

168496

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TURİZM AMAÇLI YAPILARIN İKLİMLE DENGELİ  
TASARIM KAPSAMINDA SOĞUTMA YÜKÜ  
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ  
(KUŞADASI ÖRNEĞİ)

Mimar Feyza KUN

FBE Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Fiziği Programında  
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı :Doç. Dr. Gülşay ZORER GEDİK (YTÜ)

Doç. Dr. SEDA TÖNÜK

Doç. Dr. Tamer Yılmaz

*Feyza Kun*  
*S. Zumer*  
*Tamer Yılmaz*

İSTANBUL, 2005

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ .....	iv
KISALTMA LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ .....	viii
ÖNSÖZ .....	ix
ÖZET .....	x
ABSTRACT.....	xi
1 GİRİŞ .....	1
2 İKLİM VE İKLİMLE DENGELİ YAPI TASARIMI .....	2
2.1 İklim Öğeleri .....	2
2.2 İklimsel Verilerin Yapı Tasarımına Yönelik Olarak Değerlendirilmesi.....	3
2.3 Kuşadası'nın İklim Verileri.....	5
2.4 İklimle Dengeli Tasarım Parametreleri.....	22
3 TURİZM YAPILARI.....	24
3.1 Oteller ve Tipleri.....	24
3.2 Kuşadası'ndaki Turizm Yapılaşmasının Değerlendirilmesi.....	25
4 YAPILARDA SOĞUTMA YÜKÜ .....	31
4.1 Soğutma Yükü Tanımı ve Bileşenleri .....	31
4.2 Soğutma Yükü Hesabı .....	32
4.2.1 Soğutma Yükü Sıcaklık Farkı Değerleri Yöntemi .....	32
4.2.2 Admittance Yöntemi .....	34
5 OTEL YAPILARININ KUŞADASI'NIN İKLİM KOŞULLARINDA SOĞUTMA YÜKÜ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ .....	37
5.1 Çalışma İçin Seçilen Otel Plan Tipleri.....	37
5.2 Soğutma Yükü Hesabında Kullanılan Bir Bilgisayar Programı "Ecotect" ve Özellikleri.....	41

5.3	Plan Tiplerinin Modellenmesi.....	42
5.3.1	Yapı Kabuğunun Malzemelerinin Belirlenmesi.....	45
5.3.2	İklim Verileri.....	46
5.3.3	Bölgeler İçin İstenen Özel Değerler.....	56
5.4	Analiz Sonuçları.....	56
5.4.1	Her Plan Tipi İçin Elde Edilen Sonuçlar.....	57
5.5	Değerlendirme.....	72
6	SONUÇ.....	76
KAYNAKLAR .....		77
EKLER.....		79
Ek 1	Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığından Onaylı Kuşadası'na Ait 10 Yıllık (1994-2003) İklim Verileri.....	80
ÖZGEÇMİŞ .....		83



## SİMGE LİSTESİ

A	Hacmin toplam yüzey alanı (m <sup>2</sup> )
C <sub>v</sub>	Havalandırma ısı iletim katsayısı (W/°C)
k <sub>0</sub>	Toplam ısı geçiş katsayısı (W/m <sup>2</sup> °C)
q	Duyulur soğutma yükü (kW)
Q	Hacimsel hava debisi (L/s)
Q <sup>-</sup>	İç mekânın toplam ısı kazancı ile ısı kazancı ortalaması arasındaki fark, ısı kazancı salınımı
Q <sub>t</sub> '	Toplam ortalama ısı kazancı (W)
Δt	İç-dış tasarım sıcaklığı farkı
t <sub>a o</sub> '	Günlük ortalama dış hava sıcaklığı (°C)
t <sub>e i</sub> '	Ortalama çevresel iç sıcaklık, (°C)
t <sub>e i</sub> (θ)	Hacim sıcaklığı salınımı (°C)
U	Toplam ısı geçiş katsayısı (W/m <sup>2</sup> °C)
Y	Admittance değeri
θ	Hesabın yapılacağı saat
Φ	Zaman gecikmesi

## KISALTMA LİSTESİ

ACH	Saatlik Hava Değişimi
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
CLF	Soğutma Yüğü Faktörü (Cooling Load Factor)
CLTD	Soğutma Yüğü Sıcaklık Farkı (Cooling Load Temperature Differences)
DMİGM	Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
DGD	Doğu-Güney-Doğu
DKD	Doğu-Kuzey-Doğu
GD	Güney-Doğu
GGD	Güney-Güney-Doğu
GLF	Pencere Camı Yüğü Faktörü
K	Kuzey
KKB	Kuzey-Kuzey-Batı
TA	Zaman Ortalaması
TETD	Toplam Eşitlik Sıcaklık Farkı
TFM	Transfer Fonksiyonu Yöntemi

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	10 yıllık (1994–2003), dış hava sıcaklığı değişim eğrileri (Kuşadası).....	8
Şekil 2.2	20 yıllık (1984–2003), aylık ortalama bağıl nem değerleri (%) (Kuşadası).....	9
Şekil 2.3	2003 yılına ait bağıl nem değişim eğrileri (%) (Kuşadası).....	9
Şekil 2.4a	2003 yılı, öğleden önce (4:00-12:00) aylık ortalama güneşlenme süresi (saat) (Kuşadası).....	11
Şekil 2.4b	2003, yılı öğleden sonra (12:00-21:00) aylık ortalama güneşlenme süresi (saat) (Kuşadası).....	11
Şekil 2.5	3 yıllık (2001–2003), aylık ortalama günlük toplam güneş ışıınımlı değerleri (cal/cm <sup>2</sup> ) (Kuşadası).....	11
Şekil 2.6a	2003 yılı, aylık ortalama saatlik toplam güneş ışıınımlı değerleri (cal/cm <sup>2</sup> ) (Ocak-Nisan ayları) (Kuşadası).....	14
Şekil 2.6b	2003 yılı, aylık ortalama saatlik toplam güneş ışıınımlı değerleri (cal/cm <sup>2</sup> ) (Mayıs- Ağustos ayları) (Kuşadası).....	15
Şekil 2.6c	2003 yılı, aylık ortalama saatlik toplam güneş ışıınımlı değerleri (cal/cm <sup>2</sup> ) (Eylül- Aralık ayları) (Kuşadası).....	16
Şekil 2.7a	Rüzgâr gülleri (Ocak- Haziran) (Kuşadası).....	18
Şekil 2.7b	Rüzgâr gülleri (Temmuz- Aralık) (Kuşadası).....	19
Şekil 3.1	Kuşadası'ndaki sahile paralel yerleşmiş otellere bir örnek.....	27
Şekil 3.2	Kuşadası'ndaki sahile paralel yerleşmiş otellere bir başka örnek.....	27
Şekil 3.3	Kuşadası sınırında bulunan bir otel.....	27
Şekil 3.4	Kuşadası Merkez'de sahile paralel yerleşmiş bir oteller sokağı.....	28
Şekil 3.5	Kuşadası Güzelçamlı sahil şeridinden bir otel.....	28
Şekil 3.6	Kuşadası Güzelçamlı'da bulunan iki otelin birbirlerine göre konumu.....	28
Şekil 3.7	Kuşadası'nda yapılmakta olan Uydukent Yapı Kooperatifi.....	29
Şekil 3.8	Kuşadası'nda yapılmakta olan Uydukent Yapı Kooperatifi'nin farklı bir açıdan görünüşü.....	29
Şekil 3.9	Kuşadası Güzelçamlı'da bir tatil sitesi.....	30
Şekil 3.10	Kuşadası Merkez'de bulunan dere yatağı.....	30
Şekil 5.1	Otel yatak katı 1. plan tipi. (Çift yönlü sıralama).....	37
Şekil 5.2	Otel yatak katı 2. plan tipi (Çift yönlü sıralamanın dik kullanımı).....	38
Şekil 5.3	Otel yatak katı 3. plan tipi (Çift yönlü kaydırılmış sıralama).....	38
Şekil 5.4	Otel yatak katı 4. plan tipi (Çift yönlü kaydırılmış sıralamanın dik kullanımı).....	39
Şekil 5.5	Otel yatak katı 5. plan tipi (Üçgen kule).....	39
Şekil 5.6	Otel yatak katı 6. plan tipi (Dairesel kule).....	40
Şekil 5.7	Otel yatak katı 7. plan tipi (Dikdörtgen kule).....	40
Şekil 5.8	1. plan tipinin üç boyutlu modellemesi.....	42
Şekil 5.9	2. plan tipinin üç boyutlu modellemesi.....	42
Şekil 5.10	3. plan tipinin üç boyutlu modellemesi.....	43
Şekil 5.11	4. plan tipinin üç boyutlu modellemesi.....	43
Şekil 5.12	5. plan tipinin üç boyutlu modellemesi.....	44
Şekil 5.13	6. plan tipinin üç boyutlu modellemesi.....	44
Şekil 5.14	7. plan tipinin üç boyutlu modellemesi.....	44

Şekil 5.15	Kuşadası'na ait iklim özeti .....	47
Şekil 5.16	5 Ağustos günü için saatlik iklim verisi grafiği (Kuşadası) .....	48
Şekil 5.17	Aylara göre dış hava sıcaklığı, güneş ışınımları ve konfor aralığı grafiği .....	48
Şekil 5.18	Yaz ayları, ortalama sıcaklık grafiği (Kuşadası) .....	49
Şekil 5.19	Yaz ayları, maksimum sıcaklık grafiği (Kuşadası) .....	50
Şekil 5.20	Yaz ayları, minimum sıcaklık grafiği (Kuşadası).....	51
Şekil 5.21	Yaz ayları, ortalama bağıl nem grafiği (Kuşadası).....	52
Şekil 5.22	Yaz ayları, rüzgâr esme hızı grafiği (Kuşadası) .....	53
Şekil 5.23	Yaz ayları, dolaysız güneş ışınımı grafiği (Kuşadası).....	54
Şekil 5.24	Yaz ayları, yayınlık güneş ışınımı grafiği (Kuşadası) .....	55
Şekil 5.25	Haziran-Temmuz-Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (1. plan tipi).....	59
Şekil 5.26	Haziran-Temmuz-Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (1. plan tipi).....	60
Şekil 5.27	Haziran-Temmuz-Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (2. plan tipi).....	61
Şekil 5.28	Haziran-Temmuz-Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (2. plan tipi).....	62
Şekil 5.29	Haziran-Temmuz-Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (3. plan tipi).....	63
Şekil 5.30	Haziran-Temmuz-Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (3. plan tipi).....	64
Şekil 5.31	Haziran-Temmuz-Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (4. plan tipi).....	65
Şekil 5.32	Haziran-Temmuz-Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (4. plan tipi).....	66
Şekil 5.33	Haziran-Temmuz-Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (5. plan tipi).....	67
Şekil 5.34	Haziran-Temmuz-Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (5. plan tipi).....	68
Şekil 5.35	Haziran-Temmuz-Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (6. plan tipi).....	69
Şekil 5.36	Haziran-Temmuz-Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (6. plan tipi).....	70
Şekil 5.37	Haziran-Temmuz-Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (7. plan tipi).....	71
Şekil 5.38	Haziran-Temmuz-Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (7. plan tipi).....	72

## ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1	10 yıllık (1994–2003), 21. günler saatlik sıcaklık ortalamaları (°C) (Kuşadası).....	6
Çizelge 2.2	10 yıllık, dış hava sıcaklığı aylık ortalama değerleri (°C) (Kuşadası).....	7
Çizelge 2.3a	20 yıllık (1984–2003), aylık ortalama güneşlenme süreleri (saat) (1984–1993 yılları) (Kuşadası).....	12
Çizelge 2.3b	20 yıllık (1984–2003), aylık ortalama güneşlenme süreleri (saat) (1994–2003 yılları) (Kuşadası).....	13
Çizelge 2.4	Kuşadası için genel iklim verileri.....	20
Çizelge 2.5	10 yıllık (1994–2003), ortalama yağış verileri (Kuşadası).....	21
Çizelge 5.1	Malzemeler, ısı analiz için gerekli hesap değerleri ve kesitleri .....	45
Çizelge 5.2	Otel plan tiplerinin grupları ve krokileri .....	57
Çizelge 5.3	5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (1. plan tipi).....	59
Çizelge 5.4	5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (2. plan tipi).....	61
Çizelge 5.5	5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (3. plan tipi).....	63
Çizelge 5.6	5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (4. plan tipi).....	65
Çizelge 5.7	5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (5. plan tipi).....	67
Çizelge 5.8	5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (6. plan tipi).....	69
Çizelge 5.9	5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (7. plan tipi).....	71
Çizelge 5.10	Tüm plan tipleri için krokileri ile birlikte genel sonuçlar.....	74
Çizelge 5.11	Tüm plan tipleri için genel sonuçlar.....	75

## ÖNSÖZ

Bu tez kapsamında, turizm yapılarının iklimle dengeli tasarım kriterleri doğrultusunda soğutma yükü açısından değerlendirilmesi ve bu değerlendirmenin Kuşadası'nın iklim verileri ışığında örneklenmesi ile ilgili bir çalışma yapılmıştır.

Yaptığım çalışma sırasındaki değerli katkılarından, ilgi ve anlayışından ötürü değerli hocam Doç. Dr. Gülay ZORER GEDİK'e, Kuşadası'nın iklim verilerinin elde edilmesi aşamasındaki yardımları için Kuşadası Meteoroloji Müdürlüğü çalışanlarına, çalışmam sırasında zor anlarımda yanımda olan ve yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarıma ve tüm yaşamım boyunca bana olan maddi manevi desteklerinden, sabır ve yardımlarından dolayı "aileme" teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

Yapılarda, enerji kaynaklarının tükenme olasılığı ve bu kaynakların tüketilmesinden kaynaklanan çevre kirliliğindeki artış gibi nedenlerden dolayı, enerji harcamalarının minimum düzeyde tutularak ısısal konforun sağlanması gerekmektedir. Bu da iklimsel verilerin doğru değerlendirilip tasarıma aktarılmasıyla mümkün olmaktadır.

Bu çalışmada otel planlamalarında en çok kullanılan plan tipleri belirlenerek, bu tiplerin yaz aylarında soğutma yükü açısından bir karşılaştırılmasının yapılması amaçlanmıştır. Örnek olarak Kuşadası ilçesi seçilip, ileride burada yapılacak çalışmalar için bir öneri oluşturulması amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın ilk bölümlerinde genel olarak iklim tanımı ve iklim öğeleri, Kuşadası'nın iklim özellikleri ve bunların incelenmesi ile turizm yapıları ve çeşitleri anlatılmıştır. Soğutma yükü tanımı, bileşenleri ve hesaplama yöntemleriyle Kuşadası'nın iklim özelliklerine göre otel yapılarının soğutma yükü açısından değerlendirilmesi ise 4. ve 5. bölümlerde aktarılmıştır.

Soğutma yüklerinin hesaplanması, admittance yöntemini kullanan Ecotect programı v 5.2 sürümü ile yapılmış, tüm veriler ve sonuçlar bu program yardımıyla elde edilmiştir. Seçilen plan tiplerinin değerlendirilmesi sonucunda yaz aylarındaki toplam soğutma yükü ihtiyacı açısından en iyiden en kötüye doğru bir sıralama yapılmış ve sonuçlar ortaya konmuştur.

Sonuç bölümünde de çalışmanın amacı, bu amaca yönelik olarak yapılan araştırmalar ve değerlendirmelerle bağlantılı olarak çıkarılan sonuçlar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Turizm yapıları, soğutma yükü, iklimle dengeli tasarım.

## **ABSTRACT**

In the buildings, it is necessary to have the energy spending in its minimum level and provide the thermal comfort, because of the reasons such as the consuming probability of the energy resources and the rise of the environmental pollution derived from these resources. This could be materialized by evaluating the climatic data correctly and transferred to the design.

In the study, it is aimed to define the most-used plan types in hotel-planning, compare these types according to cooling load in summer. As an example, Kuşadası is chosen in order to form a proposal for the studies which will take place in Kuşadası, in the future.

In the first parts of this study, the general definition of climate, the elements of climate, the climatic characteristics of Kuşadası and the tourism buildings and types by investigating these, are taught. The definition of cooling load, its components and the evaluating of the hotel buildings in case of the cooling load, according to the climatic characteristics of Kuşadası, with the calculation methods are given in the fourth and fifth parts.

The calculation of the cooling load is done by the software Ecotect v 5.2, which uses admittance method; all the data and results are gained by the help of this program. After the evaluating the chosen plan types, a listing in order from the best to the worst, according to the total need of cooling load is made and the results are introduced.

In the final part, the aim of the study, the results are given in relation to the investigations and the evaluations.

**Keywords:** Tourism buildings, cooling load, design with climate.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde küresel ısınma vb. sorunlar nedeniyle yapıların soğutma enerjisi harcamalarında artış söz konusudur. Enerji kaynaklarının tükenme olasılığı, kullanım maliyetlerinin artması ve bu kaynakların tüketiminden kaynaklanan çevre kirliliği artışı, yapılarda yapma ısıtma ve soğutma enerjisi kullanımının azaltılmasını zorunlu kılmaktadır.

Yapılarda, enerji harcamalarını minimum düzeyde tutarak, ısısız konforun sağlanması gereklidir. Bu durum iklimsel verilerden yola çıkarak, yapıların enerji etkin yapı olarak tasarlanmasıyla olanaklıdır.

Bunu gerçekleştirmek için en büyük görev, yapıların tasarımı aşamasında mimarlara düşmektedir. Daha planlama aşamasında yapının bulunduğu yörenin iklim özellikleri detaylı bir şekilde incelenip, elde edilen veriler doğru bir biçimde değerlendirilirse, kullanım sırasında insanlar dış hava koşullarına göre daha uygun, konforlu mekânlarda yaşarlar.

Kuşadası, doğal ve tarihi güzellikleri ile ülkemizin sayılı turizm merkezlerinden birisidir. Yeşilin ve mavinin en güzel şekilde bulunduğu koyları, milli parkları, ünlü plajları ve çok eski çağlardan günümüze kadar gelmiş tarihi mirası ile her yıl binlerce turisti kendisine çekmektedir. Bu yüzden de birçok otel ve turistik tesislerle donanmış bir şehirdir. Özellikle yaz aylarında, bu tesislerin kullanım kapasitelerinin maksimuma çıktığı düşünülürse buralarda konaklayan, tatillerini geçiren yerli ve yabancı turistlerin mekân içlerinde iklim koşullarından rahatsız olmadan iyi vakit geçirebilmeleri önemli bir konudur.

Bu çalışmanın amacı;

- Otel planlamalarında en çok kullanılan plan tiplerini belirleyerek, bu plan tiplerinin yaz aylarında soğutma yükü açısından bir karşılaştırmasını yapmak ve Kuşadası iklimine göre olumludan olumsuz doğru bir sıralama yapmaktır.

Çalışma kapsamında;

- Genel olarak iklim ve iklim öğelerinin anlatımı,
- İklimle dengeli tasarım yapmak için nelerin gerektiği ve nasıl değerlendirilecekleri,
- Kuşadası ikliminin genel özellikleri ve iklim verilerinin anlatımı,
- Turizm yapıları, çeşitleri ve özellikleri,
- Soğutma yükü kavramı ve hesaplama yöntemleri ile Kuşadası'nın iklim özelliklerine göre otel yapılarının, soğutma yüklerinin hesaplanarak değerlendirilmesi yer almaktadır.

## 2. İKLİM VE İKLİMLE DENGELİ TASARIM

İklim, bir bölgede uzun bir süre büyük değişiklik göstermeyen hava şartları topluluğudur (İzbirak, 1964). İklim olaylarını iklim bilimi inceler. Bir yerin iklim özelliklerine, o yerin bulunduğu enlem, karaların ve denizlerin durumu, yükseklik, yeryüzü biçimleri, bitki örtüsü etki yapar. Dünyada birbirinden farklı birçok iklim tipi bulunur. Bunlar genel olarak enlem ve sıcaklığa göre sınıflandırılırlar. (Watt ve Wilson, 1998)

### 2.1 İklim Öğeleri

- Dış Hava Sıcaklığı:

Sıcaklık, ısının ölçülebilir değeridir. Herhangi bir bölgedeki dış ortamın ölçüm yapılan andaki sıcaklık değerini verir.

- Havanın Nemi:

Nem, havada bulunan su buharı miktarıdır.  $1m^3$  havanın içinde var olan nem miktarının, (mutlak nem)  $1m^3$  havanın o sıcaklıkta taşıyabileceği maksimum nem miktarına (doyma noktası) oranına bağlı (nisbi) nem denir. % ile ifade edilir. Sıcaklık arttıkça havanın taşıyabileceği nem miktarı da artar. İklimsel verilerde genellikle bağlı nem kullanılır.

- Güneş Işınımı ve Güneşlenme Süresi:

Güneş ışınımı 3 bileşenden oluşur;

a) Dolaysız Güneş Işınımı: Atmosferden saçılmadan, yutulmadan geçen ve dalga boylarında bir değişim olmaksızın yeryüzüne ulaşan güneş ışınımıdır. Hava açıkken yeryüzüne ulaşan ışınların çoğu dolaysız güneş ışınımıdır.

b) Yayınık Güneş Işınımı: Güneş ışınımının atmosfere geçerken çeşitli gazlar, su buharları tarafından yutulması, çeşitli büyüklükteki toz parçacıkları ve bulutlara çarparak dağılması, yeryüzünden yansdıktan sonra toz parçacıkları ve bulutlara çarparak tekrar yeryüzüne geri dönmesi ile oluşan güneş ışınımıdır.

c) Toplam Güneş Işınımı: Dolaysız ve yayınık güneş ışınımının toplamıdır.

Güneşlenme süresi de, bir yerin güneş radyasyonunu doğrudan aldığı süre yani güneşin doğuşu ile batışı arasında geçen süre olarak tanımlanır.

- Rüzgârlar:

Yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru hareket eden hava kitlelerine rüzgâr denir. İklimsel verilerde genellikle yönlere göre rüzgâr hızı ve esme sayısı kullanılır.

- Yağış:

Havadaki nemin doyma noktasına ulaştıktan sonra, yoğunlaşarak katı veya sıvı halde yere düşmesi olayına yağış denir. İklimsel verilerde yağış miktarı ve süresi kullanılır.

## 2.2 İklimsel Verilerin Yapı Tasarımına Yönelik Olarak Değerlendirilmesi

İklimle dengeli yapı tasarımı yapılırken ilk gereken şey, tasarımın yapılacağı yörenin iklim verileridir. Bunun için dış hava sıcaklığı, bağıl nem, rüzgârın yönlere göre esme hızı ve sayısı, güneş ışıınımı, güneşlenme süresi ve yağış değerleri kullanılır. (Gedik, 2003)

İklimle dengeli tasarım için kullanılacak iklim verileri en az 10 yıllık süreç içinde ölçülmüş veriler olmalıdır. 5 yıllık ve 3 yıllık veriler gerçek koşullara daha uzak olsa da eğer elde daha detaylı veri yoksa onların yerini büyük ölçüde tutabilir. Yıllık ortalamalar tasarım için yetersizdir. Aylık hatta kimi değerlendirmelerde saatlik ortalamalar kullanılmalıdır.

- Dış Hava Sıcaklığı:

Dış hava sıcaklığı için saatlik ölçümler yapılır. Yapı tasarımında;

- 1) Aylık ortalama sıcaklık (monthly mean temperature),
- 2) Günlük maksimum sıcaklıkların aylık ortalaması (mean or average daily maximum),
- 3) Günlük minimum sıcaklıkların aylık ortalaması (mean or average daily minimum),
- 4) Günlük maksimum ve minimum sıcaklık farkı ortalaması (mean daily range),
- 5) Yıllara göre aylık maksimum sıcaklık ortalaması ( mean monthly maximum),
- 6) Yıllara göre aylık minimum sıcaklık ortalaması (mean monthly minimum),
- 7) Aylık maksimum sıcaklık (extreme monthly maximum),
- 8) Aylık minimum sıcaklık (extreme monthly minimum)

değerleri kullanılır. İlk dört değer iklimle dengeli tasarım açısından en önemlileridir (Evans, 1980). Her ayın gün ve saatlerine ait dış hava sıcaklığı değerlerinden yararlanılarak tasarımın yapılacağı yörenin dış hava sıcaklık değişim eğrileri çıkarılabilir.

- Havanın Nemi:

Nem değerleri için meteoroloji istasyonlarında günde üç kez okuma yapılır. İlk okuma genellikle sabah saat 7:00 ya da 8:00'de yapılır. Bu değer günlük maksimum bağlı nem değeridir. 2. okuma saat 15:00'te yapılır. Bu okunan değer günlük minimum bağlı nem değeridir. Son okuma da saat 20:00'de yapılır. Bu değer de günlük ortalama bağlı nem değerine uyar. Tüm ölçümler kullanılarak aylık ve yıllık ortalama bağlı nem değerleri bulunabilir. Her ayın günlerinin bu üç saatlik bağlı nem değerlerinden faydalanılarak, tasarımın yapılacağı yörenin dış hava nemlilik değişim eğrileri oluşturulabilir.

- Güneş Işınımı ve Güneşlenme Süresi:

Güneş ışınımı ölçümleri 4 türde yapılmaktadır;

- 1) Normal doğrultuda gelen dolaysız güneş ışınımı ölçümleri.
- 2) Yatay düzleme gelen toplam (dolaysız+yayınık) güneş ışınımı ölçümleri.
- 3) Atmosfer ışınımı ölçümleri.
- 4) Yer ve yüzeylerden yayımlanan ve yansıtılan ışınım ölçümleri.

Bunlardan başka özel amaçlar için; dolaysız, toplam veya atmosfer ışınımının küçük dalga boyu aralıklarındaki şiddeti, eğik yüzeylere ve ayrıca küresel yüzeylere gelen güneş ışınımı ölçmeleri de yapılmaktadır (Kılıç ve Öztürk, 1983).

Türkiye'de Devlet Meteoroloji İşleri'ne bağlı istasyonlarda, genellikle güneşlenme süresi ve toplam güneş ışınımı şiddeti ölçümleri yapılmaktadır.

İklimle dengeli tasarım için toplam güneş ışınımı değerleri kullanılır. Yatay düzleme gelen aylık ortalama günlük toplam güneş ışınımı değerlerinin grafikleri oluşturulabilir. Ayrıca, yatay düzleme gelen aylık ortalama günlük toplam güneş ışınımına bağlı olarak, gerçek atmosfer koşullarında düşey yüzeyi etkileyen aylık ortalama saatlik dolaysız güneş ışınımı şiddeti değerleri hesaplanabilir.

Güneşlenme süresi ölçümleri sayesinde de tasarımın yapılacağı yörenin kaç saat boyunca güneş ışığı aldığı saptanabilir.

- Rüzgârlar:

Meteoroloji istasyonlarında yapılan ölçümler sonucu, yönlere göre aylık ortalama rüzgâr hızı, esme sayıları toplamı, en hızlı esen rüzgâr yönü ve hızı, ortalama fırtınalı gün sayıları, sakin gün sayıları gibi veriler elde edilir.

Tasarımda ise, o yörenin aylık rüzgâr hızı, esme sayısı ve bunların baskın yönleri kullanılır. 12 ay için 8 ya da 16 yöne göre hız değerleri ölçülür. Bu ölçülen değerler kullanılarak aylara göre rüzgâr gülleri çizilir.

- Yağış:

Yağış parametreleri günlük olarak ölçülür. Aylık ortalama yağış kaba bir veridir. Fakat her ay için ölçülen maksimum ve minimum yağış değerleri daha önemli ve yardımcı verilerdir. Özellikle çok yağış alan bölgelerde bu veriler mutlaka değerlendirilmelidir. Diğer bir önemli veri ise yağış sıklığıdır. Yıl içinde yağışlı geçen günlerin sayısı belirlenir.

### 2.3 Kuşadası'nın İklim Verileri

Kuşadası'nda meteorolojik gözlemler 1927 yılında başlamıştır. Kuşadası; kış mevsimi yağışlı, yaz mevsimi sıcak ve kurak (tipik akdeniz) iklim türüne, kışı ılık, yazı sıcak iklim özelliğine sahiptir (Dinler, 2000).

Kuşadası'nda çok şiddetli, şiddetli ve tipik kış mevsim tipleri belirlenmemiştir. Sadece kış temel mevsiminin alt tipi olarak hafif kış belirlenmiştir. Bahar mevsimi en etkili mevsimdir. Yaz da Kuşadası'nda ikinci en etkili mevsimdir (Koç, 2000).

- Hava Sıcaklığı Değerleri ve Grafikleri

Ortalama sıcaklık genel olarak yılın 10 ayında 10 derecenin altına düşmez. Yıllık ortalama sıcaklık 17,44 °C'dir. (1994–2003) En sıcak ay 26,5 °C ortalama ile Temmuz, en soğuk ay da 9,6 °C ortalama ile Ocak ayıdır. 1939'dan bugüne kadar en yüksek sıcaklık 42 °C (12 Ağustos 2002), en düşük sıcaklık ise –10 °C (3 Ocak 1942) olarak ölçülmüştür (DMİGM, 2005).

10 yıllık, (1994–2003) 21. günlerin saatlik sıcaklık ortalaması değerleri Çizelge 2.1'de, yine aynı yılların dış hava sıcaklığı aylık ortalama değerleri ise Çizelge 2.2'de gösterilmiştir.

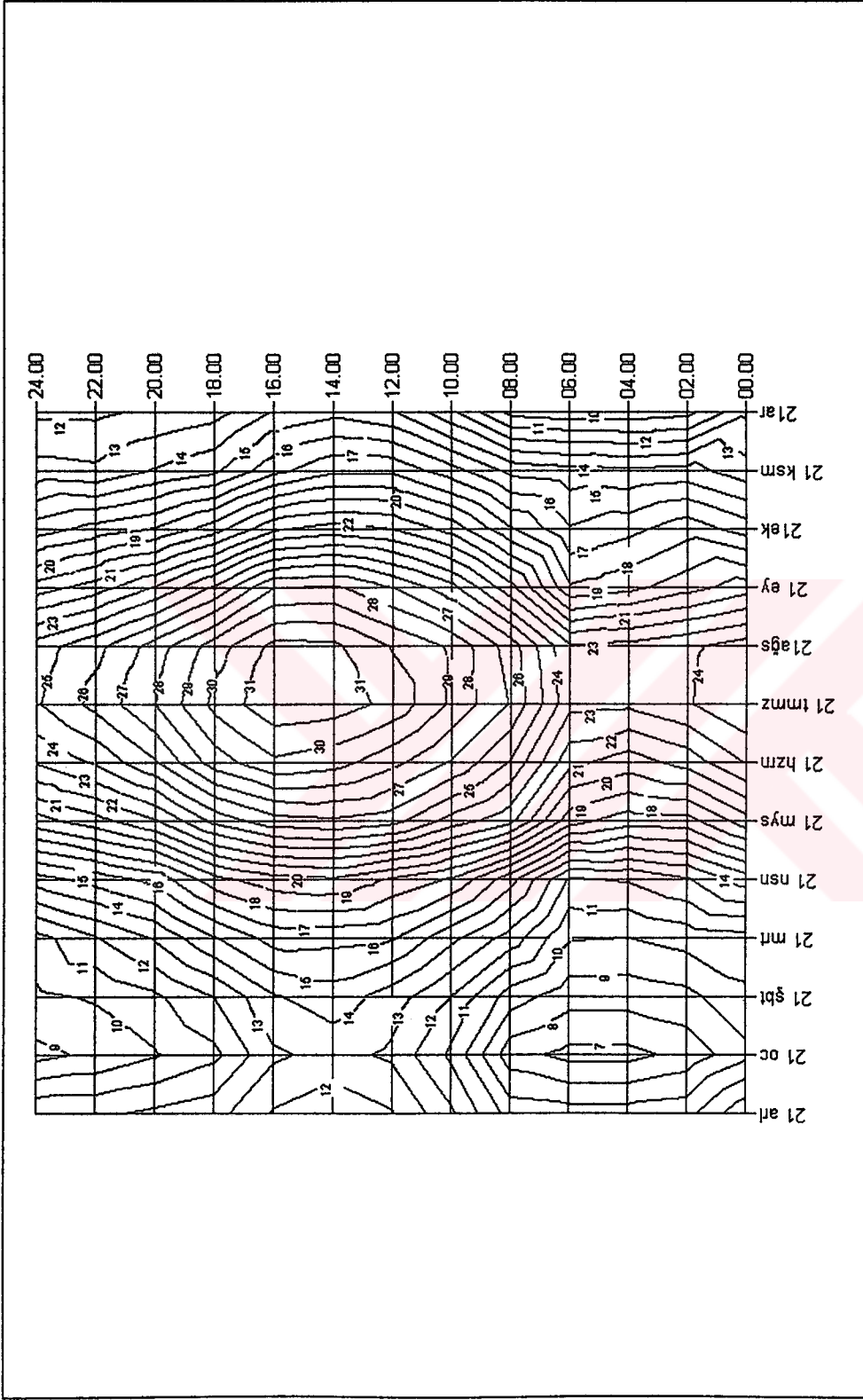
Çizelge 2.1'deki saatlik sıcaklık ortalaması değerleri ile oluşturulan, her ayın 21. gününün her saatine ait dış hava sıcaklığı değişim eğrileri Şekil 2.1'de görülmektedir.

Çizelge 2.1 10 yıllık (1994–2003), 21. günler saatlik sıcaklık ortalamaları (°C) (Kuşadası).

	21 Aralık	21 Ocak	21 Şubat	21 Mart	21 Nisan	21 Mayıs	21 Haziran	21 Temmuz	21 Ağustos	21 Eylül	21 Ekim	21 Kasım
00.00	10,8	7,7	8,8	9,6	13,5	18,6	22,1	23,9	23,5	19,5	15,5	12,4
02.00	8,6	6,3	7,7	9,4	11,9	16,6	20,4	22,9	22,8	18,6	16,6	13,4
04.00	8,4	5,7	7,4	9,0	11,1	16,5	19,5	22,2	22,3	17,7	15,7	13,2
06.00	8,4	5,7	7,4	9,1	10,9	17,4	20,3	22,3	22,1	17,1	15,1	13,4
08.00	8,6	6,4	8,5	11,6	14,4	21,3	23,9	25,9	25,5	21,3	17,1	13,7
10.00	11,2	9,8	11,0	13,3	16,9	22,6	25,9	27,8	27,8	24,3	19,6	15,4
12.00	13,1	11,8	12,5	15,1	17,8	24,4	27,3	29,7	28,9	26,0	21,0	16,8
14.00	13,7	12,4	13,5	15,3	18,9	24,8	28,4	30,5	30,2	27,2	21,4	16,8
16.00	13,1	11,8	12,9	15,4	18,6	24,6	28,8	30,7	30,3	27,0	20,9	15,7
18.00	11,6	9,7	11,0	13,9	17,6	23,3	27,4	29,3	28,5	24,2	18,6	13,8
20.00	11,2	8,9	9,8	12,1	15,3	20,9	24,9	27,0	26,5	22,1	17,1	13,1
22.00	10,8	8,2	9,1	10,9	14,4	19,6	23,2	25,3	24,7	20,5	16,4	12,2
23.00	10,9	8,0	8,8	10,4	13,8	19,0	22,7	24,7	24,0	20,0	15,8	12,2

Çizelge 2.2 10 yıllık, dış hava sıcaklığı aylık ortalama değerleri (° C) (Kuşadası).

ay/yıl	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
OCAK	11,0	10,4	8,3	10,7	9,4	10,7	6,0	11,4	7,6	13,0
ŞUBAT	9,9	11,6	10,6	8,8	10,6	10,0	9,2	11,0	12,8	6,2
MART	11,4	12,6	9,8	9,9	9,8	16,7	11,3	16,7	13,9	9,9
NİSAN	16,6	14,4	13,7	12,0	16,7	12,7	16,8	16,2	15,6	13,9
MAYIS	20,0	19,5	21,0	19,6	19,4	21,1	19,7	20,0	19,6	20,3
HAZİRAN	23,5	24,7	24,2	24,8	24,7	25,3	24,2	23,7	25,1	25,1
TEMMUZ	25,7	26,6	26,0	26,1	26,7	27,0	27,2	27,5	26,6	27,2
AĞUSTOS	25,6	24,7	25,1	24,7	27,1	26,8	25,8	27,4	26,9	26,9
EYLÜL	24,6	23,0	21,6	21,0	22,7	---	22,9	23,4	23,0	22,7
EKİM	20,3	16,6	16,6	17,6	19,1	20,2	17,7	19,2	18,8	20,3
KASIM	12,1	11,1	14,9	15,2	15,6	14,8	15,6	13,7	15,2	14,6
ARALIK	9,6	11,9	13,2	11,4	10,5	13,4	11,0	9,4	9,5	11,0



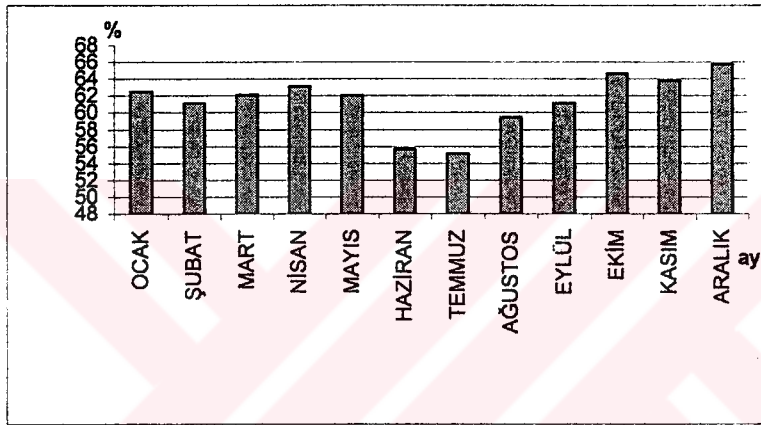
Şekil 2.1 10 yıllık (1994–2003), dış hava sıcaklığı değişim eğrileri (Kuşadası).

- Nem Değerleri ve Grafikleri

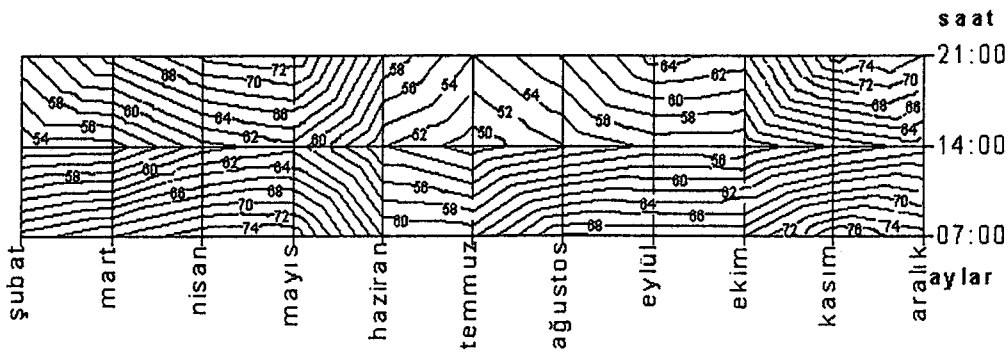
Kuşadası'nın bağıl nem oranı 1934–1990 yılları arasında ortalama %68'dir. Bu oran 1987–1999 yılları arasında % 59'a düşmüştür. Bu düşüşün nedeni de, aşırı yapılaşma ile doğal bitki örtüsünün tahrip edilmesi yani buharlaşma ve terleme olayının azalmasıdır.

Son 10 yıllık ortalamalara bakıldığında ortalama bağıl nem %55 civarındadır. En düşük bağıl nem ise %1'dir (DMİGM, 2005).

20 yıllık (1984–2003) aylık ortalama bağıl nem değerleri Şekil 2.2'de, 2003 yılının her gününde 07:00, 14:00 ve 21:00 saatlerinde yapılan ölçmeler sonucunda elde edilen verilerden oluşturulan bağıl nem değişim eğrileri de Şekil 2.3'de görülmektedir.



Şekil 2.2 20 yıllık (1984-2003), aylık ortalama bağıl nem değerleri (%) (Kuşadası).



Şekil 2.3 2003 yılına ait bağıl nem değişim eğrileri (%) (Kuşadası).

- Güneş Işınımı ve Güneşlenme Süresi Değerleri ve Grafikleri

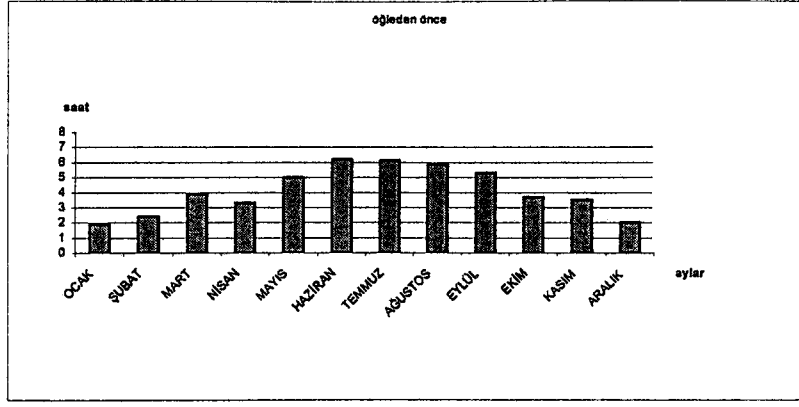
Kuşadası için son 10 yıllık verilere göre;

- Güneşlenme süresi değeri günlük ortalama 8 saattir.
- Yıllık ortalama günlük toplam güneşlenme şiddeti değeri 407,78 cal/cm<sup>2</sup> dk'dır.
- Aylık en yüksek güneşlenme şiddeti değeri ise 1,67 cal/cm<sup>2</sup> dk'dır (DMİGM, 2005).

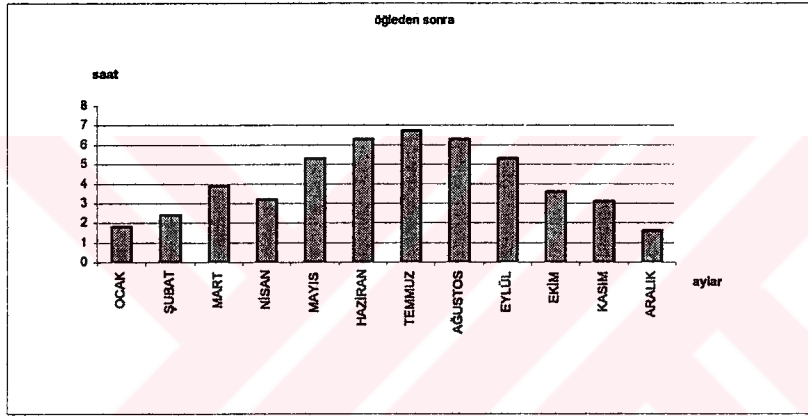
2003 yılında öğleden önce (4:00–12:00) ve öğleden sonra (12:00–21:00) ölçülen güneşlenme süresi değerlerinin aylık ortalamaları Şekil 2.4a ve 2.4b'de görülmektedir. 20 yıllık (1984–2003) aylık ortalama güneşlenme süreleri de Çizelge 2.3a ve Çizelge 2.3b'de gösterilmiştir.

Güneş ışınımı ile ilgili olarak da 3 yıllık (2001–2003) aylık ortalama günlük toplam güneş ışınımı değerleri Şekil-2.5'de ve 2003 yılı aylık ortalama saatlik toplam güneş ışınımı değerleri de Şekil 2.6a, Şekil 2.6b ve Şekil 2.6c'de görülmektedir.

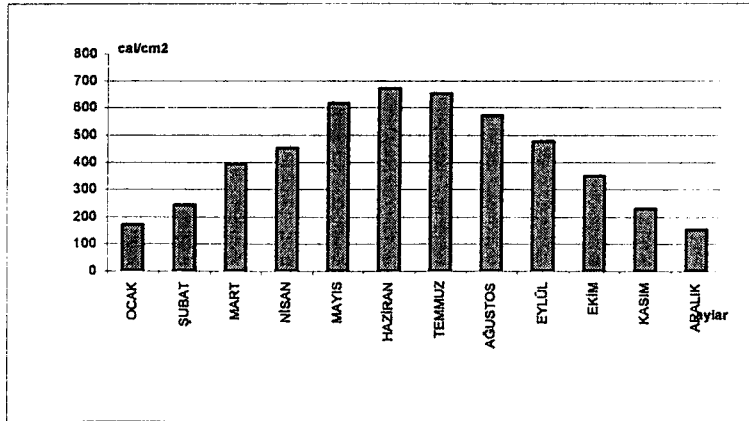




Şekil 2.4a 2003 yılı, öğleden önce (4:00–12:00) aylık ortalama güneşlenme süresi (saat) (Kuşadası).



Şekil 2.4b 2003, yılı öğleden sonra (12:00–21:00) aylık ortalama güneşlenme süresi (saat) (Kuşadası).



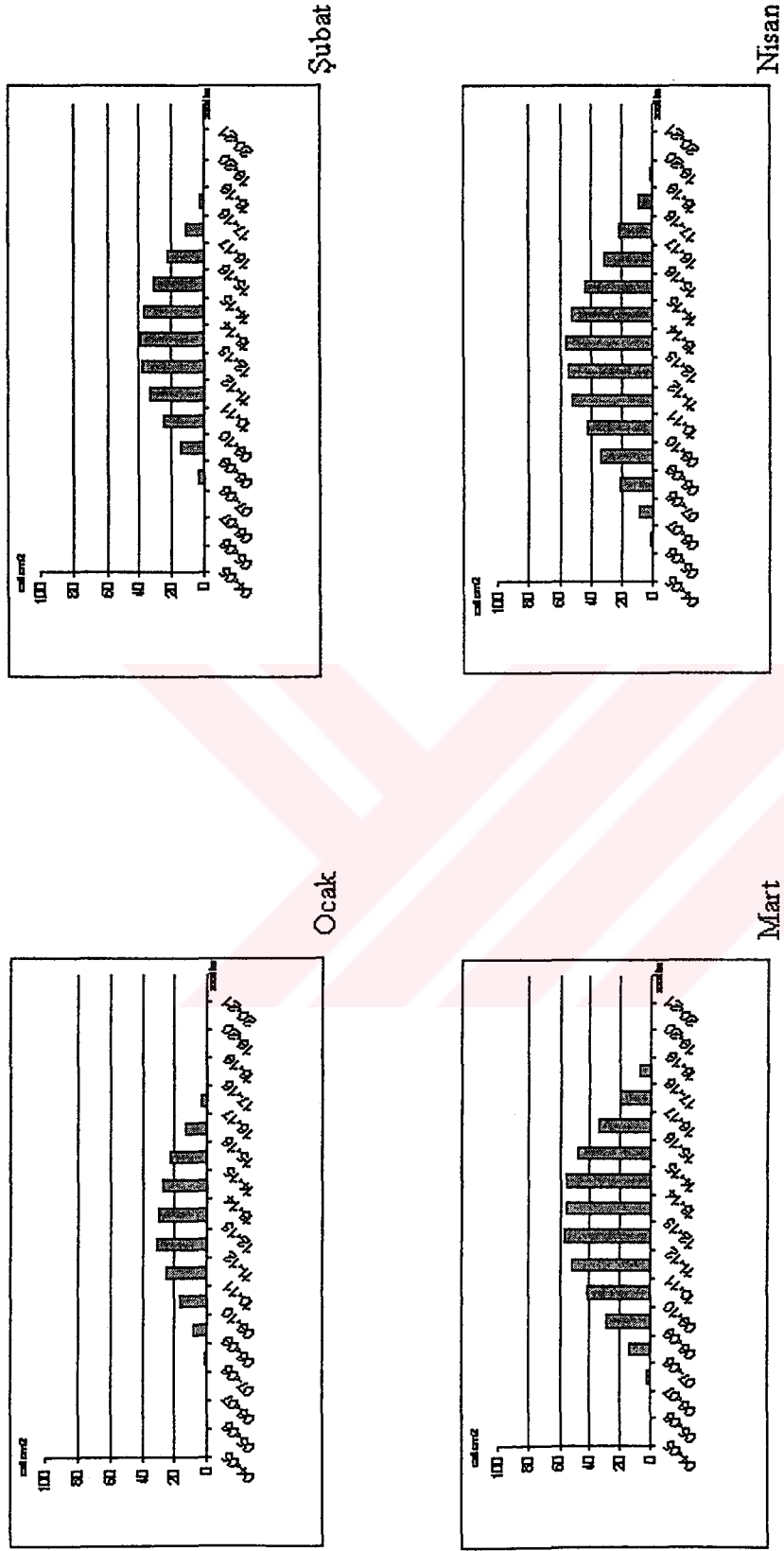
Şekil 2.5 3 yıllık (2001-2003), aylık ortalama günlük toplam güneş ışınımı değerleri (cal/cm<sup>2</sup>) (Kuşadası).

Çizelge 2.3a 20 yıllık (1984–2003), aylık ortalama güneşlenme süreleri (saat) (1984–1993 yılları) (Kuşadası).

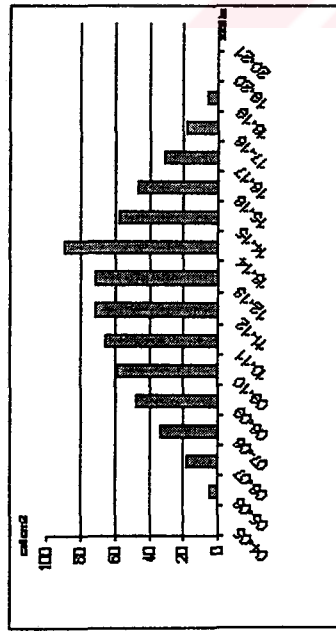
Yıl/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Ort.
1984	3,4	5,1	4,9	8,7	9,2	12,4	12,5	11,6	10,6	8,0	5,0	5,2	8,0
1985	3,5	4,4	6,4	8,6	10,5	10,7	11,9	11,3	9,3	7,8	7,5	4,9	8,1
1986	3,4	4,7	6,6	7,9	9,4	11,9	11,5	11,6	10,4	7,8	5,3	4,9	8,0
1987	4,2	5,0	5,5	6,5	9,6	10,7	11,9	11,5	10,3	7,4	4,7	3,9	7,6
1988	4,2	5,0	5,5	6,5	9,6	10,7	11,9	11,5	10,3	7,4	4,7	3,9	7,6
1989	7,4	8,0	6,6	8,4	9,4	11,5	11,9	11,4	10,0	7,4	5,2	4,8	8,5
1990	6,1	6,7	9,4	7,9	9,8	11,5	12,1	11,3	10,1	8,0	5,4	3,6	8,5
1991	5,2	4,6	6,1	7,7	7,5	11,7	11,4	11,3	10,1	6,9	6,2	4,0	7,7
1992	5,8	6,5	5,7	8,5	9,0	10,6	11,6	11,1	10,5	7,2	5,3	4,4	8,0
1993	5,2	5,1	7,7	7,7	9,2	11,0	11,9	11,3	10,4	8,0	5,2	4,0	8,1

Çizelge 2.3b 20 yıllık (1984–2003), aylık ortalama güneşlenme süreleri (saat) (1994–2003 yılları) (Kuşadası).

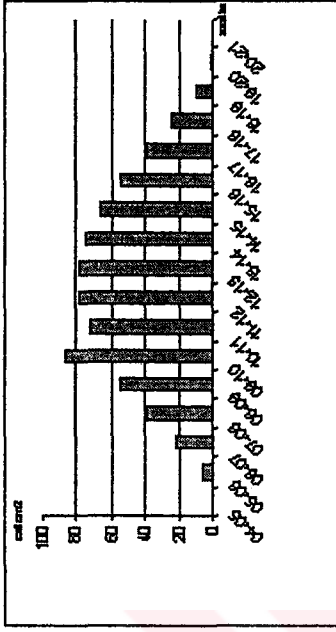
Yıl/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Ort.
1994	3,4	4,6	8,1	8,2	10,5	12,0	12,1	11,9	10,2	7,0	5,8	4,6	8,2
1995	3,6	6,7	6,2	8,5	10,2	12,2	12,3	11,4	9,3	8,5	4,7	3,7	8,1
1996	4,0	4,5	6,1	9,0	10,4	12,9	12,7	11,8	8,6	7,4	6,1	3,4	8,1
1997	5,9	6,0	7,9	6,4	11,5	11,8	12,4	10,9	9,8	6,3	5,1	4,0	8,2
1998	5,0	7,3	5,5	7,6	7,7	12,4	12,5	11,2	9,2	7,8	5,2	3,5	7,9
1999	4,2	4,7	6,7	8,3	10,0	12,4	12,0	10,8	9,0	7,4	4,9	3,2	7,8
2000	5,2	5,7	6,9	7,3	10,2	11,6	11,7	10,7	9,1	7,1	6,3	4,4	8,0
2001	3,3	5,2	---	---	---	11,5	12,4	11,4	10,5	8,5	4,1	2,9	7,0
2002	5,6	5,6	6,5	7,5	11,1	12,2	11,9	11,7	8,9	7,7	5,7	3,6	8,2
2003	3,4	4,8	7,8	6,5	10,3	12,5	12,8	12,1	10,6	10,3	6,5	3,6	8,4



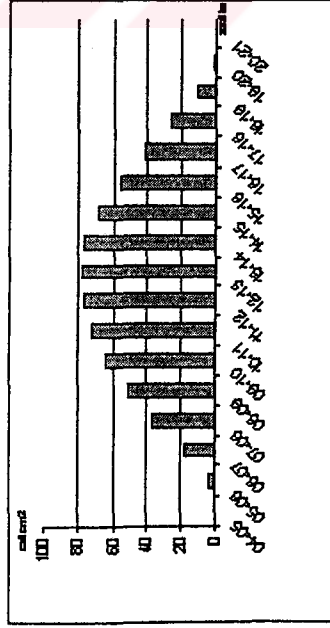
Şekil 2.6a 2003 yılı, aylık ortalama saatlik toplam güneş ışınımı değerleri (cal/cm<sup>2</sup>) (Ocak-Nisan ayları) (Kuşadası).



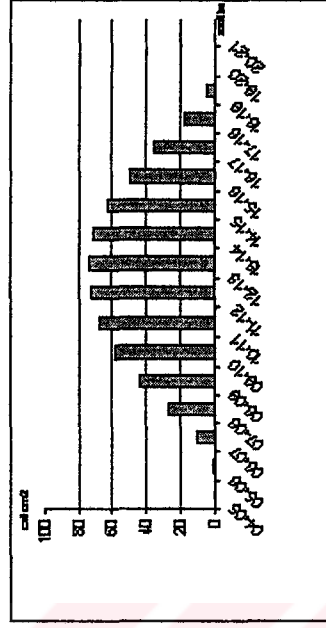
Mayıs



Haziran

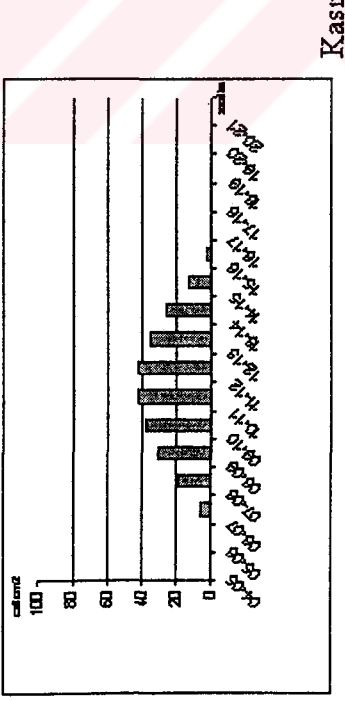
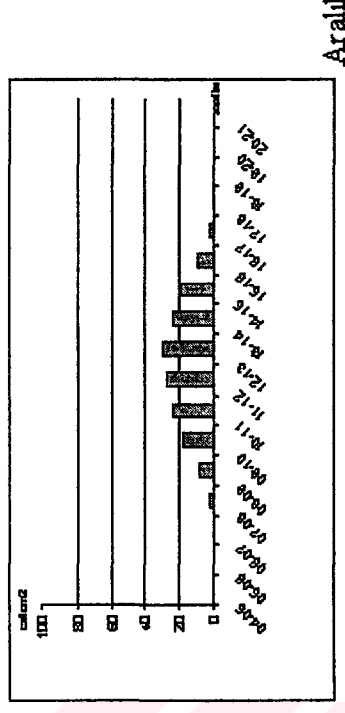
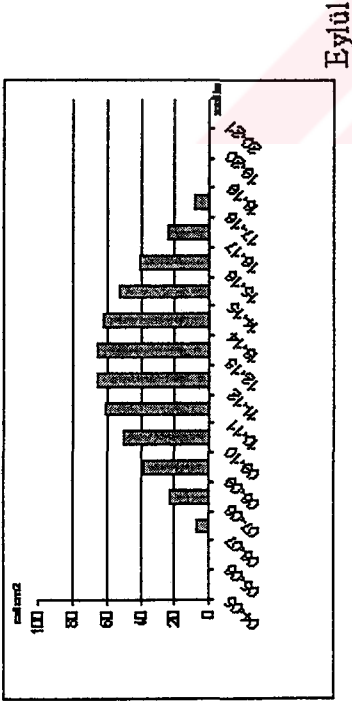
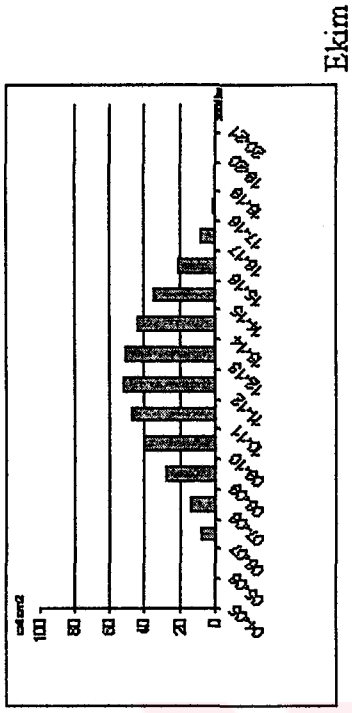


Tem.



Ağ.

Şekil 2.6b 2003 yılı, aylık ortalama saatlik güneş ışınımı değerleri (cal/cm<sup>2</sup>) (Mayıs-Ağustos ayları) (Kuşadası).



Şekil 2.6c 2003 yılı, aylık ortalama saatlik toplam güneş ışınmama değerleri (cal/cm<sup>2</sup>) (Eylül-Aralık ayları) (Kuşadası)

- Rüzgâr Hızı-Esme Sayısı Değerleri ve Grafikleri

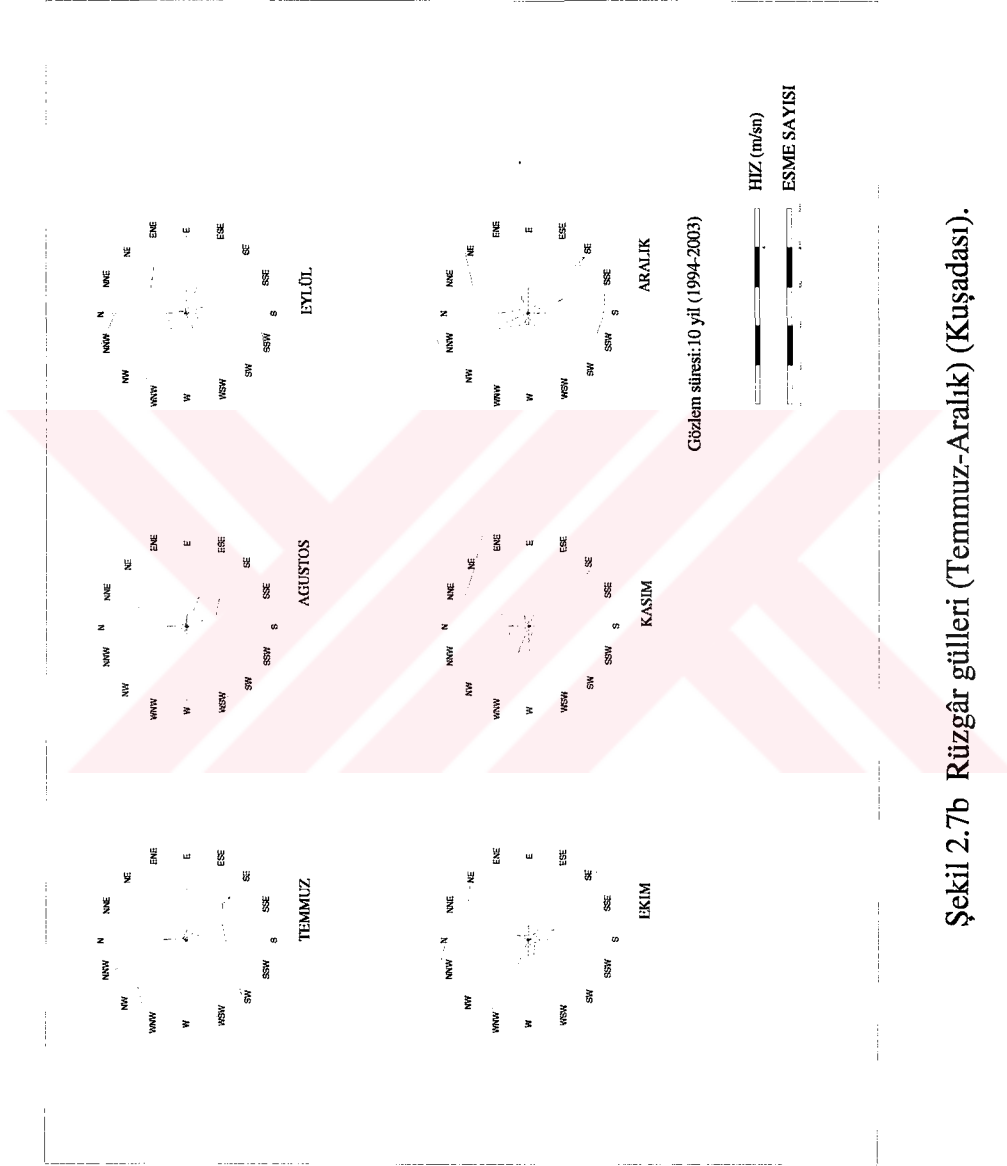
En kuvvetli rüzgâr hızı değerleri Aralık ve Ocak aylarında görülmektedir. 1994–2003 yılları arasında yıllık ortalama fırtınalı gün sayısı (rüzgâr hızının 17,2m/sn den büyük olduğu günler) 5 gündür. Aynı yıllar arasında kuvvetli rüzgârlı gün sayısı ise (rüzgâr hızının 10,8–17,1 m/sn arasında olduğu günler) 61,2 gündür.

Kuşadası'nın hâkim rüzgâr yönü topografik durumu nedeniyle pek fazla değişim göstermez. Hâkim rüzgâr yönü esme sayısı açısından GD, esme hızı açısından ise KKB- K- DKD dir. En fazla rüzgâr hızı 1978 yılı Kasım ayında GGD yönünden 35,7 m/sn olarak (saatte 130 km) ölçülmüştür (DMİGM, 2005).

Kuşadası için, 1994–2003 yılları arası 10 yıllık ortalama alınarak, aylara göre, esme sayısı toplamı ve ortalama rüzgâr hızı değerleri kullanılarak çizilen rüzgâr gülleri Şekil 2.7a ve Şekil 2.7b'de görülmektedir.







Şekil 2.7b Rüzgâr gülleri (Temmuz-Aralık) (Kuşadası).

- Yağış Değerleri ve Grafikleri

Kuşadası'nda yağışlar Eylül ayında yoğunluk kazanarak Aralık ve Ocak aylarında maksimum seviyeye ulaşır. Mart ayından itibaren de minimuma inmeye başlar. Kuşadası'nın yağış rejimi düzensizdir. Ortalama 75 gün yağış olmaktadır. Kar yağışı nadir görülür. Aylık en çok yağış 1952 yılı Kasım ayında  $356,8 \text{ mm/m}^2$ , yıllık en çok yağış ise 1952 yılında  $1036,3 \text{ mm/m}^2$  olarak belirlenmiştir. 1939–1998 yılları arası yıllık ortalama yağış miktarı  $642 \text{ mm/m}^2$  dir.

En fazla kar yağışı 28 Ocak 1991'de 10 cm olarak ölçülmüştür (DMİGM, 2005).

Çizelge 2.4'te Kuşadası'na ait genel iklim verileri gösterilmiştir.

Çizelge 2.5' te de 10 yıllık (1994–2003) ortalama yağış verileri gösterilmiştir.

(Tüm şekiller ve çizelgeler Kuşadası Meteoroloji Müdürlüğünden alınan iklim verileri doğrultusunda hazırlanmıştır.) (Ek 1)

Çizelge 2.4 Kuşadası için genel iklim verileri.

<u>Dış Hava Sıcaklığı (1994–2003)</u>	
Yıllık Ortalama	17,44 °C
Yaz Ayları Ort.	25,67 °C
Kış Ayları Ort.	10,21 °C
<u>Bağıl Nem (1981–2003)</u>	
Yıllık Ortalama (%)	61,4
Yaz Ayları Ort.(%)	56,8
Kış Ayları Ort.(%)	63,16
<u>Rüzgâr</u>	
Esme Sayısı İçin Baskın Yönler GD-GGD-DGD-KKB	
Esme Hızı İçin Baskın Yönler KKB-K-DKD	
<u>Güneş Işınımı (2001–2003)</u>	
Yıllık ortalama günlük toplam güneş ışınımı değeri ( $\text{cal/cm}^2.\text{dk}$ ) 414,99	
<u>Yağış (1994–2003)</u>	
Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm) 57,27	

Çizelge 2.5 10 yıllık (1994–2003), ortalama yağış verileri ( Kuşadası).

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Saat 07'deki Ortalama												
Toplam Yağış Miktarı (mm)	40,0	40,9	30,6	30,0	10,3	0,1	0	0	22,2	31,9	42,3	56,6
Saat 14'teki Ortalama												
Toplam Yağış Miktarı (mm)	31,6	29,5	25	12,3	10,3	0	0,1	0	15,5	7,1	38,7	30,8
Saat 21'deki Ortalama												
Toplam Yağış Miktarı (mm)	24,3	23,4	28,9	13,9	9,5	0,1	0,1	0	1,9	9,2	36,5	33,8
Ortalama Toplam												
Yağış Miktarı (mm)	90,2	99,7	82,7	57,5	26,7	4,1	0,2	0	37,9	49,9	117,2	121,2
Günlük En Çok Yağış												
Miktarı (mm)	53,5	44,8	78,6	47,9	42,7	37,6	1,5	0,2	76,8	109,3	67,2	76,2
Ortalama Kar Yağışlı												
Günler Sayısı	0,1	0	0,2	0	0	0	0	0	0,4	0,1	0,5	0,2

## 2.4 İklimle Dengeli Tasarım Parametreleri

Başlıca tasarım parametreleri:

- Yer,
- Yönleniş durumu,
- Yapı aralıkları,
- Doğal havalandırma düzeni,
- Yapı biçimi,
- Yapı kabuğu özellikleri

olarak belirlenebilir (Berköz vd., 1995; Çayan, 2000).

Yer:

Tasarımın yapılacağı yer önceden belirlendiği için bu yerin baktığı yön, eğimi, topografyası gibi özelliklerinin doğru olarak değerlendirilmesiyle yapının konumu belirlenmelidir.

Yönleniş Durumu:

Güneş ışınımı ve rüzgâr, yöne göre değişim gösteren iklim öğeleridir. Yörenin iklim özelliklerine bağlı olarak, güneşten ve rüzgârdan ne ölçüde yararlanmak ya da korunmak gerektiği belirlenmelidir. Tasarımın yapılacağı yerin baktığı yöne göre de bu iki iklim elemanının verileri değerlendirilmeli ve uygun çözümler geliştirilmelidir.

Yapı Aralıkları:

Yapılar, aralarındaki uzaklıklara (aralıklara), yüksekliklerine ve birbirlerine göre olan konumlarına bağlı olarak, birbirleri için güneş ışınımı ve rüzgâr engelleri olarak işlev görebilirler (Berköz vd., 1995). Bu özellik, güneşin ve rüzgârın istendiği veya istenmediği durumlara göre değerlendirilmeli ve bina arası uzaklıklar buna göre seçilmelidir.

Doğal Havalandırma Düzeni:

Hacimde kullanılan havanın zaman zaman dış hava veya taze hava ile yer değiştirmesi gerekir. Bu değiştirme olayına doğal havalandırma denir. Bu düzen, yapının konumu, yapıdaki boşlukların yerleri gibi tasarım aşamalarını etkiler. Tasarımın yapılacağı yörenin iklim verilerine bağlı olarak yapıda ne şekilde bir havalandırma düzeni olması gerektiği belirlenmelidir.

**Yapı Biçimi:**

Yörenin iklim özellikleri, yapı biçiminin belirlenmesinde oldukça etkilidir. İklim özelliklerine bağlı olarak planda yapı uzunluğunun derinliğine oranı değişim gösterir. Yüzey alanı arttıkça da yapıdan ısı kayıpları artacağı için, yapı biçimine diğer tasarım parametreleri ve iklim verileri değerlendirilerek karar verilmelidir.

**Yapı Kabuğu Özellikleri:**

Yapı kabuğundan kaybedilen ve kazanılan ısı miktarına bağlı olarak yapıya ısıtma veya soğutma enerjisi ilavesi yapılması gerekebilir. Çünkü yapı kabuğundan geçen ısı miktarı iç mekândaki ısısal konforu etkiler. Sonradan ısıtma veya soğutma enerjisi ilavesi yapmamak için, yapı kabuğu yörenin iklim verilerine göre seçilmelidir.



### 3. TURİZM YAPILARI

Turizm yapıları, çeşitli amaçlar için yapılan seyahatlerde, konaklamak için yapılmış yapılardır. Turizm yapılarının geçmişi han ve kervansaraylara dayanır. İlk örgütlü konaklama tesisleri olan hanlar ve kervansaraylar, Avrupa ve Asya'daki önemli ticaret yollarının üzerlerine kurulmuşlardır. Daha sonra turizm yapıları kara, demir, deniz taşımacılıklarının yaygınlaşmasıyla hizmet amaçlarına göre artış göstermişlerdir. 1900'lü yıllarda da otel zincirleri doğmuştur. Günümüzde ise gezme, dinlenme, keşif, sağlık, eğitim, kültür gibi sayısını artırabileceğimiz amaçlar doğrultusunda turizm yapıları çeşitlenmiş ve insanların hizmetine sunulmuştur (Rutes vd., 1985; Doğu, 1994).

Turizm yapıları konum, amaç ve diğer özel özelliklerine göre sınıflandırılırlar. Bir yapı bazen birden fazla sınıflamaya girebilir.

Turizm Yatırım ve İşletmeleri Nitelikleri Yönetmeliği'ne göre turizm yapıları;

- Otel
- Motel
- Tatil Köyü
- Pansiyon
- Kamping
- Apart Otel

olarak sınıflandırılmaktadır (Önder, 1995).

#### 3.1 Oteller ve Tipleri

Otel; asli fonksiyonları müşterilerin geceleme ihtiyaçlarını sağlamak olan, bu hizmetin yanında yeme, içme, eğlence ihtiyaçları için yardımcı ve tamamlayıcı birimleri bünyelerinde bulundurabilen tesislerdir (Önder, 1995).

Otellerin temeli, Roma İmparatorluğu'ndan yayılan eski Yunan ve Roma kaplıcalarına dayanmaktadır. Yüzyıllarca etkin olmayan bu kaplıcalar, Avrupa'da Rönesans döneminde biraz canlanmaya başlamış ve günümüzde bu kaplıca otellerin sayıları 500'ü geçmiştir. Endüstri Devrimi'nin ilk yıllarında, dağ ya da deniz manzaralı alanlarda olan otellerde sadece zengin, bolluk içinde yaşayan insanlar kalabiliyorlardı. 20. yüzyılda ise oteller, orta dereceli insanların da gidebileceği yerler haline gelmiştir. Bu müşteri sayısındaki artış, otellerin ihtiyaca göre çeşitlenmesine neden olmuştur.

### Otel Tipleri:

- Sağlık Kaplıcaları:

Orijinal sağlık kaplıcaları, aslında şifalı su banyoları amaçlı olsa da günümüzde ayrıntılı egzersizler, kilo kontrolü aktiviteleri ve diğer spor etkinliklerini içeren merkezler olarak şekillenmişlerdir. Günümüz sağlık kaplıcalarında su ilaç değil araç olarak kullanılır. Romatizma ya da eklem problemi olanlar için hidroterapi, ılık su tedavisi, yüzme gibi egzersiz yapma ve stres azaltma amaçlı programlar uygulanmaktadır.

- Sahil, Golf ve Tenis Otelleri:

Kaplıca otellerinden sona en eski ikinci otel tipidir. Ayrıca en popüler olanıdır. Dağ ve çöl otellerinde olduğu gibi bazı büyük sahil otellerinde de geniş, kapsamlı golf ve tenis etkinliği imkânı sağlanmıştır. Bu otel tipleri, spor ve fitness olanaklarını içerdikleri gibi bazıları özel iş grupları için konferans salonu imkânını da sunar. Tüm aileleri ve iş gruplarını çekmek, tüm gruplardaki kişileri memnun edebilmek için bu otel tipleri mutlaka spor çeşitlerini ve eğlence aktivitelerini içermelidirler.

- Tatil Köyleri:

Genellikle doğal güzelliklerin olduğu yerlerde kurulurlar. Dağınık bir yerleşim düzeni vardır ve yapılar az katlı olarak tasarlanmaktadır. Amaç, insanların resmi olmayan bir atmosferin içinde rutin yaşantılarına ara vererek dinlenmelerini ve eğlenmelerini sağlamaktır.

- Kayak Merkezleri:

Suni kar yapma yönteminin gelişmesi ve kolaylaşmasından sonra kayakçılar her sezon kayak yapmaya başlamıştır. Talebin artması üzerine kayak merkezleri tüm yıl için hazır hale gelmiş ve sağlık kulübü, eğlence gibi diğer aktiviteleri de bünyelerine eklemişlerdir. (Rutes vd., 1985)

### 3.2 Kuşadası'ndaki Turizm Yapılaşmasının Değerlendirilmesi

Kuşadası, Türkiye'de turizm potansiyeli açısından ilk sıralarda yer alan bir kenttir. Her yıl binlerce turist akınına uğramaktadır. Bu da, ülke bütçesine önemli bir kazanç sağlamaktadır. Ayrıca, yerli turizm açısından da çok talep alan bir yerdir.

Bu sebeplerden dolayı Kuşadası'ndaki turizm yapılaşması gün geçtikçe artmaktadır. Ama bu Kuşadası'nın iklim özellikleri ve çevre şartları çok fazla düşünülmeden yapılmaktadır. Şu andaki mevcut oteller genellikle sahile paralel bir şekilde yerleşmiş yüksek katlı yapılardır. Planlamalarındaki en önemli unsur deniz manzarası ve mevcut arsaya en çok ne kadar oda sığdırılabilir düşüncesi olmuştur. Bu sahile paralel yerleşme, deniz havasının ve rüzgârın şehrin içlerine kadar girmesini engellemektedir. Bu yapılar kıyıda adeta bir set görevi görmektedir. Aşırı yapılaşma nedeniyle bağıl nem oranındaki düşüş son yıllarda % 20 civarındadır (Dinler, 2000).

Kuşadası'ndaki ikinci bir turizm yapılaşması çeşidi de yazlık tek evler ve tatil siteleridir. Çevre illerde hatta uzak mesafedeki illerde bile oturan insanlar, yaz tatillerini daha rahat ve ucuz geçirebilmek için yazlık ev edinme yoluna gitmişlerdir. Bir kısmı da birden fazla eve sahip olarak bunları sezonluk kiraya verip gelir sağlamaktadır. Bu yazlık tek ev ve tatil sitesi yapılaşması Kuşadası'nda yeni bir rant kapısı yaratmış, ağaçlar kesilerek, tarım alanları bitirilerek bu evlere ve sitelere yer açılmıştır. Güzelçamlı'daki Dilek Yarımadası Milli Parkı'nın bitiminden Kuşadası'nın son noktasına kadar olan körfezdeki sahil şeridinin tümü bu evlerle kaplıdır. Hatta son yıllarda etraftaki dağlık alanlarda bile yeşil alanlar tahrip edilerek yazlık ev yapımına başlanmıştır.

Bu tatil siteleri ekosistemi bozarak iklimi daha sıcak ve stresli bir şekle çevirmiştir. Ayrıca şehirde toprak kayması ve sel olayları görülmeye başlamıştır. Kuşadası'nda, gündüz depolanan enerjinin gece atmosfere salınmasıyla oluşan kentsel ısı adası etkisinden de söz etmek mümkündür. Gece sıcaklığındaki bu artış, yüksek binaların rüzgârı engellemesi yüzünden olmaktadır (Dinler, 2000).

Sonuç olarak, Kuşadası'nın ve Kuşadası'ndaki turizm değerinin korunabilmesi için öncelikle mevcut iklimin korunması gerekmektedir. Şu anda ender kalmış olan yeşil alanlar korumaya alınmalı, kent dışında ağaçlıklı alanlar, kent içinde ise yeşil alanlar oluşturulmalıdır. Yeni yapılacak olan turizm yapılarının iklim koşullarına ve çevreye uygun olmasına dikkat edilmeli, sahile paralel yapılaşmadan kaçınılmalıdır. Yeni açılacak bölgelerde sokak ve caddeler hâkim rüzgâr yönü dikkate alınarak açılmalı, havanın şehrin içlerine kadar girerek hava sıcaklığının dengede kalması sağlanmalıdır. (Kuşadası ve çevresinde mevcut bulunan bazı oteller, kooperatif ve tatil siteleri ile Kuşadası merkezdeki dere yatağı Şekil 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 ve 3.10'da gösterilmiştir.)



Şekil 3.1 Kuşadası'ndaki sahile paralel yerleşmiş otellere bir örnek.



Şekil 3.2 Kuşadası'ndaki sahile paralel yerleşmiş otellere başka bir örnek.



Şekil 3.3 Kuşadası sınırında bulunan bir otel.



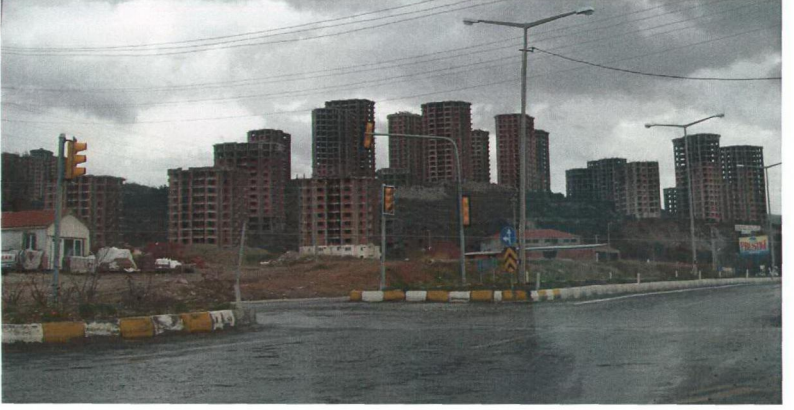
Şekil 3.4 Kuşadası Merkez’de sahile paralel yerleşmiş bir oteller sokağı.



Şekil 3.5 Kuşadası Güzelçamlı sahil şeridinden bir otel.



Şekil 3.6 Kuşadası Güzelçamlı’da bulunan iki otelin birbirlerine göre konumu.



Şekil 3.7 Kuşadası'nda yapılmakta olan Uydukent Konut Yapı Kooperatifi.



Şekil 3.8 Kuşadası'nda yapılmakta olan Uydukent Konut Yapı Kooperatifi'nin farklı bir açıdan görünüşü.



Şekil 3.9 Kuşadası Güzelçamlı'da bir tatil sitesi.



Şekil 3.10 Kuşadası Merkez'de bulunan dere yatağı.

## 4. YAPILARDA SOĞUTMA YÜKÜ

### 4.1 Soğutma Yüğü Tanımı ve Bileşenleri

Soğutma yüğü, mekân sıcaklıklarını konfor sınırları içinde tutmak için mekândan atılması gereken sıcaklıktır (Ulukavak ve Çetintürk, 2004). Amaç, sistemdeki yüğü mümkün olduğunca en aza indirmektir. Bu sayede, soğutmaya ihtiyaç duyulan dönem boyunca iç konfor koşulları sağlanmış ve enerji kaybı da olabildiğince azalmış olacaktır. Bu yüklerin hesaplanması, iç durumların belirlenen sıcaklığın üstüne çıkması durumundaki anlık ısı kazançlarının giderilmesinde etkilidir.

Soğutma yüğü hesaplarında;

- Yapı bileşenlerinden (duvarlar, döşemeler, tavanlar),
- Pencereleden,
- Sızma ve havalandırmalardan,
- İnsan ve cihazlardan

kaynaklanan ısı kazançlarının oluşturduğu toplam duyulur soğutma yüğü belirlenir. Soğutma yükünün gizli ısı ile ilişkili bölümü ayrıca hesaplanır (Anon., 1993).

Soğutma yüklerini hesaplamak için bazı belirlemelerin yapılması gerekir.

- Yapı kabuğu kesitini oluşturan elemanların fiziksel özellikleri, ölçüleri belirlenmelidir.
- Yapının konumu, yeri ve gölgelenme durumları belirlenmelidir.
- Uygun dış iklim verileri sağlanmalıdır.
- Aydınlatma, yaşayan kişi sayısı, iç donanım, aletler ve iç ısı yüküne katkıda bulunan elemanlar belirlenmelidir.
- En çok soğutma yüğü ihtiyacı olan gün ve saati belirlenmelidir (Altıparmak, 1999).

Tüm bu belirlemeler yapıldıktan sonra soğutma yüğü hesapları yapılır. Mekanik sistem tasarımıyla ilgili yapılan soğutma yüğü hesaplarında, iklimlendirme sisteminin boyutları tasarlanacağı için, anlık maksimum soğutma yüklerinin hesaplanması gerekir. Yapı tasarımına yönelik çalışmalarda ise; en uygun yapı konumu, biçimi ve yapı kabuğu kesit özellikleri belirleneceğinden, sıcak dönemi oluşturan ayların toplam soğutma yüğü hesaplarının yapılması gerekmektedir.

## 4.2 Soğutma Yüğü Hesabı

Soğutma yüğü hesabı için, 1972 yılında iki yöntem kullanılarak hesaplama yapılıyordu. Bunlardan ilki, Toplam Eşitlik Sıcaklık Farkı (TETD) yöntemidir. Bu yöntemde, çeşitli bileşen ısı kazançları, anlık toplam ısı kazancı oranını oluşturmak için toplanır. Bu toplam, önceki saat periyotlarındaki değerlerle bağlantılı olan, Zaman Ortalaması (TA) tekniğı (bileşenlerin ısınım yükleri ortalaması tekniğı) kullanılarak anlık soğutma yüküne çevrilir. İkinci yöntem ise Transfer Fonksiyonu Yöntemidir. (TFM) İlk yöntemle benzer prensipleri olmasına rağmen bu yöntem, ısı kazancının soğutma yüküne dönüşmesinde ısı depolanması etkisini açıklamak için, şimdiki zamana kadar olan önceki birçok zamandaki soğutma yükü ve ısı kazancı değerlerine uygulamak üzere bir ağırlık faktörü serisi kullanır.

Daha sonra TETD/TA ve TFM arasındaki çelişkileri ortadan kaldırmak için yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem için araştırmacılar, güneşli duvar ve çatılardan ve camlardan iletim tarafından olan soğutma yükünün tek adımda hesaplanması için Soğutma Yüğü Sıcaklık Farkı (CLTD) değerlerini çıkarmak için, yöntem bilimi ve transfer fonksiyonu yönteminin basit eşitliklerini kullandı. Ayrıca, camdan güneş tesiri ile iç ortam kaynaklarından olan yüklerin benzer tek adımda hesaplanması için Soğutma Yüğü Faktörü (CLF) değerlerini geliştirdi. CLTD'ler ve CLF'lerin her ikisi de ısısal yöntem tarafından kullanılan çift adımlı yöntem yerine, ısısal depolanmanın sebep olduğu zaman gecikmesi etkisini de göz önünde bulunduruyordu (Altıparmak, 1999).

Kapsamı sınırlı tutulan bu çalışmada; soğutma yüğü hesabında günümüzde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) El Kitabı'nda yayınlanan Soğutma Yüğü Sıcaklık Farkı (CLTD) Değerleri Yöntemi ve Institute of Heating and Ventilating Engineers El Kitabı'nda yayınlanan Admittance yöntemi özetlenmiştir.

### 4.2.1 Soğutma Yüğü Sıcaklık Farkı Değerleri Yöntemi

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) tarafından yayınlanan bir yöntemdir. Bu yöntemle soğutma ve ısıtma yükü hesapları yapılmaktadır. Hesaplamalarda kullanılan adımlar aşağıda verilmiştir.

- Yapı Bileşenlerinden Olan Isı Kazancına Bağlı Soğutma Yükü:

Yapıdaki dolu alanlardan olan ısı kazancına bağlı duyulur soğutma yükü CLTD ve U değerleri kullanılarak hesaplanır. (4.1)

$$q=U.A.(CLTD) \quad (4.1)$$

q: Duyulur soğutma yükü (kW)

A: Hacmin toplam yüzey alanı (m<sup>2</sup>)

U: Toplam ısı geçiş katsayısı (W/m<sup>2</sup> °C)

CLTD: Soğutma yükü sıcaklık farkı (°C)

Pencerelerden olan ısı kazancına bağlı duyulur soğutma yükü ise GLF (pencere camı yük faktörü) değeri kullanılarak hesaplanır. (4.2)

$$q=(GLF).A \quad (4.2)$$

q: Duyulur soğutma yükü (kW)

A: Hacmin toplam yüzey alanı (m<sup>2</sup>)

GLF: Pencere camı yük faktörü (W/m<sup>2</sup>)

(Gedik, 2001, 2004)

- Sızma (Enfiltrasyon):

Yaz aylarında rüzgâr hızları genelde daha düşük olduğu için, doğal hava sızmaları kışa oranla daha azdır. Sızma hesaplamaları için ACH (saatlik hava değişimi) değerleri kullanılır (4.3 ve 4.4). Bu değer yapılarda sıkı, orta ve gevşek olarak derecelendirilir.

$$q= 1,23.Q.\Delta t \quad (4.3)$$

$$Q= ACH.1000/3600 \quad (4.4)$$

Q: Hacimsel hava debisi (L/s)

q: Duyulur soğutma yükü (kW)

ACH: Saatlik hava değişimi (l/h)

$\Delta t$ : İç-dış tasarım sıcaklığı farkı (°C)

(Gedik, 2001, 2004)

- Havalandırma:

Doğal hava sızması saatte 0,5 hava değişiminden daha az ise havalandırma yapılması düşünülmelidir.

- İnsan Yoğunluğu:

İnsan yoğunluğunun az olduğu durumlarda bile insanlardan kaynaklanan yük göz önüne alınmalıdır. Dinlenme durumundaki bir kişi için duyulur ısı kazancı kişi başına 67 Watt varsayılır. İnsan yoğunluğu mekânlara düzgün olarak dağıtılmalıdır.

- Araç-Gereçler:

Mekânda bulunan cihazların ve aydınlatma elemanlarının mekâna kazandırdığı ısı kazançları da duyulur ısı yükü olarak göz önüne alınır.

- Gizli Isı Kaynakları:

Gizli ısı yükünün 3 ana kaynağı vardır. Bunlar; hava, insan ve pişirme, yıkama, banyo gibi diğer ek kaynaklardır. Bu ek kaynaklar dış hava kapsamında da ele alınabilir (Anon., 1993).

#### 4.2.2 Admittance Yöntemi

Danter ve Loudon tarafından Building Research Station'da geliştirildikten sonra 1970 yılı Institute of Heating and Ventilating Engineers El Kitabı'nda yaz için ısısal tasar yöntemi olarak kabul edilmiştir.

Admittance yöntemi, yaz sıcaklıklarının iç mekâna etkisini, ısı akımı ve sıcaklık değişimlerini hesaplamak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Yöntem ısı kazançlarını, değişken havalandırma hızlarını ve soğutma yüklerini de içerebilecek kadar gelişmiştir. Bu yöntemle tasarlanmış bir yapıda yazın meydana gelebilecek en yüksek iç mekân sıcaklıklarını hesaplama olanağı vardır. Bu yöntemde iç hava sıcaklığı ve ortalama iç yüzey sıcaklığının birlikte etkisi "çevresel sıcaklık" olarak tanımlanmaktadır. Herhangi bir andaki çevresel iç sıcaklık ( $t_{ei}$ ) (4.5)'deki formülle hesaplanabilmektedir.

$$t_{ei(\theta)} = t_{a o'} + (t_{e i'} - t_{a o'}) + t_{e i(\theta)}^- \quad (4.5)$$

$\theta$  : Hesabın yapılacağı saat,

$t_{a o'}$ :Günlük ortalama dış hava sıcaklığı (°C)

$t_{e i'}$  : Ortalama çevresel iç sıcaklık (°C)

$t_{e i(\theta)}^-$  : Hacim sıcaklığı salınımı (°C)

Sabit rejim koşullarında günlük ortalama ısı kazançlarının, günlük ortalama kayıplara eşit olması gerekmektedir. Bu durum da aşağıdaki (4.6) eşitlikle gösterilmektedir.

$$t_{ei} - t_{ao} = \frac{Q_i'}{\sum Ak_o + C_v} \quad (4.6)$$

$Q_i'$ : Toplam ortalama ısı kazancı (W)

A: Hacmin toplam yüzey alanı ( $m^2$ )

$C_v$ : Havalandırma ısı iletim katsayısı (W/C)

$k_o$ : Toplam ısı geçirme katsayısı ( $W/m^2 \text{ } ^\circ C$ )

Belli bir zamanda iç mekân sıcaklığı ile ortalama arasındaki fark yani iç mekân sıcaklığı salınımı ise ( $^\circ C$ ) aşağıdaki (4.7) eşitlikle gösterilmektedir.

$$t_{ei}^- = \frac{Q^-}{\sum AY + C_v} \quad (4.7)$$

$\sum AY$ : Odanın iç yüzeylerinin alan ağırlıklı admittance değeri.

$Q^-$ : İç mekânın toplam ısı kazancı ile ısı kazancı ortalaması arasındaki fark, ısı kazancı salınımı.

Yöntemde kullanılan admittance (Y) değeri, her derece sıcaklık salınımı için yüzeye gelen enerji miktarıdır ve yapı bileşenlerinin günlük devre içinde enerji depolama ve verme yeteneğinin bir ölçüsüdür. Isısal direncin tersi olup, birimi toplam ısı geçiş katsayısı ( $k_o$  ya da U) ile aynıdır. ( $W/m^2 \text{ } ^\circ C$ )

Sonuçta;  $\theta$  zamanında iç çevresel sıcaklık (4.8)'deki gibi ifade edilmektedir.

$$t_{ei}(\theta) = t_{ao}' + (t_{ei}' - t_{ao}') + t_{ei}(\theta)$$

$$= t_{ao}' + \frac{Q_i'}{\sum Ak_o + C_v} + \frac{Q^-}{\sum AY + C_v} \quad (4.8)$$

Yöntemde, yukarıdaki formülle hesaplanan çevresel iç sıcaklık değeri istenen değerlerle karşılaştırılmaktadır. (Çelik, 1975; Zorer, 1995).

- Admittance hesap yönteminde;
- Dış yüzeysel ısı iletim direnci,
- Pencerelerin ısı geçirme katsayısı,
- Dış yüzeylerin solar yutuculuğu,
- Bina yüzeyinden uzun dalga radyasyon kaybı,
- Solar kazanç faktörü ve değişken solar kazanç faktörü,
- Zaman gecikmesi ve sönüm faktörü,
- Admittance değeri (Y),
- Solar yeğlilik,
- Dış hava sıcaklığı

verileri kullanılır (Çelik, 1975).

## 5. OTEL YAPILARININ KUŞADASI'NIN İKLİM KOŞULLARINDA SOĞUTMA YÜKÜ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

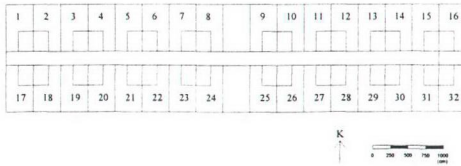
Otel yapılarında, özellikle yaz aylarında kullanıcıların iklim koşullarından rahatsız olmadan ısısal konforunun sağlanması gereklidir. Bu ısısal konfora minimum yapma enerji harcayarak ulaşılması önemlidir. Bu bölümde, otel planlamalarında en çok kullanılan plan tiplerinin belirlenerek bunların Kuşadası'nın iklim koşullarında soğutma yükü açısından bir karşılaştırmasının yapılması amaçlanmıştır. İklimle dengeli tasarım parametrelerinden yer için Kuşadası seçilmiş, yönleniş durumu ve yapı biçimi için de farklı yön ve biçim seçenekleri ele alınmıştır. Yapı aralıkları parametresi, çalışmada plan tipi karşılaştırması yapıldığı için ihmal edilmiştir. Doğal havalandırma yok sayılıp hesaplamalarda pencerelerin kapalı olduğu durum ele alınmıştır. Yapı kabuğu için de tüm tiplerde aynı malzemelerin kullanıldığı varsayılmıştır. Sonuç olarak yer, yapı aralıkları ve doğal havalandırma düzeni parametreleri sabit tutulup, yönleniş durumu ve yapı biçimi açısından değişik alternatiflerle hesaplamalar yapılmıştır.

### 5.1 Çalışma İçin Seçilen Otel Plan Tipleri

Çalışma için öncelikle, otel planlamalarında en çok kullanılan 5 otel yatak katı plan tipi seçilmiştir. ( Rutes vd., 1985) Bunlardan iki tanesinin yönlendirme açısından farklı bir seçeneği ile birlikte toplam yedi plan tipi belirlenmiştir. Çalışmanın amacı, plan tipleri arasında soğutma yükleri açısından bir karşılaştırma yapılması olduğu için, tiplerdeki oda sayıları eşit (32 oda) tutulmuştur. Tiplere göre oda yerleşimleri farklı olduğu için, yapının toplam kullanım alanı ( $m^2$ ) ve bu alanların yönlere göre dağılımları farklı olmuştur.

#### • 1. Plan Tipi- Çift Yönlü Sıralama:

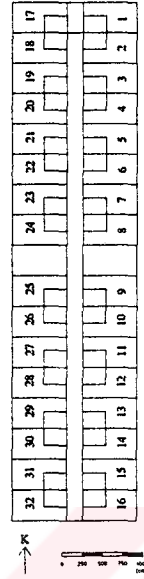
Odalar tek bir koridor etrafında çift yönlü olarak sıralanmıştır. L veya T şekline dönüştürülebilir. (Şekil 5.1)



Şekil 5.1 Otel yatak katı 1. plan tipi (Çift yönlü sıralama).

- 2. Plan Tipi- Çift Yönlü Sıralamanın Dik Kullanımı:

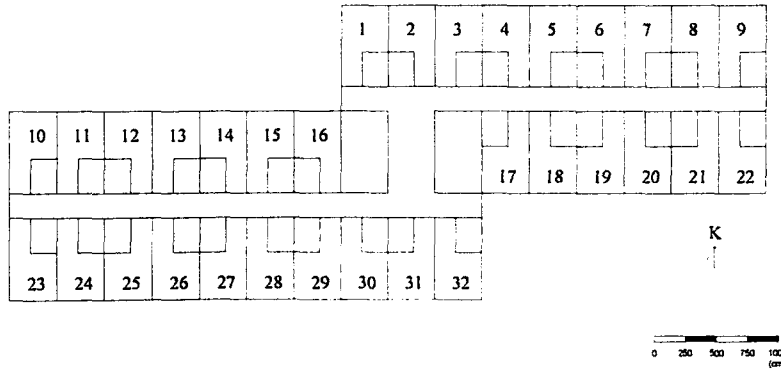
1. plan tipinin 90° döndürülmesiyle elde edilmiştir. (Şekil 5.2)



Şekil 5.2 Otel yatak katı 2. plan tipi (Çift yönlü sıralamanın dik kullanımı).

- 3. Plan Tipi- Çift Yönlü Kaydırılmış Sıralama:

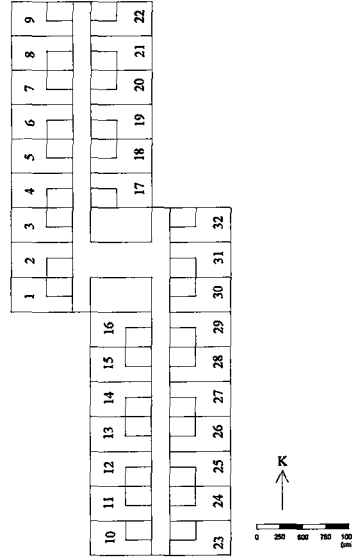
1. plan tipinden iki katın kaydırılıp birleştirilmesi şeklindedir. Odalar yine çift yönlü olarak sıralanmıştır. (Şekil 5.3)



Şekil 5.3 Otel yatak katı 3. plan tipi (Çift yönlü kaydırılmış sıralama).

- 4. Plan Tipi- Çift Yönlü Kaydırılmış Sıralamanın Dik Kullanımı:

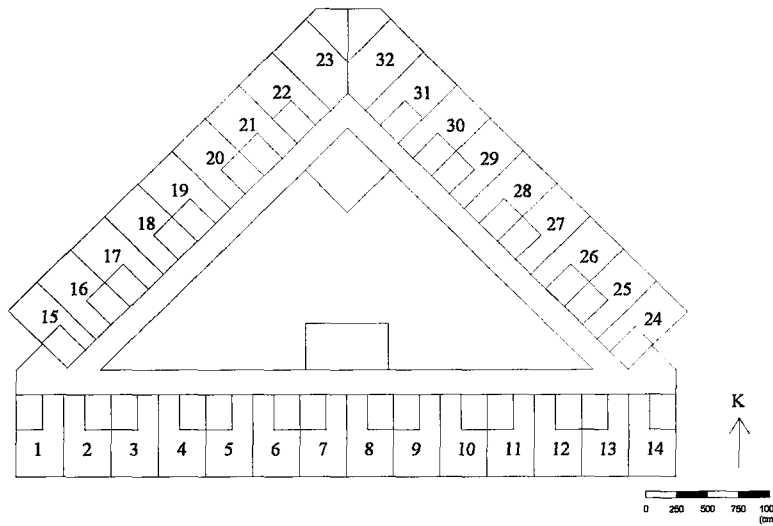
3. plan tipinin 90° döndürülmesiyle elde edilmiştir. (Şekil 5.4)



Şekil 5.4 Otel yatak katı 4. plan tipi (Çift yönlü kaydırılmış sıralamanın dik kullanımı).

- 5. Plan Tipi- Üçgen Kule:

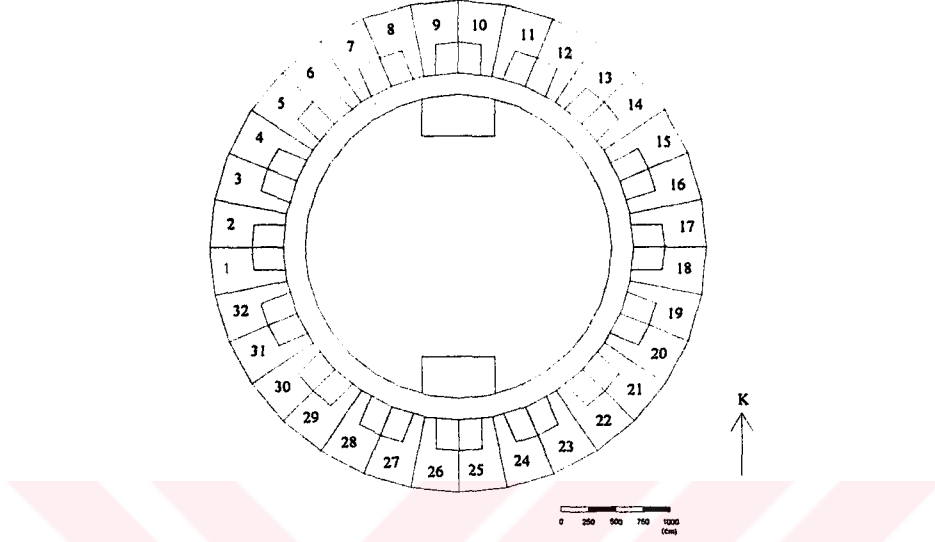
Odalar, üçgen bir galeri boşluğunu çevreleyen koridor boyunca sıralanmıştır. Oda sayısı arttıkça galeri boşluğunun boyutları da artmaktadır. Galeriyi boşluğunun üzeri kapalıdır. Odalar üç farklı yöne bakmaktadır. (Şekil 5.5)



Şekil 5.5 Otel yatak katı 5. plan tipi (Üçgen kule).

- 6. Plan Tipi- Dairesel Kule:

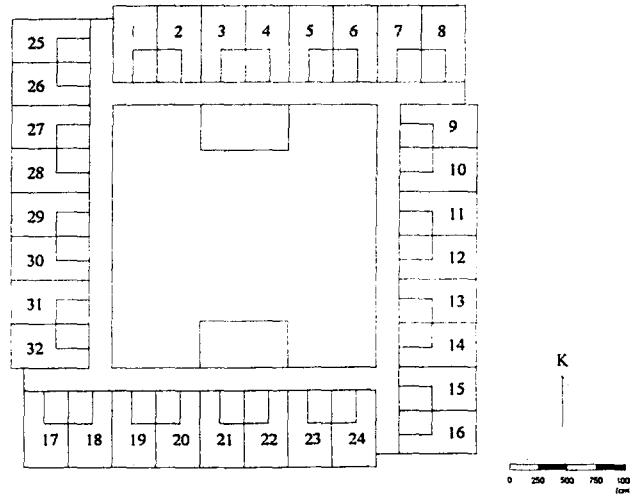
Odalar, dairesel bir galeri boşluğunu çevreleyen koridor boyunca sıralanmıştır. Oda sayısı arttıkça galeri boşluğunun boyutları da artmaktadır. Galerinin üzeri kapalıdır. Dört farklı yöne de bakan odalar bulunmaktadır. (Şekil 5.6)



Şekil 5.6 Otel yatak katı 6. plan tipi (Dairesel kule).

- 7. Plan Tipi- Dikdörtgen Kule:

Odalar, dikdörtgen bir galeri boşluğunu çevreleyen koridorlar boyunca sıralanmıştır. Oda sayısı arttıkça galeri boşluğunun boyutları da artmaktadır. Galerinin üzeri kapalıdır. Dört farklı yöne de bakan odalar bulunmaktadır. (Şekil 5.7)



Şekil 5.7 Otel yatak katı 7. plan tipi (Dikdörtgen kule).

## 5.2 Soğutma Yüğü Hesabında Kullanılan Bir Bilgisayar Programı “Ecotect” ve Özellikleri

Seçilen plan tiplerinin ısı konfor açısından yaz aylarında nasıl olduğunun, olumlu olumsuz özelliklerinin ve en uygun plan tipinin bulunabilmesi için soğutma yüklerinin hesaplanması gerekmektedir. Genel olarak soğutma yükü hesaplamalarının yapılabilmesi için, çeşitli kişiler ve kurumlar tarafından birçok bilgisayar programı geliştirilmiştir. Bu çalışmada, 4.2.2 alt bölümünde anlatılan admittance yöntemini hesaplamalarda kullanan Ecotect Programı v 5.2 sürümü seçilmiştir.

Ecotect programının orijinal hali, bazı fikirlerin gösterilmesi için Doğu Avustralya Üniversitesi Mimarlık ve Güzel Sanatlar Bölümü’nde Dr. Andrew Marsh tarafından profesörlük tezi olarak yazılmıştır. Bu tezin esas konusu, bina performans sorunlarının tasarımın ilk aşamalarında mimarlar tarafından incelenmesi, sonradan fazla düzeltmeler yapılamayacağından son aşamalara bırakılmaması ve bu sayede zaman ve para tasarrufu yapılmasıdır.

Programda daha sonra önemli değişiklikler yapılmıştır. Cardiff Üniversitesi Welsh Mimarlık Okulu Bina Ortamı Araştırma Merkezi’nin yardımlarıyla geliştirilmiş değişik sürümleri yazılmıştır.

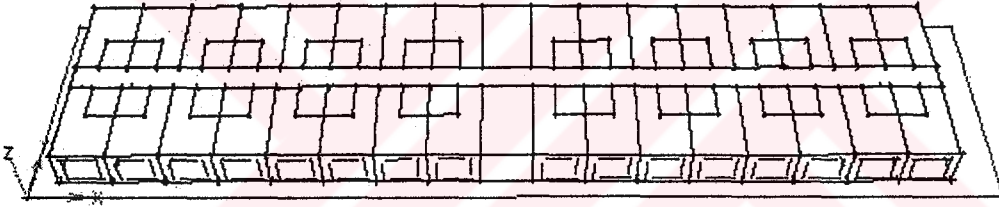
Ecotect programı ile yapılabilecekler:

- Karmaşık gölge ve yansımaların gösterilmesi ve canlandırılması.
- Anlık gölgeleme analizleri için interaktif solar ışınım diyagramlarının oluşturulması.
- Belli bir yüzeydeki anlık güneş ışınımı ve onun oluşturduğu gölgenin yüzdesinin hesaplanması.
- Uzaysal ya da noktada yapay aydınlatma ve gün ışığı faktörlerinin çalışması.
- Mekâna ait tüm bölgeler (zone) için aylık soğutma ve ısıtma yüklerinin ve saatlik sıcaklık grafiklerinin hesaplanması.
- Yapıdaki tüm mekânlar için ısı kaybı ve kazançlarının hesaplanması.
- Tüm duvarların, akustik ile ilgili parçaların ve ışın yollarının ortaya çıkarılması.
- Mekânı çevreleyen duvarlara ses dalgaları göndererek bunların bozulma oranlarının incelenmesi.
- Her alan için istatistiksel yansıma süresi hesaplarının hızlıca hesaplanması.

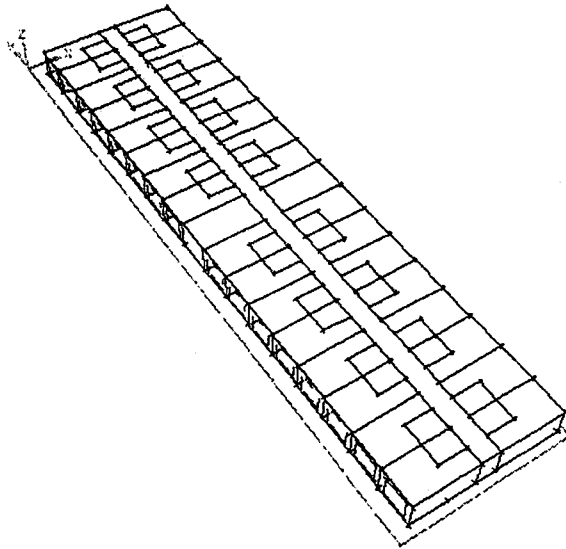
### 5.3 Plan Tiplerinin Modellenmesi

Otel yatak katı plan tiplerinin, Ecotect programında öncelikle 3 boyutlu grafik modellemelerinin yapılması gerekmektedir. Programın önemli bir özelliği Auto CAD programında 2 boyutlu olarak çizilmiş olan projelerin Ecotect ortamına aktarılabilmesidir. Modelleme için her plan tipi ayrı ayrı Auto CAD programında çizilmiş ve Ecotect programının kendi çizim ortamına aktarılıp bu planlar üzerinden 3 boyutlu modellemeleri yapılmıştır.

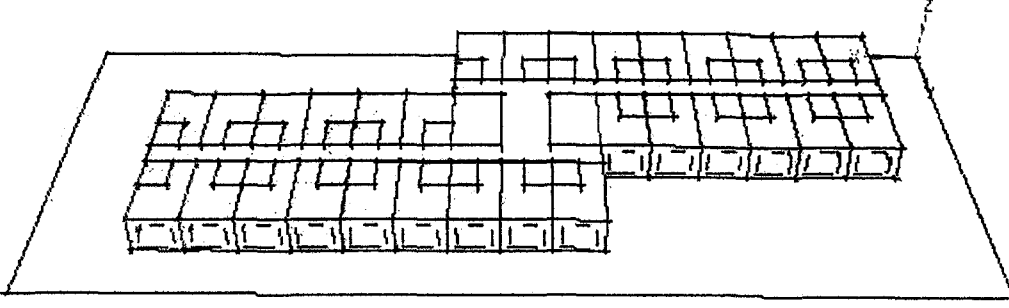
Modelleme yapılırken mekânların ayrı ayrı bölgelere ayrılması (zone) ve kullanılan malzemelerin seçiminin de yapılması gerekmektedir. Her plan tipinde tüm mekânlar tek bölge (zone) olarak çizilmiş ve birleştirilmiştir. Bölgelere isimler verilmiş ve karışmamaları için farklı renklere boyanmışlardır. Daha sonra planda var olan kapılar ve pencereler boyutlarına göre bu bölgeler üzerinde açılmışlardır. Plan tipleri için yapılan 3 boyutlu modellemeler Şekil 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13 ve 5.14'de gösterilmiştir.



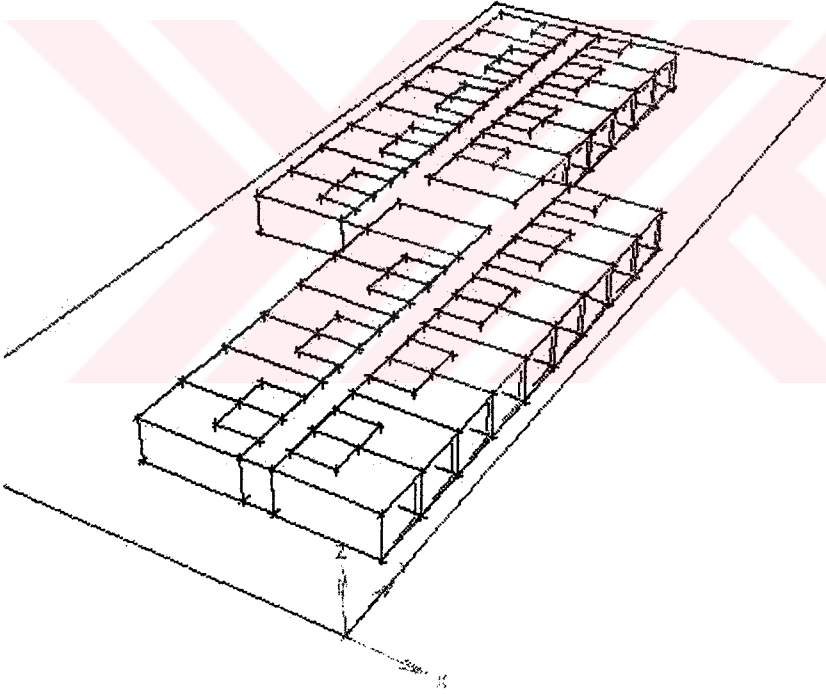
Şekil 5.8 1. plan tipinin 3 boyutlu modellemesi.



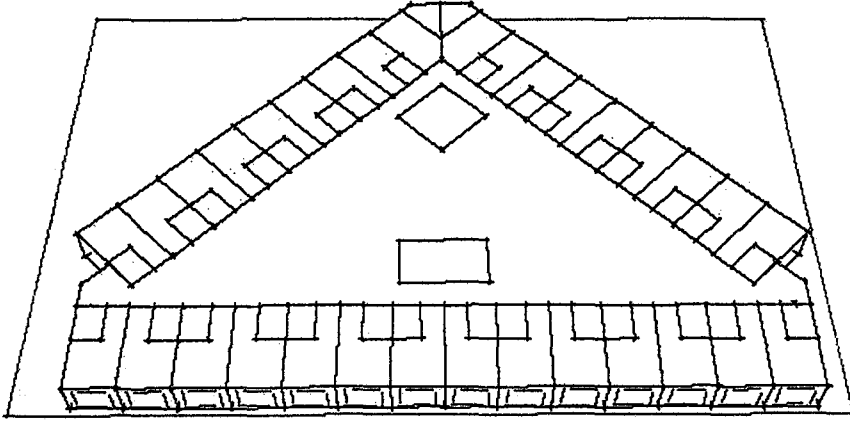
Şekil 5.9 2. plan tipinin 3 boyutlu modellemesi.



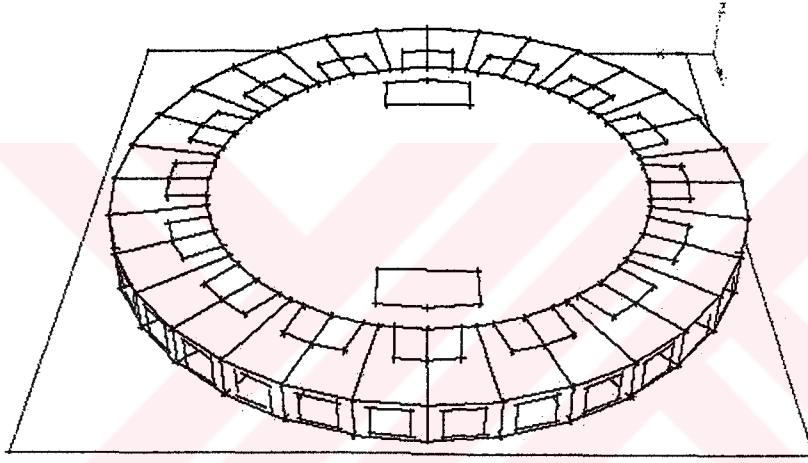
Şekil 5.10 3. plan tipinin 3 boyutlu modellemesi.



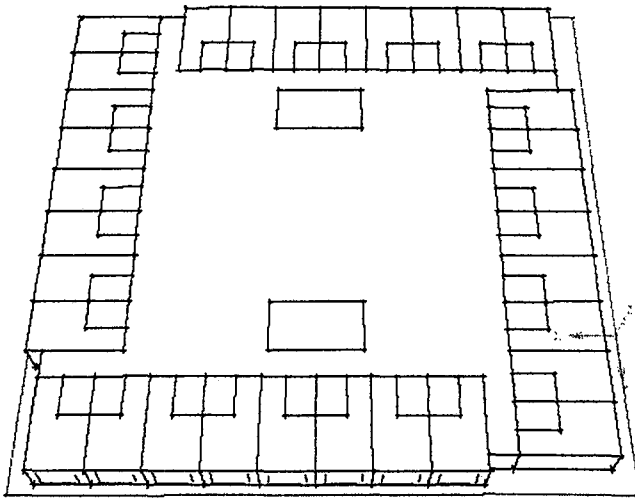
Şekil 5.11 4. plan tipinin 3 boyutlu modellemesi.



Şekil 5.12 5. plan tipinin 3 boyutlu modellemesi.



Şekil 5.13 6. plan tipinin 3 boyutlu modellemesi



Şekil 5.14 7. plan tipinin 3 boyutlu modellemesi

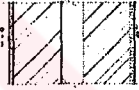
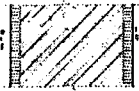
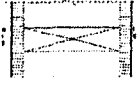
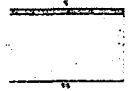
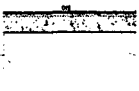
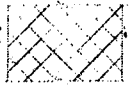
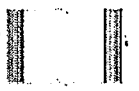
### 5.3.1 Yapı Kabuğunun Malzemelerinin Belirlenmesi

Plan tipleri, bölgelere ayrılarak 3 boyutlu olarak modellendikten sonra, yapıda kullanılan malzemeler Ecotect programının içinde bulunan malzeme kütüphanesinden seçilmiştir. Amaç, plan tipleri arasında soğutma yükü açısından bir karşılaştırma yapılması olduğu için, tüm plan tiplerinin benzer yapı bileşenleri için aynı malzemeler seçilmiştir. Bu kütüphanede, tüm malzemelerin toplam ısı geçiş katsayısı (U), admittance (Y) ve zaman gecikmesi ( $\Phi$ ) (thermal lag) değerleri tanımlanmıştır.

Dış duvarlarda arası hava boşluklu çift taraflı sıvalı 11'er cm'lik çift tuğla duvar, iç duvarlarda çift taraflı sıvalı 11 cm'lik tuğla duvar, ayırıcı duvarlarda ise 10 cm'lik alçıpan levhalar kullanılmıştır. Döşemelerde halı ile kaplı beton döşeme, tavanda ise tesisatların gizlenebilmesi için asma tavanlı beton döşeme kullanılmıştır. Kapılarda masif çam, pencerelerde de çift camlı alüminyum doğrama malzeme olarak seçilmiştir.

Kullanılan malzeme, hesap değerleri ve kesitleri Çizelge 5.1'de detaylı olarak gösterilmiştir.

Çizelge 5.1 Malzemeler, ısı analiz için gerekli hesap değerleri ve kesitleri.

Yapı Bileşenleri	Yapı Kabuğu Kesit Özelliği	U Değeri (W/m <sup>2</sup> K)	Admittance Değeri (W/m <sup>2</sup> K)	Zaman Gecikmesi (saat)	Kesit
Dış Duvar	İki taraflı sıvalı boşluklu çift tuğla duvar	1,74	4,59	7,80	
İç Duvar	İki taraflı sıvalı tuğla duvar	2,62	4,38	3,00	
Ayırıcı Duvar	Alçıpan levha	2,20	2,10	0,30	
Döşeme	Halı kaplı beton döşeme	0,92	6,00	4,20	
Tavan	Asma tavanlı beton döşeme	2,56	4,20	4,00	
Kapı	Masif çam kapı	2,31	3,54	0,40	
Pencere	Alüminyum doğrama çift cam	2,70	2,80	---	

### 5.3.2 İklim Verileri

Ecotect programında, 3 boyutlu olarak modellenen yapıların ısı analizlerinin yapılabilmesi için, ele alınan yörenin iklim verilerinin saatlik olarak, programın içinde bulunan hava analizi bölümüne veri olarak işlenmesi gerekmektedir. Hava analizi bölümünde her günün; saatlik dış hava sıcaklığı, rüzgâr esme hızı, bağıl nem ve güneş ışınımları değerleri ile bunların aylık ortalamalarıyla, derece saat değerleri istenmektedir. Bu değerler iklim verisi elde etme programlarından alınabileceği, gibi programa veri olarak da girilebilmektedir. Bu çalışmada, Kuşadası'na ait iklim verileri, Kuşadası Meteoroloji İşleri Müdürlüğü'nden alınmıştır. (2.3 alt bölümünde detaylı olarak anlatılmıştır.)

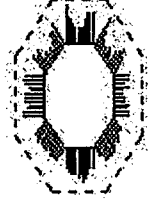
Öncelikle hava analizi bölümünün yerleşim analizi kısmına, Kuşadası'nın enlemi, boylamı, rakımı ve bulunduğu saat dilimi, daha sonra saatlik analiz kısmına, Haziran-Temmuz-Ağustos aylarının dış hava sıcaklığı, bağıl nem ve rüzgâr esme hızı verileri (soğutma yükü hesapları yapılacağı için) saatlik olarak işlenmiştir. Güneş ile ilgili saatlik veriler, çalışılan yerin konum özelliğine bağlı olarak program tarafından atanmaktadır.

Aylık analizler kısmına ise; tüm ayların ortalama yağış, ortalama dış hava sıcaklığı, maksimum dış hava sıcaklığı, minimum dış hava sıcaklığı, saat 9:00'daki ve 15:00'deki bağıl nem, yönler göre rüzgâr esme hızı, güneşlenme süresi, ısıtma derece saatleri ve soğutma derece saatleri değerleri tek tek işlenmiştir. (Yener ve Gürdil, 1987)

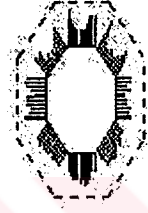
Program, tüm bu işlenen veriler sonucunda, aylık veriler ışığında tüm aylık verilerin özetinden oluşan bir grafik (Şekil 5.15), saatlik verilerin ışığında ise her güne özel grafikler ile (Şekil 5.16) (örnek 5 Ağustos) aylara göre dış hava sıcaklığı, güneş ışınımları ve konfor aralığını gösteren bir grafik oluşturmaktadır (Şekil 5.17). Saatlik işlenen iklim verileri kullanılarak, 3 boyutlu haftalık grafikler elde edilebilmektedir (Şekil 5.18, 5.19, 5.20, 5.21, 5.22, 5.23, 5.24).

ENLEM:37  
BOYLAM:27  
SAAT DİLİMİ:+2

ŞEHİR: KUŞADASI  
ÜLKE:TÜRKİYE  
RAKIM:10 METRE

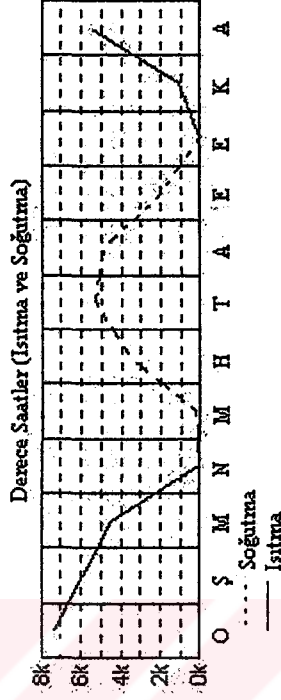
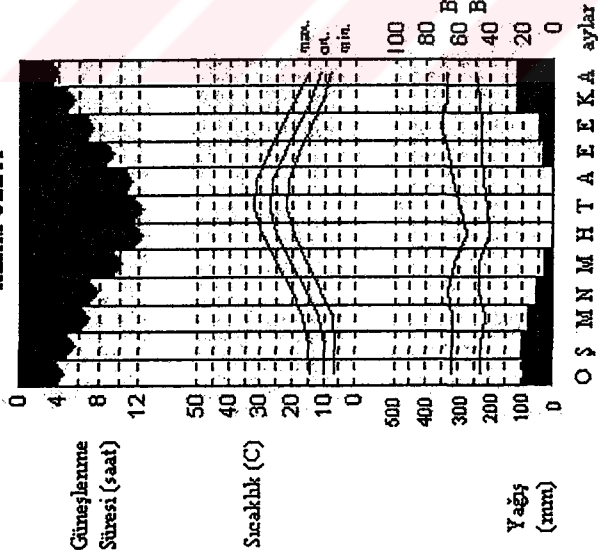


Rüzgar 15:00

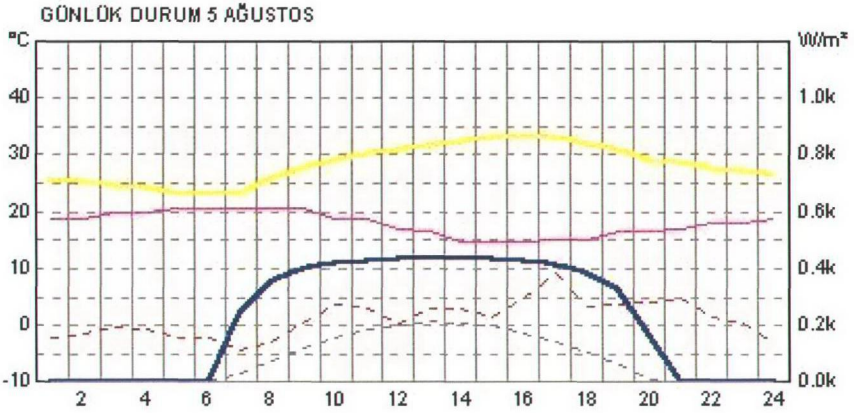


Rüzgar 9:00

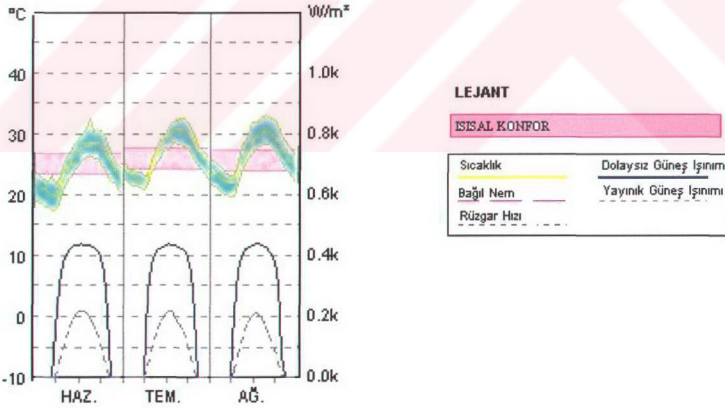
### İKLİM ÖZETİ



Şekil 5.1.5 Kuşadası'na ait aylık iklim özeti.

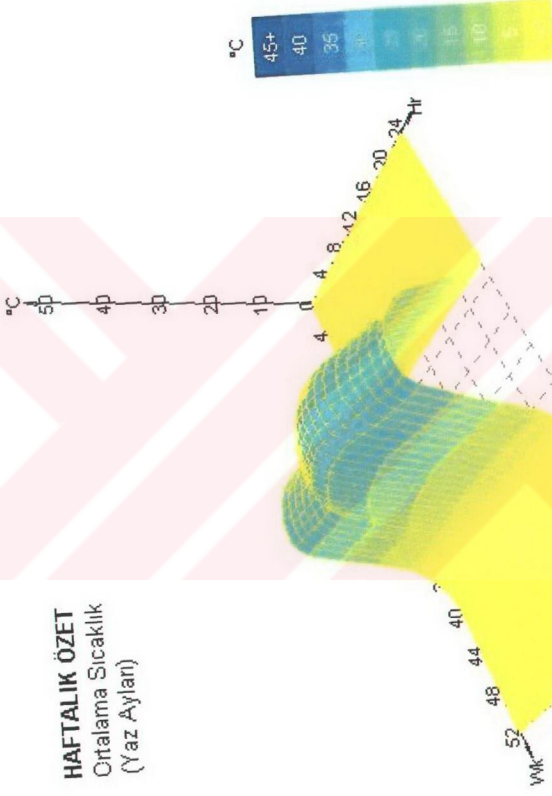


Şekil 5.16 5 Ağustos günü için saatlik iklim verisi grafiği (Kuşadası).



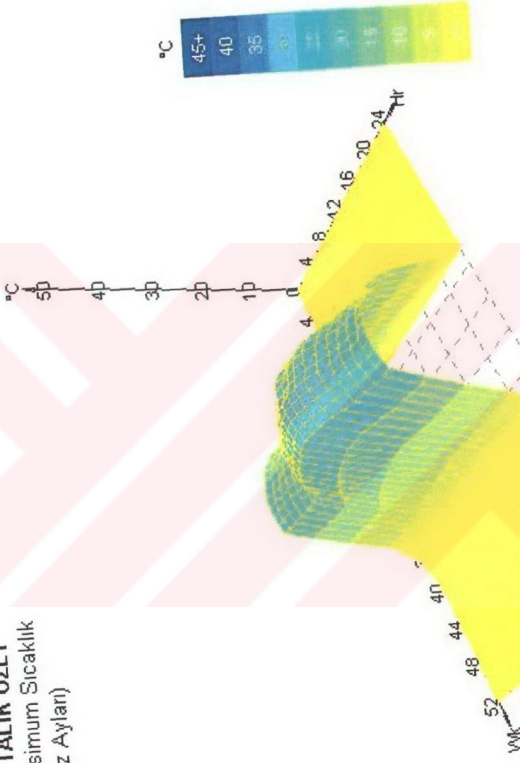
Şekil 5.17 Aylara göre dış hava sıcaklığı, güneş ışınimleri ve konfor aralığı grafiği (Kuşadası).

**HAFTALIK ÖZET**  
Ortalama Sıcaklık  
(Yaz Ayları)



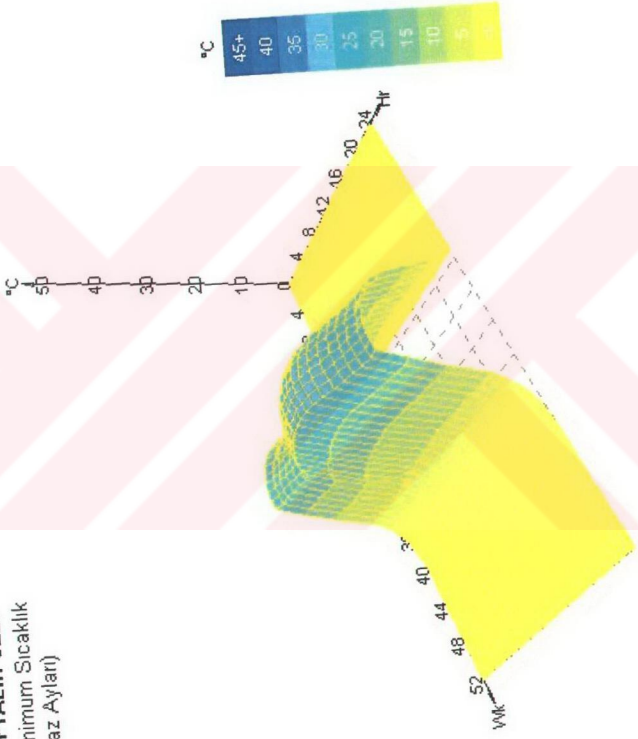
Şekil 5.18 Yaz ayları, ortalama sıcaklık grafiği (Kuşadası).

**HAFTALIK ÖZET**  
 Maksimum Sıcaklık  
 (Yaz Ayları)



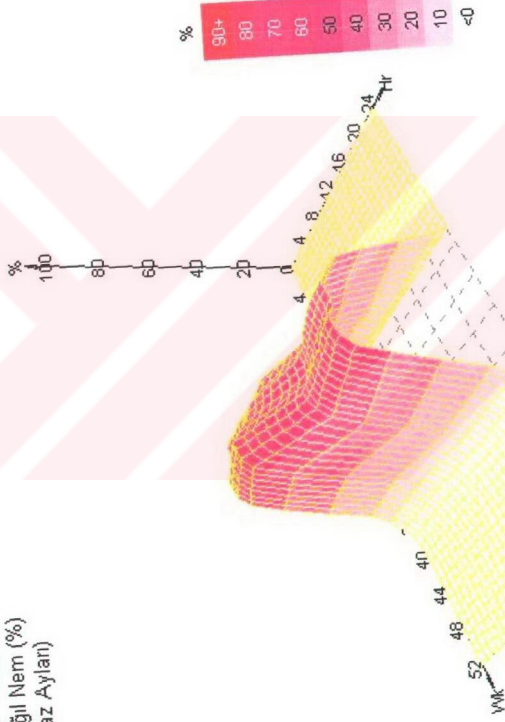
Şekil 5.19 Yaz ayları, maksimum sıcaklık grafiği (Kuşadası).

**HAFTALIK OZET**  
Minimum Sıcaklık  
(Yaz Ayları)



Şekil 5.20 Yaz ayları, minimum sıcaklık grafiği (Kuşadası).

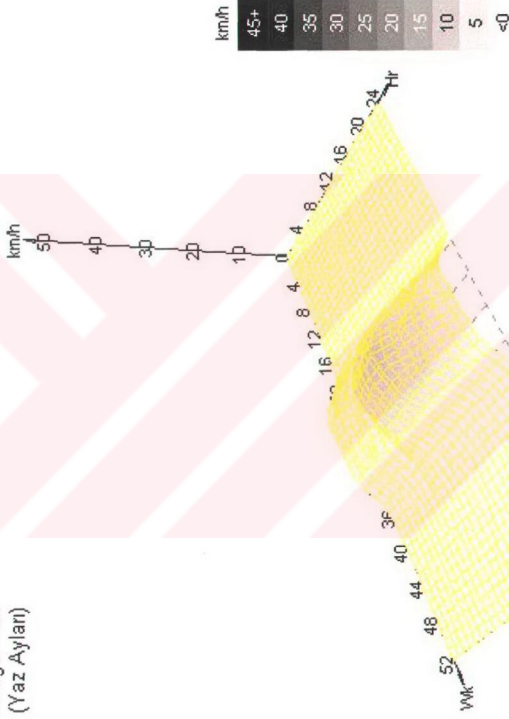
**HAFTALIK ÖZET**  
Bağıl Nem (%)  
(Yaz Ayları)



Şekil 5.21 Yaz ayları, ortalama bağıl nem grafiği (Kuşadası).

### HAFTALIK ÖZET

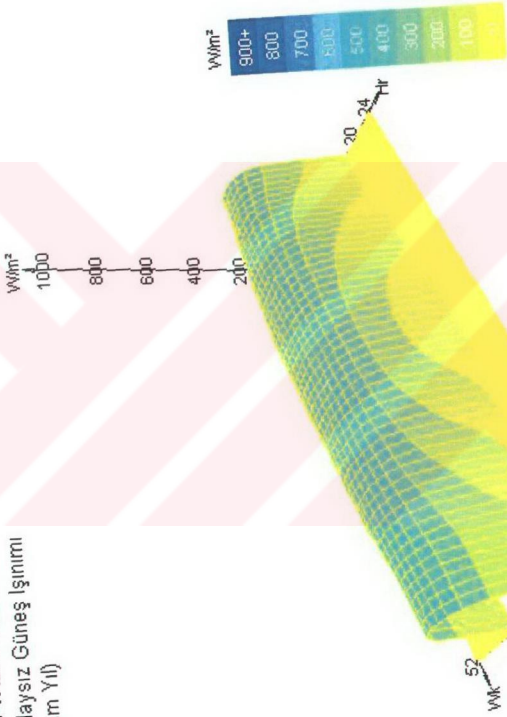
Rüzgâr Hızı  
(Yaz Ayları)



Şekil 5.22 Yaz ayları, rüzgâr esme hızı grafiği (Kuşadası).

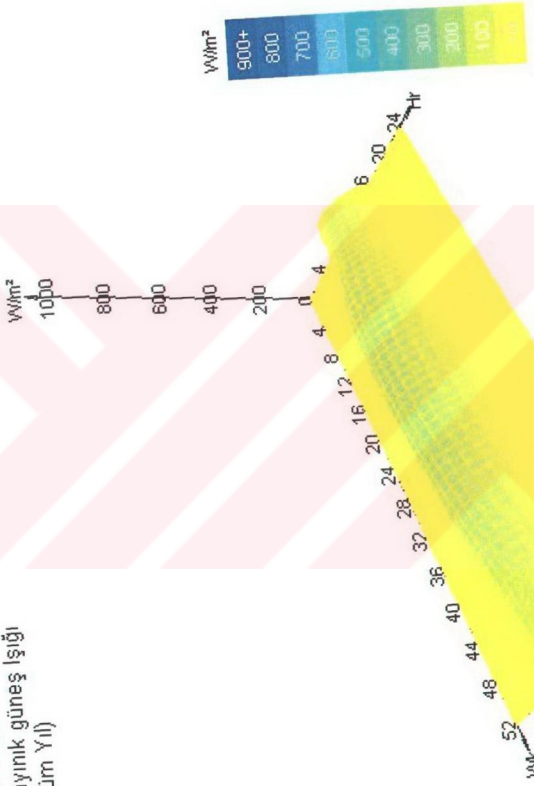
### HAFTALIK ÖZET

Dolaysız Güneş Işınımı  
(Tüm Yıl)



Şekil 5.23 Yaz ayları, dolaysız güneş ışınımı grafiği (Kuşadası).

**HAFTALIK ÖZET**  
Yayınık güneş ışığı  
(Tüm Yılı)



Şekil 5.24 Yaz ayları, yayınık güneş ışıını grafiği (Kuşadası).

### 5.3.3 Bölgeler İçin İstenen Özel Değerler

Programda ısı analiz hesaplarının yapılabilmesi için;

- Bölgelerin (zone) taban, yüzey, pencere ve güneş yüz alanları ( $m^2$ ),
- Bölgelerin hacim ( $m^3$ ),
- Mekân sıcaklık konfor aralığı ( $^{\circ}C$ ),
- Bölgelerdeki kişi sayısı,
- Bölgelerde bulunan araç ve gereçlerin ortama kattığı ısı kazancı ( $W/m^2$ ),
- Hesaplamanın yapılacağı saat aralığı,
- Hava sızması ve rüzgâr duyarlılık oranları (%),
- İç ortam bağıl nemi (%),
- İç hava hızı ( $m/sn$ ),
- Isıtma ve soğutma sistemi çeşidi

değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Bölgeler çizildikten sonra, alan ve hacim hesaplarını program otomatik olarak yapmaktadır. Diğer değerlerin, program kullanıcısı tarafından işlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, ASHRAE Fundamentals Handbook'ta belirtilen sınır değerlere dayalı olarak mekân sıcaklık konfor aralığı  $18^{\circ}C - 26^{\circ}C$  arası olarak seçilmiştir (Anon., 1993). Çalışmada, sadece otel yatak katı plan tipleri kendi aralarında karşılaştırıldığı için, kişi ve araç-gereç faktörü ihmal edilip, bunlardan doğan ısı kazançları hesaplamalara katılmamıştır. Hesaplamanın yapılacağı saat aralığı tüm günler için 0–24 arası yani her saat olarak seçilmiştir. Hava sızması oranı 0,50, rüzgâr duyarlılık oranı da 0,25 olarak alınmıştır. İç ortam bağıl nemi %60, iç hava hızı da 0,5  $m/sn$  belirlenmiştir. Yaz aylarındaki soğutma yükü bu çalışmadaki önemli konu olduğundan, sistem olarak sadece soğutma seçeneği seçilerek programın soğutma yükü hesapları yapması sağlanmıştır. Sadece soğutma seçeneği tüm pencerelerin kapalı olduğu durumu ele alarak hesap yapan bir seçenektir.

### 5.4 Analiz Sonuçları








Bu çalışmada, seçilen otel plan tiplerinin yaz aylarındaki soğutma enerjisi ihtiyaçlarının karşılaştırılması yapılacağı için programın soğutma yükleriyle ilgili hesapladığı veriler ve grafikleri değerlendirme kapsamına alınmıştır.

Yapılan çalışmalar ve programa işlenen veriler sonucunda programda, yaz aylarında ne kadar soğutma enerjisi gerektiği kWh cinsinden grafik olarak gösterilmektedir ve bu değerler yazılı olarak da bulunmaktadır. Seçilen ayların genelinde, hangi gün ve saatte en çok soğutma yükü olduğu da hesaplanabilmektedir. Ayrıca, değerlendirme kapsamına alınan süre zarfında seçilecek herhangi bir gün için saatlik soğutma yükü değerleri, tek tek yazılı olarak bulunabilmektedir. Aynı bir grafikte de seçilen ayların her günü için soğutma enerjisi ihtiyacı kWh cinsinden gösterilmektedir.

#### 5.4.1 Her Plan Tipi İçin Elde Edilen Sonuçlar

Plan tipleri değerlendirme kapsamında 2 gruba ayrılmıştır. (Çizelge 5.2)

Çizelge 5.2 Otel plan tiplerinin grupları ve krokileri.

Gruplar	Plan Tipleri	Krokiler
1. Grup	1.Plan Tipi	
	2.Plan Tipi	
	3.Plan Tipi	
	4.Plan Tipi	
2. Grup	5.Plan Tipi	
	6.Plan Tipi	
	7.Plan Tipi	

### 1. Grup: Koridor Düzeninde Katlar Plan Tipleri.

Bu grupta bulunan 4 plan tipinde de oda sayısı, oda alanları, servis alanları ve merdiven alanları eşittir. Sadece bunların yerleri ve koridor alanları plan tipindeki yerleşim biçimine göre değişim göstermektedir.

### 2. Grup: Kule Katlar Plan Tipleri.

Bu grupta bulunan 3 plan tipinde de oda sayısı, oda alanları, servis alanları ve merdiven alanları diğer gruptaki plan tipleriyle eşittir. Bu tiplerde planlamadan dolayı diğer gruptan farklı olarak ortada galeri boşlukları bulunmaktadır. Servis alanları ve merdiven, galeri boşluğunun içerisinde yer almaktadır.

#### 1. Grup:

##### • 1. Plan Tipi- Çift Yönlü Sıralama:

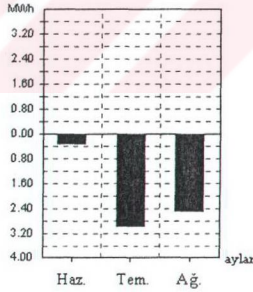
Tüm mekân için elde edilen sonuçlar:

- Çift yönlü katlar plan tipinde dış yüzeye bakan cephe alanı  $480 \text{ m}^2$ 'dir.
- Hacmi  $2962 \text{ m}^3$ 'tür.
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı 5 Ağustos saat 15:00'te  $18,28 \text{ kW}$ 'tır.
- Haziran ayı toplam soğutma yükü  $377,12 \text{ kWh}$ 'tir.
- Temmuz ayı toplam soğutma yükü  $3122,7 \text{ kWh}$ 'tir.
- Ağustos ayı toplam soğutma yükü  $2654,63 \text{ kWh}$ 'tir.
- Yaz dönemi için hesaplanan toplam soğutma yükü  $6154,45 \text{ kWh}$ 'tir.
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı olan ve örnek olarak seçilen 5 Ağustos gününde, her saat için hesaplanan soğutma yükleri Çizelge 5.3'de gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.25'de gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.26'da gösterilmiştir.

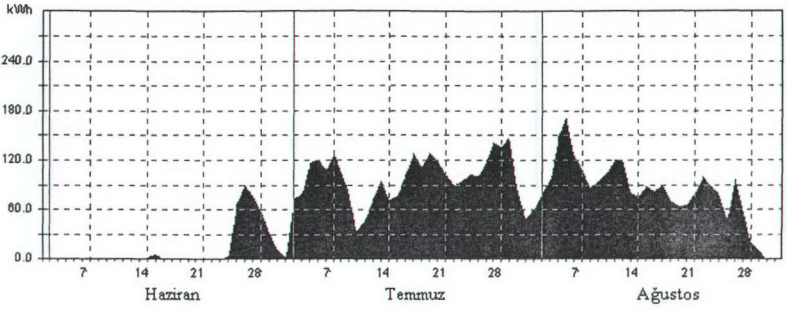
Çizelge 5.3 5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (1. plan tipi).

Saatler	Soğutma Yükü (Watt)
01	237
02	0
03	0
04	0
05	0
06	0
07	0
08	33
09	928
10	3720
11	6614
12	11117

Saatler	Soğutma Yükü (Watt)
13	14760
14	17426
15	18279
16	18019
17	17733
18	17305
19	14846
20	13404
21	10003
22	6747
23	2683
24	1189



Şekil 5.25 Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (1. plan tipi).



Şekil 5.26 Haziran -Temmuz - Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (1. plan tipi).

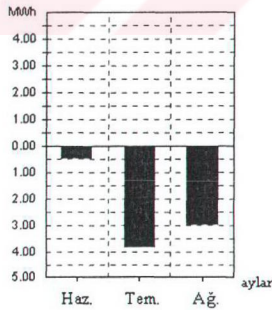
• 2. Plan Tipi- Çift Yönlü Sıralamanın Dik Kullanımı:

Tüm mekân için elde edilen sonuçlar:

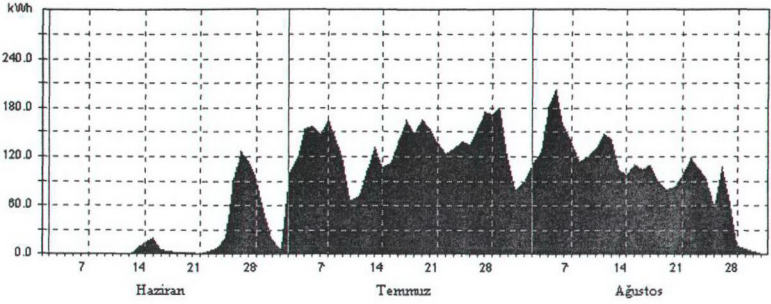
- Çift yönlü sıralamanın dik kullanımı plan tipinde dış yüzeye bakan cephe alanı 480 m<sup>2</sup>'dir.
- Hacmi 2962 m<sup>3</sup>'tür.
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı 5 Ağustos saat 16:00'da 18,99 kW'tir.
- Haziran ayı toplam soğutma yükü 536,22 kWh'tir.
- Temmuz ayı toplam soğutma yükü 3879,86 kWh'tir.
- Ağustos ayı toplam soğutma yükü 3024,01 kWh'tir.
- Yaz dönemi için hesaplanan toplam soğutma yükü 7440,08 kWh'tir
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı olan ve örnek olarak seçilen 5 Ağustos gününde, her saat için hesaplanan soğutma yükleri Çizelge 5.4'te gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.27'de gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.28'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.4 5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (2. plan tipi).

Saatler	Soğutma Yükü (Watt)	Saatler	Soğutma Yükü (Watt)
01	265	13	10848
02	0	14	14686
03	0	15	17211
04	0	16	18988
05	0	17	18482
06	5421	18	17441
07	8700	19	14362
08	9765	20	12781
09	9345	21	9418
10	8043	22	6219
11	6415	23	2216
12	6830	24	1053



Şekil 5.27 Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (2. plan tipi).



Şekil 5.28 Haziran - Temmuz - Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (2. plan tipi).

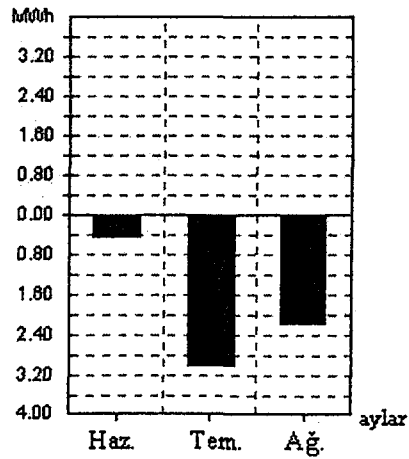
• 3. Plan Tipi- Çift Yönlü Kaydırılmış Sıralama:

Tüm mekân için elde edilen sonuçlar:

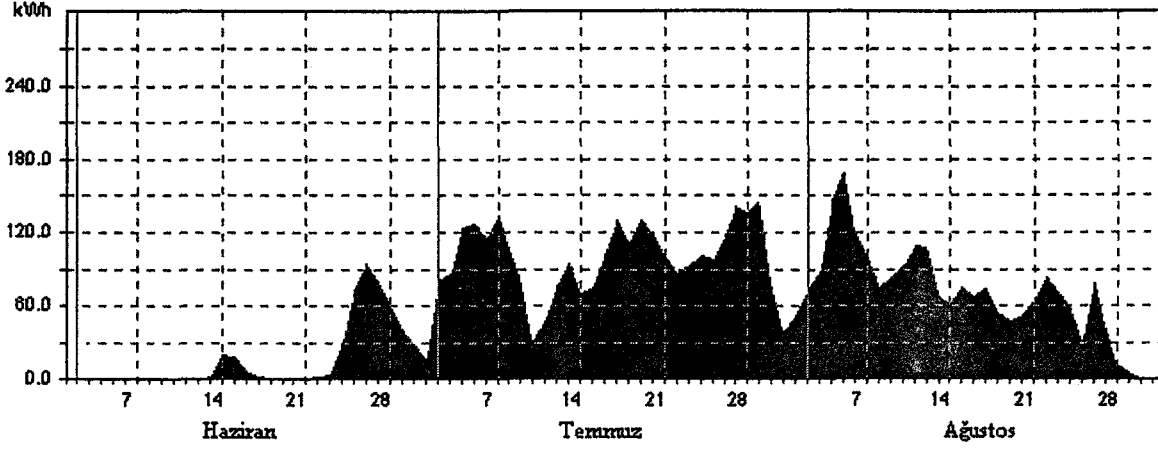
- Denkleştirilmiş katlar plan tipinde dış yüzeye bakan cephe alanı  $489 \text{ m}^2$ 'dir.
- Hacmi  $3095 \text{ m}^3$ 'tür.
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı 5 Ağustos saat 18:00'te  $20,70 \text{ kW}$ 'tır.
- Haziran ayı toplam soğutma yükü  $500,05 \text{ kWh}$ 'tir.
- Temmuz ayı toplam soğutma yükü  $3045,26 \text{ kWh}$ 'tir.
- Ağustos ayı toplam soğutma yükü  $2219,14 \text{ kWh}$ 'tir.
- Yaz dönemi için hesaplanan toplam soğutma yükü  $5764,45 \text{ kWh}$ 'tir
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı olan ve örnek olarak seçilen 5 Ağustos gününde, her saat için hesaplanan soğutma yükleri Çizelge 5.5'de gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.29'da gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.30'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.5 5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (3. plan tipi).

Saatler	Soğutma Yükü (Watt)	Saatler	Soğutma Yükü (Watt)
01	379	13	11970
02	0	14	15761
03	0	15	18240
04	0	16	20006
05	0	17	19903
06	17	18	20701
07	0	19	16993
08	0	20	15369
09	56	21	11387
10	1115	22	7052
11	2996	23	2390
12	7556	24	843



Şekil 5.29 Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (3. plan tipi).



Şekil 5.30 Haziran - Temmuz - Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (3. plan tipi).

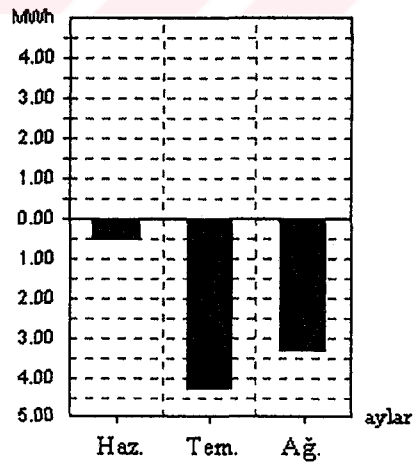
• 4. Plan Tipi- Çift Yönlü Kaydırılmış Sıralamanın Dik Kullanımı:

Tüm mekân için elde edilen sonuçlar:

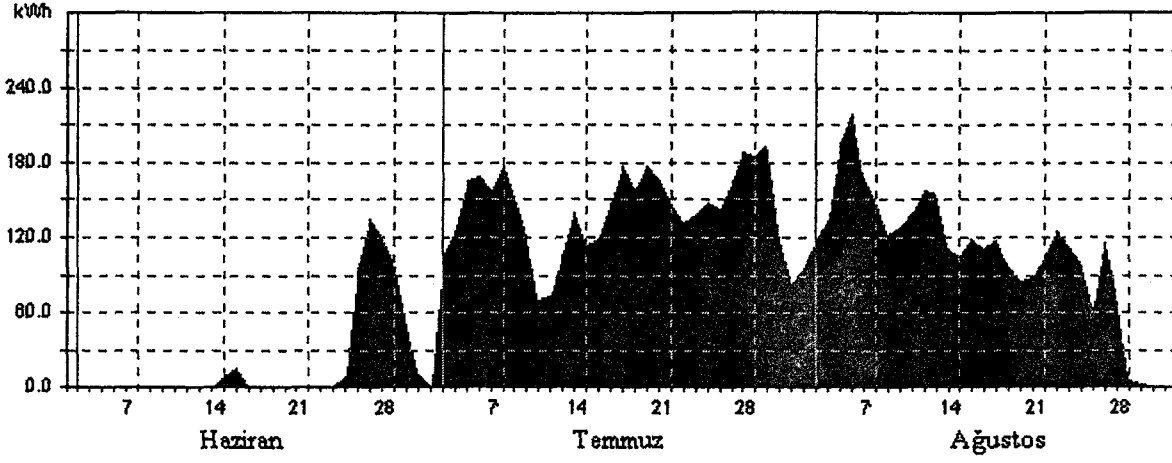
- Denkleştirilmiş katların dik alternatifi plan tipinde dış yüzeye bakan cephe alanı 489 m<sup>2</sup>'dir.
- Hacmi 3095 m<sup>3</sup>'tür.
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı 5 Ağustos saat 16:00'da 21,05 kW'tır.
- Haziran ayı toplam soğutma yükü 566,75 kWh'tir.
- Temmuz ayı toplam soğutma yükü 4322,72 kWh'tir.
- Ağustos ayı toplam soğutma yükü 3363,74kWh'tir.
- Yaz dönemi için hesaplanan toplam soğutma yükü 8253,22 kWh'tir
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı olan ve örnek olarak seçilen 5 Ağustos gününde, her saat için hesaplanan soğutma yükleri Çizelge 5.6'da gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.31'de gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.32'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.6 5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (4. plan tipi).

Saatler	Soğutma Yükü (Watt)	Saatler	Soğutma Yükü (Watt)
01	312	13	12357
02	0	14	16466
03	0	15	19161
04	0	16	21053
05	0	17	20065
06	5801	18	19721
07	9312	19	17064
08	10461	20	15163
09	10023	21	11146
10	8586	22	7229
11	6813	23	2542
12	7729	24	1112



Şekil 5.31 Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (4. plan tipi).



Şekil 5.32 Haziran – Temmuz - Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (4. plan tipi).

## 2. Grup:

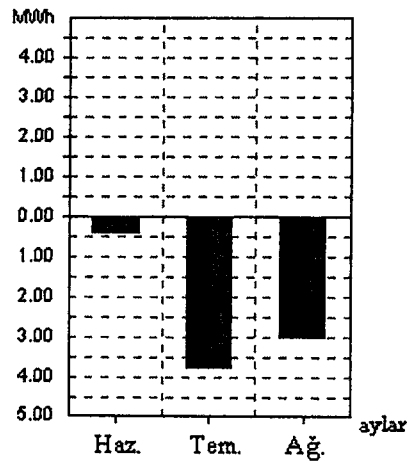
### • 5. Plan Tipi- Üçgen Kule:

Tüm mekân için elde edilen sonuçlar:

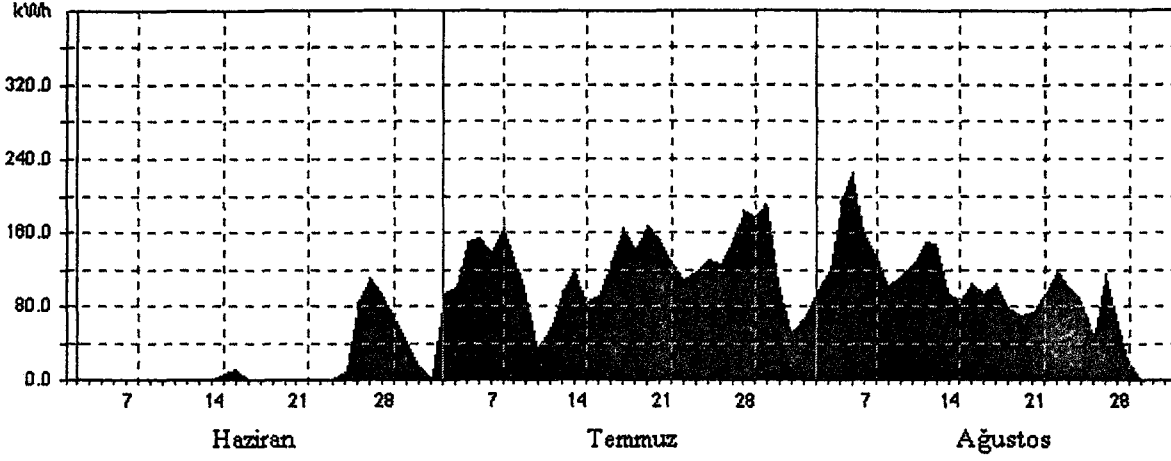
- Üçgen kule katlar plan tipinde dış yüzeye bakan cephe alanı  $478,41 \text{ m}^2$ 'dir.
- Hacmi  $4353 \text{ m}^3$ 'tür.
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı 5 Ağustos saat 16:00'da  $25,26 \text{ kW}$ 'tır .
- Haziran ayı toplam soğutma yükü  $478,81 \text{ kWh}$ 'tir.
- Temmuz ayı toplam soğutma yükü  $3814,97 \text{ kWh}$ 'tir.
- Ağustos ayı toplam soğutma yükü  $3055,14 \text{ kWh}$ 'tir.
- Yaz dönemi için hesaplanan toplam soğutma yükü  $7348,81 \text{ kWh}$ 'tir
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı olan ve örnek olarak seçilen 5 Ağustos gününde, her saat için hesaplanan soğutma yükleri Çizelge 5.7'de gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.33'de gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.34'te gösterilmiştir.

Çizelge 5.7 5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (5. plan tipi).

Saatler	Soğutma Yüğü (Watt)	Saatler	Soğutma Yüğü (Watt)
01	560	13	17517
02	0	14	21822
03	0	15	24254
04	0	16	25261
05	0	17	25071
06	320	18	24444
07	436	19	20975
08	415	20	19188
09	940	21	14257
10	3325	22	9370
11	5960	23	3368
12	11898	24	1618



Şekil 5.33 Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (5. plan tipi).



Şekil 5.34 Haziran -Temmuz - Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (5. plan tipi).

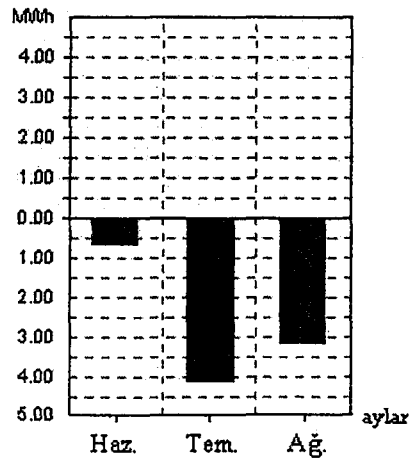
• 6. Plan Tipi- Dairesel Kule:

Tüm mekân için elde edilen sonuçlar:

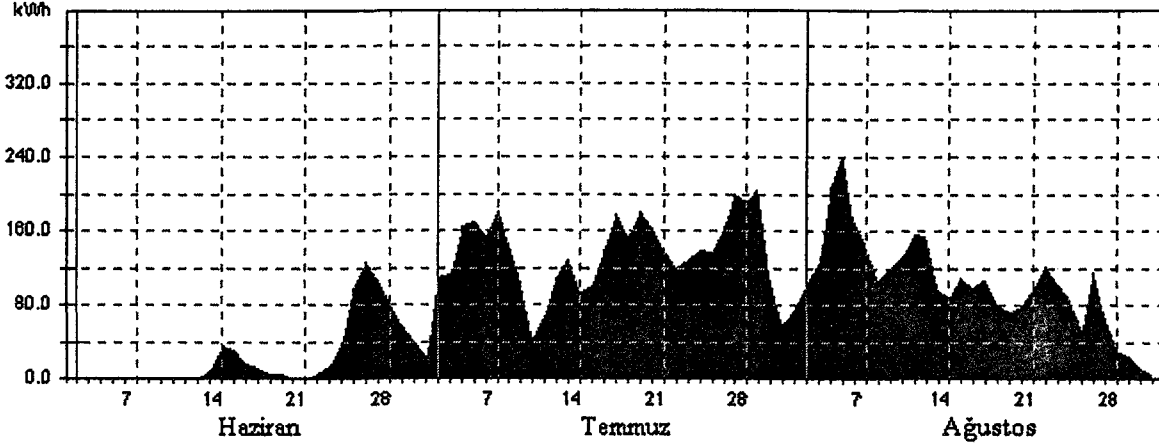
- Dairesel kule katlar plan tipinde dış yüzeye bakan cephe alanı  $426 \text{ m}^2$ 'dir.
- Hacmi  $4800 \text{ m}^3$ 'tür.
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı 5 Ağustos saat 16:00'da  $31,16 \text{ kW}$ 'tır .
- Haziran ayı toplam soğutma yükü  $714,07 \text{ kWh}$ 'tir.
- Temmuz ayı toplam soğutma yükü  $4179,03 \text{ kWh}$ 'tir.
- Ağustos ayı toplam soğutma yükü  $3249,52 \text{ kWh}$ 'tir.
- Yaz dönemi için hesaplanan toplam soğutma yükü  $8142,66 \text{ kWh}$ 'tir
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı olan ve örnek olarak seçilen 5 Ağustos gününde, her saat için hesaplanan soğutma yükleri Çizelge 5.8'de gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.35'te gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.36'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.8 5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (6. plan tipi).

Saatler	Soğutma Yükü (Watt)	Saatler	Soğutma Yükü (Watt)
01	513	13	16803
02	0	14	23501
03	0	15	28067
04	0	16	31163
05	0	17	30432
06	0	18	28803
07	0	19	22318
08	0	20	20332
09	0	21	15016
10	1019	22	9764
11	3016	23	3298
12	9399	24	1741



Şekil 5.35 Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (6. plan tipi).



Şekil 5.36 Haziran - Temmuz - Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (6.plan tipi).

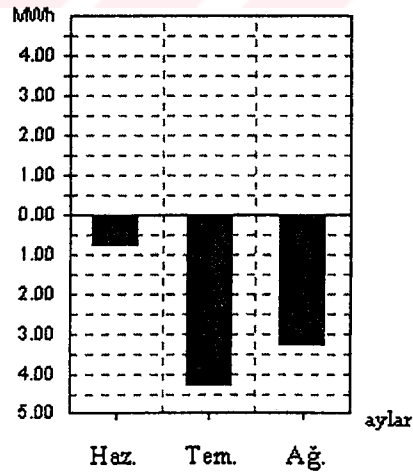
• 7. Plan Tipi- Dikdörtgen Kule:

Tüm mekân için elde edilen sonuçlar:

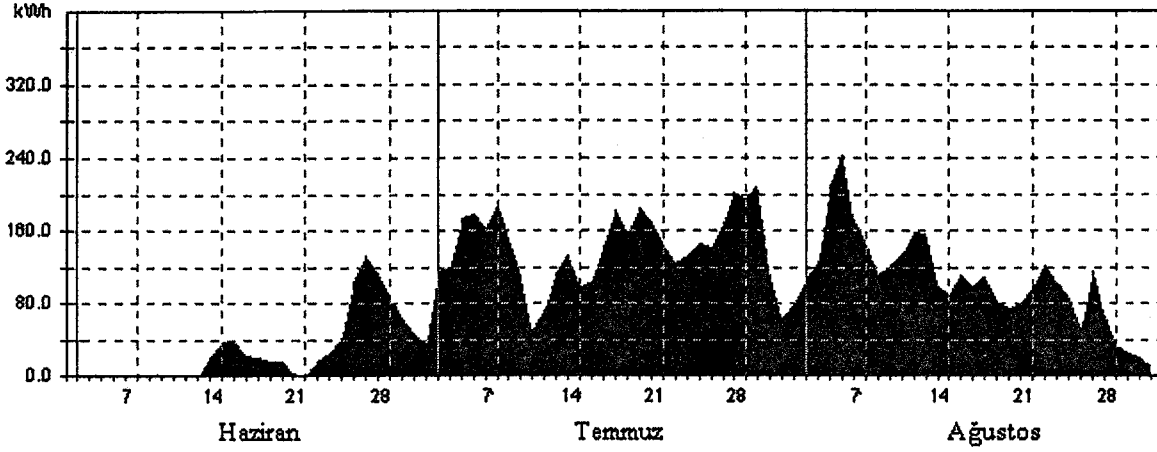
- Dikdörtgen kule katlar plan tipinde dış yüzeye bakan cephe alanı  $482,4 \text{ m}^2$ 'dir.
- Hacmi  $4700 \text{ m}^3$ 'tür.
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı 5 Ağustos saat 17:00'de  $32,12 \text{ kW}$ 'tir.
- Haziran ayı toplam soğutma yükü  $844,96 \text{ kWh}$ 'tir.
- Temmuz ayı toplam soğutma yükü  $4349,76 \text{ kWh}$ 'tir.
- Ağustos ayı toplam soğutma yükü  $3309,13 \text{ kWh}$ 'tir.
- Yaz dönemi için hesaplanan toplam soğutma yükü  $8503,86 \text{ kWh}$ 'tir
- En fazla soğutma enerjisi ihtiyacı olan ve örnek olarak seçilen 5 Ağustos gününde, her saat için hesaplanan soğutma yükleri Çizelge 5.9'da gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.37'de gösterilmiştir.
- Haziran- Temmuz- Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri Şekil 5.38'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.9 5 Ağustos günü saatlik soğutma yükü değerleri (7. plan tipi).

Saatler	Soğutma Yüğü (Watt)	Saatler	Soğutma Yüğü (Watt)
01	654	13	15469
02	0	14	22822
03	0	15	28140
04	0	16	32008
05	0	17	32116
06	0	18	30857
07	0	19	22417
08	0	20	20376
09	0	21	15167
10	919	22	9994
11	2695	23	3582
12	8494	24	1762



Şekil 5.37 Haziran- Temmuz- Ağustos ayları için hesaplanan soğutma yükleri (MWh) (7. plan tipi).



Şekil 5.38 Haziran – Temmuz - Ağustos aylarının her günü için hesaplanan soğutma yükleri (kWh) (7. plan tipi).






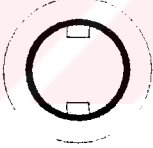
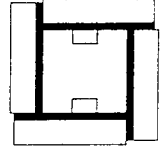
### 5.5 Değerlendirme

- 1. grupta, yaz dönemi toplamında en düşük soğutma yükü ihtiyacı 5764,45 kWh ile 3. plan tipinde (çift yönlü kaydırılmış sıralama) belirlenmiştir. Bu plan tipinde dış yüzey alanı ve toplam hacim ilk iki tipe göre biraz daha büyüktür. Ancak, odaların sıralanışındaki farklılık güneş ışınlarının gelişinde engeller oluşturmakta bu da gölge faktörünü ortaya çıkarmaktadır. Bu plan tipinin dik olarak kullanımı ile oluşturulan 4. tip ile de yönlendirme açısından bir farklılık söz konusudur. 3. tip doğu-batı doğrultusunda, 4. tip ise kuzey-güney doğrultusunda konumlanmaktadır. Bu yüzden 3. tipte, 4. tipe göre toplam soğutma yükü ihtiyacı daha düşük çıkmaktadır.
- 1. gruptaki plan tiplerindeki bir diğer belirleme de yönlenmeyle ilgilidir. 1. ve 3. plan tipleri doğu- batı doğrultusunda, 2. ve 4. plan tipleri ise kuzey- güney doğrultusunda konumlanmaktadır. 1. ve 3. tiplerdeki toplam soğutma yükü ihtiyacı, 2. ve 4. tiplere göre daha düşük çıkmaktadır. Bu da göstermektedir ki; doğu- batı doğrultusundaki yerleşmeler kuzey-güney doğrultusundaki yerleşmelere göre soğutma yükü açısından daha iyi sonuç vermektedir.
- 2. grupta ise, yaz dönemi toplamında en düşük soğutma yükü ihtiyacı 7348,81 kWh ile 5. plan tipinde (üçgen kule) belirlenmiştir. Bu plan tipi, grubundaki plan tipleri içerisinde en düşük hacme sahip olandır. Ayrıca odalarının büyük bir bölümü ara yönlere (kuzey-batı ve kuzey-doğu) bakmaktadır. Bu da doğu ve batı yönlerinden, güneş ışınımı ısı kazancını azaltmaktadır. Bu gruptaki en fazla soğutma ihtiyacı ise 7. plan tipindedir (dikdörtgen kule). Çünkü hacim ve toplam dış yüzey alanı büyüklüğünün yanı sıra, tüm odalar

doğrudan ana yönlere bakmaktadır.

- Tüm tipler için genel bir değerlendirme yapmak gerekirse, yaz dönemi için toplam en düşük soğutma yükü ihtiyacı 3. plan tipinde, en fazla soğutma yükü ihtiyacı ise 7. plan tipinde ortaya çıkmıştır. Dış yüzey alanı toplamı, hacim ve yönlendirme bu sıralamada en önemli etkenler olmuştur. 5. plan tipinin dış yüzey alanı ve hacmi ilk grupta bulunan plan tiplerine göre fazla olsa da, yönlendirme faktöründen dolayı sıralamada 2. ve 4. plan tipinin önüne geçmiştir. Bu sonuç yönlendirme faktörünün (büyük yüzeylerin kuzey-batı ve kuzey-doğuya bakması) toplam yüzey alanı ve hacme göre çok daha önemli bir etken olduğunu göstermektedir. Tüm plan tipleri için genel sonuçlar Çizelge 5.10 ve Çizelge 5.11'de gösterilmiştir.
- Sonuçta; Kuşadası iklim özelliklerine göre yapılan bu soğutma yükü sıralamasına bağlı olarak, Kuşadası'nda uygulanabilecek en iyi plan tipi 3. plan tipidir (çift yönlü kaydırılmış sıralama). En kötü ise 7. plan tipidir (dikdörtgen kule). Gerek imar planlarının oluşturulmasında, gerekse mimari tasarım aşamasında yukarıda belirlenen sıralamalar dikkate alınmalıdır. Bu sonuçlar, tasarımda biçim, boyut ve yönlendirme kararlarının, enerji kullanımını önemli derecede etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 5.10 Tüm plan tipleri için krokileri ile birlikte genel sonuçlar.

Gruplar	Plan Tipleri	Krokiler	Dış Yüzey Alanı(m <sup>2</sup> )	Hacim (m <sup>3</sup> )	Yaz Dönemi Toplam Soğutma Yüğü (kWh)
1.Grup	1.		480	2962	6154,45
	2.		480	2962	7440,08
	3.		489	3095	5764,45
	4.		489	3095	8253,22
2.Grup	5.		478	4353	7348,81
	6.		426	4800	8142,66
	7.		480	4700	8503,86

Çizelge 5.11 Tüm plan tipleri için genel sonuçlar.

Gruplar	Plan Tipi	Dış Yüzey Alanı (m <sup>2</sup> )	Hacim (m <sup>3</sup> )	Anlık Maksimum Soğutma Yüklü (kW)	Haziran Dönemi Soğutma Yüklü (kWh)	Temmuz Dönemi Soğutma Yüklü (kWh)	Ağustos Dönemi Soğutma Yüklü (kWh)	Yaz Dönemi Toplam Soğutma Yüklü (kWh)
1. Grup	1	480	2962	18,28	377,12	3122,70	2654,63	6154,45
	2	480	2962	18,99	536,22	3879,85	3024,01	7440,08
	3	489	3095	20,70	500,05	3045,26	2219,14	5764,45
	4	489	3095	21,07	569,67	4328,88	3369,39	8253,22
2. Grup	5	478	4353	25,26	478,81	3814,97	3055,04	7348,81
	6	426	4800	31,16	714,17	4179,31	3249,84	8142,66
	7	480	4700	32,12	844,96	4349,76	3309,13	8503,86

## 6. SONUÇ

Bu tezin amacı, giriş bölümünde de belirtildiği gibi, otel planlamalarında en çok kullanılan plan tiplerini belirleyerek, bu plan tiplerinin yaz aylarında soğutma yükü açısından bir karşılaştırmasını yapmak ve Kuşadası iklimine göre olumludan olumsuz doğru sıralamaktır.

Yukarıda açıklanan amaca bu tez çalışması ile ulaşılmıştır. Bu amaca ulaşmada;

- Genel olarak iklim kavramı ve iklim öğeleri, iklimsel verilerin yapı tasarımına yönelik olarak nasıl değerlendirilebileceği ve Kuşadası'na ait iklim verileri ile iklimle dengeli tasarım parametreleri Bölüm 2'de,
- Turizm yapıları, çeşitleri ve otel kavramı ile Kuşadası'nın turizm yapılaşmasının değerlendirilmesi Bölüm 3'de,
- Soğutma yükü, tanımı, bileşenleri ve soğutma yükü hesabında kullanılan yöntemler Bölüm 4'te,
- Otel yapılarının Kuşadası'nın mevcut iklim koşullarında soğutma yükü açısından nasıl değerlendirilebileceği ve elde edilen sonuçlar Bölüm 5'te

belirlenmiş ve açıklanmıştır.

Sonuç olarak;

- Enerji kaynaklarındaki azalma yüzünden çevre kirliliğindeki ve maliyetlerdeki artış sonucunda, yapılardaki yapma ısıtma ve soğutma enerjisi kullanımının azaltılmasının gerekli ve önemli olduğu,
- Turizm yapılaşmasındaki artış düşünüldüğünde, iklim koşullarını göz önüne almayan tasarımlar yapıldığı takdirde; yaz aylarında yapma soğutma enerjisi kullanımında artış söz konusu olacağı için, bu koşulların dikkate alınması gerektiği,
- Kuşadası örnek alınarak, otel plan tiplerinin soğutma yükü ihtiyacı açısından nasıl değerlendirilebileceği,
- Ayrıca, otel plan tiplerinin Kuşadası örneğinde, soğutma yükü ihtiyaçları açısından bir sıralaması,

ortaya konulmuş ve bu konularla ilgili olarak tasarım aşamasında karşılaşılabilecek sorunlara yol gösterilmiştir.

**KAYNAKLAR**

Altıparmak, Ö. D., (1999), Binalarda Isı Kazancına Bağlı Soğutma Yükünün Bilgisayarla Hesabı, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Anon., (1993), Residential Cooling and Heating Load Calculations, ASHRAE Fundamentals Handbook, Atlanta USA.

Berköz, E., Aygün, Y. Z., Kocaaslan, G., Yıldız, E., Ak, F., Küçükdoğu, M., Enarun, D., Ünver, R., Yener, K. A. ve Yıldız, D., (1995), Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, Tübitak ProjeNo: İntag 201, İstanbul.

Çayan, Ş., (2000), Toplu Konutlarda Güneş Işınımlarından Yararlanma ve Yapı Aralıklarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çelik P. A., (1975), Yaz Sıcaklıklarının Binaya Etkilerinin İncelenmesinde Addmittance Yönteminin Türkiye'ye Uygulanması, Tübitak YAE Yayın No: a22, Ankara.

Dinler, A., (2000), "Hızlı Gelişme ve Şehirleşmenin Kuşadası İklimi Üzerine Etkileri", Geçmişten Geleceğe Kuşadası Sempozyumu, 23-26 Şubat 2000, Kuşadası.

DMİGM, (2005), Kuşadası Meteoroloji Müdürlüğü Arşivi, Kuşadası Meteoroloji Müdürlüğü.

Doğu, O., (1994), Oteller, Birsen Yayınevi, İstanbul.

Evans, M., (1980), Housing, Climate and Comfort, The Architectural Press Limited, London.

Gedik Z. G., (2001), "Evaluation of the Old Houses of Diyarbakır in Terms of Cooling Loads in the Hot Period", 2<sup>nd</sup> International Congress on Studies in Ancient Structures, 9-13 Temmuz 2001, İstanbul.

Gedik Z. G., (2003), "Alanya'da İklimle Dengeli Tasarım", Y.T.Ü Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü 2002-2003 Bahar Dönemi Bitirme Projesi Semineri, 10 Nisan 2003, İstanbul.

Gedik Z.,G., (2004), " Climatic Design: an Analysis of the Old Houses of Diyarbakır in the Southeast Region of Turkey", Architectural Science Review, 47:1-10.

İzıbrak, R., (1975), Coğrafya Terimleri Sözlüğü, Mektupla Öğretim Merkezi Yayınları, Ankara.

Kılıç A. ve Öztürk A., (1983), Güneş Enerjisi, Kipaş Dağıtımçılık, İstanbul.

Koç, T., (2000), "Hızlı Gelişme ve Şehirleşmenin Kuşadası İklimi Üzerine Etkileri", Geçmişten Geleceğe Kuşadası Sempozyumu, 23-26 Şubat 2000, Kuşadası.

Önder E. D., (1995), Kent Otellerinde Mekansal Kademelenmenin Değerlendirilmesi İçin Bir Yöntem, Doktora Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Rutes, W.A., FAIA ve Penner, R.H., (1985), Hotel Planning and Design, Watson-Guptill Publications, New York.

Ulukavak H. G. ve Ç. N., (2004), "Geleneksel Türk Evi'nde Isıl Konfor Koşullarının Analizi: Safranbolu Hacı Hüseyinler Evi", Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 20(1):77-84.

Watt, F. ve Wilson, F.,(1998), Hava ve İklim (Çev., G.B., Bağcı),Tübitak Popüler Bilim Kitapları 83, Ankara.

Yener, C. ve Gürdil, F., (1987), Türkiye Derece-Gün Değerlerinin Belirlenmesi ve Derece-Gün Yöntemi, Tübitak YAE Rapor No: h 139, Ankara.

Zorer, G., (1995), Dersliklerde Edilgen Sistemle Isısal Konforun Sağlanması Tasar Ölçütü Olarak Bir Değerlendirme Yöntemi Oluşturulması, Doktora Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

#### İNTERNET KAYNAKLARI

[1]www.sq1.com

[2]www.onlineconversion.com

[3]www.kusadasi.bel.tr



**EKLER**

Ek 1 Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'ndan onaylı Kuşadası'na ait 10 yıllık iklim verileri (1994–2003)



# Ek 1 Araştırma ve Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığından Onaylı Kuşadası'na Ait 10 Yıllık (1994-2003) İklim Verileri

ELEMENTLER	YILLAR										XI	XII	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
Ortalama Yeterel Basınc (hPa)	10	1015.3	1014.7	1012.6	1011.0	1011.0	1009.5	1006.4	1007.4	1010.3	1013.4	1014.8	1015.0
En Yüksek Yeterel Basınc (hPa)	10	1024.5	1027.7	1024.6	1028.4	1019.2	1015.9	1012.2	1014.3	1016.6	1021.5	1028.8	1027.4
En Düşük Yeterel Basınc (hPa)	10	948.5	986.5	991.9	995.7	1000.0	998.4	998.1	1001.6	1000.8	1005.4	998.9	999.4
Saat 07 deki Ortalama Sıcaklık (C)	10	7.8	7.7	9.0	13.3	18.7	23.0	24.8	23.9	20.1	15.6	11.8	9.3
Saat 14 deki Ortalama Sıcaklık (C)	10	13.3	13.5	15.6	18.9	23.8	28.5	30.8	30.3	27.1	23.0	18.2	14.1
Saat 21 deki Ortalama Sıcaklık (C)	10	9.1	9.4	11.2	14.4	19.3	24.1	26.4	25.9	22.1	17.9	13.2	10.6
Ortalama Sıcaklık (C)	10	9.8	10.0	11.7	15.3	20.3	24.9	27.1	26.5	22.8	18.6	14.1	11.1
Ort. Sıcaklık >= 5 C Old. Gunler Sayisi	10	27.3	26.2	30.3	29.9	31.0	29.3	30.0	31.0	30.0	31.0	29.4	28.9
Ort. Sıcaklık >= 10 C Old. Gunler Sayisi	10	16.1	15.4	21.2	28.5	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	26.1	20.3
Ortalama Yüksek Sıcaklık	10	14.2	14.7	16.7	20.0	25.0	29.8	32.1	31.4	28.0	24.0	19.2	15.1
Ortalama Düşük Sıcaklık	10	6.4	6.2	7.4	10.8	15.2	19.3	21.6	21.4	18.0	14.2	10.3	7.9
En Yüksek Sıcaklık Günü	10	2	26	26	12	19	30	7	12	22	12	8	17
En Yüksek Sıcaklık Yılı	10	1997	2001	2001	1998	1994	1998	2000	2002	2000	2001	2000	1999
En Yüksek Sıcaklık (C)	10	21.0	21.8	29.0	32.2	33.0	37.2	41.2	42.0	36.4	32.0	28.0	33.0
Yük. Sıcaklık >=30 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10				0.2	1.9	14.0	24.8	20.9	5.7	1.0		
Yük. Sıcaklık >=25 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10			0.9	2.8	15.6	28.6	31.0	31.0	27.4	12.7	1.2	
Yük. Sıcaklık >=20 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10	1.3	1.2	5.9	15.4	29.9	30.0	31.0	31.0	30.0	27.2	13.6	2.1
Gunluk En Yüksek Sıcaklık Farkı	10												
En Düşük Sıcaklık Günü	10	27	4	25	10	3	1	1	31	29	29	25	20
En Düşük Sıcaklık Yılı	10	2000	1997	1997	1997	1997	1997	1996	1995	1997	1996	1995	2001
En Düşük Sıcaklık (C)	10	-4.0	-4.6	-1.8	-0.3	8.0	12.0	17.7	15.0	11.8	5.50	-0.6	-2.0
Düş. Sıcaklık <=-0.1 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10	2.3	0.9	0.5	0.1							0.2	0.7
Düş. Sıcaklık <=-3 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10	0.3	0.2										
Düş. Sıcaklık <=-5 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10												
Düş. Sıcaklık <=-10 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10												
Düş. Sıcaklık <=-15 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10												
Düş. Sıcaklık <=-20 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10												
Düş. Sıcaklık <=-25 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10												
Düş. Sıcaklık <=-30 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10												
Düş. Sıcaklık >=15 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10	0.4	0.2	0.6	2.2	17.3	29.3	31.0	31.0	26.4	13.2	3.8	1.0
Düş. Sıcaklık >=10 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10	7.1	4.9	8.5	20.0	30.2	30.0	31.0	31.0	30.0	27.7	16.6	10.6
Düş. Sıcaklık >=5 C Old. Ort. Gunler Sayisi	10	18.7	16.9	21.5	28.5	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	26.5	22.9
Ortalama Toprakustu Minimum Sıcaklık	10	4.6	4.5	5.6	8.8	12.8	17.1	19.5	19.4	15.9	12.2	8.6	6.2
Top. us. min. sic. <=-0.1 C Old. Gunler Sayisi	10	5.4	6.4	3.4	2.1	4.8	9.3	15.5	11.6	7.8	2.0	3.4	3.2
Top. us. min. sic. <=-3 C Old. Gunler Sayisi	10	1.6	0.7	0.4	0.5							0.9	2.3
Top. us. min. sic. <=-5 C Old. Gunler Sayisi	10	0.3	0.2									0.2	0.4
Ortalama Buhar Basıncı (hPa)	10	7.2	7.2	7.7	10.2	13.3	15.1	17.7	18.7	16.1	13.1	10.0	8.2
Saat 07 deki Ortalama Bagil Nem (%)	10	64	64	64	66	62	55	58	64	66	71	67	67
Saat 14 deki Ortalama Bagil Nem (%)	10	46	46	43	47	47	40	42	44	45	46	47	50
Saat 21 deki Ortalama Bagil Nem (%)	10	60	60	57	62	58	48	50	54	60	63	67	63
Ortalama Bagil Nem (%)	10	57	57	55	58	55	48	50	54	57	60	60	60
En Düşük Bagil Nem (%)	10	9	3	6	1	5	3	2	3	4	1	5	8

METEOROLOJİK  
ELEMLERRasat S  
(YIL)

A Y L A R

VIII

IX

X

XI

XII

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Saat 07 deki Ortalama Bulutluluk (0-10)	10	4.6	4.4	3.9	4.1	2.2	0.4	0.5	1.4	2.7	3.6	5.3
Saat 14 deki Ortalama Bulutluluk (0-10)	10	4.9	4.7	4.3	4.4	2.8	1.1	0.6	1.6	2.7	4.1	5.7
Saat 21 deki Ortalama Bulutluluk (0-10)	10	3.6	3.5	3.1	3.3	1.8	0.4	0.2	0.9	1.9	3.1	4.5
Ortalama Bulutluluk (0-10)	10	4.4	4.2	3.8	3.9	2.3	0.7	0.4	1.3	2.4	3.6	5.2
Ort. Acik Gunler Sayisi (bult. 0.0-1.9)	10	9.3	11.1	12.3	11.5	17.5	25.4	28.8	22.1	17.8	12.1	7.4
Ort. Bulutlu Gunler Sayisi (bult. 2.0-8.0)	10	16.5	10.9	14.2	14.3	11.9	4.6	2.2	7.5	12.0	14.4	15.6
Ort. Kapali Gunler Sayisi (bult. 8.1-10.0)	10	5.2	6.2	4.5	4.2	1.6			0.4	1.2	3.5	8.0
Saat 07 deki Ort. Toplam Yagis Miktari (mm)	10	40.0	40.9	30.6	30.0	10.3	0.1	0.0	22.2	31.9	42.3	56.6
Saat 14 deki Ort. Toplam Yagis Miktari (mm)	10	31.6	29.5	25.0	12.3	10.3	0.0	0.1	15.5	7.1	38.7	30.8
Saat 21 deki Ort. Toplam Yagis Miktari (mm)	10	24.3	23.4	28.9	13.9	9.5	0.1	0.0	1.9	9.2	36.5	33.8
Ortalama Toplam Yagis Miktari (mm)	10	30.2	33.8	28.7	17.5	10.9	0.1	0.0	11.5	11.5	40.9	38.2
Gunluk En Cok Yagis Miktari (mm)	10	53.5	44.8	78.6	47.9	42.7	37.6	1.5	76.8	103.3	67.2	76.2
Yagis >= 0.1 mm Oldugu Gunler Sayisi	10	9.4	10.6	8.3	8.5	3.8	0.5	0.3	2.1	2.1	5.9	8.2
Yagis >= 10 mm Oldugu Gunler Sayisi	10	3.6	3.7	2.9	2.1	1.4	0.1		0.8	1.5	3.6	4.1
Yagis >= 50 mm Oldugu Gunler Sayisi	10	0.2	0.1	0.1					0.4	0.1	0.5	0.2
Ortalama Kar Yagisli Gunler Sayisi	10	0.1	0.2	0.2								
Ortalama Kar Ortulu Gunler Sayisi	10	0.2										
En Yuksek Kar Ortusu Kalinligi (cm)	1	4.0										
Ortalama Sisli Gunler Sayisi	1											
Ortalama Dolulu Gunler Sayisi	10	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2			0.3	0.1	0.4	1.0
Ortalama Kiragilli Gunler Sayisi	10	1.6	0.7	0.2	0.1							
Ortalama Orajli Gunler Sayisi	10	3.3	2.3	2.4	2.1	1.6	0.3	0.3	1.1	2.1	2.8	2.8
Saat 07 deki Ortalama Ruzgar hizi (m/s)	10	2.2	2.3	1.8	1.5	1.1	1.2	1.2	1.1	1.4	2.0	2.5
Saat 14 deki Ortalama Ruzgar hizi (m/s)	10	2.6	2.8	2.9	2.7	2.5	2.6	2.5	2.4	2.2	2.3	2.7
Saat 21 deki Ortalama Ruzgar hizi (m/s)	10	2.0	2.1	2.0	1.6	1.4	1.8	1.7	1.6	1.5	1.9	2.2
Ortalama Ruzgar Hizi (m/s)	10	2.2	2.4	2.2	2.0	1.7	1.9	1.8	1.7	1.7	2.1	2.5
En Hizli Esen Ruzgarin Yonu	10	SE	SE	SE	SSE	NW	NNW	N	SE	NE	SSE	SE
En Hizli Esen Ruzgarin Hizi (m/s)	10	23.4	23.4	19.7	16.7	23.5	16.9	14.9	18.6	17.7	20.2	23.3
Ort. Firtinali Gun Say. (ruz.hiz>=17.2 m/s)	10	0.8	0.9	0.4	0.4	0.1			0.1	0.1	0.9	1.5
Ort. Kuv.Ruz. Gun Say. (ruz.hiz 10.8-17.1 m/s)	10	6.9	7.0	7.4	5.3	2.7	3.3	4.0	3.9	3.2	5.6	9.4
N Ruzgarin Esme Sayilari Toplami	10	75	91	96	50	53	68	65	49	58	55	76
NNE Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	2.5	2.7	2.5	2.0	1.7	2.5	2.6	1.6	2.1	2.8	2.7
E Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	2.3	2.0	1.3	1.4	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2	1.6	2.2
ESE Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	1.6	1.5	1.6	1.4	1.5	1.7	1.6	1.3	1.7	1.8	1.5
ENE Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	3.0	1.8	2.5	1.4	1.1	6	7	3	1.0	1.3	1.2
E Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	2.4	2.0	1.8	1.5	0.9	1.4	0.9	1.4	1.2	2.0	2.3
ESE Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	4.2	3.7	2.8	2.2	1.1	5	10	6	2	17	30
E Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	2.7	2.9	3.1	2.4	1.9	1.6	1.1	1.4	1.9	2.0	2.9
ESE Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	6.9	4.1	3.9	4.7	4.2	2.7	2.1	2.6	3.1	4.0	6.3
E Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	2.5	2.5	2.4	1.9	1.4	1.3	1.3	1.6	1.6	2.2	3.1
ESE Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	10.5	9.6	5.3	7.7	6.8	6.6	7.2	8.4	8.2	7.1	11.8
E Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	2.4	2.4	2.0	1.6	1.2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	2.3
ESE Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	1.98	1.67	1.77	1.68	1.58	1.35	1.58	1.92	2.20	2.49	2.51
E Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	2.0	2.0	2.0	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.3	2.0	3.0
ESE Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	8.9	7.1	8.7	7.3	4.9	4.9	4.8	6.3	7.3	8.4	9.2
E Ruzgarin Ortalama Hizi (m/s)	10	2.7	2.5	2.0	2.0	0.9	1.3	1.0	1.1	1.6	2.0	2.1

İstasyonun Callama Suresi : 1994 - 2003  
 Enlem : 37.52  
 Boylam : 27.15  
 Yükseklik : 22 m

ARASTIRMA ve BİLGİ İŞLEM DAİRE BAŞKANLIĞI

( AYDIN ) KUSADASI

METEOROLOJİK ELEMANLAR		A Y L A R												
		Ranat S. (VİL)												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
S	Ruzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	10	24	30	40	43	33	21	14	19	24	33	26	30
S	Ruzgarın Ortalama Hızı (m/s)	10	1.8	2.0	1.6	1.8	1.1	1.3	1.0	1.2	1.8	1.4	2.0	1.9
SSW	Ruzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	10	16	18	30	33	29	33	30	25	33	17	27	12
SSW	Ruzgarın Ortalama Hızı (m/s)	10	2.3	1.6	2.1	2.1	1.7	1.7	1.2	1.7	2.1	1.4	1.4	1.8
SW	Ruzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	10	19	19	23	37	41	27	47	50	32	24	23	11
SW	Ruzgarın Ortalama Hızı (m/s)	10	1.2	2.0	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0	1.7	2.0	1.6	1.5	1.5
WSW	Ruzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	10	11	16	24	28	60	28	55	59	40	40	19	12
WSW	Ruzgarın Ortalama Hızı (m/s)	10	1.3	2.2	2.1	2.3	2.3	1.9	2.1	2.4	1.9	1.8	1.6	1.8
W	Ruzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	10	27	30	39	57	75	73	64	68	72	47	41	29
W	Ruzgarın Ortalama Hızı (m/s)	10	1.6	1.9	2.2	2.2	2.3	2.6	2.2	2.8	2.5	2.1	1.7	1.6
WNW	Ruzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	10	43	50	64	85	81	91	91	98	104	78	71	31
WNW	Ruzgarın Ortalama Hızı (m/s)	10	1.8	2.0	2.4	2.4	2.2	2.3	2.5	2.2	2.2	1.7	1.7	2.3
NW	Ruzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	10	62	46	73	79	112	118	125	84	56	73	53	45
NW	Ruzgarın Ortalama Hızı (m/s)	10	1.8	1.9	2.1	1.8	1.8	1.9	1.7	1.8	1.7	1.7	1.8	1.7
NNW	Ruzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	10	94	84	116	55	85	114	97	88	64	67	53	115
NNW	Ruzgarın Ortalama Hızı (m/s)	10	2.8	3.1	2.9	2.5	1.9	2.7	2.4	2.2	2.4	2.5	2.7	2.4
Ortalama 5 cm Toprak Sıcaklığı (C)		10	8.9	9.7	12.5	17.3	23.7	29.0	31.7	31.4	27.0	20.9	14.1	10.0
En düşük 5 cm Toprak sıcaklığı (C)		10	0.6	1.7	5.0	8.9	15.3	22.4	28.6	27.2	20.0	13.2	2.5	3.2
Ortalama 10 cm Toprak Sıcaklığı (C)		10	9.2	9.7	12.5	16.9	23.2	28.2	30.7	30.6	26.8	21.1	14.6	10.3
En düşük 10 cm Toprak sıcaklığı (C)		10	2.0	2.8	5.3	9.5	15.5	22.1	27.8	27.0	20.0	13.5	5.3	4.2
Ortalama 20 cm Toprak Sıcaklığı (C)		10	9.5	9.9	12.3	16.6	22.6	27.3	29.9	29.9	26.6	21.4	15.0	10.9
En düşük 20 cm Toprak sıcaklığı (C)		10	0.9	3.8	6.6	9.9	16.1	22.4	27.2	27.2	20.4	14.6	5.8	4.9
Ortalama 50 cm Toprak Sıcaklığı (C)		10	11.6	11.3	12.9	16.1	21.2	25.9	28.8	29.3	27.0	22.8	17.3	13.1
En düşük 50 cm Toprak sıcaklığı (C)		10	6.7	7.3	8.1	11.6	15.8	21.6	25.9	27.0	22.7	17.0	11.6	8.9
Ortalama 100 cm Toprak Sıcaklığı (C)		10	13.5	12.4	13.2	15.3	19.1	23.2	26.2	27.6	26.7	24.0	19.6	15.5
En düşük 100 cm Toprak sıcaklığı (C)		10	10.3	9.8	9.8	12.3	15.0	19.9	23.7	25.8	23.4	18.4	15.5	12.1
Ortalama Buharlaşma (mm)		10	57.2	56.5	97.6	121.2	185.0	242.8	275.2	238.4	168.8	114.9	73.3	51.9
Günlük En Çok Buharlaşma (mm)		10	4.2	4.5	10.9	12.6	16.4	14.2	16.2	16.7	17.1	8.4	5.8	6.6
Günlük Ort. Guneslenme Suresi (saat, dakika)		10	04:26	05:31	06:52	07:46	10:13	12:17	12:16	11:23	09:31	07:31	05:26	03:55
Günlük Ort. Guneslenme Sıdt. (cal/cm <sup>2</sup> .dak)		10	193.04	271.25	384.47	473.79	574.23	643.56	624.35	543.37	456.35	338.79	228.46	161.73
Aylık En Yuk. Guneslenme Sıdt. (cal/cm <sup>2</sup> .dak)		10	1.07	1.28	1.61	1.58	1.67	1.52	1.44	1.44	1.40	1.40	1.08	1.39
Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı (C)														
En Yüksek Deniz Suyu Sıcaklığı (C)														
En düşük Deniz Suyu Sıcaklığı (C)														

İstasyonun Callama Suresi : 1994 - 2003

ARASTIRMA ve BİLGİ İŞLEM DAİRE BAŞKANLIĞI

**ÖZGEÇMİŞ**

Doğum tarihi	23.02.1981	
Doğum yeri	Nazilli-AYDIN	
Lise	1996–1999	Nazilli Anadolu Lisesi
Lisans	1999–2003	Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü

