turizm dışı faaliyetler için saatlik yük değerleri, Muğla merkez ilçe baz alınarak hesaplanabilir. Bu amaca ulaşmak için aşama 2, iki kısımdan oluşmaktadır.

Aşama 2a: 2007 yılında Muğla Merkez ilçesine gelen toplam turist sayısı 4000 dolaylarındadır. Yani Merkez ilçede, turizm faaliyetleri minimum düzeydedir. Bu noktada hareketle, merkez ilçede en düşük saatlik yükün elde edildiği Kasım ayının her saati birim yük olarak kabul edilip “1” değeri verilir.

Aşama 2b: Kasım ayı birim alınarak, her ayın 24 saati için katsayılar bulunur. Konvansiyonel ve turizm dışı saatlik yük katsayısı olarak nitelendirebileceğimiz bu katsayılar Çizelge 3.4 ve Şekil 3.17’te verilmiştir. Gerek tablodan, gerekse şekilden görüleceği üzere maksimum katsayı Temmuz ayı saat 14:00 de elde edilmektedir ve değeri 1,354’dür. Bu rakam Temmuz ayında bu saatteki tüketimin Kasım ayının aynı saatine göre %35 daha fazla olduğunu ifade etmektedir.

Aşama 3:

Muğla merkez ilçesi turizm ağırlıklı ilçelere göre daha yüksek rakımdadır; özellikle ısıtma bakımından diğer üç ilçeye göre farklılık gösterir (Bakınız Bölüm 3.3). Bu nedenle üç ilçeye dış sıcaklık ağırlıklı bir düzeltme yapılması gerekecektir. Aynı şekilde, yaz aylarında turizm ilçelerinde de soğutmaya daha çok enerji harcanacaktır. Muğla Merkez ilçe ve turizm ilçeleri için ortalama, minimum ve maksimum sıcaklıklar Çizelge 3.5 ve sıcaklık düzeltmesi yapılmış düzeltme katsayıları da Çizelge 3.6’te verilmiştir.

Aşama 4:

Düzeltilmiş saatlik yük katsayıları ve “Kasım” ayı saatlik yük rakamları kullandılarak, “Muğla Turizm Yoğun İlçeler Toplam Saatlik Yüğü” dağılım değerlerinden, turizm dışı konvansiyonel saatlik yük değerleri çıkarılır ve turizm için saatlik yük dağılımlarının aylık ortalamaları elde edilir. Kasım ayında toplam turist sayısı, turizm ilçelerindeki nüfusun %2’sine eşdeğer olduğundan, bunların payının turizmde yer alması için konvansiyonel yükün %98’i saatlik yükten düşülür. Bu dağılım Şekil 3.18’te verilmiştir.

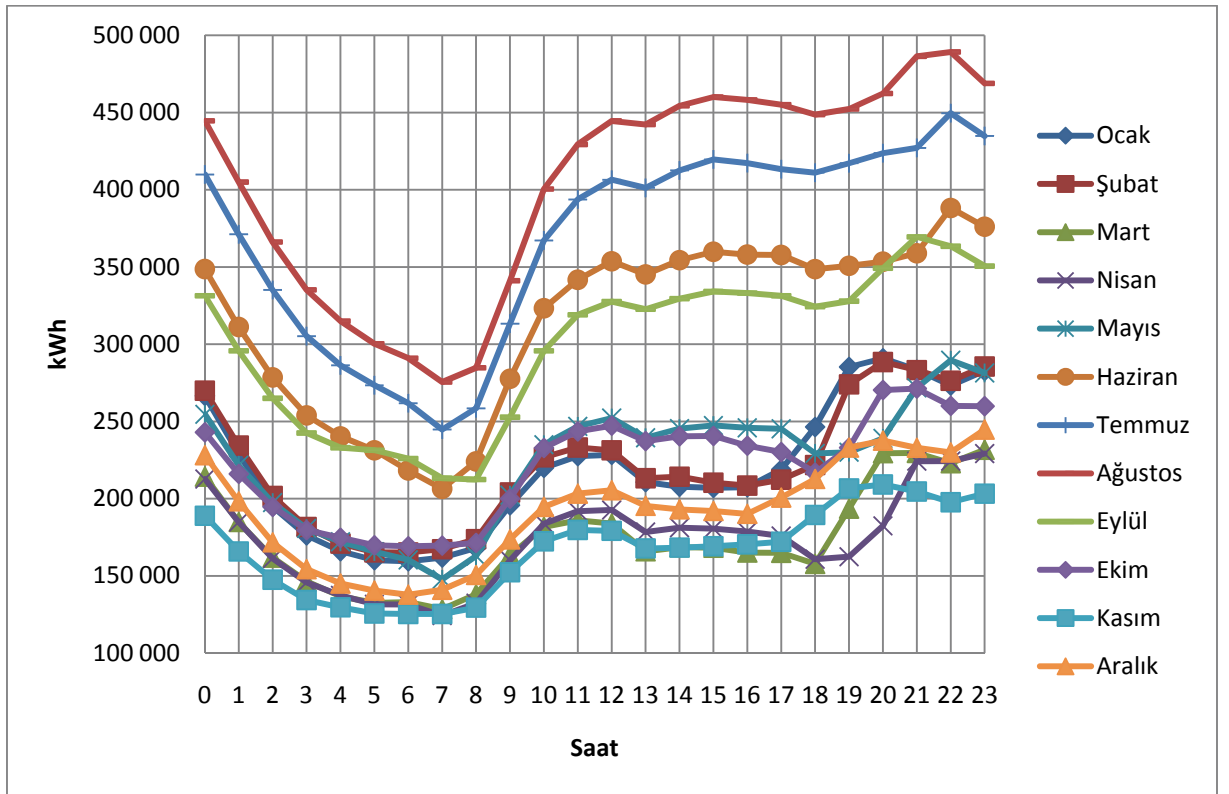
Aşama 5:

Daha önce, Bodrum, Marmaris ve Fethiye’ye gelen turist oranının Muğla ilinin % 89’unu oluşturduğu söylenmişti. Bu noktadan hareketle Şekil 3.18’de görülen Turizm Yoğun ilçeler için bulunan turizm saatlik yükü değerleri 0,89’a bölünerek Muğla ili saatlik yük dağılımları elde edilir. Muğla ili aylar bazında saatlik yük dağılımı Şekil 3.19’dan görülebilir.

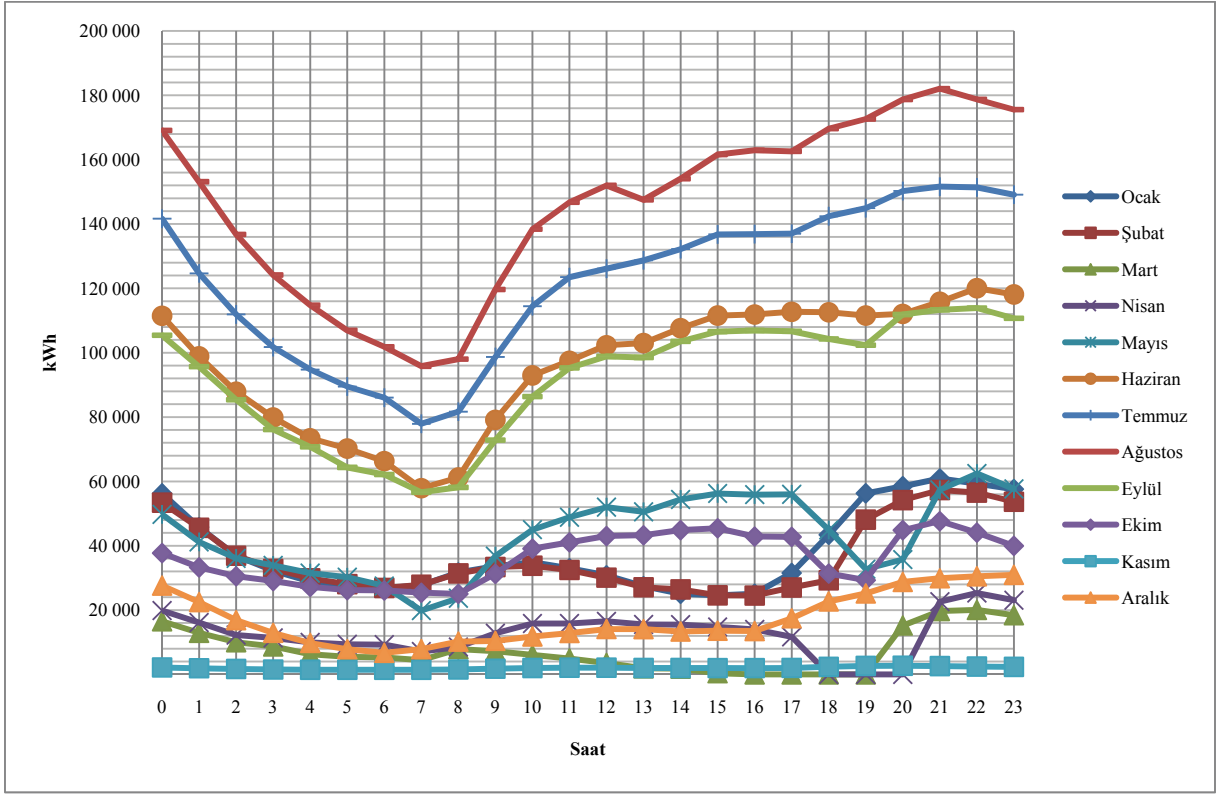
Aşama 6:

Muğla ili turizm saatlik yük dağılımı, Muğla ili toplam yük dağılımından çıkarıldığında (Şekil 3.1), Muğla ili için turizm dışı saatlik yük dağılımı elde edilir. Bu profil ileriye yönelik TY politikalarının belirlenmesi aşamasında çok önemli olacaktır. Zira, bu yükün yıllar bazında artış hızı, turizme göre farklı gerçekleşecektir. Muğla ili için turizm dışı saatlik yük dağılımı Şekil 3.20'den görülebilir.

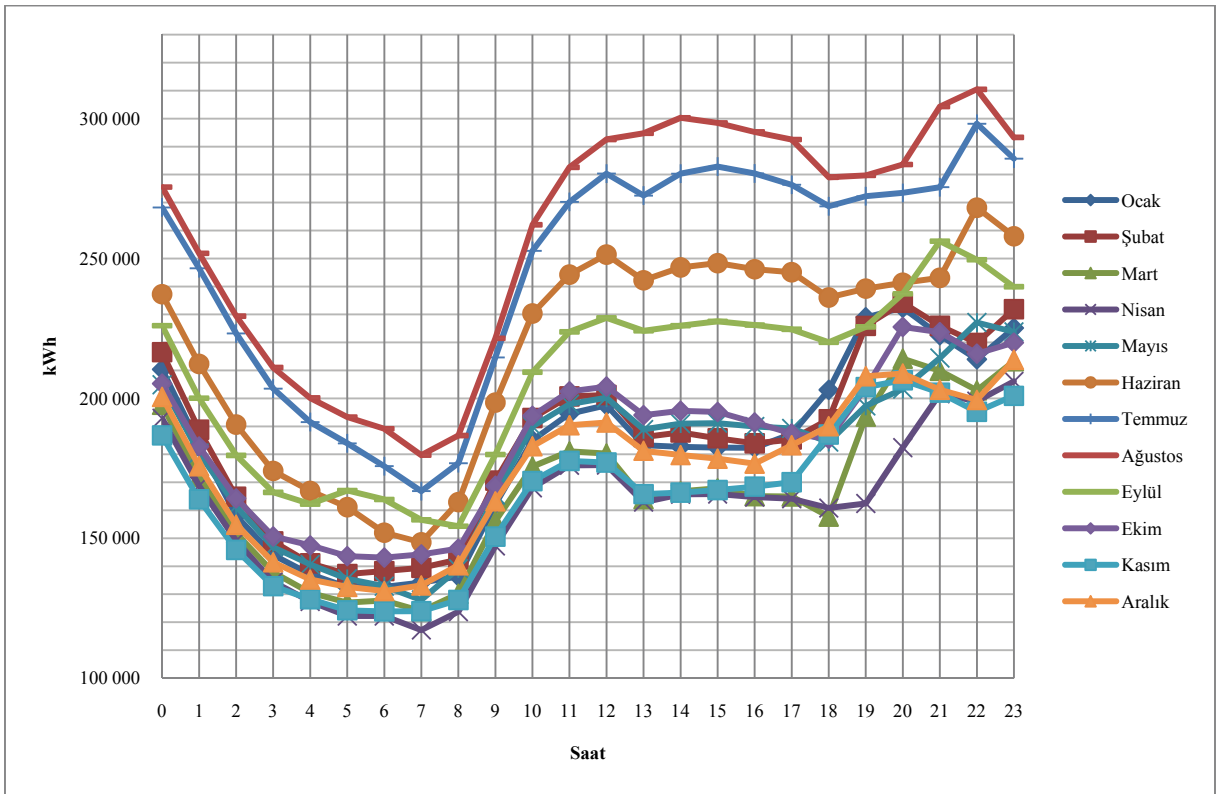
Analitik model sonuçlarının etkisi aşağıda verilen üç saatlik dağıtım grafiğinden kolayca anlaşılabilir. Şekil 3.1, Muğla ili için toplam saatlik yük profillerini 2008 yılı için vermektedir. Bu grafiğe göre zirve yük saat 21:00 – 22:00 dolaylarında oluşmakta olup, puant yük değeri 480 000 kWh düzeyindedir. Zirve yükün, yaz saati uygulaması nedeniyle yaz aylarında 22:00'ye kaydığını vurgulamakta yarar vardır. Model çalışmaları sonucu oluşan turizm saatlik yük dağılımı ise, Şekil 3.19'dan görülebilir. Zirve yük, yine aynı saatlere denk gelmekte ve 180 000 kWh'in biraz üzerinde gerçekleşmektedir. Nihayet, turizm dışı saatlik yük dağılımı da Şekil 7.1'de verilmiştir.



Şekil 7.1 2008 yılı bazında Muğla ili toplam elektrik tüketim profili



Şekil 7.2 Muğla turizm sektörü saatlik yük dağılımı



Şekil 7.3 Muğla turizm sektörü dışı saatlik yük dağılımı

Doğal olarak turizm sektörü için bulunan saatlik yük dağılımlarının irdelenmesi gerkecektir. Bu irdeleme süreci ise tüm turizm tesislerinde yer alan elektrikli cihazların tanımlanması ve yüklerinin saptanmasıyla gerçekleştirilebilir. Tezin dördüncü bölümü bu elektrikli cihazların tanımlanmasına, özelliklerine ve turizm tesislerinde gün içindeki kullanımı dağılımlarına ayrılmıştır. Bölüm 5’te ise irdeleme süreci anlatılmaktadır

Turizm sektöründe her hangi bir saatlik yük simülasyonu yapılabilmesi için, hemen her turizm işletmesinde yer alan elektrikli cihaz ve aletlerin ve sayılarının belirlenmesi ve çeşitli büyüklükteki işletmeler için bir “tipik elektrikli aletler” envanterinin oluşturulması gerekmektedir. Bu aletler belirlenirken gün boyunca en az bir kere veya daha çok kullanılmış olmaları ve yakın gelecekte sektörün simülasyon çalışmalarında belirlenen envanter listesinin büyük değişikliklere uğramaması hedeflenmiştir. Turizm sektöründe kullanılan elektrikli aletler genelde iki gruba ayrılmışlardır:

- Çalışma süresi ve tükettiği elektrik enerjisi miktarı dış ortam sıcaklığından etkilenen aletler, diğer bir deyişle dış sıcaklıkla ilişkili elektrikli aletler (DSEA);
- Dış ortam sıcaklığıyla doğrudan ilişkili olmayan ve ağırlıkla turistlerin ve/veya sektörde çalışan insanların alışkanlıklarına bağlı olarak kullanılan elektrikli cihazlar, diğer bir deyişle, insan alışkanlıklarına bağlı olarak çalışan elektrikli aletler (IAEA).

Bu iki gruba giren elektrikli aletler ve tipik bir turizm işletmesinde bulunma olasılıkları Çizelge 4.2’te özetlenmiştir

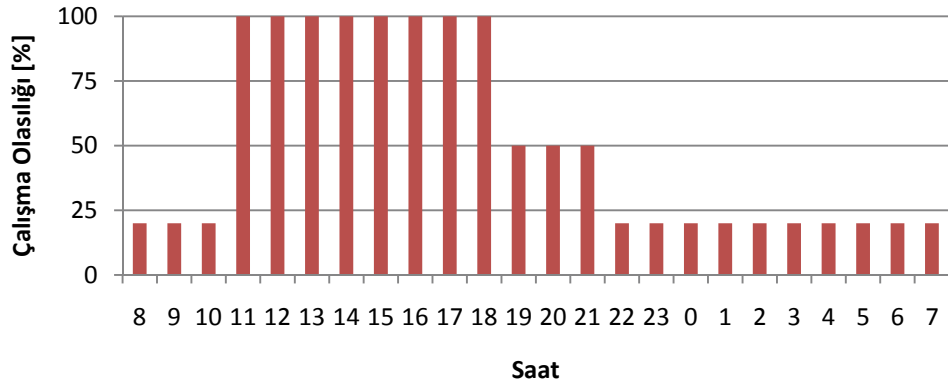
Çizelge 7.1 DSEA ve IAEA’nın bir turizm tesisinde bulunma olasılıkları

Cihazlar		Turizm Tesislerinde Bulunma Olasılığı	
		Merkezi	Odalarda
DSEA	İklimlendirme Cihazı	✓	✓
	Isı Pompası	✓	✓
	Isıtıcı		✓
	Fan		✓
IAEA	Buzdolabı	✓	✓
	Televizyon		✓
	Elektrikli Su Isıtıcı	✓	
	Mutfak Aletleri	✓	
	Aydınlatma Armatürleri	✓	✓

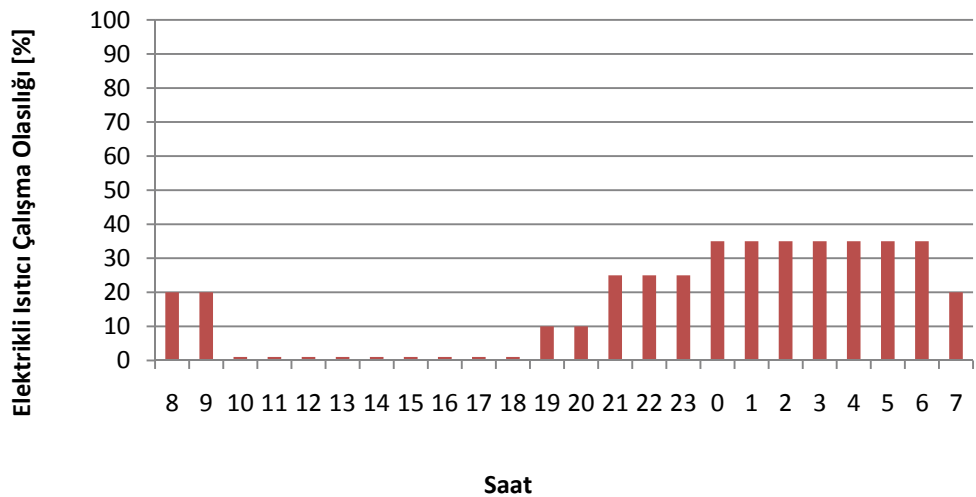
Doğal olarak turizm sektöründe elektrik tüketimini ve saatlik yükü etkileyen çok sayıda etmen vardır. Bu etmenler üç başlık altında toplanabilir:

- Çevresel etmenler
- Alışkanlığa dayalı etmenler
- Elektrikli aletlerin işletme parametreleri

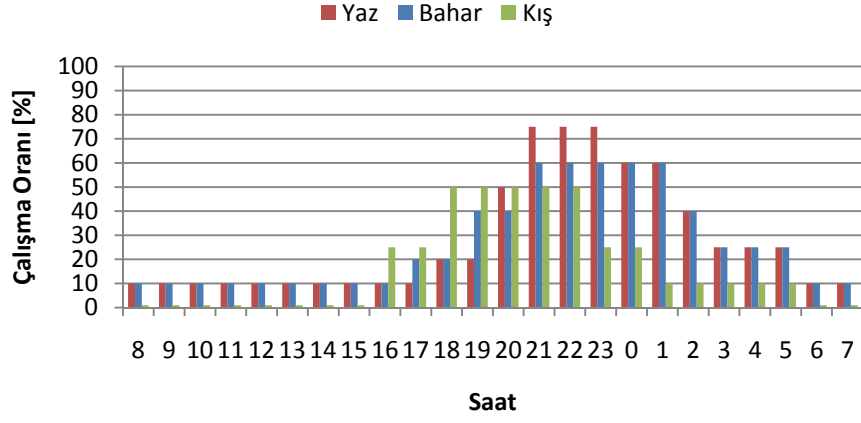
Gerek DSEA'lar, gerekse IAEA larla ilgili bilgi ve dizayn parametreleri, aletlerin dış ortam sıcaklığı karşısında davranışları veya insan alışkanlıklarına reaksiyonları tartışılmaktadır. Bölüm 4.5 ise elektrikli aletlerin turizm işletmelerinde saatler bazında kullanılma olasılıklarını da vermektedir. Bu olasılıklar aşağıda gösterilmiştir.



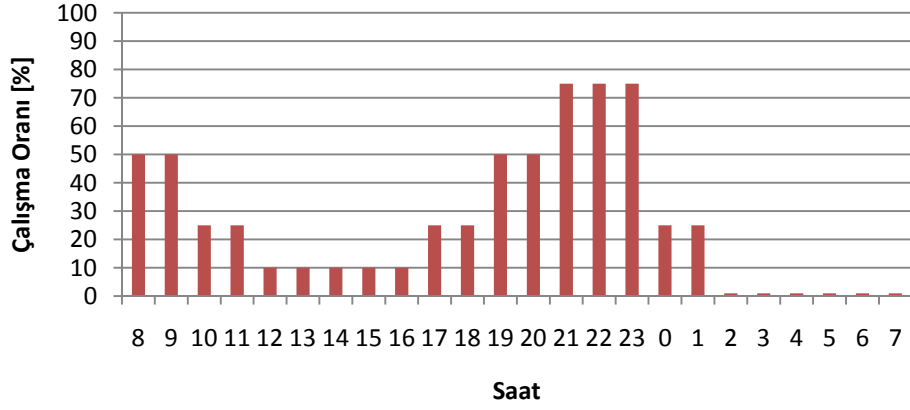
Şekil 7.4 AC/IP/Fan'ların gün içinde çalışma olasılıkları – Turizm mevsimi



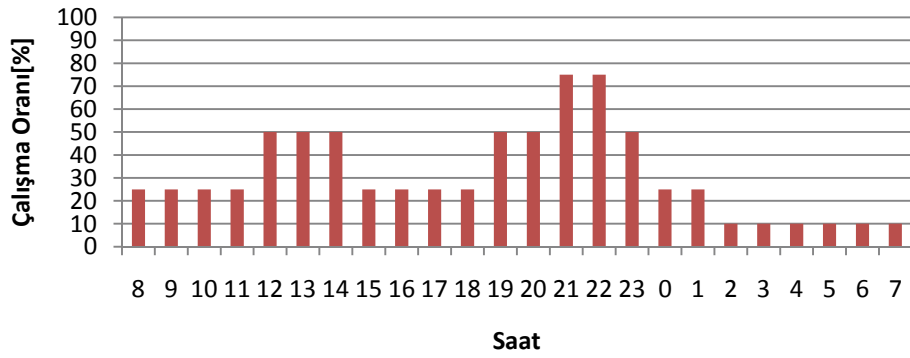
Şekil 7.5 Elektrikli ısıtıcıların çalışma olasılıkları – Turizm mevsimi başı ve sonu



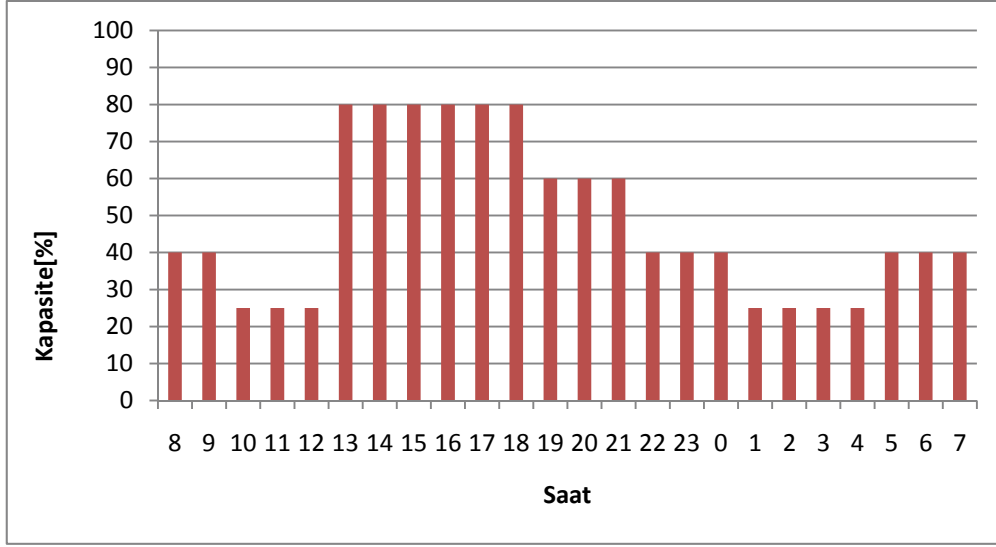
Şekil 7.6 Aydınlatma armatürlerinin çalışma olasılıkları



Şekil 7.7 TV cihazlarının çalışma olasılıkları



Şekil 7.8 Buzdolaplarının çalışma olasılıkları



Şekil 7.9 Kurulu motor gücü kapasite kullanımı dağılımı

Bölüm 4.7 ise enerji verimliliği seçeneklerinin tartışılmasına ayrılmıştır.

Bölüm 4'te belirlenen ayrıntıların yardımıyla, Muğla ili için yapılan irdeleme çalışması Bölüm 5'ten görülebilir. Elektrik tüketen cihazlar için, en önemli girdilerden biri de turistik tesislerin doluluk oranıdır. Maalesef, Turizm bakanlığı 2008 yılına yönelik doluluk oranlarını halen yayınlamamıştır. Buna karşın, elde edilen ve değerlendirilen tüm veriler 2008 yılına aittir. Bu çalışmaya temel oluşturan 2008 yılı için belirlenen tahmini doluluk oranları Çizelge 5.1'den görülebilir. Bu değerler tespit edilirken 2007 oranları baz alınmıştır. 2007 yılına göre en büyük farklılık Eylül ayına aittir. O sene küresel olarak yaşanan ekonomik krizin yaz döneminde başlaması başlaması yabancı turist sayısını ve ramazan ayının bu aya denk gelmesi yerli turist sayısının önemli düzeyde etkilemiş yani doluluk oranları önemli düzeyde düşmüştür. Bu husus, AYDEM'den sağlanan çok sayıda turistik tesisin elektrik sayaç okumaları ve anket yapılan tesis sorumlularıyla yapılan görüşmelerle doğrulanmıştır.

Bölüm 5.1 – 5.4'te yapılan ayrıntılı hesaplamalar sonucu Muğla ilindeki tüm turizm tesislerinde oluşan kurulu güç hesaplanabilmiştir. Çizelge 5.9 toplam kurulu gücü vermektedir. Bu çizelgeye göre toplam kurulu güç 734 765 kW olarak hesaplanmıştır. Aynı şekilde tam kapasitede teorik elektrik tüketimi düzeyi 370 198 kWh olacaktır. Kurulu güç bazında bakıldığında, soğutma büyük bir yüzdeyle birinci sırayı almakta, motorlarda ikinci gelmektedir. Kurulu güç bakımından buzdolapları ve TV cihazlarının payları çok önemli gözükmemektedir. Ancak teorik elektrik tüketimi bazında bakıldığında önemli farklılıklar mevcuttur. Bunların başında, motorların payının soğutmaya yaklaşması dikkati çekmektedir.

Ayrıca TV ve buzdolaplarının tüketim düzeyleri ihmal edilemeyecek düzeye çıkmıştır. Tüm sonuçlar literatürle uyum içindedir. Örneğin aydınlatmanın payı %16 çıkmaktadır ki, bu değer daha önceki hesaplamalarla aynı düzeydedir.

Turizm saatlik yüklerinin irdelenmesinde son aşama, bulunan saatlik yük dağılımı ile Çizelge 5.9'da verilen kurulu gücün karşılaştırılmasıdır. Bu amaçla, en yüksek saatlik yük değerlerine ulaşılan yüksek turizm mevsimi olarak adlandırılan Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları dağılımı seçilmiştir. Bu aylar için gün içinde iki saat, 07:00 ve maksimum yükün olduğu 21:00 saatleri seçilmiştir. Doluluk oranları Çizelge 5.1, saatlik kapasiteler ise Şekil 3.1 – 3.5'den alınırken, kurulu güç değerleri olarak Çizelge 7.2'deki motor, soğutma, aydınlatma ve diğer İAEA cihazlarının kurulu güç değerleri kullanılmıştır. Bütün değerler Çizelge 7.3'de özetlenmektedir.

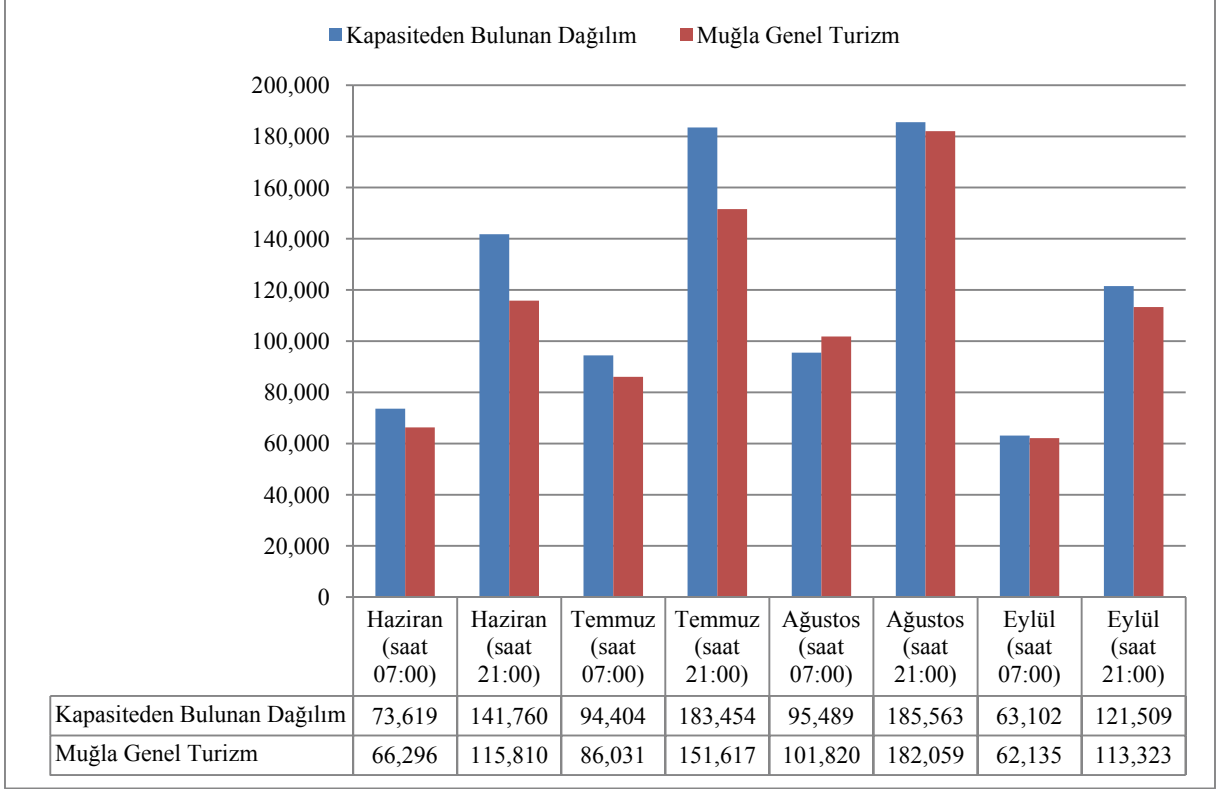
Çizelge 7.2 Turizm sektöründe toplam kurulu güç ve tam kapasitede elektrik tüketimi

	Kurulu Güç (kW)	Dağılım (%)	Tam kapasitede kullanım (kWh)	Dağılım (%)
Motor	99 298	13,4	116 821	31,6
Soğutma	525 160	71,5	159 084	43,0
Aydınlatma	60 006	8,2	60 006	16,2
TV	7 110	1,0	7 110	1,9
Buzdolabı	8 116	1,2	9 549	2,6
Diğer %5	34 985	4,7	17 628	4,7
Toplam Kurulu Güç	734 675	100	370 198	100

Çizelge 7.3 Turizm sektöründe Ağustos ayı için motor, DSEA ve İAEA'ların kapasite kullanımları

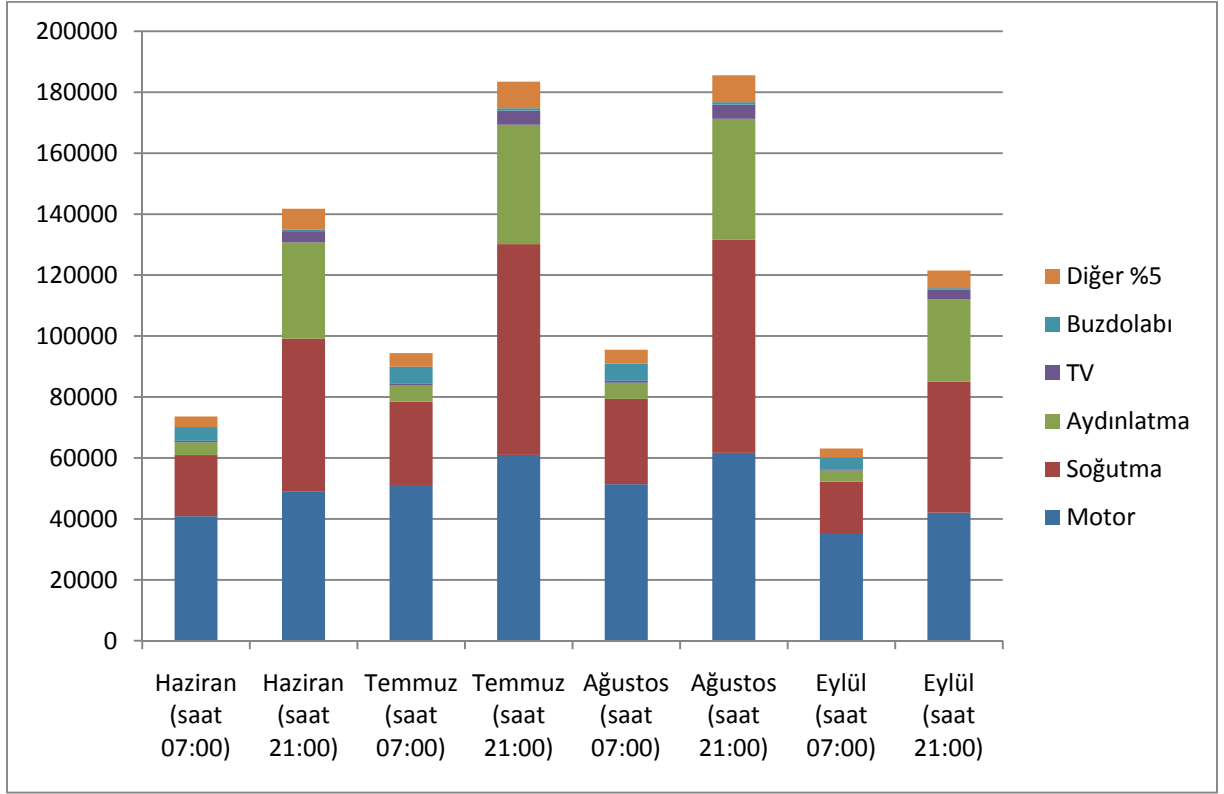
	Saat 07:00 (%)	Saat 21:00 (%)
Motor	0,40	0,60
Soğutma	0,20	0,50
Aydınlatma	0,10	0,75
TV	0	0,75
Buzdolabı	0,10	0,75

Çizelge 7.1 ve 7.2'deki değerler kullanılarak bulunan elektrik tüketimi değerlerinin Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları değerleriyle yük değerleriyle karşılaştırması Şekil 7.10 ve Şekil 7.11'de verilmiştir. Bu şekillerden görüleceği üzere uyum çok yüksek düzeyde olup, Bölüm 3'te oluşturulan modelin yüksek bir hassasiyetle çalıştığı söylenebilir.



Şekil 7.10 Hesaplanan değerlerin Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları değerleriyle yük değerleriyle karşılaştırması

Tezin altıncı bölümü TY politikalarının oluşturulmasına ayrılmıştır. Politikalar belirlenirken üç büyüme hızı kabul edilmiştir. Bu hızlar Çizelge 6.3'ten görülebilir. Belirlenen TY seçenekleri ve ayrıntıları ise Çizelge 6.1 ve 6.2'de verilmektedir. Yirmi yıllık bir süre kabul edilerek TY politikalarının değerlendirilmesi söz konusu olan her elektrikli cihaz ve motorlar grubu için ve her büyüme seçeneğinde yapılmıştır. Motorlar başta olmak üzere tüm DSEA ve İAEA'lar için oluşturulan stratejilerin toplam uygulaması Çizelge 6.27'den görülebilir. Bugünkü koşullardaki teknolojiler aynen devam ederse, yirminci yıl sonunda, tam kapasitede elektrik tüketimi, 890 000 kWh düzeyine çıkacaktır. Buna karşın, tüm TY stratejileri uygulanırsa teorik saatlik elektrik tüketimi düzeyi 682 853 kWh düzeyine çekilecektir. Bu rakamlara göre, %24'lük bir düşüş sağlanmaktadır.



Şekil 7.11 Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları değerleriyle cihaz tüketimleri

Teknik analiz sonuçlarına göre, TY uygulamalarında bir öncelik listesi de oluşturulmuştur. Birinci öncelik olarak aydınlatmada TY seçilmiştir. Soğutmada TY ikinci sırada yer alırken, TV cihazlarında TY üçüncü sıraya yerleşmekte ve motorlarda TY ise dördüncü sırada kalmaktadır. Buzdolaplarında TY yönetimi kendi içinde önemli bir tasarruf sağlamasına karşın (%11) turizm sektöründe beşinci sırada kalmaktadır. Bu bağlamda, uygulamaların finansal analizinin ve TY uygulanabilecek teşviklerin çok önemli olduğu vurgulanmalıdır. İdeal durumda, teşviklerin öncelik sırasına göre belirlenmesi düşünülmelidir.

Çizelge 7.4 Yirmi yıl sonunda talep yönetimi stratejilerinin mevcut durum koşullarıyla karşılaştırılması

	Mevcut Durum Koşullarında Tüketim (kWh)	TY Stratejileri Uygulanmış		
		KOD	Tüketim (kWh)	Öncelik
Motorlar	295 201	M	261 376	4
Soğutma	402 000	H1,Y4	302 869	2
Aydınlatma	151 617	A	92 810	1
Buzdolabı	21 576	B	18 907	5
TV Cihazı	17 966	E	4 837	3
Toplam	888 360		680 799	

Her ne kadar dördüncü öncelik verilmiş olsa da, elektrik motorlarının ve motorlu sistemlerin kullanımı bir ülkenin elektrik tüketiminin hemen hemen yarısını oluşturmaktadır. Örneğin, ABD’de yapılan çalışmalar sonucu motorların elektrik tüketiminin ABD’deki elektrik tüketiminin yarısını aştığını hesaplamıştır. Yine aynı çalışma motor verimliliklerinin artırılmasının, ABD’nin yıllık elektrik tüketiminde %10-25 arasında bir tasarruf sağlanabileceğini göstermektedir. Burada yapılan çalışmada, benzer bir tasarrufu, % 12 tasarruf, simgelemektedir. Enerji verimli motorların maliyeti normal motorlara göre %30 dolaylarında daha pahalı olmasına karşın, sağlayacağı tasarrufla bunu en hızlı şekilde geri ödeyecek gibi gözükmektedir.

7.2 İleriye Yönelik Öneriler

7.2.1 Saatlik Verilerin Birden Fazla Yıla Yaygınlaştırılması

AYDEM dağıtım şirketinin saatlik veri ölçümlerine 2007 yılında başladığı ifade edilmişti. Bu tezde daha fazla yıla ait veri bulunamadığı için tüm değerlendirmeler bir yıllık ölçümlere dayandırılmıştır. Aynı çalışmanın 2009 yılı verileriyle tekrarlanması ve ileride daha fazla yılı kapsayacak şekilde yapılması gerekir.

Talep yönetimi çalışmalarının yapılabilmesi için sağlıklı saatlik yük dağılımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Yalnızca Muğla, Denizli ve Aydın için bulunabilen saatlik verilerin, Türkiye’nin tüm bölgelerine yaygınlaştırılması gerekecektir.

7.2.2 Dış Sıcaklık Verilerinin Güncellenmesi ve Daha Fazla Yararlanılması

Tez içinde de değinildiği üzere, bu çalışmanın yapıldığı süre içinde 2007 ve 2008 yıllarına ait dış sıcaklık bilgileri elde edilememiştir. Bu veriler elde edildiğinde, iki tür çalışma yapılması gerekecektir:

- Saatlik yük düzeltme katsayılarının maksimum sıcaklık oranı verilerine göre yeniden bulunması;
- Maksimum ve minimum dış sıcaklık bilgilerinin elde edilmesi durumunda DSEA’ların saatlik kullanım oranlarının düzeltilmesi (örneğin Şekil 4.1 ve Şekil 4.2).

7.2.3 TY Amaçlı Ayrıntılı Bir Anket Düzenlenerek Kapsamlı Anket Çalışması Yapılması

Bu çalışmada kullanılan anket çalışmasının ilk uygulaması daha çok turistik tesislerde enerji tüketimi çalışması amaçlıydı. Daha sonra, ilgili sorumlularla ve uzmanlarla görüşülerek derlenen bilgiler TY çalışmalarına ayrılmıştır. Ancak, bu anket özellikle ileriye yönelik TY

çalışmaları için yetersizdir.

Bu noktadan hareketle yeni bir anket düzenlenmesi gerekecektir. Bu ankette aşağıdaki verilerin sağlıklı olarak toplanması amaçlanmalıdır:

- Motor, DSEA ve İAEA'ların önlemini anlatan bir giriş sonrası bu aletlerin sayıları, kapasiteleri, kurulu güç düzeyleri ve bakım onarım programları öğrenilmelidir.
- Özellikle DSEA'ların saatlik kullanım değerleri mümkün olduğu takdirde her ay için ayrı ayrı belirlenmelidir
- Oda dışı DSEA ve İAEA kullanımları ayrıntılı olarak belirlenmelidir. Bu arada, mutfak için ayrı bir bölüm oluşturulmalıdır.

7.2.4 Enerji Verimli Güneş Kollektörlü Sıcak Su Isıtıcıları Kullanımının Özendirilmesi

Muğla ilindeki güneş enerjisi düzeyi daha önceki bölümlerde vurgulanmıştı. Elektrikli ısıtıcılara veya sıcak su kazanlarıyla karşılaştırıldıklarında, güneş kollektörlü ısıtıcılar kollektör fiyatları nedeniyle daha pahalıdır. Güneş verileri ve yararlanma oranlarına bakıldığında, Türkiye'de kurulu bir kollektörün yılda ortalama 200 kWh/m² ısı enerjisi üreteceği hesaplanmıştır. Bu durumda 50m² kollektörün 1 ton petrol eşdeğeri enerji üreteceği kabul edilmiştir. Muğla ilindeki turistik işletmeler, her ne kadar yıl boyu çalışıyor olmasalar bile, turizm mevsimi süresince güneşten üretecekleri olası ısı enerjisi düzeyi verilen değere çok yakın olacaktır.

Doğal olarak güneş olmadığı zamanlarda da sıcak su ihtiyacını karşılamak amacıyla konvansiyonel bir yedekleme sistemine de ihtiyaç duyulacaktır. Bu yedekleme sisteminin, her turistik işletmedeki mevcut sistem olması çok doğaldır. Sıcak su üretiminin yanı sıra havuz ısıtması da büyük bir önem kazanmaktadır. Böylece turizm mevsiminde havuz kullanımı daha belli bir süre uzatılabilmektedir. Havuz kullanımı güneşli günlerde artacağından, havuz ısıtmanın hemen hiç yedekleme olmadan kullanılması mümkün görülmektedir.

Çizelge 7.1 Türkiye'de üretilen kollektörlerin enerji verimlilikleri ele alınmaktadır. Bu tablodan da anlaşılacağı üzere, Türkiye seçici yüzeyli olan ve temperli cam kullanan kaliteli kollektör üretme kapasitesine sahiptir. Ancak, günümüzde turizm işletmelerinde yer alan güneş sistemlerinin galvaniz saçlı kullanılan ucuz kollektörler oldukları söylenebilir. Halen Türkiye'de hareket etmeyen yoğun toplayıcılar da üretilmekteyse de bu tür kollektörlerin yakın gelecekte yaygınlaşma olasılıkları düşüktür. Çizelge 7.5 temel kabul edilerek, güneşten

yararlanmaya dönük bir TY senaryosu üretilebilir

Çizelge 7.5 Türkiye’de üretilen güneş kolektörlerinin verimleri

Tip	Kollektör Yüzeyi		Cam Türü		Absorber			+ Verim
	Seçici	Boyalı	Temperli	Düz	Al.	Bakır	Gal	
Temel		X		X			X	20 – 25
Kollektör 1		X		X	X	X		+ 1
Kollektör 2		X	X		X	X		+3
Kollektör 3	X			X	X	X		+5
Kollektör 3	X		X		X	X		+7

7.2.5 Bina Verimliliğinin Arttırılması

Bu tezde, doğrudan elektrik tüketimini etkilemediği için ele alınmayan, ancak çok önemli olduğu herkes tarafından kabul edilen enerji verimliliğini arttırmaya yönelik bir alanda binaların enerji verimliliğidir. Türkiye’de binalarda enerji verimliliği dendiğinde, genellikle binaların ısıtması akla gelmektedir. Hatta, “Enerji Verimliliği” kanununun binalarla ilgili hemen tüm bölümleri ısıtmaya ayrılmıştır. Turistik işletmelerin daha çok yaz aylarında çalışıyor olmaları ve ısıtmaya az ihtiyaç göstermeleri enerji verimliliği sorunları olmadığını göstermez. Aynı şekilde, Türkiye’de pazarlanan inşaat malzemelerinin kalitesi de çok sorunludur.

Binaların enerji verimliliğinin arttırılması turizm için de büyük önem taşır. Bu tezde mevcut bina enerji verimliliği için hiç bir çalışma yapılmamış olmakla birlikte; senaryolar üretilirken %15’lik bir iyileştirmenin teorik olarak kabul edildiği “Gelişmiş Yapı Standartları” seçeneği oluşturulmuştur.

7.2.6 Finansal Analiz Yapılması ve TY Teşvik Politikalarının Saptanması

Yapılan çalışmanın teknik esaslı olduğu ve hiç bir finansal analiz yapılmadığı açıkça vurgulanmıştı. Özellikle 6. Bölüm’de yapılan TY çalışmalarının hemen tümü bir nevi teşvik mekanizmasına ihtiyaç göstermektedir. Turizm sektöründe TY politikaları için oluşturulabilecek teşvik mekanizmasının yapısı yine aynı bölümde önerilmektedir. Ancak, her önlem için ayrıntılı bir mali analiz yapılmalı ve olası yatırımların birim kurulu kapasite bağlamında maliyetleri hesaplanmalıdır. Finansal analiz için anahtar yaklaşım, TY senaryoları sonucunda belirlenen önceliklere paralel bir teşvik çalışması olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Al-Alawi, A., (2004), "Islam, S.M., "Demand Side Management for Remote Area Power Supply Systems Incorporating Solar Irradiance Model", *Renewable Energy*, 29:2027-2036.
- Atıkol, U., Dağbaşı, M. ve Güven, H., (1999), "Identification of Residential End-Use Loads for Demand-Side Planning in Northern Cyprus", *Energy*, 24:231-238.
- Atıkol, U. ve Güven, H., (2003), "Feasibility of DSM-Technology Transfer to Developing Countries", *Applied Energy*, 76:197-210.
- Atıkol, U., (2004), "A Demand-Side Planning Approach for the Commercial Sector of Developing Countries", *Energy*, 29:257-266.
- Balachandra, P. ve Chandru, V., (1999), "Modelling Electricity Demand With Representative Load Curves", *Energy*, 24:219-230.
- Bonneville, E. ve Rialhe, A., (2006), "Demand Side Management for Residential and Commercial End-Users", www.leonardo-energy.org, 1-11.
- Caddet, (2000), "Variable speed drive compressor reduces costs and energy usage", Sittard, The Netherlands, IEA & OECD.
- Cheng, C., (2005), *Electricity Demand-Side Management for an Energy Efficient Future in China: Technology Options and Policy Priorities*, Doktora Tezi, Massachusetts Institute Of Technology (yayımlanmamış).
- Coll-Mayor, D., Paget, M. ve Lightner, E., (2007), "Future Intelligent Power Grids: Analysis of the Vision in the European Union and the United States", *Energy Policy*, 35:2453-2465.
- Didden, M. H. ve D'haeseleer, W.D., (2003). "Demand Side Management in a competitive European market: Who should be responsible for its implementation?" *Energy Policy*, 31(13):1307-1314.
- Energy Information Administration- U.S. Department of Energy, (1994). *Manufacturing Consumption of Energy 1994*. Washington DC, US Department of Energy.
- Energy Information Administration - U.S. Department of Energy, (2008), *World Energy Outlook 2008 – Key Graphs*, <http://www.eia.doe.gov>.
- Energy Information Administration - U.S. Department of Energy, (2009), *Electric Power Annual 2007*, <http://www.eia.doe.gov>.
- Farinaccio, L. ve Zmeureanu, R., (1999),. "Using a pattern recognition approach to disaggregate the total electricity consumption in a house into the major end-uses.", *Energy and Buildings*, 30: 245-259.
- Gellings, C. W. and J. H. Chamberlin (1993), "Demand-Side Management Planning", Liburn, GA, USA, The Fairmont Press, Inc.
- Goldman, C. A., Hopper, N. C., vd. (2005), "Review of US ESCO industry market trends: an empirical analysis of project data", *Energy Policy*, 33(3): 387-405.
- Hirst, E. (1994). "What Constitute a Good Integrated Resource Plan?", *Utility Policy*, 4(2):141-153.
- Kushler, M. ve Witte, P., (2001), "Can We Just 'Rely on the Market' to Provide Energy Efficiency? And EXamination of the Role of Private Market Actors in an Era of Electric Utility Restructuring", Washington, D.C., American Council for an Energy-Efficient Economy.
- Loughran, D. S. ve Kulick, J., (2004), "Demand-Side Management and Energy Efficiency in

- the United States”, Energy Journal, International Association for Energy Economics, Inc., 25: 19-43.
- Malik, A.S., (2001), “Modelling and Economic Analysis of DSM Programs in Generation Planning”, Electrical Power and Energy Systems, 23:413-419.
- Malik, A.S., (2007), “Impact on Power Planning due to Demand-Side Management (DSM) in Commercial and Government Sectors with Rebound Effect – A Case Study of Central Grid of Oman”, Energy, 32:2157-2166.
- Nadel, S. ve Pietsch, H.A., (1995), “The Chinese Room Air Conditioner Market and Opportunities to Improve Energy Efficiency”, Washington, D.C., ICEEE: 79.
- Nadel, S., D. Fridley, vd., (1997), “Energy Efficiency Opportunities in the Chinese Building Sector”, Washington D.C., ACEEE: 122.
- Rye, M. (1994), “An Introduction to DSM: The Business of Energy Conservation for Electric Utilities”, Washington, DC, USA, American Council for an Energy-Efficient Economy.
- Sioshansi, F. P., (1995), "Demand-Side Management: The third wave.", Energy Policy, 23(2): 111-114.
- Şişbot, S. ve Özil, E., (2004) ”A proposal for Demand Side Management of the Turkish Tourism Sector”, 3rd International Sarıgerme Symposium and Workshop for Effective Use of Energy, Sarıgerme, Turkey.
- Thomas, S., vd., (2000), Completing the Market for Least-Cost Energy Services: Strengthening Energy Efficiency in the Changing European Electricity and Gas Markets, Wuppertal Institute.
- TUİK, (2000), Türkiye İstatistik Kurumu, 2000 Yılı Genel Nüfus Sayımı Sonuçları.
- TUİK, (2008), Türkiye İstatistik Kurumu, 2008 Yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Nüfus Sayımı Sonuçları.
- UNEP (1992), United Nations Environmental Programme, Agenda 21. New York, United Nations.
- WCED (1987), World Commission on Environment and Development, Our Common Future. New York, Oxford University Press.
- Wirl, F., (2000), “Lessons from Utility Conservation Programs”, Energy Journal, International Association for Energy Economics, Inc. 21: 87.
- Yang, M., (2006), “Demand side management in Nepal”, Energy, 31:2677-2698.

EKLER

Ek 1 Turizm işletmelerine uygulanan anket formu.

Ek 1 Turizm işletmelerine uygulanan anket formu

Çizelge Ek 1.1 Turizm işletmelerinde yapılan çalışmalar bünyesinde tesisler genelinde doldurulan form (1.Bölüm)

Genel Bilgiler														
Tesisin	Adı													
	Tipi													
	Bulunduğu Bölge													
	Ticari Ünvanı													
	İrtibat Bilgileri													
	İnternet Adresi													
	İnşaat Yılı													
Tesis Bilgileri														
Bina Sayısı*	<input type="checkbox"/> 1	Kat Sayısı	..... adet		Ortak Kullanım Alanı				.... m ²				
		Binadaki Oda Sayısı	..... adet		Oda Ortalama Alanı				.... m ²				
	<input type="checkbox"/> 2	Kat Sayısı	..... adet		Ortak Kullanım Alanı				.... m ²				
		Binadaki Oda Sayısı	..... adet		Oda Ortalama Alanı				.... m ²				
Tesisdeki Toplam		Yatak Sayısı	..... adet		Çalışan Sayısı				...kişi				
Tesisin	Ay		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Doluluk Oranı (%)													
	Enerji Tüketimi	Elektrik (kWh)	T1											
			T2											
			T3											
			Top.											
		LPG (ton)												
	Motorin (ton)													
	Fuel Oil (ton)													
	Doğal Gaz (Nm ³)													
	Diğer:													
	Katı Atık (kg)													
Kullanım Duyu (m ³)														
Org. Atık (kg)														
Atık Su (m ³)														

* Bu bölüm ihtiyaç duyulduğu kadar arttırılabilir.

Çizelge Ek 1.2 Turizm işletmelerinde yapılan çalışmalar bünyesinde tesisler genelinde doldurulan form (2.Bölüm)

Tesisde	Açık havuz var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa su hacmi (m ³) :
	Kapalı havuz var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa su hacmi (m ³) :
	Ortak kullanım alanlarında ne tip aydınlatma armatürü (FL, CFL, halojen,Na veya Hg buharlı gibi)		Tip/Güç:
			Sayısı:
	Merkezi klima sistemi var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa : Toplam soğutma kapasitesi: Toplam elektriksel gücü:
	Merkezi ısıtma sistemi var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa: Toplam ısıtma kapasitesi: Kullanılan yakıt tipi:
	Merkezi havalandırma sistemi var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa: Toplam kapasitesi: Toplam elektriksel gücü:
	Merkezi kullanım sıcak su sistemi var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa: Toplam kapasitesi: Kullanılan yakıt tipi:
	Kullanım suyu sisteminde kullanılan hidrofor		Kapasitesi:
		Elektriksel gücü:	
Mutfakta kullanılan soğutma ekipmanlarının		Kapasitesi:	
		Elektriksel gücü:	
Odalarda	Kullanılan aydınlatma armatürleri (tipik bir oda için)		Tip/Güç :..... Sayısı:
			Tip/Güç :..... Sayısı:
	Televizyon var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa Tipi: Elektriksel gücü: ...
	Elektrikli kullanım suyu ısıtıcısı var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa Su hacmi: Elektriksel gücü:
	Buzdolabı var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa Tipi/hacmi: Elektriksel gücü:
	Saç kurutma makinesi var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa Elektriksel gücü:
	Bireysel klima cihazı var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa Isıt./Soğ.Kap: Elektriksel gücü:
Küvet var mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>	Varsa Su hacmi:	

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 15.08.1977

Doğum yeri İstanbul

Lise 1991-1994 İstanbul Şehremini Lisesi

Lisans 1996-2000 Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fak.
Makine Mühendisliği Bölümü

Yüksek Lisans 2000-2003 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Makine Müh. Anabilim Dalı, Isı Proses Programı

Doktora 2003-2009 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Makine Müh. Anabilim Dalı, Isı Proses Programı

Çalıştığı kurum(lar)

1996-2000 Ece Mühendislik Ltd Şti.

2002-Devam ediyor YTÜ Makine Fak. Araştırma Görevlisi