

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**ENERJİ ETKİN PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE YÖNELİK  
BİR MODEL ÖNERİSİ / İLİMAN NEMLİ İKLİM BÖLGESİ ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mimar Kader KESKİN**

**HAZİRAN 2014**  
**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**ENERJİ ETKİN PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE YÖNELİK  
BİR MODEL ÖNERİSİ / İLİMAN NEMLİ İKLİM BÖLGESİ ÖRNEĞİ**

**Mimar Kader KESKİN**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
"YÜKSEK MİMAR"  
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 21.05.2014  
Tezin Savunma Tarihi : 12.06.2014**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Nihan ENGİN**

**Trabzon 2014**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Mimarlık Anabilim Dalında**

**Kader KESKİN tarafından hazırlanan**

**ENERJİ ETKİN PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE YÖNELİK  
BİR MODEL ÖNERİSİ / ILIMAN NEMLİ İKLİM BÖLGESİ ÖRNEĞİ**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 27/05/2014 gün ve 1555 sayılı  
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
olarak kabul edilmiştir.**

**Jüri Üyeleri**

**Başkan : Doç. Dr. Nihan ENGİN**

**Üye : Doç. Dr. Yücel ÖZMEN**

**Üye : Yrd. Doç. Dr. Nilhan VURAL**

**Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ**

**Enstitü Müdürü**

## ÖNSÖZ

Enerji Etkin Pasif Sistem Parametrelerine Yönelik Bir Model Önerisi/İlman Nemli İklim Bölgesi Örneği adlı bu araştırma, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında bana yol göstererek, büyük bir gayret ve özveriyle çalışmamı takip eden; bilgi, birikim ve tecrübelerini bana aktaran tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Nihan ENGİN 'e ve yardımlarını gördüğüm KTÜ Mimarlık Bölümü Yapı Bilgisi Anabilim Dalı'nda görevli tüm öğretim elemanlarına teşekkürü borç bilirim.

Tez aşamasında beni yalnız bırakmayan, manevi her türlü desteği sağlayan değerli arkadaşlarıma özellikle de Aybike ÖZDAĞ' a teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak eğitim hayatım boyunca bana destek olan ve verdiğim her kararın arkasında durarak beni bu günlere getiren sevgili aileme sonsuz teşekkür ederim.

Kader KESKİN

## TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Enerji Etkin Pasif Sistem Parametrelerine Yönelik Bir Model Önerisi/Ilıman Nemli İklim Bölgesi Örneği” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Nihan ENGİN’ in sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 12 /06 / 2014

Kader KESKİN

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Konunun Amacı .....	2
1.3. Konunun Kapsamı.....	3
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR 1 .....	4
2.1. Literatür Taraması.....	4
2.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı .....	4
2.1.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Kapsam ve Önemi .....	5
2.1.1.2. Sürdürülebilir Mimarlık Kavramı .....	7
2.1.1.3. Mimarlıkta Sürdürülebilirliğin Gereklere .....	9
2.1.1.4. Sürdürülebilir Mimarlıkta Yapım Teknik ve Yöntemler .....	11
2.1.2. Enerji Etkin Mimarlık .....	13
2.1.3. Enerji Sistemleri.....	14
2.1.4. Enerji Etkin Pasif Sistemler .....	15
2.1.4.1. Pasif Isıtma .....	15
2.1.4.1.1. Pasif Güneş Enerjisi Sistemleri .....	16
2.1.4.1.1.1. Doğrudan Kazanç Sistemleri.....	16
2.1.4.1.1.2. Dolaylı Kazanç Sistemleri.....	16
2.1.4.1.1.3. İzole Edilmiş ( Yalıtılmış) Kazanç Sistemleri.....	17
2.1.4.1.1.4. Ayrılmış Kazanç Sistemleri .....	17
2.1.4.2. Pasif Soğutma.....	17
2.1.4.2.1. Buharlaşma İle Soğutma .....	17
2.1.4.2.2. Işınım Sal Soğutma .....	19
2.1.4.2.3. Zeminden Soğutma .....	20
2.1.4.3. Doğal Havalandırma .....	20

2.1.4.4.	Doğal Aydınlatma .....	22
2.1.5.	Enerji Etkin Pasif Sistem Tasarım Performansına Etki Eden Parametreler .....	23
2.1.5.1.	İklimsel Parametreler .....	23
2.1.5.1.1.	İklimsel Elemanlar .....	23
2.1.5.1.2.	İklim Bölgeleri .....	27
2.1.5.2.	Binaya İlişkin Parametreler .....	29
2.1.5.2.1.	Binanın Araziye Yerleşime Ait Parametreler.....	29
2.1.5.2.1.1.	Binanın Araziye Yerleşimi.....	29
2.1.5.2.1.2.	Bina Yer Seçimi .....	29
2.1.5.2.1.3.	Yapıların Diğer Binalara Göre Konumu ( Yapı Aralığı) .....	32
2.1.5.2.1.4.	Açık Mekanların Düzenlenmesi.....	33
2.1.5.2.1.5.	Bina Yönü .....	36
2.1.5.2.2.	Bina Formu.....	37
2.1.5.2.2.1.	Bina Formunun İklimsel Verilere Göre Biçimlenmesi .....	37
2.1.5.2.2.2.	Bina Formunda Yüzey Alanı/Hacim.....	39
2.1.5.2.2.3.	Bina Formunda Doluluk/Boşluk Oranı .....	40
2.1.5.2.3.	Mekan Tasarımı.....	40
2.1.5.2.3.1.	Mekan Organizasyonu ve Yönlenmesi .....	40
2.1.4.2.3.2.	Güneş Mekanları .....	41
2.1.5.2.3.3.	Doğal Havalandırma-Mekan İlişkisi .....	42
2.1.5.2.4.	Bina Kabuğunun Optik ve Termofiziksel Özellikleri .....	45
2.1.5.2.4.1.	Dış Duvarlar .....	45
2.1.5.2.4.2.	Çatılar .....	50
2.1.5.2.4.3.	Pencereler .....	50
2.1.6.	Enerji Etkin Konutlar .....	58
3.	YAPILAN ÇALIŞMALAR 2 .....	70
3.1.	İklim Bölgesine Ait Verilerin Derlenmesi .....	70
3.1.1.	İklim Bölgesi .....	70
3.1.1.1.	Ilıman-Nemli İklim Bölgesi .....	70
3.2.	Model Tablonun Oluşturulması .....	72
3.2.1.	Model Tablonun Yapısı ve İçeriği .....	72
3.2.1.1.	Yapıya Ait Bilgiler .....	73
3.2.1.2.	Ilıman-nemli İklim Bölgesi Pasif Sistem Parametrelerine Ait Bilgiler.....	73
3.2.1.2.1.	Yerleşme Alanı Ölçeği .....	73
3.2.1.2.1.1.	Yapılar Arasındaki Uzaklık.....	73

3.2.1.2.1.2.	Yönlenme .....	74
3.2.1.2.1.3.	Açık Alanların Tasarlanması.....	74
3.2.1.2.2.	Kütle Ölçeği .....	75
3.2.1.2.2.1.	Form .....	75
3.2.1.2.2.2.	Cephe.....	75
3.2.1.2.3.	Mekan Ölçeği .....	76
3.2.1.2.3.1.	Mekan Organizasyonu.....	76
3.2.1.2.3.2.	Mekanda Yönlenme .....	77
3.2.1.2.4.	Yapı Kabuğu Ölçeği.....	77
3.2.1.2.4.1.	Duvar.....	78
3.2.1.2.4.2.	Çatı .....	78
3.2.1.2.4.3.	Pencere .....	78
2.2.3.	Çalışma Alanı .....	85
2.2.3.1.	Trabzonun İklimsel ve Topografik Özellikleri.....	85
2.2.4.	Alan Çalışması .....	86
4.	BULGULAR VE İRDELEME.....	136
4.1.	Yerleşme Alanı Ölçeğine Ait Bulgular ve İrdelemeler.....	136
4.1.1.	Yapılar Arasındaki Uzaklık.....	136
4.1.2.	Yönlenme .....	138
4.1.3.	Açık Alanların Tasarlanması.....	141
4.2.	Kütle Ölçeğine Ait Bulgular ve İrdelemeler .....	142
4.2.1.	Form .....	142
4.2.2.	Cephe.....	144
4.3.	Mekan Ölçeğine Ait Bulgular ve İrdelemeler .....	146
4.3.1.	Mekanların Organizasyonu .....	147
4.3.2.	Mekanda Yönlenme .....	153
4.4.	Yapı Kabuğu Ölçeğinde Bulgular ve İrdeleme .....	155
4.4.1.	Duvar.....	155
4.4.2.	Çatı .....	158
4.4.3.	Pencere .....	159
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	161
6.	KAYNAKLAR.....	163
7.	EKLER .....	172
ÖZGEÇMİŞ		



## Yüksek Lisans Tezi

### ÖZET

#### ENERJİ ETKİN PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ / ILIMAN NEMLİ İKLİM BÖLGESİ ÖRNEĞİ

Kader KESKİN

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı  
Danışman: Doç. Dr. Nihan ENGİN  
2014, 171 Sayfa, 56 Ek Sayfa

Enerji etkin pasif sistemler bölgelerin iklimsel verileri ve insanların iklimsel gereksinimleri değerlendirilerek ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma yapılırken, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan, binalarda enerji korunumunu yükselten, mekanik sistemlerin sorumluluğundaki aktif iklimlendirme yükünü azaltan sistemlerdir.

Bu anlamlarıyla sürdürülebilir mimarlıkta enerji etkin tasarım yaklaşımlarından biri olarak önemli bir yere ve değere sahiptirler. Enerji etkin mimarlıkta pasif sistemlerin ele alındığı bu çalışmada ılıman-nemli iklim tipi için toplu konutlarda uygulanabilecek enerji etkin pasif sistem parametrelerini içeren bir model önerisi oluşturulması amaçlanmış ve ılıman-nemli iklim bölgesine sahip Trabzon ilinde yapılan uygulama ile seçilen toplu konutlar bu parametreler bağlamında değerlendirilmiştir.

Çalışma; beş bölümden meydana gelmiştir.

Genel bilgiler bölümünde; çalışmanın amacı ve kapsamı açıklanmış, konu ile ilgili genel bilgi verilmiştir.

Yapılan çalışmalar 1 bölümünde; konu ile ilgili literatür bilgiler kaynak çalışmalarından yararlanılarak verilmiştir.

Yapılan çalışmalar 2 bölümünde; bir model tablo oluşturulmuş ve elde edilen model tablo, seçilen toplu konutlar üzerinde uygulanarak analiz edilmiştir.

Bulgular ve irdemeler bölümünde; analiz edilen örnek yapılardan elde edilen bulgulara yer verilmiş ve bunlar çeşitli faktörler açısından irdelenmiştir.

Sonuçlar ve öneriler bölümünde çalışmada elde edilen sonuçlara yer verilmiş ve çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilirlik, Ekoloji, Enerji Etkin Tasarım, Pasif Sistemler Ve Ilıman-Nemli İklim Bölgesi

Master Thesis

ABSTRACT

ENERGY EFFICIENT SYSTEM PARAMETERS FOR LIABILITIES AND PROPOSAL  
OF A MODEL / TEMPERATE HUMID CLIMATE REGIONS SAMPLE

Kader KESKİN

Karadeniz Technical University  
The Graduate of Naturel and Applied Sciences  
Architecture Program  
Supervisor: Doç. Dr. Nihan ENGİN  
2014, 171 Pages, 56 Appendix Pages

Energy Efficient Passive Systems regions climatic data and people's climatic requirements by evaluating heating, cooling, ventilation and lighting while renewable energy sources, uses, buildings, energy conservation, elevating the mechanical system under the responsibility of an active air conditioning load reduces systems.

In this sense, sustainable architecture with one of the energy efficient design approach and values have an important place. Energy efficient architecture of passive systems discussed in this study temperate-humid climate for the type of housing to be applied in energy efficient passive system parameters, a model that includes recommendations creation intended and temperate-humid climate regions have in Trabzon made with the application selected housing estates, these parameters are evaluated in terms.

The study; is composed of five sections.

In the General Information section; explained the purpose and scope of the study, subjects were given general information about.

In the first part of the work done; resources benefiting from the efforts of literature on the subject is given.

In the second part of the study; a model table model table is created and obtained, were analyzed by applying on selected public housing.

Results and considerations in section; derived from samples analyzed structure and given to the data are analyzed in terms of several factors.

Results and recommendations in section given to the results obtained in the study and various suggestions have been made.

**Keywords :** Sustainability, Ecology, Energy Efficient Design, Passive Systems And Temperate-Humid Climate Zone

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 1. Sürdürülebilirliğin Üç Boyutu (Hoşkara, 2007). ....	6
Şekil 2. Dünya genelinde enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımı (OECD,2003) .....	8
Şekil 3. Yapılı çevrenin çevre üzerine etkileri (Özmehmet, 2005, s.33) .....	10
Şekil 4. Güneş ışınımı (URL-4, 2013) .....	24
Şekil 5. Dış hava nemi döngüsü (URL-5, 2013) .....	26
Şekil 6. Topografyanın hava hareketleri üzerine etkisi (Lechner, 1991) .....	30
Şekil 7. Topografyanın güneş ışınımı üzerine etkisi (Lechner, 1991) .....	30
Şekil 8. Farklı iklim bölgelerine göre uygun yerleşim alanı (Lechner, 1991) .....	31
Şekil 9. Sıcak- kuru iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi (Oral, 2007) .....	33
Şekil 10. Sıcak- nemli iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi (Oral, 2007) .....	34
Şekil 11. Soğuk iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi (Oral, 2007) .....	35
Şekil 12. Ilıman-nemli iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi (Oral, 2007) .....	35
Şekil 13. Ilıman-kuru iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi (Oral, 2007) .....	36
Şekil 14. Yapı formu-yüzey ilişkisi (Göksal ve Özbalta, 2002) .....	40
Şekil 15. Sundurma ve sera tipi güneş odası (Özdemir, 2005). ....	42
Şekil 16. Planlamanın havalandırmaya etkisi (Çakır, 2003) .....	43
Şekil 17. Tek taraflı ve çapraz havalandırma (Liddament, 2000'den uyarlama) .....	44
Şekil 18. Trombe duvar (Kıyak, 1998) .....	47
Şekil 19. Bidon Duvarı Şeması (Eryıldız, 2007) .....	48
Şekil 20. Metal güneş duvarı (Çakmanus ve Bilgin,2005) .....	49
Şekil 21. Çift kabuklu cephe kuruluşu (Daniels, 1995) .....	49
Şekil 22. Pencere boşluğundaki hava akışı (Balanlı, 2007) .....	51
Şekil 23. Pencere açılışları (Balanlı, 2007) .....	52
Şekil 24. Havanın pencere boşluğu içinde dolaştırılması (Balanlı, 2007) .....	53
Şekil 25. Havanın denetimli ızgaralarla yapı içine alınması (Balanlı, 2007) .....	53
Şekil 26. Pencerede hava borusu kullanımı (Balanlı, 2007) .....	54
Şekil 27. Çatı pencereleri ile havalandırmanın sağlanması (Santamouris, 1998) .....	54
Şekil 28. Işık rafı (URL-7, 2013) .....	57

Şekil 29. Güneş odalı apartman kompleksi.....	59
Şekil 30. Güneş odalı apartman kompleksinde güneş kontrolü (URL-8, 2013) .....	59
Şekil 31. Güneş odalı apartman kompleksinde güneş kontrolünü sağlayan güneş kırıcılar (URL-8, 2013).....	59
Şekil 32. Güneş odalı apartman kompleksinde doğal havalandırma (URL-8, 2013)	60
Şekil 33. Slateford Green konutları vaziyet planı (URL-9, 2013) .....	61
Şekil 34. Slateford Green konutlarından fotoğraf (URL-9, 2013).....	61
Şekil 35. Slateford green konutlarında doğal havalandırma sağlayan baca sistemi (URL-9, 2013).....	62
Şekil 36. Slateford green konutları görünüşü (URL-9, 2013).....	62
Şekil 37. Bedzed toplu konut projesi (URL-10, 2013) .....	63
Şekil 38. Bedzed toplu konut projesinde güneş kontrolü (URL-10, 2013).....	63
Şekil 39. Bedzed toplu konut projesinde rüzgar bacaları (URL-10, 2013).....	64
Şekil 40. Meridian toplu konut projesi (URL-11, 2013).....	65
Şekil 41. Meridian toplu konut projesinden bir fotoğraf (URL-11, 2013).....	65
Şekil 42. Meridian toplu konut projesinde doğal havalandırma (URL-11, 2013) ....	66
Şekil 43. Meridian toplu konut projesi (URL-11, 2013).....	66
Şekil 44. Kayabaşı çoban vadisi projesi vaziyet planı (URL-12, 2013) .....	67
Şekil 45. Kayabaşı çoban vadisi projesinde güneş kontrolü (URL-12, 2013).....	67
Şekil 46. Kayabaşı çoban vadisi projesinde doğal havalandırma (URL-12, 2013) ..	68
Şekil 47. Kayabaşı çoban vadisi projesi vaziyet planı (URL-12, 2013) .....	69
Şekil 48. Çukurçayır'ın uydudan görüntüsü (URL-15, 2013) .....	87

## TABLULAR DİZİNİ

### Sayfa No

Tablo 1. Sürdürülebilir tasarım yollarına ulaşma yöntemleri (Kim ve Rigdon, 1998) .....	12
Tablo 2. Farklı iklim bölgelerine göre binalar arası açık mekan boyutlarının seçilebilecek uygun değerleri (hakim rüzgar doğrultusunda, rüzgara göre) (Orhon vd., 1998) .....	32
Tablo 3. Farklı iklim bölgelerine göre bina optimum yönlendirilmeleri (Zeren vd., 1987) .....	37
Tablo 4. Farklı iklim bölgelerine göre bina formları (Özdemir, 2005).....	39
Tablo 5. Binalardaki bazı hacimlerin uygun yönlendiriliş durumları (Olgay, 1962) .....	41
Tablo 6. Farklı iklim bölgelerine göre uygun duvar özellikleri (Özdemir,2005) ....	46
Tablo 7. İklim bölgelerine göre uygun çatı formu (Özdemir, 2005).....	50
Tablo 8. Yapıya ait bilgiler ve ılıman-nemli iklim bölgesi pasif sistem parametrelerine ait bilgiler .....	72
Tablo 9. Model Tablo.....	80
Tablo 10. Ulusoy Palmiye Evleri'ne Ait Bilgiler.....	88
Tablo 11. Model Tablo'nun Ulusoy Palmiye Evlerine Ait Analizi .....	89
Tablo 12. Akkent Sitesi'ne Ait Bilgiler.....	96
Tablo 13. Model Tablo'nun Akkent Sitesine Ait Analizi .....	97
Tablo 14. Yaşam Sitesi'ne Ait Bilgiler .....	104
Tablo 15. Model Tablo'nun Yaşam Sitesine Ait Analizi.....	105
Tablo 16. Tepepark Sitesi'ne Ait Bilgiler .....	112
Tablo 17. Model Tablo'nun Tepepark Sitesine Ait Analizi.....	113
Tablo 18. Vadikent Sitesi'ne Ait Bilgiler.....	120
Tablo 19. Model Tablo'nun Vadikent Sitesine Ait Analizi .....	121
Tablo 20. İpekyolu Sitesi'ne Ait Bilgiler .....	128
Tablo 21. Model Tablo'nun İpekyolu Sitesine Ait Analizi.....	129
Tablo 22. İncelenen toplu konutlarda güneşin 'yapılar arası uzaklık' üzerindeki bulgusu .....	136
Tablo 23. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın 'yapılar arası uzaklık' üzerindeki bulgusu .....	137
Tablo 24. İncelenen toplu konutlarda güneşin 'yönlenme' üzerindeki bulgusu .....	138
Tablo 25. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın 'yönlenme' üzerindeki bulgusu .....	139
Tablo 26. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın 'yönlenme' üzerindeki bulgusu .....	140

Tablo 27. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘açık alanların tasarlanması’ üzerindeki bulgusu .....	141
Tablo 28. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘açık alanların tasarlanması’ üzerindeki bulgusu .....	142
Tablo 29. İncelenen toplu konutlarda güneşin ve rüzgarın ‘form’ üzerindeki bulgusu .....	142
Tablo 30. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘cephe’ üzerindeki bulgusu.....	144
Tablo 31. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘cephe’ üzerindeki bulgusu.....	145
Tablo 32. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘cephe’ üzerindeki bulgusu.....	145
Tablo 33. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘cephe’ üzerindeki bulgusu.....	146
Tablo 34. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu .....	147
Tablo 35. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu .....	148
Tablo 36. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu .....	149
Tablo 37. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu .....	150
Tablo 38. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu .....	151
Tablo 39. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu .....	152
Tablo 40. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu .....	153
Tablo 41. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘mekanda yönlenme’ üzerindeki bulgusu .....	154
Tablo 42. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘mekanda yönlenme’ üzerindeki bulgusu .....	154
Tablo 43. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘duvar’ üzerindeki bulgusu .....	155
Tablo 44. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘duvar’ üzerindeki bulgusu .....	155
Tablo 45. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘duvar’ üzerindeki bulgusu .....	156
Tablo 46. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘pencere’ üzerindeki bulgusu.....	157
Tablo 47. İncelenen toplu konutlarda güneşin ve rüzgarın ‘çatı’ üzerindeki bulgusu .....	158
Tablo 48. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘pencere’ üzerindeki bulgusu.....	159
Tablo 49. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘pencere’ üzerindeki bulgusu.....	159
Tablo 50. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘pencere’ üzerindeki bulgusu.....	160

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Sürekli ve hızla gelişen dünyada, insanların yaşam şekilleri, yaşama alanları gelişme göstermiştir. Sanayileşme, nüfus artışı daha 'çok tüketme, yarını düşünmeme' anlayışı, refah toplumların bilinçsiz ve aşırı kaynak kullanımı; çevre sorunlarının ortaya çıkmasına ve iklim değişikliğinin yaşanmasına neden olmuştur. İklim değişikliğine neden olan çevre kirliliğinden; doğal çevre, atmosfer, toprak, deniz, kıyı bantları ve su kaynakları etkilenmiştir (Karaca, 2008).

Doğal çevre, zarar görmeye başlarken, enerji kaynakları da yavaş yavaş tükenmeye başlamıştır. Doğal çevrenin bu dönüşü olmayan bozulmasını durdurmak amacıyla 'Sürdürülebilirlik' kavramı ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik genel anlamda, kaynakların bozulma, kendini yenileyememe ve tükenme noktasına gelmeden dengeli bir biçimde kullanılması ve geliştirilerek gelecek nesillere aktarılması olarak açıklanmıştır (Duriex, 2001).

1973'lerde yaşanan enerji krizi, özellikle enerji açısından dışarıya bağımlı olan Avrupa ülkelerinde enerji korunumu ve enerji etkinliğini ön plana çıkartmıştır. Bu durum mevcut enerji tüketimini azaltmayı amaçlayan yöntemlere ve kendisini yenileyebilen, çevreyi kirliletmeyen, doğada kendiliğinden var olan alternatif enerji kaynaklarının değerlendirilmesini ve yaygınlaştırılmasını sağlayan araştırmalara neden olmuştur (Dumlupınar, 2008).

Bu gelişmelerin desteklediği yeni bir tasarım anlayışı olarak 'Enerji Etkin Tasarım Yaklaşımları' disiplinler arası çalışmalarda önemli bir yer edinmiştir. Tasarım aşamasında iklime dayalı tasarım parametrelerinin tasarım sürecine entegre edilmesi, yapım aşamasında çevreye ve insan sağlığına duyarlı, enerjiyi verimli kullanan malzeme ve sistemlerin seçilmesi, kullanım aşamasında ise kullanıcıların enerjiyi verimli biçimde kullanma bilincine sahip olması, enerji etkin yapıların temel çıkış noktasını oluşturmuştur.

Enerji etkin tasarım aracılığıyla binalarda:

- \* Enerji korunumunun yükseltilmesi ile gereksiz ısı kazanç ve kayıpların azaltılması,
- \* Pasif ve aktif iklimlendirmenin birlikte kullanılması,

- \* Atmosferik kirlenme, iklim dengesizlikleri ve ekolojik bozulmaların önüne geçilmesi,
- \* Pahalı ve kıt olan fosil tabanlı enerji yerine daha verimli ve çevreyle dost enerji kaynaklarına yönelilmesi amaçlanmıştır (Utkutuğ vd., 2003 ve Özteker, 2005).

Mimarlıkta enerji etkin tasarım pasif/edilgen, etken/tam, karma, üretme ve birleşik olmak üzere beş farklı yöntemle oluşturulabilir. Bu beş yöntemin ilkinin oluşturduğu enerji etkin pasif sistemler, güneş veya rüzgâr enerjisinin toplanmasında ve ortama iletilmesinde mekanik yolla çalışan sistemleri kullanmadan enerji kazancı sağlama esasına dayanır. Dünya’da tüketilen enerjinin büyük bir kısmının yapılarda tüketiliyor olması kaynakları ve çevreyi doğru şekilde kullanan pasif sistemlere olan önemi artırmaktadır.

## 1.2. Konunun Amacı

Enerji kaynakları tüm dünyada ve ülkemizde hızla azalmaktadır. Dünya genelinde tüketilen enerjinin büyük bir bölümünden yapı sektörü sorumludur. Yapılaşma faaliyetleri her yıl küresel olarak kullanılan enerjinin %40’ını tüketmektedir (OECD,1998).

Yeryüzündeki hızlı nüfus artışı beraberinde konut ihtiyacını artırmıştır. Artan konut ihtiyacını kapatmak için genellikle yoğun ve çok katlı, hızlı üretim ve düşük maliyetli yapımlar benimsenmiş ve üretimlerde çevreye verilen önem göz ardı edilerek sınırlı doğal kaynaklar hızla tüketilmeye başlanmıştır. Bunun sonucunda artan enerji maliyetleri ve çevre kirliliği gibi etkenler, ülkeleri daha az enerji tüketen binalar inşa etmeye zorlamıştır (Hui, 2001).

Günümüzde yeni yerleşim alanları doğal kaynakların hızla tüketildiği yerler değil; doğa ile uyumlu ve yaşanabilir alanlar olmalıdır. Bu anlamda, yeni yerleşim alanları ekolojik dengeli ve doğal kaynakları koruyan, doğal potansiyeli değerlendiren bir planlama anlayışını benimseyen enerji etkin pasif sistemler olarak tasarlanmalıdır.

Bu bağlamda çalışmadaki ana amaç,

- Mimari tasarımlarda pasif sistem uygulamalarının önemini vurgulamak,
- Pasif ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma parametrelerini rüzgâr ve güneş açısından sınıflandırarak değerlendiren öneri bir model geliştirmek,
- Geliştirilen bu modelin bir kontrol listesi şeklinde mimarlar ve bina sektöründe yer alan diğer kişiler tarafından kolayca kullanılmasını sağlamak,
- Toplu konutlarda pasif sistem uygulamalarının artırılmasına katkıda bulunmaktır.



### 1.3. Konunun Kapsamı

Tek yapı ölçeğinde oluşan ekolojik ayak izi, yapılar toplu olarak çevreleriyle birlikte tasarlandıklarında daha büyümekte ve doğaya verilen zararda artmaktadır. Kentleşme ve çevre kirliliğinde artan bir sorumluluğa sahip olması nedeniyle çalışmada toplu konutlarda pasif sistemlerin uygulanabilirliği ele alınmıştır.

Tezin amacı doğrultusunda, enerji etkin pasif sistem parametreleri ılıman-nemli iklim bölgesi toplu konutları üzerinde uygulanabilecek bir model tablo haline getirilmiştir. Çalışmada toplu konutlarda uygulanabilecek pasif sistem parametreleri yerleşim, kütle, mekan ve yapı kabuğu ana başlıklarında ele alınmıştır. İlıman-nemli iklim bölgesi özelliği gösteren Trabzon ilinde yapılan alan çalışması ile oluşturulan model tablo seçilen altı adet toplu konut üzerinde uygulanmış ve bu toplu konutların pasif sistemlerdeki durumları değerlendirilmiştir.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR 1

### 2.1. Literatür Taraması

Literatür çalışması, mimarlıkta enerji etkin pasif sistemler ile ilgili bilgi ve verilerin toplanması amacı için yapılmıştır. Enerji etkin pasif sistemlerle ilgili, makale ve bildiriler, doktora ve yüksek lisans tezleri, kitap ve dergiler ile internetten yararlanarak genel bir araştırma yapılmıştır.

#### 2.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Genel anlamda sürdürülebilirlik, kaynakların bozulma, kendini yenileyememe ve tükenme noktasına gelmeden dengeli bir biçimde kullanılması ve geliştirilerek gelecek nesillere aktarılması anlamına gelmektedir.

Farklı araştırmacılara göre “sürdürülebilirlik”;

“Bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama yetisine halel getirilmeden karşılamaktır” (Our Common Future, 1987).

“Sürdürülebilirlik, sadece yapay ve doğal çevrenin korunumunu değil, aynı zamanda insanların ve kaynakların sürekliliğini de sağlamayı amaçlar” (Osso vd., 1996).

“Sürdürülebilirlik, tüm zamanlar boyunca bir adalet ilkesidir. Bir değer olarak, kararlarımızda, bugünkü nesillere olduğu kadar gelecek nesillere de ağırlık verilmesi ile ilgilidir. Sürdürülebilirlik için bu bir altın kuraldır” (Gilman, 1990).

“Sürdürülebilirlik, kaynakları ve doğal döngüleri tüketmeyen ve onlara zarar vermeyen metod, sistem ve malzemelerin kullanılması anlamına gelmektedir”(Rosenbaum, 2002).

Genel anlamda sürdürülebilirlik bir toplumun, ekosistemin ya da sürekliliği olan herhangi bir sistemin işlevini kesintisiz, bozulmadan, aşırı kullanımla tüketmeden ya da sistemin hayati bağı olan ana kaynaklara aşırı yüklenmeden sürdürülebilmesi yeteneği olarak tanımlanır. Kısaca ekosistemin taşıma kapasitesini belirleme etkinliğidir (Karaman, 1993).

Ortaya çıkış sebep ve süreci incelenen sürdürülebilirlik kavramının amaçlarından ilki, çevreye saygılı ekonomik ve sosyal bir gelişim modeli sunabilmek, bir diğer amacı ise, gelecek kuşakların güncel ihtiyaçlarını karşılamalarına olanak sağlamaktır. Kavram genel

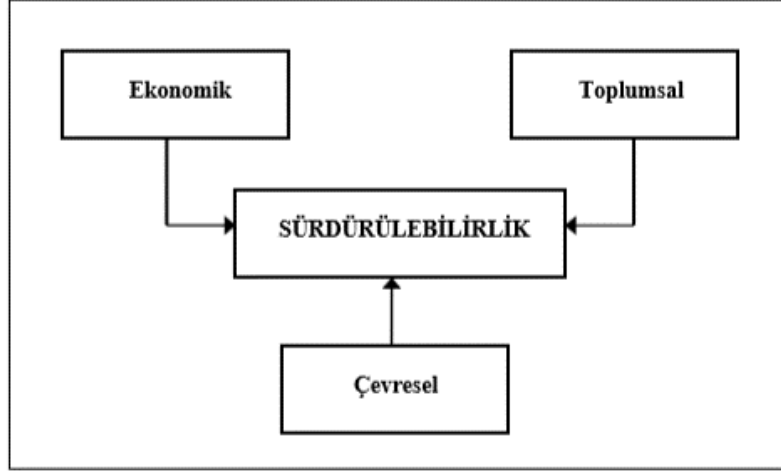
olarak tüm uluslar, canlılar ve gelecek nesillerin dünya kaynakları üzerinde eşit hakka sahip olabildiğini hedeflemektedir (Sev, 2009).

#### **2.1.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Kapsam ve Önemi**

21. yüzyıla girdiğimiz şu günlerde giderek artan çevre sorunları insanların yaşam kalitesini düşürmeye başlamıştır. İlk yıllarda nüfus artışı, hızlı kentleşme ve yapılaşma şeklinde kendini gösteren problemler son yıllarda ozon tabakasının delinmesi, küresel ısınma ve doğal afetlerle insan sağlığını tehdit eder hale gelmiştir. Çevreye verilen bu rahatsızlığın yanında hızla yükselen nüfus artışına ve giderek artan yoksulluk ve gelir dengesi eşitsizliğine de çözüm olacak geniş bir bakış açısına ihtiyaç olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sorunların çözümü aşamasında dünya, “sürdürülebilirlik” kavramı ile tanışırken, bunun yaşama geçirilmesine yönelik yöntemler de gözden geçirilmeye başlanmıştır. Bu bağlamda, öncelikle çevrenin korunması ve kirliliğin önlenmesi ve “sürdürülebilir kalkınma” ilkesinin yaşama geçirilmesinin, ancak “yerinde” çözümlerle mümkün olacağı, giderek daha iyi anlaşılmıştır (Özek Karadeniz, 2010).

Sürdürülebilirlik, yaşam kalitesini düşürmeden, düşünce tarzında değişiklik gerektiren bir kavram ortaya koymaktadır. Bu değişikliğin özü, tüketim toplumu olmaktan sıyrılıp, evrensel açıdan dayanışma içinde olan, çevresel yönetim, toplumsal sorumluluklar ve ekonomik çözümleri hedeflemektir (Jeffery, 2006).

Bu açıklamalarda, sürdürülebilirliği oluşturan üç bileşen öne çıkmaktadır; ekonomi, çevre ve toplum. Bu üç bileşenin geçmişte, topluluklarda birbirinden bağımsız olarak ele alınmış olduğu görülmektedir. Bu oluşumda, toplumsal, ekonomik ve çevresel konular ayrı ayrı ele alındığında üretilecek sonuçların diğer bir bileşen için uzun vadede sorun oluşturduğu bilinmektedir. Bu bağlamda, Şekil 1.'de görülen bileşenlerin birbirleri ile ilişkilendirilmesi gereği ortaya çıkmaktadır.



Şekil 1. Sürdürülebilirliğin Üç Boyutu (Hoşkara, 2007).

- Ekonomik boyut

Ekonomik Sürdürülebilirlik, öncelikle bireysel ve toplumsal gereksinmelerin etkin ve verimli biçimde karşılanmasını amaçlamalıdır. Ekonomik koşullar, bireysel girişimleri teşvik ederken, aynı zamanda gelecek kuşakların genel yararlarını da gözeterek biçimde belirlenmelidir.

Bu çerçevede, ekonomik gelişmenin hedefleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (Pearce ve Turner 1990);

- a.) Ekonomik sermayenin istikrarı ve eşit dağılımı,
- b.) Atıkların geri dönüştürülmesi ve ekonomiye kazandırılması,
- c.) Fosil yakıt tüketiminin azaltılması ve yenilenebilir enerjilere yönelerek CO<sub>2</sub> salınımının en aza indirgenmesi,
- d.) Barınma ve beslenme gibi temel insan gereksinimlerinin adil yöntemlerle karşılanması,
- e.) Tüketimin azaltılması ve enerji tasarruf yöntemlerinin geliştirilerek uygulanması

- Toplumsal boyut

Günümüzde, farklı coğrafyalarda yaşayan çeşitli toplumların tarihsel süreçler içinde ürettiği sosyal ve kültürel kazanımlar ya kesintiye uğramış ya da yok olma noktasına gelmiştir. Bu değerleri göz ardı eden salt ekonomik ya da çevresel yaklaşımların tek yönlü gelişmeler sağlayacağı bilinmektedir. Sosyal normlar zaman içinde değişimler geçirse de sosyal ve kültürel yapıların sürekliliği sağlanabilmelidir. Sürdürülebilir bir sosyokültürel gelişme için aşağıdaki şartların oluşturulması hedeflenmektedir (Sev, 2009);

- a) Kültürel kimliklerin korunması,

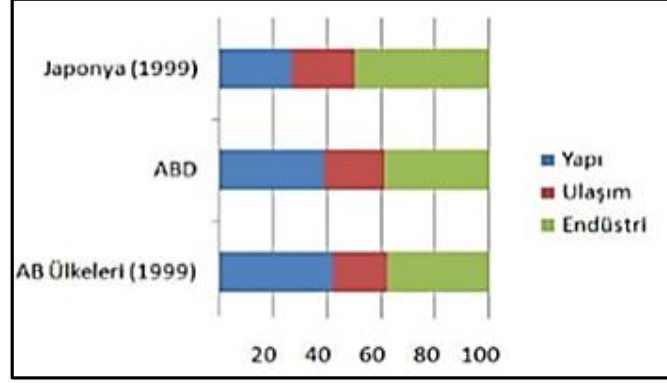
- b) Yaşam kalitesinin yükseltilmesi,
- c) Sağlık ve eğitim olanaklarının toplumsal düzeyde geliştirilmesi ve adil kullanımı,
- d) Toplumlara karşı tarafsız yaklaşımların geliştirilerek, adalet ve kişisel güvenliğin sağlanması,
- e) Göçmenler, özürllüer, etnik azınlıklar gibi grupların toplumla bütünleşmesinin sağlanması,
- f) Katılımcı ve güçlü sivil toplum kuruluşlarının gelişme şartlarının yaratılması.
  - Çevresel (ekolojik) boyut

Sürdürülebilir gelişmenin çevresel boyutu, ekolojik dengenin ve doğal süreçlerin, salt ekonomik çıkarlar doğrultusunda bozulmasının engellenmesini ve korunmasını sağlamaya yönelik düzenlemeler içermektedir. İnsanoğlunun hem ekonomik hem de sosyokültürel faaliyetlerini devam ettirebilmesinin temel şartı çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasıdır. Bu anlamda sürdürülebilir gelişmenin öncelikli ve kapsayıcı boyutu çevresel gelişmedir. Hedeflenen sonuçlar aşağıdaki gibidir (Sev, 2009);

- a) Ürünlerin geri dönüştürülebilir malzemelerden ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi,
- b) Atık miktarlarının minimuma indirilmesi,
- c) Atıkların yeniden kullanılması, insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması ve tamamen ortadan kaldırılması,
- d) Yenilenebilir kaynak kullanımının yaygınlaştırılması,
- e) Enerjinin korunması ve depolanması,
- f) Üretimde toksik madde kullanımı ve çevre kirliliğinin oluşum şartlarının engellenmesi.

### **2.1.1.2. Sürdürülebilir Mimarlık Kavramı**

Mimarlık sonuç ürünü olan yapılar ve yapı endüstrisi, diğer faaliyet alanlarına kıyasla dünya üzerinde kaynakların büyük bölümünü tüketmekte, yapı üretiminin daha ilk evrelerinde yapı alanına yapılan müdahaleler ekolojik öğeleri değiştirmeye başlayarak çevre üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadırlar. Yapı endüstrisi küresel ve yerel ölçekte çevre kirliliğine neden olan sektörlerin başında gelmektedir. Şekil 2’de dünya genelinde enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 2. Dünya genelinde enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımı (OECD,2003)

Bu bağlamda, mimarlık disiplini içinde de çevreye duyarlı yaklaşımlar ile binalar üreterek, sürdürülebilirliğin sağlanması temel sorumluluklar içinde yer almaktadır.

Yapılan çeşitli tanımlamalara göre sürdürülebilir mimarlık kavramı:

Sürdürülebilir mimarlık, içinde bulunduğu koşullarda ve varlığının her döneminde, gelecek nesilleri de dikkate alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin şekilde kullanan, insanların sağlık ve konforunu koruyan yapılar ortaya koyma faaliyetlerinin tümüdür. Başka bir deyişle insanların mekan gereksinmelerini, doğal sistemlerin varlığını ve geleceğini tehlikeye sokmadan yerine getirmeyi hedefleyen mimari tasarım ve uygulamalardır (Sev, 2009).

“Sürdürülebilir mimarlık, doğal kaynakların kullanımını azaltmak için bağımlılığı ve kaynak tüketimini en aza indirmeyi amaçlayan mimari tasarım yaklaşımıdır” (Kremers, 1995).

“Sürdürülebilir mimarlık, mevcut koşullarla, ortaya çıkan proje arasında bir orantının varlığı anlamına gelir. Çevreye uygunluk ne kadar fazlaysa, tasarım da o kadar sürdürülebilir demektir. Sürdürülebilirlik, somut veya soyut malzemelerin mantık çerçevesinde bir araya gelmesi için bir ölçüttür” (Baumschlager, 2009).

“Sürdürülebilir mimarlık, binaların tasarımına, yapımına, işletmesine, çevre alanlarına yöneliktir ve binaların çevresi ve kullanıcılarıyla olan ilişkisini düzenlemeyi amaçlar. Sürdürülebilir mimarlığın amacı, çevresine duyarlı, az enerji tüketen, çevre üzerinde en az olumsuz etkiye sahip, kullanıcılarına sağlıklı iç ortamlar sunan ve konfor koşullarını optimum düzeyde sağlayan binaların tasarlanmasıdır” (Shaviv, 1998).

“Sürdürülebilir mimarlık, insan ve doğa ilişkisini gözeterek, iklimsel ve topografik verileri vazgeçilmez bir ön veri paketi olarak kabul eden ve kaynakları tutumlu kullanmaya gayret gösteren bir yaklaşımdır” (Özkeresteci, 2001).

Mimarlıkta sürdürülebilirlik; ekolojik dengeye olan duyarlılık ve insan sağlığını dikkate alan bina tasarım ve faaliyetlerini vurgulayan bir kavramdır. Ekolojik dengeye olan duyarlılık ile yüksek enerji tüketimine neden olan binaların daha az enerji tüketmesi, geri dönüşümü olan malzemelerin kullanımı, doğal ve yenilenebilir enerji kaynaklarından olabildiğince yararlanmak gibi çözümler üretilmesi beklenmektedir. Tüm yapı elemanlarının sürdürülebilirlik ilkesi doğrultusunda uygulanması, doğaya verilen zararın minimize edilmesi için bir gerekliliktir. Sürdürülebilir mimari için enerjinin etkin kullanımı ve doğal çevreyi koruma ön plana çıkan önemli amaçlardandır. Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidroelektrik enerji, jeotermal enerji, biyokütle enerjisi vb. yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımı ve fosil kaynaklı enerji kullanımına olan bağımlılığın azaltılması mimaride sürdürülebilirliğin sağlanmasına yönelik önemli ilkelerdendir. Tüm belirtilen özelliklere ek olarak, mimari sonuç ürünün doğa ile uyum içinde olması önceliklidir.

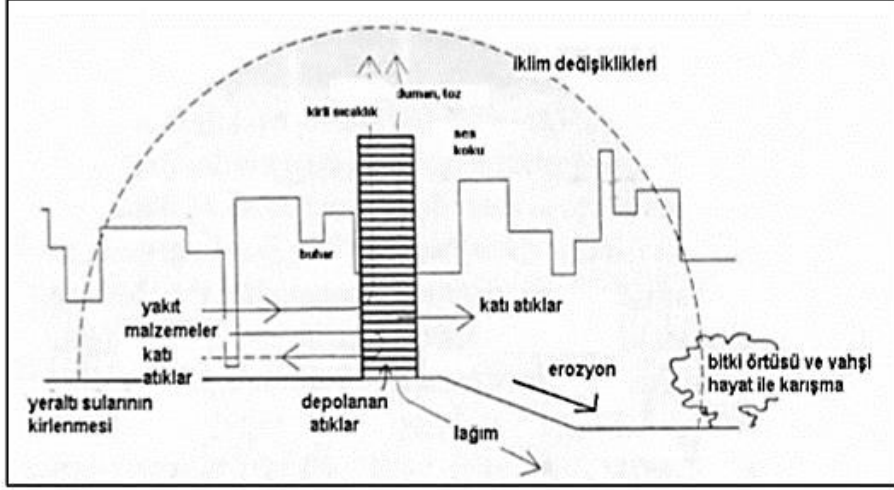
Geleneksel tasarım ve yapım yöntemleri, yerel kaynaklar ve işgücünü bir araya getirerek, kendi dönemlerinde başarılı mimarlık ürünlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu örnekler kullanıcıların gereksinmelerini karşılamakta oldukça başarılı olmasına karşın, bazı durumlarda bu yaklaşımlar devre dışı kalmaktadır. Bunun nedenleri yerel kaynakların tükenmesi, nüfus yoğunluğunun aşırı düzeyde artması, farklı nitelikte ve çok sayıda binanın kısa sürede yapılması gereği ve finans kaynağının değişmesi ya da yeterli olmamasıdır (Norton, 1999).

Bu durumda alternatif yapım yöntemlerinin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Geleneksel çözümlerin giderek geçerliliğini kaybetmesi ve bazı çağdaş seçeneklerin her zaman ve her koşulda uygulanabilir olmaması sonucunda oluşan boşluğun, sürdürülebilir mimarlık ürünleriyle kapatılabilmesi söz konusudur (Sev, 2009).

### **2.1.1.3. Mimarlıkta Sürdürülebilirliğin Gereklileri**

Çevresel, ekonomik ve sosyal etkileriyle sürdürülebilir gelişmenin bünyesinde değerlendirilmesi ve sorgulanması gereken inşaat sektörü, önemli bir araştırma konusunu oluşturmaktadır. İnsanoğlunun, doğayı olumsuz yönde etkileyen pek çok aktivitesi inşaat sektörüyle ilintilidir. Avrupa Birliği bünyesindeki yapı sektörü, bu ülkelerdeki toplam

enerjinin %40'unu tüketmektedir. CO<sub>2</sub> salınımının %30'undan sorumludur ve tüm insan kaynaklı atıkların %40'ının çıkış noktasıdır (OECD,1998 ve CIB, 1999).Şekil 3'te yapı çevrenin çevre üzerine etkileri gösterilmiştir.



Şekil 3. Yapı çevrenin çevre üzerine etkileri (Özmehmet, 2005)

Yapı sektörünün uygulamaları ve mevcut yapılar, malzeme ve enerji odaklı kaynakların kullanımını belirlemekte ve toprağın, temiz su kaynaklarının ve ormanların yok oluş nedenlerinin başında gelmektedir. WGSC, dünya kabuğu üzerinden alınan tüm doğal ve geri dönüştürülemez malzemelerin ağırlıkça %50'sinin yapı sektöründe tüketildiğini belirtmektedir (WGSC, 2004 ve Rees, 1990).

Enerji tercih ve tüketim profilinde ki yanlış şekillenme, üretime yöneltilebilecek potansiyelin israfının yanında, enerji ithalatına dayalı ülke ekonomilerinin olumsuz yönde etkilenmesine, sınırlı kaynakların yok olması gibi olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Ayrıca, fosil tabanlı petrol, kömür gibi enerji kaynaklarından binalarda yararlanılması, ya da bu kaynakların, örneğin elektrik enerjisi üretiminde kullanılması, yaşanmakta olan pek çok sorunun nedeni olmaktadır. Yayıdıkları karbondioksit gibi sera gazları sera etkisine, atmosferin, suyun, toprağın kirlenmesine ve ekolojik dengelerin bozulmasına yol açmaktadır (Erengözgin, 2000, Hallbart ve Nytt, 2000).

Ayrıca fosil esaslı enerji kaynaklarının ve bu kaynaklardan elde edilen enerjinin sınırlı olması, onların tasarruflu tüketimini zorunlu hale getirmektedir. Enerji korunumu konusunda son yıllarda yapılan araştırmaların büyük bir bölümü enerji kaynaklarının tasarruflu tüketimine yönelik önlemleri içerirken, önemli bir bölümü de yenilenebilir enerji



kaynaklarından yararlanma yolları ve ekolojik çevre konusunda yoğunlaşmaktadır. Önümüzdeki yılların bina tasarımları, onarımı ve üretimi alanlarında da;

1. Binalarda özellikle ısıtma, soğutma vb. donatıların çalışması için harcanan enerjinin korunumunu sağlamak,
2. Binaya enerji sağlayan kaynağın çevreye zarar vermeden kendini yenileyebilen kaynaklardan olmasının tercih edilmesi, bina tasarımcılarının sorumlulukları arasına girmektedir.

Bu bağlamda;

- a) Yenilenebilir enerji kaynaklarını dönüştürerek binaya enerji sağlayan son yılların olası teknolojilerini araştırmak ve uygun sistemi seçmek,
- b) Seçilen sistemin yapıya entegrasyonunu sağlamak ve sağladığı teknik, konstrüktif ya da biçimsel olanaklarını değerlendirerek binanın enerji performansını artırmaya yönelik önlemleri almak,
- c) Entegrasyonun başarısı için uygun konstrüksiyon çözümlerini ve detayları üretmek, bina tasarımcılarının temel uğraşısı durumuna gelmektedir (Çelebi, 2002).

Özetle, yapı endüstrisindeki faaliyetler nedeniyle doğal kaynakların yoğun kullanımı, yapım ve yıkım aktiviteleri sonucunda oluşan katı, sıvı atıkların ve gaz emisyonlarının çevreye çok sayıda olumsuz etkisi bulunmaktadır. Bu olumsuz etkiler, yenilenemeyen doğal kaynakların tüketimi, biyolojik çeşitliliğin azaltılması, orman azalması, tarım alanlarının kaybı, hava, su ve toprak kirliliği, doğal yeşil alanların yok edilmesi ve küresel ısınma olarak özetlenebilir.

Yapı endüstrisi ürünü olan yapılardan kaynaklanan bu problemlere kalıcı çözümler üretilmesi gerekliliği belirtilmiştir. Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir gelişme kavramlarının uygulanabilmesi açısından büyük önem taşıyan “sürdürülebilir mimarlık” ve “sürdürülebilir yapım” kavramı, yapılardan kaynaklanan çevresel sorunlara çözüm üretmek amacıyla gündeme gelmiştir.

#### **2.1.1.4. Sürdürülebilir Mimarlıkta Yapım Teknik ve Yöntemler**

Sürdürülebilir mimarlık kavramı, klasik tasarım anlayışının yeniden ele alınıp bazı prensipler ortaya koyarak, tasarım sürecinin kendisinin de sürdürülebilir hale gelmesini gerektirmektedir. Sürdürülebilir tasarım mimarlığın, elektrik, mekanik ve yapısal

mühendislikle özenli bir entegrasyonudur. Tasarım ekibi, geleneksel estetik, kütle, oran, ölçek, doku, gölge ve ışık tasarımının yanı sıra çevresel, ekonomik ve sosyal maliyetleri de uzun vadeli değerlendirmek durumundadır (WGSC, 2004; Venegas vd.,1995).

Mimarların, inorganik maddeler, yaşayan organizmalar ve insanların oluşturduğu ekosistemin varlığını koruyabilmesi ve toplumların refahı için sürdürülebilir tasarım ilkelerini benimsemesi gerekmektedir.

( Kim ve Rigdon, 1998) sürdürülebilir mimarlık ilkelerini üç grupta toplamaktadır:

“Kaynak ekonomisi(economy of recources)”,

bir yapının girdilerini oluşturan doğal kaynakların azaltılması, tekrar kullanımı ve geri dönüşümünü hedeflemektedir.

“Yaşam döngüsü tasarımı(life cycle design)”,

bina sürecinin analizi ve binanın çevreye etkilerini anlamaya yönelik bir metodoloji sunmaktadır.

“İnsani tasarım(humane design)” ise

insanlar ve doğal çevre arasındaki etkileşimi analiz etmeye odaklanmıştır. Prensiplerden yöntemlere ulaşan bu diyagramın alt başlıkları Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1. Sürdürülebilir tasarım yollarına ulaşma yöntemleri (Kim ve Rigdon, 1998)

<b>SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM</b>		
<b>İLKELER</b>		
Kaynak Verimliliği	Yaşam Döngüsü Tasarımı	İnsani Tasarım
<b>STRATEJİLER</b>		
Enerjinin Korunumu	Yapım Öncesi Evre	Doğal ve Sosyal Koşulların Korunması
Suyun Korunumu	Yapı Kullanım Evresi	Kent Tasarımı ve Arazi Planlaması
Malzemenin Korunumu	Yapı Sonrası Evre	İnsan Konforuna Yönelik Tasarım
↓	↓	↓
<b>YÖNTEMLER</b>		

### 2.1.2. Enerji Etkin Mimarlık

Sürdürülebilir mimarlığın amacı, çevresine duyarlı, az enerji tüketen, çevre üzerinde en az olumsuz etkiye sahip, kullanıcılarına sağlıklı iç ortamlar sunan ve konfor koşullarını en yüksek düzeyde sağlayan binaların tasarlanmasıdır. Bu nedenle, enerjinin etkin kullanımı ve doğal çevreyi koruma, sürdürülebilirlik bağlamında mimarlıkta tasarım kararlarını etkileyen en önemli etkenlerin başında gelmektedir (Göksal Özbalta, 2011).

Enerji, insanların günlük yaşamlarını sürdürebilmeleri için gereklidir. Tarih boyunca toplumların evrimi, geliştirdikleri ve kullandıkları enerji kaynaklarına bağlı olmuştur. Gelecekteki gelişme de aynı biçimde, enerji kaynaklarının yeterliliğine ve çeşitliliğine dayanacaktır. Enerjinin zaman içinde artan ihtiyaç miktarlarında bulunmayacağına, hatta uzun vadede tükenmeye yaklaştığının bilinmesi, enerjinin geleceği ile ilgili ciddi kaygılara neden olmaktadır (Topbaş vd.,1998).

Bu noktada sürdürülebilir bir yaşam alanının inşası ve enerji talebinin optimize edilebilmesi için binalarda enerji etkinlik stratejilerinin değerlendirilmeye alınması gereklidir. Mimarlıkta enerji etkinlik yöntem ve teknikleri belirlenirken yapının tasarım uygulama, kullanım ve yeniden üretim süreçleri dikkatlice ele alınmalıdır.

Enerji etkin bina tasarımı “bir binanın yapım aşamasından kullanım aşamasına kadar tüm yaşam sürecinde, enerji gereksinimini en aza indirebilecek ve yenilenebilir enerji kaynaklarından en çok yararlanabilecek biçimde planlaması” olarak tanımlanmaktadır (Gonzalo, 1994).Bina yapım sürecinde tükettiği enerjinin dışında kullanım süresi boyunca,

- Isıtma, soğutma
- Aydınlatma
- Havalandırma
- Bina işlevine bağlı etkinlikler

için enerjiye gereksinim duyar. Bu gereksinimle için yapının tüketeceği enerji miktarı;

- \* Dış iklim koşulları; sıcaklık, nem, yağış, rüzgar, güneş ışınım miktarı,
- \* Dış çevre koşulları; gölgeleme, bitki örtüsü, su ögesi ve çevre özellikleri,
- \* Yapı kabuğu; kesit özellikleri, saydam alan oranı,
- \* Yapı formu,
- \* Yönlenme,
- \* Planda bölgeleme (zonlanma)
- \* Doğal havalandırma,

\* Doğal aydınlatma

özellikleri ile birlikte kullanıcı sayısı ve tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak değişir (Crowther,1992 ).

### 2.1.3. Enerji Sistemleri

▪ Binaların ısıtma- soğutma, aydınlatma, havalandırma ve bina işlevine bağlı olarak kullandıkları enerjiyi, yenilenebilir olmayan enerji kaynaklarından kullanmanın beş temel yöntemi vardır (Yeang, 2008). Bunlar pasif /edilgen, etken /tam, karma, üretme ve birleşik yöntemli sistemlerdir.

▪ Pasif / Edilgen Yöntemli Sistemler: Edilgen yöntem temel olarak, herhangi bir yenilenebilir enerji kaynağı kullanmadan gelişmiş iç konfor koşullarını oluşturur. Edilgen/pasif yöntemli tasarım aslında biyoilimsel tasarımdır ve yakın çevredeki enerjiler ve iklim özelliklerinden yararlanmak için bölgenin ikliminin anlaşılması gerekir.

▪ Etken /Tam Yöntemli Sistemler: Binalarda kullanılan geleneksel mekanik ve elektrik sistemlerinin yer aldığı geleneksel bir çevre işletim sistemini ifade eder. Tam elektromekanik sistemlerde, yani tam yöntemli tasarımda, temelde sistemlerin enerji verimliliğine, ekolojik etkilerine ve enerji tasarrufu için bina otomasyon sistemleri kullanımına ayrı özen gösterilir. Isıtma, soğutma, aydınlatma ve havalandırma için tam yöntem koşulları, enerji- yoğun mekanik bir donanımla tümüyle yapay bir şekilde kontrol edilir ve bu sayede iç çevre dış çevredeki dalgalanmalardan korunur. Sistem genellikle otomatiktir.

▪ Karma Yöntemli Sistemler: Yakın çevredeki diğer enerjileri en iyi biçimde kullanan kısmen elektromekanik olarak desteklenmiş sistemlerdir.

▪ Üretme Yöntemli Sistemler: Arazi üzerinde enerji üreten sistemler (fotovoltaik sistemler, rüzgar üreticileri vs.)

▪ Birleşik Yöntemli Sistemler: Yukarıdaki dört sistemin birleşimidir.

Tasarımcının, yukarıda sıralanan diğer yöntemlere geçmeden önce, ilkin aşamalı sonrada ardışık biçimde tüm pasif yöntemli tasarım seçeneklerini en iyi şekilde değerlendirmesi stratejik açıdan çok önemlidir. Çünkü bu sistemlerde iç konfor koşulları hiçbir elektromekanik sistem kullanılmadan sağlanır.

Enerji verimliliğini artırmak için, sonraki stratejilere geçmeden önce tüm pasif yöntemli sistemleri en iyi şekilde değerlendirmek ekolojik açıdan anlamlı bir tasarım stratejisidir. Bu stratejiyi benimsememek, sonradan ekleme veya düzeltme yapılması

gereken, bu nedenle ‘düşük enerjili tasarım’ hedefinden tamamen uzaklaşan bir yapı ortaya çıkarmış oluruz. Herhangi bir dış enerji kaynağı olmadan da yaşanabilecek şekilde düzenlenen binalar enerji kesintisinden etkilenmez. Yanlış şekilde düzenlenmiş pasif yöntemli bir bina ise bütünüyle kullanışsız hale gelir. Pasif yöntem stratejilerini en iyi şekilde değerlendirdikten sonra, gerekirse karma yöntem stratejileri geliştirilebilir sonra da tam yöntem stratejilerinden yararlanılabilir.

#### **2.1.4. Enerji Etkin Pasif Sistemler**

Edilgen sistemler literatürde daha çok pasif sistemler olarak geçtiği için çalışmada ‘pasif sistem’ ismine yer verilmiştir. Enerji etkin pasif sistemler, güneş veya rüzgâr enerjisinin toplanmasında ve ortama iletilmesinde mekanik yolla çalışan sistemleri kullanmadan enerji kazancının sağlanmasına yönelik tasarımsal çözümlerle oluşturulan bina bileşenleridir (Göksal Özbalta, 2011).

Pasif sistemlerde amaç, bölgenin iklimsel verileri ve insanların iklimsel gereksinimleri değerlendirilerek ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma yapılırken, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak, binalarda enerji korunumunu yükseltmek, mekanik sistemlerin sorumluluğundaki aktif iklimlendirme yükünü azaltmaktır (OK 2007, Zarandi 2006 ve Engin, 2012).

Enerji etkin pasif sistemler, pasif ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma olarak dört bölümde ele alınabilirler.

##### **2.1.4.1. Pasif Isıtma**

Güneş ışınımından yararlanarak iç mekanı ısıtmak en az yatırımla en fazla enerji kazancının elde edilebileceği alandır. Bu yüzden, en çok deneyler gerçekleştirilmiş alandır.

Güneş ışınım enerjisi ile ısıtmanın sağlanabilmesi için gerekenler:

- Isının toplanması,
- Isının depolanması,
- Isının dağıtımıdır.

### **2.1.4.1.1. Pasif Güneş Enerjisi Sistemleri**

Pasif ısıtma sistemleri, yapının genelde güneye yönlendirilmiş duvar, çatı vb. elemanları tarafından güneş enerjisinin toplanması, bina kütlelerinde veya özel depolama alanlarında depolanması, depolanan enerjinin mekanik elemanlar minimum kullanılarak iletim, taşınım ve ışınlım yollarından bir veya birkaçı kullanılarak dağıtılması ve enerji akımının doğal yollarla kontrol edilmesi olgularını içermektedir.

Güneş ışınlımını toplama elemanları genelde güneşe doğru yönlendirilmiş şeffaf veya yarı şeffaf cam, plastik, fiberglastandır. Malzeme seçiminde, güneşe maruz kalmanın ve diğer hava koşullarının getirdiği malzeme etkilenmeleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Isısal depolanma malzemeleri beton, tuğla, kum, kiremit, taş, su ve diğer akışkanlar ve faz değiştiren (ısı emerken veya bırakırken katıdan sıvıya geçen malzemeler örneğin maksimum erime yeteneği olan tuzlar ve parafin) gibi yüksek ısısal kapasiteye sahip malzemelerdir. Depolama üniteleri uygun güneş alabilecekleri yerlere konumlandırılmalıdırlar. Malzemeler ısıyı içsel termal farkları en aza indirgeyecek şekilde gerektiğinde depolayıp gerektiğinde bırakmalıdırlar (Tokuç, 2005).

Pasif ısıtma sistemleri, güneş enerjisinden yararlanma ilkelerine bağlı olarak dört ana grupta incelenebilir. Bunlar doğrudan kazanç sistemleri, dolaylı kazanım sistemleri, izole edilmiş (yalıtılmış) kazanç sistemleri ve ayrılmış kazanç sistemleridir (Zorer, 2007; Göksal, 1998 ve Lakot, 2007).

#### **2.1.4.1.1.1. Doğrudan Kazanç Sistemleri**

Doğrudan kazanç sistemi eski çağlardan beri kullanılan güneşten faydalanmanın en basit, en ucuz ve yapımı en basit yoludur. Bu sistemlerde bina, güneş ışınlarını bir ara sistem olmadan alabilecek ve doğrudan iç mekamlara aktarabilecek şekilde tasarlanır.

Yapının güney cephesinde oluşturulan büyük cam yüzeylerden veya çatıdan geçen ışınlar iç mekandaki yüzey ve gereçler tarafından yutulup depolanmaktadır. Burada yapının bütünü bir enerji toplayıcı olarak kullanılmaktadır (Şerefhanoglu, 1988).

#### **2.1.4.1.1.2. Dolaylı Kazanç Sistemleri**

Dolaylı kazanç sistemlerinde yapıdaki yaşam hacimlerinin dışında toplama ve depolama güneş enerjisi, daha sonra doğal taşınım yollarıyla yaşam hacimlerine iletir. Bu

sistemler bir parça cama yüksek termal depolama kapasiteli bir duvara iyice yaklaştırılarak güneş radyasyonuna maruz bırakılması şeklinde karakterize edilebilir. Yüksek termal depolama kapasiteli duvar, güneş radyasyonunun önemli bir bölümünü depolama ve sonra kullanma şansına sahiptir. Dolaylı termal enerji depolama malzemesi olarak bir duvar kullanılırsa buna güneş duvarı veya kütleli duvar adı verilir. Güneş duvarı çok eşitli şekillerde inşa edilebilir (Çakmanus ve Bilgin, 2005).

Güneş duvarlarını beş ana başlıkta işlemek mümkündür. Bu sistemler Trombe Duvarı, Bidon (su) Duvarı, Çatı Havuzu Sistemleri, Metal Güneş Duvarı Sistemi ve Kontrollü Çift Cam Cepheleer olarak adlandırılmaktadırlar.

#### **2.1.4.1.1.3. İzole Edilmiş ( Yalıtılmış) Kazanç Sistemleri**

Bu sistemlerde, ısı toplama ve depolama mekanı ile binanın ana kullanım alanları birbirinden ayrılmaktadır. Bu sistemin kullanım amacı yalnız enerji tasarrufu sağlamak değil aynı zamanda yılın büyük bir kısmında konfor koşullarının sağlandığı bir yaşama mekanı oluşturmaktır (Özdemir, 2005).

Yalıtılmış kazanç sistemleri ‘Seralar ve Güneş Odaları’ olarak farklı tiplerde oluşturmak mümkündür.

#### **2.1.4.1.1.4. Ayrılmış Kazanç Sistemleri**

Bu sistemlerde direkt güneş enerjisini toplayıp depolayan ısı yalıtımlı alan, yaşama mekanından bağımsız olarak konumlandırılır. Isı depolama malzemesi olarak çakıl taşları veya kaya bloklarından yararlanılmaktadır. Isı transfer akışkanı olarak su veya soğuk hava kullanılmaktadır.

#### **2.1.4.2. Pasif Soğutma**

##### **2.1.4.2.1. Buharlaştırma İle Soğutma**

Buharlaştırma ıslak bir yüzeyde damlalar halinde bulunan suyun buhar basıncının çevrelen atmosferde bulunan kısmi buhar buhar basıncından yüksek olduğu durumda gerçekleşir.

Sıvı suyun, gaz buhara geçişi sırasında havadan havanın ısını düşürecek şekilde büyük miktarda ısı düşüşü olur ve havanın buhar seviyesi artar. Havanın kuru termometre sıcaklığının düşer ve buhar miktarının artar. Buna direk buharlaştırıcı soğutma denir.

Suyun buharlaşması yüzeyde veya bir borunun içinde gerçekleşirse ve sonuçta yüzey sıcaklığının düşüşüne sebep olursa buna dolaylı buharlaştırıcı soğutma denir.

Direk buharlaştırıcı sistemlerde, en büyük problem havanın rutubet miktarını arttırmasıdır. Eğer rutubet artışı hava değişimi dengeleyebilecek yeterlilikteyse kabul edilebilir, aksi durumda rahatsızlık yaratır ve yoğuşma veya küf büyümesi yaratabilir. Bu yüzden kullanımı daima rutubet kontrol sistemi ile birlikte olmalıdır. Soğutucunun gözenekliliği ve kılacallığına, filtre kapasitesine bağlı olarak başka problemler çıkabilir. Sistem, soğutma istenmediği durumda mekandan yalıtılabilmelidir (Tokuç, 2005).

Geleneksel mimarlıkta direk buharlaştırılmalı sistemlerin pek çok örnekleri görülmektedir. Özellikle kuru iklimlerde alınan havanın önüne havuz veya ıslak yüzeyler yerleştirilir.

Dolaylı buharlaştırıcı sistemlerde rutubet yoktur ve %70 ve üstü rutubet olan tropik ve subtropik iklimler için kullanıma uygundur. Rutubet azaltıcı yöntemlere normalde gerek duymazlar. İşletme düşünülerek paslanan malzemelerin kullanımından kaçınılmalıdır. Toz parçacıklarına karşı etkili filtreleme gereklidir (Goulding vd., 1992).

Dış ortam hava sıcaklığı çok yüksek olduğu zaman iki adımlı soğutucu sistemler kullanılabilir.

Çatı spreysi sisteminde çatının yüzeyi ıslak spreyle kullanılarak ıslak tutulur. Buharlaşma ile çatıdaki hissedilebilir ısı atmosfere verilir. Bu teknik için çatının yüzey sıcaklığının dış hava sıcaklığının ıslak termometre sıcaklığından yüksek olması gereklidir.

Kullanım ve tasarımla performansı çok değişebilir. Bu tekniğin masraflı olduğu ve çatıyı yalıtmanın daha iyi bir çözüm olduğunu gösteren çalışmalar yapılmıştır. Aynı zamanda boruların görünüşü ve çatıda suyun donması ile oluşabilecek çatı zararları da düşünülmelidir.

Çatı havuzu sisteminde yalıtılmamış bir betonarme çatının üzerinde gölgeli bir havuz yer alır. Gündüz ve gece havuzdan atmosfere buharlaşma gerçekleşir. Tavan, iç mekan için ışımsal soğutucu olarak davranırken çatı yüzeyinin ısı havanın ıslak termometre sıcaklığını takip eder (Tokuç, 2005).

Çatı havuzu sisteminin uygulanması için çatıdaki sıcaklığın havanın ıslak termometre sıcaklığından yüksek olması gerekmektedir. B. Givoni bu sıcaklığı 20°C önermiştir. Givoni



bu sistemin kullanılması ile tavan ısısında 2-3K ısı düşüşü belirtmişse de Jain ve Rao çalışmalarında 13K ısı düşüşü rapor etmiştir. Sistem sadece tek katlı bir yapıya veya çok katlı bir yapının çatısına uygulanabilir. Maliyeti yüksek olan tekniğin mi veya konvansiyonel bir çatı sisteminin mi daha uygun olduğu tartışılabilir (Goulding vd.,1992).

#### 2.1.4.2.2. Işınımsal Soğutma

Her nesne elektromanyetik ışınım enerjisi yayar. Farklı sıcaklıktaki iki nesne birbirine yüzleştğinde daha sıcak olan nesneden daha soğuk olan nesneye ısı akışı meydana gelir. En soğuk elemanın sıcaklığı sabit tutulursa sıcak eleman aynı soğukluk derecesine ulaşana kadar soğumaya devam eder.

Uzay, dünyadan gelen ışınımsal emisyonlar için ısı alıcı (heat sink) olarak davranır. Gökyüzü dünyadaki uzun dalga ışınımın büyük kısmını emerek arada geçiş elemanı görevi yapar. Böylece atmosfer dünyanın ısısına daha yakın bir imgesel etkin sıcaklıktadır ve dünyadaki yapılar bu sıcaklığı görür. Gökyüzü dünyaya benzer büyüklükte ancak dünyanın gökyüzüne yaydığı ışınlardan daha düşük düzeyde ışınım yayar. Bu fark düzeyi ışınımsal soğutma sistemlerinin en fazla potansiyelini belirler. Açık gökyüzü koşullarında bu potansiyel daha fazladır (Tokuç, 2005).

Çatı yüzeyi yapı kabuğunda gökyüzünü en iyi gören elemandır ve ışınımsal soğutma için en uygun yüzeydir. Çatı aynı zamanda gün içinde bol miktarda güneş ışınımına maruz kalır. Bu etkiyi sınırlamak için çatının kısa dalga ışınımları yansıtıcılığının fazla olması gereklidir. Gece ışınımını en yüksek seviyeye getirerek uzun dalgada yüksek yansıtıcılık gerekir (Tokuç, 2005).

Çatılarda beyaz boya tabakasının veya alüminyum levhanın iyi yansıtıcı özellikleri vardır. Çok seçici yüzeyler önerilmekle beraber daha konvansiyonel radyatörlere göre belirli avantajları söylenememektedir. Radyatörlerin performansı ışıyan yüzeyin sıcaklık azalması dış yüzeyde konveksiyon etkisiyle sınırlanır ve özellikle rüzgar olduğu zaman radyatör yüzeylerindeki yoğunlaşma olarak etkinlikleri düşebilir. Rüzgar etkisini azaltmak için rüzgar siperlikleri kullanılabilir (Tokuç, 2005).

Yapının soğutma yükünü ve yapının içi sıcaklığını azaltmakta sistemin ne kadar etkili olduğunu iç ve dış ortam arasında çatıda yaratılan ısısal bağ belirler (Goulding vd.,1992)

Hareketli yalıtım yöntemi ile ısısal depo gündüz yalıtımla korunurken, gece gökyüzüne açılır. Böylece ışınımsal soğutma potansiyeli optimize olur. Çatı havuzlan sıcak

kuru iklimlerde yüksek etkinlik göstermelerine rağmen gizli ısıya karşı soğutma sağlayamazlar ve sadece en üst kat için soğutma sağlarlar. Artan ağırlık ve su sızıntısı tehlikesinden dolayı daha yüksek maliyetlidirler. Kışın gündüz güneş ışınımı depolaması yapacak şekilde çalıştırılabilir.

Hareketli ısısal kütle yönteminde yalıtım tabakasının zerine yerleştirilmiş su tabakası geceleri ışımsal soğuma sağlar. Gündüz soğuk su, yalıtım tabakasının altına alınarak, iç mekandaki yükselen ısıyı emmeye yardımcı olur.

#### **2.1.4.2.3. Zeminden Soğutma**

Yazın belirli derinlikleri altında toprak sıcaklıkları çevre hava sıcaklığına göre oldukça düşüktür ve yapının fazla ısınımasını atması için imkan sağlar. Toprağın yıllık ısısal döngüsü ve hava sıcaklığı arasındaki ısısal fark derinlere inildikçe nem miktarı ve toprak iletkenliğine bağlı olarak artmaktadır (Tokuç, 2005).

Direk temas yönteminde yapı kabuğunun toprakla direk temas ederek ısıyı iletmesi geleneksel yapımda çok kullanılan bir stratejidir. Yeraltı yapılarının gürültü, toz, radyasyon, fırtınalardan korunma, hava değişiminin sınırlanması gibi avantajları vardır, ancak bu yapıların geniş ölçekte yapılma imkanları sınırlıdır. Yüksek maliyet ve kötü aydınlatma koşulları dezavantajları bulunmaktadır (Tokuç, 2005).

Toprakla kısmen temas eden yapılarda özellikle eğimli arazilerde soğutma açısından ilginç imkanlar sunarlar. Avrupa'da bu şekilde inşa edilmiş pek çok geleneksel yapı bulunsa da toprakla ısı transfer hesapları şüpheli olduğu için performansları hakkında kesin bir bilgi yoktur (Tokuç, 2005).

Havanın ön soğutması için toprağa gömülü borular kullanılabilir. Dışarıdan alınan hava veya yapıdan gelen hava toprak içindeki borulardan geçirildikten sonra Dolaşan havadaki ısı düşüşü içeri alınan havanın kuru termometre sıcaklığı, toprak sıcaklığı, toprağın ve boruların ısısal karakteristikleri, hava hızı ve boru boyutları parametrelerine bağlıdır (Tokuç, 2005).

#### **2.1.4.3. Doğal Havalandırma**

Binalarda doğal havalandırma, pasif soğutma yöntemlerinden en çok uygulananlardan bir tanesidir (Yıldız ve Arsan, 2011).

Doğal havalandırma mekanik araçlar kullanılmadan hava hareketiyle kapalı mekanlara temiz hava sağlanması olarak tanımlanabilir.

Doğal havalandırma sistemi ile, hacme gereken taze havanın alınması ve atılması, hacmin yüzeylerinin dolayısıyla havasının (konveksiyon) taşınım yoluyla soğutulması, hacimde yaşayan insanın konforu (vücudun fazla ısını atmak) için gerekli hava hareketi hızının sağlanması amaçlanır (OK, 2007).

Etkin bir doğal havalandırma için önemli olan saatte bir değiştirilen hava miktarıdır. Havalandırma hızı olarak da bilinen bu kavram mekanın hacimsel büyüklüğüne, kullanıcıların mekan içindeki hareketlerine ve kişi başına düşen kullanım alanına bağlıdır.

Bir binanın doğal havalandırma sistemi tasarlanırken, biri yaz, diğeri kış ayları için olmak üzere en az iki ayrı tasarım stratejisi dikkate alınmalıdır. Kış ayları boyunca az miktarda taze havanın içeri girmesine izin verilmeli, yaz aylarında ise etkin bir soğutma sağlamak için yeterli miktarda taze hava içeri alınmalıdır. Bazı tasarımlarda taze havanın içeri alınması veya yeterli soğutmanın sağlanması için mekanik sistemler de yardımcı olarak kullanılmaktadır (Sev, 2009; Özteker, 2005; OK, 2007; Zarandi, 2006, Elzaidabi, 2008; URL -1, 2013 ve Sau 2010).

Doğal havalandırma dış çevrede yapıyı etkileyen uygun nitelikteki hava deviniminden yararlanılarak ya da yapı çevresinde/ içinde ısı etkisi ile hava devinimi oluşturularak gerçekleştirilir Doğal havalandırmanın niteliğinde ve yeterliliğinde yapının konumunun, biçiminin, planının (yapı birimlerinin yerleşimi) ve boşluklarının bu devinime uygun düzenlenmesi etkilidir (Darçın ve Balanlı, 2012).

Doğal havalandırma yöntemlerinde üç temel etken dikkate alınmaktadır;

- Rüzgâr ve ısısal kaldırma kuvveti veya rüzgâr ve ısısal kaldırma kuvvetinin birlikte kullanımı: Bunlar havalandırmayı yönlendiren doğal kuvvetlerdir.
- Havalandırma prensipleri: hacimleri havalandırmada doğal itki kuvvetlerini kullanır. Bu tek taraflı havalandırma, karşılıklı çapraz havalandırma veya baca havalandırması şeklinde olabilir (Yüksek ve Esin, 2011).
- Doğal havalandırmayı gerçekleştirmek için kullanılan karakteristik havalandırma elemanları: En önemli karakteristik elemanlar atriumlar, gök avlular, açılabilen pencereler, havalandırma bacaları, hava giriş ve çıkış kanalları ve fanlar (Sev, 2009).

Soğuk iklimlerde doğal havalandırma, yükseklerdeki aşırı rüzgar hızı ve baca etkisinden doğan problemleri nedeniyle bina içindeki pek çok mekanda kullanılmaz. Ancak doğal havalandırma baca etkisinin daha az olduğu rüzgarın düşük hızda ve az sayıda estiği ılıman ve nemli iklimlerdeki yüksek binalarda konfor ve sağlık amacıyla sıkça

kullanılmaktadır. Sıcak çöl iklimlerindeki binalarda buharlaştırıcı soğutma sistemlerinden baca etkisiyle havayı emmek veya geceleyin ortaya çıkan rüzgar basıncından faydalanarak yapıyı daha fazla soğutmak amacıyla doğal havalandırmadan yararlanılabilir.

Yüksek hava kirliliği, aşırı trafik gürültüsü, yoğun rüzgar hızı doğal havalandırmayı güçleştirebilir. Bu gibi durumlarda etkin filtreleme sahip klima sistemleri, uygun akustik bariyerler ve hareketli rüzgar kırıcılar gibi elemanlarla önlemler alınabilir (URL -2,2013).

#### **2.1.4.4. Doğal Aydınlatma**

Doğal aydınlatma ile gün ışığından yararlanarak, yapay aydınlatma gereksiniminin azaltılması mümkündür. İdeal bol miktarda gün ışığını içeri almak, yapıdaki açıklıktan bu anlamda çoğaltmak ve doğal ışığın parlama gibi aşın etkilerini azaltmak ve aşın enerji kayıp ve kazançlarına yol açmadan ısısal konforu sağlayabilmektir (Tokuç, 2005).

Geleneksel pencere ve tepe ışığı yöntemleri bu sorunların bir kısmını karşılamakla beraber yeni tasarım stratejileri ile gün ışığının pencerenin bulunduğu duvardan odada daha fazla içeriye alabilmek, gökyüzünün sürekli kapalı olduğu iklimlerde kullanılabilir gün ışığını arttırmak, direk güneş ışığının kontrolü gerekli olan güneşli iklimlerde kullanılabilir gün ışığı miktarını arttırmak, dış etkenlerle bloke edilerek gördükleri gökyüzü miktarı azaltılmış pencereler için kullanılabilir gün ışığı miktarını arttırmak ve kullanılabilir gün ışığını penceresiz mekanlara aktarmak mümkün olabilmektedir (Tokuç, 2005).

Genelde yapının ilk tasarım aşamasında doğal aydınlatma stratejilerine fazla dikkat edilmez. Bunun en önemli sebeplerinden biri uzmanlar dışındakiler tarafından anlaşılabilir aydınlatma stratejilerinin sonuçlarını tahmin edebilen basit araçların eksikliğidir.

Bunun yanında aydınlatma kontrol stratejileri ve aydınlatma sistemlerinin performansı hakkında bilgi yetersizliği, kullanımı kolay aydınlatma tasarım araçlarının eksikliği ve yapılarda doğal aydınlatmanın avantajlı olduğunun ispatının yetersizliği de önemli faktörlerdir.

Yapılarda doğal aydınlatma mimarın kendi başına vereceği kararlardan fazla çok disiplinli bir tasarım ekibinin çalışmasıyla ideal sonuçlara ulaşmak mümkündür. Yapıların tasarım ve kullanımı sırasında doğal ışığın avantajlarından faydalanmak için değişik şeffaf malzemeler ve ışık kontrol sistemleri geliştirilmiştir.

### **2.1.5. Enerji Etkin Pasif Sistem Tasarım Performansına Etki Eden Parametreler**

Enerji etkin pasif sistem tasarım performansını etkileyen parametreler iklime ait parametreler ve binaya ilişkin parametreler olarak iki ana başlıkta ele alınabilir.

#### **2.1.5.1. İklimsel Parametreler**

İklim, bir yerde uzun bir süre boyunca gözlemlenen sıcaklık, nem, hava basıncı, rüzgâr, yağış, yağış şekli gibi meteorolojik olayların ortalamasına verilen addır. Hava durumundan farklı olarak iklim, bir yerin meteorolojik olaylarını uzun süreler içinde gözlemektedir. Bir yerin iklimi o yerin enlemine, yükseltisine, yer şekillerine, kalıcı kar durumuna ve denizlere olan uzaklığına bağlıdır (URL-3, 2013).

##### **2.1.5.1.1. İklimsel Elemanlar**

İklim elemanları; hava sıcaklığı, hava nemi, yağış, rüzgar, güneş ışınımı, bulutluluk gibi iklimi belirlemeye yarayan büyüklüklerdir (Özdeniz, 1984).

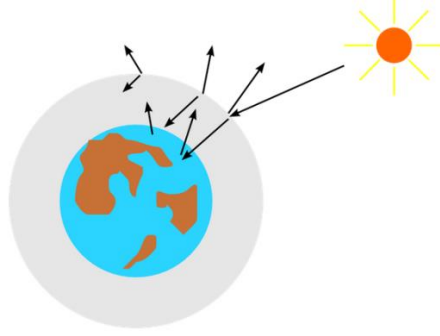
İklimsel hareketleri ortaya koyan iklim elemanları aşağıdaki gibidir:

- Güneş ışınımı
- Dış hava sıcaklığı
- Dış hava nemi
- Rüzgar
- Güneş ışınımı

ve bunların sonucunda ortaya çıkan doğal kaynaklardır (Wall, 1993).

İklime şekil veren en önemli etken güneştir. Güneş ışınım yoluyla enerjisini dünyaya göndermektedir. Yerküre yüzeyine gelen radyasyonun bir kısmı bulutlar tarafından yansıtılırken, bir kısmı da atmosfer tarafından absorbe edilmektedir. Bu durumun oluşmasında atmosferi oluşturan gazların nitelikleri, bulutluluk, hava kirliliği ve ışınların atmosferde aldıkları yol etkili olmaktadır (Özdeniz, 1984). Atmosferde moleküller tarafından tutulan enerjinin bir kısmı yine ışınım yoluyla geri kazanılmaktadır. Kazanılan enerjinin bir kısmı yerküre yüzeyi tarafından geri yansıtılırken, büyük bir kısmı da yerküre tarafından emilmektedir. Emilen kısım ısıya dönüşmekte ve hava, yer ve çevredeki her şeyin sıcaklığını arttırmaktadır (Olgyay, 1962). Bununla birlikte, güneş ışınları yeryüzüne düşer

düşmez hava sıcaklığını arttırmamaktadır. Hava sıcaklıkları, ışınların yeryüzüne en dik düştüğü günden itibaren yaklaşık 1 ay sonra en üst düzeye ulaşmaktadır (Özdeniz, 1984).Şekil 4’te güneş ışınımının dünyaya gelişi gösterilmiştir.



Şekil 4.Güneş ışınımı (URL-4, 2013)

#### ▪ Dış Hava Sıcaklığı

Canlıları yakından ilgilendiren fiziksel çevre faktörlerinden biri de sıcaklıktır. Sıcaklığa bağlı olarak canlılar üzerine etki eden ısı konfor, insanın bulunduğu ortamda kendini optimum sıcaklıkta hissetmesi yani ne çok soğuk ne de çok sıcak hissetmesidir. Bir başka ifadeyle insanın kendi vücut sıcaklığı ve vücudundaki ısı kaybı arasındaki denge insan vücudunun ısı konforunu oluşturur.

Güneş enerjisinden yararlanmada, enerjinin korunumu esas alınarak yapılan tasarım için, kış koşullarında yararlanma, yaz koşullarında koruma ilkelerini sağlaması gerekmektedir. Tüm bunları yaparken iklimsel ve yöresel veriler kontrol altına alınarak tasarımlar yapılmalıdır. Tasarım bu doğrultuda, bulunulan yörenin atmosfer özelliklerine göre değişiklik göstermektedir.

Yerleşim alanlarının aynı enlem derecesinde olmasına karşın yıllık sıcaklık ortalamaları farklılık gösterir. Bunun sebebi:

- Güneş radyasyonunun şiddeti,
- Güneş enerjisinin atmosferden geçerken değişiminin etkisi,
- Zeminin niteliği,
- Yerküre ve atmosfer arasındaki ilişki,
- Buharlaşma, ergime, donma gibi olaylardaki enerji değişim miktarları,

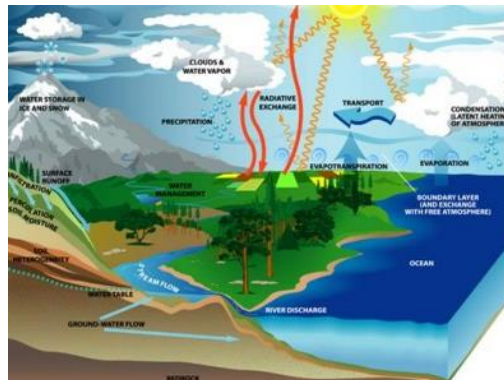
Hava hareketleri ve deniz akıntılarının yönü , şiddeti; konveksiyon ve türbülansla enerjinin dikey nakli ve yükseklik' tir (Uzun, 1997).

- Dış Hava Nemi

Hava nemi, birim hacim havada bulunması mümkün olan en fazla su buharı miktarına, mevcut su buharı miktarının oranı olarak tanımlanmaktadır. Konfor durumunun belirlenmesinde “bağıl nem” kullanılmaktadır (Berköz, 1969). Bağıl nem genellikle sabah erken saatlerde yüksek; öğleden sonra ise düşük değerdedir. Her aya ait saat 07:00 ve 14:00'deki bağıl nem yüzdeleri iklim hakkında yeterli bilgiyi vermektedir. Bağıl nemin yüksek olduğu yerlerde gece ve gündüz sıcaklık farkı az; düşük olduğu yerlerde ise fazla olmaktadır (Özdeniz, 1984). Ortama eklenen nem sayesinde konfor sıcaklıkları konfor bölgesi limitlerine göre yeniden ayarlanabilmekte ve ortam sıcaklığı düşürülmektedir (Olgay, 1962).

Sıcaklığın tutulmasında en büyük etken su buharıdır ve yüzde (%) ile ifade edilmektedir. Su buharı, iç hava bağıl nem değerinde artma, iç hava sıcaklığında ise azalma sağlamaktadır (Berköz, 1969). Dış havadan vantilasyon, infiltrasyon ya da hacim kabuğu aracılığı ile iç hacime ulaşan su buharı miktarı, güneş radyasyonu, topoğrafik yapı, rüzgar, bitki örtüsü ve hava sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir (Şen, 1967).

Kent merkezlerinde; hava sıcaklığının yüksek, bitki örtüsünün az olması ve yağmur sularının hemen akıp gitmesine bağlı olarak bağıl nem değeri kırsal alanlara oranla %5-10 daha düşüktür (Özdeniz, 1984). Çevrede deniz, göl, vb. olması durumunda, bu ortamda oluşan su buharı hava rutubetine direkt olarak etki etmektedir ( Şen, 1967). Havadaki nem miktarı arttıkça konforsuzluk hissi oluşmaktadır. Düşük bağıl nem değerlerinin olduğu yerlerde ise solunum problemleri oluşmaktadır (Yüksel, 2005). Konfor koşullarının sağlanması için gerekli olan bağıl nem değeri %30 ile %70 aralığındadır. Bununla birlikte %50 bağıl nem oranı en çok kabul edilen değerdir. (Yiğit ve Atmaca, 2007).



Şekil 5. Dış hava nemi döngüsü (URL-5, 2013)

- Rüzgar

Güneşin dünyayı ısıtması ile oluşan farklı basınç bölgelerinden, yüksek basınç bölgesinin alçak basınç bölgesine doğru kayması ile hava hareketi oluşmaktadır. Söz konusu hareket yatay ise “rüzgâr”, düşey ise “cereyan” olarak tanımlanmaktadır. Rüzgâr’ın ventilasyon sağlamak, rutubeti buharlaştırmak, serinlik sağlamak gibi yararlarının yanında; toz ve duman yaymak, suyun (rutubetin) yüzeye girmesine neden olarak yüzey emiciliğini arttırmak, statik düzeni zorlamak gibi sakıncalı yönleri de bulunmaktadır. Rüzgâr; sıcaklık ve rutubetin yüksek olduğu bölgelerde konforu sağlamaya yönelik yardımcı bir iklim elemanı iken; soğuk bölgelerde ise korunulması gereken bir iklim elemanıdır ( Şen, 1967).

- Yağış

Yağış hava kütlelerinin soğuk bir hava tabakası ile karşılaşarak, soğuk bir yerden geçerek ya da yükselerek soğuması sonucunda içerisindeki su buharının yoğunlaşması veya katı halde yerüzüne inmesi olayıdır. Su buharının yoğunlaşması için, bağıl nemin %100 ‘ü aşması gerekir. 0° C’nin üzerindeki yoğunlaşmalarda yağışlar sıvı şeklinde gerçekleşirken 0° C’nin altındaki yoğunlaşmalarda yağışlar katı şeklinde gerçekleşir. Yağışlar birçok farklı formda meydana gelebilir bunlar yağmur, kar, graupel, dolu ve sulusepkendir. Plüvyometreadı verilen bir âletle ölçülür. Yıllık yağış miktarı mm, cm ve m olarak, günlük yağış miktarı ise kg/m<sup>2</sup> ile ifade edilir (URL-6, 2013).

- Bulutluluk

Gökyüzünün bulutlarla kaplı olma oranına bulutluluk denir. Meteoroloji istasyonlarında gökyüzünün tam kapalı olması 10 olarak kabul edilir.

Buna göre;

Bulutluluk oranı, onda 0 - 2 arası; açık gün

Bulutluluk oranı, onda 2 - 8 arası; bulutlu gün

Bulutluluk oranı, onda 8-10 arası; kapalı gün olarak nitelendirilir.

Bulutluluk, atmosfer ve iklim olaylarını etkileyen ayrı bir iklim elemanı olarak ele alınabilir. Bulutlar güneş ışınlarının doğrudan yeryüzüne ulaşmasını önler. Böylece yeryüzü Güneş'ten daha az enerji alır. Ancak daha önce Güneş'ten alınan, ısı enerjisinin ışıma ile atmosfere kaçışını önlediğinden sera etkisi gösterir. Bu nedenle özellikle bulutlu kış



günlerinde sıcaklık çok fazla düşmez. Oysa bulutun az olduğu açık kış günlerinde ısıma ile ısı kaybı çok fazla olduğundan, sıcaklık değerleri 0°C'nin altına düşer ve ayaz ismi verilen atmosfer şartları yaşanır. Bulutlar, güneş enerjisinden yararlanmayı azaltır. Açık günlerin fazla olduğu iklim bölgelerinde güneş enerjisinden çeşitli yollarla daha fazla yararlanılmaktadır. Yıl içerisinde kapalı günlerin fazla olduğu yerlerde bu oran düşer (URL-7, 2013).

Pasif sistemli tasarım aslında biyoiklimsel tasarımıdır ve yakın çevredeki enerjiler ve iklim özelliklerinden yararlanmak için bölgenin anlaşılmasını gerektirir. Pasif sistemli yapı tasarımında, yapının bulunduğu doğal çevrenin iklim elemanları, iklimsel konforu etkileyen ve enerji korunumu sürecinde etkili fiziksel ve çevresel etkenleri önemli ölçüde belirleyicidir (Göksal Özbalta, 2011).

İklimsel özellikler planlamada dikkate alınması gereken en önemli etkenlerdendir. Kent ölçeğinde ve toplu konut ölçeğinde iklimsel özellikler, bina yoğunluklarını, yönelmelerini, yapı formlarını ve kullanılan yapı malzemelerini doğrudan etkilemektedir. Yapıların bulunduğu yerdeki iklimsel özellikler tüketilen enerji miktarını etkileyen en önemli faktörlerdir. Bina kabuğu dış iklimsel koşulların etkisi altında olduğundan, bölgenin meteorolojik verilerinin belirlenmesi önemlidir. Bu anlamda yapı ve dış ortam hava şartları arasındaki karşılıklı etkileşimin doğru ve detaylı bir şekilde saptanması; güneş ışınımı, hava sıcaklığı, dış hava nemi, yağış rejimi, dış hava hareket hızı ve rüzgâr gibi mikroklima bileşenlerinin yanı sıra topografya, bitki örtüsü ve kentleşme gibi faktörlerle şekillenen mikroklima bilgilerinin bilinmesi bina içindeki iklimsel konforun sağlanmasında ve bu sayede enerji gereksiniminin azaltılmasında önem taşımaktadır (Karaca, 2008).

#### **2.1.5.1.2. İklim Bölgeleri**

Türkiye'nin dış iklim koşulları analizleri sonucunda 5 farklı iklim bölgesinin oluştuğu saptanmıştır (Akşit, 2005).

- Soğuk İklim Bölgesi
- Ilıman-Nemli İklim bölgesi
- Ilıman-Kuru İklim bölgesi
- Sıcak-Nemli İklim bölgesi
- Sıcak-Kuru İklim bölgesi

- Soğuk İklim Bölgesi: Soğuk iklim bölgelerinde yaz mevsimi serin, kış mevsimi ise çok soğuk geçmektedir. Yazları yağmur şeklinde olan yağışlar, kışın soğuk rüzgar ve kar şeklinde görülmektedir (Bozdoğan, 2003). Kış mevsiminin uzun ve çok rüzgarlı olması, tasarımda sısıl korunumu ön plana çıkarmaktadır. Güneşten yüksek oranda kazanç sağlanmaya çalışılırken rüzgardan maksimum oranda korunmak gerekmektedir (Utkutuğ vd., 2003).

- Ilıman- Nemli İklim Bölgesi: Isıtmanın istendiği dönemde güneş ışınımının ısıtıcı etkisinden max. yararlanmaya ihtiyaç vardır. Isıtmanın istenmediği dönemde nemi, ısıtmanın istendiği dönemde ise hava kirliliğini dağıtmak için rüzgara ihtiyaç duyulur (Zeren vd., 1987 ve Özdemir, 2005).

- Ilıman- Kuru İklim Bölgesi: Isıtmanın istendiği dönemde güneş ışınımının ısıtıcı etkisinden max. yararlanmaya, rüzgardan ise korunmaya ihtiyaç vardır. Ancak hava kirliliğini dağıtmak için rüzgardan yararlanılabilir (Zeren vd., 1987 ve Özdemir, 2005).

- Sıcak- Kuru iklim bölgesi: Sıcak kuru iklim bölgelerinde, yaz mevsiminde sıcak ve kurak, kış mevsiminde ise soğuk, nem oranı düşük, yaz-kış, gece- gündüz sıcaklıklarının çok olması gece ısı kayıplarının önlenmesini , gündüz ise güneşten korunum ve soğutmaya gerektirir. Nem oranının maksimize edilmesi gereklidir (Bozdoğan, 2003).

Gece ve gündüz farkının fazla olması, iç mekan sıcaklığının dengelenmesini gerektirir. Güneş ışınım yoğunluk değerleri diğer iklimlere nazaran fazla olmaktadır. Kış aylarında güneşten faydalanmak gerekirken, yazları güneş kontrolünün sağlanması önemlidir. Bu iklim tipinde buharlaşmayı arttıran ve sıcaklığı düşürmeyi sağlamaya yönelik tasarımlar yapılmalıdır (Utkutuğ vd., 2003).Sıcak- kuru iklim bölgesine örnek olarak türkiye'den Güneydoğu Anadolu Bölgesi örnek verilebilir (Bozdoğan, 2003).

- Sıcak- Nemli iklim bölgesi: Yaz ve kış arasında sıcaklık farklarının çok olmaması, yoğun yağış alması ve nem oranının yüksek olması, bu iklimin özellikleri arasındadır (Bozdoğan, 2003).Sıcak ve nemli iklim bölgelerinde günlük sıcaklık farkları oldukça azdır. Yaz mevsimi sıcak, kış mevsimi ılık geçmektedir.Nemin bunaltıcı etkisinden kurtulmak için hava akımından faydalanılması önemli olmaktadır (Utkutuğ vd., 2003).Sıcak- nemli iklim bölgesine örnek olarak türkiye'den Akdeniz ve Ege Bölgesi örnek verilebilir.

### **2.1.5.2. Binaya İlişkin Parametreler**

Binanın pasif sistem enerji performansını etkileyen başlıca tasarım parametreleri; Binanın Araziye Yerleşimi, Bina Formu, Mekan Tasarımı, Bina Kabuğundaki Yapı Eleman ve Malzemeleridir. Yapıların bulunduğu yerdeki iklimsel özellikler, tüketilen enerji miktarını etkileyen en önemli faktörler olduğundan binaya ilişkin parametreler, binanın bulunduğu iklim bölgesinin özelliklerine göre değişiklik gösterirler. Aşağıda binaya ilişkin parametreler, iklimsel özellikleri de dikkate alınarak anlatılmıştır.

#### **2.1.5.2.1. Binanın Araziye Yerleşime Ait Parametreler**

##### **2.1.5.2.1.1. Binanın Araziye Yerleşimi**

Binanın araziye yerleşimi konusu adı altında; bina yer seçimi, diğer binalara göre bina konumu, yapı aralığı ve açık mekanların düzenlenmesi, bina yönü gibi başlıklar incelenecektir.

##### **2.1.5.2.1.2. Bina Yer Seçimi**





Yapının konumlandığı arazi, tasarım kuralları üzerinde etkili olabilecek pek çok faktörü barındırır. Topoğrafik yapıya bağlı olarak, rüzgar alma durumu, yüksekliği dolayısıyla sıcaklığı ve güneşlenme durumu, iç ortam konfor koşulları değerleri değiştirecek ilkelere. Arazinin topoğrafik yapısı ve mikroklima etkileri incelendikten sonra binada uygulanacak olan enerji kriterleri belirlenmelidir.

Yerleşimler için yer seçim kriterleri topoğrafik düzendeki yüksekliğine, yönüne ve eğimine göre değerlendirilebilmektedir. Değişen iklim bölgelerinde, yerleşimlerin hangi topoğrafik yükseklikte olacağı önemli bir kriter olup, pasif iklimlendirmede göz önüne alınması gereken bir durumdur (Zeren vd., 1987).


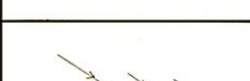



Binanın bulunduğu yer; enerji harcamalarını etkileyen güneş ışınımı, hava sıcaklığı, hava hareketi ve nem gibi iklim elemanlarının değerlerinin bilinmesi için önemli olduğu kadar, binanın enerji etkinliğinde çok önemli rol oynayan mikro-klima koşullarının da belirleyicisidir (Yılmaz, 2006).

Arazinin eğimi ve yönelişi, güneş ışınlarının geliş açısına etki etmektedir. Dağların güneşe bakan yamaçları daha fazla güneş ışınımından yararlanabildikleri ve soğuk kuzey

rüzgârlarından daha az etkilendikleri için kuzeye bakanlardan daha sıcaktır. Batı yamaçları ise öğleden sonraki zaman sürecinde daha yüksek ortamlara sahip hava sıcaklığı ile güneş ışınımının birlikte etkilemesi sonucunda, doğu yamaçlarından daha ılık olur (Katırcı, 2003; Gratia 2002). Şekil 6. (solda) ve Şekil 7. (sağda) yardımıyla bu etkiler basitçe ifade edilebilir.

	Tepe noktalar soğuk kış rüzgârlarına karşı tamamen korunmasızdır.
	Doğru yerleşim noktası belirlenerek gerekli durumlarda rüzgârın etkisinden korunulabilir.
	Mevcutta var olan bitki dokusu kullanılarak yada oluşturulacak bitki bitkisel düzenleme ile rüzgârın etkisi engellenebilir.
	Yumuşak formlara sahip arazi yapısıyla rüzgâr akışının yumuşatılması sağlanabilir.
	Uygun yerleşim dokusu oluşturularak, bitkisel düzenlemeler yaparak doğal bir havalandırma sistemi oluşturabilir.
	Ani farklılıklar gösteren yüzeyler rüzgâr hareketlerinde tirübülansların oluşmasına neden olur.
	

Şekil 6. Topografyanın hava hareketleri üzerine etkisi (Lechner, 1991)

	Güneye bakan yamaçlar kuzey yamaçlara göre daha fazla güneş ışığına maruz kalırlar.
	Arazi formu, bina yükseklikleri, ağaçlar yada diğer objeler oluşturdukları gölgelerle gün ışığından yararlanma sürelerini etkileyebilir, bu alanın mikroklimasında etkili olur.
	Güneşin dik açıyla geldiği yamaçlar diğer yüzeylere göre daha fazla ısınırlar
	Isı değerleri yüksekliğe bağlı olarak değişir. Her 1000 mete yükseldikçe yaklaşık olarak 1.6°C azalır. Geceleri bu oran daha da fazlalaşır.
	Çevredeki su, kum, vb., parlamaya neden olan yüzeylerden yansıyan güneş ışığı, alanın ısısını arttırıcı bir etki yaparlar

Şekil 7. Topografyanın güneş ışınımı üzerine etkisi (Lechner, 1991)

İklimsel karakterlere göre yukarıda sözü edilen olaylardan yararlanacak biçimde etkin iklimsel gereksinmeye cevap verebilecek yerleşim alanı seçilmelidir (Zeren vd., 1987).

Soğuk iklim bölgelerinde, gece saatlerinde hava sıcaklığının düşmesi sonucu, soğuk havanın yoğunluğu artar ve çukurlarda birikir. Soğuk hava göllerinin olduğu bu çukur bölgelerinden, soğuk iklim bölgelerinde kaçınmak gerekir. Bu nedenle, soğuk iklim bölgeleri için yamacın alt kısımları en uygun yerleşme noktalarıdır. Bu noktalar rüzgâr etkilerine fazla maruz kalmaz, eğimli olduğu için düz alana göre güneş ışınımından daha fazla faydalanılır.

Sıcak kuru iklim bölgelerinde, nemlendirme istendiği için, yazın, rüzgârın konforu restore edici etkisi yoktur. Bu bölgelerde rüzgârın karakteri değiştirilerek (örnek olarak göl, orman gibi nemli alanlardan geçirilerek), nem sağlama amacıyla yararlanılabilir. Ayrıca rüzgardan, hava kirliliğini dağıtmada da yararlanılabilir. Binalar soğuk hava göllerinin

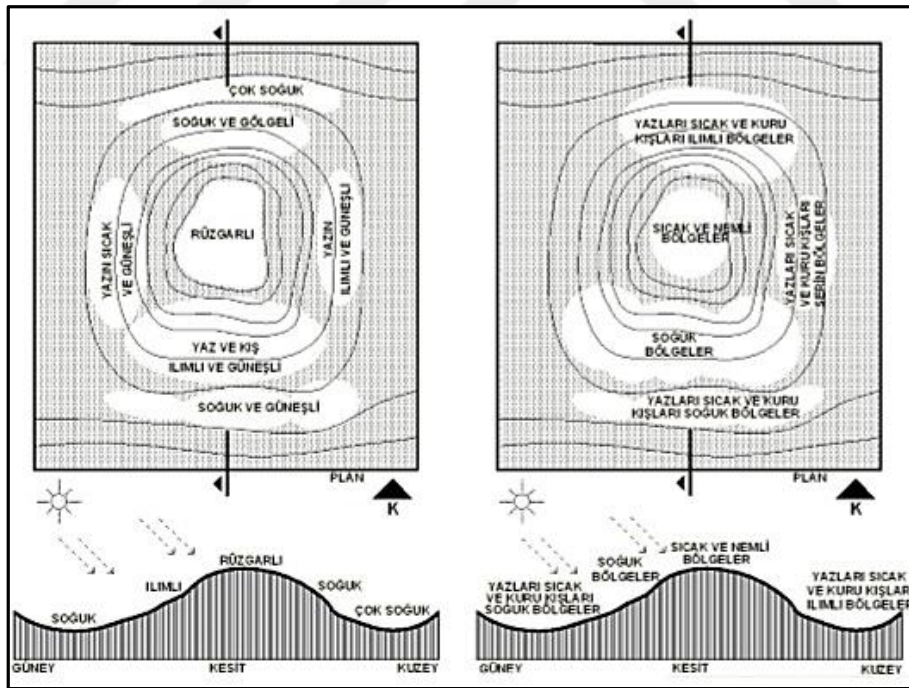
etkisiyle geceleri serinler ve gündüz boyunca da bu etki devam eder. Bu nedenlerle, soğuk hava göllerinden de yararlanılabilmesi için vadi tabanı sıcak kuru iklim bölgeleri için en uygun yerleşme noktalarıdır.

Sıcak nemli iklim bölgelerinde, nemin yarattığı konforsuzluğu önlemede özellikle en sıcak değerde rüzgardan maksimum yararlanılmalıdır. Ayrıca yerleşme dokusu seyrek ve rüzgara açık olmalıdır. Bu nedenle, tepeler, rüzgar etkisinin fazla olması sebebi ile sıcak nemli iklim bölgeleri için en uygun yerleşme noktalarıdır.

Ilıman kuru iklim bölgelerinde, rüzgar, güneş ışınımı ve hava sıcaklığının etkisini azalttığından ısıtmaya ihtiyaç duyulan dönemde, rüzgardan korunulmalıdır. Termal kuşakta rüzgarın etkisi daha azdır. Bu nedenle, termal kuşağın alt noktaları ılıman kuru iklim bölgeleri için en uygun yerleşme noktalarıdır.

Ilıman nemli iklim bölgelerinde, yaz aylarında nemliliğin yarattığı konforsuzluğu dağıtma açısından rüzgara ihtiyaç duyulur. Bu nedenle, termal kuşağın üst noktaları ılıman nemli iklim bölgeleri için en uygun yerleşme noktalarıdır.

Şekil 9 'de farklı iklim bölgelerine göre uygun yerleşim alanları gösterilmiştir.



Şekil 8. Farklı iklim bölgelerine göre uygun yerleşim alanı (Lechner, 1991)

Yukarıda anlatılan bilgiler doğrultusunda, farklı iklim bölgelerine göre, kuramsal bir arazi üzerinde uygun yerleşim alanları gösterilmektedir.

Ayrıca binanın bulunduğu topoğrafyaya yerleşirken dikkat etmesi gereken bir diğer önemli konu da arsanın düz ya da eğimli olmasıdır.

### 2.1.5.2.1.3. Yapıların Diğer Binalara Göre Konumu (Yapı Aralığı)

Binanın konumlandırılış durumu, diğer binalar ve engeller ile arasındaki mesafe; binayı etkileyen güneş ışınımı miktarını ve bina etrafındaki hava akışı hızını belirleyen en önemli tasarım değişkenlerinden biridir. Bu nedenle, binanın arazideki konumu, güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmak veya korunmak amacıyla uygun olarak belirlenmelidir. Bu parametrenin rasyonel organizasyonu, enerjinin etkin kullanımı açısından tasarımcıya avantaj sağlayacaktır.

Isıtmanın istendiği dönemde, yapı aralıklarının az olması ya da bitişik nizamda olması yapılarda ısı kaybının az olmasına sebep olacağı gibi ısıtmanın istenmediği dönemde, yapı aralıklarının fazla oluşu, fazla ısının rüzgarla alınmasını sağlar (Orhon vd., 1998).

Binalar arasındaki uzaklıklar, binaların birbirlerinin güneş ışınımı kazançlarını ve yararlı rüzgar etkilerini engellemeyecek şekilde belirlenmelidir. Daha önce de değinildiği gibi, binalar birbirleri için güneş engelleri olduğu kadar rüzgar engeli olarak da işlev görürler. İstenen iç rüzgar hızının sağlanabilmesi açısından gerekli olan dış tasarım rüzgar hızı, bina aralıklarına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bina aralıkları azaldıkça dış tasarım rüzgar hızı da azalmaktadır (Berköz vd., 1995). Tablo 2’de binalar arası açık mekan boyutlarının seçilebilecek uygun değerleri gösterilmiştir.

Tablo 2. Farklı iklim bölgelerine göre binalar arası açık mekan boyutlarının seçilebilecek uygun değerleri (hakim rüzgar doğrultusunda, rüzgara göre) (Orhon vd., 1998)

BİNALAR ARASI AÇIK MEKAN BOYUTLARININ SEÇİLEBİLECEK UYGUN DEĞERLERİ (hakim rüzgar doğrultusunda, rüzgara göre)	
<p><b><u>Sıcak Nemli İklim Bölgesi</u></b></p> <p>5H-7H</p>	
<p><b><u>Sıcak Kuru İklim Bölgesi</u></b></p> <p>2H-5.5H</p>	

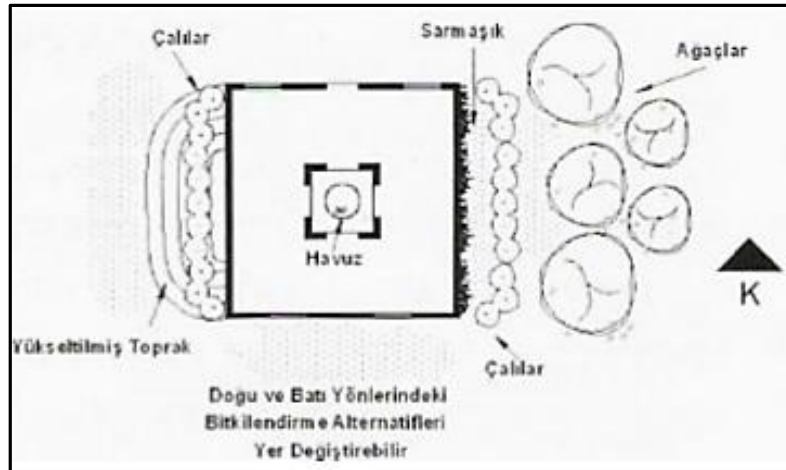
<u>Ilımlı Kuru/</u> <u>Ilımlı Nemli/</u> <u>Soğuk İklim</u> <u>Bölgesi</u>  H-5H	
---	--

#### 2.1.5.2.1.4. Açık Mekanların Düzenlenmesi

Binalar arası ve binalar grubu çevresindeki açık alanların peyzaj (doğa) düzenlenmesinde, güneş ışınımı ve rüzgar etkileri göz önünde bulundurulmalıdır. Bitki toplulukları ve ağaçların rüzgar yönlendirici, hızı arttırıcı ya da kesici etkisi düşünülmelidir. Güneş ışınımı açısından da bitki ve ağaçların gölge ve ısı kazanımı etkileri dikkate alınmalıdır. Aşağıda, binalar arasında ki açık mekanlarda uygun oluşturulabilecek peyzaj önerileri farklı iklim bölgelerine göre anlatılmıştır.

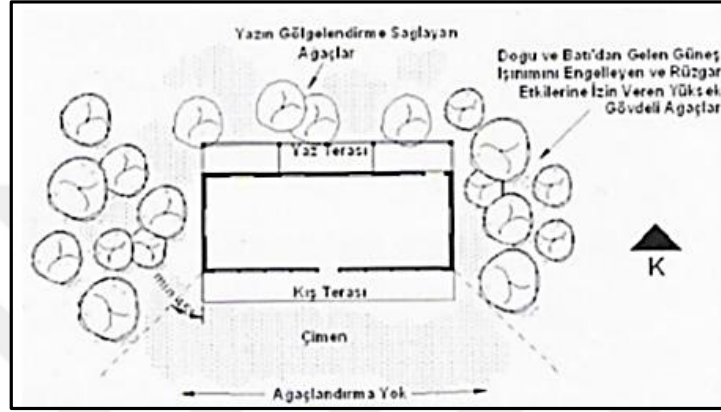
Doğal peyzajdan faydalanabilmek için farklı iklim tiplerinde farklı şekillerde uygulamalar yapılmalıdır (Katırcı, 2003).

Sıcak - kuru iklim bölgelerindeyse; ağaçlandırma ve yeşil doku güneş ışınımını emmesi, serinletici ve nemlendirici özelliği nedeniyle önemlidir. Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu İklim Bölgesi, sıcak-kuru iklim özelliklerini taşımaktadır (Katırcı, 2003). Şekil 9'da sıcak- kuru iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi gösterilmiştir.



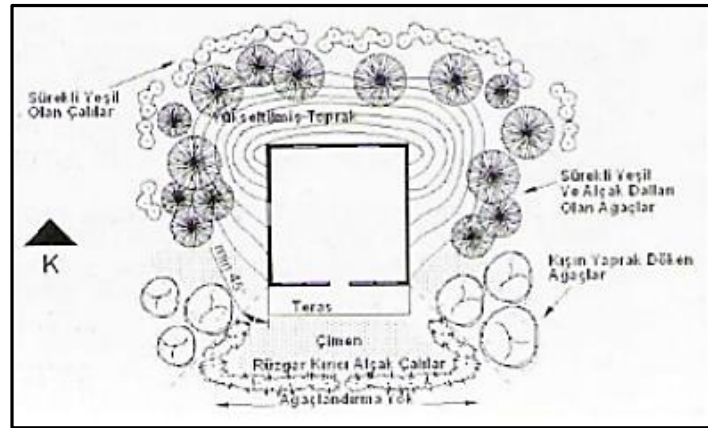
Şekil 9. Sıcak- kuru iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi (Oral, 2007)

Sıcak - nemli iklim bölgelerinde; ağaçlandırma düzeni açısından bakıldığında gölge veren, hava akımını kesmeyen yüksek ve sık dallı ağaçlar tercih edilmelidir. Bodur ağaçlar ve çalılıklar hava akımını bloke etmeleri nedeniyle bina yakınına konumlandırılmamalıdır. Türkiye’de, Akdeniz ve Marmara İklim Bölgeleri bu iklim tipinin özelliklerini göstermektedir (Katırcı, 2003). Şekil 10’da sıcak- nemli iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi gösterilmiştir.



Şekil 10. Sıcak- nemli iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi (Oral, 2007)

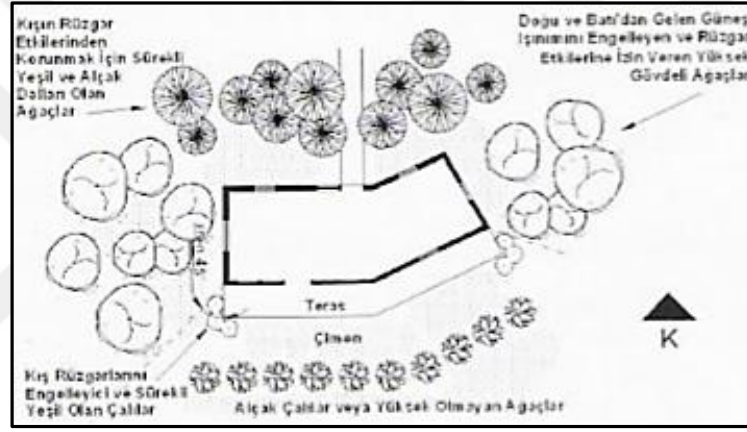
Soğuk iklim bölgelerinde; başta hâkim rüzgâr yönü olmak üzere kuzeydoğu ve güneybatı yönlerinde rüzgâr kırıcı nitelikte yaz kış yeşil kalan ağaçlandırma yararlıdır. Soğuk iklim özellikleri İç Anadolu Karasal İklim Bölgesi, Doğu Anadolu Karasal İklim Bölgesi ve Trakya Karasal İklim Bölgesi’nde görülmektedir (Katırcı, 2003). Şekil 11’de soğuk iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi gösterilmiştir.





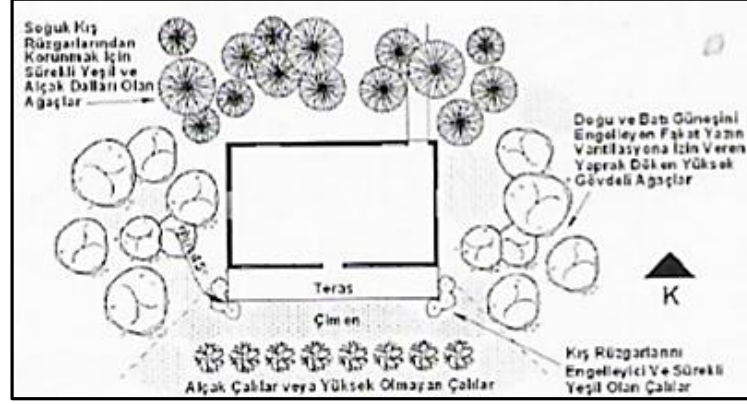
Şekil 11. Soğuk iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi (Oral, 2007)

Ilıman - nemli iklim bölgesinde; soğuk kış rüzgarlarından korunmak için sürekli yeşil ve alçak dalları olan ağaçlar kullanılarak kuzey cephede tampon bölge oluşturulabilir. Doğu ve batı cephesinde ise; doğu ve batı güneşini engelleyen fakat yaz aylarında ise vantilasyona izin veren, yaprak döken yüksek gövdeli ağaçlar tercih edilebilir. Güney cephede ise güneş ışığını engellemeyen fakat rüzgar kırıcı özelliği olan alçak çalılar kullanılabilir. Ilıman - nemli iklim özellikleri, Karadeniz İklim Bölgesi'nde görülmektedir (Katırcı, 2003). Şekil 12'de ılıman-nemli iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi gösterilmiştir.



Şekil 12. Ilıman-nemli iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi (Oral, 2007)

Ilıman - kuru iklim bölgesine ilişkin peyzaj düzenlemesindeki temel yaklaşım, ılıman-nemli iklim bölgesindeki düzenleme ile aynı özellikleri taşımaktadır (Katırcı, 2003). Şekil 13'te ılıman- kuru iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi gösterilmiştir.



Şekil 13. Ilıman-kuru iklim bölgesinde açık mekanların düzenlenmesi (Oral, 2007)

#### 2.1.5.2.1.5. Bina Yönü

Bir binanın yönlendirilmesinde manzara, arazinin topografik özellikleri, biyoklimatik veriler, yakın çevredeki ulaşım aksları, gürültü ve kirli hava kaynakları dikkate alınmalıdır. Binanın yönlenmesi, iki ayrı biyoklimatik veriye göre değerlendirilmektedir. Bu veriler ve amaçları aşağıda özetlenmiştir:

1. Güneş:
  - Isınma amacıyla güneş ışınımı verileri
  - Aydınlatma amacıyla gün ışığı potansiyeli verileri
2. Rüzgar yönü:
  - Serinletme ve havalandırma potansiyeli verileridir.

Güneş ışınımı ve rüzgar gibi dış iklim elemanları yöne göre değişim gösterirler. Güneş ışınımının ısıtıcı ve rüzgarın serinletici etkisi yöne göre değişir ve dolayısı ile bu değişken aracılığıyla, iklimsel konfor gereksinimlerine bağlı olarak optimize edilebilir. Ayrıca binaların yönlendiriliş durumuna bağlı olarak, binayı çevreleyen kabuk elemanının dış yüzeyindeki güneş ışınımı yeğlinliği ve dolayısıyla kabuğun birim alandan geçen ısı miktarı değişkenlik gösterir (Berköz, 1980). Tablo 3'te farklı iklim bölgelerine göre bina optimum yönlendirilmeleri gösterilmiştir.

Tablo 3. Farklı iklim bölgelerine göre bina optimum yönlendirilmeleri (Zeren vd., 1987)

BİNA OPTİMUM YÖNLENDİRMELERİ	
<p><b>Sıcak Nemli İklim Bölgesi</b> Geniş yüzey, S→3°E, rüzgara açık</p>	
<p><b>Sıcak Kuru İklim Bölgesi</b> Geniş yüzey, S→18°E, açıklar avlu yönünde</p>	
<p><b>Ilımlı Kuru İklim Bölgesi</b> Geniş yüzey, S→27°E, rüzgara geniş açıklık vermeyen</p>	
<p><b>Ilımlı Nemli İklim Bölgesi</b> Geniş yüzey, S→10°E, rüzgara geniş yüzey veren</p>	
<p><b>Soğuk İklim Bölgesi</b> Geniş yüzey, S→22°E, rüzgara kapalı</p>	

## 2.1.5.2.2. Bina Formu

### 2.1.5.2.2.1. Bina Formunun İklimsel Verilere Göre Biçimlenmesi

Herhangi bir yaşam alanını örten ve onu dış çevreden ayıran bina kabuğunun formuna bağlı olarak, bina formu; biçim faktörü, bina yüksekliği, çatı türü, çatı eğimi, cephe eğimi gibi binaya ilişkin geometrik değişkenler aracılığıyla tanımlanabilir. Tüm bu değişkenler, yapının dış atmosferik ve iç mekan konfor koşullarının düzenlenmesinde büyük rol oynar.




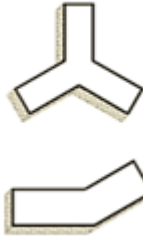

Doğal ısıtma ve soğutma sağlanması, ısınmanın önlenmesi ve bina ısı kayıpları iklimsel verilere ve form oranı değişkenlerine göre farklılık gösterir.

Yapı formunu etkileyen yapı alanı büyüklüğü, ısı kayıplarıyla doğrudan ilişkilidir. Basit geometrik biçime sahip, iç mekânları verimli kullanan küçük ölçekli yapılar, çevreyle ilişkilerinde daha az sorun yaşamaktadırlar. Bu yapılar, yapım ve kullanım evresinde daha az kaynak ve enerji gereksinimi duymakta ve ısı kayıplarını azaltmakla birlikte, yıkım evresinde de daha az atık çıkacağından olumsuz çevresel etkileri azalmaktadırlar (Gratia, 2002).

Farklı iklimsel karakterlere sahip yörelerde enerji etkin tasarımda yapı formu ve biçimlenme iklimsel özelliklere göre farklılık göstermektedir Oral (2007)'e göre:

- Soğuk iklim bölgeleri: Soğuk iklim bölgelerinde enerji kaybeden yüzeylerin alanını minimize etmek uygun bir çözümdür. Bu sebeple soğuk iklim bölgelerinde mimari formların kompakt formlardan oluşması uygun bir yaklaşımdır.
- Bununla birlikte, gerek strüktürel açıdan, kar yükü gibi unsurların gön önünde bulundurulması, gerekse ısı kayıplarının azaltılması için, çatı katı boşluğu oluşturan kırma ya da beşik çatı uygulaması önerilir.
- Sıcak kuru iklim bölgeleri: Sıcak kuru iklim bölgelerinde binanın ısı kazanımı istenmeyen bir unsurdur. Bu sebeple sıcak kuru iklim bölgelerinde ısı kazançlarını minimize etmek, gölgeli ve serin mekanlar elde etmek için kompakt ve avlulu formlar oluşturmak uygun bir çözümdür.
- Sıcak nemli iklim bölgeleri: Sıcak nemli iklim bölgelerinde, binadan nemi dağıtmak amacıyla karşılıklı havalandırmaya maksimum olanak sağlamak için binanın hakim rüzgar doğrultusunda uzun cephesinin yönlendirilmiş olması ve formun ince uzun tasarlanması önerilir.
- Ilıman iklim bölgeleri: Ilıman iklim bölgelerinde mümkün olduğunca kompakt ama soğuk iklim bölgesine göre daha esnek bina formları enerji etkin tasarımda uygun bir yaklaşımdır. Tablo 4'te farklı iklim bölgelerine göre bina formları verilmiştir.

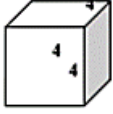
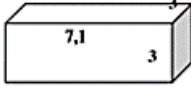
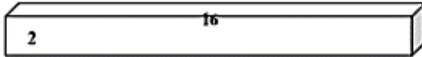
Tablo 4. Farklı iklim bölgelerine göre bina formları (Özdemir, 2005)

BİNA FORMU	
<b>Sıcak Nemli İklim Bölgesi</b> Rüzgara açık yüzeyli, uzun dikdörtgene yakın, yeterli ventilasyon için zeminden kaldırılmış döşeme ve yükseltilmiş çatı	
<b>Sıcak Kuru İklim Bölgesi</b> Avlulu, kare tabanlı, iç mekana açık yüzeyli	
<b>Ilıman Kuru İklim Bölgesi</b> EASD'deki rüzgara kapalı, kareye yakın kompakt	
<b>Ilıman Nemli İklim Bölgesi</b> ESD'deki rüzgara geniş yüzeyli, dikdörtgen ya da serbest planlı	
<b>Soğuk İklim Bölgesi</b> Rüzgara az yüzeyle bakan, dış yüzeyi minimize eden, kompakt, kare vb. tabanlı	

#### 2.1.5.2.2.2. Bina Formunda Yüzey Alanı/Hacim

Mekânları sınırlayarak dış etmenlerden koruyan bina kabuk yüzeyinin büyüklüğünün bina hacmine oranı, enerji kayıp ve kazançlarında önemli rol oynar (Göksal ve Özbalta, 2002).

Bu oranın yüksek değerde olduğu yapılar iklim ve dış çevre koşullarıyla daha fazla etkileşim halindedir. Kabuk alanı arttıkça ısı kayıpları çoğaldığından, aynı hacmi kaplayan en basit geometrik şekillerde ısı kaybı en az iken, yüzey / hacim oranı arttığında ısı kayıpları da artmaktadır. Kompakt yapı bina formu diğerlerine nazaran daha az dış yüzeye sahip olduğundan ısı kayıplarında ve kazançlarının kontrolünde önemli avantajlar sağlamaktadır. Farklı formların yüzey alanları karşılaştırılırsa aynı hacme sahip olmak koşulu ile en düşük yüzey alanından en yüksek yüzey alanına doğru sıralanış Şekil 15'te de görüldüğü gibi küre, silindir, küp ve dikdörtgenler prizmasıdır (Katırcı, 2003).

Form	Yüzey alanı	Hacim	Yüzey alanı / Hacim
	96	64	1,5
	103,2	64	1,61
	136	64	2,13

Şekil 14. Yapı formu-yüzey ilişkisi (Göksal ve Özbalta, 2002)

### 2.1.5.2.2.3. Bina Formunda Doluluk/Boşluk Oranı

Saydam yüzeyler ile opak yüzeylerin güneş ışınımı karşısında davranışları farklıdır. Opak yüzeyler güneş ışınımını emer veya yansıtırlar. Şeffaf yüzeyler ise güneş ışınımını emer, yansıtır veya iç mekana geçişine izin verirler.

Yapı cephesinden iç mekana giren güneş ışınımı miktarı, yüzeyin şeffaflığına göre kazanılan enerji miktarını ve kullanılacak aydınlatma enerjisini etkiler (Tokuç, 2005).

Bina kabuğunda güney cephelerde geniş, kuzey cephelerde ise mümkün olduğu kadar az pencere kullanımı sağlayacak şekilde bir tasarıma gidilmelidir (Tönük, 2012).

'A Green Vitrius' adlı çalışmada bu konu ile ilgili olarak bir bina için ortalama pencere/duvar oranının %30-%40 olarak ele alınması gerektiği ifade edilir (Tönük, 2012).

Günümüzde bu oran ısı ve güneş kontrol amaçlı kullanılan özel cam uygulamaları ile %40 olarak alınır (Tönük 2012; Özmehmet 2005 ve Özdemir 2005 ).

### 2.1.5.2.3. Mekan Tasarımı

#### 2.1.5.2.3.1. Mekan Organizasyonu ve Yönlenmesi

Farklı mekanların kullanım biçim ve zamanlarına göre farklı gereksinimleri bulunmaktadır.

Tasarlayıcının plan kurgusunda farklı işlevleri olan mekanların farklı sıcaklık gereksinimleri olduğu olgusundan hareketle mekanlar arasında sıcaklık hiyerarşisi

sağlayacak şekilde mimari proje çözümleri üretmek mümkündür. Bu çözümlerde en sıcak bölgeden dışarıya doğru iç ve dış sıcaklıklar arasında tampon ısısal bölgeler yaratacak mimari tasarıma yönelik gerekli önlemler hem yapının enerji gereksinimini azaltma, hem de yapının enerji kazancını arttırmada etkilidir (Tokuç, 2005). Tablo 5 'te binalardaki bazı hacimlerin uygun yönlendiriliş durumları verilmiştir.

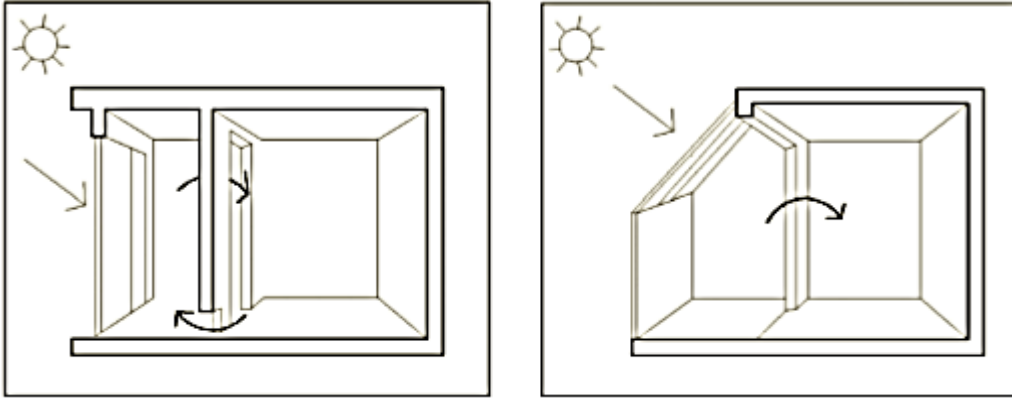
Tablo 5. Binalardaki bazı hacimlerin uygun yönlendiriliş durumları (Olgay, 1962)

Hacimlerin önerilen yönlendirmeleri	K	KD	D	GD	G	GB	B	KB
Yatak Odası	■	■	■	■	■	■		
Yaşam Odası				■	■	■	■	
Yemek Odası			■	■	■	■	■	
Mutfak			■	■	■	■		
Kütüphane	■	■						■
Çamaşır Odası	■	■						■
Banyo	■	■	■	■	■	■	■	■
Garaj	■	■	■	■	■	■	■	■
Teras			■	■	■	■	■	
Güneş Sundurma				■	■	■	■	

#### 2.1.4.2.3.2. Güneş Mekanları

Güneş mekanları, seralar, limonluklar, kış bahçeleri ve camla kapatılmış balkonlar gibi isimler alırlar. Mimari olarak bol miktarda saydam eleman kullanılması ile karakterize edilir. Genelde güneşe yönelmiş, direk güneş ışınından pasif yararlanmak için yapıya eklenmiş mekanlardır. Enerji kazandırıcı ısısal görevinin yanında yöne ve mevsimlere bağlı olarak yaşama alanına değişik işlevlere olanak tanıyan bir kullanım alanı eklenmektedir (Tokuç, 2005). Şekil 15'te sundurma ve sera tipi güneş odasının çalışma prensibi gösterilmiştir.

Güneş mekanları, kapalı cam kabukları ile sera etkisi yardımıyla ısı kapama oluştururlar, cam mekan güneş ışınlarıyla kendisini ısıtır, bina ve çevresi arasında rüzgarsız tampon mekan olarak yapıdan ısı kaçışını azaltır, fazla ısınıncı komşu mekanlara yayarak bu mekanın da ısınmasını sağlar (Tokuç, 2005 ve Baruch, 1997).



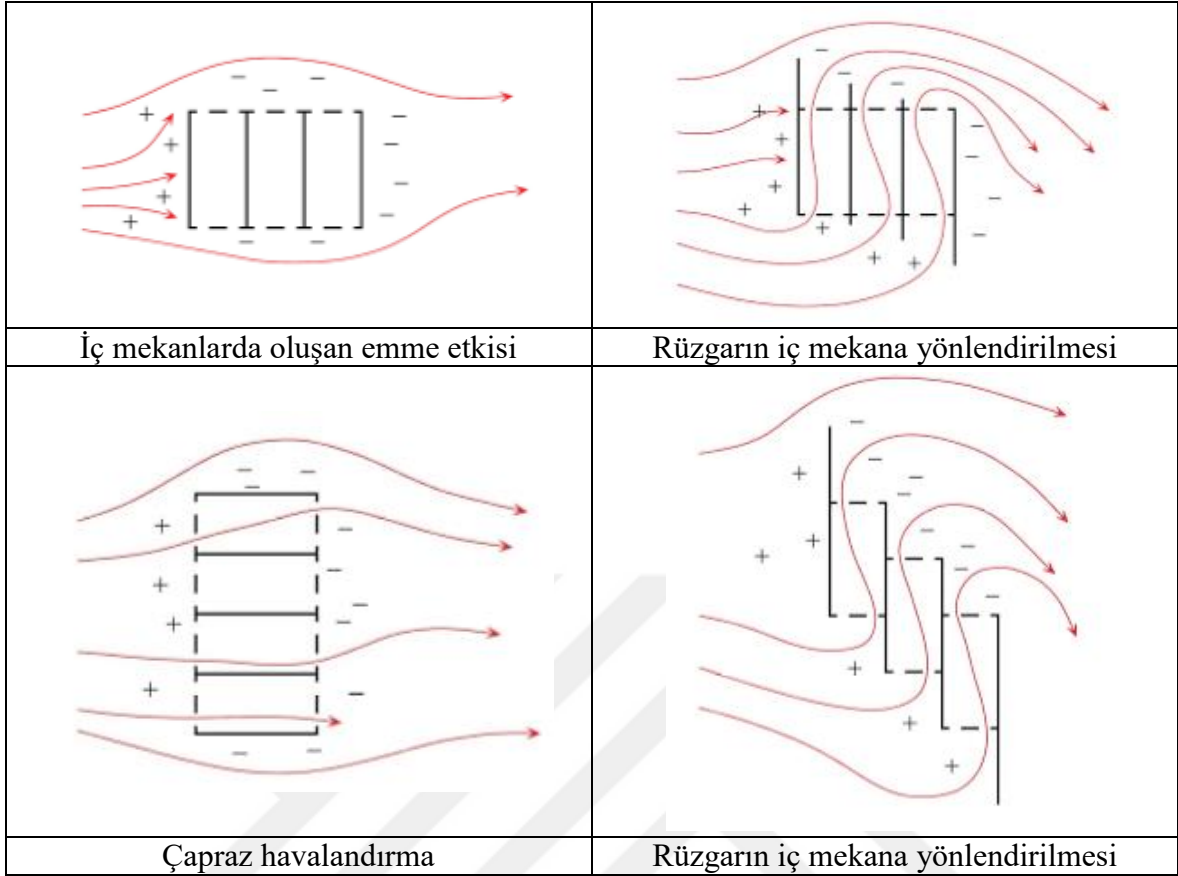
Şekil 15. Sundurma ve sera tipi güneş odası (Özdemir, 2005).

### 2.1.5.2.3.3. Doğal Havalandırma-Mekan İlişkisi

Yapının mekân organizasyonu oluşturulurken yönlenmeye bağlı olarak egemen rüzgâr yönü ve güneşlenme göz önüne alınmalıdır (Yılmaz, 2006).

Yapı çevresinde rüzgâr etkisi ile oluşan farklı basınç bölgeleri değerlendirilmelidir. Buna göre mekânların yapı içindeki konumunun düzenlenmesinde ve yapı cephesinde oluşturulacak çözümlerle basınç bölgeleri kullanılarak rüzgâr yapı içine alınabilir (Arens ve Watanabe, 1986). Şekil 16'da bu durumun değişik örnekleri görülmektedir.





Şekil 16. Planlamanın havalandırmaya etkisi (Çakır, 2003)

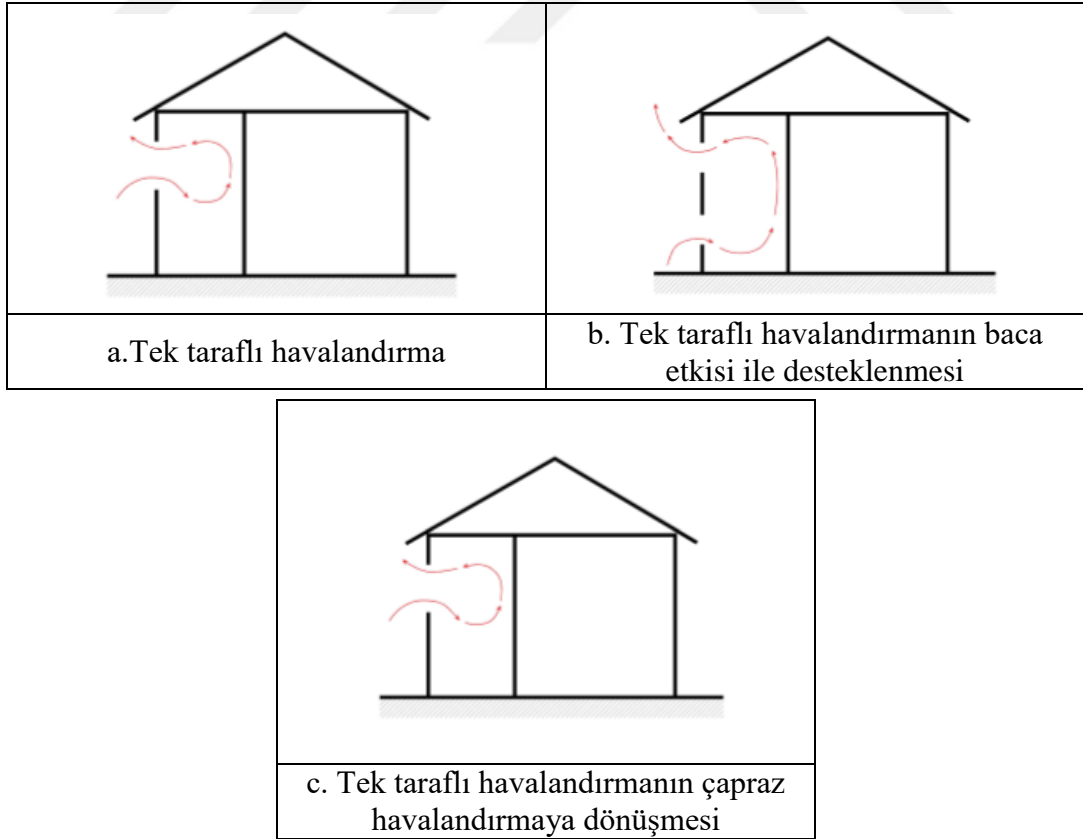
Mekânların yapıdaki konumu bu bölgelerin dış çevre ile olan ilişkisini belirler. Örneğin mekân yapının köşesinde ise iki dış cephesi, yapının ortasında konumlandırıldıysa tek dış cephesi olacaktır (Demirbilek ve Yılmaz, 1996). Bu nedenle tasarım aşamasında plan şeması oluşturulurken her bir mekânın işlevi ile ilişkili olarak konumlandırılması önem kazanır.

Tüm mekânlar için en az bir hava giriş ve çıkış boşluğu oluşturulmalıdır (Sev ve Özgen, 2003). Bir iç mekânda hava giriş ve çıkış noktaları arasında doğrusal bir aks olmaması ve hava giriş noktasının etkin rüzgâr yönünde bulunmaması durumunda mekân içinde etkili bir havalandırma sağlanamamaktadır. Bu durumun tersine hava giriş ve çıkış noktaları karşılıklı ise ve giriş noktası etkin rüzgâr yönüyle  $\pm 45^\circ$  arasında açı oluşturacak şekilde yerleştirilmiş ise mekân içinde etkili bir hava akımı oluşur (Sev ve Özgen, 2003). İç mekânda dış çevreyle bağlantıyı sağlayan tek boşluk oluşturulmuşsa ya da rüzgâr almayan cephede birden fazla boşluk bulunuyorsa iç mekândaki hava devinimi dış ortamdaki rüzgâr hızının %10 – 15'i, iç mekândaki boşluklardan birisinin rüzgâr alan cephede, diğerinin ise

karşı cephede oluşturulması durumunda ise hava devinimi dış rüzgâr hızının %30 – 50'i oranında gerçekleşir (Zorer, 1992).

Çapraz havalandırma yapı içine giren ve dışarı çıkan hava akımı için kullanım mekânından geçen açıkça belirlenmiş ve üzerinde engeller olmayan bir yol oluşturmaya dayanır (Liddament, 2000). Hava akımı iç mekâna girdikten sonra farklı bir basınç ile karşılaşınca kadar ilk yönünde devam etme eğilimindedir (Sev ve Özgen, 2003). İyi bir çapraz havalandırma sağlanması için mekân bölüntüsüz olmalıdır (Liddament, 2000). Bu nedenle hava hareketini engelleyecek bölmeler ve donanımlar hava yolu göz önüne alınarak yerleştirilmelidir (Santamouris, 1998).

Tek taraflı havalandırma açıklığın mekânın tek bir yüzünde oluşturulması ile gerçekleşir (Bkz Şekil 17a). Bu havalandırma genellikle yetersizdir. Bu yüzey üzerinde farklı kotlarda birden fazla açıklık oluşturulması durumunda baca etkisi ile desteklenebilir (Bkz Şekil 17b). Mekân içinde havanın girdiği açıklığın karşısındaki yüzey üzerinde oluşturulacak boşluklarla /kapı alt ve üst boşlukları gibi/ tek taraflı havalandırma Şekil 17c'de görüldüğü gibi çapraz havalandırmaya dönüştürülebilir (Liddament, 2000).



Şekil 17. Tek taraflı ve çapraz havalandırma (Liddament, 2000'den uyarlama)

Yapı tasarımı sırasında çapraz havalandırma oluşturacak şekilde planlama yapılırken, kirletici yoğunluğu fazla olabilecek mekânlardaki havanın (örneğin mutfak, tuvalet vb) diğer mekânlarına taşınmamasına dikkat edilmesi gerekir (Santamouris, 1998).

Bir kirleticinin belirli bir yoğunluğa ulaşma süresi kapalı mekânın hacmi ile orantılıdır. Bu nedenle belirli durumlarda mekân, hava kalite deposu olarak düşünülebilir ve kirlilik oranının kısa süreli etkisi iç mekândaki hava kütlesi ile giderilebilir. Böylece sürekli hava akımı oluşmadığı durumda da belli bir süre hava kalitesi korunabilir (Liddament, 2000).

Mekânların yerleştirilmesi yatayda olduğu gibi düşeyde de önemlidir. Yapı üst kotlarında ısınarak yükselen kirli havanın birikebileceği yerlerde kullanım mekânları bulunmamalı, düşey bağlantıyı sağlayan merdiven kovası ya da galeri boşluğu gibi alanlar baca etkisi göz önüne alınarak tasarlanmalıdır (Çakır, 2003).

#### **2.1.5.2.4. Bina Kabuğunun Optik ve Termofiziksel Özellikleri**

Bina kabuğu, bina içi çevreyi, bina dışı çevreden ayıran, yatay, düşey ve eğimli tüm yapı bileşenlerinin oluşturduğu yapı ögesi olup, enerji korunumu ve iklimsel konforun sağlanmasında tasarımcının kontrolünde olan en önemli değişkendir (Zorer, 1992).

##### **2.1.5.2.4.1. Dış Duvarlar**

Dış duvarların ısısal özellikleri ve kütle özellikleri, kendilerini oluşturan yapı elemanı katmanlarının özellik ve sıralanmasıyla yakından ilişkilidir.

Belli bir alan için ideal ısı yalıtım değerlerinin belirlenmesi veya çevresel etkenleri isteğe göre süzgeçten geçiren dış duvar elemanlarının oluşturulabilmesi için sürekli yeni yapı malzemeleri ve yöntemler üretilmektedir (Tokuç, 2005).

Dış yüzeylerinin yüzey pürüzlülüğü ve rengi sol-air sıcaklık hesabında etkilidir. Sıcak iklim bölgelerinde güneş alan cephede ısı yansıtıcı beyaz renk ve açık renkler kullanılmaktadır. Ilıman iklim bölgelerinde orta koyulukta renkler, güneş görmeyen yerlerde koyu renkler kullanılır, teras ve çatı yüzeyleri açık renklidir. Soğuk iklim bölgelerinde koyu renkler tercih edilir (Tokuç, 2005). Tablo 6'da farklı iklim bölgelerine göre uygun duvar özellikleri verilmiştir.

Tablo 6. Farklı iklim bölgelerine göre uygun duvar özellikleri (Özdemir,2005)

DIŞ DUVAR	
Sıcak Nemli İklim Bölgesi	Isı depolama kapasitesi düşük, açık renkli, yansıtıcılığı yüksek, hafif duvarlar
Sıcak Kuru İklim Bölgesi	Isı depolama kapasitesi yüksek (termal kütle etkisi sağlayan), açık renk, kalın duvarlar
Ilımlı Kuru ve Ilımlı Nemli İklim Bölgesi	İç mekanda gerekli konfor koşullarını sağlayan yalıtım değerlerine sahip duvarlar
Soğuk İklim Bölgesi	Isı depolama kapasitesi yüksek, iyi izole edilmiş, koyu renk, güneş ışınımı yutuculuğu yüksek, masif duvarlar

Yenilenebilir enerjinin toplanması, depolanması, dağıtımını doğal ısı akışına dayalı olarak gerçekleşmektedir. Dış kabuk termo fiziksel özellikler, yapı bileşenlerinin tasarımı gibi parametreler güneş enerjisinden yararlanma açısından optimal çözümler kazandırmayı ve yapının pasif bir ısıtma ve iklimlendirme sistemi olarak çalışmasını hedeflemektedir (Utkutuğ vd., 2003).

Dış duvar yüzeyinde tasarlanan termal depolayıcı bir kütle, güneşten direkt olarak kazanılan ısıyı daha sonra yaşama alanlarına iletmek için toplar ve depolar.

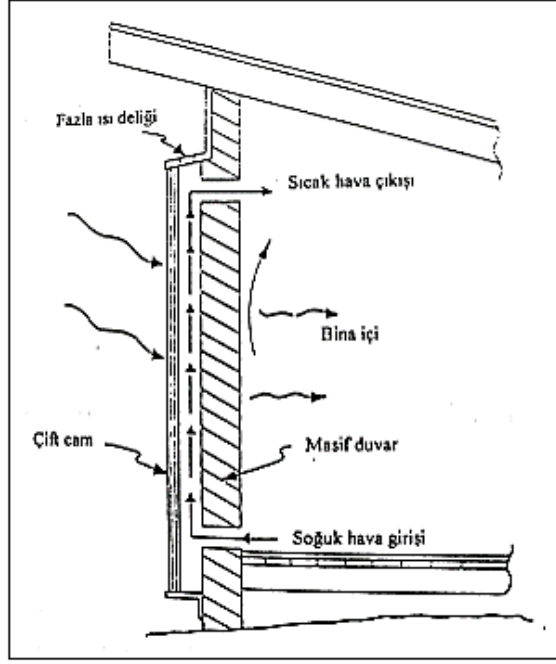
Dış duvar yüzeylerinde ısı enerjisi kazanç sistemlerini farklı türlerde oluşturmak mümkündür. Dış duvar yüzeylerinde oluşturabilecek başlıca sistemler:

- Trombe duvarlar
- Bidon duvar (Isı depolayıcı akışkan olarak su kullanılan duvarlar)
- Metal güneş duvarları
- Çift cam cepheler 'dir.

▪ Trombe duvarlar

Fransız Güneş Enerjisi Laboratuvarında, yerel iklim kontrolleri üzerine güneşle ilgili çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalarda dünyanın en büyük fırını kullanılmıştır. 3800° C'ye kadar ısınabilen bu fırınla, Prof. Trombe tarafından çalışılarak geliştirilmiş sistem, Mimar Jacques Michel tarafından uygulanmıştır. Bu yöntem kullanılarak, Pireneler' de inşa edilmiş bir ev üzerine çalışmalar yapılmış ve güney cephesine trombe duvarı sistemi uygulanmıştır. Metodun teknik basitliği, üzerine dayandığı ilkelerin basitliğinden ileri gelmektedir. Bu ilkeler;

- Dikey güney duvarlarının güneş enerjisi toplacıları olarak kullanımı,
- Güneş enerjisi depolayabilmek için sera etkisinin kullanımı,
- Bu şekilde ısıtılan havanın doğal ısı dolaşımı,
- Isının, betonun ve suyun yüksek ısı kapasitesinden yararlanılarak, depolanması olarak sıralanabilmektedir (Trombe, 1973). Şekil 18'de trombe duvarın çalışma prensibi gösterilmiştir.



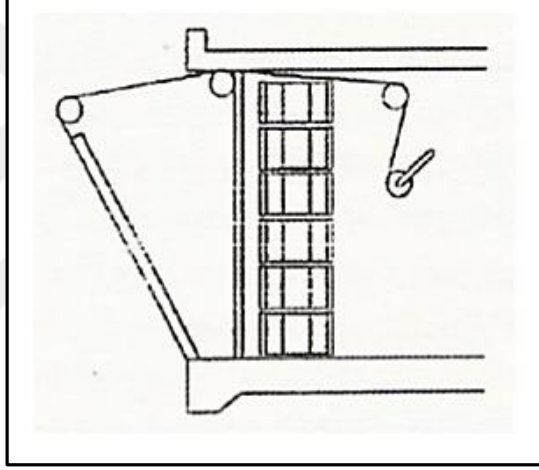
Şekil 18. Trombe duvar (Kıyak, 1998)

Kuzey yarım kürede, güney cephesine, cam yüzey arkasına yerleştirilmiş ısıl kütleden oluşan bir sistemdir. Isıl kütle olarak, genellikle kalınlığı fazla olan beton, tuğla, taş gibi malzemeler kullanılmaktadır ve cam malzeme ile dolu malzemenin arasındaki mesafe yaklaşık olarak 10 - 15 cm olarak seçilmelidir. Gelen güneş ışınimleri cam yüzeyden geçerek yüzeyleri ısıtmakta, ısınan yüzeylerden dalga boyu daha uzun ışınimler yayılmakta ve sera etkisinin oluşmasını sağlamaktadır. Isı enerjisine dönüşen ısı ışınımı, bir bölümü iç hacme, diğer bölümü ise dış ortama aktarılmaktadır. Bu nedenle dışarı kaçışları, en aza indirmek amacıyla çift ya da iklim verilerine göre, daha çok katmanlı cam kullanılmalıdır. Çift cam uygulamasında, ışınimların yaklaşık olarak dörtte üçlük bölümü içeri aktarılıp depolanmakta, yaklaşık dörtte birlik bölümü dış hacme aktarılmaktadır (Trombe, 1973).

- Bidon duvar

Bu sistemin çalışma prensibi, kullanılan ısı depolama malzemesi ve kullanım yöntemi dışında Trombe duvarı ile benzerlik göstermektedir.

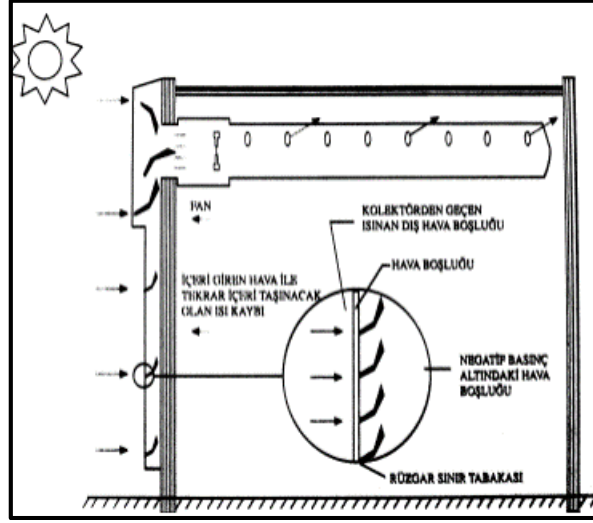
Bu sistemde ısı depolama kütlesi (bidonlar) su veya benzer bir akışkan ile doludur. Bidonlar siyaha boyanarak ışın toplayıcı yüzey oluşturmakta, böylece bidonlar toplayıcı ve ısı depo görevlerini birlikte yapmaktadırlar. Camdan geçen güneş ışınları bidonun siyah yüzeyi tarafından yutulmakta ve ısı enerjisi bu şekilde bidonun içindeki suyu ısıtmaktadır. Isınan bidonlar ışıma ve taşınım yoluyla enerjilerini binanın içine aktarırlar. Gündüz kazanılanı gece yitirmemek için duvar şeklindeki yalıtılmış kapaklar akşamları kapatılarak ısı kayıplar önlenmektedir (Özdemir, 2005). Şekil 19’da su duvarının çalışma prensibi gösterilmiştir.



Şekil 19. Bidon Duvarı Şeması (Eryıldız, 2007)

- Metal Güneş Duvarları

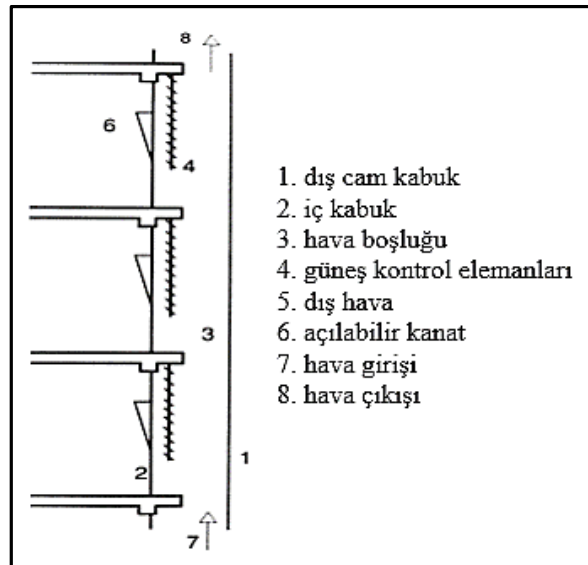
Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi binanın pencere olmayan bir veya birden fazla cephesi (veya cephenin bir kısmı) delikli, koyu renkli alüminyum veya çelik metal levhalarla kaplanmaktadır. Deliklerden metal levha ile duvar arasına giren hava ısınmakta ve kanallarla binanın başka bölümlerine taşınmaktadır. Yapı olarak trombe duvarına benzemektedir. Bu şekilde metal kaplanan duvarda ısı kaybı olmamakta, olsa bile deliklerden giren havayı ısıtarak tekrar iç ortama aktarılabilir (Çakmanus ve Bilgin, 2005). Şekil 20’de metal güneş duvarının çalışma prensibi gösterilmiştir.



Şekil 20. Metal güneş duvarı (Çakmanus ve Bilgin,2005)

#### ▪ Çift Cam Cepheler

Bu sistemde, alt ve üst kısımlarda menfezler bulunan bir cam cephe ile daha içeride açılabilir pencereli ve jalüzili esas cephe bulunmaktadır. Otomatik kontrollü damperli menfezlerle hava içeri alınır, burada ısıtılır ve daha sonra açılan pencereden odaya verilmek suretiyle hem ısıtma hem de havalandırma yapılabilir (Çakmanus ve Bilgin, 2005). Şekil 21’de çift kabuklu cephe sisteminin kuruluşu gösterilmiştir.



Şekil 21. Çift kabuklu cephe kuruluşu (Daniels, 1995)

#### 2.1.5.2.4.2. Çatılar

Çatı, yapının güneşe bakan duvarı olmadığı zamanlarda güneş ısısının mekanların içine iletilmesi için tasarım fırsatları yaratır. Çatının eğimi ve kaplama malzemesi dış etkenlerin kontrolünde önemlidir (Tokuç, 2005). Tablo 7’de iklim bölgelerine göre uygun çatı formu verilmiştir.

Tablo 7. İklim bölgelerine göre uygun çatı formu (Özdemir, 2005)

UYGUN ÇATI FORMU	
<b>Sıcak Nemli İklim Bölgesi</b>	Hava akışlarına izin veren, yükseltilmiş veya eğimli çatı
<b>Sıcak Kuru İklim Bölgesi</b>	Güneş ışınlamının etkisini minimize eden düz çatılar
<b>Ilımlı Kuru ve Ilımlı Nemli İklim Bölgesi</b>	İyi izole edilmiş, eğimli çatı
<b>Soğuk İklim Bölgesi</b>	İyi izole edilmiş, eğimli çatı

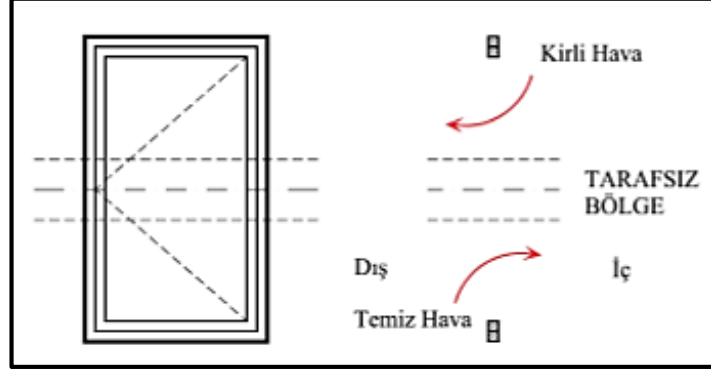
#### 2.1.5.2.4.3. Pencereleler

Pencerelerin cam katmanı sayısı, konumu, doğrama cinsi iklimsel karakteristiklere uygun ve direkt güneş ışınlamı kazancından yararlanacak yada korunacak şekilde seçilmelidir. Toplam ısı geçirme katsayısı da kabuğun istenen optimum değerini sağlayacak şekilde belirlenmelidir (Özdemir, 2005).

- Pencere tipleri

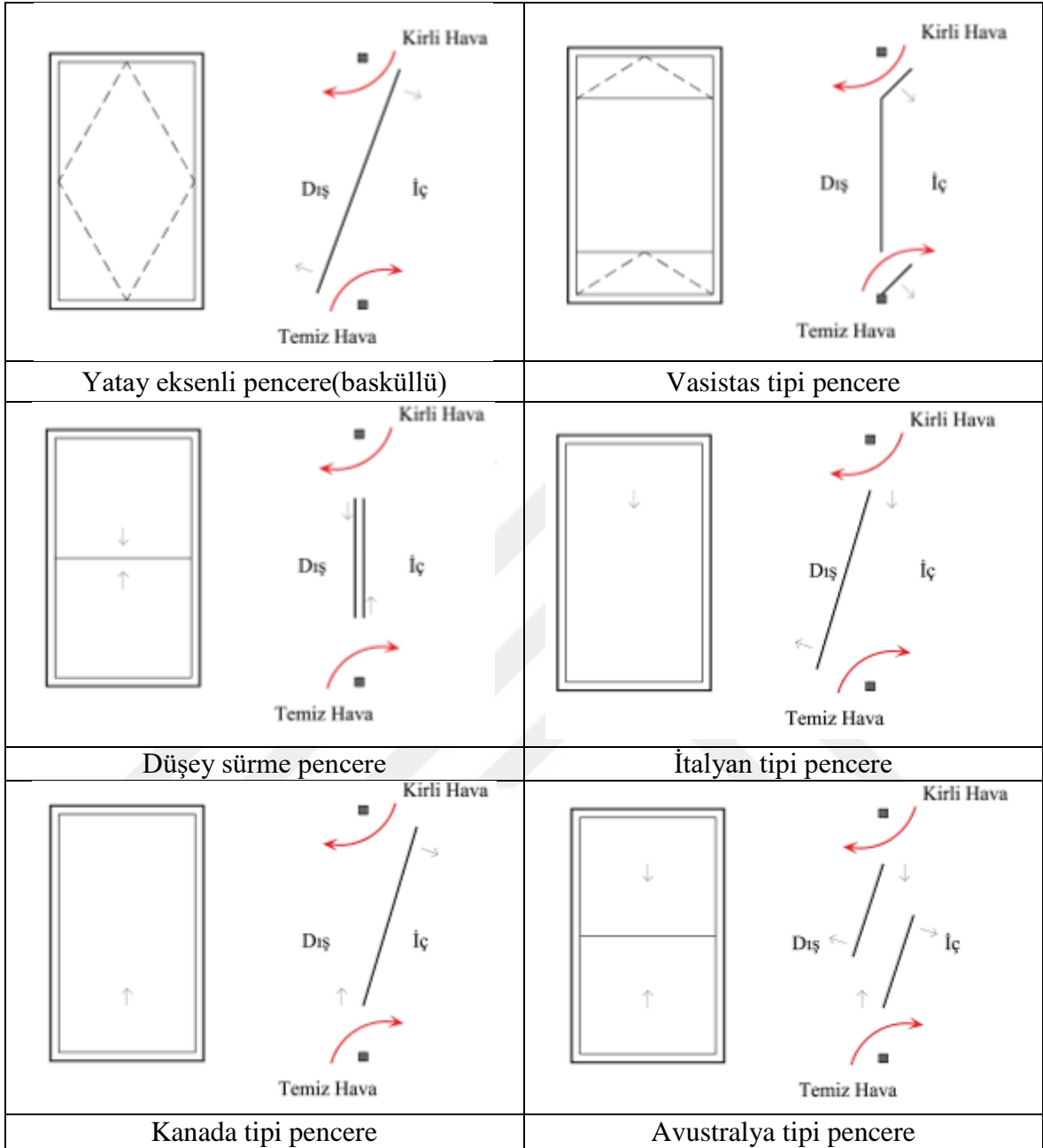
Duvar üzerinde oluşturulan pencere açıklığının üst kısmında kirli ve sıcak hava, alt kısmında ise daha soğuk olan temiz hava bulunur. Boşluğun orta kısmında ise hava deviniminin olmadığı tarafsız bir bölge vardır (Şekil 22) (Balanlı, 2007). Bu nedenle pencere açılışı ve kanat düzenlemesi bu ilkeye uygun olarak yapılmalıdır.





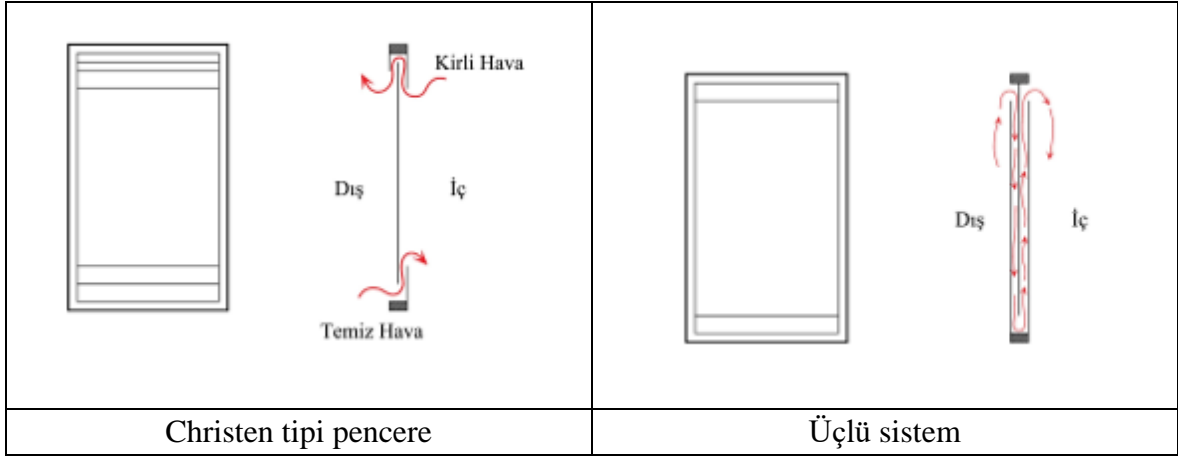
Şekil 22. Pencere boşluğundaki hava akışı (Balanlı, 2007)

Pencere kanadının açılışındaki düzenlemelerin sağlanacak havalandırmanın niteliğine etkisi vardır. Bütünüyle açılan bir kanat mekânda ani ve basınçlı bir hava değişimi oluşturacağı için havalandırma tekniği açısından uygun olmayabilir (Balanlı, 2007). Pencere açılışında hava hareketinin yapı içine alınması etkilenebilir. Kanatların hareketine bağlı olarak içeri alınan havanın yönü değiştirilebilir (Santamouris, 1998). Açılış biçimlerinin havayı yönlendirmesiyle verim artar (Balanlı, 2007). Şekil 23'te havalandırma açısından uygun pencere açılışları görülmektedir.



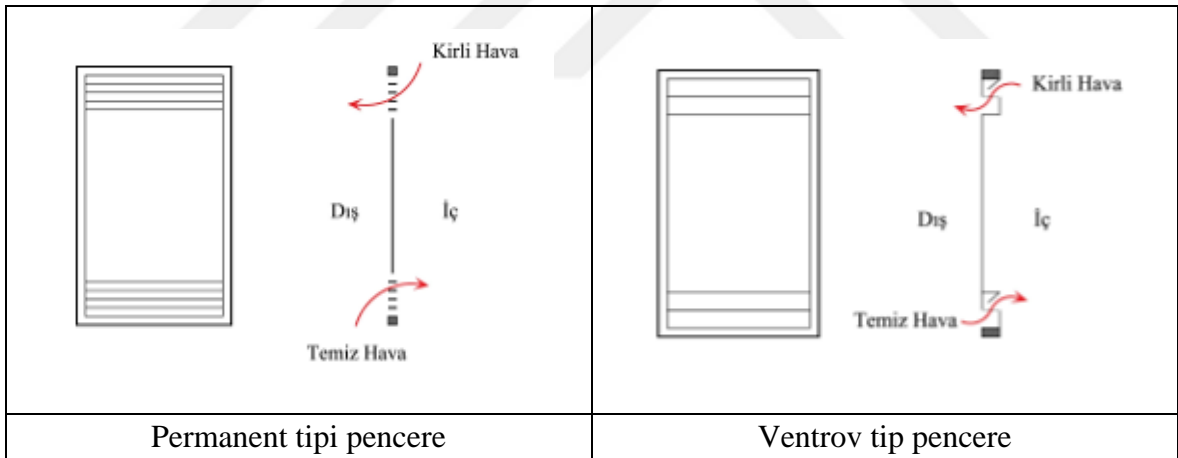
Şekil 23. Pencere açılışları (Balanlı, 2007)

Havalandırma temel pencere açılışlardan farklı şekillerde de sağlanabilir. Havanın pencere bileşeninin parçaları arasında dolaştırılarak içeriye alınması (Bkz Şekil 24) özellikle soğuk bölgelerde havalandırma ile yitirilecek ısının korunumu açısından yarar sağlar. Çoğunlukla açılmayan bu tür doğramalar iki ya da daha çok saydam yüzeyden oluşmaktadır (Balanlı, 2007).

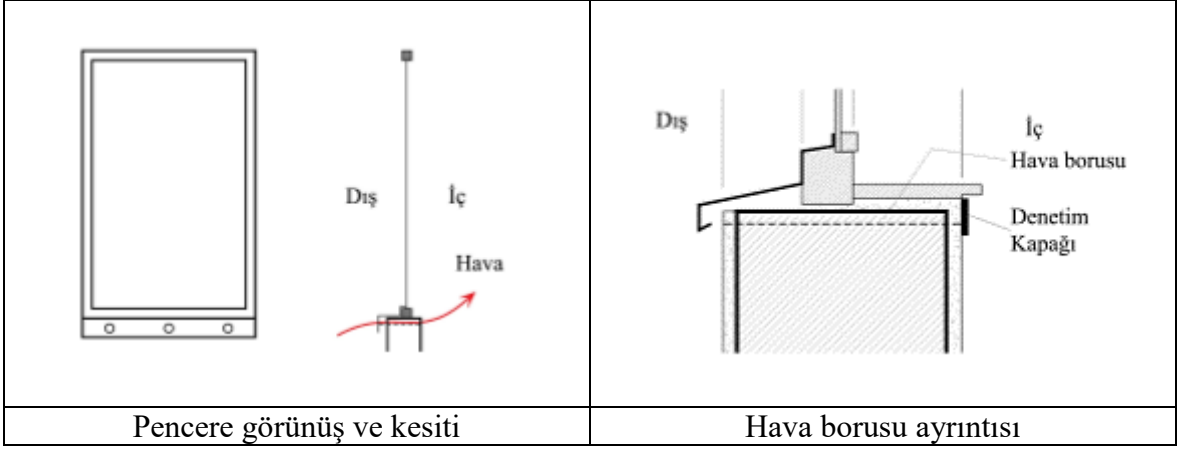


Şekil 24. Havanın pencere boşluğu içinde dolaştırılması (Balanlı, 2007)

Duvar ya da doğrama üzerindeki denetimli ızgara ve boşluklar (Bkz Şekil 25 ve Şekil 26) havanın giriş çıkış hızını ve sürekliliğini belirlemeye olanak verir (Balanlı, 2007). Izgara kullanımı aynı zamanda yağış sırasında yağmurun yapı içine girmesini engellerken, rüzgârın alınmasını sağlar (Santamouris, 1998).

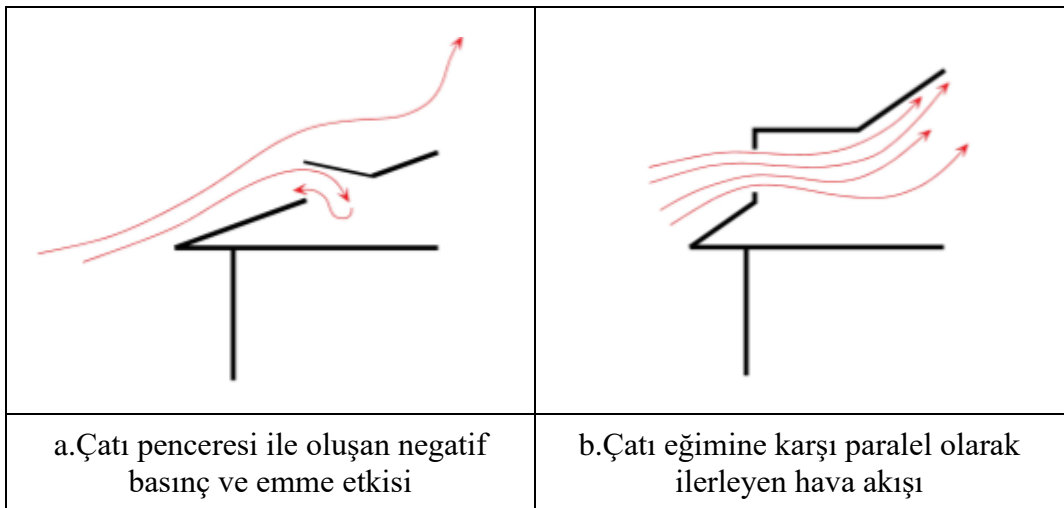


Şekil 25. Havanın denetimli ızgaralarla yapı içine alınması (Balanlı, 2007)



Şekil 26. Pencerede hava borusu kullanımı (Balanlı, 2007)

Soğuk dönemde hava değişimi için yapı kabuğunda oluşturulacak boşluklara yerleştirilen pervaneler ile sağlanabilir. Pervaneler kabuk üzerinde üst kotlara yerleştirildiği gibi duvara asılı ısıtıcıların arkasına da konumlandırılabilir. Böylece alınan hava mekâna girmeden ısıtılmış olur (Liddament, 2000). Çatı pencereleri çatı eğimine paralel olarak ya da düşey konumda yerleştirilebilir. Bu pencereler ile sağlanacak havalandırmada çatının eğimi önem kazanır. Rüzgâr, eğimin  $30^\circ$ 'nin altında olduğu tasarımlarda çatı üzerinde negatif basınç oluşturur. Bu durum çatı eğimine paralel pencereden hava emilmesine neden olur. (Bkz Şekil 27a) Çatıda oluşturulacak düşey pencereden içeri giren hava çatının eğimine paralel olarak yükselmek ister (Bkz Şekil 27b) (Santamouris, 1998).



Şekil 27. Çatı pencereleri ile havalandırmanın sağlanması (Santamouris, 1998)

- Cam türleri

Renklendirilmiş camlar; normal cam hamuruna metal oksitlerin eklenmesi ile elde edilirler. Camın rengi arttıkça ısı emme oranı artar. Böylece iç mekana giren enerji miktarı 1/3 oranında azalır. Ancak emdiği ısı camın kendi sıcaklığının yükselmesine sebep olur (Tokuç, 2005).

Renklendirme sayesinde ışık filtre edilir, elektrik iletimi artar, ışık ve ısı yansıtılır. Yeşil, mavi, pembe, bronz ve gri renkler cephe kaplamasında görülmektedir. Kullanımda en çok yeşil renk tercih edilmektedir. Yeşil cam sadece düşük seviyeleri geçirmekte ve içindeki demir oksit 700 ile 2500 arasındaki dalga boylarını etkili bir şekilde emer (Tokuç, 2005).

Yansıtıcı kaplamalı camlar; beyaz camın veya renklendirilmiş camın bir yüzünün metalle kaplanmasıyla elde edilir. Cam yansıtıcı ile kaplandığında radyasyon iletim seviyesi değişir. Yansıtıcı kaplamalı camların yüzeylerinin kaplamaların bozulmaması için direk güneş ışığından korunması gereklidir (Tokuç, 2005).

Yalıtımlı camları; iki ya da daha fazla cam tabakasının kenarlarına yerleştirilmiş spacerlarla birleştirilmesinden oluşur. İki tabaka arasında 8-20 mm arasında boşluk bulunur. Kuru hava veya inert bir gazla doldurulan bu boşluk tampon bölge vazifesi görür (Tokuç, 2005).

Yalıtımlı camın ısısal yalıtım özelliği camı meydana getiren float panellerin ve aradaki boşluğu dolduran gazın yalıtım değerlerine bağlıdır.

Isısal geçirgenlik- u-değeri aralarında 12 mm boşluk bulunan iki 3 mm'lik float camdan oluşan bir yalıtımlı cam ünitesi için  $3.0 \text{ W/m}^2\text{K}$ 'dir. Eğer boşluk 20 mm'ye çıkarılırsa değer  $2.8 \text{ W}^2\text{K}$ 'e düşer. Aradaki boşluğu iki ayrı boşluğa bölerek konveksiyonu aksatarak ısısal yalıtım değerini düşürür. Aralarında iki 8 mm boşluk bulunan 3 float cam için u-değeri  $2.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ 'dir. Her boşluk 12 mm'ye çıkarılırsa değer  $2.2 \text{ W/m}^2\text{K}$ 'e düşer. Ara panel yerine uygun bir gölgeleme elemanı veya foil kullanılabilir (Tokuç, 2005).

Opak cam; üç şekilde elde edilebilir. Fırın boyalı kaplama camları, organik esaslı opaklaştırıcı kaplamalar, polietilen veya polyester film kaplanmış parapet camlar. İstenmeyen kısa dalga boylu ultraviyole ışınlarını engeller. Arkalarındaki görüntüyü gizlerler. Güneş radyasyonu etkisiyle ışılar çok yükselir (Tokuç, 2005).

İklim kontrol camları (hava tabakalı camlar);Yüzeyden ısı kaybını önlemek amacıyla aralarında kuru hava bulunan iki veya üç cam levhanın kenarlarının birleştirilmesi ve dış hava ile içeride hapsolan havanın irtibatının kesilmesi ile oluşturulan ünedir. Ülkemizde şişecam standartlarıyla diğer üreticilerin de ürettiği bu ünitenin ticari ismi ısıcamdır (Tokuç, 2005).

Low-e kaplamalı camlar; Boşluğa bakan yüzeylerden en az bir tanesinin low-e kaplandığı bir yalıtımlı cam cinsidir. Kaplamanın yeri enerji performansım %5 oranında değiştirebilir. Low-e kaplamalı camlar genelde inert bir gazla doldurulur. Örneğin: argon, kripton, xenon veya kripton-argon, zenon-argon karışımı gibi karışımlarla. Beyaz düz cam yerine low-e kaplamalı cam kullanıldığında içeriden soğuk dış ortama transfer edilen ısı üç kata kadar azaltılabilir (Tokuç, 2005).

Isısal geçirgenlik değerleri 1.0 ile 2.2 arasında değişir. SF6 gazı kullanıldığında ses yalıtım değerlerini iyileştirir ve u- değerini yaklaşık 0.3 W/m<sup>2</sup>K artırır. Aralarında iki boşluk bulunan üç panel camdan oluşan camların ısısal geçirgenliği 0.5-0.8 W<sup>2</sup>K arasındadır. Bu değerler EN 673 standartlarına uygun malzeme kullanıldığında geçerlidir. Özelliklerine bağlı olarak her gazın optimum boşluk mesafesi farklıdır (Tokuç, 2005).

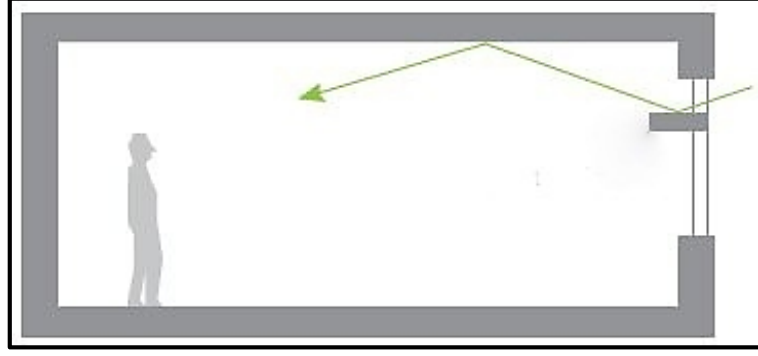
Yaz aylarında dışarıdan güneşten gelen kısa dalga radyasyonla beraber dışarıda yansiyarak uzun dalga haline dönüşmüş radyasyonun da içeri girmesi ısı artışı yaratır. Low-e kaplamalı camların özellikleri şunlardır:

- Kışın oda ısısının dışarıya kaçmasını engeller.
- En soğuk günlerde bile camlarda buğu oluşmasını önemli ölçüde azaltır.
- Yalıtım nitelikleri ve fiyatı üçlü yalıtım camına kıyasla avantajlıdır.
- Pencere önlerinde soğuk bölge oluşmasını engeller.4-6 mm standart kalınlıklarda üretilen yumuşak kaplamalı renksiz ve uçuk mazi low-e camlar yumuşak kaplama özellikleri nedeniyle ancak yalıtım üniteleri bünyesinde kullanılabilir niteliktedir.
- Tek cam olarak kullanılmazlar.
- .Enerji harcamalarını azaltır.
- Ültraviyole ışığa azalır (Tokuç, 2005).

#### ▪ Işık rafları

Genelde pencere yüzeyinin dışına monte edilen yatay veya yataya yakın elemanlardır. Cephenin veya monte edildiği yapıyla bütünleşmiş elemandır.

Gölge vermek ve üst yüzeyi yardımıyla ışığı içeriye yansıtmak için kullanılır. Gökyüzünden gelen direk radyasyona karşı korur (Tokuç, 2005). Şekil 28 'de ışık rafının çalışma prensibi gösterilmiştir.



Şekil 28. Işık rafı (URL-7, 2013)

- Gölgeleme elemanları

Gölgeleme elemanları, aşırı ısınmayı ve parlamayı azaltmak, ısısal ve görsel konforu artırmak ve mahremiyet sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.

Doğru tasarlanmış gölgeleme sistemleri güneşin direk ışınımını etkin bir biçimde kesip, yayınık ve yansıyan ışınımı kısmen engelleyebilirler. İyi gölgelemenin özellikleri gün ışığı, aydınlanmayı ve havalandırmayı engellemeden gerekli zamanlarda direk güneş ışınımını kesmek veya azaltmak, yaygın ve yansıyan ışınımı kontrol etmek, iç ve dış kaynaklardan olabilecek yansımaları engellemektir (Tokuç, 2005).

Gölgeleme elemanlarının yapının dışında ve içinde yer almaları yapı içinde kazanılan enerji miktarını etkiler. Dışarıdan gölgelemenin güneş ışığı geçişini kontrol ederken güneşten gelen ısıyı yapı kabuğunun dışında yansıtma avantajı vardır. Gölgeleme yapı kabuğunun içinden yapılıncsa, yansıyan ısının %50'den fazlası yapının içinde kalarak güneş ısı kazancını kontrol etmeyi engeller. Her ne kadar dış gölgeleme elemanları güneş kazancına iç tipten daha iyi sonuç sağlıyorsa da temizleme ve bakım gerektirirler. Bu aynı zamanda ulaşım yolu sağlayan yatay elemanların çok kullanılmasını getirmiştir (Tokuç, 2005).

Dış gölgeleme elemanları güneşlenmeyi ve kamaşmayı düzenlemek için yapı kabuğu ile bütünleştirilerek kullanılabilirler. En fazla kullanılan sabit elemanlar saçaklar ve güneş kontrolü kanatçıkları ve güneş ışığının iç mekana girmesine olanak sağlayan değişik ışık rafları ve tepe penceresi birleşimleridir.

### 2.1.6. Enerji Etkin Konutlar

Yapılar yaşam döngüleri boyunca çevresel değerler üzerine olumsuz etkide bulunarak çevre sorunlarına neden olmaktadır. Ancak tek yapı ölçeğinde oluşan yapılar toplu olarak çevreleriyle birlikte tasarlandıklarında daha da büyümekte ve doğaya verilen zarar artmaktadır. Özellikle büyük kentlerde değişik büyüklük ve özelliklere sahip toplu konut projeleri gittikçe artmaktadır. Bu projeler enerji etkin özelliklere sahip olmadıkları zaman çevresel değerlere zarar vererek insan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemektedir.

Bu nedenle bu tür tasarımlarda çevreyi de göz önüne alan yaklaşımların uygulanması bu zararın azaltılması/önlenmesinde önemli olmaktadır. Bu yaklaşımları dikkate alarak tasarlanan toplu konutlar, çevreye verilen zararı azalttığı gibi insanlar için daha sağlıklı ve kaliteli yaşam alanları da oluşturmaktadır.

Enerji etkinlik özelliklere sahip toplu konut alanları, doğal kaynakları sürdürülebilir bir şekilde kullanarak toprağı en verimli şekilde kullanmayı hedefleyen yaşam alanlarıdır. Aynı zamanda insanlar için daha sağlıklı ve kaliteli yaşam alanları da sağlayan bu tür projeler için, daha tasarımın başında uygulanacak en uygun enerji etkin tasarım stratejileri seçilmelidir. Çok sayıda olan bu stratejilerin hepsini birden bir alanda uygulamak mümkün olmayabilir. Bu nedenle yoğun bir enerji kullanımının söz konusu olduğu toplu konut projelerinde bölgenin çeşitli özelliklerine ve o bölgedeki çevre sorunlarına göre enerjinin verimli kullanımını sağlayacak yöntemler geliştirilmelidir.

Aşağıda sunulan tablolarda enerji etkin pasif sistemleri uygulayan tek konut ölçeğı dışındaki konut uygulamalarından örnekler verilerek bu konunun konutlarda ele alınış biçimi gösterilmiştir.

- Güneş Odalı Apartman Kompleksi

Mimar Ruiz Larrea & Asociades tarafından 2007-2009 yılları arasında İspanya'da yapılmıştır. Pasif sistemlerle ilgili olarak güneş ve rüzgar kontrolü ile açık mekan düzenlemeleri söz konusudur.

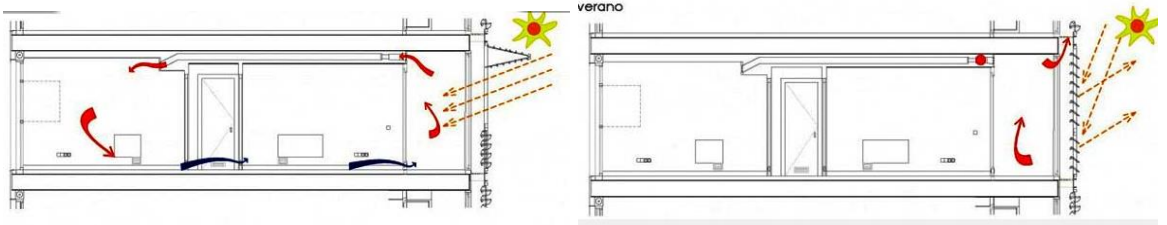




Şekil 29. Güneş odalı apartman kompleksi

#### Bina Kabuğunda Güneş Kontrolü:

Çift katmanlı kabuk sistemi yazın sıcak İspanyol güneşinden korunurken, açılan güneş kırıcılar da bir kanopi oluşturmaktadır. Bina tarafından üretilen ısı ise bu koridor sistemi tarafından isteğe göre bloke edilmekte, ya da dışarıya atılmakta, bu durum hava şartlarıyla değişmektedir. Kışın, cam kaplı bölümler güneşin ısını yakalamakta ve dairelerin içine tavadaki kanallar yardımı ile taşımaktadır (URL-8, 2013).



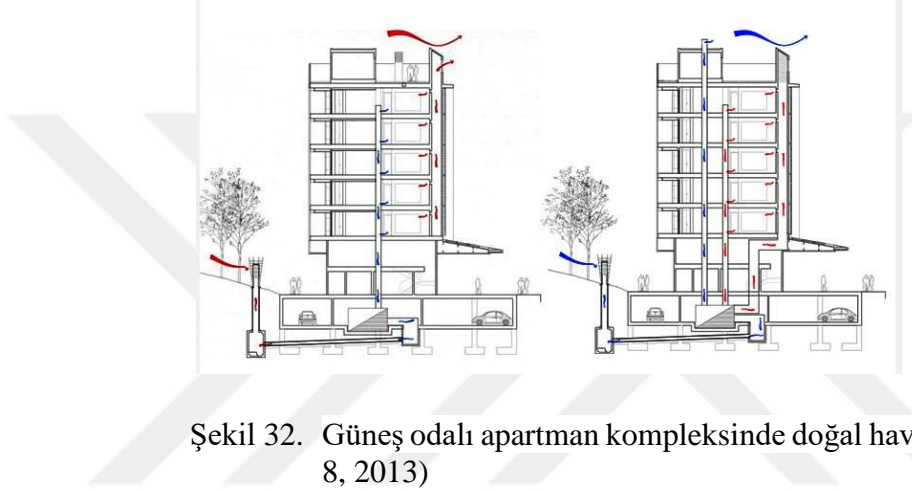
Şekil 30. Güneş odalı apartman kompleksinde güneş kontrolü (URL-8, 2013)



Şekil 31. Güneş odalı apartman kompleksinde güneş kontrolünü sağlayan güneş kırıcılar (URL-8, 2013)

### Binada Rüzgar Kontrolü ve Doğal Havalandırma:

Binanın tamamı kuzeyde yer alan merkezi önceden şartlandırılmış hava tüneli ve kuleleri vasıtasıyla serinletilmektedir. Yaz aylarında ek kanallardan gelen serin hava pencerelerin açılmasına gerek bırakmayacak şekilde konutlara ulaşmakta, kış ayları boyunca ise toprağa gömülü kanallar yardımı ile elde edilen sıcak hava bir ısıtma destek ünitesine ulaşmakta, burada istenilen ısıya getirilen hava, konutların ısıtılmasında kullanılmaktadır (URL-8, 2013).



Şekil 32. Güneş odalı apartman kompleksinde doğal havalandırma (URL-8, 2013)

### Açık Mekanların Düzenlenmesi:

Uzaklaştırılmış otopark sayesinde yapının çevresi doğal bitki örtüsü ile sarılabilmekte, binanın geniş açıklıkları ise konutların manzaradan azami yararlanmasına olarak vermektedir (URL-8, 2013).

- Slateford Green Konutları

Hackland ve Dore Mimarlık tarafından 1990 yılında İskoçya'da yapılmıştır. Pasif sistemlerle ilgili olarak güneş ve rüzgar kontrolü ile açık mekan düzenlemeleri söz konusudur.

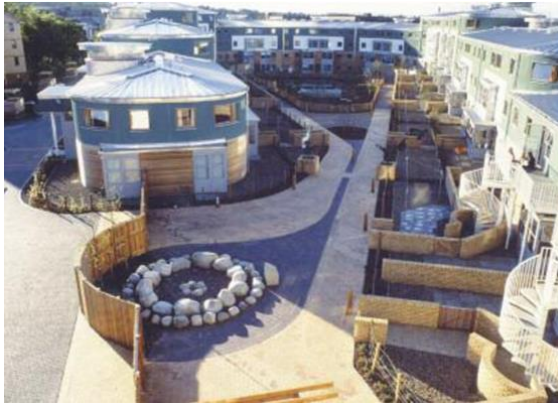


Şekil 33. Slateford Green konutları vaziyet planı (URL-9, 2013)

#### Bina Kabuğunda Güneş Kontrolü

Avlunun güneyine bakan yaşam alanlarına sahip birçok dairede kış bahçeleri bulunmaktadır. Zemin katlara maksimum miktarda güneş ışığı sağlamak amacıyla daireye dıştan eklenmiş kış bahçeleri, yaşam alanlarını pasif yolla ısıtmaktadır. Merdiven boşluklarına ısı yalıtım yapılarak ısı kaybı en aza indirgenirken, güneş ışığını içeri alan pencereler sayesinde pasif olarak ısıtmaktadır.

Aynı zamanda özel olarak tasarlanmış seramik döşeme bitişleri ısıyı kısa süreli olarak depolarken, yalıtılmış kepenkler gece vakti iç mekân ısını korumaktadır. Yerleşimin kendine ait ayrı bir ısıtma sistemi fazladan maliyet yaratmadan, yer altına döşenen boru sistemiyle sağlanmaktadır. Ayrıca tasarım, iç ve dış aydınlatmanın güçlendirilmesi gerektiğinde fotovoltaiik paneller eklenmesine imkan tanımaktadır (URL-9, 2013).



Şekil 34. Slateford Green konutlarından fotoğraf (URL-9, 2013)

#### Binada Rüzgar Kontrolü ve Doğal Havalandırma

Merdiven boşluklarına kurulan baca sistemiyle doğal havalandırma sağlanmaktadır. Mutfak ve banyolar, çatı açıklığına bağlı bacadan ısınan havanın yükselmesi prensibiyle doğal şekilde havalandırılmaktadır.



Şekil 35. Slateford green konutlarında doğal havalandırma sağlayan baca sistemi (URL-9, 2013)

#### Açık Mekanların Düzenlenmesi

Birimler 2–4 katlı bloklar halinde büyük bir avluyu çevreleyecek şekilde yerleştirilmiştir. Avlusunda teraslandırılmış bahçeleri bulunan alanın etrafı ise doğal peyzajla çevrilmiştir. Yapıyı çevreleyen yaya ve bisiklet yolu her bloğu arazinin var olan altyapısına bağlamaktadır. Projenin bulunduğu cadde, hizmet, yolcu indirme ve acil çıkış noktalarına ulaşımın her yerden rahatça sağlanması için kademelendirilmiştir. Bütün merdiven boşluklarında bisiklet koyma yerleri ve çöp kutuları bulunmaktadır. Dairelerin, merdivenlerin arsayı çevreleyerek bir ana giriş sağlayacak şekilde tasarlanması, avluya güvenli geçişi sağlamaktadır (URL-9, 2013).



Şekil 36. Slateford green konutları görünüşü (URL-9, 2013)

- Bedzed Toplu Konut Projesi

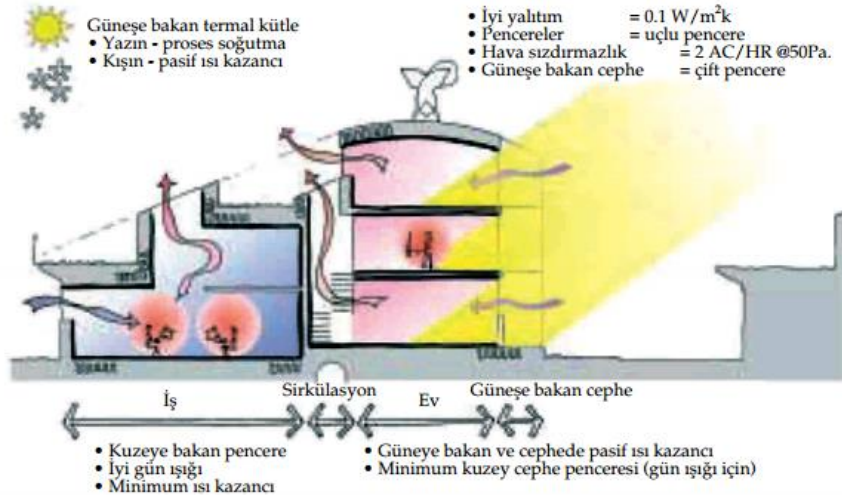
Mimar Bill Dunster tarafından 2002 yılında İngiltere’de yapılmıştır. Pasif sistemlerle ilgili olarak güneş ve rüzgar kontrolü ile açık mekan düzenlemeleri söz konusudur.



Şekil 37. Bedzed toplu konut projesi (URL-10, 2013)

#### Bina Kabuğunda Güneş Kontrolü

Binalarda gereken ısıtma ihtiyacı, güneş odalarından sağlanan ısı kazancı ve mekan içindeki insanlar, aydınlatma vb. tarafından üretilen içsel ısı kazancı ile karşılanmaktadır. Binadaki ısı kütlenin bu ısı kazancını depolayarak uygun bir zaman ertelemesi ile mekana geri verme özelliği yanı sıra iç konfor sıcaklıklarını düzenleme yeteneğinde de yararlanılarak, iç mekan konfor sıcaklıklarının sürekliliği sağlanmaktadır (URL-10, 2013).



Şekil 38. Bedzed toplu konut projesinde güneş kontrolü (URL-10, 2013)

#### Binada Rüzgar Kontrolü ve Doğal Havalandırma

Mekan sıcaklığının kontrolü ve serinletme için alışlagelmiş konvansiyonel havalandırma sistemleri tercih edilmemiştir. BEDZED'de kullanılan rüzgar bacaları Arup tarafından yürütülmüş 10 yıllık bir araştırma geliştirme çalışmasının sonucudur. Düşük hava hızlarında dahi çalışabilen ve ilk defa rüzgar enerjisini ısı geri kazanımı ile sentezleyen, rüzgar tüneline testleri defalarca yapılarak mükemmelleştirilmiş, yepyeni bir tasarımdır. Bu bacalar, rüzgarın pozitif ve negatif basıncından yararlanarak hava emiş ve egzostunu sağlamakta; mutfak, banyo, tuvalet hacimlerinden egzost yaparken, ısı geri kazanımı ile ısıtılmış ya da serinletilmiş havayı salon ve yatak odalarına emecek basıncı yaratabilmektedir (URL-10, 2013).



Şekil 39. Bedzed toplu konut projesinde rüzgar bacaları (URL-10, 2013)

#### Açık Mekanların Düzenlenmesi

- Yeşil Ulaşım: Sürdürülebilir toplum yaşamı açısından yeşil ulaşım büyük önem verilerek benzinli özel araba kullanımını azaltmaya yönelik uygulamalar yapılmıştır.
- Ulaşım mesafelerini ve ulaşım gereksinimini azaltan tasarım ve yerleşim,
- Zengin bisiklet yol şebekesi ve depolama alanları,
- Yaya öncelik ve güvenlik sağlayan yol şebekeleri,

Toplu taşıma yönlendirici ve ulaşımı kolaylaştırıcı uygulamalar (URL-10, 2013).

#### ▪ Meridian Toplu Konut Projesi

RMJM Hillier mimarlık tarafından 2009-2011 yılları arasında İstanbul'da yapılmıştır. Pasif sistemlerle ilgili olarak güneş ve rüzgar kontrolü ile açık mekan düzenlemeleri söz konusudur.



Şekil 40. Meridian toplu konut projesi (URL-11, 2013)

#### Bina Kabuğunda Güneş Kontrolü

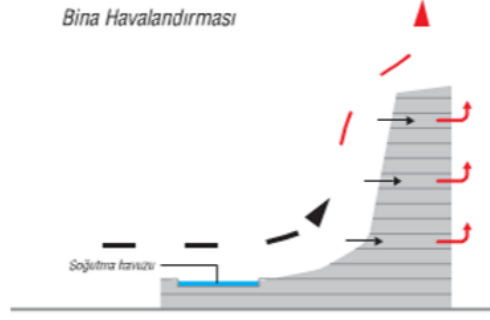
Cephe tasarımı, bina sakinlerinin güneş ışığından maksimum düzeyde faydalanmaları ve sıcak-soğuk iklim şartlarının olumsuz etkilerinin azaltılması hedefiyle tasarlanmıştır. Cephe, içerdiği opak panel ve camlarla çözülmüş hibrit sistemi ile yazın iç ortamı aşırı ısınmaktan koruyup, soğutma ihtiyacını azaltırken, kışın da içeri yüksek seviyede güneş ışığı girmesine izin vererek ısıtma yükünü hafifletmektedir (URL-11, 2013).



Şekil 41. Meridian toplu konut projesinden bir fotoğraf (URL-11, 2013)

#### Binada Rüzgar Kontrolü ve Doğal Havalandırma

Camlar, vasistas özelliği ile belli bir kata kadar açılmakta ve böylelikle bina sakinlerine ihtiyaç duydukları anda doğal havalandırmadan faydalanabilme olanağı sağlanmaktadır (URL-11, 2013).



Şekil 42. Meridian toplu konut projesinde doğal havalandırma (URL-11, 2013)

#### Açık Mekanların Düzenlenmesi

Meridian Projesi, arazinin sadece yüzde 15 'ine oturarak diğer kısımları yeşil bırakmaktadır. Meridian, sahip olduğu su ve enerji tasarrufu uygulamaları ile de bu yüksek yoğunluğa, şebekelere aşırı yüklenmeden ulaşmaktadır. Toplu taşımaya yakın yerde yapılaşma, bina sakinlerini toplu taşımaya teşvik ederek atmosfere yayılabilecek birçok kirlenici gaz oluşumunu engellemekte ve tasarımı ile bisiklet kullanımını da teşvik etmektedir. Her daireye sağlanan bisiklet park alanları ve proje içindeki bisiklet yolları ile geniş arazide ulaşımın bisikletlerle yapılması teşvik edilmektedir. Kullanılan arazinin tarım toprağı olmaması, ulusal ve uluslararası kanunlarca korunan arazi sınıfında bulunmaması detaylı olarak incelenmiş ve arazide yapılaşmanın uygunsuz olmadığı araştırmalar sonucunda ortaya konmuştur (URL-11, 2013).



Şekil 43. Meridian toplu konut projesi (URL-11, 2013)



- Kayabaşı Çoban Vadisi Projesi

İstanbul-Kayabaşı Bölgesi için Konut Tasarımı Ulusal Mimari Fikir Proje yarışması 2009 yılında Avcı Architects tarafından tasarlanmıştır. Pasif sistemlerle ilgili olarak güneş ve rüzgar kontrolü ile açık mekan düzenlemeleri söz konusudur.



Şekil 44. Kayabaşı çoban vadisi projesi vaziyet planı (URL-12, 2013)

#### Bina Kabuğunda Güneş Kontrolü

Cephelerde güneş kontrol elemanları kullanılmıştır. Güneş kırıcı kayar paneller aşırı ısınmayı engellerken, kış bahçesi modülleri ile ısınma ihtiyacının büyük bölümü güneş enerjisinden sağlanabilmektedir.

Kış, sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde panjurlar açılır ve binanın "kemikleri" ısıtılmaktadır. Bu ısı gece zamanında yavaş yavaş mekânın içine bırakılır. Kış bahçeleri birer solar enerji jeneratörü gibi ısıyı yoğunlaştırmaktadır. Bu ısı kapak veya kapılarla yaşam mekânlarına salınır (URL-12, 2013).



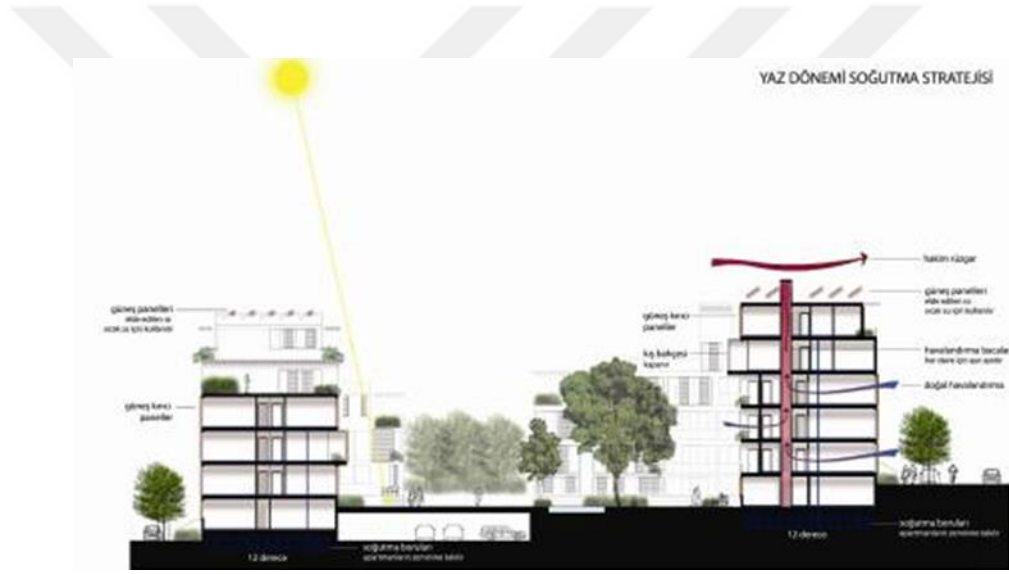
Şekil 45. Kayabaşı çoban vadisi projesinde güneş kontrolü (URL-12, 2013)

### ▪ Binada Rüzgar Kontrolü ve Doğal Havalandırma

Güneş kırıcı paneller ile gün ışığı kontrol altına alınarak aşırı ısınmalar engellenmiştir. Havalandırma bacaları hâkim rüzgârın etkisi ve ısınan havanın yükselmesi prensibiyle çalışmakta ve konutlarda doğal havalandırma sağlamaktadır (URL-12, 2013).

Yaz mevsimlerinde gece sıcaklığının, gündüz sıcaklığından takriben 10-15 derece aşağıda olmasını kullanarak, bina soğutulur. Bu soğukluk termal açıdan ağır malzemelerle yapılmış bina tarafından gündüz yavaş yavaş kullanılmaktadır (URL-12, 2013).

Ayrıca binaların soğutulmasında etkili olan bir diğer sistemse; yer soğukluğu her mevsim en çok 11-12 derece olduğu için bu soğukluk binaların döşemelerine yerleştirilen borularla birlikte binanın soğutulmasında kullanılır.



Şekil 46. Kayabaşı çoban vadisi projesinde doğal havalandırma (URL-12, 2013)

### Açık Mekanların Düzenlenmesi

Kayabaşı'nda göze çarpan şey bölgenin kendine has doğal yapısı, geniş arazileri ve tarıma elverişli oluşudur. Yerin ruhu, ona katılmayı kaçınılmaz kılmakta ve burada yaşayacak insanların tarım yapmasını önermektedir. Ekecek, biçecek, toprağa dokunacak, komşularıyla paylaşacak, ürettikleri domatesi, biberi kendi semt pazarlarında diğer insanlarla buluşturacaktır.

Avlular gün ışığının en alt kotlara da en verimli şekilde ulaşabilmesini sağlayacak şekilde boyutlandırılmıştır. Blok yükseklikleri bu oranları gözeterek belirlenmiştir. Eğim nedeniyle oluşan kot farkları farklı tiplerde birimlerle karşılanmıştır (URL-12, 2013). Avlular ortak kullanım alanlarıdır. Avluları çevreleyen özel bahçeler, zemin kattaki

konutların avluya açılan alanlarıdır. Eğimle oluşan kot farkları, avlunun rampa ve yer yer merdivenlerle dış kotlara bağlanmasıyla karşılanmaktadır.



Şekil 47. Kayabaşı çoban vadisi projesi vaziyet planı (URL-12, 2013)

### 3. YAPILAN ÇALIŞMALAR 2

Tez kapsamında yapılan çalışmalar 2 bölümünde, Trabzon’unda içinde bulunduğu ılıman-nemli iklim tipi için toplu konutlarda uygulanabilecek enerji etkin pasif sistem parametrelerini içeren bir model önerisi oluşturulmuştur. Oluşturulan bu model önerisi ile yapılacak mimari tasarım ve uygulamalarda enerji etkin pasif sistem parametrelerinin kullanılmasında yönlendirici olunması amaçlanmıştır. Yapılan alan çalışması ile toplu konutların mevcut durumu öneri model tablo üzerinden pasif sistemlerin kullanımı anlamında değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın yürütülmesinde sırasıyla;

1. İklim bölgesine ait verilerin derlenmesi
2. Model tablonun oluşturulması
3. Çalışma alanı
4. Alan çalışması

yapılmıştır.

#### 3.1. İklim Bölgesine Ait Verilerin Derlenmesi

##### 3.1.1. İklim Bölgesi

Yapıların bulunduğu yerdeki iklimsel özellikler tüketilen enerji miktarını etkileyen önemli faktörlerdir. Bu nedenle enerji etkin pasif sistem uygulamaları, iklim bölgelerine göre farklılık gösterir. Bu çalışmada iklim bölgesi olarak ılıman-nemli iklim bölgesi seçilmiştir.

##### 3.1.1.1. Ilıman-Nemli İklim Bölgesi

Ilıman-nemli iklim özelliği gösteren bölgelerde iklimsel konfor durumunu ve tasarımı etkileyen faktörler, güneş ışınımı, rüzgar, nem ve yağıştır.

- Güneş ışınımı

Ilıman-nemli iklim bölgelerinin iklim özellikleri ve bitki örtüsünün varlığı nedeniyle atmosferdeki su buharı güneşi engellemekte ve yoğunluğunu azaltmaktadır. Tüm bu nedenlerle bölgede güneş ışınımı gereksinimi yıl boyunca yüksektir ve güneşe yönelen alanlar tercih edilmektedir. En az sıcak dönemde güneş ışınımını engelleyecek doğal ya

da yapay engellerden kaçınmalı, en sıcak dönemde ise gölge oluşturulmasına çalışılmalıdır (Özdeniz, 1984 ve Sümerkan, 1990).

- Rüzgar

Ilıman-nemli iklim bölgesindeki rüzgarların en çok güney, batı, kuzey yelpazesi içinde yön seçtikleri gözlenmiştir. Güney-güneybatı rüzgarlarının genelde yağış getirmedeği, ama bazen çatıları uçuracak biçimde yüksek hızlara ulaştığı saptanmıştır. Kuzey-kuzeybatı rüzgarlarının zaman zaman hızlı esmesi yanında çoğunlukla yağışlara neden olduğu görülmektedir. Bu nedenle yerleşme alanı olarak nem oranı ve hızı yüksek rüzgarlardan en çok korunan alanlar tercih edilirken, yıl genelinde rüzgarın niteliği kontrol edilmelidir. En az sıcak dönemde rüzgardan korunma, en sıcak dönemde ise yararlanmak gerekir. Yapılar nemli ve soğuk kuzey – kuzeybatı rüzgarları ve kuvvetli esen güneybatı rüzgarından korunmalıdır (Özdeniz, 1984, Sümerkan, 1990 ve Koçhan, 2003).

- Nem

Ilıman-nemli iklim bölgelerindeki nem oranı bol yağış, deniz ve bitki örtüsünün sıklığı nedeniyle normalin üzerindedir. Ortalama bağıl nem %80 'lere kadar çıkmaktadır. Bu nedenle yıl genelinde nemden korunma önemli bir zorunluluktur. En az sıcak dönemde rüzgar+nem, en soğuk dönemde ise sıcak + nem dikkate alınmalıdır (Özdeniz, 1984, Sümerkan, 1990 ve Koçhan, 2003).

- Yağış

Ilıman-nemli iklim bölgelerinin iklim bakımından en belirgin özelliği sonbahar ve kış döneminde daha fazla olmakla birlikte hemen her ayın yağışlı geçmesidir. Bu fazla yağışın tek nedeni Doğu Karadeniz dağlarının kıyıya çok yakın ve paralel uzanışdır. Bu nedenle yıl genelinde yağıştan korunma önemli bir zorunluluktur (Özdeniz, 1984, Sümerkan, 1990 ve Koçhan, 2003).

Pasif sistemlerde ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma açısından en önemli iki parametre güneş ve rüzgar olduğundan çalışma kapsamında ılıman-nemli iklim bölgesinde enerji etkinliği açısından güneş ve rüzgar özelliği ele alınmıştır. Model tablonun oluşturulmasında nem ve yağış iklim faktörlerine ait yeterli düzeyde madde bulunmadığından bu faktörler göz ardı edilmiş fakat gerektiği yerlerde bu faktörlere değinilmiştir.

### 3.2. Model Tablonun Oluşturulması

#### 3.2.1. Model Tablonun Yapısı ve İçeriği

Oluşturulan model tablo iki bölümden oluşmuştur (Tablo 8).

1. Yapıya ait bilgiler
2. Ilıman-nemli iklim bölgesi enerji etkin pasif sistem parametrelerine yönelik bilgiler

Tablo 8. Yapıya ait bilgiler ve ılıman-nemli iklim bölgesi pasif sistem parametrelerine ait bilgiler

YAPIYA AİT BİLGİLER		ILIMAN-NEMLİ İKLİM BÖLGESİ PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE AİT BİLGİLER	
NO:		1.YERLEŞME ALANI ÖLÇEĞİ	
SİTE ADI:	GENEL GÖRÜNÜM	1.1. Yapılar Arasındaki Uzaklık	
BLOK SAYISI:		<i>Güneş</i>	
KAT ADEDİ:		<i>Rüzgar</i>	
KONUT TİPİ:		1.2. Yönlenme	
YAPIM YILI:		<i>Güneş</i>	
YAPIM YERİ:		<i>Rüzgar</i>	
PLAN	VAZİYET PLANI	1.3. Açık Alanların Tasarlanması	
		<i>Güneş</i>	
		<i>Rüzgar</i>	
KESİTLER		2.KÜTLE ÖLÇEĞİ	
		2.1.Form	
		<i>Güneş/Rüzgar</i>	
		2.2.Cephe	
		<i>Güneş</i>	
		<i>Rüzgar</i>	
GÖRÜNÜŞLER		3.MEKAN ÖLÇEĞİ	
		3.1.Mekanların Organizasyonu	
		<i>Güneş</i>	
		<i>Rüzgar</i>	
		3.2.Mekanda Yönlenme	
		<i>Güneş</i>	
		<i>Rüzgar</i>	
		4.YAPI KABUĞU ÖLÇEĞİ	
		4.1.Duvar	
		<i>Güneş</i>	
		4.2. Çatı	
		<i>Güneş/Rüzgar</i>	
		4.3. Pencere	
		<i>Güneş</i>	
		<i>Rüzgar</i>	

### 3.2.1.1. Yapıya Ait Bilgiler

Yapıya ait bilgiler tablosunda site adı, blok sayısı, kat adedi, konut tipi, yapım yılı ve yapım yerine ait bilgiler bulunmaktadır. Ayrıca toplu konuta ait vaziyet planı, kesitler ve fotoğraf çekimleri de bilgi tablosuna eklenmiştir.

### 3.2.1.2. Ilıman-nemli İklim Bölgesi Pasif Sistem Parametrelerine Ait Bilgiler

Enerji etkin pasif sistem parametreleri literatürde de ifade edildiği gibi çeşitlilik gösterir. Bu nedenle farklı başlık ve ölçeklerde ele alınabilir. Bu çalışmada toplu konutlarda uygulanabilecek pasif sistem parametreleri literatürde genelde görüldüğü gibi dört ana başlıktan oluşturulmuştur. Bu başlıklar yerleşim, kütle, mekan ve yapı kabuğudur. Genel literatürden farklı olarak bu dört ana başlık güneş ve rüzgar iklim faktörleri açısından ele alınmıştır. Oluşturulan model önerisinde özellikle rüzgar ve güneşin bu parametreler üzerindeki etkisi vurgulanmıştır. Bu şekilde pasif sistem parametrelerinin sade bir düzenle uygulayıcılara sunulması amaçlanmıştır.

#### 3.2.1.2.1. Yerleşme Alanı Ölçeği

##### 3.2.1.2.1.1. Yapılar Arasındaki Uzaklık

Güneş ışınımı ve rüzgar hareketlerinden yararlanabilmek için binalar arasında olması gereken aralıklar belirlenmelidir(Özdemir, 2005).

- Güneş
  1. En az sıcak dönemde (EASD) gölge alanında rutubet oranı yüksek olacağından konutlar birbirini gölgelemeyecek şekilde ayrıık yerleşme uygulanmalıdır (Tokuç, 2005).
  2. Bina aralıkları komşu binaların en uzun gölge boyuna eşit ya da büyük olmalıdır. Bu amaçla güneş ışınımından max. yararlanabilmek için binalar arası min. mesafe H (bina boyu) kadar olmalıdır (Özdemir, 2005).
- Rüzgar
  1. En sıcak dönemde (ESD) gereksinim duyulan hava hareketi, engellenmeyecek şekilde yapı aralıkları korunarak ayrıık yerleşim yapılmalıdır (Olgıyay, 1962).

2. Doğal havalandırmadan etkin şekilde faydalanabilmek için binalar arası açık mekan boyutları, hakim rüzgar doğrultusunda min. H (bina boyu), max. 5H kadar olmalıdır (Özdemir, 2005).

### 3.2.1.2.1.2. Yönlenme

Bina yüzeylerinin güneş ve rüzgar etkilerinden yararlanma oranı, binaların uygun yönlere yönelmesi ile sağlanmalıdır.

- Güneş

1. Güneş ışınımı gereksinimi yıl genelinde yüksek olduğundan binanın geniş yüzey alanları güneye ve güneye yakın yönlere yönelmelidir.

Bu amaçla ılıman-nemli iklim bölgesi için bina güneyden doğuya 10° 'lik bir açı oluşturacak şekilde yerleştirilmelidir (Özdemir, 2005 ).

- Rüzgar

1. Rüzgara geniş yüzey veren dikdörtgen formlu binalar, bina içine daha fazla rüzgar akımı emerek; rüzgarın iç mekana yönlendirilmesine imkan vereceğinden bu formlar rüzgara dik ya da açılı olacak şekilde yerleştirilmelidir (Watson ve Labs, 1992).
2. Nemli ve soğuk esen kuzey-kuzeybatı rüzgarlarından korunmalı, yazın esen meltem rüzgarlarına açık bir yerleşme uygulanmalıdır (Özmehmet, 2005).

### 3.2.1.2.1.3. Açık Alanların Tasarlanması

Konut çevresinde yapılacak bitki düzenlemeleri ile istenilen miktarda rüzgar ve güneş yapı içine alınmalı, istenmeyen rüzgar ve güneş ötelenmeli veya engellenmelidir (Katırcı, 2003).

- Güneş

1. Doğu ve batı cephesinde güneşi engelleyen rüzgar akımına izin veren yüksek gövdeli yaprak döken ağaç yerleştirilerek güneşin olumsuz etkileri azaltılmalıdır. Güney yönde alçak çalılar veya yüksek olmayan kışın yapraklarını döken ağaçlar uygulanarak güneş etkisinden yararlanılmalıdır (Katırcı, 2003).

- Rüzgar



1. Kuzey ve kuzeybatı cephesinde soğuk kış rüzgarından korunmak için sürekli yeşil ve alçak dalları olan ağaçlar kullanılarak kuzey cephede tampon bölge oluşturulmalıdır (Katırcı, 2003).

### 3.2.1.2.2. Kütle Ölçeği

Kütle ölçeğinde konular, form ve cephe olarak iki alt başlıkta ele alınmıştır.

#### 3.2.1.2.2.1. Form

Binanın formu (yüksekliği, uzunluğu, genişliği) iklim bölgesinin gereklilikleri düşünülerek oluşturulmalıdır.

- Güneş/Rüzgar

1. En sıcak dönemde (ESD) istenmeyen ısı kazanımı ve en az sıcak dönemde (EASD) istenmeyen ısı kaybını önlemek için, binanın dış yüzey alanının hacme oranı mümkün olduğu kadar düşük olmalıdır (Özmehmet, 2005). Ilıman-nemli iklim bölgesinde bu oran 1.6' dır (Yeang, 1999).

#### 3.2.1.2.2.2. Cephe

Binanın doluluk-boşluk oranları ve gölge ihtiyacı doğrultusunda düzenlenmelidir.

- Güneş

1. Tek camlar için ideal koşullarda kütlede %20' nin üzerindeki cam oranı (cephedeki camların sağır yüzeylere oranı) ısısal konfor açısından iyi bir güneş ışımasını oluşturur. Isı ve güneş kontrol amaçlı kullanılan özel cam uygulamaları ile verilen cam oranı %40 'a kadar yükseltilebilir (Tönük, 2012; Özmehmet, 2005 ve Özdemir 2005).
2. Güney, doğu ve batı cephelerinde oluşan aşırı ısınma ve parlamayı azaltmak, ısısal ve görsel konforu artırmak amacıyla bina dışında ve/veya içinde çeşitli gölgeleme elemanları (güneş kırıcılar, panjurlar) kullanılmalıdır (Tokuç, 2005).
3. Günışığı etkinliğini artırmak için; güney, doğu ve batı pencerelerde tavandan mekan içine doğru doğal ışık sağlayan, yüksek yansıtıcılık değerine sahip, parlamayı önleyici ışık rafları kullanılabilir (Yeang, 1999).

- Rüzgar

1.Cephede mahmuz duvarları kullanımıyla içeri daha fazla rüzgar girmesi sağlanabilir (Yeang, 2008; Bainbridge ve Haggard, 2011).

### 3.2.1.2.3. Mekan Ölçeği

#### 3.2.1.2.3.1. Mekan Organizasyonu

Mekanların farklı kullanım biçim ve zamanına göre farklı ısı gereksinimleri vardır. Bu nedenle mekanın plan organizasyondaki yeri enerji tüketimi açısından etkili bir faktördür. İç mekan yerleşimleri, doğal havalandırmayı artırıcı etkiler ile tasarlanmalıdır (Tokuç, 2005).

##### ▪ Güneş

1. Farklı ısı değere sahip mekanlarda, benzer ısı ihtiyacı olan mekanlar gruplandırılmalıdır. (Özdemir, 2005; Özmehmet, 2005). Mekan organizasyonu yapılırken en sıcak olması gereken mekanlar (yaşama odası, yatak o.) en soğuk olanlar (banyo,wc) tarafından çevrelenmelidir (Tokuç, 2005).
2. Mekan içerisinde yeterli aydınlık düzeyini sağlamada mekandaki pencere alanının etkisi vardır. Yeterli aydınlık düzeyin oluşturulmasında pencere alanının mekanın taban alanına oranı 1/5 'ten az olmamalıdır. Bu oran banyo, wc gibi mekanlarda 1/10 olarak alınır (URL-13, 2013).
3. Günışığı tasarımında bina formunu etkileyen iki faktör vardır. Bunlar mekanın yüksekliği ve derinliğidir. Mekan içinde kaynaktan uzaklaştıkça günışığı etkisi azalmaktadır. Kat iç yüksekliğinin derinliğine oranın 1/2 olduğu tasarımlarda, günışığı seviyesi görsel konfor şartlarını karşılamaktadır (Özmehmet, 2005 ve Yeang, 1999).

##### ▪ Rüzgar

1. Derin planlar ve çok fazla bölücü elemanların kullanımı mekanlardaki hava hareketlerini kısıtlayabilir. (Tokuç, 2005) Hava hareketini engelleyecek bölmeler ve donanımlar hava yolu göz önüne alınarak yerleştirilmelidir (Darçın, 2008 ve Betuz, 2012).
2. Etkin bir doğal havalandırma için tek yönlü havalandırmada iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 2.5 katına eşit yada küçük; çapraz havalandırmada iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 5 katına eşit yada küçük olmalıdır (Darçın, 2008).

3. Binanın dışı (sokak/çevresi) ile merdiven kovası-asansör holü arasında etkili bir geçiş mekanı olan zemin katların kapatılmasına gerek yoktur. Bu amaçla zemin kat tamamen dışarıya açılmış olabilir veya olabildiğince doğal yollarla havalandırılan bir hacim olarak kullanılabilir. Zeminden alınan rüzgar baca etkili havalandırma yöntemi ile merdiven kovası-asansör holünden üst katlara iletilmelidir (Yeang, 1999).

### 3.2.1.2.3.2. Mekanda Yönlenme

İşlevsel özelliklerine bağlı olarak tasarlanan farklı mekanların kullanım biçim ve zamanlarına göre farklı gereksinimleri bulunmaktadır. Tasarlanan mekanların sıcaklık gereksinimleri doğru yönlenme ile en aza indirgenebilir.

- Güneş
  1. Penceresiz mekanlar, kuzey cephesine yerleştirilerek ısıl tampon bölge oluşturulmalı veya kuzeye ısı üreten (mutfak vb.) mekanlar yerleştirilmelidir. Depo, ıslak hacimler, servis mekanları vb. gibi sık kullanımı olmayan yardımcı mekanlar, aşırı ısınma riski olan batı ve doğu cephelerinde gruplandırılmalıdır (Özdemir, 2005).
  2. Kış bahçeleri, camla kapatılmış balkonlar gibi güneş mekanları kışın iç hacimlerin soğuma süresini uzattığı ve ayrıca sera etkisi oluşturarak pasif güneş enerjisi /kazancı sağladığı; yazın da iç mekanları gölgeleyerek yüksek sıcaklıkları engellediği için önemlidir ve bu amaçlarla güneşe yönlendirilmelidir (Tokuç, 2005).
- Rüzgar
  1. Konut giriş kapılarının yönü hakim rüzgarın olduğu kuzeybatı yönünde tasarlanmamalıdır. Tasarlanması gerektiği durumlarda ise önlem alınmalıdır (Özmehmet, 2005).

### 3.2.1.2.4. Yapı Kabuğu Ölçeği

Yapı kabuğu ölçeğinde konular duvar, çatı ve pencere üzerinden ele alınmıştır. Yapı kabuğunda cephede görsel etkileri de bulunan elemanlar cephe başlığında verilmiştir. Yapı kabuğu başlığında bu nedenle yapı elemanları ve malzemelerinin özellikleri yer almıştır.

#### 3.2.1.2.4.1. Duvar

- Güneş

1. Duvar malzemesi olarak, üzerine gelen enerjiyi büyük oranda yutan ve istenmeyen sıcaklık salınımlarını önleyen ısıl kütle özelliği yüksek olan tuğla, beton gibi malzemeler kullanılmalıdır (Tokuç, 2005).
2. Yalıtım malzemelerinin amacı, binalardaki istenmeyen ısıtma ve soğutma yükünü azaltmaktır. R-değeri, yalıtımın iletilen ısı transferini azaltma verimliliğini ifade etmektedir. Binadaki istenmeyen ısı kaybını/kazanımını önlemek için, binanın dış kabuğunda, R-değeri yüksek yalıtım malzemesi kullanılmalıdır (Özmehmet, 2005).
3. Binanın dış duvarlar kaplama ve boyalarının renkleri yansıtıcılık değeri açısından orta koyulukta olmalıdır. Bununla birlikte güneşi görmeyen yerlerde koyu renk, çatı ve teraslarda açık renkler tercih edilmelidir (Tokuç, 2005).  
Mekarlarda pasif güneş enerjisi ile ısıl konfor sağlanması için güney cephelerde trombe duvar, su duvarı, metal güneş duvarı, çift cam cephe, güneş bacası gibi elemanlar tasarlanabilir (Tokuç, 2005; Kwok ve Grondzik, 2011).

#### 3.2.1.2.4.2. Çatı

- Güneş ve Rüzgar

Çatılar iyi izole edilmelidir (Özdemir, 2005).

#### 3.2.1.2.4.3. Pencere

- Güneş

1. ESD'de güneşin aşırı ısı ve ışık etkisinden, EASD'de ise istemeyen ısı kayıplarından korunmak amacıyla pencerelerde ısı ve güneş kontrol camları (low-e ve solar low-e) kullanılmalıdır (Tokuç, 2005).

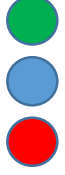
- Rüzgar

1. Etkin doğal havalandırmaya imkan tanıyacak şekilde pencere boşluklarında alt ve üst bölümlerden hava hareketi (alttan giriş - üstten çıkış) sağlayacak pencere tipleri kullanılmalıdır (Darçın, 2008 ).

Konutlarda kullanılan çatı katlarında yaz aylarında rüzgarın yeterli serinletmeyi sağlayamadığı durumlar için çatı pencereleri ile baca etkili havalandırma düşünülmelidir (Darçın, 2008 ).

▪ Tablonun Oluşturulması

Yukarıda verilen bilgiler dahilinde bir model tablo oluşturulmuştur. Oluşturulan tablo ile literatür taramasından elde edilen bilgilerin basit bir anlatımla ifade edilebilmesi ve görsel anlamda ayrıntılı bir şekilde sunulması amaçlanmıştır. Hazırlanan tablonun uygulanması sırasında parametrelerin değerlendirilmesi amacıyla üç farklı renk kullanılmıştır. Bu şekilde yapının verilen parametre özelliğini taşıdığı, kısmen taşıdığı veya taşımadığı ifade edilmek istenmiştir (Bkz Tablo 9).




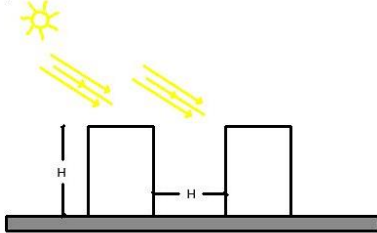

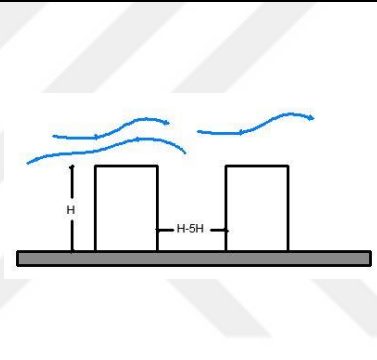

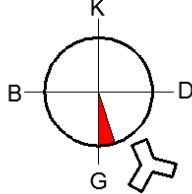
sembol, belirtilen özelliği yapının taşıdığı,

sembol ,belirtilen özelliği yapının kısmen taşıdığı,


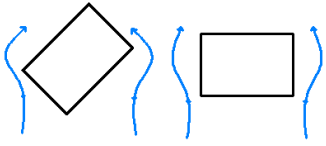
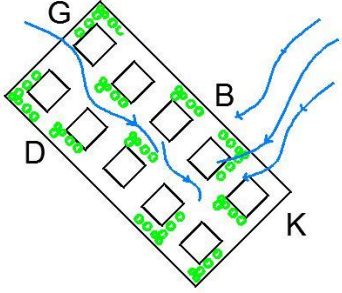

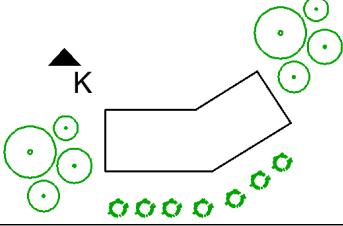

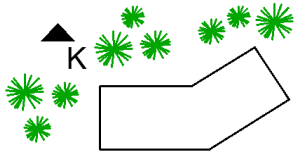

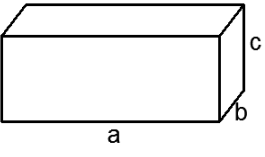
sembol, belirtilen özelliği yapının taşımadığı

anlamını içermektedir.


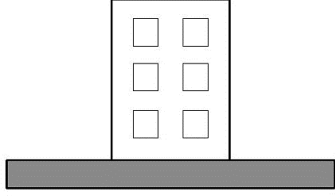
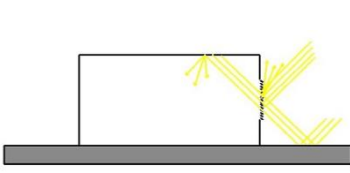
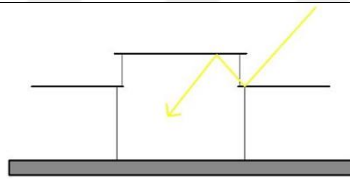

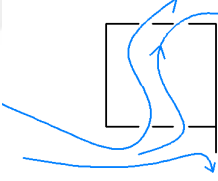

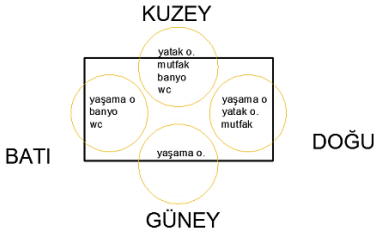
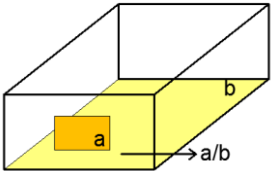
Tablo 9. Model Tablo

<b>ILIMAN-NEMLİ İKLİM BÖLGESİ PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE AİT BİLGİLER</b>		
<b>1.YERLEŞME ALANI ÖLÇEĞİ</b>		
<b>1.1. Yapılar Arasındaki Uzaklık</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Gölge alanın sebep olduğu rutubeti engellemek için konutlar birbirini gölgelemeyecek şekilde ayırık yerleştirilirken gün ışığından max. yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki min. mesafe H (bina boyu) kadar olmalıdır.</p>		
<b>Rüzgar</b>		
<p>1.En sıcak dönemde ihtiyaç duyulan hava hareketi, engellenmeyecek şekilde yapı aralıkları korunarak ayırık yerleşme uygulanırken doğal havalandırmadan etkin yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki mesafe hakim rüzgar doğrultusunda min. H (bina boyu), max. 5H boyu ) kadar olmalıdır.</p>		
<b>1.2. Yönlenme</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1.Güneş ışınımından optimum yararlanmak için bina, güneyden doğuya 10°'lik bir açı oluşturacak şekilde yerleştirilmelidir.</p>		

Tablo 9'un devamı

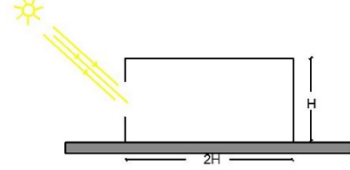

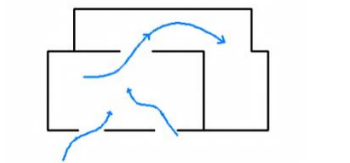
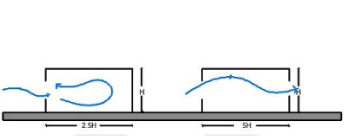
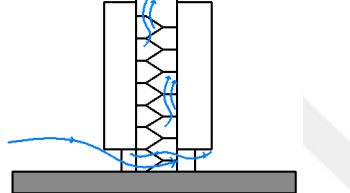

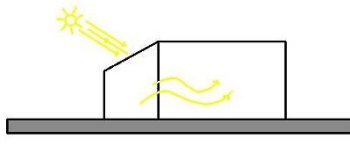

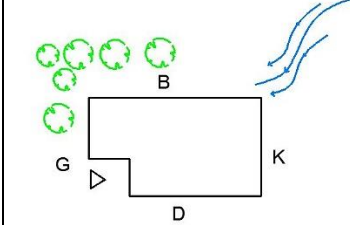
<b>Rüzgar</b>		
1. Doğal havalandırmadan daha fazla yararlanmak için rüzgara geniş yüzey veren dikdörtgen formlu binalar rüzgara dik yada açılı olacak şekilde yerleştirilmelidir.		
2. İstenmeyen ısı kayıplarını azaltmak için nemli ve soğuk esen kuzey-kuzeybatı rüzgarlarından korunmalı, yazın ise meltem rüzgarlarına açık bir yerleşme uygulanmalıdır.		
<b>1.3. Açık Alanların Tasarlanması</b>		
<b>Güneş</b>		
1. Yazın doğu ve batı cephesinde güneşi engelleyen yapraklı ağaçlar, kışın ise güney yönde alçak çalılar veya yüksek olmayan kışın yapraklarını döken ağaçlar uygulanarak uygun mikroklima ortamı sağlanmalıdır.		
<b>Rüzgar</b>		
1. Soğuk kış rüzgarlarından korunmak için kuzey ve kuzeybatı cephesinde sürekli yeşil ve alçak dalları olan ağaçlar uygulanarak rüzgara karşı tampon bölge oluşturulmalıdır.		
<b>2. KÜTLE ÖLÇEĞİ</b>		
<b>2.1. Form</b>		
<b>Güneş / Rüzgar</b>		
1. En sıcak dönemde istenmeyen ısı kazanımını en az sıcak dönemde ise istenmeyen ısı kaybını önlemek için binanın dış yüzey alanının hacme oranı 1.6 olmalıdır.		

Tablo 9' un devamı


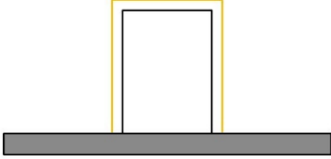
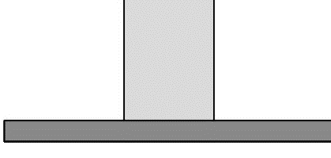
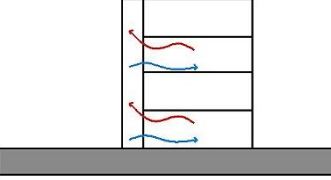

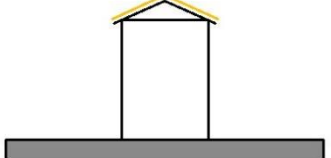

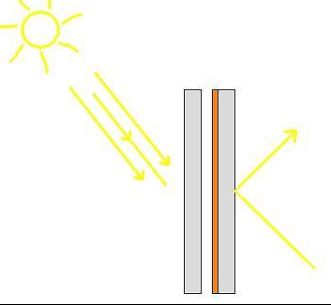
2.2.Cephe		
Güneş		
1. Güneş ışınımı yardımıyla iyi bir ısısal konfor sağlayabilmek için cephedeki camların sağır yüzeylere oranı %30-40 olmalıdır.		
2. Güney, doğu ve batı cephelerinde oluşan aşırı ısınma ve parlamayı azaltmak, ısısal ve görsel konforu artırmak amacıyla bina dışında ve/veya içinde çeşitli gölgeleme elemanları(güneş kırıcılar, panjurlar) kullanılmalıdır.		
3. Güneş ışığı etkinliğini artırmak için doğu ve batı yönündeki pencerelerde ışık rafları kullanılmalıdır.		
Rüzgar		
1. Cephede mahmuz duvarları kullanımıyla içeri daha fazla rüzgar girmesi sağlanabilir.		
3.MEKAN ÖLÇEĞİ		
3.1.Mekanların Organizasyonu		
Güneş		
1. İç mekanda istenmeyen ısı kayıp ve kazançları için mekan organizasyonunda en sıcak olması gereken mekanlar (yaşama odası, yatak o.) en soğuk olanlar (banyo, wc) tarafından çevrelenmelidir.		
2. Mekan içindeki yeterli aydınlık düzeyi sağlamak için pencere alanının mekanın taban alanına oranı 1/5 olmalıdır. Bu oran banyo, wc gibi mekanlarda 1/10 olarak alınabilir.		





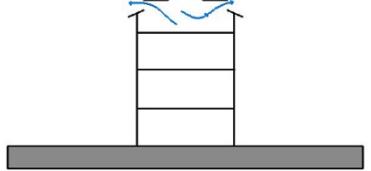
Tablo 9' un devamı

<p>3. Güneşin görsel konfor seviyesini yakalayabilmek için kat iç yüksekliğinin mekan derinliğine oranı 1/2 olmalıdır.</p>																																																																																			
<p><b>Rüzgar</b></p>																																																																																			
<p>1. Mekan içindeki hava hareketinin kısıtlanmaması için çok fazla bölücü elemanların kullanımından kaçınılmalıdır.</p>																																																																																			
<p>2. Etkin bir doğal havalandırma için tek yönlü havalandırmada; iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 2.5 katına eşit yada küçük; çapraz havalandırmada iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 5 katına eşit yada küçük olmalıdır.</p>																																																																																			
<p>3. Zeminden alınan rüzgar baca etkili havalandırma yöntemi ile merdiven kovası-asansör holünden üst katlara iletilerek doğal havalandırma sağlanmalıdır.</p>																																																																																			
<p><b>3.2. Mekanlarda Yönlenme</b></p>																																																																																			
<p><b>Güneş</b></p>																																																																																			
<p>1. Mekanlar yerleştirilirken ihtiyaç duydukları ısıya göre yönlenme sağlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır/azaltılmalıdır.</p>	<table border="1" data-bbox="887 1263 1158 1447"> <thead> <tr> <th>Hacimlerin Onerilen</th> <th>K</th> <th>KD</th> <th>D</th> <th>GD</th> <th>G</th> <th>GB</th> <th>B</th> <th>KB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Yatak odası</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Yüzme odası</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Yemek odası</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mutfak odası</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kütüphane</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Banyo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Teras</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Güneş izlenimi</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Hacimlerin Onerilen	K	KD	D	GD	G	GB	B	KB	Yatak odası	■	■	■	■	■	■	■	■	Yüzme odası									Yemek odası									Mutfak odası									Kütüphane									Banyo									Teras									Güneş izlenimi									
Hacimlerin Onerilen	K	KD	D	GD	G	GB	B	KB																																																																											
Yatak odası	■	■	■	■	■	■	■	■																																																																											
Yüzme odası																																																																																			
Yemek odası																																																																																			
Mutfak odası																																																																																			
Kütüphane																																																																																			
Banyo																																																																																			
Teras																																																																																			
Güneş izlenimi																																																																																			
<p>2. Kış bahçeleri, camla kapatılmış balkonlar gibi güneş mekanları iç mekanla tampon bölge oluşturarak istenmeyen ısı kazanç ve kayıplarını azaltabilir, ayrıca sera etkisi oluşturarak pasif ısı kazanımı sağlar.</p>																																																																																			
<p><b>Rüzgar</b></p>																																																																																			
<p>1. Rüzgarın savurduğu yağmura ve fırtınalara karşı konut giriş kapılarının yönü hakim rüzgarın olduğu kuzeybatı yönünde tasarlanmamalıdır. Tasarlanması gerektiği durumlarda ise şiddetli rüzgara karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.</p>																																																																																			

Tablo 9' un devamı

4.YAPI KABUĞU ÖLÇEĞİ												
4.1. Duvar												
Güneş												
1. İstenmeyen sıcaklık salınımlarını azaltmak için ısı kütlesi özelliği yüksek olan tuğla, beton gibi malzemeler kullanılmalıdır.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Malzeme</th> <th>Isıl kütle değeri(k j/m<sup>2</sup>/ok)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Beton</td> <td>2060</td> </tr> <tr> <td>Kumtaşı</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>Tuğla</td> <td>1360</td> </tr> <tr> <td>Kerpiç</td> <td>1300</td> </tr> </tbody> </table>	Malzeme	Isıl kütle değeri(k j/m <sup>2</sup> /ok)	Beton	2060	Kumtaşı	1800	Tuğla	1360	Kerpiç	1300	
Malzeme	Isıl kütle değeri(k j/m <sup>2</sup> /ok)											
Beton	2060											
Kumtaşı	1800											
Tuğla	1360											
Kerpiç	1300											
2. İstenmeyen ısıtma ve soğutma yükünü azaltmak için binanın dış kabuğuna yalıtım uygulanarak R-değeri yüksek yalıtım malzemesi kullanılmalıdır.												
3. Güneş ışınımından daha fazla yararlanabilmek için dış duvarlar kaplama ve boyalarının renkleri yansıtıcılık değeri açısından orta koyulukta olmalıdır, güneşi görmeyen yerlerde koyu renk, çatı ve teraslarda ise açık renkler tercih edilmelidir.												
4. Güney cephelerde trombe duvar, su duvarı, metal güneş duvarı, çift cam cephe, güneş bacası gibi elemanlar tasarlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır.												
4.1.2. Çatı												
Güneş/Rüzgar												
1.İstenmeyen ısı kayıp/kazançlarını azaltmak için çatılar iyi izole edilmelidir.												
4.1.3. Pencere												
Güneş												
1. En sıcak dönemde güneşin aşırı ısı ve ışık etkisinden, en az sıcak dönemde ise istenmeyen ısı kayıplarını korumak amacıyla pencerelerde ısı ve güneş kontrol camları (low-e ve solar low-e) kullanılmalıdır.												

Tablo 9' un devamı

<b>Rüzgar</b>		
1. Etkin doğal havalandırmaya imkan tanıyacak şekilde pencere boşluklarında alt ve üst bölümlerden hava devinimi (alttan giriş - üstten çıkış) sağlayacak pencere tipleri kullanılmalıdır.		
2. Konutlarda kullanılan çatı katlarında çatı pencereleri ile baca etkili havalandırma sağlanarak doğal havalandırma düşünülmelidir.		

### 2.2.3. Çalışma Alanı

Bu tezde, çalışma alanı olarak ılıman-nemli iklim bölgesi özelliği gösteren Trabzon ili seçilmiştir. Trabzon ili iklimsel özelliğine ait veriler Devlet Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler çalışma kapsamı doğrultusunda analiz edilerek, model tablonun toplu konutlar üzerinde sınanmasında kullanılmıştır.

#### 2.2.3.1. Trabzonun İklimsel ve Topografik Özellikleri

Doğu Karadeniz Bölgesinde 40-33 ve 41-07 kuzey enlemleriyle 39-07 ve 40-30 doğu boylamları arasında kalan 4685 km<sup>2</sup>'lik yüzölçümüne sahip Trabzon'un güneyinde Gümüşhane, batısında Giresun, doğusunda Rize illeri, kuzeyinde de Karadeniz bulunmaktadır. Deniz seviyesinden başlayarak güneye doğru artan yükseklik bölgede 3000 metreyi bulur (URL-14, 2013).

Trabzon nemli bir iklime sahip, olup nem oranı zaman zaman % 99' lara kadar çıkmaktadır. Yıllık ortalama yağış miktarı 800-850 kg/m<sup>2</sup> olup, iç kesimlere doğru çıkıldıkça yağmur oranı da artmaktadır. En az yağmur yağın aylar Temmuz ve Ağustos ayları olup en çok kar ise şubat ayında yağmaktadır (URL-14,2013).

Karadeniz'e özgü ılıman iklime sahip kentte hava sıcaklığı yıl boyunca 10 - 20 °C arasında değişirken yaz ortalaması 27 °C, kışın en soğuk zamanı 5 °C civarındadır. Trabzon'da yerel il meteoroloji istasyonlarınca bugüne kadar ölçülen en düşük sıcaklık

ölçülen düşük sıcaklık  $-7,4^{\circ}\text{C}$  (9 Şubat 1929), en yüksek sıcaklık ise  $38,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. En soğuk aylar ocak ve şubat aylarıdır (URL-14, 2013).

#### 2.2.4. Alan Çalışması

Alan çalışması,

- alan tespiti
- toplu konut seçimi ve seçilen toplu konutların analizi
- hazırlanan model tablonun seçilen toplu konutlar üzerinde uygulanması

ile oluşmaktadır.

- Alan tespiti

Çalışmada, Trabzon ili Çukurçayır Mahallesi çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Özellikle son yıllarda il içinde en yoğun yapılaşmanın bu alanda görülmesi, merkeze en yakın yeşil yoğunluğun bulunduğu son yerlerden biri olması, enerji etkin stratejilerde yeni yerleşmelerin önemi ve söz konusu alanda yapılabilecek uygulamalara bu anlamda dikkat çekilebilmesi, çalışma alanının seçimini etkilemiştir.

Çalışmanın yapıldığı Çukurçayır, Trabzon ilinin Merkez ilçesine bağlı bir beldedir. Beldenin yüzölçümü 650 hektar olup rakımı 290 metredir. Çukurçayır 'ın topografik yapısı incelendiğinde bir tepe üzerinde kurulu olduğu görülmektedir. Arazi topografik olarak kuzeyden, doğudan ve güneyden vadiye doğru bir eğime sahiptir. Üç farklı yönde yamacı bulunan bu tepede yerleşim, topoğrafyanın yönlendiği doğrultuda gelişmiştir. Mevcut bitki örtüsü orman olup Trabzon'a ait iklim özelliklerini yansıtan ılıman-nemli iklim yapısına sahiptir.

- Toplu konut seçimi ve seçilen toplu konutların analizi

Toplu konut seçiminde yön faktörü dikkate alınmıştır. Çukurçayır Belediyesi Çukurçayır Caddesi yolu ana aks olarak alınmıştır. Yapılan inceleme sonucu üç farklı yönde (kuzey, güney ve doğu) yapılaşmanın yer aldığı görülmüştür. Bu üç farklı yönün her birinden farklı yüksekliklere yerleşen 2'şer adet toplu konut seçilerek alan çalışması yapılmıştır. Seçilen toplu konutların dörtten fazla blok içermesine dikkat edilmiştir. Kuzey yönünde Ulusoy Palmiye Evleri, Ak Kent Sitesi; doğu yönünde Yaşam Sitesi, Tepepark Sitesi; güney yönünde Vadikent Sitesi, İpekyolu Evleri incelenmiştir.

- Hazırlanan model tablonun seçilen toplu konutlar üzerinde uygulanması


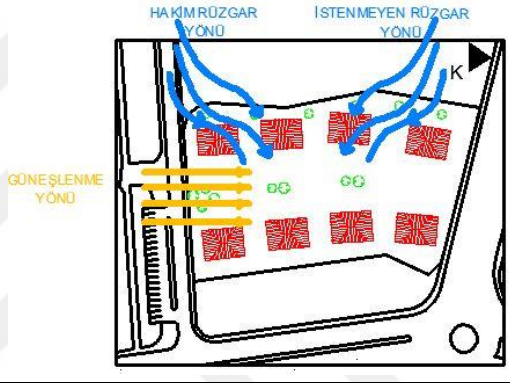
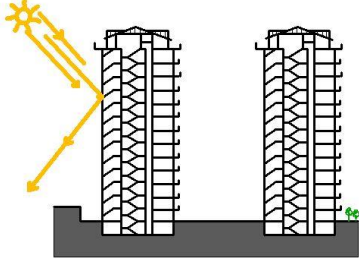
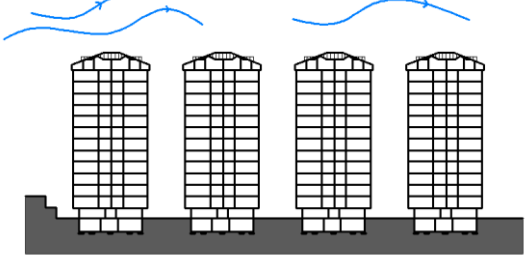

Çalışma kapsamında seçilen toplu konutların incelenmesi için, toplu konut alanında tespit, fotoğraf çekimi ve gözlem yapılmıştır. Belediyeden elde edilen projeler yardımıyla toplu konutlar analiz edilmiştir.

Oluşturulan model tablo seçilen çalışma alanında uygulanmıştır. Seçilen örnekler Tablo 10-21’te analiz edilmiştir.


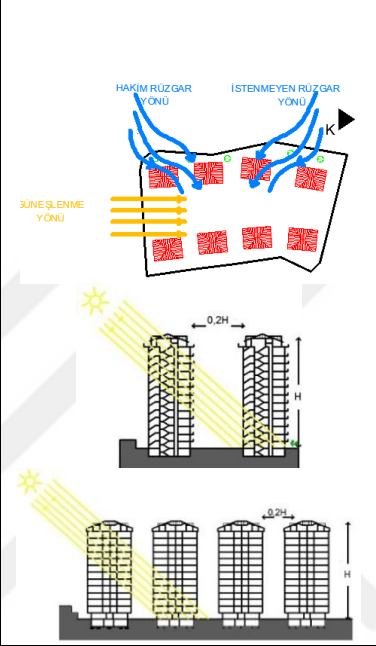
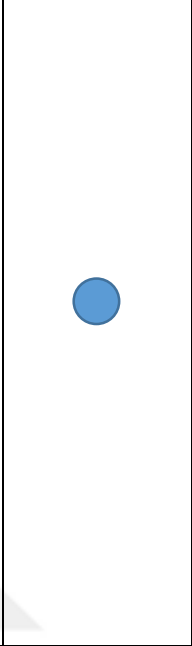

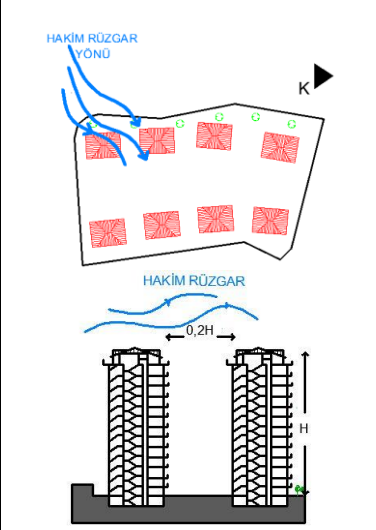
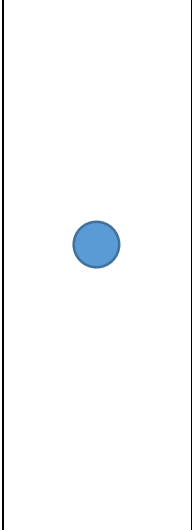


Şekil 48. Çukurçayır'ın uydudan görüntüsü (URL-15, 2013)

Tablo 10. Ulusoy Palmiye Evleri'ne Ait Bilgiler

No:1	
Site Adı: Ulusoy Palmiye Evleri	 <p>GENEL GÖRÜNÜM</p>
Blok Sayısı: 8	
Kat Adedi: 13	
Konut Tipi: 3+1	
Yapım Yılı: 2008	
Yapım Yeri: Çukurçayır	
 <p>PLAN</p>	 <p>VAZİYET PLANI</p>
 <p>KESİTLER</p>	
 <p>GÖRÜNÜŞLER</p>	

Tablo 11. Model Tablo'nun Ulusoy Palmiye Evlerine Ait Analizi


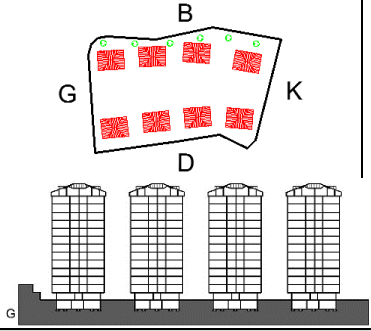


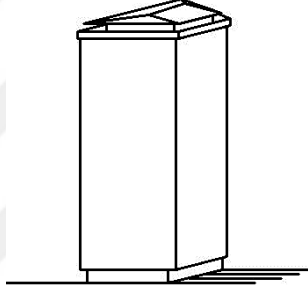


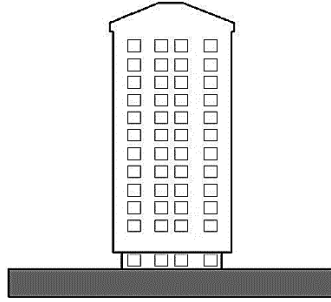

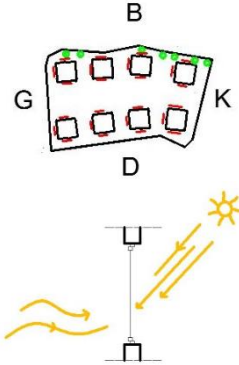

ILIMAN-NEMLİ İKLİM BÖLGESİ PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE AİT BİLGİLER		
1.YERLEŞME ALANI ÖLÇEĞİ		
1.1. Yapılar Arasındaki Uzaklık		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Gölge alanın sebep olduğu rutubeti engellemek için konutlar birbirini gölgelemeyecek şekilde ayrıklı yerleştirilirken gün ışığından max. yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki min. mesafe H (bina boyu) kadar olmalıdır.</p>		
<b>Rüzgar</b>		
<p>1.En sıcak dönemde ihtiyaç duyulan hava hareketi, engellenmeyecek şekilde yapı aralıkları korunarak ayrıklı yerleşme uygulanırken doğal havalandırmadan etkin yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki mesafe hakim rüzgar doğrultusunda min. H (bina boyu), max. 5H boyu ) kadar olmalıdır.</p>		

Tablo 11'nin devamı

1.2. Yönlenme		
<b>Güneş</b>		
1. Güneş ışınımından optimum yararlanmak için bina, güneyden doğuya 10°'lik bir açı oluşturacak şekilde yerleştirilmelidir.		
<b>Rüzgar</b>		
1. Doğal havalandırmadan daha fazla yararlanmak için rüzgara geniş yüzey veren dikdörtgen formlu binalar rüzgara dik yada açılı olacak şekilde yerleştirilmelidir.		
2. İstenmeyen ısı kayıplarını azaltmak için nemli ve soğuk esen kuzey-kuzeybatı rüzgarlarından korunmalı, yazın ise meltem rüzgarlarına açık bir yerleşme uygulanmalıdır.		
1.3. Açık Alanların Tasarlanması		
<b>Güneş</b>		
1. Yazın doğu ve batı cephesinde güneşi engelleyen yapraklı ağaçlar, kışın ise güney yönde alçak çalılar veya yüksek olmayan kışın yapraklarını döken ağaçlar uygulanarak uygun mikroklima ortamı sağlanmalıdır.		



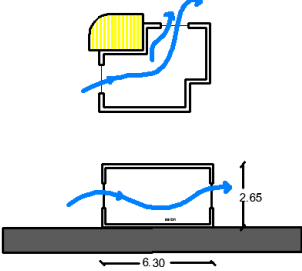

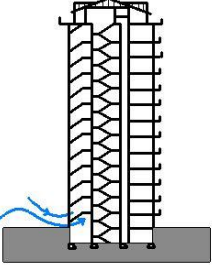


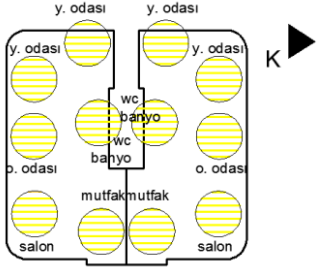

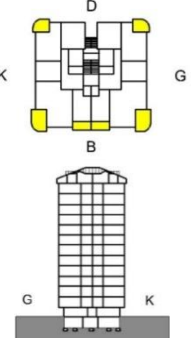


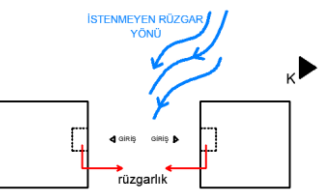

Tablo 11'nin devamı

<b>Rüzgar</b>		
<p>1. Soğuk kış rüzgarlarından korunmak için kuzey ve kuzeybatı cephesinde sürekli yeşil ve alçak dalları olan ağaçlar uygulanarak rüzgara karşı tampon bölge oluşturulmalıdır.</p>		
<b>2. KÜTLE ÖLÇEĞİ</b>		
<b>2.1. Form</b>		
<b>Güneş /Rüzgar</b>		
<p>1. En sıcak dönemde istenmeyen ısı kazanımını en az sıcak dönemde ise istenmeyen ısı kaybını önlemek için binanın dış yüzey alanının hacme oranı 1.6 olmalıdır.</p>		
<b>2.2. Cephe</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Güneş ışınımı yardımıyla iyi bir ısısal konfor sağlayabilmek için cephedeki camların sağır yüzeylere oranı %30-40 olmalıdır.</p>		
<p>2. Güney, doğu ve batı cephelerinde oluşan aşırı ısınma ve parlamayı azaltmak, ısısal ve görsel konforu artırmak amacıyla bina dışında ve/veya içinde çeşitli gölgeleme elemanları(güneş kırıcılar, panjurlar) kullanılmalıdır.</p>		


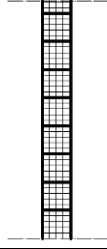

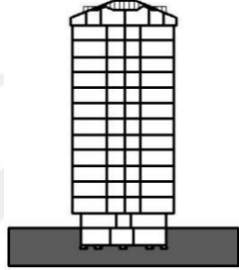

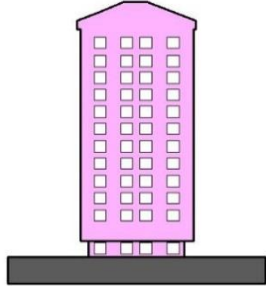

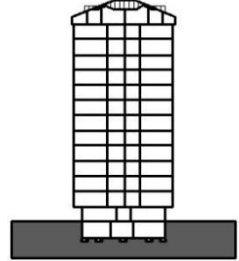


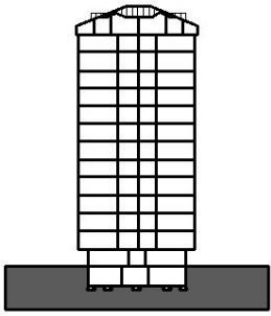

Tablo 11'nin devamı

<p>3. Güneşin etkinliğini artırmak için doğu ve batı yönündeki pencerelerde ışık rafları kullanılmalıdır.</p>		
<p><b>Rüzgar</b></p>		
<p>1. Cephede mahmuz duvarları kullanımıyla içeri daha fazla rüzgar girmesi sağlanabilir.</p>		
<p><b>3. MEKAN ÖLÇEĞİ</b></p>		
<p><b>3.1. Mekanların Organizasyonu</b></p>		
<p><b>Güneş</b></p>		
<p>1. İç mekanda istenmeyen ısı kayıp ve kazançları için mekan organizasyonunda en sıcak olması gereken mekanlar (yaşama odası, yatak o.) en soğuk olanlar (banyo, wc) tarafından çevrelenmelidir.</p>		
<p>2. Mekan içindeki yeterli aydınlık düzeyi sağlamak için pencere alanının mekanın taban alanına oranı 1/5 olmalıdır. Bu oran banyo, wc gibi mekanlarda 1/10 olarak alınabilir.</p>		
<p>3. Güneşin görsel konfor seviyesini yakalayabilmek için kat iç yüksekliğinin mekan derinliğine oranı 1/2 olmalıdır.</p>		
<p><b>Rüzgar</b></p>		
<p>1. Mekan içindeki hava hareketinin kısıtlanmaması için çok fazla bölücü elemanların kullanımından kaçınılmalıdır.</p>		


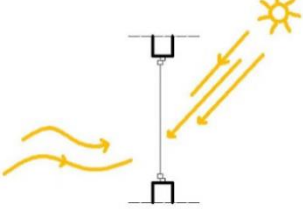


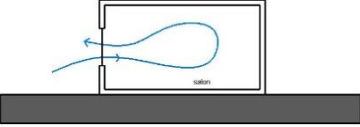

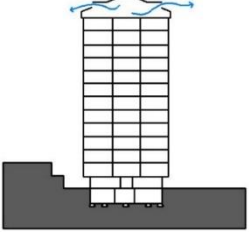

Tablo 11'nin devamı

<p>2. Etkin bir doğal havalandırma için tek yönlü havalandırmada; iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 2.5 katına eşit yada küçük; çapraz havalandırmada iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 5 katına eşit yada küçük olmalıdır.</p>		
<p>3. Zeminden alınan rüzgar baca etkili havalandırma yöntemi ile merdiven kovası-asansör holünden üst katlara iletilerek doğal havalandırma sağlanmalıdır.</p>		
<b>3.2.Mekanda Yönlenme</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Mekanlar yerleştirilirken ihtiyaç duydukları ısıya göre yönlenme sağlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır/azaltılmalıdır.</p>		
<p>2. Kış bahçeleri, camla kapatılmış balkonlar gibi güneş mekanları iç mekanla tampon bölge oluşturarak istenmeyen ısı kazanç ve kayıplarını azaltabilir, ayrıca sera etkisi oluşturarak pasif ısı kazanımı sağlar.</p>		
<b>Rüzgar</b>		
<p>1. Rüzgarın savurduğu yağmura ve fırtınalara karşı konut giriş kapılarının yönü hakim rüzgarın olduğu kuzeybatı yönünde tasarlanmamalıdır. Tasarlanması gerektiği durumlarda ise şiddetli rüzgara karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.</p>		


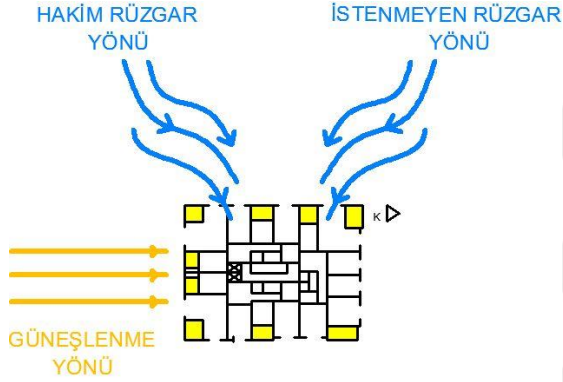
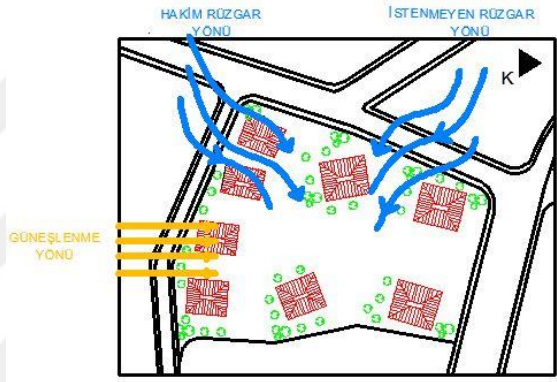
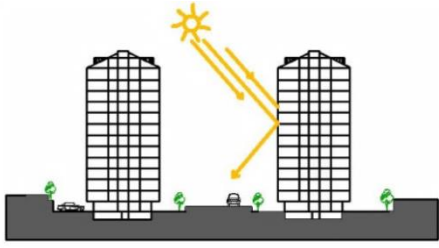
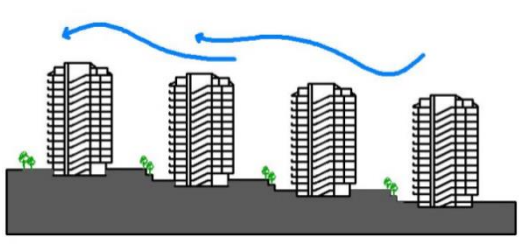



Tablo 11'nin devamı

4.YAPI KABUĞU ÖLÇEĞİ		
4.1. Duvar		
Güneş		
1. İstenmeyen sıcaklık salınımlarını azaltmak için ısıtma ve soğutma yükünü azaltmak için binanın dış kabuğuna yalıtım uygulanarak R-değeri yüksek yalıtım malzemesi kullanılmalıdır.		
2. İstenmeyen ısıtma ve soğutma yükünü azaltmak için binanın dış kabuğuna yalıtım uygulanarak R-değeri yüksek yalıtım malzemesi kullanılmalıdır.		
3. Güneş ışınımından daha fazla yararlanabilmek için dış duvarlar kaplama ve boyalarının renkleri yansıtıcılık değeri açısından orta koyulukta olmalıdır, güneşi görmeyen yerlerde koyu renk, çatı ve teraslarda ise açık renkler tercih edilmelidir.		
4. Güney cephelerde trombe duvar, su duvarı, metal güneş duvarı, çift cam cephe, güneş bacası gibi elemanlar tasarlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır.		
4.2. Çatı		
Güneş/Rüzgar		
1. İstenmeyen ısı kaybı/kazançlarını azaltmak için çatılar iyi izole edilmelidir.		


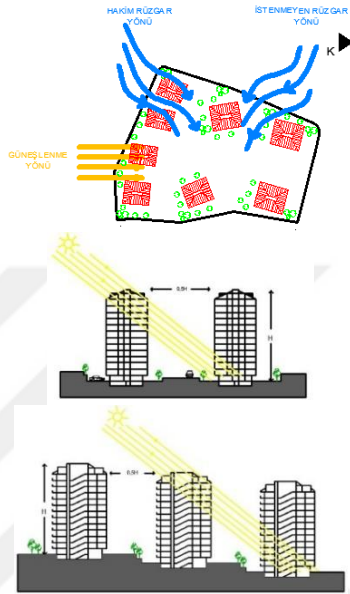


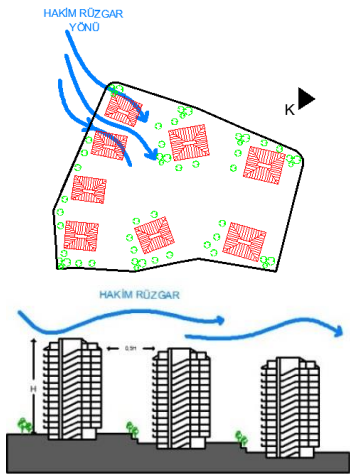

Tablo 11'nin devamı

<b>4.3. Pencere</b>		
<b>Güneş</b>		
<b>1.</b> ESD'de güneşin aşırı ısı ve ışık etkisinden, EASD'de ise istemeyen ısı kayıplarını korumak amacıyla pencerelerde çift cam uygulamasının yanı sıra ısı ve güneş kontrol camları (low-e ve solar low-e) kullanılmalıdır.		
<b>Rüzgar</b>		
<b>1.</b> Etkin doğal havalandırmaya imkan tanıyacak şekilde pencere boşluklarında alt ve üst bölümlerden hava devinimi (alttan giriş - üstten çıkış) sağlayacak pencere tipleri kullanılmalıdır.		
<b>2.</b> Konutlarda kullanılan çatı katlarında çatı pencereleri ile baca etkili havalandırma sağlanarak doğal havalandırma düşünülmelidir.		


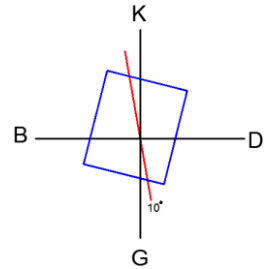


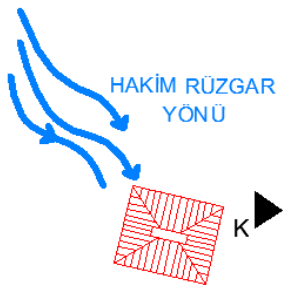

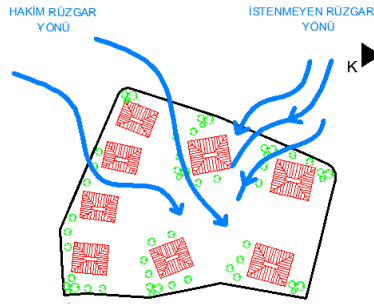


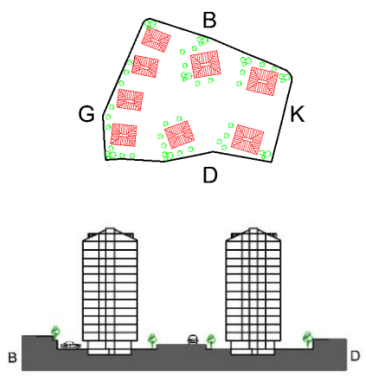

Tablo 12. Akkent Sitesi'ne Ait Bilgiler

No:2		
Site Adı: Akkent Sitesi		
Blok Sayısı:8		
Kat Adedi: 13		
Konut Tipi:3+1 ve 4+1		
Yapım Yılı: 2009		
Yapım Yeri : Çukurçayır		
		
PLAN	VAZİYET PLANI	
		
KESİTLER		
		
GÖRÜNÜŞLER		

Tablo 13. Model Tablo'nun Akkent Sitesine Ait Analizi


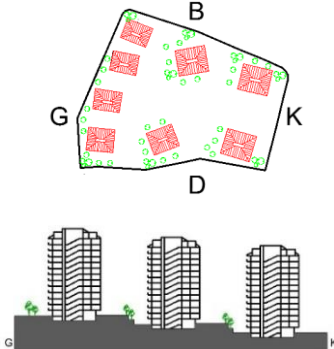


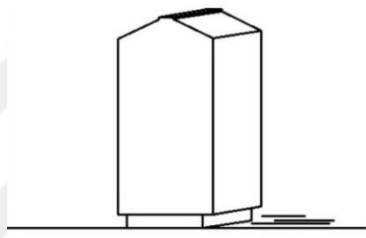


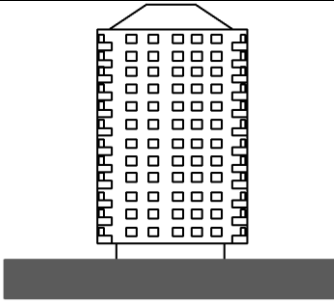

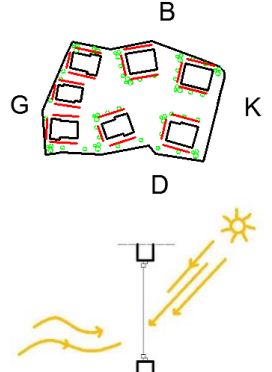

ILIMAN-NEMLİ İKLİM BÖLGESİ PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE AİT BİLGİLER		
1.YERLEŞME ALANI ÖLÇEĞİ		
1.1. Yapılar Arasındaki Uzaklık		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Gölge alanın sebep olduğu rutubeti engellemek için konutlar birbirini gölgelemeyecek şekilde ayrıık yerleştirilirken gün ışığından max. yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki min. mesafe H (bina boyu) kadar olmalıdır.</p>		
<b>Rüzgar</b>		
<p>1.En sıcak dönemde ihtiyaç duyulan hava hareketi, engellenmeyecek şekilde yapı aralıkları korunarak ayrıık yerleşme uygulanırken doğal havalandırmadan etkin yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki mesafe hakim rüzgar doğrultusunda min. H (bina boyu), max. 5H boyu ) kadar olmalıdır.</p>		

Tablo 13'ün devamı

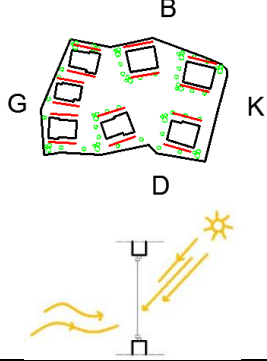


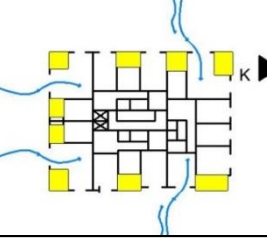


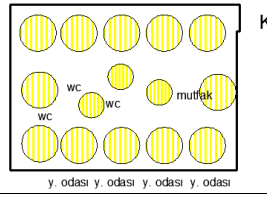

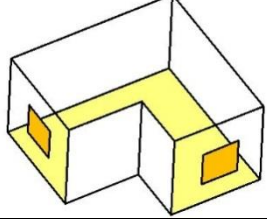

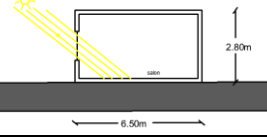


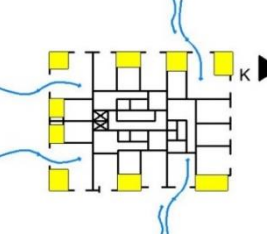

1.2. Yönlenme		
<b>Güneş</b>		
1. Güneş ışınımından optimum yararlanmak için bina, güneyden doğuya 10°'lik bir açı oluşturacak şekilde yerleştirilmelidir.		
<b>Rüzgar</b>		
1. Doğal havalandırmadan daha fazla yararlanmak için rüzgara geniş yüzey veren dikdörtgen formlu binalar rüzgara dik yada açılı olacak şekilde yerleştirilmelidir.		
2. İstenmeyen ısı kayıplarını azaltmak için nemli ve soğuk esen kuzey-kuzeybatı rüzgarlarından korunmalı, yazın ise meltem rüzgarlarına açık bir yerleşme uygulanmalıdır.		
1.3. Açık Alanların Tasarlanması		
<b>Güneş</b>		
1. Yazın doğu ve batı cephesinde güneşi engelleyen yapraklı ağaçlar, kışın ise güney yönde alçak çalılar veya yüksek olmayan kışın yapraklarını döken ağaçlar uygulanarak uygun mikroklima ortamı sağlanmalıdır.		



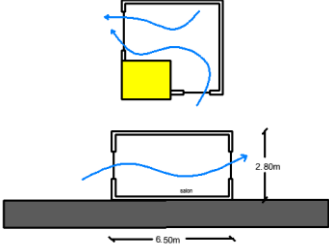

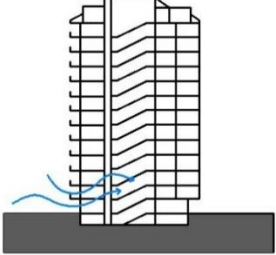

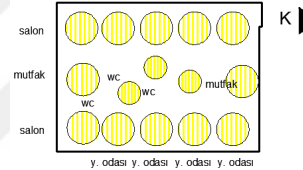


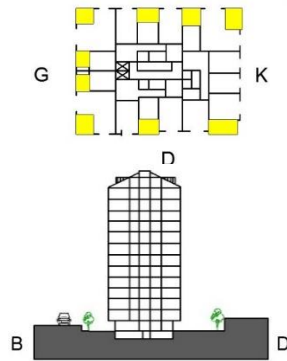

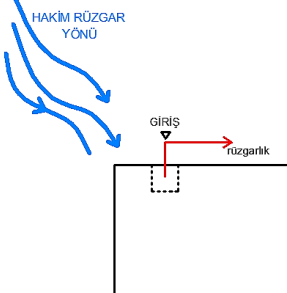

Tablo 13'ün devamı

<b>Rüzgar</b>		
<p>1. Soğuk kış rüzgarlarından korunmak için kuzey ve kuzeybatı cephesinde sürekli yeşil ve alçak dalları olan ağaçlar uygulanarak rüzgara karşı tampon bölge oluşturulmalıdır.</p>		
<b>2. KÜTLE ÖLÇEĞİ</b>		
<b>2.1. Form</b>		
<b>Güneş/Rüzgar</b>		
<p>1. Ilıman-nemli iklim bölgesinde yüzey alanı/hacim 1,6 oranına sahip bir kütle, binaya giren güneş ışınımı miktarının en üst seviyelerde olmasını sağlar.</p>		
<b>2.2. Cephe</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Güneş ışınımı yardımıyla iyi bir ısısal konfor sağlayabilmek için cephedeki camların sağır yüzeylere oranı %30-40 olmalıdır.</p>		
<p>2. Güney, doğu ve batı cephelerinde oluşan aşırı ısınma ve parlamayı azaltmak, ısısal ve görsel konforu artırmak amacıyla bina dışında ve/veya içinde çeşitli gölgeleme elemanları(güneş kırıcılar, panjurlar) kullanılmalıdır.</p>		


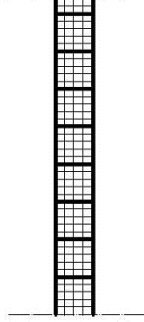

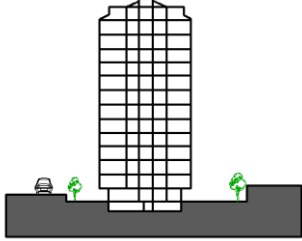

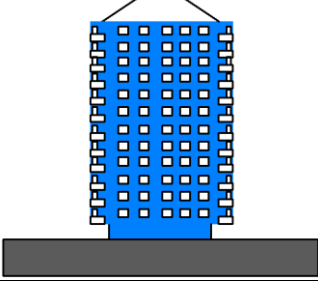

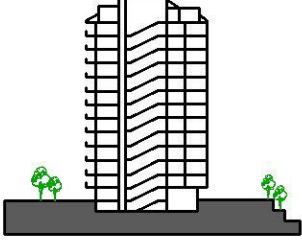


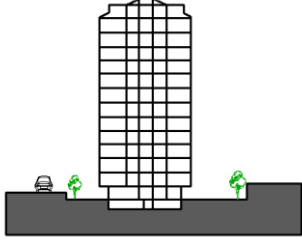

Tablo 13'ün devamı

<p>3.Günüşığı etkinliğini artırmak için doğu ve batı yönündeki pencerelerde ışık rafları kullanılmalıdır.</p>		
<p><b>Rüzgar</b></p>		
<p>1. Cephede mahmuz duvarları kullanımıyla içeri daha fazla rüzgar girmesi sağlanabilir.</p>		
<p><b>3.MEKAN ÖLÇEĞİ</b></p>		
<p><b>3.1.Mekanların Organizasyonu</b></p>		
<p><b>Güneş</b></p>		
<p>1. İç mekanda istenmeyen ısı kayıp ve kazançları için mekan organizasyonunda en sıcak olması gereken mekanlar (yaşama odası, yatak o.) en soğuk olanlar (banyo, wc) tarafından çevrelenmelidir.</p>		
<p>2. Mekan içindeki yeterli aydınlık düzeyi sağlamak için pencere alanının mekanın taban alanına oranı 1/5 olmalıdır. Bu oran banyo, wc gibi mekanlarda 1/10 olarak alınabilir.</p>		
<p>3. Günüşığı görsel konfor seviyesini yakalayabilmek için kat iç yüksekliğinin mekan derinliğine oranı 1/2 olmalıdır.</p>		
<p><b>Rüzgar</b></p>		
<p>1.Mekan içindeki hava hareketinin kısıtlanmaması için çok fazla bölücü elemanların kullanımından kaçınılmalıdır.</p>		


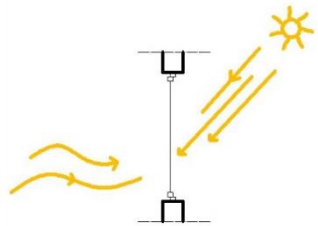


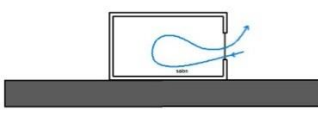

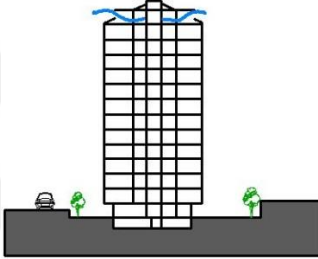

Tablo 13'ün devamı

<p><b>2. Etkin bir doğal havalandırma için tek yönlü havalandırmada; iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 2.5 katına eşit yada küçük; çapraz havalandırmada iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 5 katına eşit yada küçük olmalıdır.</b></p>		
<p><b>3. Zeminden alınan rüzgar baca etkili havalandırma yöntemi ile merdiven kovası-asansör holünden üst katlara iletilerek doğal havalandırma sağlanmalıdır.</b></p>		
<p><b>3.2.Mekanda Yönlenme</b></p>		
<p><b>Güneş</b></p>		
<p><b>1. Mekanlar yerleştirilirken ihtiyaç duydukları ısıya göre yönlenme sağlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır/azaltılmalıdır.</b></p>		 
<p><b>2. Kış bahçeleri, camla kapatılmış balkonlar gibi güneş mekanları iç mekanla tampon bölge oluşturarak istenmeyen ısı kazanç ve kayıplarını azaltabilir, ayrıca sera etkisi oluşturarak pasif ısı kazanımı sağlar.</b></p>		
<p><b>Rüzgar</b></p>		
<p><b>1. Rüzgarın savurduğu yağmura ve fırtınalara karşı konut giriş kapılarının yönü hakim rüzgarın olduğu kuzeybatı yönünde tasarlanmamalıdır. Tasarlanması gerektiği durumlarda ise şiddetli rüzgara karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.</b></p>		

Tablo 13'ün devamı

4.YAPI KABUĞU ÖLÇEĞİ		
4.1. Duvar		
Güneş		
1. İstenmeyen sıcaklık salınımlarını azaltmak için ısıl kütle özelliği yüksek olan tuğla, beton gibi malzemeler kullanılmalıdır.		
2. İstenmeyen ısıtma ve soğutma yükünü azaltmak için binanın dış kabuğuna yalıtım uygulanarak R-değeri yüksek yalıtım malzemesi kullanılmalıdır.		
3. Güneş ışınımından daha fazla yararlanabilmek için dış duvarlar kaplama ve boyalarının renkleri yansıtıcılık değeri açısından orta koyulukta olmalıdır, güneşi görmeyen yerlerde koyu renk, çatı ve teraslarda ise açık renkler tercih edilmelidir.		
4. Güney cephelerde trombe duvar, su duvarı, metal güneş duvarı, çift cam cephe, güneş bacası gibi elemanlar tasarlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır.		
4.2. Çatı		
Güneş/Rüzgar		
1.İstenmeyen ısı kayıp/kazançlarını azaltmak için çatılar iyi izole edilmelidir.		

Tablo 13'ün devamı

<b>4.3. Pencere</b>		
<b>Güneş</b>		
<p><b>1.</b> ESD'de güneşin aşırı ısı ve ışık etkisinden, EASD'de ise istemeyen ısı kayıplarını korunmak amacıyla pencerelerde çift cam uygulamasının yanı sıra ısı ve güneş kontrol camları (low-e ve solar low-e) kullanılmalıdır.</p>		
<b>Rüzgar</b>		
<p><b>1.</b> Etkin doğal havalandırmaya imkan tanıyacak şekilde pencere boşluklarında alt ve üst bölümlerden hava devinimi (alttan giriş - üstten çıkış) sağlayacak pencere tipleri kullanılmalıdır.</p>		
<p><b>2.</b> Konutlarda kullanılan çatı katlarında çatı pencereleri ile baca etkili havalandırma sağlanarak doğal havalandırma düşünülmelidir.</p>		

Tablo 14. Yaşam Sitesi'ne Ait Bilgiler

No:3	 <p>GENEL GÖRÜNÜM</p>	
Site Adı: Yaşam Sitesi		
Blok Sayısı:4		
Kat Adedi: 13		
Konut Tipi: 3+1		
Yapım Yılı: 2002		
Yapım Yeri: Çukurçayır		
 <p>PLAN</p>	 <p>VAZİYET PLANI</p>	
		
KESİTLER		
		
GÖRÜNÜŞLER		

Tablo 15. Model Tablo'nun Yaşam Sitesine Ait Analizi

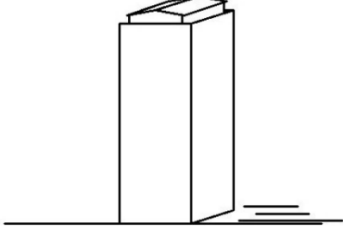
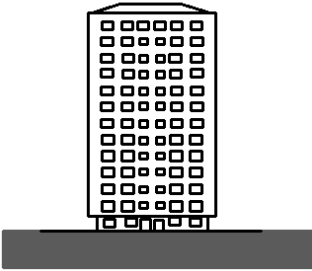
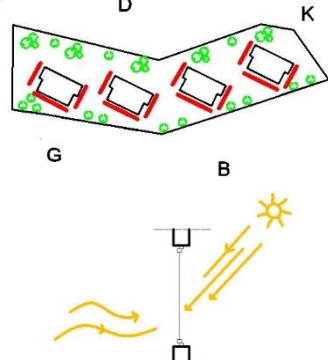
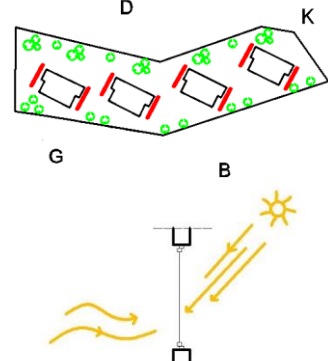
<b>ILIMAN-NEMLİ İKLİM BÖLGESİ PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE AİT BİLGİLER</b>		
<b>1.YERLEŞME ALANI ÖLÇEĞİ</b>		
<b>1.1. Yapılar Arasındaki Uzaklık</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Gölge alanın sebep olduğu rutubeti engellemek için konutlar birbirini gölgelemeyecek şekilde ayırık yerleştirilirken gün ışığından max. yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki min. mesafe H (bina boyu) kadar olmalıdır.</p>		
<b>Rüzgar</b>		
<p>1.En sıcak dönemde ihtiyaç duyulan hava hareketi, engellenmeyecek şekilde yapı aralıkları korunarak ayırık yerleşme uygulanırken doğal havalandırmadan etkin yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki mesafe hakim rüzgar doğrultusunda min. H (bina boyu), max. 5H boyu ) kadar olmalıdır.</p>		
<b>1.2. Yönlenme</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1.Güneş ışınımından optimum yararlanmak için bina, güneyden doğuya 10°'lik bir açı oluşturacak şekilde yerleştirilmelidir.</p>		

Tablo 15'nin devamı

<b>Rüzgar</b>		● ● ●
<p>1. Doğal havalandırmadan daha fazla yararlanmak için rüzgara geniş yüzey veren dikdörtgen formlu binalar rüzgara dik yada açılı olacak şekilde yerleştirilmelidir.</p>		●
<p>2. İstenmeyen ısı kayıplarını azaltmak için nemli ve soğuk esen kuzey-kuzeybatı rüzgarlarından korunmalı, yazın ise meltem rüzgarlarına açık bir yerleşme uygulanmalıdır.</p>		●
<b>1.3. Açık Alanların Tasarlanması</b>		
<b>Güneş</b>		● ● ●
<p>1. Yazın doğu ve batı cephesinde güneşi engelleyen yapraklı ağaçlar, kışın ise güney yönde alçak çalılar veya yüksek olmayan kışın yapraklarını döken ağaçlar uygulanarak uygun mikroklima ortamı sağlanmalıdır.</p>		●
<b>Rüzgar</b>		● ● ●
<p>1. Soğuk kış rüzgarlarından korunmak için kuzey ve kuzeybatı cephesinde sürekli yeşil ve alçak dalları olan ağaçlar uygulanarak rüzgara karşı tampon bölge oluşturulmalıdır.</p>		●



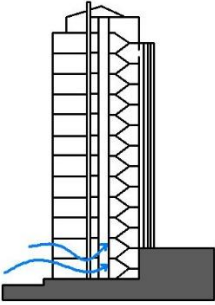


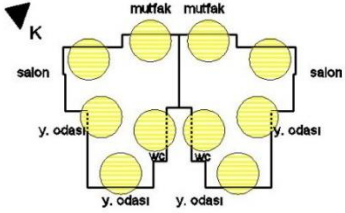

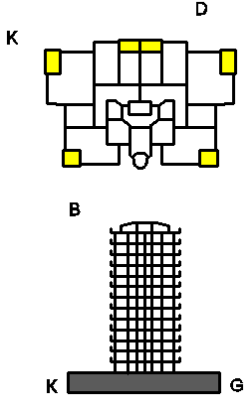


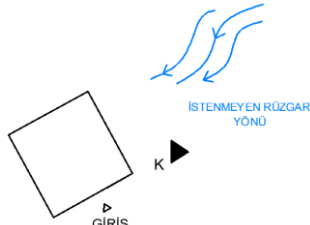

Tablo 15'nin devamı

2. KÜTLE ÖLÇEĞİ		
2.1. Form		
Güneş /Rüzgar		●●●
1. Ilıman-nemli iklim bölgesinde yüzey alanı/hacim 1,6 oranına sahip bir kütle, binaya giren güneş ışınımı miktarının en üst seviyelerde olmasını sağlar.		●
2.2. Cephe		
Güneş		●●●
1. Güneş ışınımı yardımıyla iyi bir ısısal konfor sağlayabilmek için cephedeki camların sağır yüzeylere oranı %30-40 olmalıdır		●
2. Güney, doğu ve batı cephelerinde oluşan aşırı ısınma ve parlamayı azaltmak, ısısal ve görsel konforu artırmak amacıyla bina dışında ve/veya içinde çeşitli gölgeleme elemanları(güneş kırıcılar, panjurlar) kullanılmalıdır.		●
3. Günışığı etkinliğini artırmak için doğu ve batı yönündeki pencerelerde ışık rafları kullanılmalıdır.		●


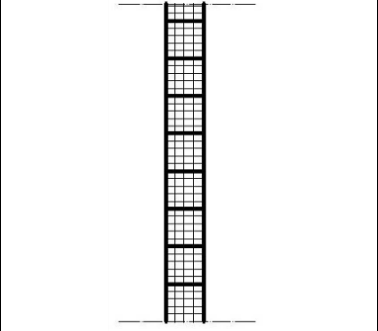

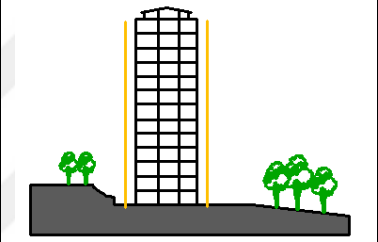

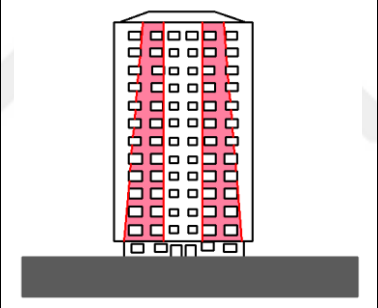

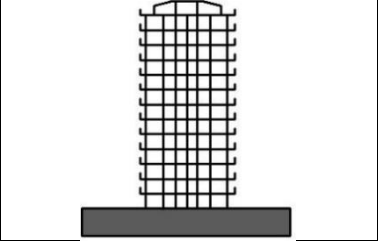


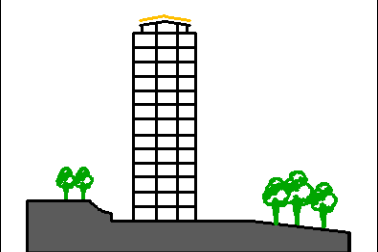

Tablo 15'nin devamı

<b>Rüzgar</b>		
1.Cephede mahmuz duvarları kullanımıyla içeri daha fazla rüzgar girmesi sağlanabilir.		
<b>3.MEKAN ÖLÇEĞİ</b>		
<b>3.1.Mekanların Organizasyonu</b>		
<b>Güneş</b>		
1. İç mekanda istenmeyen ısı kayıp ve kazançları için mekan organizasyonunda en sıcak olması gereken mekanlar (yaşama odası, yatak o.) en soğuk olanlar (banyo, wc) tarafından çevrelenmelidir.		
2. Mekan içindeki yeterli aydınlık düzeyi sağlamak için pencere alanının mekanın taban alanına oranı 1/5 olmalıdır. Bu oran banyo, wc gibi mekanlarda 1/10 olarak alınabilir.		
3. Günışığı görsel konfor seviyesini yakalayabilmek için kat iç yüksekliğinin mekan derinliğine oranı 1/2 olmalıdır.		
<b>Rüzgar</b>		
1.Mekan içindeki hava hareketinin kısıtlanmaması için çok fazla bölücü elemanların kullanımından kaçınılmalıdır.		
2. Etkin bir doğal havalandırma için tek yönlü havalandırmada; iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 2.5 katına eşit yada küçük; çapraz havalandırmada iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 5 katına eşit yada küçük olmalıdır.		


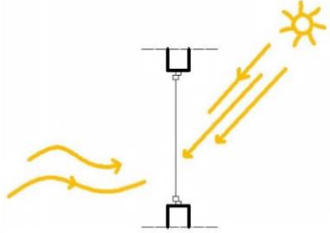


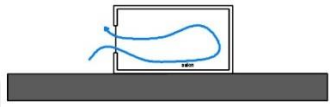

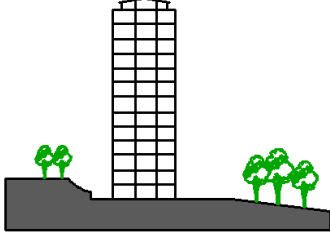

Tablo 15'nin devamı

<p><b>3.</b> Zeminden alınan rüzgar baca etkili havalandırma yöntemi ile merdiven kovası-asansör holünden üst katlara iletilerek doğal havalandırma sağlanmalıdır.</p>		
<p><b>3.2.Mekanda Yönlenme</b></p>		
<p><b>Güneş</b></p>		
<p><b>1.</b> Mekanlar yerleştirilirken ihtiyaç duydukları ısıya göre yönlenme sağlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır/azaltılmalıdır.</p>		
<p><b>2.</b> Kış bahçeleri, camla kapatılmış balkonlar gibi güneş mekanları iç mekanla tampon bölge oluşturarak istenmeyen ısı kazanç ve kayıplarını azaltabilir, ayrıca sera etkisi oluşturarak pasif ısı kazanımı sağlar.</p>		
<p><b>Rüzgar</b></p>		
<p><b>1.</b> Rüzgarın savurduğu yağmura ve fırtınalara karşı konut giriş kapılarının yönü hakim rüzgarın olduğu kuzeybatı yönünde tasarlanmamalıdır. Tasarlanması gerektiği durumlarda ise şiddetli rüzgara karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.</p>		

Tablo 15'nin devamı

4.YAPI KABUĞU ÖLÇEĞİ		
4.1. Duvar		
Güneş		
1. İstenmeyen sıcaklık salınımlarını azaltmak için ısı kütlesi özelliği yüksek olan tuğla, beton gibi malzemeler kullanılmalıdır.		
2. İstenmeyen ısıtma ve soğutma yükünü azaltmak için binanın dış kabuğuna yalıtım uygulanarak R-değeri yüksek yalıtım malzemesi kullanılmalıdır.		
3. Güneş ışınımından daha fazla yararlanabilmek için dış duvarlar kaplama ve boyalarının renkleri yansıtıcılık değeri açısından orta koyulukta olmalıdır, güneşi görmeyen yerlerde koyu renk, çatı ve teraslarda ise açık renkler tercih edilmelidir.		
4. Güney cephelerde trombe duvar, su duvarı, metal güneş duvarı, çift cam cephe, güneş bacası gibi elemanlar tasarlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır.		
4.2. Çatı		
Güneş/Rüzgar		
1. İstenmeyen ısı kaybı/kazançlarını azaltmak için çatılar iyi izole edilmelidir.		


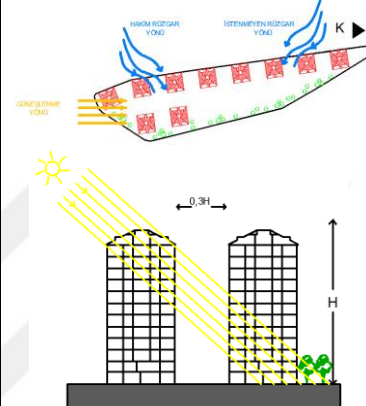


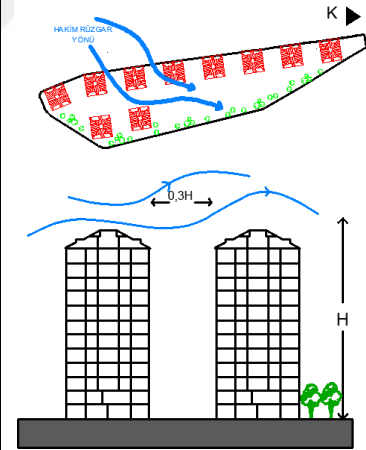


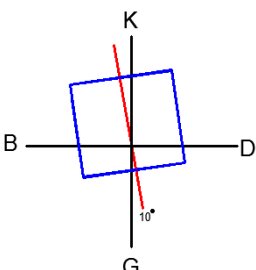

Tablo 15'nin devamı

<b>4.3. Pencere</b>		
<b>Güneş</b>		
<b>1.</b> ESD'de güneşin aşırı ısı ve ışık etkisinden, EASD'de ise istemeyen ısı kayıplarını korumak amacıyla pencerelerde çift cam uygulamasının yanı sıra ısı ve güneş kontrol camları (low-e ve solar low-e) kullanılmalıdır.		
<b>Rüzgar</b>		
<b>1.</b> Etkin doğal havalandırmaya imkan tanıyacak şekilde pencere boşluklarında alt ve üst bölümlerden hava devinimi (alttan giriş - üstten çıkış) sağlayacak pencere tipleri kullanılmalıdır.		
<b>2.</b> Konutlarda kullanılan çatı katlarında çatı pencereleri ile baca etkili havalandırma sağlanarak doğal havalandırma düşünülmelidir.		


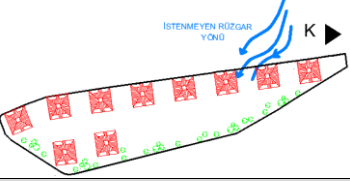
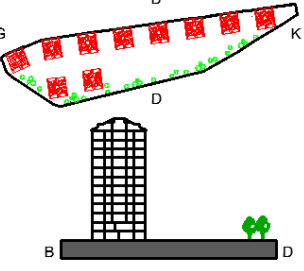
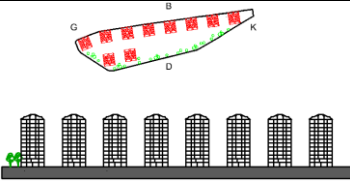
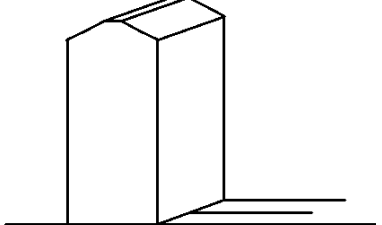
Tablo 16. Tepepark Sitesi'ne Ait Bilgiler

No:4		
Site Adı: Tepepark Sitesi		
Blok Sayısı:10		
Kat Adedi: 12		
Konut Tipi: 4+1		
Yapım Yılı:2006		
Yapım Yeri: Çukurçayır	GENEL GÖRÜNÜM	
		
PLAN	VAZİYET PLANI	
		
KESİTLER		
		
GÖRÜNÜŞLER		

Tablo 17. Model Tablo'nun Tepepark Sitesine Ait Analizi

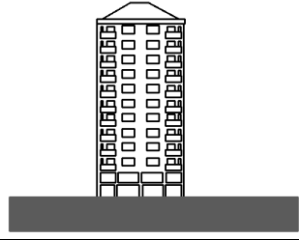
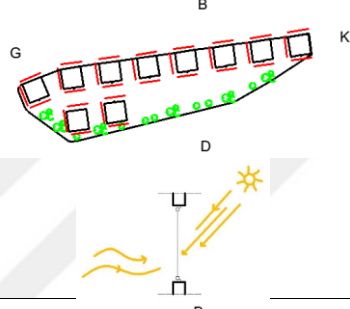
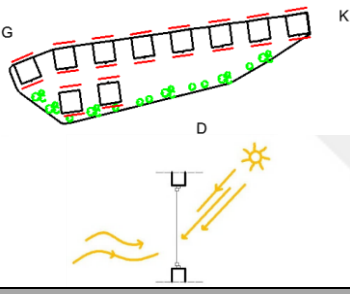
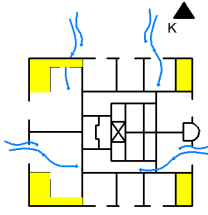
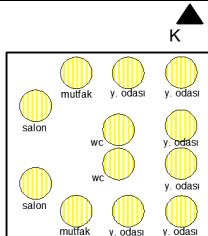
<b>ILIMAN-NEMLİ İKLİM BÖLGESİ PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE AİT BİLGİLER</b>		
<b>1.YERLEŞME ALANI ÖLÇEĞİ</b>		
<b>1.1. Yapılar Arasındaki Uzaklık</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Gölge alanın sebep olduğu rutubeti engellemek için konutlar birbirini gölgelemeyecek şekilde ayrıklı yerleştirilirken gün ışığından max. yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki min. mesafe H (bina boyu) kadar olmalıdır.</p>		
<b>Rüzgar</b>		
<p>1.En sıcak dönemde ihtiyaç duyulan hava hareketi, engellenmeyecek şekilde yapı aralıkları korunarak ayrıklı yerleşme uygulanırken doğal havalandırmadan etkin yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki mesafe hakim rüzgar doğrultusunda min. H (bina boyu), max. 5H boyu ) kadar olmalıdır.</p>		
<b>1.2. Yönlenme</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1.Güneş ışınımından optimum yararlanmak için bina, güneyden doğuya 10°'lik bir açı oluşturacak şekilde yerleştirilmelidir.</p>		

Tablo 17'nin devamı

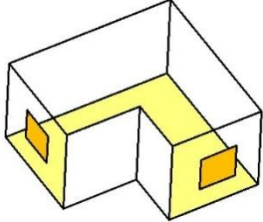

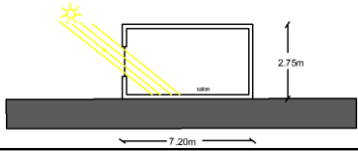


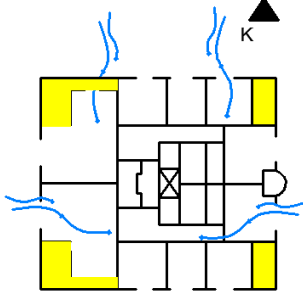

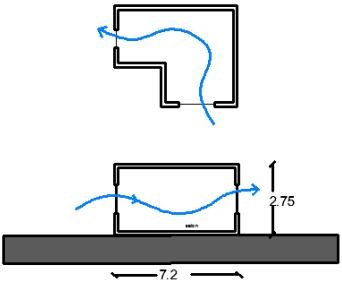

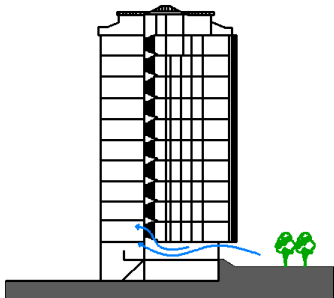

<b>Rüzgar</b>		● ● ●
1. Doğal havalandırmadan daha fazla yararlanmak için rüzgara geniş yüzey veren dikdörtgen formlu binalar rüzgara dik yada açılı olacak şekilde yerleştirilmelidir.		●
2. İstenmeyen ısı kayıplarını azaltmak için nemli ve soğuk esen kuzey-kuzeybatı rüzgarlarından korunmalı, yazın ise meltem rüzgarlarına açık bir yerleşme uygulanmalıdır.		●
<b>1.3. Açık Alanların Tasarlanması</b>		
<b>Güneş</b>		● ● ●
1. Yazın doğu ve batı cephesinde güneşi engelleyen yapraklı ağaçlar, kışın ise güney yönde alçak çalılar veya yüksek olmayan kışın yapraklarını döken ağaçlar uygulanarak uygun mikroklima ortamı sağlanmalıdır.		●
<b>Rüzgar</b>		● ● ●
1. Soğuk kış rüzgarlarından korunmak için kuzey ve kuzeybatı cephesinde sürekli yeşil ve alçak dalları olan ağaçlar uygulanarak rüzgara karşı tampon bölge oluşturulmalıdır.		●
<b>2. KÜTLE ÖLÇEĞİ</b>		
<b>2.1. Form</b>		
<b>Güneş /Rüzgar</b>		● ● ●
1. Ilıman-nemli iklim bölgesinde yüzey alanı/hacim 1,6 oranına sahip bir kütle, binaya giren güneş ışınımı miktarının en üst seviyelerde olmasını sağlar.		●




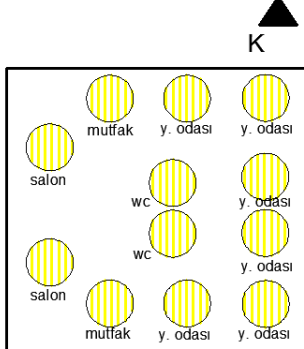

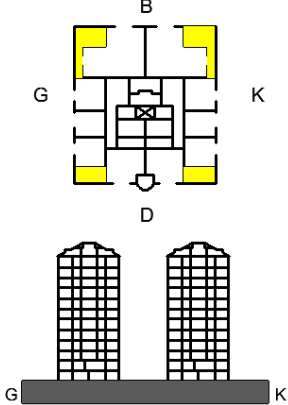


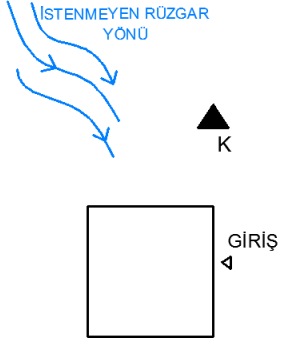

Tablo 17' nin devamı

2.2.Cephe		
Güneş		●●●
1. Güneş ışınımı yardımıyla iyi bir ısısal konfor sağlayabilmek için cephedeki camların sağır yüzeylere oranı %30-40 olmalıdır		●
2. Güney, doğu ve batı cephelerinde oluşan aşırı ısınma ve parlamayı azaltmak, ısısal ve görsel konforu artırmak amacıyla bina dışında ve/veya içinde çeşitli gölgeleme elemanları(güneş kırıcılar, panjurlar) kullanılmalıdır.		●
3. Günışığı etkinliğini artırmak için doğu ve batı yönündeki pencerelerde ışık rafları kullanılmalıdır.		●
Rüzgar		
1.Cephede mahmuz duvarları kullanımıyla içeri daha fazla rüzgar girmesi sağlanabilir.		●
3.MEKAN ÖLÇEĞİ		
3.1.Mekanların Organizasyonu		
Güneş		●●●
1. İç mekanda istenmeyen ısı kayıp ve kazançları için mekan organizasyonunda en sıcak olması gereken mekanlar (yaşama odası, yatak o.) en soğuk olanlar (banyo, wc) tarafından çevrelenmelidir.		●


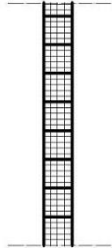

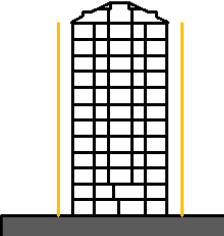

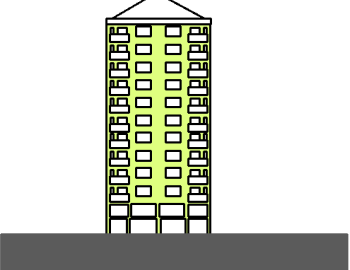

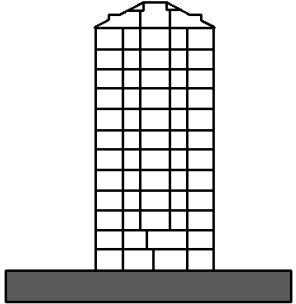


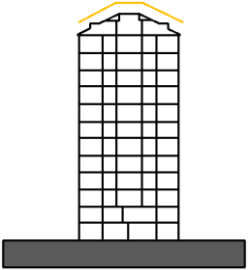

Tablo 17' nin devamı

<p>2. Mekan içindeki yeterli aydınlık düzeyi sağlamak için pencere alanının mekanın taban alanına oranı 1/5 olmalıdır. Bu oran banyo, wc gibi mekanlarda 1/10 olarak alınabilir.</p>		
<p>3. Güneş ışığı görsel konfor seviyesini yakalayabilmek için kat iç yüksekliğinin mekan derinliğine oranı 1/2 olmalıdır.</p>		
<p><b>Rüzgar</b></p>		
<p>1. Mekan içindeki hava hareketinin kısıtlanmaması için çok fazla bölücü elemanların kullanımından kaçınılmalıdır.</p>		
<p>2. Etkin bir doğal havalandırma için tek yönlü havalandırmada; iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 2.5 katına eşit yada küçük; çapraz havalandırmada iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 5 katına eşit yada küçük olmalıdır.</p>		
<p>3. Zeminden alınan rüzgar baca etkili havalandırma yöntemi ile merdiven kovası-asansör holünden üst katlara iletilerek doğal havalandırma sağlanmalıdır.</p>		


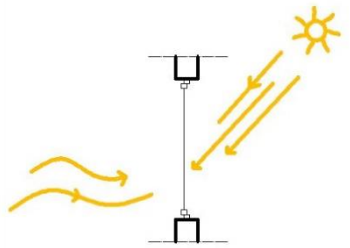


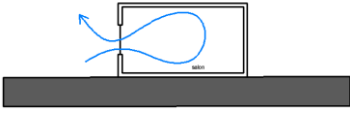

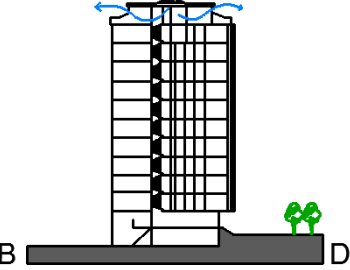

Tablo 17' nin devamı

3.2.Mekanda Yönlendirme		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Mekanlar yerleştirilirken ihtiyaç duydukları ısıya göre yönlendirme sağlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır/azaltılmalıdır.</p>		
<p>2. Kış bahçeleri, camla kapatılmış balkonlar gibi güneş mekanları iç mekanla tampon bölge oluşturarak istenmeyen ısı kazanç ve kayıplarını azaltabilir, ayrıca sera etkisi oluşturarak pasif ısı kazanımı sağlar.</p>		
<b>Rüzgar</b>		
<p>1. Rüzgarın savurduğu yağmura ve fırtınalara karşı konut giriş kapılarının yönü hakim rüzgarın olduğu kuzeybatı yönünde tasarlanmamalıdır. Tasarlanması gerektiği durumlarda ise şiddetli rüzgara karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.</p>		

Tablo 17' nin devamı

4.YAPI KABUĞU ÖLÇEĞİ		
4.1.Duvar		
Güneş		
1. İstenmeyen sıcaklık salınımlarını azaltmak için ısı kütlesi özelliği yüksek olan tuğla, beton gibi malzemeler kullanılmalıdır.		
2. İstenmeyen ısıtma ve soğutma yükünü azaltmak için binanın dış kabuğuna yalıtım uygulanarak R-değeri yüksek yalıtım malzemesi kullanılmalıdır.		
3. Güneş ışınımından daha fazla yararlanabilmek için dış duvarlar kaplama ve boyalarının renkleri yansıtıcılık değeri açısından orta koyulukta olmalıdır, güneşi görmeyen yerlerde koyu renk, çatı ve teraslarda ise açık renkler tercih edilmelidir.		
4. Güney cephelerde trombe duvar, su duvarı, metal güneş duvarı, çift cam cephe, güneş bacası gibi elemanlar tasarlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır.		
4.2. Çatı		
Güneş/Rüzgar		
1.İstenmeyen ısı kaybı/kazançlarını azaltmak için çatılar iyi izole edilmelidir.		


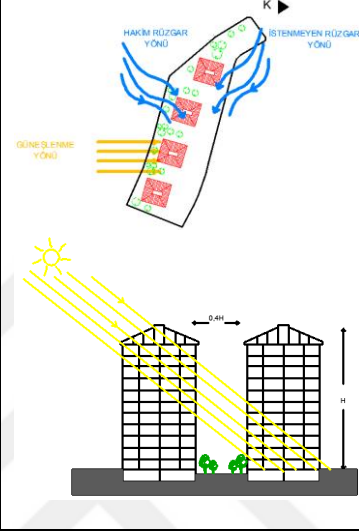


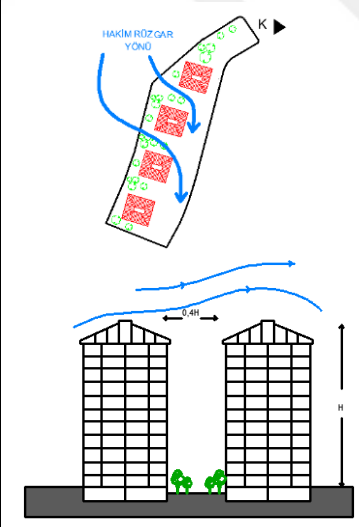

Tablo 17' nin devamı

<b>4.3. Pencere</b>		
<b>Güneş</b>		
<b>1.</b> ESD'de güneşin aşırı ısı ve ışık etkisinden, EASD'de ise istemeyen ısı kayıplarını korumak amacıyla pencerelerde çift cam uygulamasının yanı sıra ısı ve güneş kontrol camları (low-e ve solar low-e) kullanılmalıdır.		
<b>Rüzgar</b>		
<b>1.</b> Etkin doğal havalandırmaya imkan tanıyacak şekilde pencere boşluklarında alt ve üst bölümlerden hava devinimi (alttan giriş - üstten çıkış) sağlayacak pencere tipleri kullanılmalıdır.		
<b>2.</b> Konutlarda kullanılan çatı katlarında çatı pencereleri ile baca etkili havalandırma sağlanarak doğal havalandırma düşünülmelidir.		


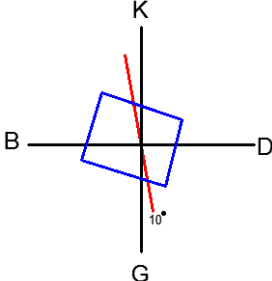


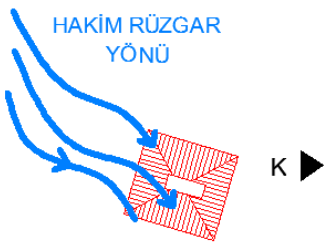

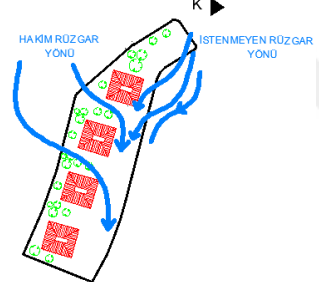


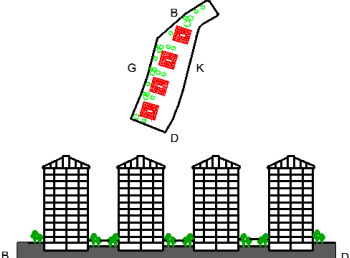

Tablo 18. Vadikent Sitesi'ne Ait Bilgiler

No:5	 <p>GENEL GÖRÜNÜM</p>	
Site Adı: Vadikent Sitesi		
Blok Sayısı:4		
Kat Adedi:11		
Konut Tipi: 3+1		
Yapım Yılı:2007		
Yapım Yeri: Çukurçayır		
 <p>PLAN</p>	 <p>VAZİYET PLANI</p>	
		
KESİTLER		
		
GÖRÜNÜŞLER		

Tablo 19. Model Tablo'nun Vadikent Sitesine Ait Analizi


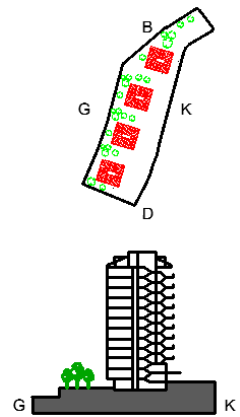


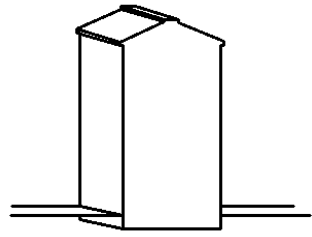




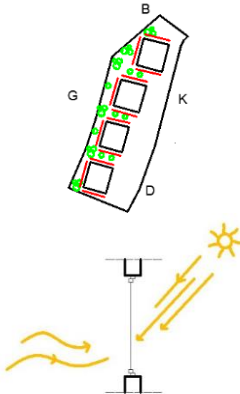

ILIMAN-NEMLİ İKLİM BÖLGESİ PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE AİT BİLGİLER		
1.YERLEŞME ALANI ÖLÇEĞİ		
1.1. Yapılar Arasındaki Uzaklık		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Gölge alanın sebep olduğu rutubeti engellemek için konutlar birbirini gölgelemeyecek şekilde ayırık yerleştirilirken gün ışığından max. yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki min. mesafe H (bina boyu) kadar olmalıdır.</p>		
<b>Rüzgar</b>		
<p>1.En sıcak dönemde ihtiyaç duyulan hava hareketi, engellenmeyecek şekilde yapı aralıkları korunarak ayırık yerleşme uygulanırken doğal havalandırmadan etkin yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki mesafe hakim rüzgar doğrultusunda min. H (bina boyu), max. 5H boyu ) kadar olmalıdır.</p>		

Tablo 19'un devamı

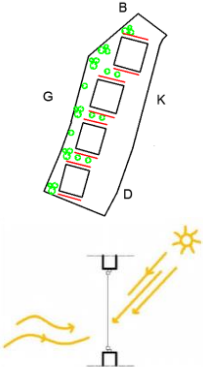


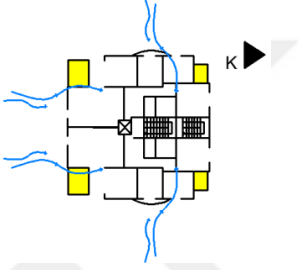


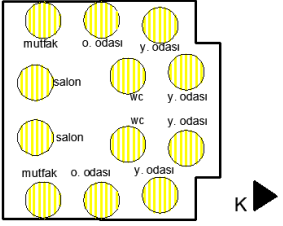

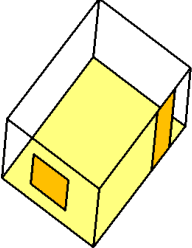

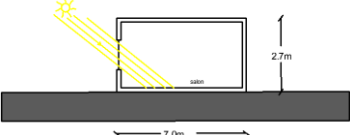

1.2. Yönlenme		
Güneş		
1. Güneş ışınımından optimum yararlanmak için bina, güneyden doğuya 10°'lik bir açı oluşturacak şekilde yerleştirilmelidir.		
Rüzgar		
1. Doğal havalandırmadan daha fazla yararlanmak için rüzgara geniş yüzey veren dikdörtgen formlu binalar rüzgara dik yada açılı olacak şekilde yerleştirilmelidir.		
2. İstenmeyen ısı kayıplarını azaltmak için nemli ve soğuk esen kuzey-kuzeybatı rüzgarlarından korunmalı, yazın ise meltem rüzgarlarına açık bir yerleşme uygulanmalıdır.		
1.3. Açık Alanların Tasarlanması		
Güneş		
1. Yazın doğu ve batı cephesinde güneşi engelleyen yapraklı ağaçlar, kışın ise güney yönde alçak çalılar veya yüksek olmayan kışın yapraklarını döken ağaçlar uygulanarak uygun mikroklima ortamı sağlanmalıdır.		




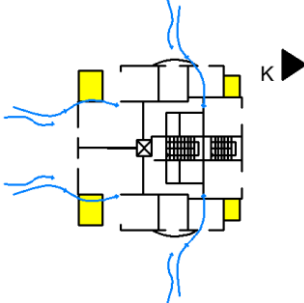

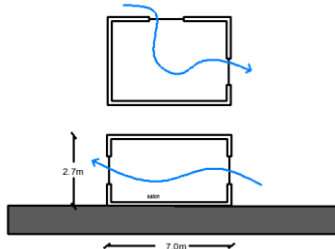

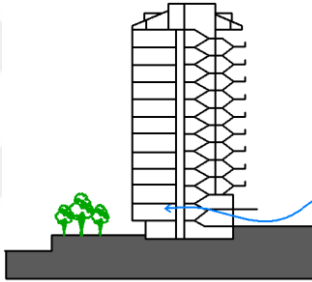


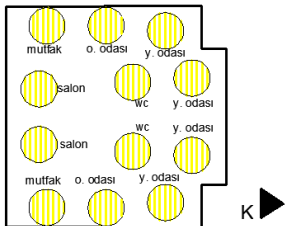

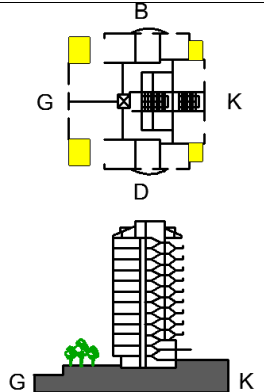

Tablo 19'un devamı

<b>Rüzgar</b>		
<p>1. Soğuk kış rüzgarlarından korunmak için kuzey ve kuzeybatı cephesinde sürekli yeşil ve alçak dalları olan ağaçlar uygulanarak rüzgara karşı tampon bölge oluşturulmalıdır.</p>		
<b>2. KÜTLE ÖLÇEĞİ</b>		
<b>2.1. Form</b>		
<b>Güneş/Rüzgar</b>		
<p>1. Ilıman-nemli iklim bölgesinde yüzey alanı/hacim 1,6 oranına sahip bir kütle, binaya giren güneş ışınımı miktarının en üst seviyelerde olmasını sağlar.</p>		
<b>2.2. Cephe</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Güneş ışınımı yardımıyla iyi bir ısısal konfor sağlayabilmek için cephedeki camların sağır yüzeylere oranı %30-40 olmalıdır.</p>		
<p>2. Güney, doğu ve batı cephelerinde oluşan aşırı ısınma ve parlamayı azaltmak, ısısal ve görsel konforu artırmak amacıyla bina dışında ve/veya içinde çeşitli gölgeleme elemanları (güneş kırıcılar, panjurlar) kullanılmalıdır.</p>		


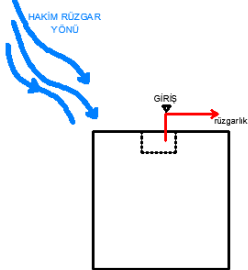


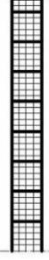

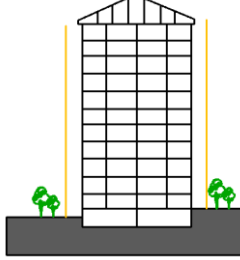

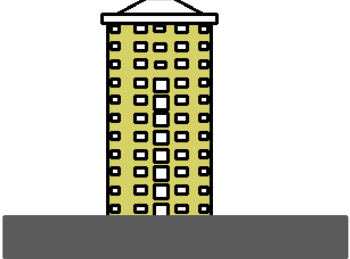

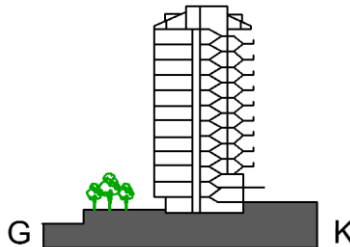

Tablo 19'un devamı

<p>3.Günüşığı etkinliğini artırmak için doğu ve batı yönündeki pencerelerde ışık rafları kullanılmalıdır.</p>		
<p><b>Rüzgar</b></p>		
<p>1.Cephede mahmuz duvarları kullanımıyla içeri daha fazla rüzgar girmesi sağlanabilir.</p>		
<p><b>3.MEKAN ÖLÇEĞİ</b></p>		
<p><b>3.1.Mekanların Organizasyonu</b></p>		
<p><b>Güneş</b></p>		
<p>1. İç mekanda istenmeyen ısı kayıp ve kazançları için mekan organizasyonunda en sıcak olması gereken mekanlar (yaşama odası, yatak o.) en soğuk olanlar (banyo, wc) tarafından çevrelenmelidir.</p>		
<p>2. Mekan içindeki yeterli aydınlık düzeyi sağlamak için pencere alanının mekanın taban alanına oranı 1/5 olmalıdır. Bu oran banyo, wc gibi mekanlarda 1/10 olarak alınabilir.</p>		
<p>3.Günüşığı görsel konfor seviyesini yakalayabilmek için kat iç yüksekliğinin mekan derinliğine oranı 1/2 olmalıdır.</p>		

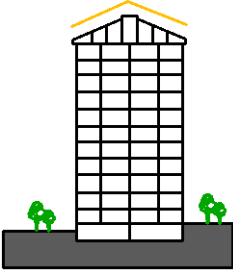
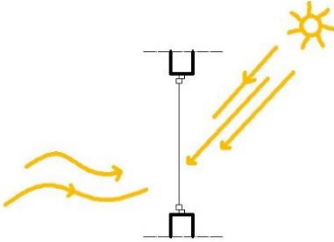

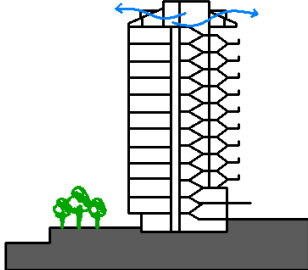
Tablo 19'un devamı

<b>Rüzgar</b>		
1. Mekan içindeki hava hareketinin kısıtlanmaması için çok fazla bölücü elemanların kullanımından kaçınılmalıdır.		
2. Etkin bir doğal havalandırma için tek yönlü havalandırmada; iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 2.5 katına eşit yada küçük; çapraz havalandırmada iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 5 katına eşit yada küçük olmalıdır.		
3. Zeminden alınan rüzgar baca etkili havalandırma yöntemi ile merdiven kovası-asansör holünden üst katlara iletilerek doğal havalandırma sağlanmalıdır.		
<b>3.2. Mekanda Yönlenme</b>		
<b>Güneş</b>		
1. Mekanlar yerleştirilirken ihtiyaç duydukları ısıya göre yönlenme sağlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır/azaltılmalıdır.		
2. Kış bahçeleri, camla kapatılmış balkonlar gibi güneş mekanları iç mekanla tampon bölge oluşturarak istenmeyen ısı kazanç ve kayıplarını azaltabilir, ayrıca sera etkisi oluşturarak pasif ısı kazanımı sağlar.		

Tablo 19'un devamı

<b>Rüzgar</b>		
<p>1. Rüzgarın savurduğu yağmura ve fırtınalara karşı konut giriş kapılarının yönü hakim rüzgarın olduğu kuzeybatı yönünde tasarlanmamalıdır. Tasarlanması gerektiği durumlarda ise şiddetli rüzgara karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.</p>		
<b>4.YAPI KABUĞU ÖLÇEĞİ</b>		
<b>4.1. Duvar</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1. İstenmeyen sıcaklık salınımlarını azaltmak için ısıl kütle özelliği yüksek olan tuğla, beton gibi malzemeler kullanılmalıdır.</p>		
<p>2. İstenmeyen ısıtma ve soğutma yükünü azaltmak için binanın dış kabuğuna yalıtım uygulanarak R-değeri yüksek yalıtım malzemesi kullanılmalıdır.</p>		
<p>3. Güneş ışınımından daha fazla yararlanabilmek için dış duvarlar kaplama ve boyalarının renkleri yansıtıcılık değeri açısından orta koyulukta olmalıdır, güneşi görmeyen yerlerde koyu renk, çatı ve teraslarda ise açık renkler tercih edilmelidir.</p>		
<p>4. Güney cephelerde trombe duvar, su duvarı, metal güneş duvarı, çift cam cephe, güneş bacası gibi elemanlar tasarlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır.</p>		


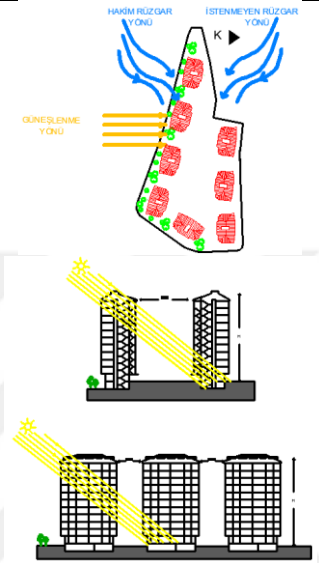


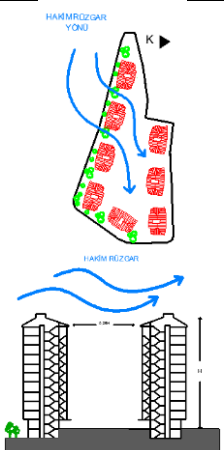


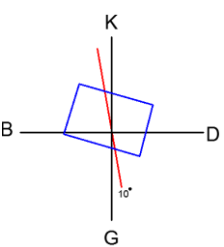

Tablo 19'un devamı

4.2. Çatı		
<i>Güneş/Rüzgar</i>		● ● ●
1. İstenmeyen ısı kayıp/kazançlarını azaltmak için çatılar iyi izole edilmelidir.		●
4.3. Pencere		
<i>Güneş</i>		● ● ●
1. ESD'de güneşin aşırı ısı ve ışık etkisinden, EASD'de ise istemeyen ısı kayıplarını korumak amacıyla pencerelerde çift cam uygulamasının yanı sıra ısı ve güneş kontrol camları (low-e ve solar low-e) kullanılmalıdır.		●
<i>Rüzgar</i>		● ● ●
1. Etkin doğal havalandırmaya imkan tanıyacak şekilde pencere boşluklarında alt ve üst bölümlerden hava devinimi (alttan giriş - üstten çıkış) sağlayacak pencere tipleri kullanılmalıdır.		●
2. Konutlarda kullanılan çatı katlarında çatı pencereleri ile baca etkili havalandırma sağlanarak doğal havalandırma düşünülmelidir.		●


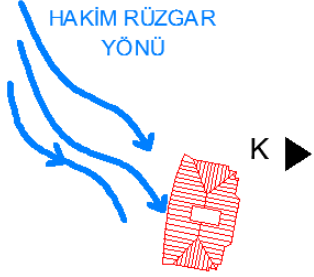

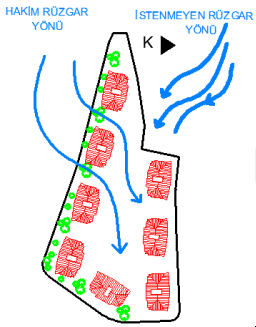


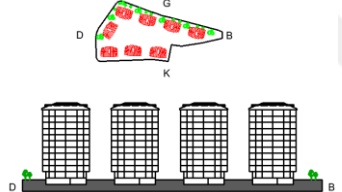


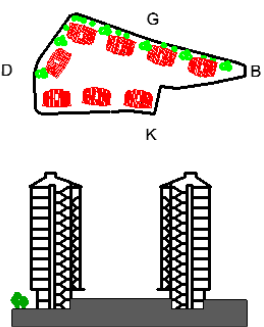

Tablo 20. İpekyolu Sitesi'ne Ait Bilgiler

No:6	 <p>GENEL GÖRÜNÜM</p>	
Site Adı: İpekyolu Sitesi		
Blok Sayısı: 8		
Kat Adedi: 11		
Konut Tipi: 4+1		
Yapım Yılı : 2009		
Yapım Yeri: Çukurçayır		
 <p>PLAN</p>	 <p>VAZİYET PLANI</p>	
		
KESİTLER		
		
GÖRÜNÜŞLER		

Tablo 21. Model Tablo'nun İpekyolu Sitesine Ait Analizi

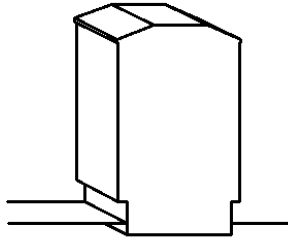

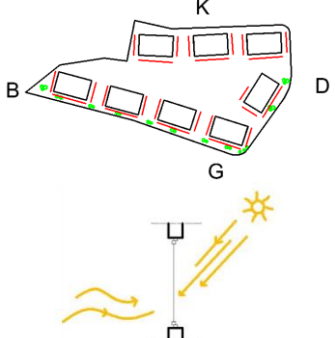
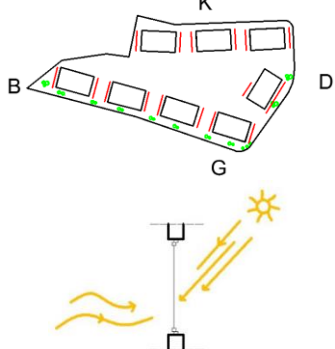
<b>ILIMAN-NEMLİ İKLİM BÖLGESİ PASİF SİSTEM PARAMETRELERİNE AİT BİLGİLER</b>		
<b>1.YERLEŞME ALANI ÖLÇEĞİ</b>		
<b>1.1. Yapılar Arasındaki Uzaklık</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Gölge alanın sebep olduğu rutubeti engellemek için konutlar birbirini gölgelemeyecek şekilde ayırık yerleştirilirken gün ışığından max. yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki min. mesafe H (bina boyu) kadar olmalıdır.</p>		
<b>Rüzgar</b>		
<p>1.En sıcak dönemde ihtiyaç duyulan hava hareketi, engellenmeyecek şekilde yapı aralıkları korunarak ayırık yerleşme uygulanırken doğal havalandırmadan etkin yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki mesafe hakim rüzgar doğrultusunda min. H (bina boyu), max. 5H boyu ) kadar olmalıdır.</p>		
<b>1.2. Yönlenme</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1.Güneş ışınımından optimum yararlanmak için bina, güneyden doğuya 10°'lik bir açı oluşturacak şekilde yerleştirilmelidir.</p>		

Tablo 21'in devamı

<b>Rüzgar</b>		
<p>1. Doğal havalandırmadan daha fazla yararlanmak için rüzgara geniş yüzey veren dikdörtgen formlu binalar rüzgara dik yada açılı olacak şekilde yerleştirilmelidir.</p>		
<p>2. İstenmeyen ısı kayıplarını azaltmak için nemli ve soğuk esen kuzey-kuzeybatı rüzgarlarından korunmalı, yazın ise meltem rüzgarlarına açık bir yerleşme uygulanmalıdır.</p>		
<b>1.3. Açık Alanların Tasarlanması</b>		
<b>Güneş</b>		
<p>1. Yazın doğu ve batı cephesinde güneşi engelleyen yapraklı ağaçlar, kışın ise güney yönde alçak çalılar veya yüksek olmayan kışın yapraklarını döken ağaçlar uygulanarak uygun mikroklima ortamı sağlanmalıdır.</p>		
<b>Rüzgar</b>		
<p>1. Soğuk kış rüzgarlarından korunmak için kuzey ve kuzeybatı cephesinde sürekli yeşil ve alçak dalları olan ağaçlar uygulanarak rüzgara karşı tampon bölge oluşturulmalıdır.</p>		



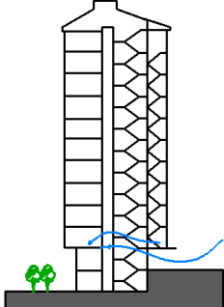


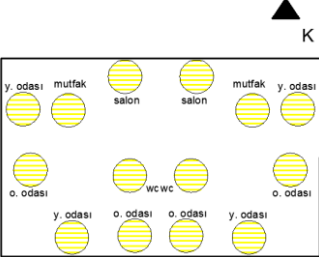

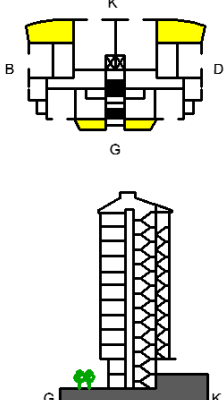


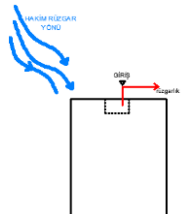

Tablo 21'in devamı

2. KÜTLE ÖLÇEĞİ		
2.1. Form		
<i>Güneş /Rüzgar</i>		● ● ●
<p>1. Ilıman-nemli iklim bölgesinde yüzey alanı/hacim 1,6 oranına sahip bir kütle, binaya giren güneş ışınımı miktarının en üst seviyelerde olmasını sağlar.</p>		●
2.2. Ceph		
<i>Güneş</i>		● ● ●
<p>1. Güneş ışınımı yardımıyla iyi bir ısısal konfor sağlayabilmek için cephedeki camların sağır yüzeylere oranı %30-40 olmalıdır.</p>		●
<p>2. Güney, doğu ve batı cephelerinde oluşan aşırı ısınma ve parlamayı azaltmak, ısısal ve görsel konforu artırmak amacıyla bina dışında ve/veya içinde çeşitli gölgeleme elemanları(güneş kırıcılar, panjurlar) kullanılmalıdır.</p>		●
<p>3. Güneş ışığı etkinliğini artırmak için doğu ve batı yönündeki pencerelerde ışık rafları kullanılmalıdır.</p>		●


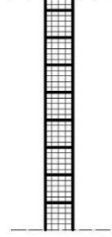

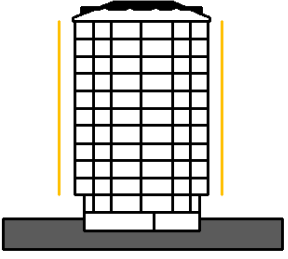

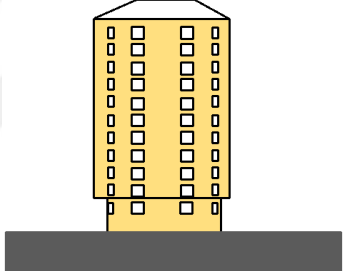

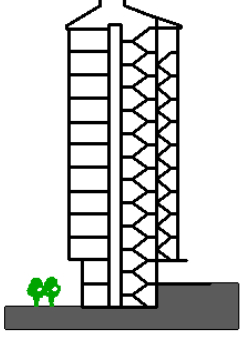


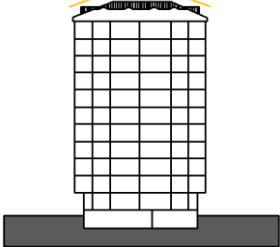

Tablo 21'in devamı

<b>Rüzgar</b>		
1.Cephede mahmuz duvarları kullanımıyla içeri daha fazla rüzgar girmesi sağlanabilir.		
<b>3.MEKAN ÖLÇEĞİ</b>		
<b>3.1.Mekanların Organizasyonu</b>		
<b>Güneş</b>		
1. İç mekanda istenmeyen ısı kayıp ve kazançları için mekan organizasyonunda en sıcak olması gereken mekanlar (yaşama odası, yatak o.) en soğuk olanlar (banyo, wc) tarafından çevrelenmelidir.		
2. Mekan içindeki yeterli aydınlık düzeyi sağlamak için pencere alanının mekanın taban alanına oranı 1/5 olmalıdır. Bu oran banyo, wc gibi mekanlarda 1/10 olarak alınabilir.		
3. Günışığı görsel konfor seviyesini yakalayabilmek için kat iç yüksekliğinin mekan derinliğine oranı 1/2 olmalıdır.		
<b>Rüzgar</b>		
1.Mekan içindeki hava hareketinin kısıtlanmaması için çok fazla bölücü elemanların kullanımından kaçınılmalıdır.		
2. Etkin bir doğal havalandırma için tek yönlü havalandırmada; iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 2.5 katına eşit yada küçük; çapraz havalandırmada iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 5 katına eşit yada küçük olmalıdır.		


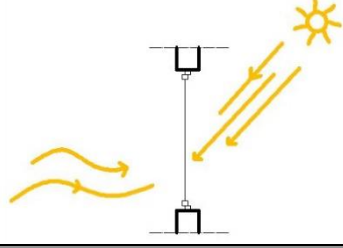


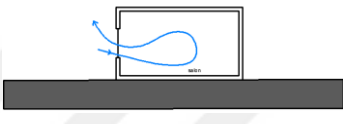

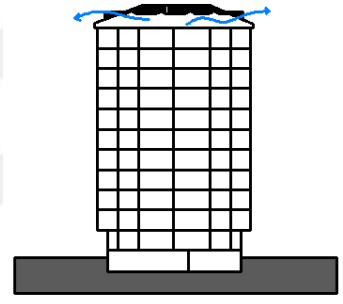

Tablo 21 'in devamı

<p><b>3. Zeminde alınan rüzgar baca etkili havalandırma yöntemi ile merdiven kovası-asansör holünden üst katlara iletilerek doğal havalandırma sağlanmalıdır.</b></p>		
<p><b>3.2.Mekanda Yönlenme</b></p>		
<p><b>Güneş</b></p>		
<p><b>1. Mekanlar yerleştirilirken ihtiyaç duydukları ısıya göre yönlenme sağlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır/azaltılmalıdır.</b></p>		
<p><b>2. Kış bahçeleri, camla kapatılmış balkonlar gibi güneş mekanları iç mekanla tampon bölge oluşturarak istenmeyen ısı kazanç ve kayıplarını azaltabilir, ayrıca sera etkisi oluşturarak pasif ısı kazanımı sağlar.</b></p>		
<p><b>Rüzgar</b></p>		
<p><b>1. Rüzgarın savurduğu yağmura ve fırtınalara karşı konut giriş kapılarının yönü hakim rüzgarın olduğu kuzeybatı yönünde tasarlanmamalıdır. Tasarlanması gerektiği durumlarda ise şiddetli rüzgara karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.</b></p>		

Tablo 21'in devamı

4.YAPI KABUĞU ÖLÇEĞİ		
4.1. Duvar		
Güneş		
1. İstenmeyen sıcaklık salınımlarını azaltmak için ısıl kütle özelliği yüksek olan tuğla, beton gibi malzemeler kullanılmalıdır.		
2. İstenmeyen ısıtma ve soğutma yükünü azaltmak için binanın dış kabuğuna yalıtım uygulanarak R-değeri yüksek yalıtım malzemesi kullanılmalıdır.		
3. Güneş ışınımından daha fazla yararlanabilmek için dış duvarlar kaplama ve boyalarının renkleri yansıtıcılık değeri açısından orta koyulukta olmalıdır, güneşi görmeyen yerlerde koyu renk, çatı ve teraslarda ise açık renkler tercih edilmelidir.		
4. Güney cephelerde trombe duvar, su duvarı, metal güneş duvarı, çift cam cephe, güneş bacası gibi elemanlar tasarlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır.		
4.2. Çatı		
Güneş/Rüzgar		
1. İstenmeyen ısı kaybı/kazançlarını azaltmak için çatılar iyi izole edilmelidir.		

Tablo 21'in devamı

<b>4.3. Pencere</b>		
<b>Güneş</b>		
<b>1.</b> ESD'de güneşin aşırı ısı ve ışık etkisinden, EASD'de ise istemeyen ısı kayıplarını korumak amacıyla pencerelerde çift cam uygulamasının yanı sıra ısı ve güneş kontrol camları (low-e ve solar low-e) kullanılmalıdır.		
<b>Rüzgar</b>		
<b>1.</b> Etkin doğal havalandırmaya imkan tanıyacak şekilde pencere boşluklarında alt ve üst bölümlerden hava devinimi (alttan giriş - üstten çıkış) sağlayacak pencere tipleri kullanılmalıdır.		
<b>2.</b> Konutlarda kullanılan çatı katlarında çatı pencereleri ile baca etkili havalandırma sağlanarak doğal havalandırma düşünülmelidir.		

## 4. BULGULAR VE İRDELEME

Ilıman-nemli iklim bölgesi için pasif sistem parametrelerini içeren bir model önerisi ile mevcut toplu konutların incelendiği bu bölümde çeşitli bulgulara ulaşılmış ve elde edilen bulgular irdelenmiştir. Toplu konutların tümü için elde edilen bulgular ekler bölümünde birarada sunulmuştur.

Bulgular ve irdemeler aşağıdaki başlıklarda incelenmiştir.


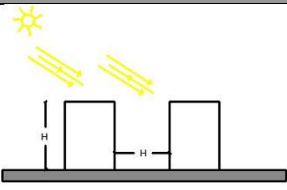



- Yerleşme Alanı Ölçeğine Ait Bulgular ve İrdemeler
- Kütle Ölçeğine Ait Bulgular ve İrdemeler
- Mekan Ölçeğine Ait Bulgular ve İrdemeler
- Yapı Kabuğu Ölçeğine Ait Bulgular ve İrdemeler

### 4.1. Yerleşme Alanı Ölçeğine Ait Bulgular ve İrdemeler

Yerleşim alanına ait bulgular ve irdemeler yapılar arasındaki uzaklık, yönlenme ve açık alan tasarımı alt başlıklarında verilmiş ve Tablo 22-28 arasında gösterilmiştir.

#### 4.1.1. Yapılar Arasındaki Uzaklık

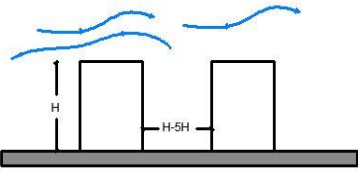
Tablo 22. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘yapılar arası uzaklık’ üzerindeki bulgusu

Güneş		
	1. Gölge alanın sebep olduğu rutubeti engellemek ve gün ışığından max. yararlanmak için , konutlar birbirini gölgelemeyecek şekilde ayrıık yerleştirilmelidir. Binalar arasındaki min. mesafe H (bina boyu) kadar olmalıdır.	
Ulusoy palmiye evleri	Bina boyu: 40 m Binalar arası mesafe:8 m (K-G aksı) Binalar arası mesafe:24 m (D-B aksı)	
Akkent sitesi	Bina boyu:42,9 m Binalar arası mesafe:15 m (K-G aksı) Binalar arası mesafe:21 m (D-B aksı)	
Yaşam sitesi	Bina boyu: 41,8 m Binalar arası mesafe:12,5 m	

Tablo 22'nin devamı

Tepepark sitesi	Bina boyu: 37,1m Binalar arası mesafe:11 m (K-G aksı) Binalar arası mesafe:12m (D-B aksı)	●
Vadikent sitesi	Bina boyu: 37,7 m Binalar arası mesafe:12 m	●
İpekyolu evleri	Bina boyu:38 m Binalar arası mesafe:9,5 m (K-G aksı) Binalar arası mesafe:20 m (D-B aksı)	●

Tablo 23. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın 'yapılar arası uzaklık' üzerindeki bulgusu


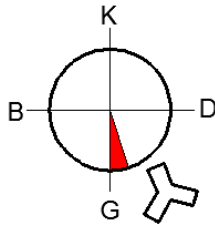






<b>Rüzgar</b>		● ● ●
	<b>1.</b> En sıcak dönemde ihtiyaç duyulan hava hareketi, engellenmeyecek şekilde yapı aralıkları korunarak ayrık yerleşme uygulanırken doğal havalandırmadan etkin yararlanmayı sağlayan binalar arasındaki mesafe hakim rüzgar doğrultusunda min. H (bina boyu), max. 5H boyu ) kadar olmalıdır.	
Ulusoy palmiye evleri	Bina boyu: 40 m Binalar arası mesafe:24 m	●
Akkent sitesi	Bina boyu:42,9 m Binalar arası mesafe:21 m	●
Yaşam sitesi	Bina boyu: 41,8 m Binalar arası mesafe:12,5 m	●
Tepepark sitesi	Bina boyu: 37,1m Binalar arası mesafe:11 m	●
Vadikent sitesi	Bina boyu: 37,7 m Binalar arası mesafe:12 m	●
İpekyolu evleri	Bina boyu:38 m Binalar arası mesafe:20 m	●

İncelenen toplu konutlarda binalar arasındaki mesafenin çeşitli yönlerde 8-20 m arasında olduğu görülmüştür.

Tablo 23 ve Tablo 24'ten elde edilen bulgular sonucunda, binalar arasında bırakılan aralıklar, bina yüksekliklerinin min. 1/4'ü max. 1/2'si kadar olduğu tespit edilmiştir. Arazinin değerli ve fakat yapı ihtiyacının fazla olması, mevcut yönetmelikler dahilinde, sık aralıklı bina yerleşimine neden olmaktadır. Binalar arasındaki mesafeler kat yüksekliklerinden bağımsız düşünülmekte, arazi kullanımı ve taban alanları ile ilişkilendirilmemekte, güneş ve rüzgar için gerekli aralıklar göz ardı edilmektedir.

#### 4.1.2. Yönlenme

Tablo 24. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘yönlenme’ üzerindeki bulgusu


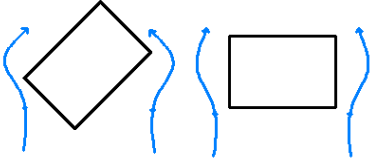






<b>Güneş</b>		
	<b>1.</b> Güneş ışınımından optimum yararlanmak için bina, güneyden doğuya 10°'lik bir açı oluşturacak şekilde yerleştirilmelidir.	
Ulusoy palmye evleri	K → D 5°	
Akkent sitesi	K → D 14°	
Yaşam sitesi	G → D 20°	
Tepepark sitesi	D → K 8°	
Vadikent sitesi	G → B 14°	
İpekyolu evleri	G → B 14°	

İncelenen toplu konutlardaki binaların yönlenmesi yerleştiği topoğrafyanın yönüne bağlı olarak kuzey, güney ve doğu yönünde 5° ile 20° arasında değişen açılardadır.

Tablo 25'ten elde edilen bulgular sonucunda, binaların yönlenmesinin optimum bina yönü açısını belirleyen yönlerde olmadığı belirlenmiştir. Toplu konutlar yerleştirilirken yerleştikleri mevcut parselin formuna bağlı olarak yönlenmelerinin yapıldığı ve buna bağlı olarak güneş için optimum bina yönlenmesine dikkat edilmediği saptanmıştır.






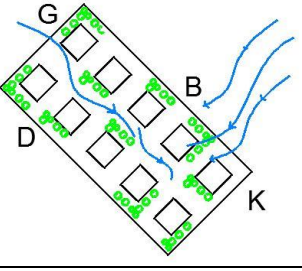






Tablo 25. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘yönlenme’ üzerindeki bulgusu

<b>Rüzgar</b>		
	<b>1.</b> Doğal havalandırmadan daha fazla yararlanmak için rüzgara geniş yüzey veren dikdörtgen formlu binalar rüzgara dik yada açılı olacak şekilde yerleştirilmelidir.	
Ulusoy palmiye evleri	Binanın geniş yüzeyinde rüzgara açılı yerleşme	
Akkent sitesi	Binanın geniş yüzeyinde rüzgara açılı yerleşme	
Yaşam sitesi	Binanın geniş yüzeyinde rüzgara açılı yerleşme	
Tepepark sitesi	Binanın geniş yüzeyinde rüzgara açılı yerleşme	
Vadikent sitesi	Binanın geniş yüzeyinde rüzgara açılı yerleşme	
İpekyolu evleri	Binanın geniş yüzeyinde rüzgara açılı yerleşme	

İncelenen toplu konutların tümünde binaların geniş yüzeyleri rüzgara açılı ya da dik olarak yönlendirilmiştir.

Tablo 26'dan elde edilen bulgular sonucunda, binaların parselin bulunduğu forma uygun olarak yönlendirilirken binaların geniş yüzeylerinin rüzgara açılı ya da dik yönlendirilmiş olduğu ve buna bağlı olarak rüzgar etkisinden kaynaklı doğal havalandırmadan daha iyi yararlandığı belirlenmiştir.

Tablo 26. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın 'yönlenme' üzerindeki bulgusu


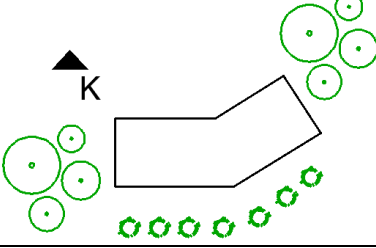






Rüzgar		  
	2. İstenmeyen ısı kayıplarını azaltmak için nemli ve soğuk esen kuzey-kuzeybatı rüzgarlarından korunmalı, yazın ise meltem rüzgarlarına açık bir yerleşme uygulanmalıdır.	
Ulusoy palmiye evleri	Hakim rüzgara ve istenmeyen rüzgar yönüne kapalı yerleşme	
Akkent sitesi	Hakim rüzgara kapalı istenmeyen rüzgar yönüne açık yerleşme	
Yaşam sitesi	Hakim rüzgara ve istenmeyen rüzgar yönüne açık yerleşme	
Tepepark sitesi	Hakim rüzgara ve istenmeyen rüzgar yönüne kapalı yerleşme	
Vadikent sitesi	Hakim rüzgara ve istenmeyen rüzgar yönüne açık yerleşme	
İpekyolu evleri	Hakim rüzgara kapalı istenmeyen rüzgar yönüne açık yerleşme	

İncelenen toplu konutların 4'ünün hakim rüzgara kapalı, 2'sinin hakim rüzgara açık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca nemli ve soğuk esen kuzey-kuzeybatı rüzgarına ise 4 toplu konutun açık 2'sinin açık olduğu saptanmıştır.

Tablo 27'den elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutların çoğu yazın serinletmeyi sağlayacak olan hakim rüzgar yönüne kapalı, kışın soğuk esen kuzey-kuzeybatı rüzgarına ise açıktır. Binaların bulunduğu topoğrafyanın yönüne bağlı olarak rüzgar etkisi değişeceğinden binalar yerleştirilirken değişen bu rüzgar yönlerinin dikkate alınmadığı, parselin ve topoğrafyanın öngördüğü yerleşim yönü doğrultusunda yönlendirildiği ve buna bağlı olarak istenen/istenmeyen rüzgar yönlerinin göz ardı edildiği saptanmıştır.

### 4.1.3. Açık Alanların Tasarlanması


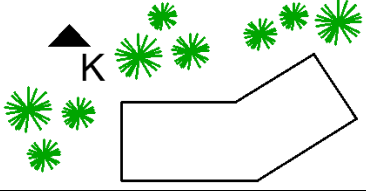






Tablo 27. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘açık alanların tasarlanması’ üzerindeki bulgusu

Güneş		
	1. Yazın doğu ve batı cephesinde güneşi engelleyen yapraklı ağaçlar, kışın ise güney yönde alçak çalılar veya yüksek olmayan kışın yapraklarını döken ağaçlar uygulanarak uygun mikroklima ortamı sağlanmalıdır.	
Ulusoy palmiye evleri	Doğu Yönü: yok Batı Yönü: Yüksek gövdeli olmayan ağaç Güney yönü: yok	
Akkent sitesi	Doğu Yönü: Yüksek gövdeli olmayan ağaç Batı Yönü: Yüksek gövdeli olmayan ağaç Güney yönü: Yüksek gövdeli olmayan ağaç	
Yaşam sitesi	Doğu Yönü: Yüksek gövdeli olan ağaç Batı Yönü: Yüksek gövdeli olmayan ağaç Güney yönü: yok	
Tepepark sitesi	Doğu Yönü: Yüksek gövdeli olmayan ağaç Batı Yönü: yok Güney yönü: yok	
Vadikent sitesi	Doğu Yönü: Yüksek gövdeli olmayan ağaç Batı Yönü: Yüksek gövdeli olmayan ağaç Güney yönü: Yüksek gövdeli olmayan ağaç	
İpekyolu evleri	Doğu Yönü: Yüksek gövdeli olmayan ağaç Batı Yönü: yok Güney yönü: Yüksek gövdeli olmayan ağaç	

İncelenen toplu konutlarda açık alanlarda kullanılan bitki dokusuna bakıldığında 5 toplu konutun doğu yönünde yüksek gövdeli ağaç kullanmadığı, 1 toplu konutun bu yönde bitkilendirme yapmadığı belirlenmiştir. Toplu konutlardan 4’ünde batı yönünde yüksek gövdeli olmayan ağaç kullandığı 2’sinde ise batı yönünde bitkilendirme yapılmadığı saptanmıştır. Toplu konutlardan 3’ünde güney yönünde yüksek gövdeli olmayan ağaç kullandığı 3’ünde ise güney yönünde bitkilendirme yapılmadığı saptanmıştır.

Tablo 27’den elde edilen bulgular sonucunda, toplu konut açık alanlarında bitkilendirmeye gidildiği fakat bunun yönlere göre istene özellikteki bitki gruplarından oluşmadığı tespit edilmiştir. Tasarım aşamasında bazı projelerde ağaçlandırmanın öngörüldüğü ancak hızlı ve düşük maliyetli yapıma getirisi olarak uygulama aşamasında ağaçların dikilmediği görülmüştür.

Tablo 28. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘açık alanların tasarlanması’ üzerindeki bulgusu

<b>Rüzgar</b>		
	<b>1.</b> Soğuk kış rüzgarlarından korunmak için kuzey ve kuzeybatı cephesinde sürekli yeşil ve alçak dalları olan ağaçlar uygulanarak rüzgara karşı tampon bölge oluşturulmalıdır.	
Ulusoy palmye evleri	Kuzey Yönü: yok Kuzeybatı Yönü: yok	
Akkent sitesi	Kuzey Yönü: yok Kuzeybatı Yönü: yok	
Yaşam sitesi	Kuzey Yönü: yok Kuzeybatı Yönü: yok	
Tepepark sitesi	Kuzey Yönü: yok Kuzeybatı Yönü: yok	
Vadikent sitesi	Kuzey Yönü: yok Kuzeybatı Yönü: yok	
İpekyolu evleri	Kuzey Yönü: yok Kuzeybatı Yönü: yok	

İncelenen toplu konutlarda açık alanlarda kullanılan bitki dokusuna bakıldığında toplu konutların 6’sında da kuzey ve kuzeybatı yönünde bitkilendirme yapılmadığı saptanmıştır.









Tablo 28’den elde edilen bulgular sonucunda, soğuk kış rüzgarlarından korunmak için toplu konut açık alanlarında bitkilendirmeye gidilmediği tespit edilmiştir. Tasarım aşamasında bazı projelerde ağaçlandırmanın öngörüldüğü ancak hızlı ve düşük maliyetli yapıma getirisi olarak uygulama aşamasında ağaçların dikilmediği görülmüştür.

## 4.2. Kütle Ölçeğine Ait Bulgular ve İrdemeler

Kütle ölçeğine ait bulgular ve irdemeler form ve cephe alt başlıklarında verilmiş ve Tablo 30-33 arasında gösterilmiştir.

### 4.2.1. Form

Tablo 29. İncelenen toplu konutlarda güneşin ve rüzgarın ‘form’ üzerindeki bulgusu


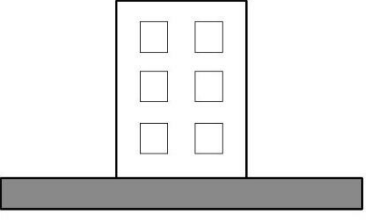






<b>Güneş /Rüzgar</b>		
	<b>1.</b> En sıcak dönemde istenmeyen ısı kazanımını en az sıcak dönemde ise istenmeyen ısı kaybını önlemek için binanın dış yüzey alanının hacme oranı 1.6 olmalıdır.	
Ulusoy palmiye evleri	Dış yüzey alanı/hacim: 0.22	
Akkent sitesi	Dış yüzey alanı/hacim:0.19	
Yaşam sitesi	Dış yüzey alanı/hacim: 0.22	
Tepepark sitesi	Dış yüzey alanı/hacim: 0.22	
Vadikent sitesi	Dış yüzey alanı/hacim:0.20	
İpekyolu evleri	Dış yüzey alanı/hacim:0.22	

İncelenen toplu konutlarda dış yüzey alanı/hacim oranı 0.19-0.22 arasında değişmektedir.

Tablo 29'dan elde edilen bulgular sonucunda, binaların dış yüzey/hacim oranlarının olması istenilen 1.6 değerinin çok altında kalarak bu değer ancak 1/7'i kadar bir değeri karşıladığı görülmüştür. Yapı ihtiyacının fazla olması ve birim alandan elde edilen konut sayısını artırma çabası binalardaki kat sayısını artırmaya yönlendirmekte bu ise kat yüksekliğini etkilemektedir. Bunun sonucunda bina formundan oluşacak olan istenmeyen ısı kayıp ve kazançlar için dış yüzey alanı/hacim oranı sağlanılmadığı ve güneşin bina formunda oluşturacağı pasif kazanımlardan yararlanılmadığı görülmüştür.

#### 4.2.2. Cephe


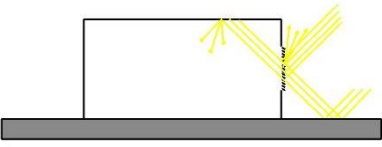






Tablo 30. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘cephe’ üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		
	<b>1. Güneş ışınımı yardımıyla iyi bir ısısal konfor sağlayabilmek için cephedeki camların sağır yüzeylere oranı %30-40 olmalıdır.</b>	
Ulusoy palmiye evleri	Cam yüzey/sağır yüzey: %17	
Akkent sitesi	Cam yüzey/sağır yüzey: %32	
Yaşam sitesi	Cam yüzey/sağır yüzey: %15	
Tepemark sitesi	Cam yüzey/sağır yüzey: %19	
Vadikent sitesi	Cam yüzey/sağır yüzey: %27	
İpekyolu evleri	Cam yüzey/sağır yüzey: %17	

İncelenen toplu konutlarda 5’inin cam yüzey alanı/sağır yüzey oranı % 30’un altında 1’i %30’un üzerindedir.

Tablo 30’dan elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutların neredeyse tümünde cam yüzey alanı/sağır yüzey alanının olması gereken değerin altında olduğu bulunmuştur. İncelenen 4 örnekte bu oran %20’nin bile altındadır. Binalar tasarlanırken genelde tüm mekanlarda standart pencere boyutlarına gidildiği, çift cam uygulaması dışında güneş kontrolü amacıyla ilgili camların çok uygulanmadığı görülmüştür.


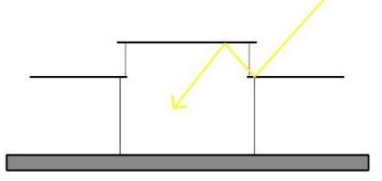






Tablo 31. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘cephe’ üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		
	<b>2. Güney, doğu ve batı cephelerinde oluşan aşırı ısınma ve parlamayı azaltmak, ısısal ve görsel konforu artırmak amacıyla bina dışında çeşitli gölgeleme elemanları(güneş kırıcılar, panjurlar) kullanılmalıdır.</b>	
Ulusoy palmye evleri	Güney-doğu-batı: yok	
Akkent sitesi	Güney-doğu-batı: yok	
Yaşam sitesi	Güney-doğu-batı: yok	
Tepemark sitesi	Güney-doğu-batı: yok	
Vadikent sitesi	Güney-doğu-batı: yok	
İpekyolu evleri	Güney-doğu-batı: yok	

İncelenen toplu konutların 6’sında da güney, doğu ve batı cephelerinde güneş kırıcı ve panjurlar kullanılmamıştır.

Tablo 31’den elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutların bina cephelerinde ısısal ve görsel konforu artırmak amacıyla bina dışında kullanılabilir olan çeşitli gölgeleme elemanlarından güneş kırıcılar günümüz toplu konut uygulamalarında kullanılmadığı panjurların ise daha çok eski uygulamalarda kullanıldığı tespit edilmiştir.


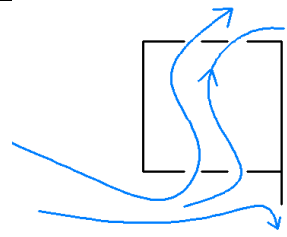






Tablo 32. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘cephe’ üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		
	<b>3. Günışığı etkinliğini artırmak için doğu ve batı pencerelerde ışık rafları kullanılmalıdır.</b>	
Ulusoy palmye evleri	Doğu-batı: yok	
Akkent sitesi	Doğu-batı: yok	
Yaşam sitesi	Doğu-batı: yok	
Tepemark sitesi	Doğu-batı: yok	
Vadikent sitesi	Doğu-batı: yok	
İpekyolu evleri	Doğu-batı: yok	

İncelenen toplu konutların 6’sında da doğu ve batı cephelerinde ışık rafı kullanılmamıştır.

Tablo 32’den elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutlarda ışık rafının kullanılmadığı bulunmuştur. Günümüzde doğal aydınlatmada büyük role sahip olan ışık rafının henüz yapı sektöründeki mimarlar tarafından iyi bir şekilde tanınmamış olması, mekanlarda yüksek yansıtıcılık değerine sahip parlamayı önleyici ışık raflarının kullanılmamasına neden olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 33. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘cephe’ üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		
	<b>1. Cephede mahmuz duvarları kullanımıyla içeri daha fazla rüzgar girmesi sağlanabilir.</b>	
Ulusoy palmiye evleri	Mahmuz duvar kullanımı: yok	
Akkent sitesi	Mahmuz duvar kullanımı: yok	
Yaşam sitesi	Mahmuz duvar kullanımı: yok	
Tepepark sitesi	Mahmuz duvar kullanımı: yok	
Vadikent sitesi	Mahmuz duvar kullanımı: yok	
İpekyolu evleri	Mahmuz duvar kullanımı: yok	

İncelenen toplu konutların 6’sında da mahmuz duvarları kullanılmamıştır.

Tablo 33’den elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutlarda mahmuz duvarlarının kullanılmadığı bulunmuştur. Doğal havalandırmada büyük role sahip olan mahmuz duvarlarının henüz yapı sektöründeki mimarlar tarafından iyi bir şekilde tanınmamış olması, mahmuz duvarının kullanılmamasına neden olduğu tespit edilmiştir.

### 4.3. Mekan Ölçeğine Ait Bulgular ve İrdellemeler

Mekan ölçeğine ait bulgu ve irdellemeler mekanların organizasyonu ve mekanda yönelme alt başlıklarında verilmiş ve Tablo 35-43 arasında gösterilmiştir.



### 4.3.1. Mekanların Organizasyonu


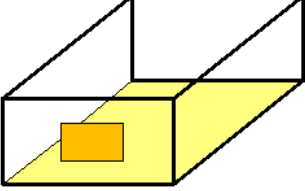






Tablo 34. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu

<i>Güneş</i>		● ● ●
	<p><b>1.</b> İç mekanda istenmeyen ısı kayıp ve kazançları için mekan organizasyonunda en sıcak olması gereken mekanlar (yaşama odası, güneş mekanları) en soğuk olanlar (garaj, depo, mutfak, ısıtılmayan yan mekanlar tarafından çevrelenmelidir.</p>	
Ulusoy palmye evleri	Yaşama odası, o. odası ve ıslak hacim tarafından çevrili	●
Akkent sitesi	Yaşama odası, mutfak, y. odası ve ıslak hacim tarafından çevrili	●
Yaşam sitesi	Yaşama odası, mutfak, y. odası ve ıslak hacim tarafından çevrili	●
Tepepark sitesi	Yaşama odası, mutfak ve ıslak hacim tarafından çevrili	●
Vadikent sitesi	Yaşama odası, mutfak, y. odası ve ıslak hacim tarafından çevrili	●
İpekyolu evleri	Yaşama odası, mutfak, o. odası ve ıslak hacim tarafından çevrili	●

İncelenen toplu konutların 6'sında yaşama odası, ıslak hacimler ve diğer yan meknalar tarafından çevrelenmiştir.

Tablo 34'ten elde edilen bulgular sonucunda, en sıcak ve en soğuk olan mekanların düzenlenmesinde olması gereken organizasyonun yaşama odası için çoğunlukla sağlandığı görülmüştür. Ancak yapılan çalışmada toplu konutlarda mekan organizasyonunda, mekanların ihtiyaç duydukları ısıya göre değil parselin bulunduğu manzaraya göre organize edildiği belirlenmiştir.





Tablo 35 İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		
	2. İç Mekan içindeki yeterli aydınlık düzeyi sağlamak için pencere alanının mekanın taban alanına oranı 1/5 olmalıdır. Bu oran banyo, wc gibi mekanlarda 1/10 olarak alınabilir.	
Ulusoy palmye evleri	Yaşama o.:1/5 Islak hacim: pencere kullanılmamakta	
Akkent sitesi	Yaşama o.:0.65/10 Islak hacim: pencere kullanılmamakta	
Yaşam sitesi	Yaşama o.:0.9./10 Islak hacim: 0.9./10	
Tepepark sitesi	Yaşama o.:1.2/10 Islak hacim: pencere kullanılmamakta	
Vadikent sitesi	Yaşama o.: 1/4 Islak hacim: pencere kullanılmamakta	
İpekyolu evleri	Yaşama o.:0.7/10 Islak hacim:0.4/10	

İncelenen toplu konutlarda pencere alanının mekanın taban alanına oranı 0.4/10 ile 1/4 arasında değişmektedir.

Tablo 35'ten elde edilen bulgular sonucunda, mekan içindeki yeterli aydınlık düzeyi sağlamak için pencere alanının mekanın taban alanına oranını mekanların bir çoğu sağlamadığı sadece iki toplu konutta iki mekanın yeterli aydınlık düzeyinin sağlandığı bulunmuştur. Tasarım aşamasında pencereler cephesel anlamda nitelik kazandırılmakta iç mekana ise kazandıracak olduğu doğal aydınlatma miktarı düşünülmediğinden, güneşin iç mekandaki doğal aydınlatma etkisi göz ardı edilmiştir.


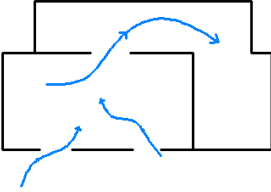






Tablo 36. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		
	<b>3. Güneş ışığı görsel konfor seviyesini yakalayabilmek için kat iç yüksekliğinin derinliğine oranı 1/2 olmalıdır.</b>	
Ulusoy palmye evleri	Kat iç yüksekliği 2.65 m Yaşama o. derinliği:6.3 m oran: 4/10 Yatak o. derinliği:5.1 oran: 5/10	
Akkent sitesi	Kat iç yüksekliği 2.8 m Yaşama o. derinliği 6.5 m oran: 4/10 Yatak o. derinliği:4.7 oran: 6/10	
Yaşam sitesi	Kat iç yüksekliği 2.9 m Yaşama o. derinliği 6.3 m oran: 4/10 Yatak o. derinliği:5 m oran: 6/10	
Tepepark sitesi	Kat iç yüksekliği 2.75 m Yaşama o. derinliği 7.2 m oran: 4/10 Yatak o. derinliği:4.4 m oran: 6/10	
Vadikent sitesi	Kat iç yüksekliği 2.7 m Yaşama o. derinliği 7 m oran: 4/10 Yatak o. derinliği:4.3 m oran: 6/10	
İpekyolu evleri	Kat iç yüksekliği 2.85 m Yaşama o. derinliği 6.4 m oran: 4/10 Yatak o. derinliği:5 m oran: 6/10	

İncelenen toplu konutlarda kat iç yüksekliğinin mekan derinliğine oranının salon hariç diğer mekanlarda sağlandığı görülmüştür.

Tablo 36'dan elde edilen bulgular sonucunda, arazinin değerli olması ve toplu konutları çok katlı yapma isteği kat iç yüksekliğini azaltmaktadır. Ayrıca konuttaki mekanlar sayıca fazla ancak m<sup>2</sup> olarak küçüktür. Salon dışındaki mekanlarda gün ışığı seviyesinin sağlanmış gibi gözükmesinin nedeni m<sup>2</sup> olarak mekanların olması gereken boyutlardan küçük olmasından kaynaklanmaktadır.


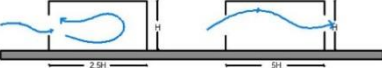






Tablo 37. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu

<i>Rüzgar</i>		
	<b>1.</b> Mekan içindeki hava hareketinin kısıtlanmaması için çok fazla bölücü elemanların kullanımından kaçınılmalıdır.	
Ulusoy palmye evleri	Bölücü eleman kullanımı: var	
Akkent sitesi	Bölücü eleman kullanımı: var	
Yaşam sitesi	Bölücü eleman kullanımı: var	
Tepepark sitesi	Bölücü eleman kullanımı: var	
Vadikent sitesi	Bölücü eleman kullanımı: yaşama o. ve mutfak hariç tüm mekanlar var	
İpekyolu evleri	Bölücü eleman kullanımı: var	

İncelenen toplu konutlardan birine ait mutfak ve salon hariç diğerlerinde bölücü duvar kullanıldığı saptanmıştır.

Tablo 37’den elde edilen bulgular sonucunda, mekanların hemen hepsinde bölücü duvar kullanıldığı görülmüştür. Toplu konutlarda konut tipinin en az 2+ 1 olması, kullanıcılarının aile olması, mahremiyeti koruma çabası, salon ve mutfak kullanımı birleştirerek kullanmak isteyen aile sayısının az olması nedeniyle mekanlar bölücü duvar ile ayrılarak rüzgar etkisiyle sağlanılacak olan doğal havalandırma göz ardı edilmiştir.


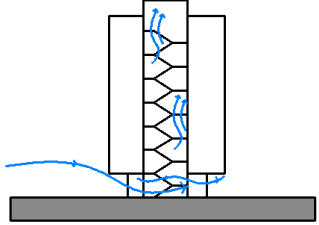






Tablo 38. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu

<b>Rüzgar</b>		
	<b>2.</b> Etkin bir doğal havalandırma için tek yönlü havalandırmada; iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 2.5 katına eşit yada küçük; çapraz havalandırmada iç mekan derinliği kat yüksekliğinin 5 katına eşit yada küçük olmalıdır.	
Ulusoy palmye evleri	Kat iç yüksekliği 2.65 m Yaşama o. derinliği:6.3 m Yatak o. derinliği:5.1	
Akkent sitesi	Kat iç yüksekliği 2.8 m Yaşama o. derinliği 6.5 m Yatak o. derinliği:4.7	
Yaşam sitesi	Kat iç yüksekliği 2.9 m Yaşama o.derinliği 6.3 m Yatak o. derinliği:5 m	
Tepepark sitesi	Kat iç yüksekliği 2.75 m Yaşama o.derinliği 7.2 m Yatak o. derinliği:4.4 m	
Vadikent sitesi	Kat iç yüksekliği 2.7 m Yaşama o.derinliği 7 m Yatak o. derinliği:4.3 m	
İpekyolu evleri	Kat iç yüksekliği 2.85 m Yaşama o.derinliği 6.4 m Yatak o. derinliği:5 m	

İncelenen toplu konutlarda, tek yönlü havalandırmayı ve çift yönlü havalandırmayı sağlayacak olan mekan derinliği/kat iç yüksekliği oranının mekanlarda sağlandığı görülmüştür.

Tablo 38’den elde edilen bulgular sonucunda, mekanlardan bir çoğunun tek taraflı havalandırıldığı salonlarda ise çapraz havalandırmanın tercih edildiği görülmüştür. Mekanların boyutları kullanıma bağlı olarak değişkenlik göstermiş olmasına rağmen istenilen oranın mekanlarda sağlandığı tespit edilmiştir.

Tablo 39. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu










<b>Rüzgar</b>		
	<b>3.</b> Zeminden alınan rüzgar baca etkili havalandırma yöntemi ile merdiven kovası-asansör holünden üst katlara iletilerek doğal havalandırma sağlanmalıdır.	
Ulusoy palmye evleri	Merdiven kovası-asansör holünden havalandırma: yok	
Akkent sitesi	Merdiven kovası-asansör holünden havalandırma: yok	
Yaşam sitesi	Merdiven kovası-asansör holünden havalandırma: yok	
Tepepark sitesi	Merdiven kovası-asansör holünden havalandırma: yok	
Vadikent sitesi	Merdiven kovası-asansör holünden havalandırma: yok	
İpekyolu evleri	Merdiven kovası-asansör holünden havalandırma: yok	

İncelenen toplu konutların 6’sında da zeminden alınan rüzgarın baca etkili havalandırma ile üst katlara iletilmediği görülmüştür.

Tablo 39’dan elde edilen bulgular sonucunda, daha fazla konut elde edebilmek için binanın dışı (sokak/çevresi) ile merdiven kovası-asansör holü arasında etkili bir geçiş mekanı olan zemin katlara konut çözümleri getirilerek zemin katların kapatıldığı, zeminden rüzgar alınmasının önüne geçildiği ve buna bağlı zemin kattan doğal havalandırma sağlanılmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca merdiven kovalarının tavanı genelde kapatılarak zeminden alınan havanın çatıdan dışarı atılarak bir hava sirkülasyonu yapılması engellenmekte ve dolayısıyla merdiven kovaları katlar için gerekli doğal havalandırmayı sağlayamamaktadır.

### 4.3.2. Mekanda Yönlendirme


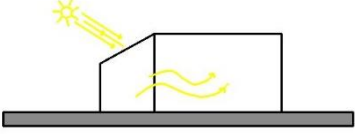






Tablo 40. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘mekanların organizasyonu’ üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		  																																																																																	
<table border="1" style="font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th>Hacimlerin Önerilen yönlendirmeleri</th> <th>K</th> <th>KD</th> <th>D</th> <th>GD</th> <th>G</th> <th>GB</th> <th>B</th> <th>KB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Yatak odası</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Yaşam odası</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Yemek odası</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Mutfak odası</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Kütüphane</td> <td>■</td> <td>■</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Banyo</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Teras</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Güneş sundurma</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	Hacimlerin Önerilen yönlendirmeleri	K	KD	D	GD	G	GB	B	KB	Yatak odası	■	■	■	■	■	■	■	■	Yaşam odası				■	■	■	■	■	Yemek odası			■	■	■	■	■	■	Mutfak odası			■	■	■	■	■	■	Kütüphane	■	■						■	Banyo	■	■	■	■	■	■	■	■	Teras			■	■	■	■	■	■	Güneş sundurma			■	■	■	■	■	■	<p><b>1. Mekanlar yerleştirilirken ihtiyaç duydukları ısıya göre yönlendirme sağlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır/azaltılmalıdır.</b></p>	
Hacimlerin Önerilen yönlendirmeleri	K	KD	D	GD	G	GB	B	KB																																																																											
Yatak odası	■	■	■	■	■	■	■	■																																																																											
Yaşam odası				■	■	■	■	■																																																																											
Yemek odası			■	■	■	■	■	■																																																																											
Mutfak odası			■	■	■	■	■	■																																																																											
Kütüphane	■	■						■																																																																											
Banyo	■	■	■	■	■	■	■	■																																																																											
Teras			■	■	■	■	■	■																																																																											
Güneş sundurma			■	■	■	■	■	■																																																																											
Ulusoy palmye evleri	salon: K-G y. odası: K-G-B mutfak: D																																																																																		
Akkent sitesi	salon: G y. odası: D-B mutfak: K-G-B																																																																																		
Yaşam sitesi	salon: K-KD y. odası: G-B mutfak: D																																																																																		
Tepepark sitesi	salon: B y. odası: D-K-G mutfak: D-B																																																																																		
Vadikent sitesi	salon: G y. odası: K-D-B mutfak: G																																																																																		
İpekyolu evleri	salon: K-G y. odası: K-G-D-B mutfak: K-G																																																																																		

İncelenen toplu konutlarda mekanların çeşitli yönlerde yerleştirildiği görülmüştür.

Tablo 40'tan elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutlarda mekanların organizasyonu konusunda, salonlar K,G,B yönünde; y. odası K,G,D,B yönünde mutfak K, G, B yönünde yerleştirildiği görülmüştür. Parsele daha çok konut sığdırma düşüncesiyle toplu konutlar genelde çift daire şeklinde yapılmış, bir dairede mekanlar için istenilen yönler sağlanmış olsa bile diğer dairede bu yönlerin sağlanmadığı bu nedenle güneş için mekanlardan sağlanılacak pasif ısı kazanımının kısmen sağlandığı görülmüştür.


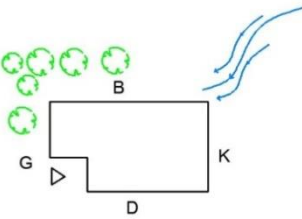






Tablo 41. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘mekanda yönlenme’ üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		
	<b>2.</b> Kış bahçeleri, camla kapatılmış balkonlar gibi güneş mekanları iç mekanla tampon bölge oluşturarak istenmeyen ısı kazanç ve kayıplarını azaltabilir, ayrıca sera etkisi oluşturarak pasif ısı kazanımı sağlar.	
Ulusoy palmye evleri	Camla kapatılmış balkon: var	
Akkent sitesi	Camla kapatılmış balkon: var	
Yaşam sitesi	Camla kapatılmış balkon: var	
Tepepark sitesi	Camla kapatılmış balkon: var	
Vadikent sitesi	Camla kapatılmış balkon: var	
İpekyolu evleri	Camla kapatılmış balkon: var	

İncelenen toplu konutlarda camla kapatılmış balkonların olduğu saptanmıştır.

Tablo 41’den elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutlardaki konutların hepsinde en az bir mekana ait balkonun camla kapatıldığı görülmüştür. Yoğun yapılaşma ve trafik sonucu artan kirliliğin balkonlardan içeri alınmasını engellemek amacıyla balkonlarda cam balkon sistemi uygulanmış ve bu sayede istenildiği takdirde bu mekanlardan sera etkisi yardımıyla güneşten pasif olarak yararlanılabileceği görülmüştür.

Tablo 42. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘mekanda yönlenme’ üzerindeki bulgusu

<b>Rüzgar</b>		
	<b>1.</b> Rüzgarın savurduğu yağmura ve fırtınalara karşı konut giriş kapılarının yönü hakim rüzgarın olduğu kuzeybatı yönünde tasarlanmamalıdır. Tasarlanması gerektiği durumlarda ise şiddetli rüzgara karşı koruyucu önlemler alınmalıdır.	
Ulusoy palmye evleri	4 blok girişi → D 4 blok girişi → B	
Akkent sitesi	8 blok girişi → K	
Yaşam sitesi	4 blok girişi → D	
Tepepark sitesi	8 blok girişi → D 2 blok girişi → B	
Vadikent sitesi	4 blok girişi → KD	
İpekyolu evleri	3 blok girişi → G 4 blok girişi → KD 1 blok girişi → KB	



İncelenen toplu konutlarda konut giriş kapılarının çeşitli yönlerde olduğu saptanmıştır.










Tablo 43'ten elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutlardaki konut giriş kapıları kuzey, kuzeybatı, kuzeydoğu, doğu ve batı yönlerinde yerleştirildiği görülmüştür. Konut giriş kapıları düzenlenirken yerleştirilen yapı blokları arasında ortaya çıkan yeni yaya aksından alındığı ve bunun sonucunda bazı konut giriş kapılarının soğuk esen rüzgar yönüne rastlamadığı ve rastlayanlarda ise rüzgarlık gibi giriş mekanlarının olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.4. Yapı Kabuğu Ölçeğinde Bulgular ve İrdeleme

Yapı kabuğu ölçeğine ait bulgu ve irdelemeler duvar, çatı ve pencere alt başlıklarında verilmiş ve Tablo 43-50 arasında gösterilmiştir.

##### 4.4.1. Duvar


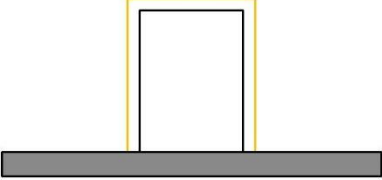






Tablo 43. İncelenen toplu konutlarda güneşin 'duvar' üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		  
Malzeme	Isıl kütle değeri(k j/m <sup>2</sup> /ok)	1. Yapı dış duvarında istenmeyen sıcaklık salınımlarını azaltmak için ısıl kütle özelliği yüksek olan tuğla, beton gibi malzemeler kullanılmalıdır.
Beton	2060	
Kumtaşı	1800	
Tuğla	1360	
Kerpiç	1300	
Ulusoy palmye evleri	Yapı dış duvar malzemesi: tuğla	
Akkent sitesi	Yapı dış duvar malzemesi: tuğla	
Yaşam sitesi	Yapı dış duvar malzemesi: tuğla	
Tepepark sitesi	Yapı dış duvar malzemesi: tuğla	
Vadikent sitesi	Yapı dış duvar malzemesi: tuğla	
İpekyolu evleri	Yapı dış duvar malzemesi: tuğla	

İncelenen toplu konutların tümünün yapı duvarında tuğla malzemesinin kullanıldığı saptanmıştır.

Tablo 43'ten elde edilen bulgular sonucunda, yapı duvarlarında günümüzde kullanılan ve en çok tercih edilen malzeme olması nedeniyle toplu konutların hepsinde tuğla duvar kullanılarak istenmeyen sıcaklık salınımlarının önüne geçildiği görülmüştür.


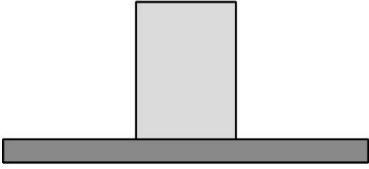






Tablo 44. İncelenen toplu konutlarda güneşin 'duvar' üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		
	<b>2.</b> İstenmeyen ısıtma ve soğutma yükünü azaltmak için binanın dış kabuğuna yalıtım uygulanarak R-değeri yüksek yalıtım malzemesi uygulanmalıdır.	
Ulusoy palmye evleri	Yapı dış duvar yalıtımı: yok	
Akkent sitesi	Yapı dış duvar yalıtımı: yok	
Yaşam sitesi	Yapı dış duvar yalıtımı: var	
Tepepark sitesi	Yapı dış duvar yalıtımı: var	
Vadikent sitesi	Yapı dış duvar yalıtımı: var	
İpekyolu evleri	Yapı dış duvar yalıtımı: var	

İncelenen toplu konutların bazılarının yapı dış kabuğunda ısı yalıtım malzemesinin uygulandığı görülmüştür.

Tablo 44'ten elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutlardan iki tanesi hariç diğerlerinin dış duvarlarında ısı yalıtımının uygulandığı bulunmuştur. Yapı duvarlarında konut içi ısıtma ve soğutma yükünü azaltma isteği yapı inşaat sektörünü mantolama kavramına götürmekte bu nedenle yapıların birçoğunun dış duvarında ısı yalıtımının uygulandığı saptanmıştır.


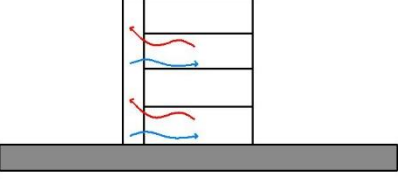






Tablo 45. İncelenen toplu konutlarda güneşin 'duvar' üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		
	<b>3.</b> Güneş ışınımından daha fazla yararlanabilmek için dış duvarlar kaplama ve boyalarının renkleri yansıtıcılık değeri açısından orta koyulukta olmalıdır, güneşi görmeyen yerlerde koyu renk, çatı ve teraslarda ise açık renkler tercih edilmelidir.	
Ulusoy palmye evleri	Dış duvar ve çatı boya rengi: orta koyuluk	
Akkent sitesi	Dış duvar ve çatı boya rengi: orta koyuluk	
Yaşam sitesi	Dış duvar ve çatı boya rengi: orta koyuluk	
Tepepark sitesi	Dış duvar ve çatı boya rengi: orta koyuluk	
Vadikent sitesi	Dış duvar ve çatı boya rengi: orta koyuluk	
İpekyolu evleri	Dış duvar ve çatı boya rengi: orta koyuluk	

İncelenen toplu konutların hepsinde dış duvar ve çatı boya rengi orta koyulukta seçilmiştir.

Tablo 45'ten elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutların dış cephesinde boya rengi artan maliyeti önlemek adına genelde tek renk kullanılmış olup, çatılarda ve güneş almayan cephelerde de bina cephesi için seçilen rengin uygulandığı saptanmıştır.

Tablo 46. İncelenen toplu konutlarda güneşin 'pencere' üzerindeki bulgusu


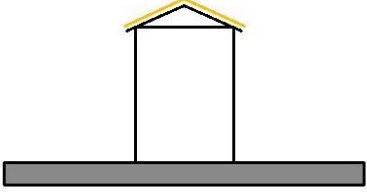






<b>Güneş</b>		
	<b>4. Güney cephelerde trombe duvar, su duvarı, metal güneş duvarı, çift cam cephe, güneş bacası gibi elemanlar tasarlanarak pasif ısı kazanımı artırılmalıdır.</b>	
Ulusoy palmye evleri	Güney cephede trombe duvar, çift cam cephe vb. kullanımı: yok	
Akkent sitesi	Güney cephede trombe duvar, çift cam cephe vb. kullanımı: yok	
Yaşam sitesi	Güney cephede trombe duvar, çift cam cephe vb. kullanımı: yok	
Tepepark sitesi	Güney cephede trombe duvar, çift cam cephe vb. kullanımı: yok	
Vadikent sitesi	Güney cephede trombe duvar, çift cam cephe vb. kullanımı: yok	
İpekyolu evleri	Güney cephede trombe duvar, çift cam cephe vb. kullanımı: yok	

İncelenen toplu konutlarda. trombe duvar, su duvarı, metal güneş duvarı, çift cam cephe, güneş bacası gibi elemanların kullanılmadığı görülmüştür.

Tablo 46'dan elde edilen bulgular sonucunda, günümüz yapılarında trombe duvar, su duvarı, metal güneş duvarı, çift cam cephe, güneş bacası gibi elemanların kullanımı konusunda tasarımcıların yeteri düzeyde bilgisi olmadığı ve düşük maliyetli yapı yapma isteğinden dolayı bu elemanların kullanılmadığı bunun sonucunda duvardan kazanılacak güneş etkisinin göz ardı edildiği tespit edilmiştir.

#### 4.4.2. Çatı

Tablo 47. İncelenen toplu konutlarda güneşin ve rüzgarın 'çatı' üzerindeki bulgusu


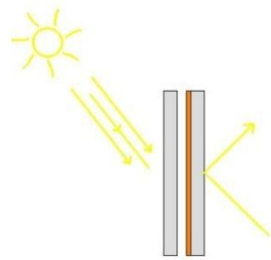






<i>Güneş/Rüzgar</i>		
	<b>1.</b> İstenmeyen ısı kayıp/kazançlarını azaltmak için çatılar iyi izole edilmelidir.	
Ulusoy palmye evleri	Çatıda ısı yalıtımı: yok	
Akkent sitesi	Çatıda ısı yalıtımı: yok	
Yaşam sitesi	Çatıda ısı yalıtımı: var	
Tepepark sitesi	Çatıda ısı yalıtımı: var	
Vadikent sitesi	Çatıda ısı yalıtımı: var	
İpekyolu evleri	Çatıda ısı yalıtımı: var	

İncelenen toplu konutların bazılarının çatısında ısı yalıtım mazlemesinin uygulandığı görülmüştür.

Tablo 47'den elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutlardan iki tanesi hariç diğerlerinin çatılarında ısı yalıtımının uygulandığı bulunmuştur. Çatılardan oluşacak ısıtma ve soğutma yükünü azaltma isteği yapı inşaat sektörünü mantolama kavramına götürmekte bu nedenle yapıların bir çoğunun çatılarında ısı yalıtımının uygulandığı saptanmıştır.

### 4.4.3. Pencere









Tablo 48. İncelenen toplu konutlarda güneşin ‘pencere’ üzerindeki bulgusu

<b>Güneş</b>		
	<b>1.</b> En sıcak dönemde güneşin aşırı ısı ve ışık etkisinden, en az sıcak dönemde ise istenmeyen ısı kayıplarını korunmak amacıyla pencerelerde çift cam uygulamasının yanı sıra ısı ve güneş kontrol camları (low-e ve solar low-e) kullanılmalıdır.	
Ulusoy palmye evleri	Pencere cam malz.: çift cam	
Akkent sitesi	Pencere cam malz.: çift cam	
Yaşam sitesi	Pencere cam malz.: çift cam	
Tepemark sitesi	Pencere cam malz.: çift cam	
Vadikent sitesi	Pencere cam malz.: çift cam	
İpekyolu evleri	Pencere cam malz.: çift cam	

İncelenen toplu konutlarda pencere camı olarak, çift camların kullanıldığı belirlenmiştir.

Tablo 49’dan elde edilen bulgular sonucunda, maliyeti düşürmek adına konut tasarımında standart hava tabakalı camların tercih edildiği ve pencere camından kazanılacak olan pasif enerjiden yeteri kadar yararlanılmadığı tespit edilmiştir.




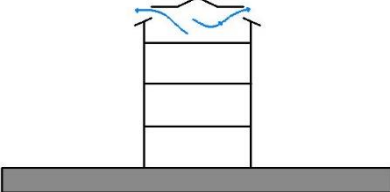






Tablo 49. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın ‘pencere’ üzerindeki bulgusu

<b>Rüzgar</b>		
	<b>1.</b> Etkin doğal havalandırmaya imkan tanıyacak şekilde pencere boşluklarında alt ve üst bölümlerden hava devinimi (alttan giriş – üstten çıkış) sağlayacak pencere tipleri kullanılmalıdır.	
Ulusoy palmye evleri	Pencere tipi: normal kanatlı pencere	
Akkent sitesi	Pencere tipi: normal kanatlı pencere	
Yaşam sitesi	Pencere tipi: normal kanatlı pencere	
Tepemark sitesi	Pencere tipi: normal kanatlı pencere	
Vadikent sitesi	Pencere tipi: normal kanatlı pencere	
İpekyolu evleri	Pencere tipi: normal kanatlı pencere	

İncelenen toplu konutların tümünde tek veya çift kanat yada açılır pencere tipinin kullanıldığı sağtanmıştır.

Tablo 49'dan elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutlarda normal pencere /açılabilir kanatlı pencere kullanımının olduğu tespit edilmiştir. Günümüz mimari uygulamalarında yaygın olarak kullanılan normal pencere /açılabilir kanatlı pencere alttan giriş – üstten çıkış sağlayan pencere tipi kullanımının göz ardı edilmesine neden olmaktadır.

Tablo 50. İncelenen toplu konutlarda rüzgarın 'pencere' üzerindeki bulgusu

<i>Rüzgar</i>		  
	2. Çatı katlarında çatı pencereleri ile baca etkili havalandırma sağlanarak doğal havalandırma düşünülmelidir.	
Ulusoy palmye evleri	Çatı penceresi: var	
Akkent sitesi	Çatı penceresi: var	
Yaşam sitesi	Çatı penceresi: yok	
Tepemark sitesi	Çatı penceresi: var	
Vadikent sitesi	Çatı penceresi: var	
İpekyolu evleri	Çatı penceresi: var	

İncelenen toplu konutlardan biri hariç 5'inde çatı penceresi kullanıldığı görülmüştür.

Tablo 51'den elde edilen bulgular sonucunda, toplu konutlara daha çok konut kazandırma isteğiyle çatı katlarına konut çözümlerinin yapıldığı ve buralarda kat yüksekliğinin az olması nedeniyle normal pencere kullanımı yerine çatı pencerelerinin tercih edildiği bunun sonucunda da çatı katlarında çatı pencerelerinden havalandırma sağlayacak pencere kullanımına gidildiği görülmüştür.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Enerji etkin yapılar, tasarımaşamasında iklime duyarlı tasarım parametrelerinin dikkate alınması, yapım aşamasında çevreye ve insan sağlığına duyarlı, enerjiyi verimli kullanan malzeme ve sistemlerin uygulanması, kullanım aşamasında ise kullanıcıların enerjiyi verimli biçimde kullanma biçimine sahip olması ilkelerine dayanmaktadır.

Ilıman-nemli iklim tipi için toplu konutlarda uygulanabilecek enerji etkin pasif sistem parametrelerini içeren bir model önerisi oluşturulmasını amaçlayan çalışmadan elde edilen sonuçlar, aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

### Yerleşme Alanı Ölçeğine Ait Sonuçlar

- Yapı aralıklarında bırakılan boşluklar güneş ışınımı kazanımı ve yararlı rüzgar etkilerini sağlayacak boyutta değildir.
- Yapı blokları güneş ışınımının ısıtıcı ve rüzgarın serinletici etkilerinden yararlanacak şekilde güneşe veya rüzgara yönlendirilmemiştir.

### Kütle Ölçeğine Ait Sonuçlar

- Yapı formunda dış yüzey alanı/hacim oranı pasif ısıtma ve soğutma açısından istenen değerin çok altındadır.
- Yapı cephesinde bırakılan doluluk boşluk oranı ısısal konfor ve doğal aydınlatmaya uygun boyutlarda değildir.

### Mekan Ölçeğine Ait Sonuçlar

- Mekan organizasyonunda pasif sistem kriterleri toplu konutlardan bazılarında kısmen de olsa sağlanarak ısıtma yükü yapılarda azaltılmış, doğal havalandırma ve doğal aydınlatmanın etkisi artırılmıştır.
- Mekanların yönlenmesinde pasif sistem kriterleri toplu konutlardan bazılarında kısmen de olsa sağlanarak mekanların ihtiyaç duyduğu enerji gereksinimini azaltılmıştır.

### Yapı Kabuğu Ölçeğine Ait Sonuçlar

- Yapı kabuğunda duvar elemanı olarak tuğlanın kullanımı, ısı yalıtımı yapılması ve uygun boya rengi seçimiyle enerji korunumu kısmen de olsa sağlanmıştır.
- Pencere tipleri, yönleri, boyutları güneş ışınımı kazancı ve rüzgarın serinletici etkisine yönelik oluşturulmamıştır.

### Genel Sonuçlar

- Tasarımcılar, pasif sistemlere yönelik bir kaygı taşımamakta dolayısıyla enerji korunumu konusu tasarım aşamasında dikkate alınmamaktadır.
- Toplu konutlar yapıldıkları bölgenin iklimsel ve topoğrafik özelliklerine uygun olmadan tasarlanmaktadır.
- Toplu konutları oluşumunda belirleyici faktör, parselin boyutu ve bu boyuttaki parselde sığdırılabilecek max. konut sayısı olmaktadır.
- Mevcut yönetmelikler gereği dikkate alınan parametreler, pasif sistem parametreleriyle uyum göstermemektedir.

### Öneriler

Bu çalışmanın sonucunda ileride yazılacak olan çalışmalar açısından aşağıdaki öneriler verilebilir.

- Bu ve benzeri çalışmalar ile pasif sistemlere yönelik parametrelerin önemini vurgulanarak pasif sistem tasarımına yönelik bir kaynak oluşturulabilir.
- Benzer çalışmalar Türkiye'deki farklı iklim bölgeleri için yapılabilir.
- Toplu konutlar için gerçekleştirilen bu model tüm yapılar için uygulanabilecek şekilde dönüştürülebilir.
- Mevcut çizim programları içinde kullanılacak şekilde bilgisayar ortamına entegre edilebilir.
- İlgili kamu kurum ve kuruluşların yönetmelikleri için girdi sağlayarak pasif sistem yöntemlerinin uygulanabilirliği ve dolayısıyla enerji etkinliği artırılabilir.



## 6. KAYNAKLAR

- Akşit, F., 2005. “Türkiye’nin Farklı İklim Bölgelerinde Enerji Etkin Bina ve Yerleşme Birimi Tasarımı”, Tasarım Dergisi, Sayı: 157, İstanbul, s: 124-126
- Alın, T., 2001. Doğal Çevre Etmenlerine Bağlı Olarak Yerleşme ve Bina ölçeğinde İklimle Dengeli Konut Tasarım Denetleme Modeli, Doktora Tezi ,YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü ,İstanbul.
- Arat, G., Türkeş, M. ve Saner, E., 2002. Vizyon 2023: Bilim ve teknoloji stratejileri teknoloji öngörü projesi- Çevre ve sürdürülebilir kalkınma paneli- Uluslararası sözleşmeler ön rapor . Ankara: TÜBİTAK.
- Arcan, E.F. ve Evcı, F., 1999. Mimari Tasarıma Yaklaşım 1 Bina Bilgisi Çalışmaları, Tasarım Yayın Grubu İstanbul.
- Arens, E.A. ve N.S. Watanabe, 1986. ‘A method for designing naturally cooled buildings using bio climate data’ ASHRAE Transactions, PO-86-15, No.1
- Bainbridge, D.A. ve Haggard K., 2011. Passive Solar Architecture, Chelsea Publishing, USA.
- Baker, N. ve Steemers, K., 2000. Energy and environment in architecture: A technical design guide London: E & FN Spon.
- Balanlı, A., 2007. “Yapı Elemanları III: Doğramalar”, Yayınlanmamış Ders Notu, Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi – Mimarlık Bölümü, İstanbul.
- Balcomb J.D., 1992. Passive Solar Buildingd, Cambridge, Massachutects: MIT press.
- Baruch, G.,1997. Climate Consideration in Building and Urban Design, John Willey and sons inch.
- Baumschlager, C., 2009. ‘Mimarlık Kalıcıdır’ Konferansı, İstanbul.Milli Reasürans Konferans Salonu.
- Baverstock, B. ve Paolino, S., 1986. Low energy buildings in Australia: A design manual for architects & builders . Mt. Hawthorn WA: Graphic Systems.
- Berköz, E., 1969. Biyoklimatik konfor yönünden tavan yüksekliğinin belirlenmesinde kullanılabilir bir metod, Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Berköz, E., 1980. Güneş Işınımı ve Yapı Dizaynı, s.106, Profesörlük Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Berköz, E., Küçükdoğu, M., Yılmaz, Z., Ünver, R., Kocaarslan, G. ve diğerleri., 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı, TÜBİTAK-INTAG-201.

- Betuz, E., 2012. Kalabalık Eğitim Mekanlarında İç Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bourdeau, L., 1999. National Report: Sustainable development and future of construction in France. France: Centre Scientifique Et Technique Du Bâtiment.
- Bozdoğan, B., 2003. Mimari Tasarım ve Ekoloji, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Burberry, P., 1983. Mitchell's Practical Thermal Design in Buildings, s.41-45, Batsford Ltd. Publisher, London.
- Cerit Mazlum, S., 2008. Uluslararası iklim politikası: Hakkaniyet ve sürdürülebilirlik ekseninde bir değerlendirme, E. Karakaya (Derl.), Bağlam Yayınları, 132-153 s.
- CIB, 1999. CIB Agenda 21 on sustainable construction. CIB Report Publication 237. July
- Crowther, R. L., 1992. Ecologic Architecture, Butterworth Architecture, Boston.
- Çakır, S., 2003. Binalarda Doğal Ventilasyon Sisteminin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çakmanus, İ., ve Bilgin, A., 2005. Güneş Enerjisi İle Binaların Pasif Isıtılması, TTMD Journal, 2005, Issue 36
- Çakmanus İ. ve Böke A., 2001. Binaların Güneş Enerjisi ile Pasif Isıtılması ve Soğutulması, Yapı-235, 83-87
- Çelebi, G., 2002. Bina Düşey Kabuğunda Fotovoltaik Panellerin Kullanım İlkeleri, Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, C:17, s:3
- Çengel, Y. A., 1998. Heat transfer, a practical approach. New York: WCB/McGraw-Hill.
- Daniels, K., 1995. Technologie Des Ökologischen Bauens: Grundlagen Und Massnahmen, Beispiele Und Ideen, Basel.
- Darçın, P. ve Balanlı, A., 2012. Yapılarda Doğal Havalandırmanın Sağlanmasına Yönelik İlkeler, Tesisat Mühendisliği Dergisi, sayı:128, sayfa: 33-41.
- Darçın, P., 2008. Yapı İçeri Kirliliğinin Giderilmesinde Doğal Havalandırma İlkeleri, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demirbilek F., ve Yılmaz Z., 1996. 'İklimle Dengeli Mimarlık', Mimarlık, sayı 269, ss.36-38, İstanbul.
- Dumlupınar, E., 2008. Güneş Enerjisinden Edilgen Yararlanmanın Sürdürülebilir Mimarideki Yeri, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Duriex, M.J., 2001. Çevre ve Kanserler. Bilim Teknik Dergisi, sayı 403, s.62.
- Edwards, B., 2001. Design Challenge of Sustainability; Architectural Design, London; 31.

- EEA, 2007., Sustainable Consumption and Production in South East Europe and Eastern Europe, Caucasus and Central Asia, EEA Report, No 3. Copenhagen,
- Elzaidabi, A., 2008. Low Energy, Wind Catcher Assisted Indirect-Evaporative Cooling System for Building Applications, Phd thesis, University of Nottingham.
- Engin, N., 2012 'Enerji Etkin Tasarımda Pasif İklimlendirme: Doğal Havalandırma', Tesisat Mühendisliği, ss. 62-70
- Erengözgin, Ç., 2000. Enerji Kaynakları ve Konut Ölçeği, Arkitekt, s:10-25
- Eryıldız, D.,2007. Güneşle Tasarım İlkeleri. Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji: Tasarım ve Sürdürülebilirlik Eki, s. 59-61
- Gilman, R., 1990. "Sustainability: The State of the Movement", In Context, Late Spring, s:2.
- Givoni, B., 1976. Man, Climate & Architecture, s.285, II. Edition, Applied Science Publishers Ltd, London.
- Gonzalo, J. 1994. 'Five Alternative Methods of Estimating Long-Run Equilibrium Relationships.' Journal of Econometrics 60:203–33.
- Goulding, J.R., Lewis, J.O., ve Steemer, K.,1992. Enerji Conscious Design: A Primer for Architects. London: B.T.Batsford Ltd.
- Göksal, T., 1998. Mimaride Güneş Enerjisi, Anadolu Üniversitesi Yayınları, No:1041, Eskişehir.
- Göksal, T. ve Özbalta, N., 2002. Enerji Korunumunda Düşük Enerjili Bina Tasarımları; Mühendis ve Makine; Ankara; 28
- Göksal Özbalta, T., 2011. Enerji etkin Tasarımda Yeni Yaklaşımlar, X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir.
- Gratia, E.D., 2002. "Technology Module 2: Passive Solar heating", Architecture Et Climat, Centre de Recherches en Architecture (CRA), Université Catholique de Louvain, Belgium Mid-Career Education: Solar Energy In European Office Buildings .
- Günel, M. H. ve Ilgın, H.E., 2007. Sorguç, A. G.; Rüzgar Enerjisi ve Bina Tasarımı; ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları; Ankara.
- Hallbart, T. ve Nytt.T., 2000. Ministry of Environment Working Group Sustainable Construction Methods And Techniques Final Report, Stockholm.
- Hawkes, D. McDonald, J. ve Steemers, K., 2002. The selective environment: an approach to environmentally responsive architecture . Londra: Spon Press.
- Hoşkara, E., 2007. Ülkesel Koşullara Uygun Sürdürülebilir Yapım İçin Stratejik Yönetim Modeli, Doktora Tezi,İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Hui, C.S.M., 2001. Low Energy Building Design in High Density Urban Cities, Renewable Energy, No.24, Pergamon, Elsevier Science Ltd., s.627-640.
- International Energy Agency (IEA), 1997. Solar Energy Houses, James & James LTD.
- International Energy Agency (IEA), 2006. Keyworld energy statistics, International Energy Agency,44p
- Jeffery , J., 2006. Governance For A Sustainable Fututre, s.604-608, Royal Institute of Public Health, London.
- Karaca, M., 2008. Toplu Konutlarda Enerji Etkinliği TOKİ Üzerinden Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,Ankara.
- Karaman, A., 1993. Sürdürülebilir Çevre Kavramı Çerçevesinde Ekolojik Planlama Yaklaşımı. Türkiye’de 17. Dünya Şehircilik Günü Kolokyumu: Kent ve Çevre ‘Planlamaya Ekolojik Yaklaşım’, Mimar Sinan Üniv., İstanbul.
- Katırcı, U.,2003. Çevre ve Yaşam İçin Yapı Tasarımı: Norman Foster, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kayhan, K.S., 2006. Sürdürülebilir Mimarlığın Yarı nemli Marmara İkliminde Tasarlanacak Temel Eğitim Binalarında İrdelenmesi ve Bir Yöntem Önerisi, Doktora Tezi,Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul,
- Kıyak, İ., 1998. Pasif Sistemle Bina Isıtmada Karşılaşılan Problemler Ve Çözümleri, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kim, J.J. ve Rigdon, B., 1998. Introduction to Sustainable Design, The University of Michigan, National Pollution Prevention Center for Higher Education.
- Koçhan, A., 2003. İklimsel Bölgelere Göre Ekolojik ve Sürdürülebilir Toplu Konut Tasarımında Düşünce Sistematiği ,Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü,Trabzon.
- Kremers, J., 1995. Defining Sustainable Architecture, Architronic.
- Kwok, A.G. ve Grondzik W.T., 2011. Green Studio, Architecture Press, New York.
- Lakot, E. 2007. Ekoloji ve Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Enerji Etkin Çift Kabuklu Bina Cephe Tasarımlarının Günümüz Mimarisindeki Yeri ve Performansı Üzerine Analiz Çalışması. KTÜ, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Lechner, N., 1991. Heating, Cooling, Lighting: Design Methods for Architects; John Wiley & Sons Inc; USA.
- Liddament, M., 2000. Ventilation Strategies, Chapter 13, Indoor Air Quality Handbook,
- Melaragno, M. G., 1982. Wind in architecture and environmental design . New York: Van Nostrand Reinhold.

- Norton,J., 1999. Sustainable Architecture: A Definition by John Norton. Habitat Debate.
- OECD, 1998. Towards Sustainable Development. Environmental indicators. Organization for economic co-operation and development. France. 298 p
- OECD, 2003. Environmental sustainable buildings: challenges and policies, [www.oecd.org/dataoecd/19/5/2715115.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/19/5/2715115.pdf)
- OK, V., 2007. “Sağlıklı Kentler İçin Pasif İklimlendirme ve Bina Aerodinamiği”, VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir.
- Olgay, O., 1962. Design with climate. Princeton. New Jersey: Princeton University Press
- Oral K.G., 2007. Ekolojik Yaklaşımda İklimle Dengeli Yapı Tasarımı. Tasarım Dergisi, sayı 170, s.112.
- Orhon, İ. ve diğ., 1998. Toplu Konut İşletmesi, Proje Planlama – Tasarım El Kitabı, Yayın no : U.9.
- Osso, A. ,Walsh, T. ve Gottfried, D., 1996. “Sustainable Building Technical Manual”, Public Technology Inc., New York.
- Our Common Future, 1987. “World Commission on Environment and Development”, Oxford University Press, 8, Londra.
- Özdemir,B.,2005. Sürdürülebilir Çevre İçin Binaların Enerji Etkin Olarak Tasarlanması,Yüksek Lisans Tezi,İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü .
- Özdeniz , M., 1984. Yapı Tasarımı İçin Türkiye iklim Verileri ,Trabzon. (EMU Library Catalogue No: 721.046 OZD, 1984.)
- Özek Karadeniz, Y., 2010. Geleneksel Afyonkarahisar Evlerinin Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi,Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özkeresteci, İ., 2001. Hangi Ekoloji, Domus M, 10, 58-60.
- Özmehmet, E., 2005. Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Akdeniz İklim Tipi İçin Bir Bina Modeli Önerisi,yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özteker, S.S.Ç., 2005. “Ekolojik Tasarımda Mimari Tesisat İlişkileri”, TTMD Dergisi
- Pearce, D. W. ve Turner, R. K., 1990. Economics of Natural Resources and the Environment, Harvester Wheatsheaf, London.
- Rees,W.E., 1990. The Ecology of Sustainable Development. The Ecologist, vol 20, s.18-23
- Roaf, S.,2001. Ecohouse – A Design House, Oxford, Architectural Press.
- Roaf S.,2007. Ecohouse: A Design Guide, s.127, Elsevier Ltd. Publisher, 3rd Edition, London.

- Roaf, S. ve Hancock, M., 1992. Energy Efficient Building, Blackwell Scientific Publications Ltd. London.
- Roodman, D. M. ve Lenssen N., 1995. "Building Revolution: How Ecology and Health Concerns Are Transforming Construction" Worldwatch Enstitüsü, Worldwatch Paper 124 A.
- Rosenbaum, M. P., 2002. "A Green Building on Campus." ASHRAE Journal. Atlanta, GA. Vol. 44, No. 1.
- Santamouris, M., 1998. Natural Ventilation in Buildings A Design Handbook, Design Guidelines and Technical Solutions for Natural Ventilation, Chapter 6, Ed: Francis Allard.
- Sau, A., 2010. Low energy Passive Solar Residence in Austin, Texas, Master thesis, Texas Universty.
- Sev, A., 2009. Sürdürülebilir Mimarlık, YEM Yayın, Güzel Sanatlar Matbaası, İstanbul.
- Sev, A. ve Özgen, A., 2003. Yüksek Binalarda Sürdürülebilirlik ve Doğal Havalandırma, Yapı Dergisi 262 (9), 92-99.
- Sezer, M., 2009. Housing As a Sustainable Architecture in Turkey :A Research on Toki Housing, Master Thesis, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Shaviv, E., 1998. Solar Architecture and Building Technology, EuroSun98.
- Sümerkan ,R., 1990. Biçimlendiren Etkenler Açısından Doğu Karadeniz kırsal Kesiminde Geleneksel Evlerin Yapı Özellikleri , Doktora Tezi , KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Trabzon.
- Şen, N., 1967. Yapı strüktürüne biçimleniş ve kabuk olarak iklim etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şerefhanoglu, M., 1988. Güneş Işınımlarından Yararlanma ve Korunma, Yapı Fiziği Bilim Dalı Yayınları, Y.Ü., İstanbul.
- Tokuç, A., 2005. İzmir 'de Enerji Etkin Konut Yapıları İçin Tasarım Kriterleri, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Topbaş, T. T., Brohi, A. R. ve Karaman, M. R., 1998. Çevre Kirliliği, T.C Çevre Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Tönük, S., 2012. Ilıman-nemli iklim Kuşağı İçin Sürdürülebilir Temel Eğitim Binalarının Tasarım Krıterleri, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, İstanbul.
- Trombe, F., 1973, 'Le Chauffage par rayonnement solaire' Techniques Franchaises, Batiments, Travaux, Publics, Urbanisme, 1, 14.

- Türkeş, M., 1997. Hava ve iklim kavramları üzerine, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi 355, 36-37 s.
- Türkeş, M., 2003. Küresel iklim değişikliği ve gelecekteki iklimimiz, Dünya Meteoroloji Günü Kutlaması Gelecekteki İklimimiz Paneli Bildiri Kitabı, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 12-37 s.
- Türkeş, M., 2008. İklim değişikliği ve küresel ısınma olgusu: bilimsel değerlendirme, Küresel ısınma ve Kyoto protokolü: İklim değişikliğinin bilimsel, ekonomik ve politik analizi.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), 2002. Johannesburg Zirvesi. 22 Mart 2008, <http://www.tobb.org.tr/organizasyon/sanayi/kalitecevre/zirve.php>
- Türkmen, R., 2003. Enerji Etkin Bina Tasarımı Ve Enerji Performans Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, G.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- UNECE, 2009. Green Homes, United Nations, New York-Geneva.
- United Nations (UN), 1972. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm Konferansı.
- United Nations (UN), 1992. United Nations Conference on Environment and Development: Rio Declaration on Environment and Development. Rio de Janeiro.
- United Nations (UN), 1996, Second International Conference on Human Settlements (Habitat II). Istanbul.
- United Nations (UN), 1997. United Nations Framework Convention on Climate Change. 22 Mart 2008, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.html>
- United Nations (UN), 2002. Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development. Johannesburg.
- URL-1, [www.101.pair.com.tr/](http://www.101.pair.com.tr/) Doğal Havalandırma. 16 Nisan 2014.
- URL-2, <http://ttmd.org.tr>. YEANG, K., 1000 Yıllık Dönem İçin Tasarım. 20 Nisan 2014.
- URL-3, <http://www.ttmd.org.tr>/İklimsel Parametreler. 22 Ekim 2013.
- URL-4, <http://topraksuenerji.org/> İklim Elemanları. 4 Kasım 2013.
- URL-5, <http://www.cografyam.org/>Nem ve Yağış. 2 Nisan 2014.
- URL-6, <http://tr.wikipedia.org/> Yağış. 2 Nisan 2014.
- URL-7, <http://coografi.net/> İklim Bilgisi Ders Notu. 3 Nisan 2014.
- URL-8, <http://www.mimdap.org/> Ekolojik Toplu Konut. 16 Ekim 2013.
- URL-9, <http://www.cedbik.org/> Sürdürülebilir Toplu Konut. 20 Ekim 2013.

- URL-10, <http://www.ttmd.org.tr/> Sürdürülebilir Toplu Konut.22Ekim 2013.
- URL-11, <http://www.yesilbinadergisi.com/>Ekolojik Toplu Konut. 26 Ekim 2013.
- URL-12. <http://v3.arkitera.com/competitionproject>.Ekolojik Toplu Konut. 28Ekim 2013.
- URL-13. <http://hbogm.meb.gov.tr/>Pencere ve Kapi cizimi.8 Nisan 2014.
- URL-14. <http://www.trabzonkulturturizm.gov.tr/> Trabzon İklimi, 2 Kasım 2013
- URL-15. <https://maps.google.com/maps.Trabzon>. 20 Kasım 2013.
- Utkutuğ, G., Ayçam, İ. ve İmren, M., 2003. Gazi Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Fiziksel Çevre Kontrolü basılmamış ders notları.
- Uzun, T., 1997. Mimari Tasarıma Ekolojik Yaklaşım, Adana’da Bir Tasarım Denemesi, Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Adana.
- Venegas,J., Pearce, A. ve DuBose, J., 1995. Sustainable Technologies for the Building Construction Industry. Proceedings of the Symposium on Design for the Global Environment, Atlanta.
- Wachberger, M. ve Wachberger, H., 1988. Çeviri: Gerçek, L., Akın, S., Güneş ve Konut, E+P Konut, Yaprak Kitapevi, Ankara.
- Wall, De H., 1993. “New Recommendations For Building in Tropical Buildings. Building and Environment” Vol: 28 No:3
- Watson, D. ve Labs, K., 1992. “Climatic Building Design Energy Efficient Building Principles and Pracrise”, McGraw-Hill Book Company.
- WGSC, 2004. Working Group for Sustainable Construction, “Working Group For Sustainable Construction Methods and Techniques Final Report” Brussels, Belgium.
- World Summit on Sustainable Development [WSSD], 2002. World Summit on Sustainable Development implementation report. Johannesburg.
- Wright D. ve Andrejko D. A., 1982. Passive Solar Architecture.Buffalo: Van Nostrand Reinhold.
- Yeang K., 2008. Ekolojik Tasarım Rehberi, Yem Yayınları, İstanbul.
- Yeang, K., 1999. The green skyscraper: The basis for designing sustainable intensive buildings. Munich: Prestel Verlag.
- Yıldız, Y. ve Arsan Z.D., 2011. Identification of the building parameters that influence heating and cooling energy loads for apartment buildings in hot-humid climates,Energy 36 (7), 4287-4296
- Yılmaz, Z., 2006. Akıllı binalar ve yenilenebilir enerji.Tesisat Mühendisliği Dergisi. (91), ss.7-15



- Yiğit, A., ve Atmaca, İ., 2007. Dünya’da ve Türkiye’de ısıl konfor çalışmaları. VIII. ulusal tesisat mühendisliği kongresi, bildiriler kitabı içinde (305–315).
- Yüksek,İ. ve Esin, T., 2011. Yapılarda Enerji Etkinliği Bağlamında Doğal Havalandırmanın Önemi, Tesisat Mühendisliği Dergisi, Sayı 125, sayfa: 63-75
- Yüksel, N., 2005. Günümüz kamu kurumlarında yapısal konfor ko şullarının tespit edilmesine yönelik bir çalışma, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 10 (2), 21-30.
- Zarandi, M. M., 2006. Natural ventilation as a solution towards sustainability in architecture, International Workshop on Energy Performance and Environmental Quality of Buildings, Milos Island, Greece.
- Zeren, L. ve diğ.,1987. Türkiye’de Yeni Yerleşmeler ve Binalarda Enerji Tasarrufu Amacıyla Bir Mevzuat Modeline İlişkin Çalışma, Çevre ve Şehircilik Uygulama-Araştırma Merkezi, İ.T.Ü.,İstanbul.
- Zorer G., 2007. Enerji Etkin Tasarım Yüksek Lisans Ders Notları, YTÜ, İstanbul.
- Zorer,G., 1992.Yapılarda Isısal Tasarım İlkeleri, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayınları No.264 Fakülte Yayınları No. 92.045.

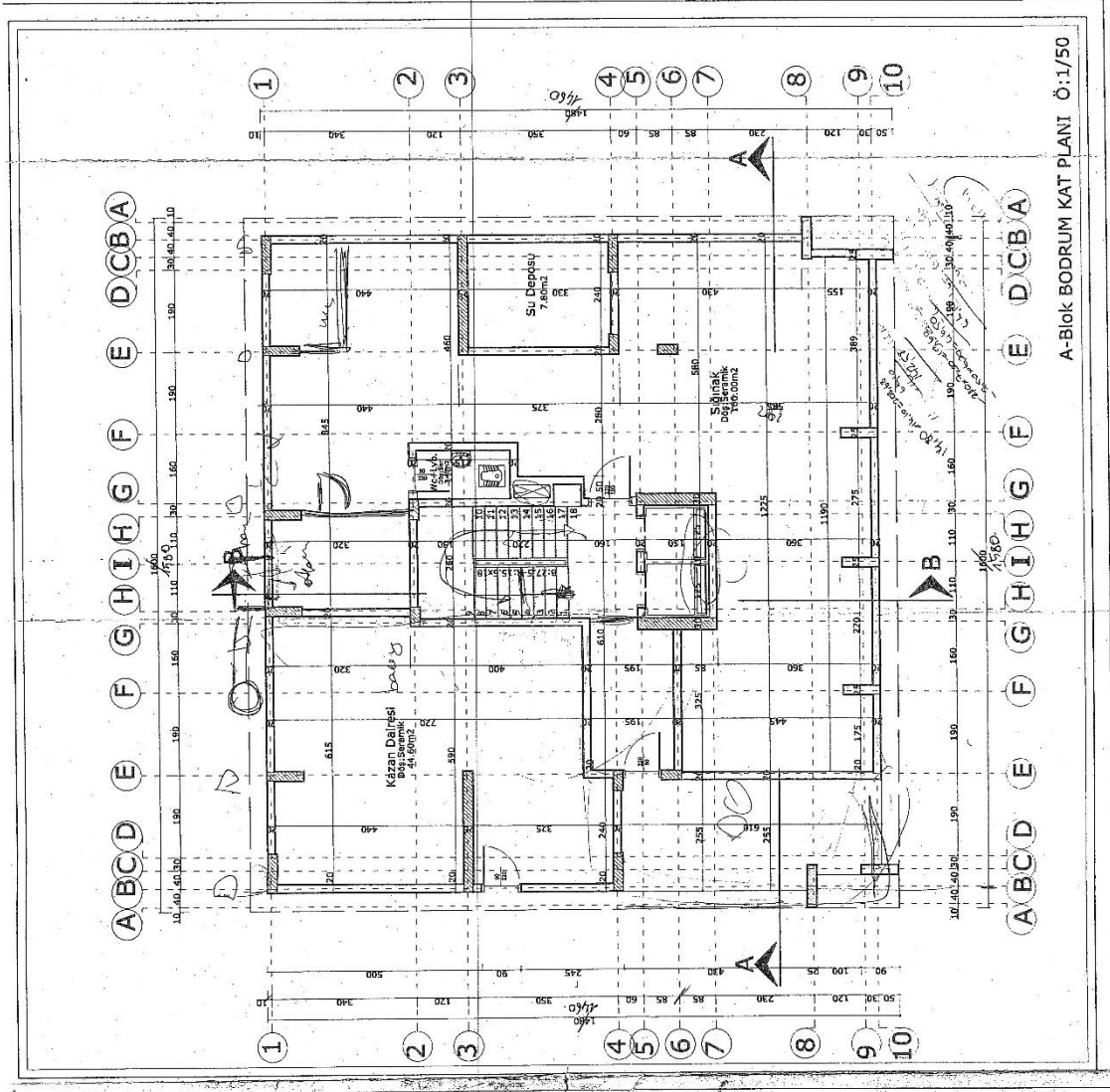
## **7. EKLER**

### **Ek-1. Toplu konutlara ait Tüm Bulgular**

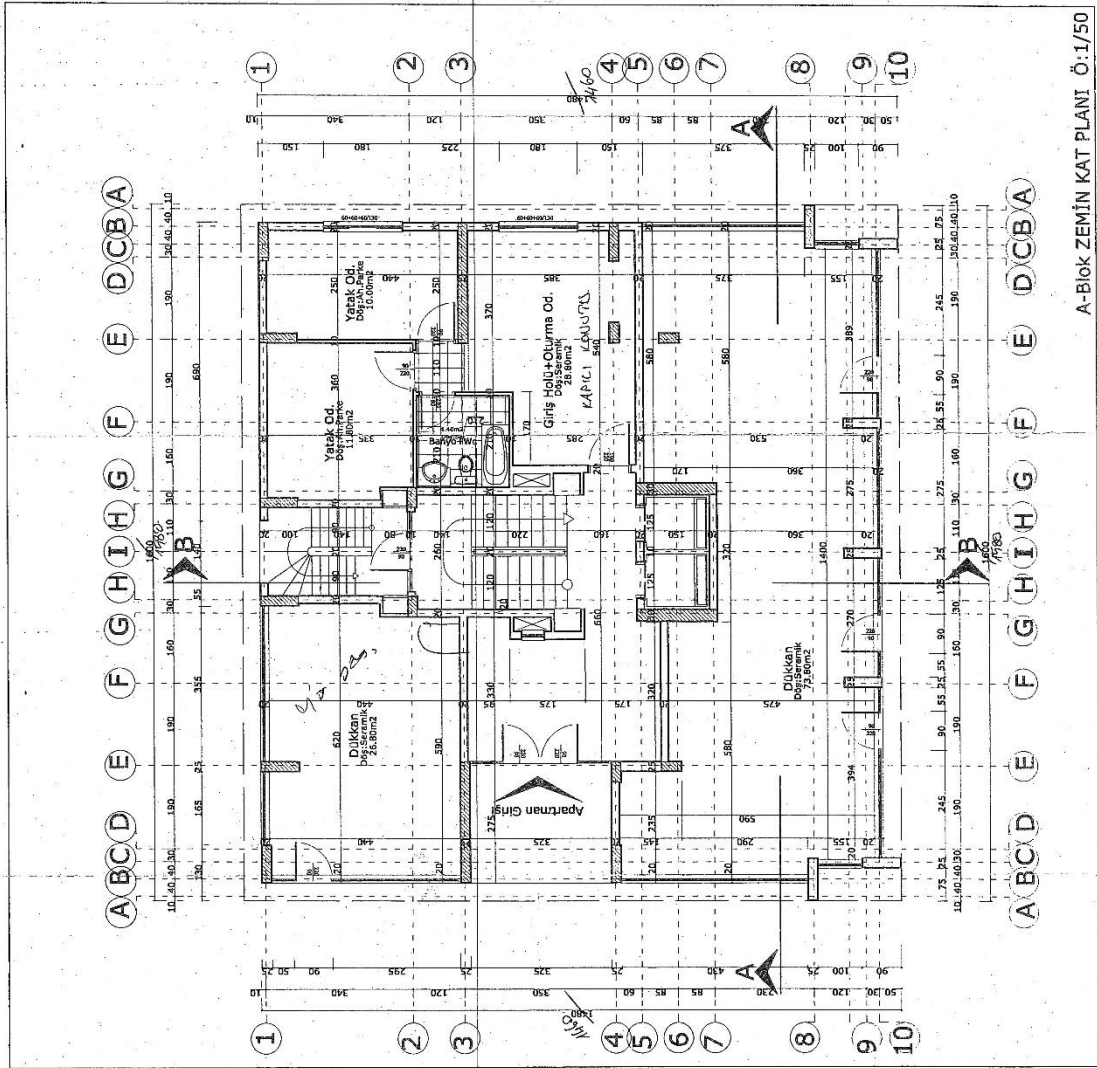




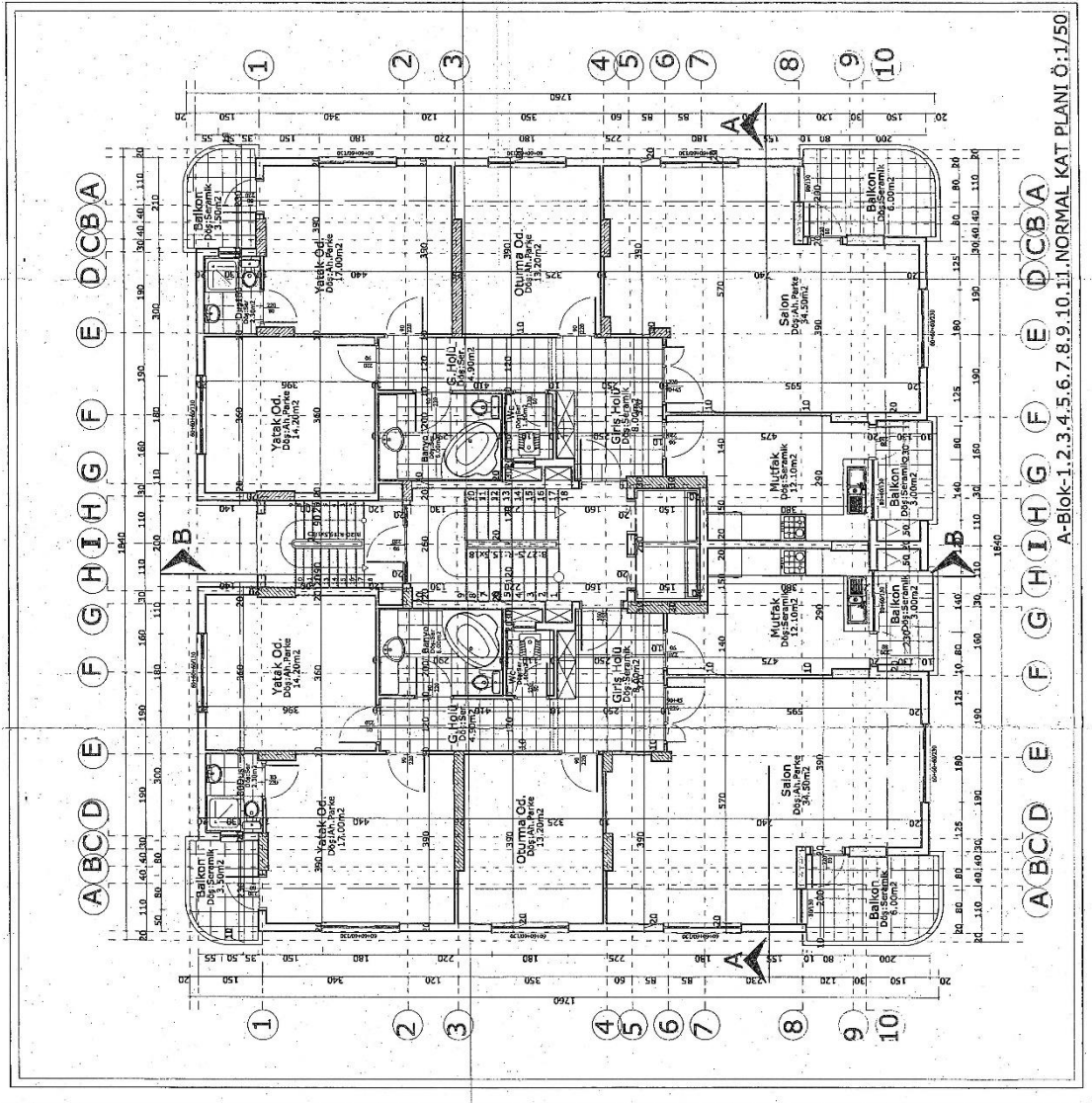
## Ek-2. Ulusoy Palmiye Evleri



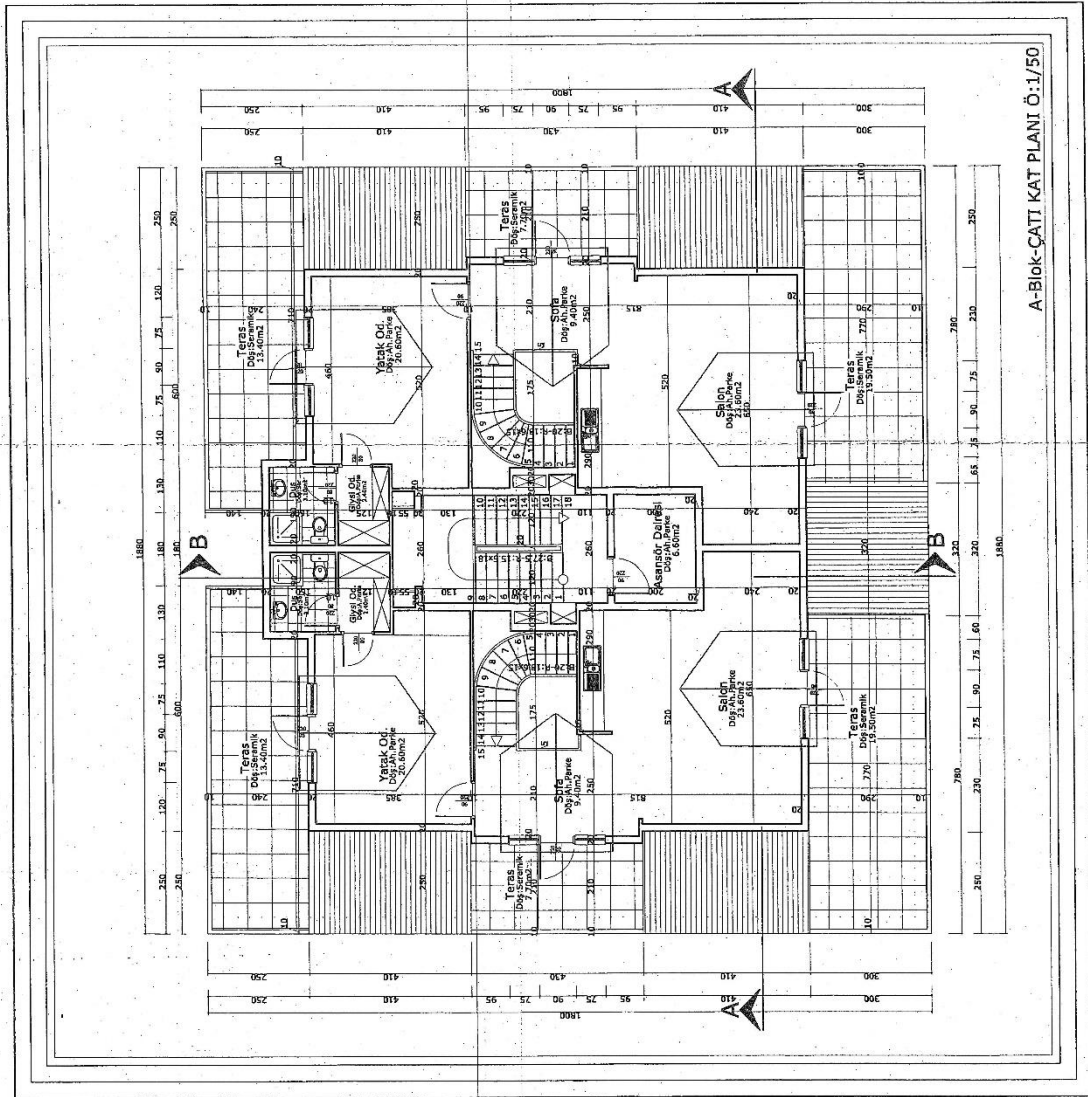
Ek-2'nin devamı



Ek-2'nin devamı



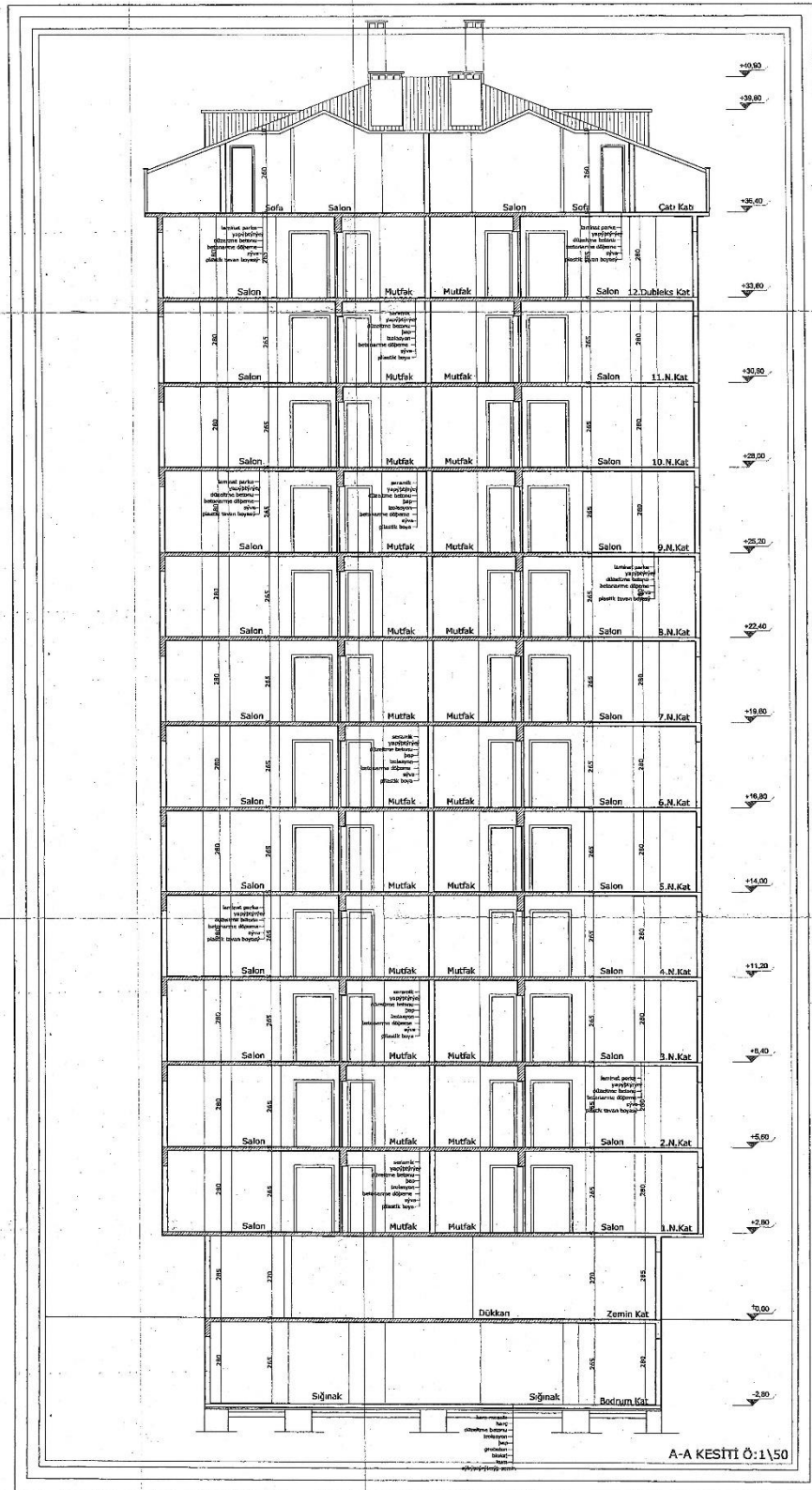
Ek-2'nin devamı



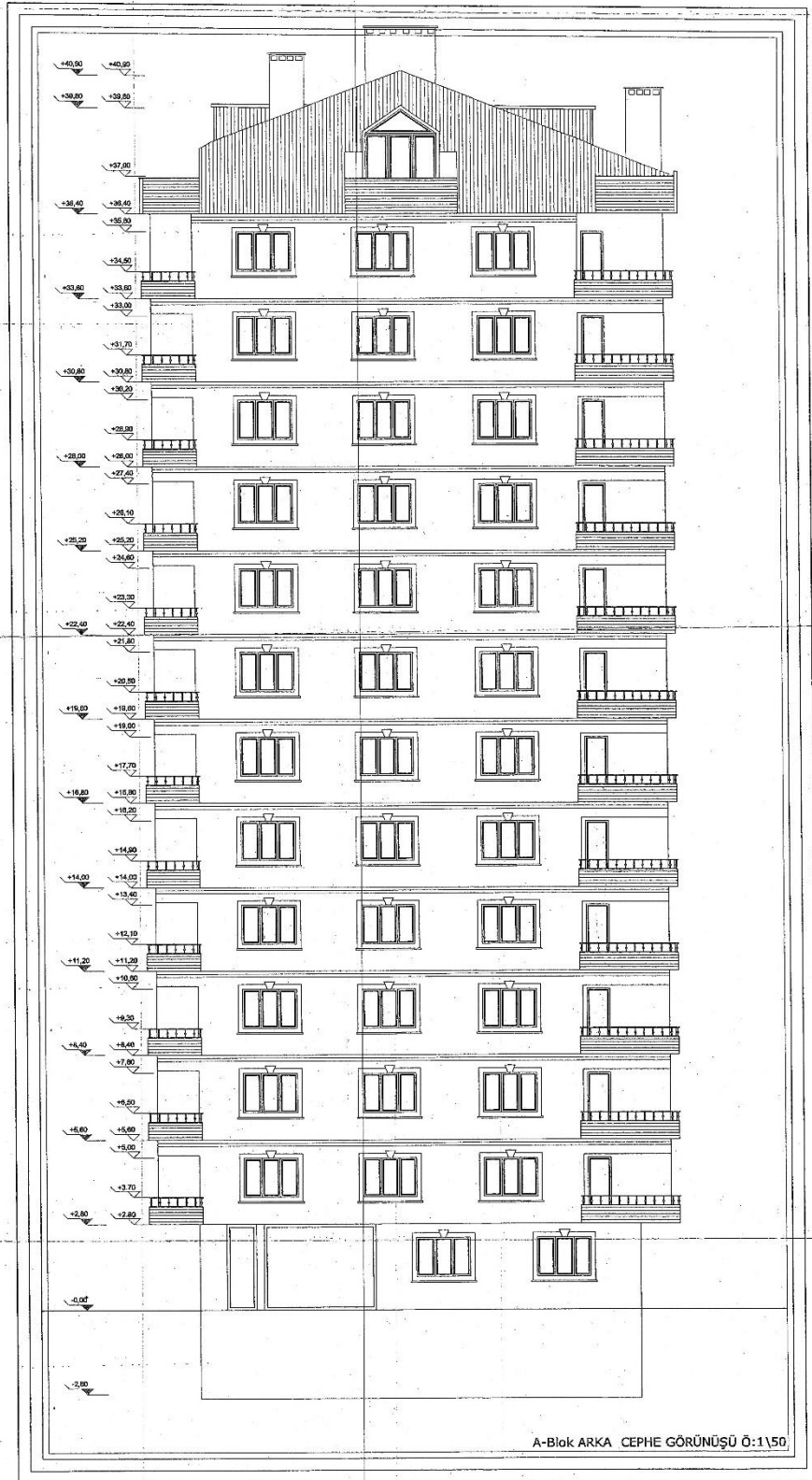




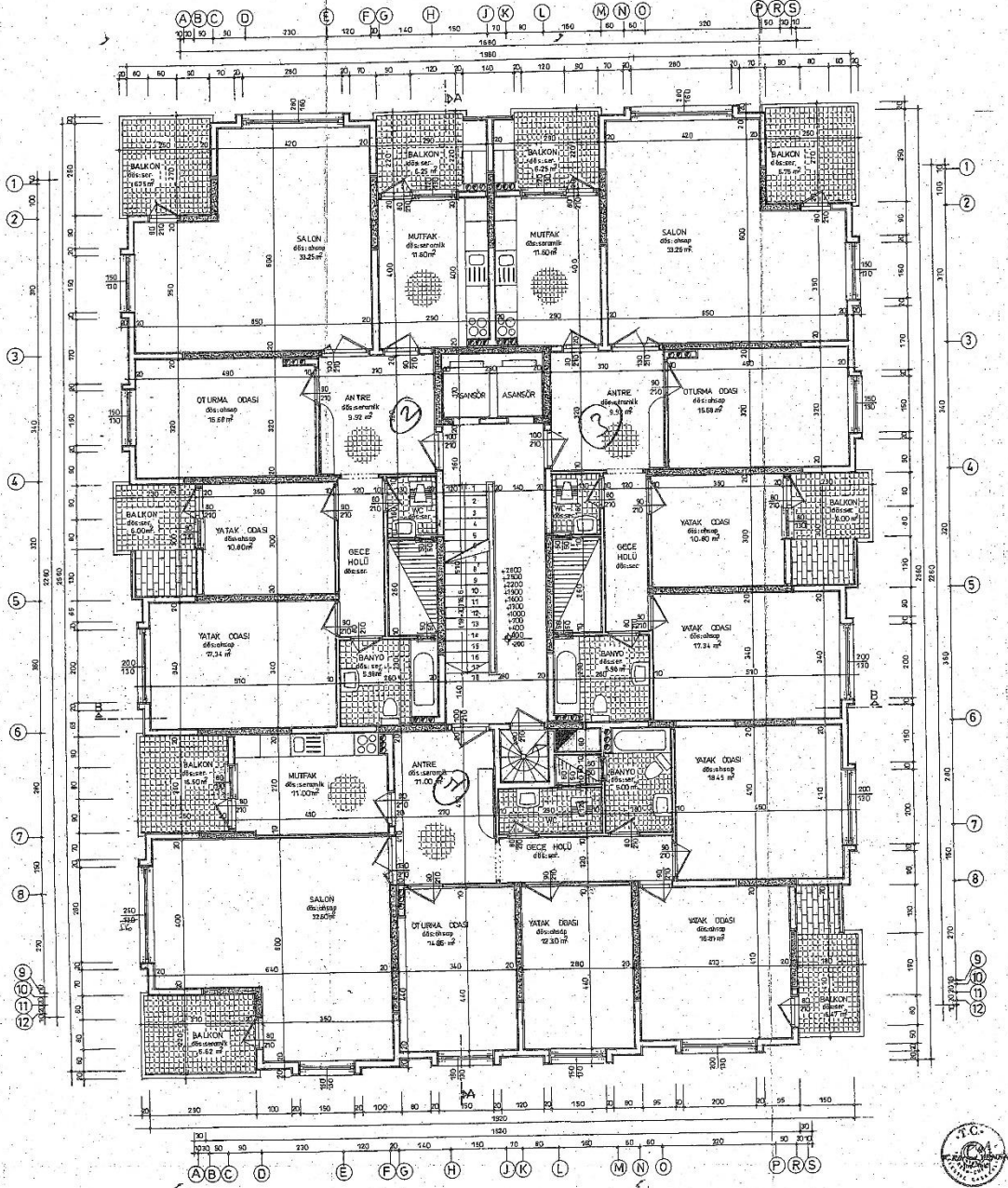
## Ek-2'nin devamı



## Ek-2'nin devamı



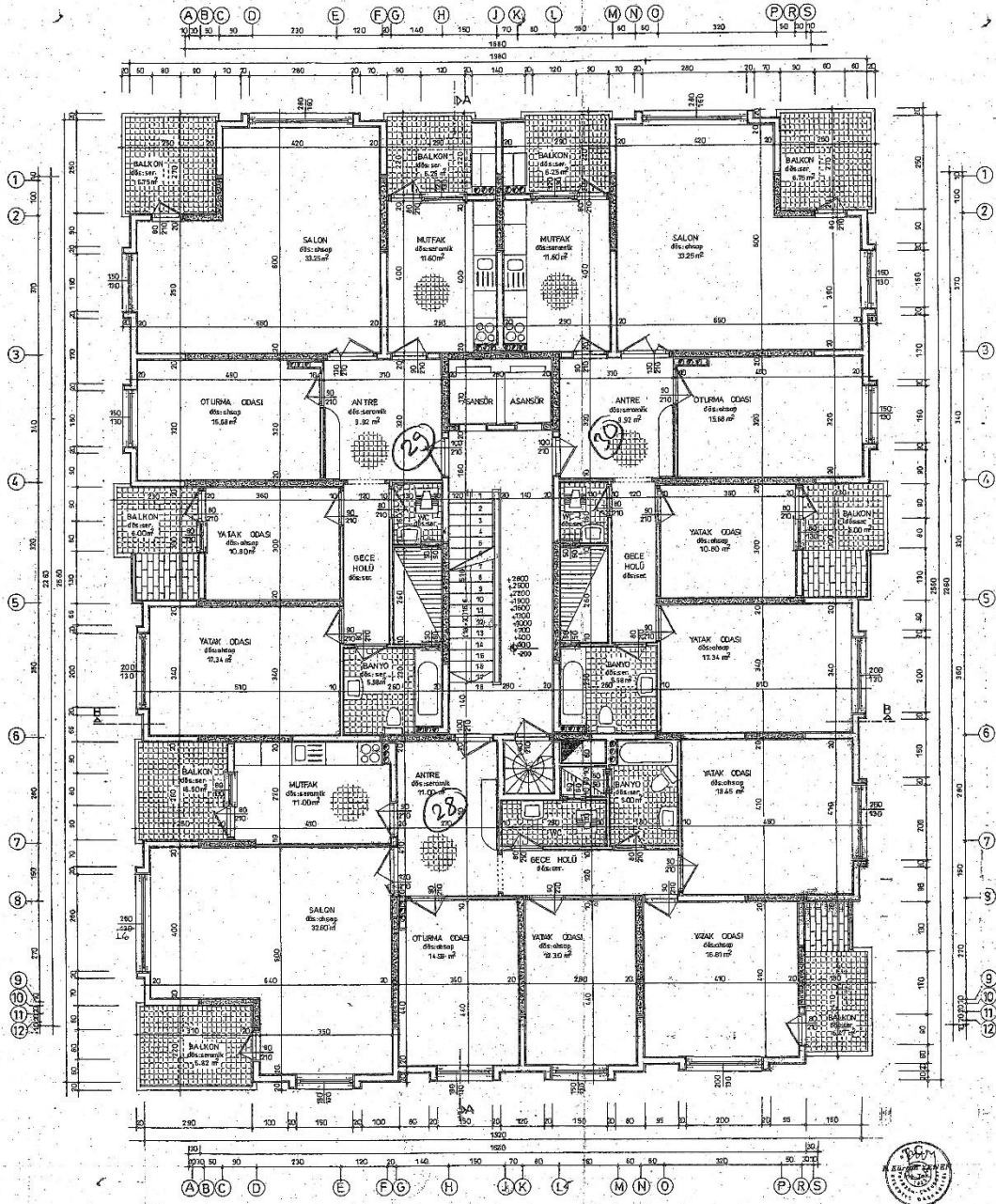
Ek-3. Akkent Sitesi



1. BODRUM KAT PLANI 0-1/50

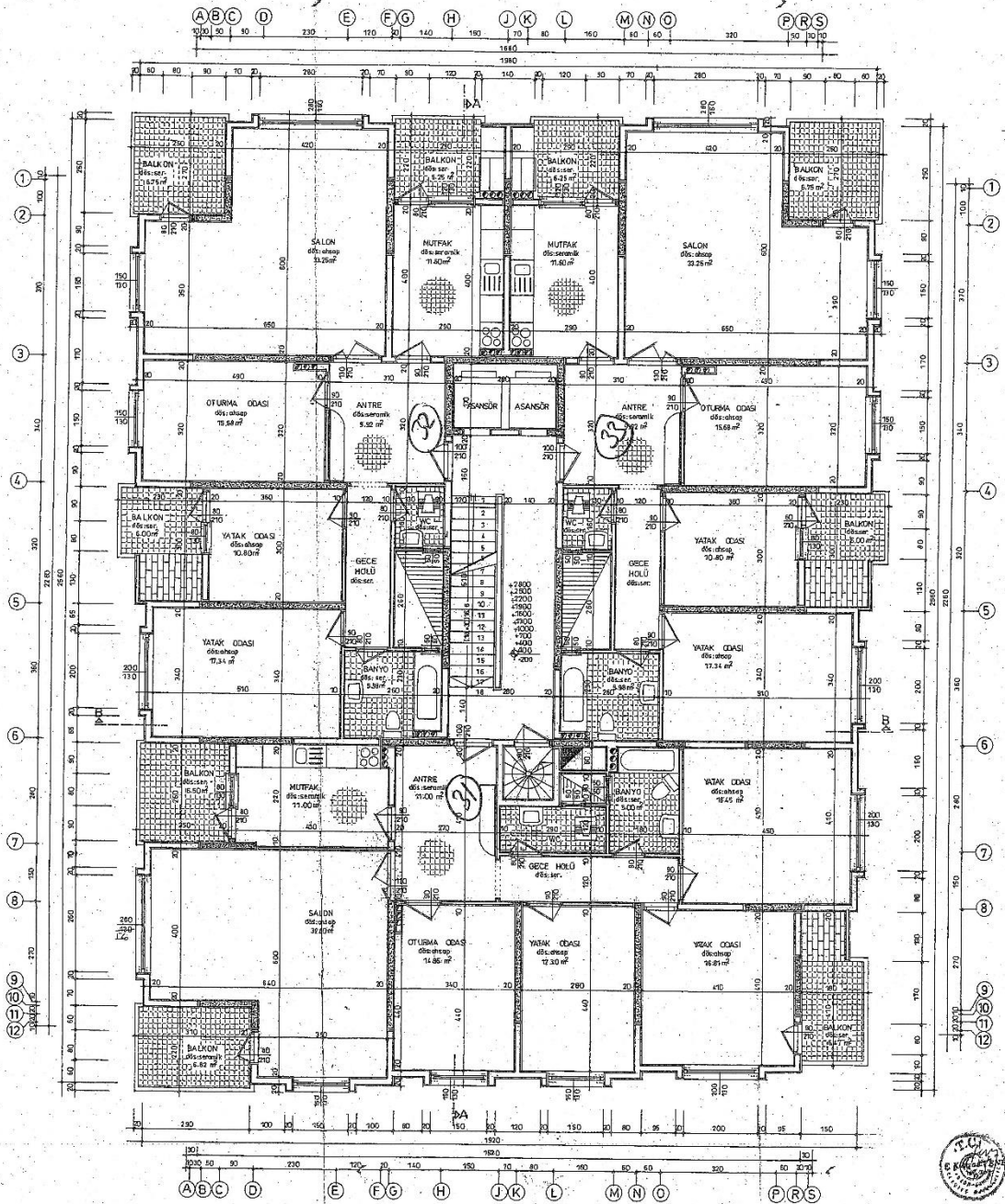


Ek-3'ün devamı



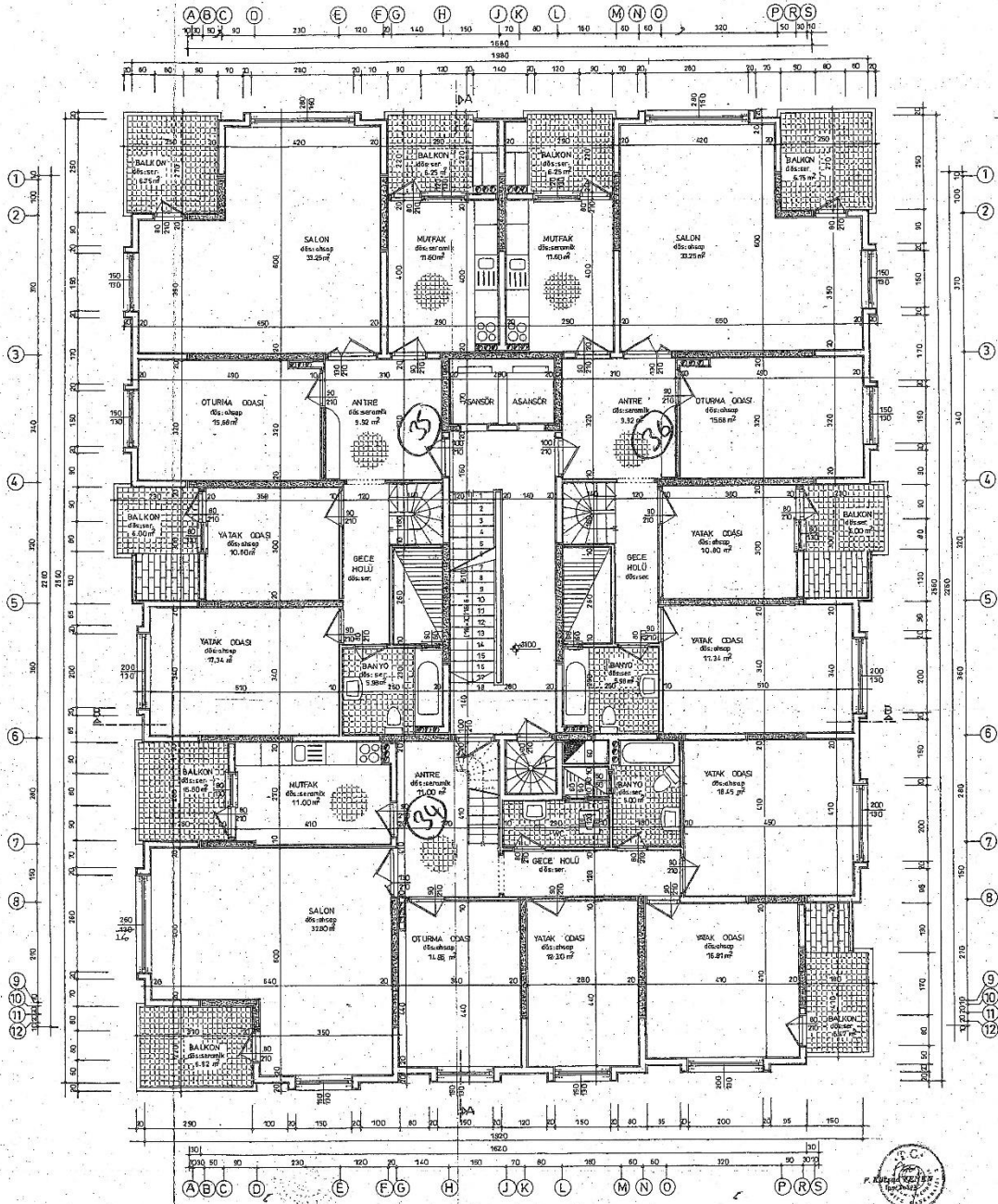
S. NORMAL KAT PLANI Ö-150

Ek-3'ün devamı

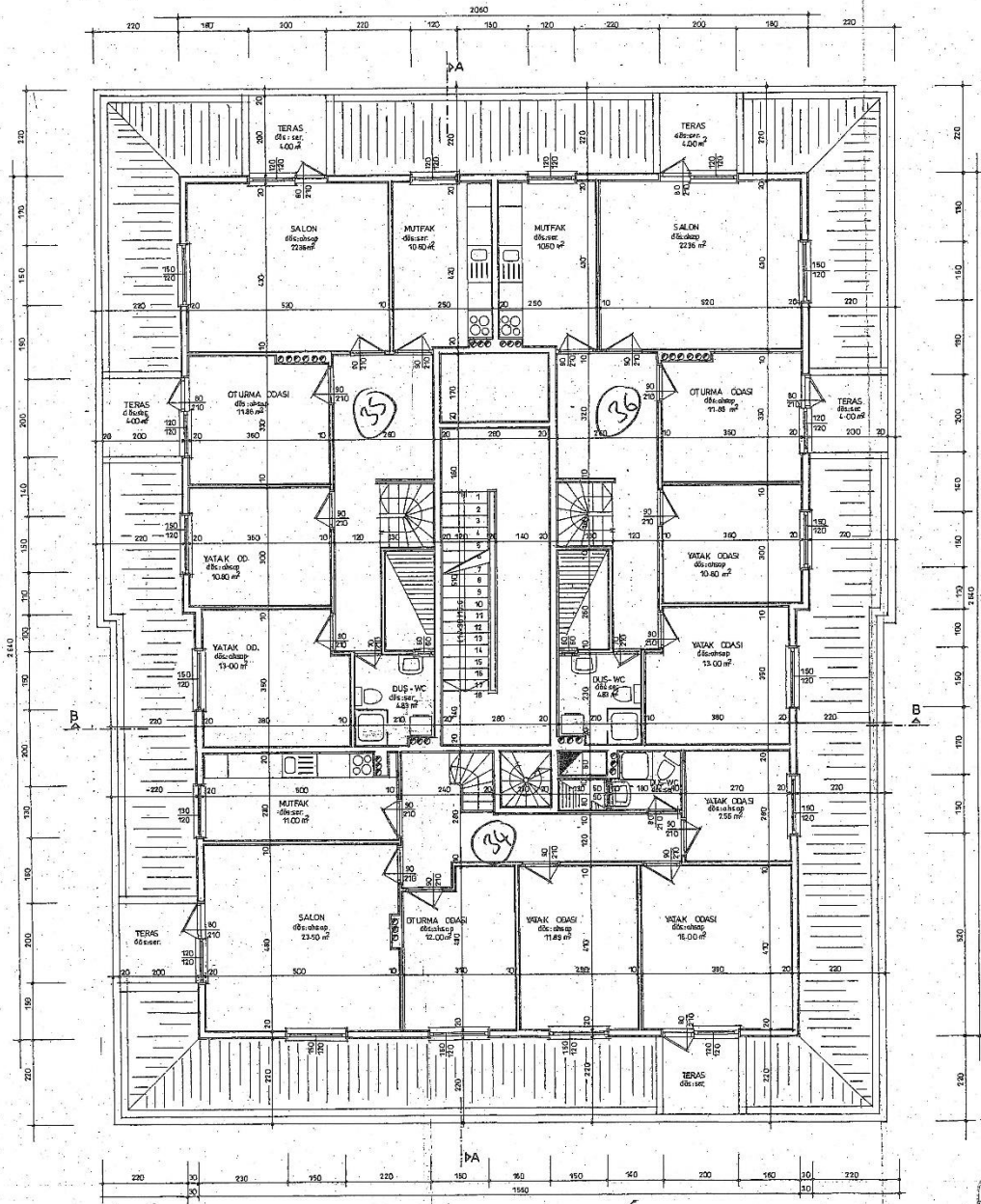


NORMAL KAT PLANI 1/50

Ek-3'ün devamı



Ek-3'ün devamı



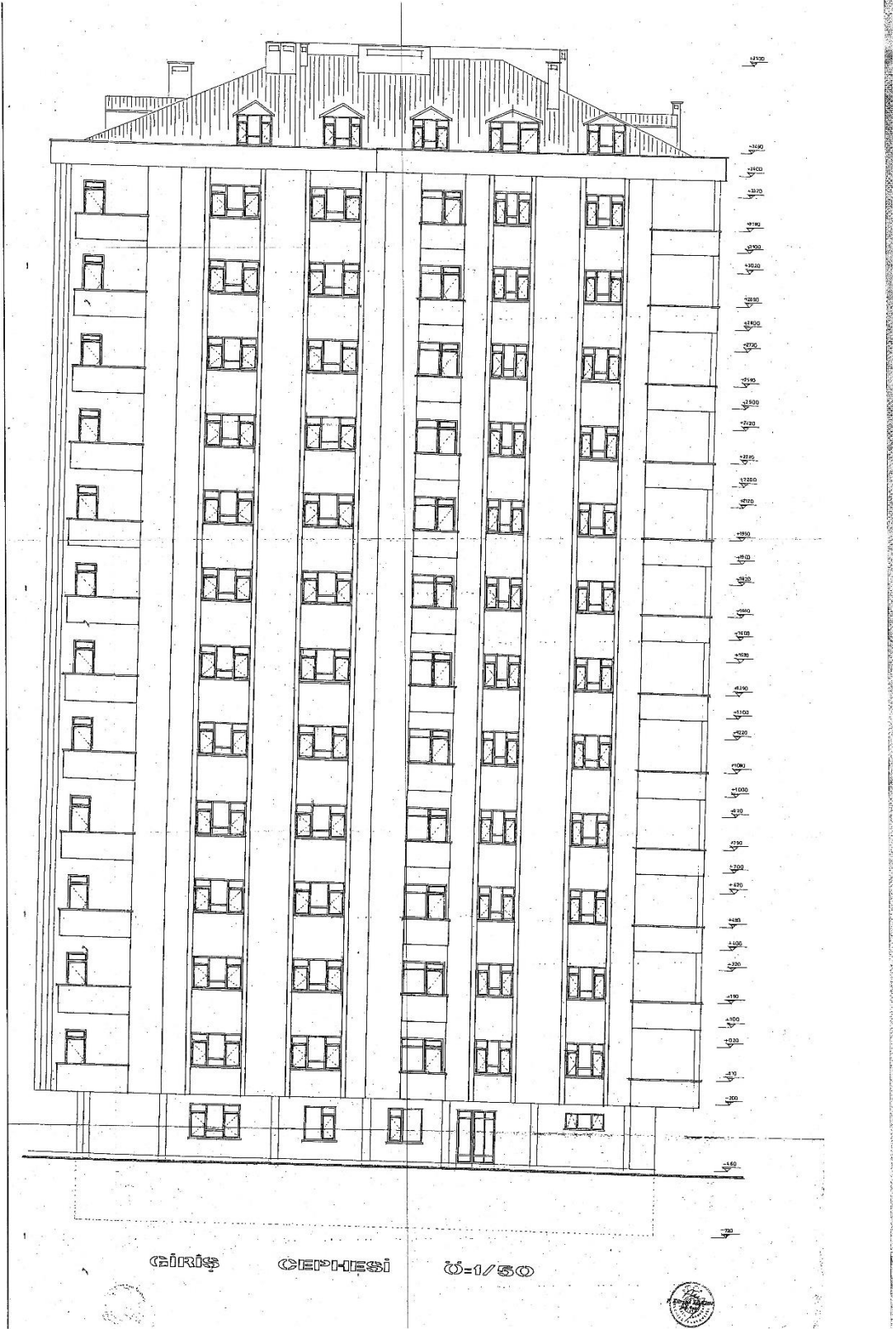
ÇATI KATI PLANI Ö=1/50



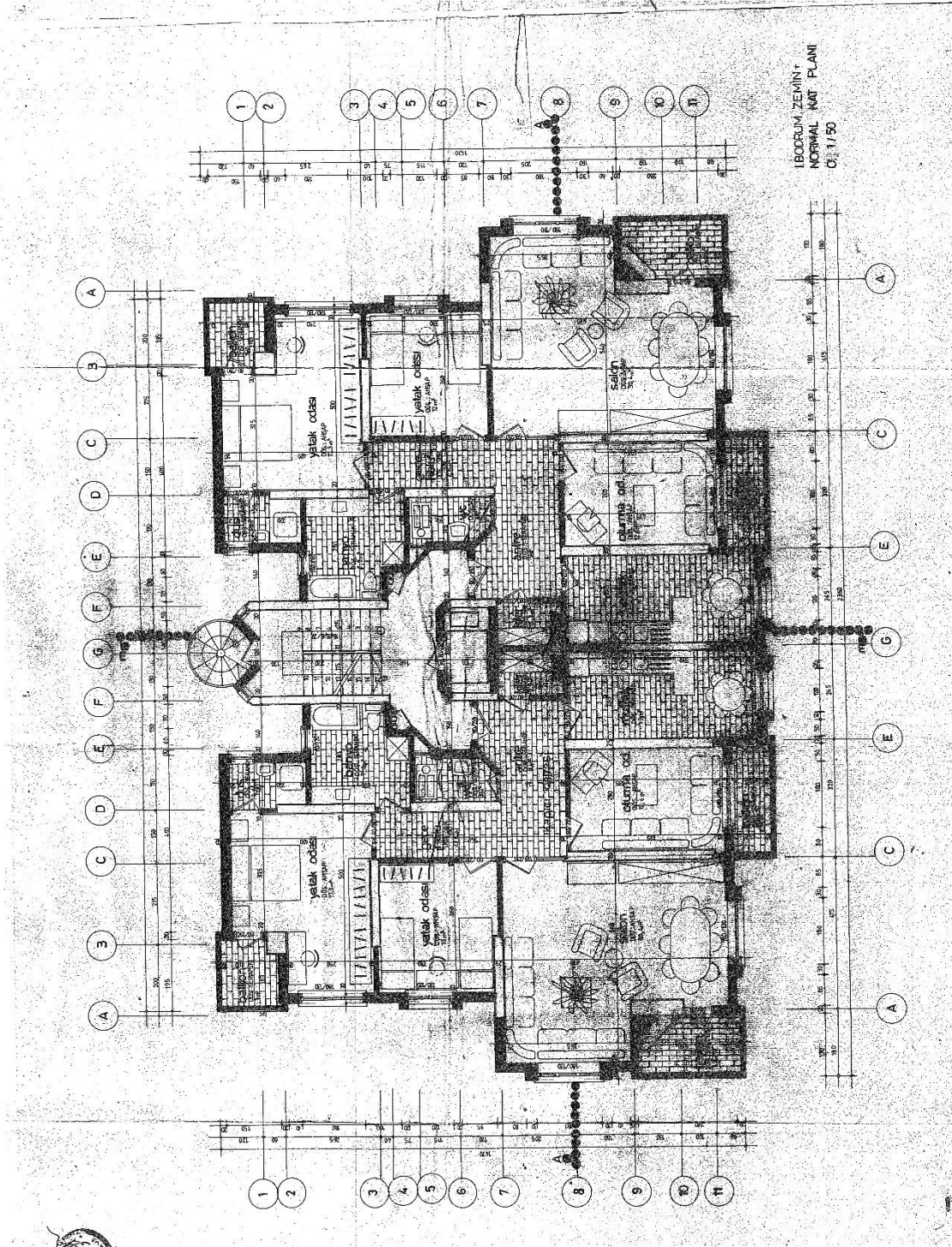




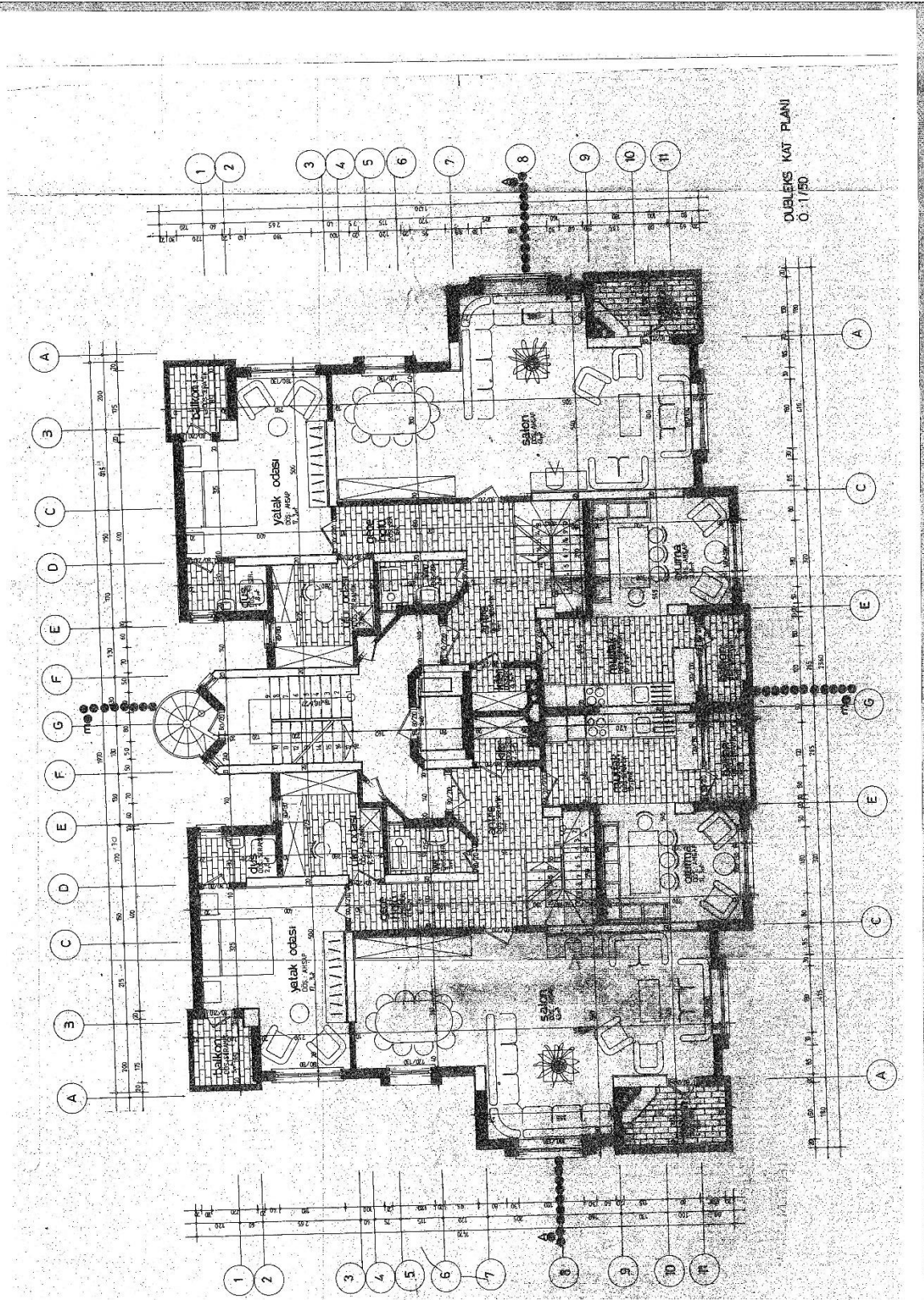
Ek-3'ün devamı



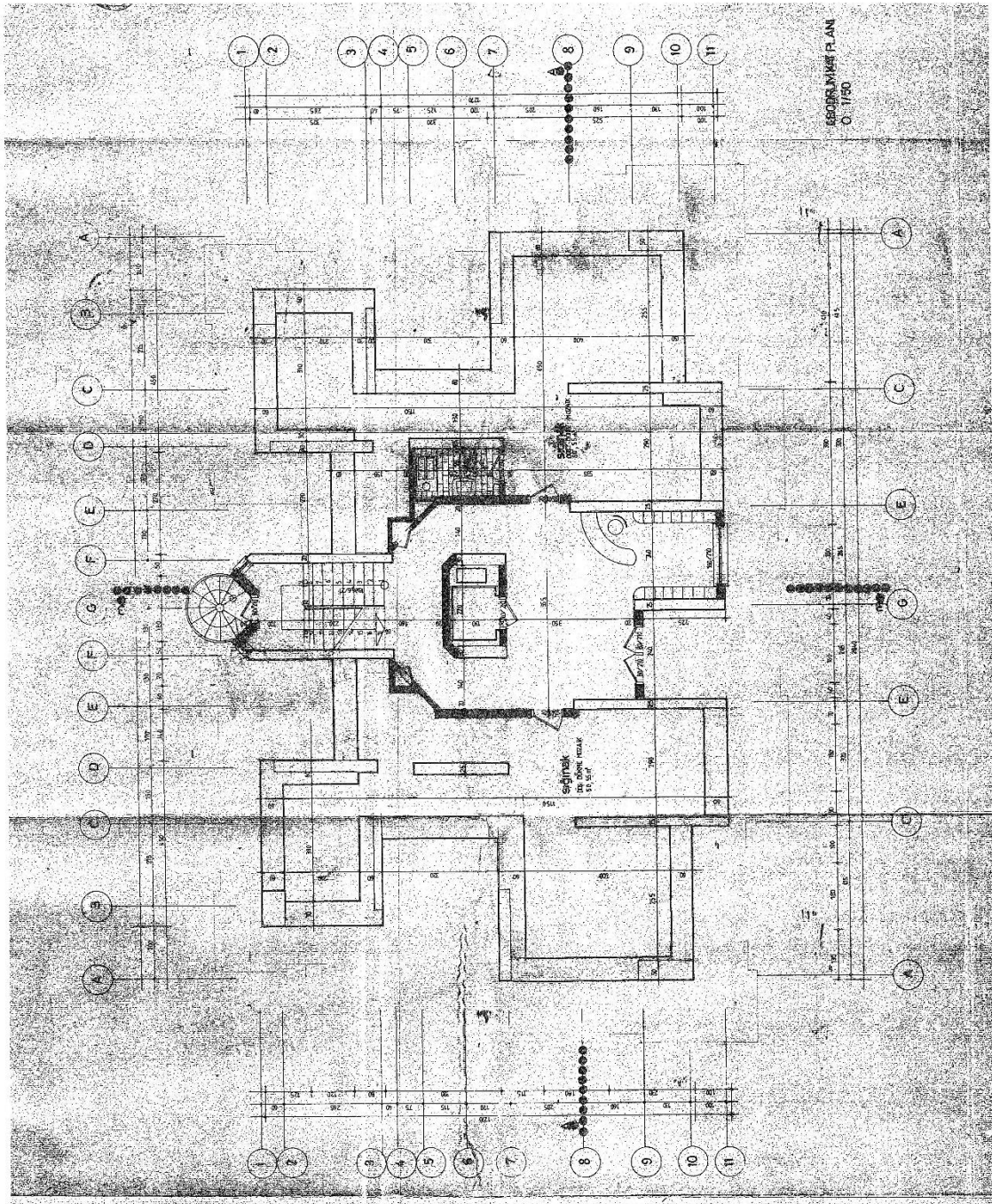
Ek-4. Yaşam Sitesi



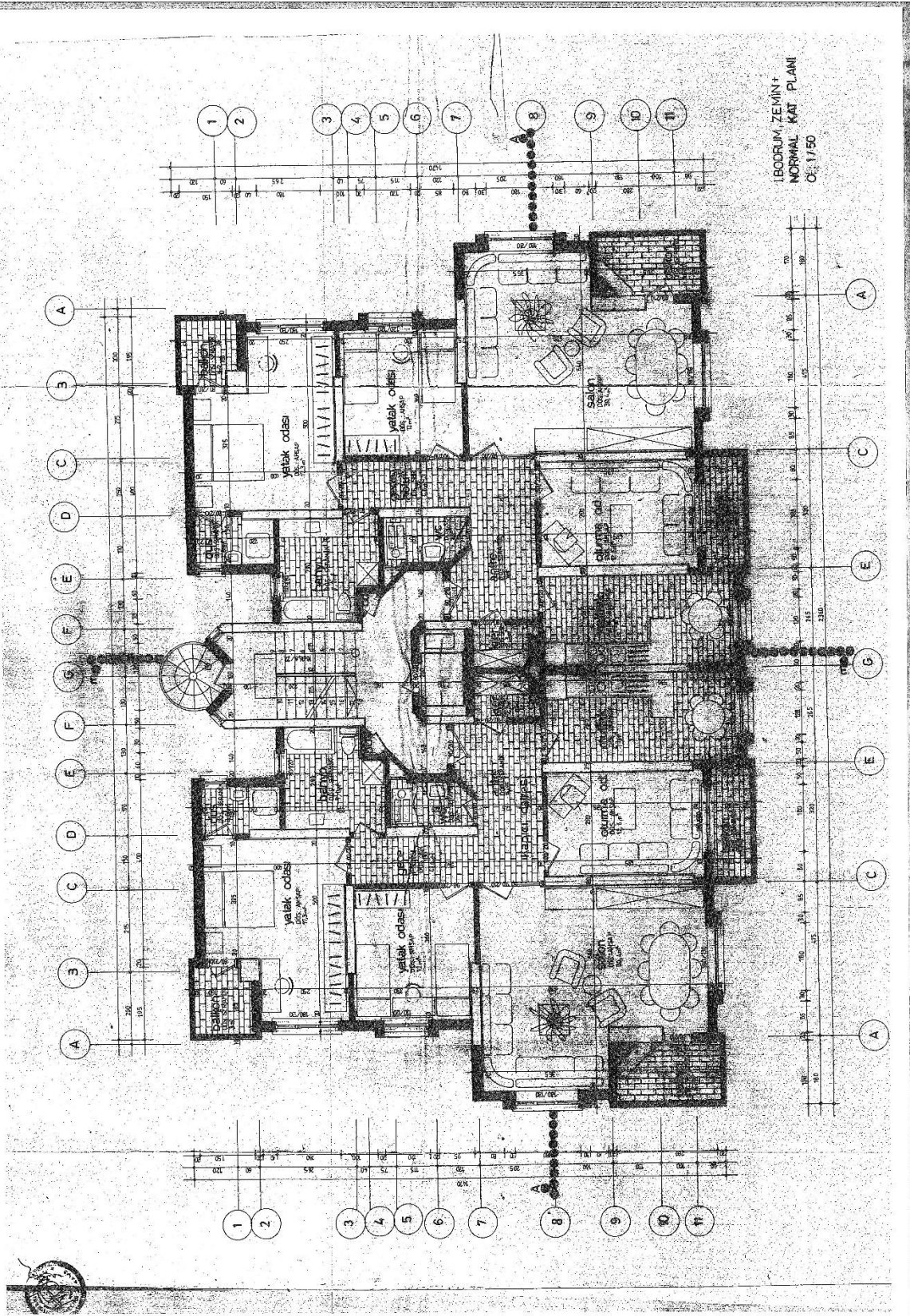
Ek-4'ün devamı



Ek-4'ün devamı



Ek-4'ün devamı

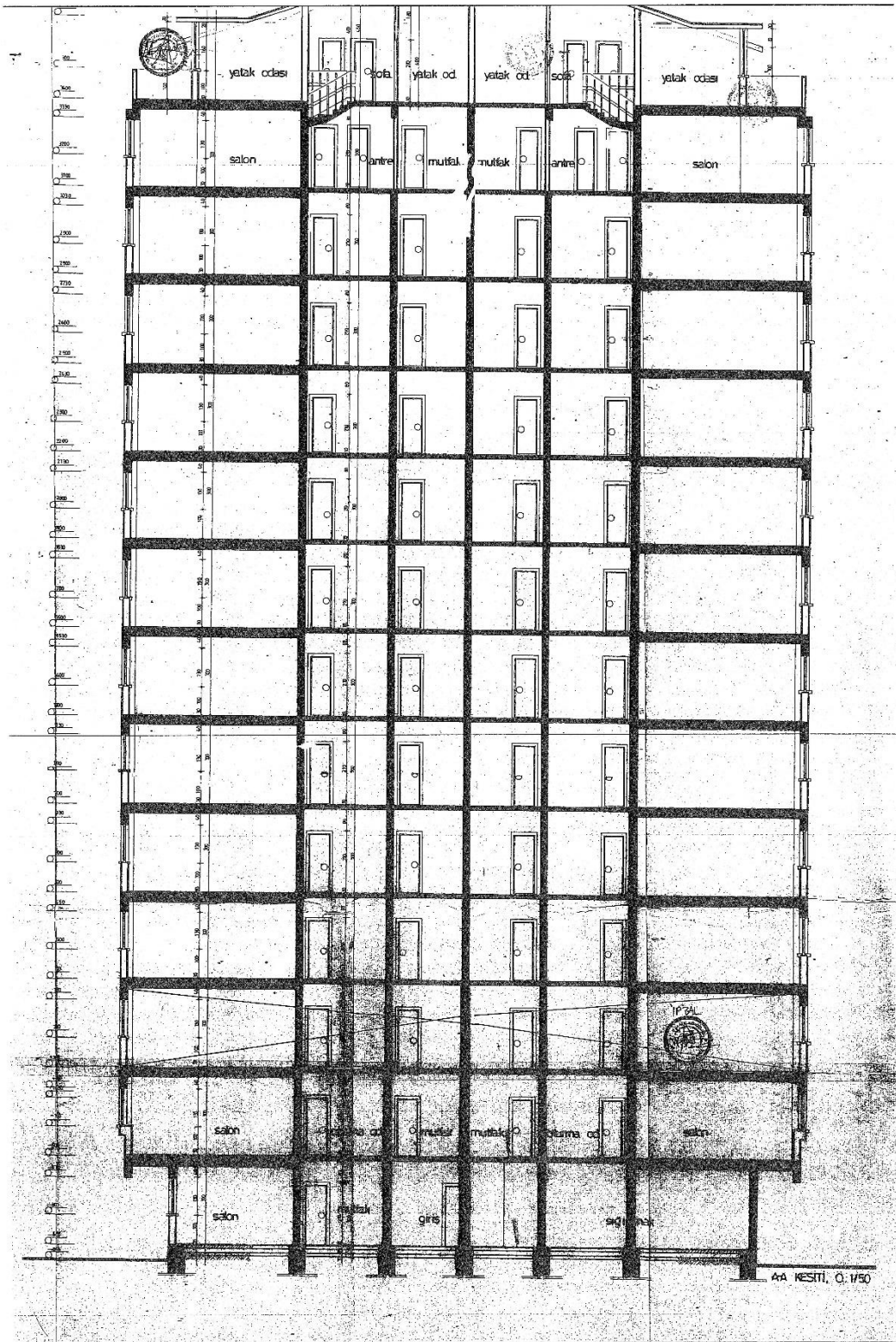






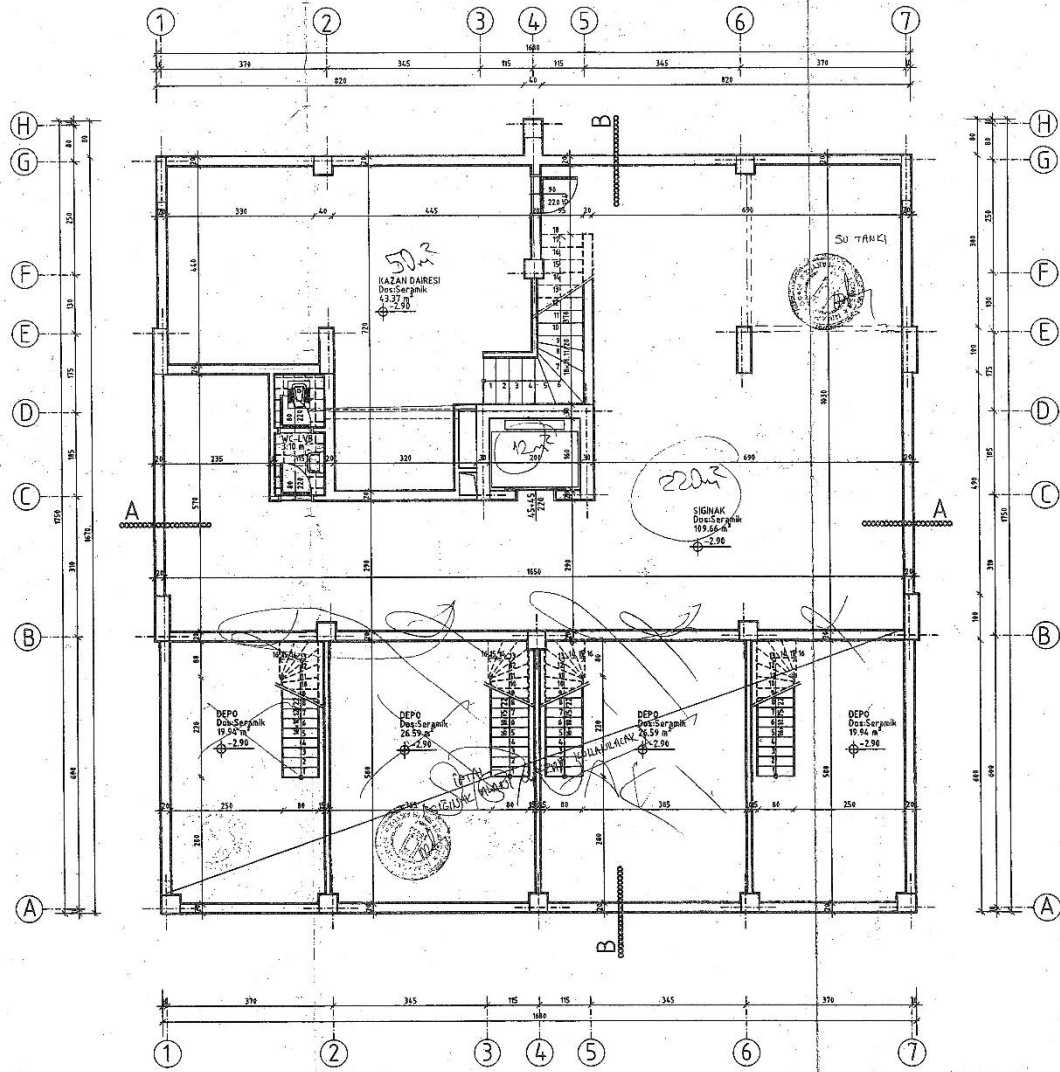


## Ek-4'ün devamı





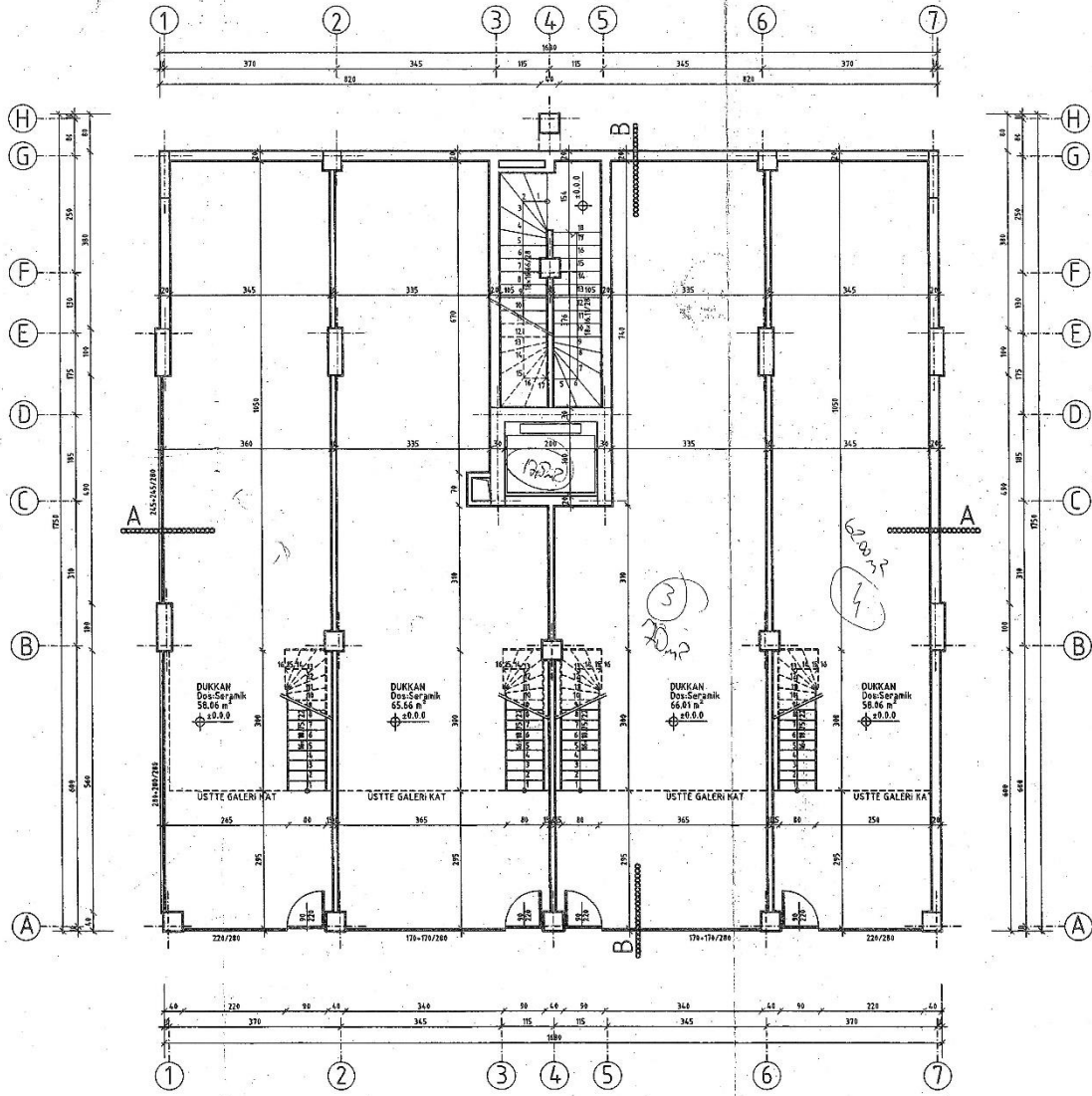
Ek-5. Tepepark Sitesi



(A1-A2 BLOK) BODRUM KAT PLANI 1/50

KAPALI ALAN: 282 m<sup>2</sup>

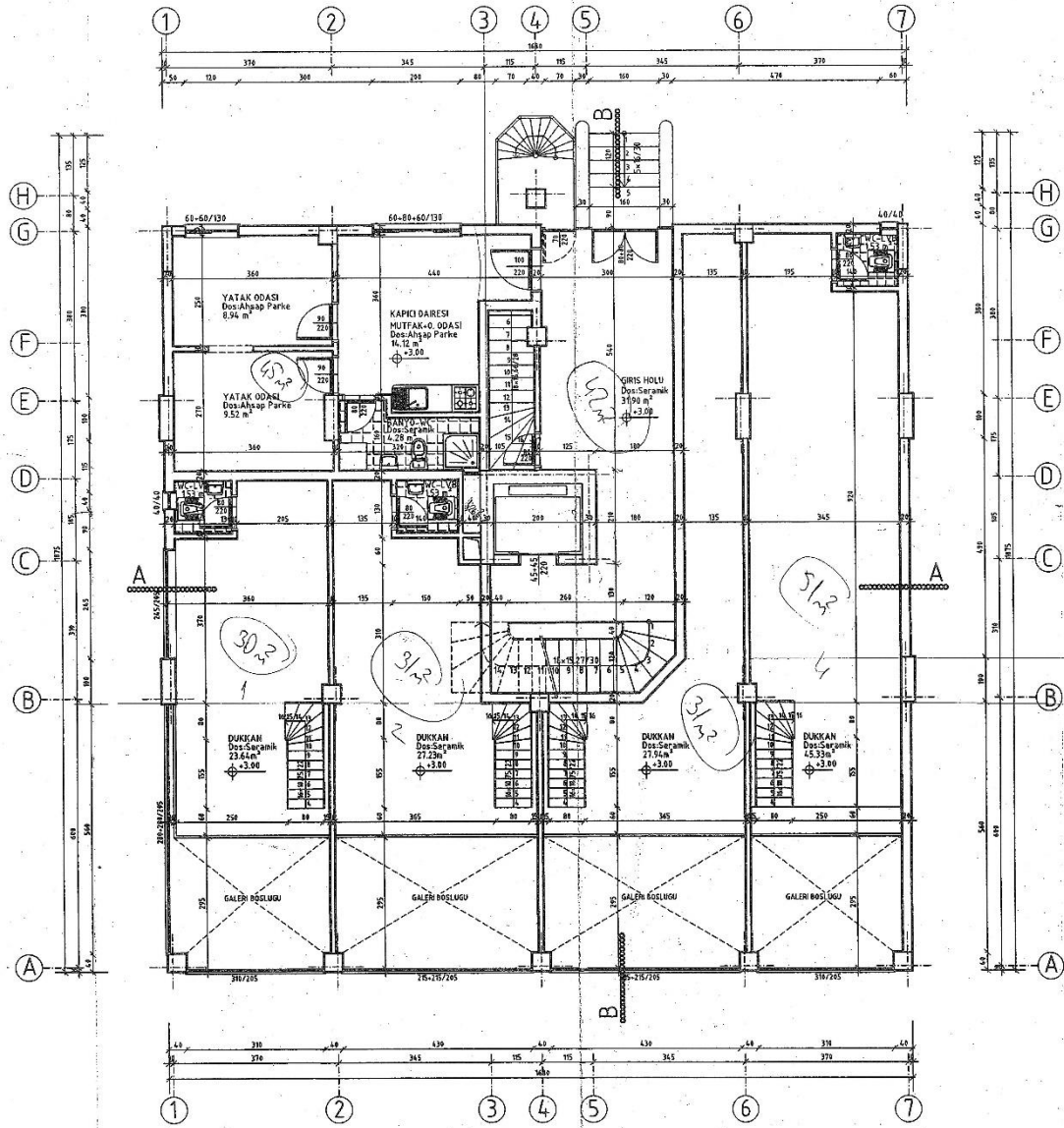
Ek-5'in devamı



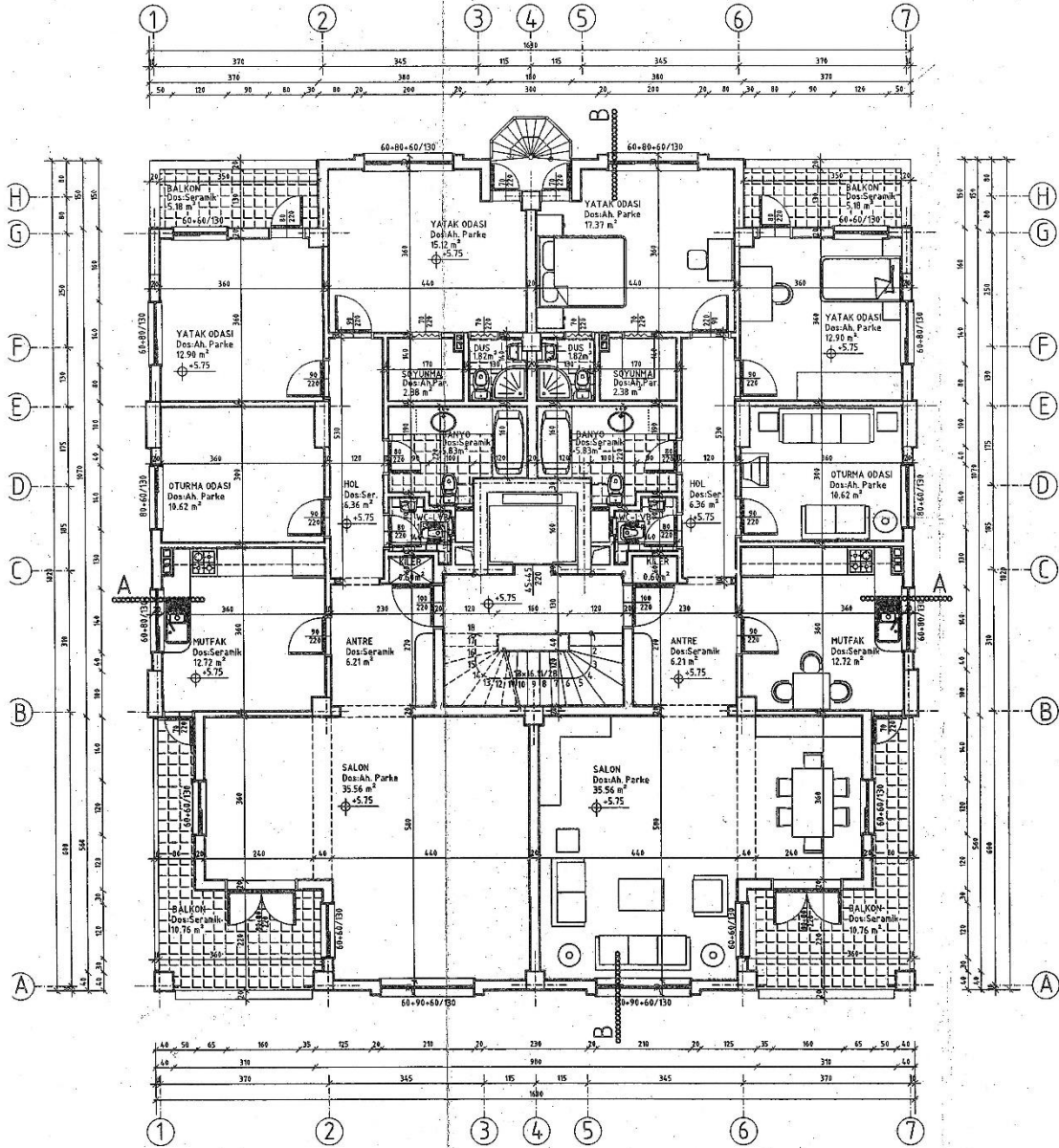
(A1-A2 BLOK) ZEMİN KAT PLANI 1/50

KAPALI ALAN 282 m<sup>2</sup>

## Ek-5'in devamı

(A1-A2 BLOK) GALERİ KAT PLANI 1/50 KAPALI ALAN: 230 m<sup>2</sup>

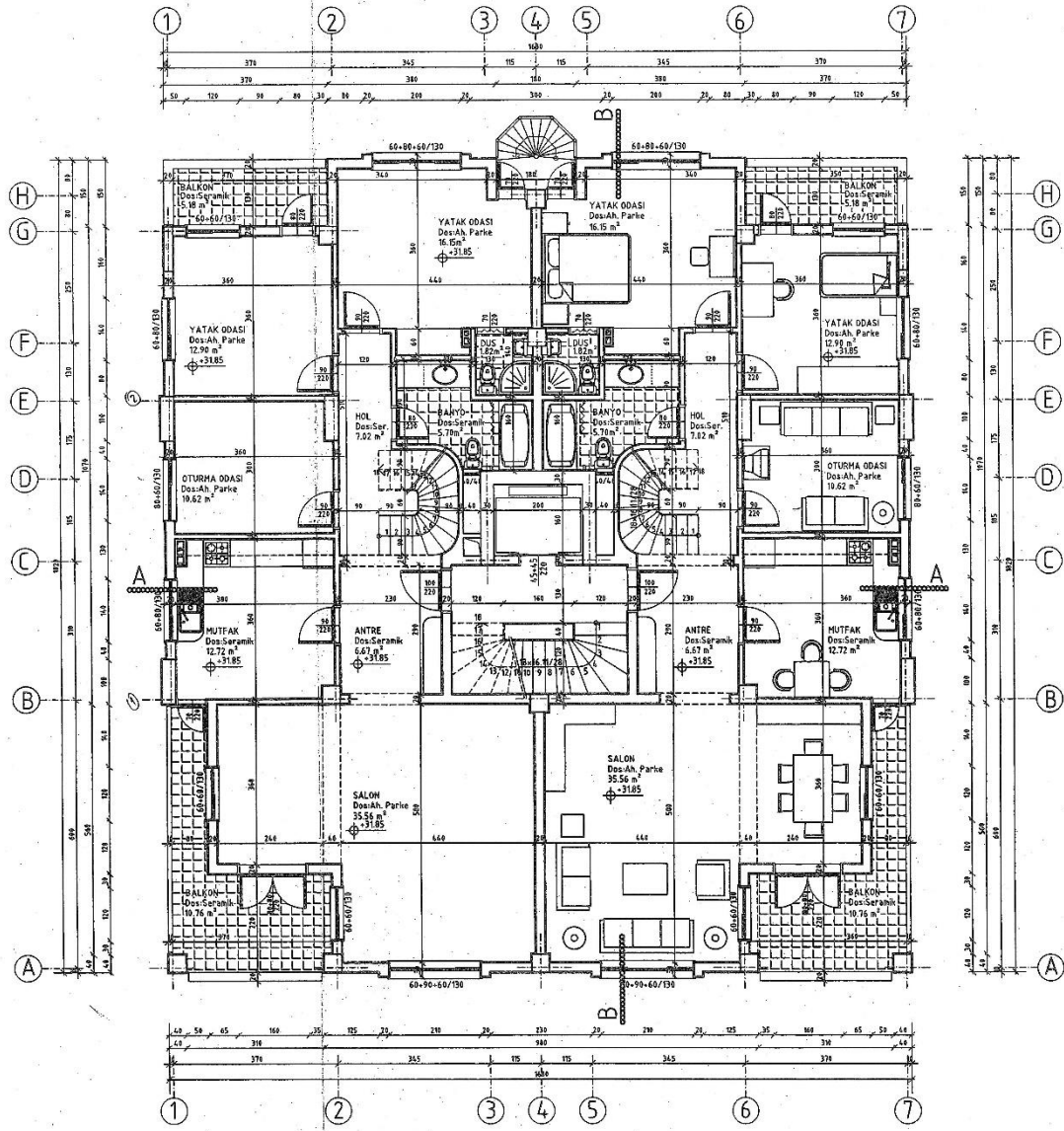
Ek-5'in devamı



(A1-A2 BLOK) 1.2.3.4.5.6.7.8.9. NORMAL KAT PLANI 1/50

NAPALI ALAN:270 m<sup>2</sup>  
BALKON ALANI:31,92 m<sup>2</sup>

Ek-5'in devamı

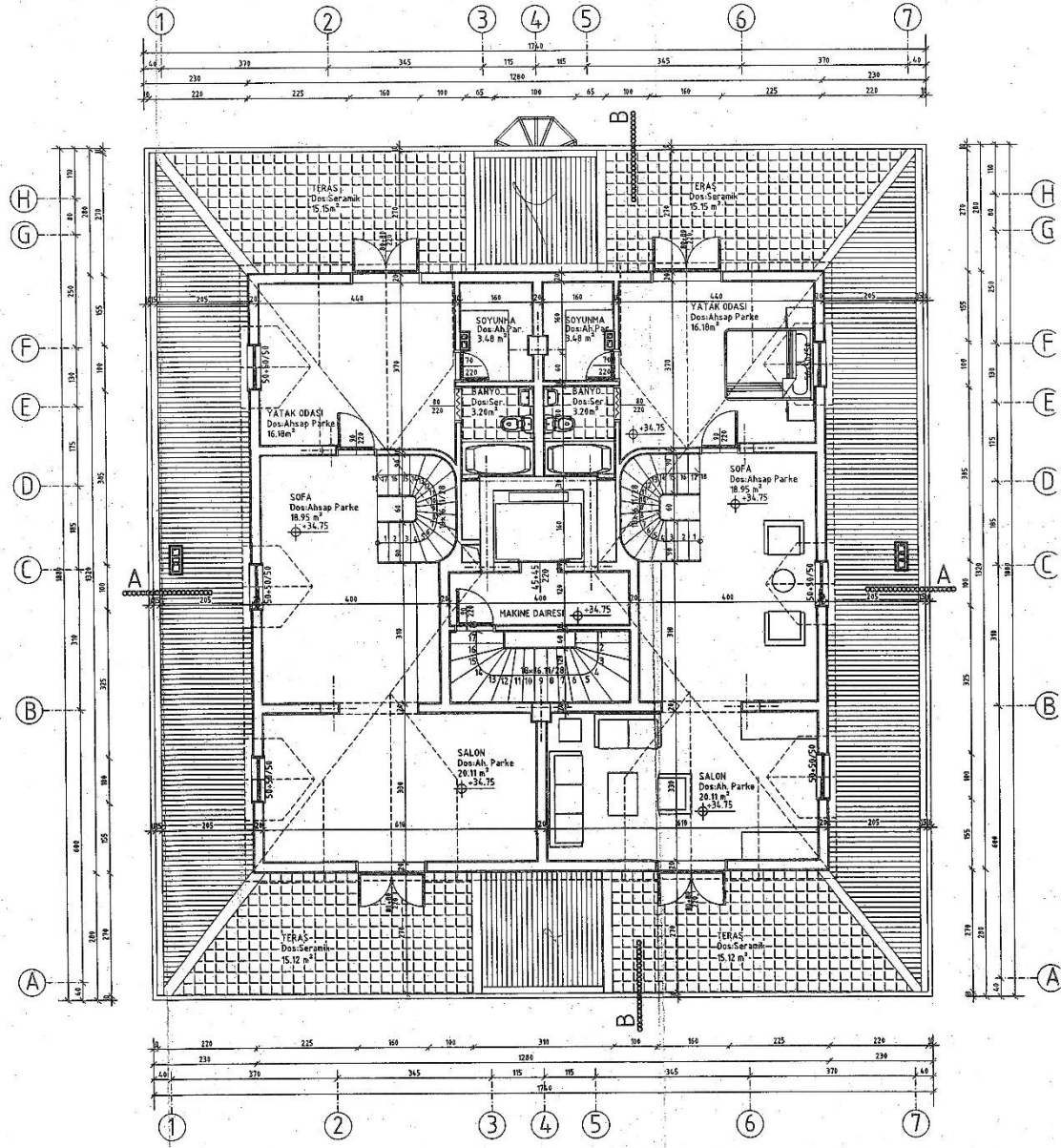


(A1-A2 BLOK) 10. KAT PLANI 1/50

KAPALI ALAN: 270 m<sup>2</sup>  
BALCON ALANI: 31.92 m<sup>2</sup>



Ek-5'in devamı

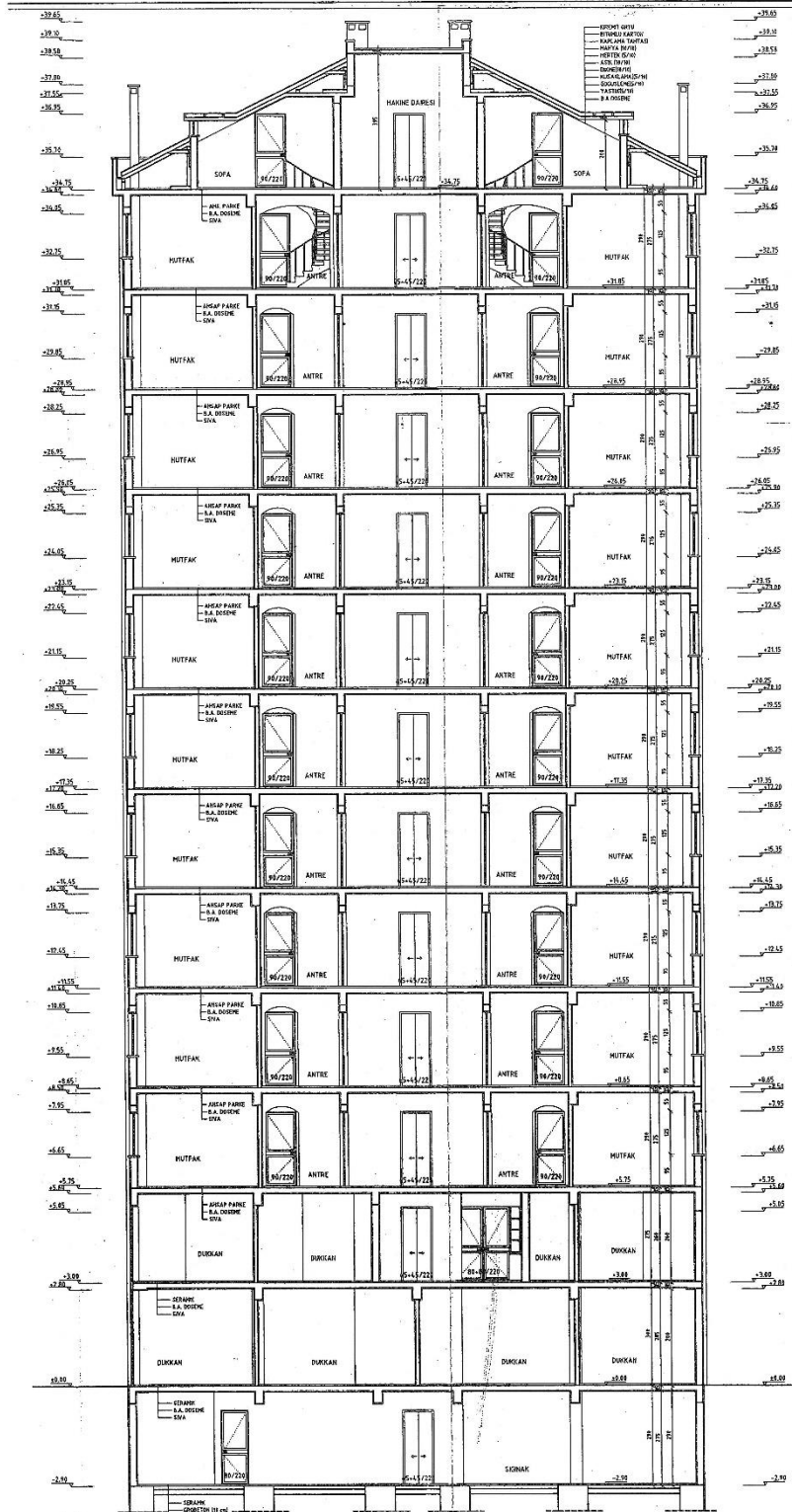


(A1-A2 BLOK) ÇATI KAT PLANI 1/50

KAPALI ALAN: 169 m<sup>2</sup>  
TERAS ALANI: 60.48 m<sup>2</sup>

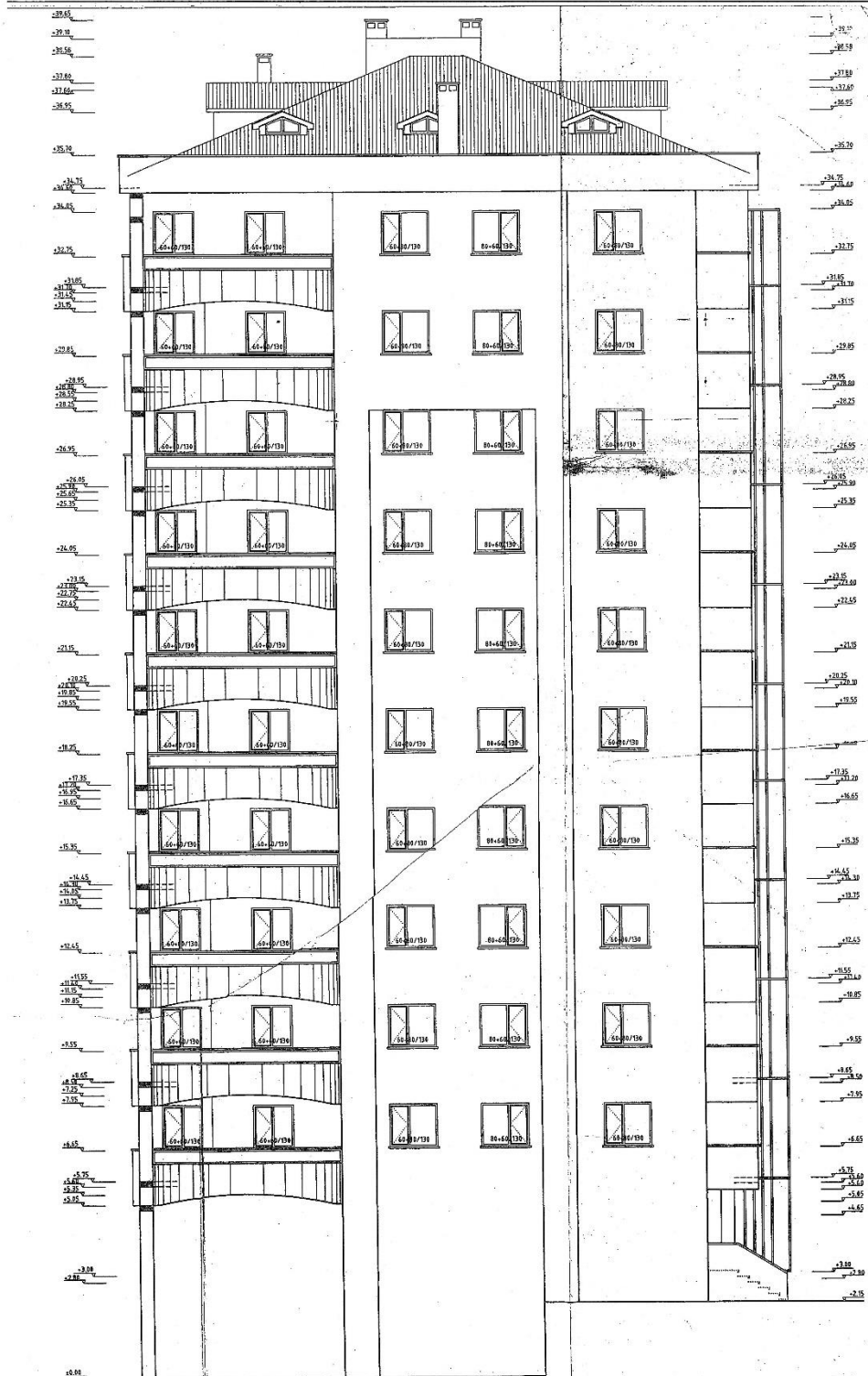


Ek-5'in devamı



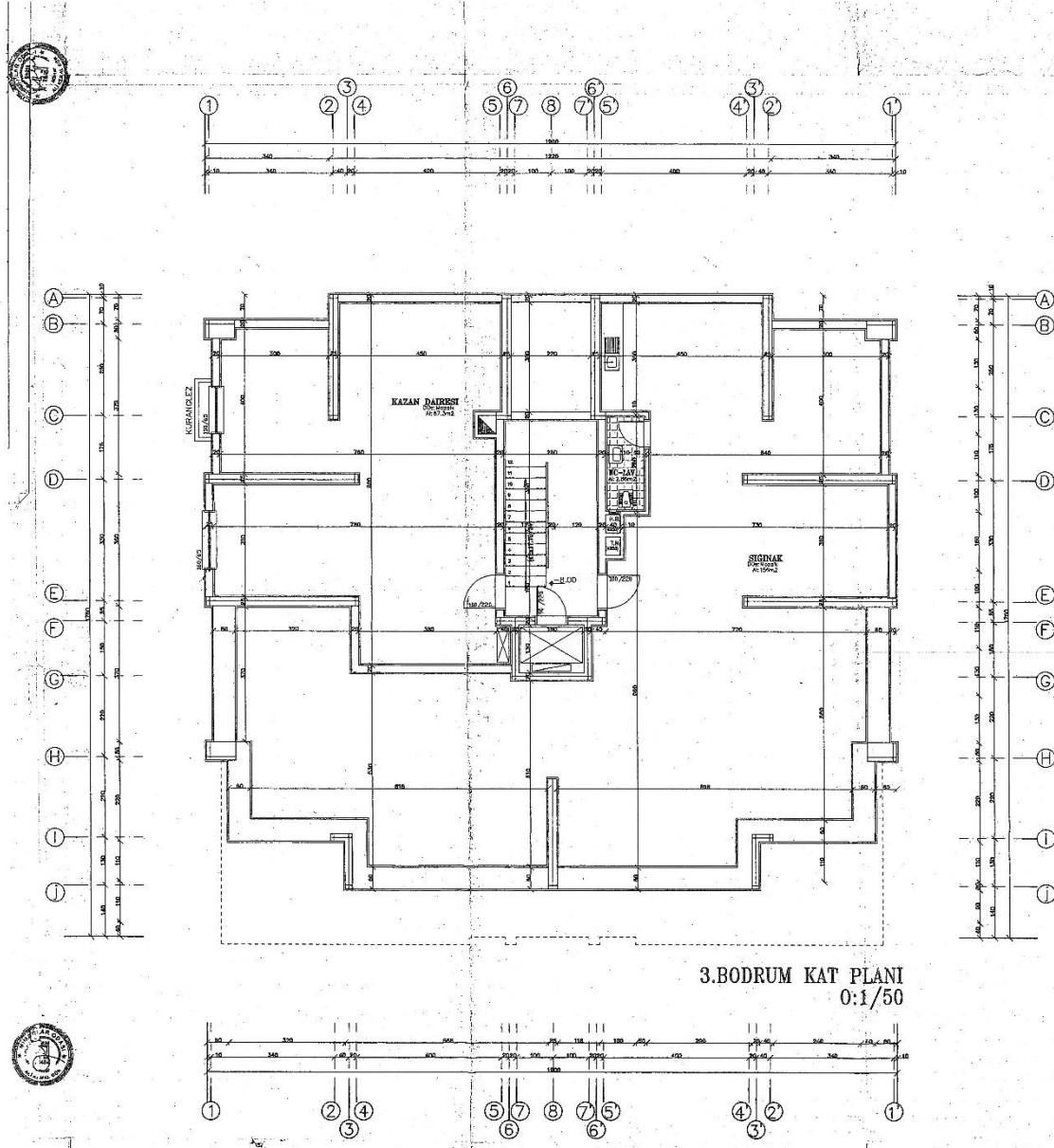
(A1-A2 BLOK) KESİT A-A 1/50

## Ek-5'in devamı

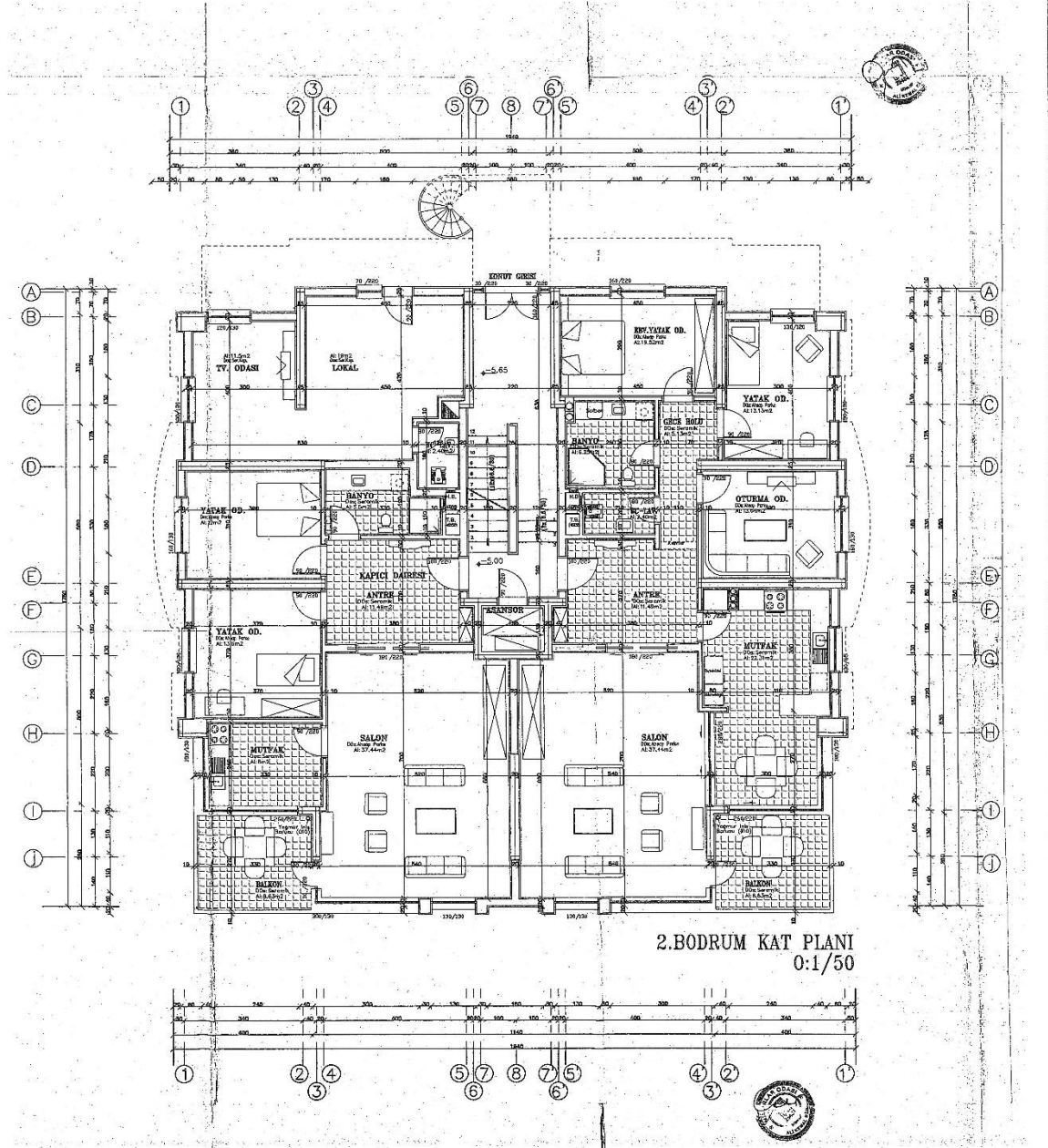


(A1-A2 BLOK) SAĞ YAN GÖRÜNÜS 1/50

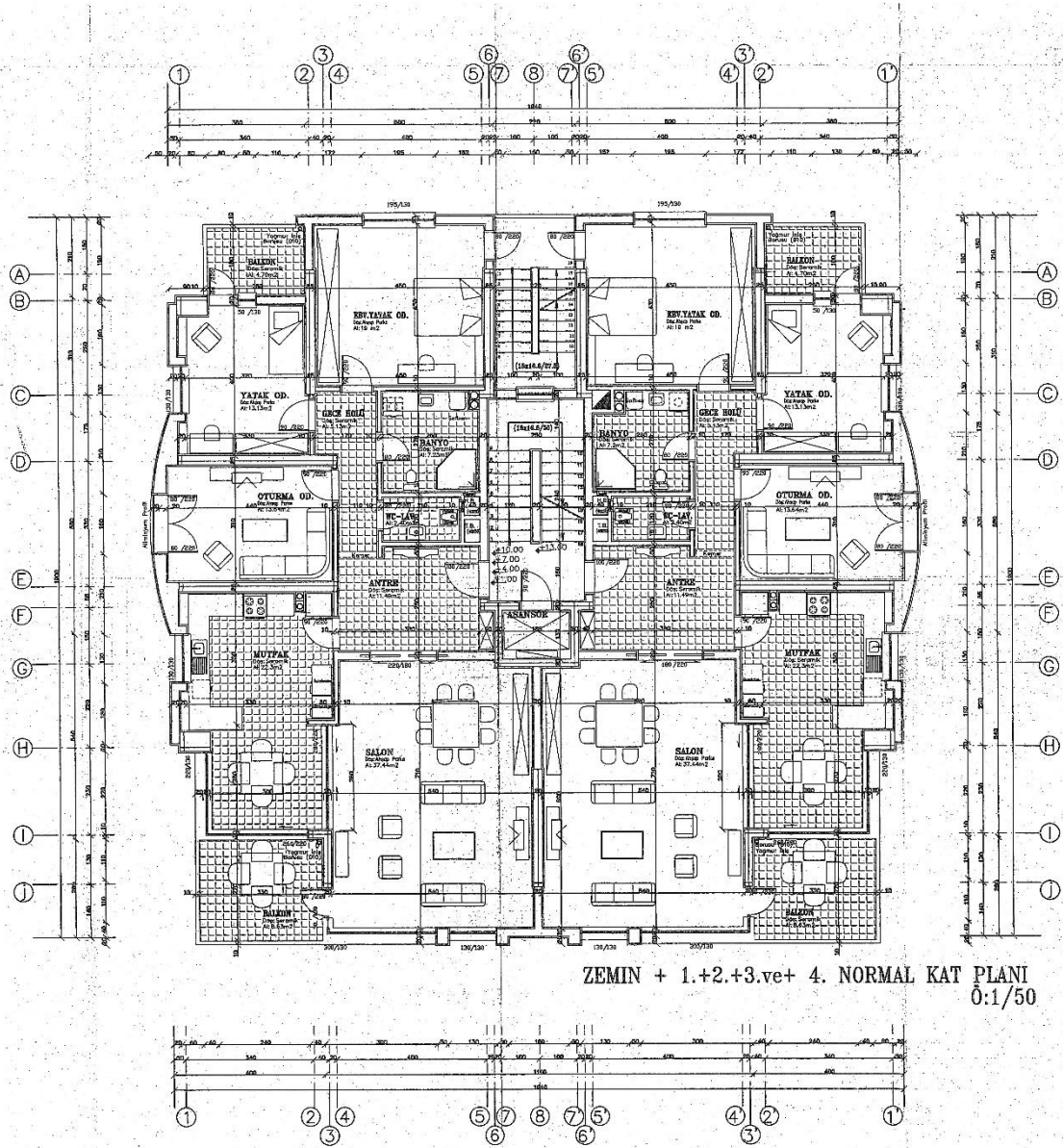
## Ek-6. Vadikent Sitesi



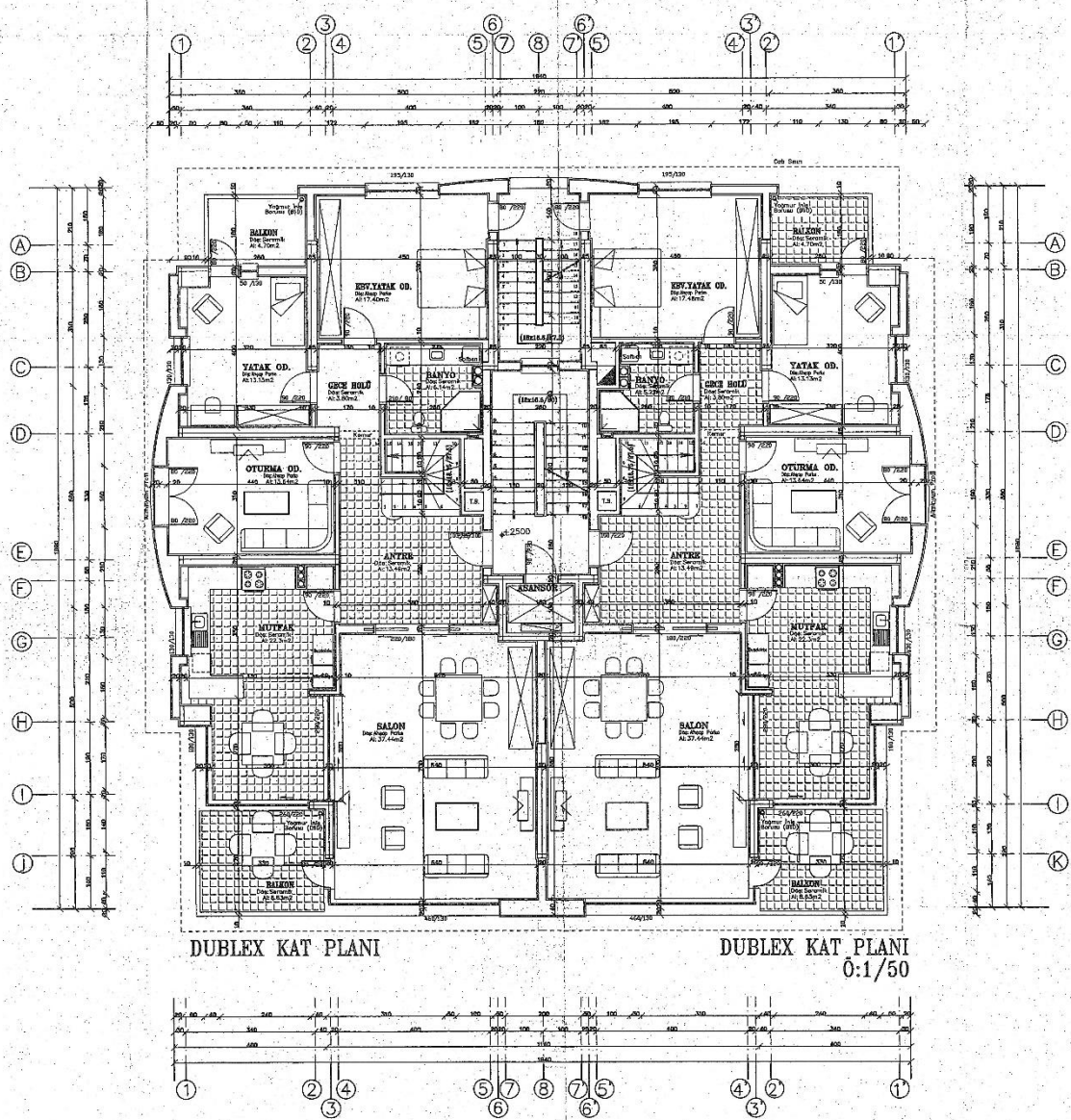
Ek-6'nın devamı



Ek-6'nın devamı

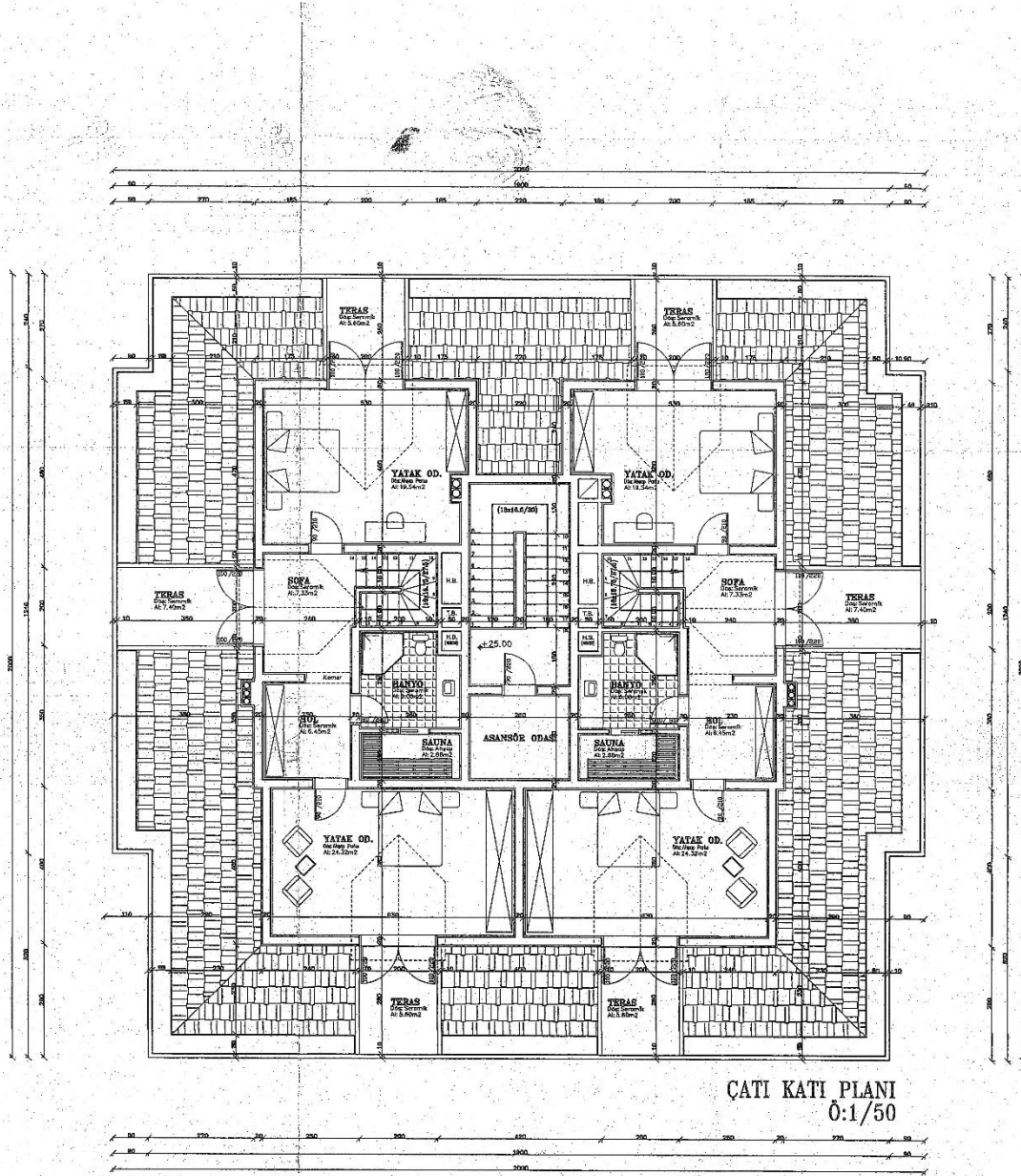


Ek-6'nın devamı

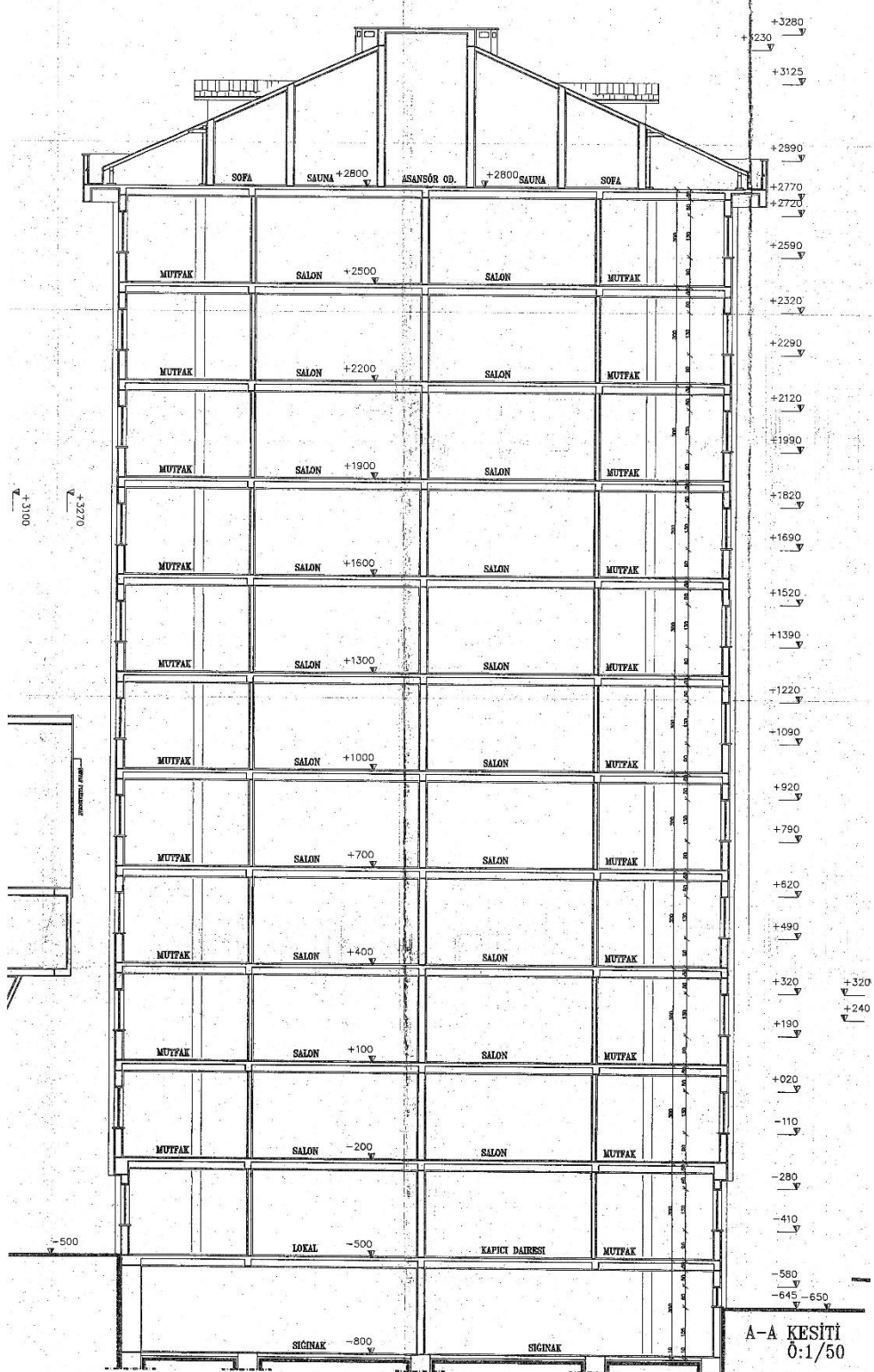




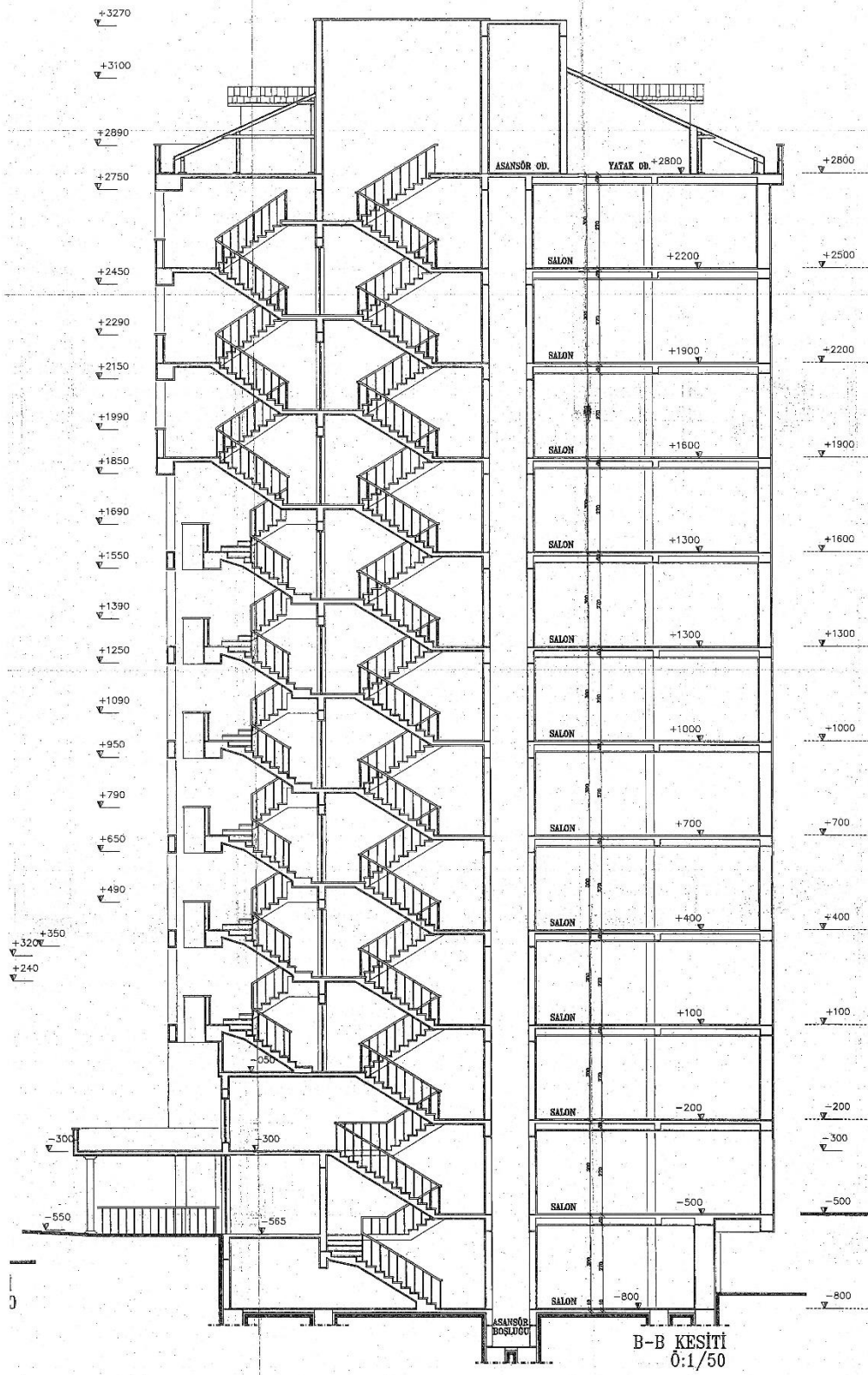
Ek-6'nın devamı



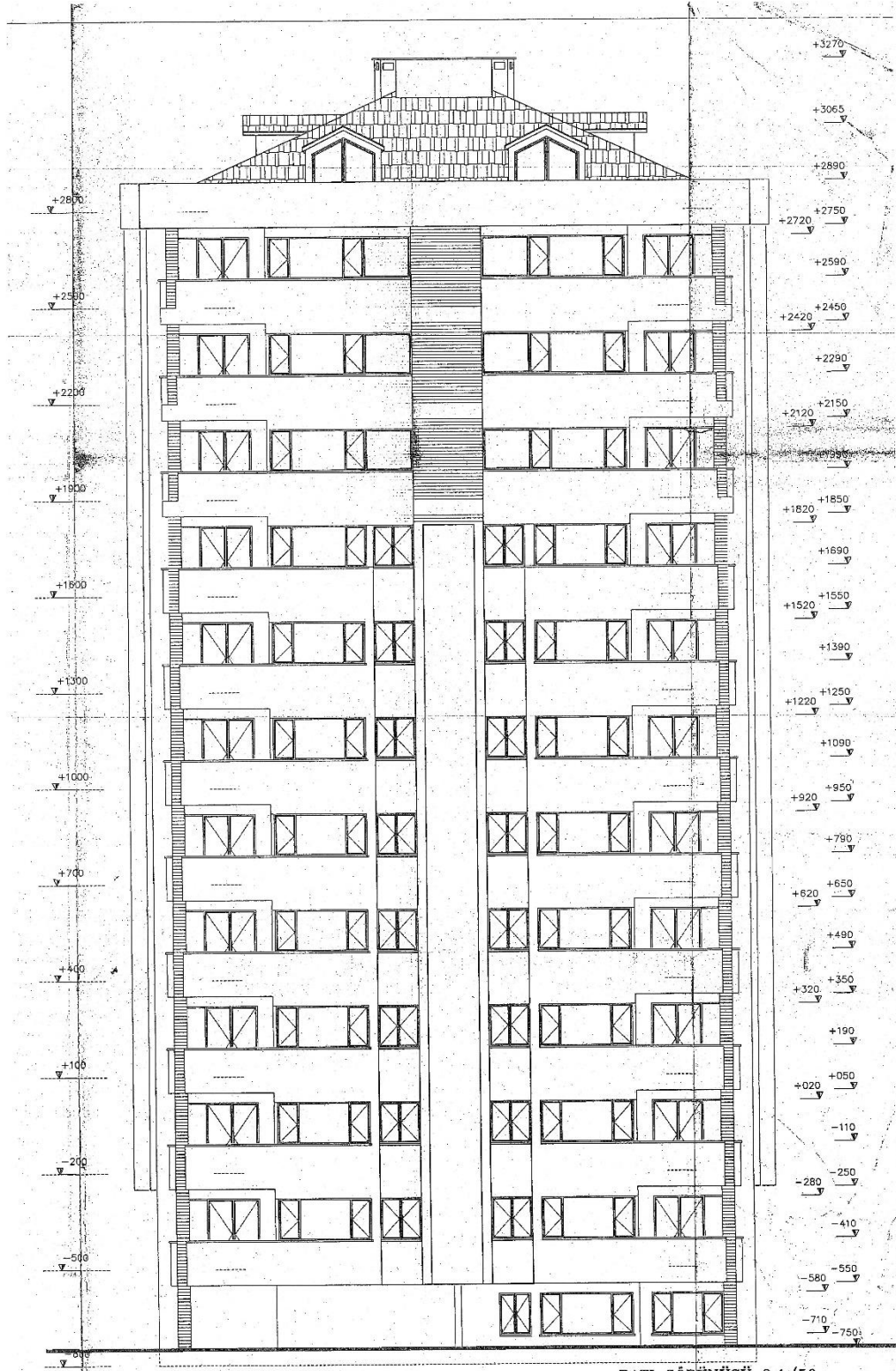
## Ek-6'nin devamı



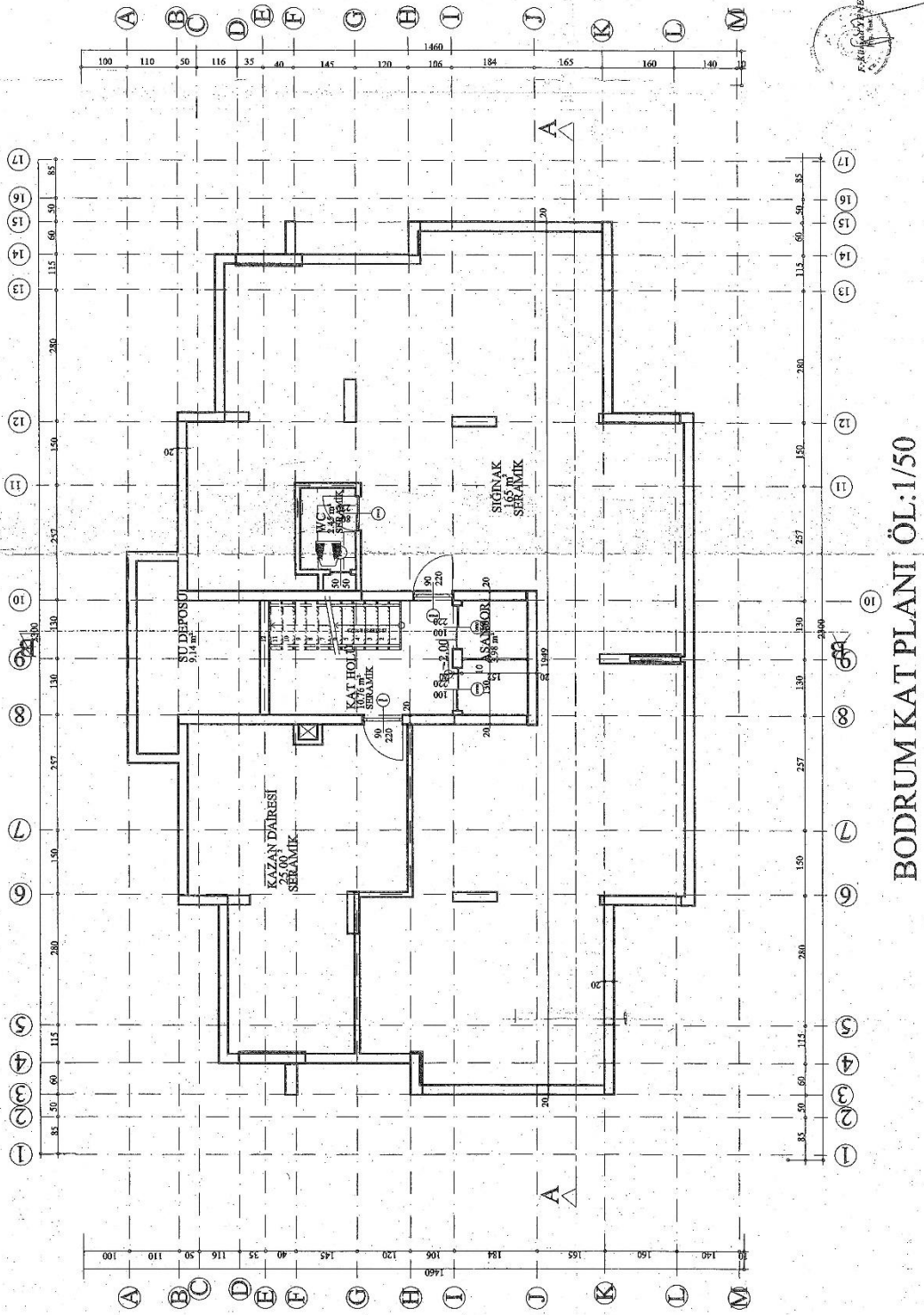
## Ek-6'nın devamı



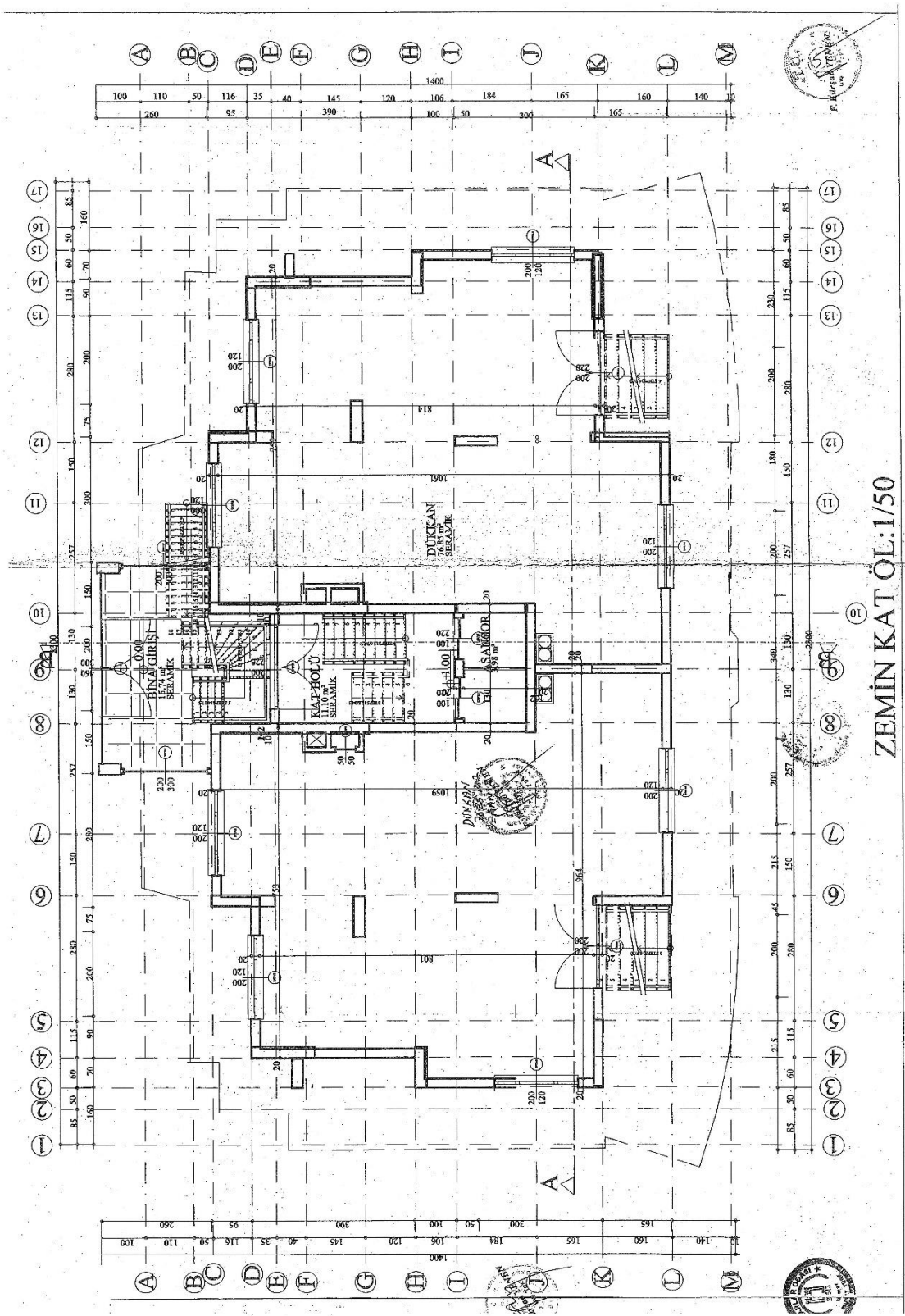
Ek-6'nın devamı



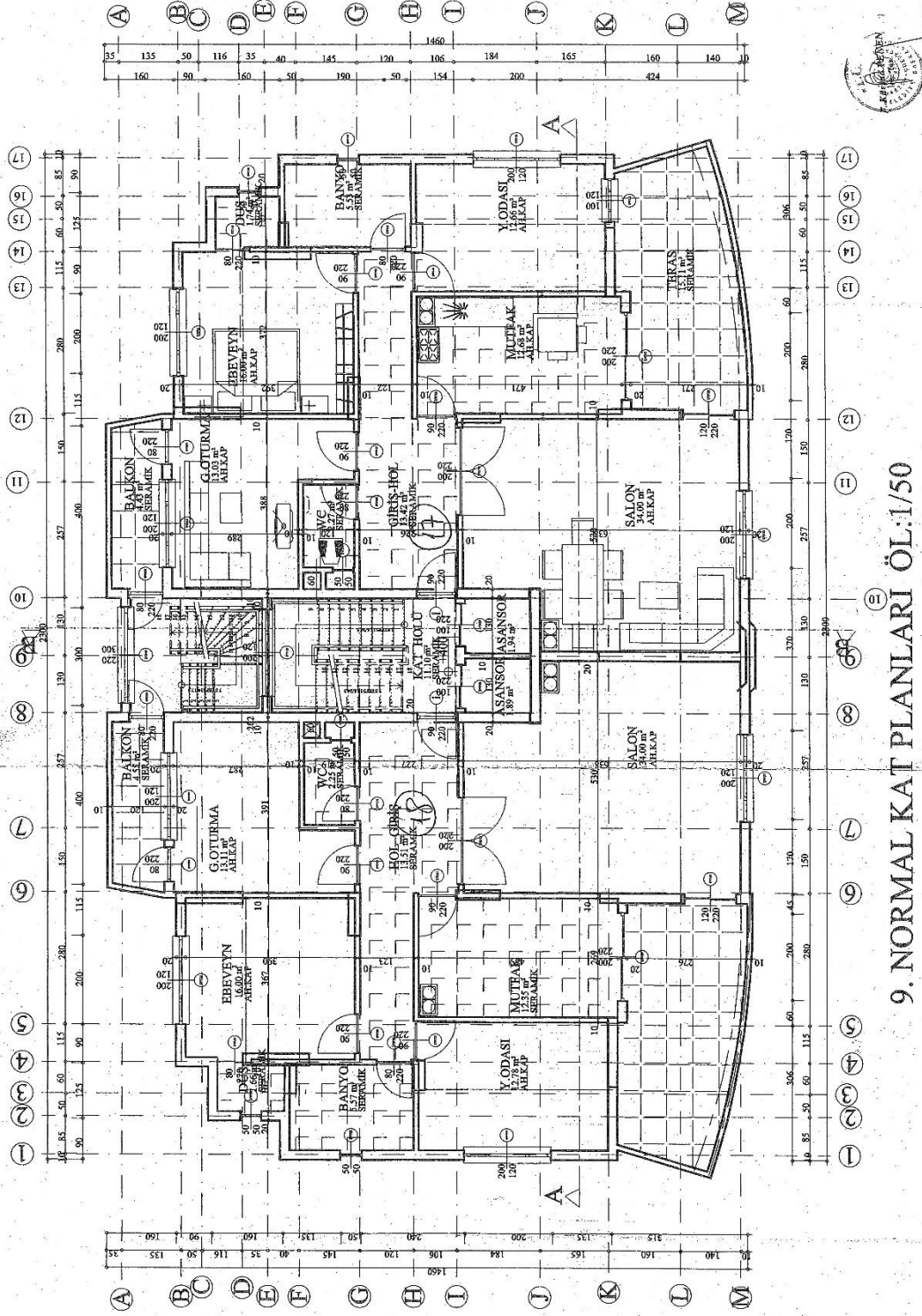
## Ek-5. İpekyolu Evleri



Ek-7'nin devamı



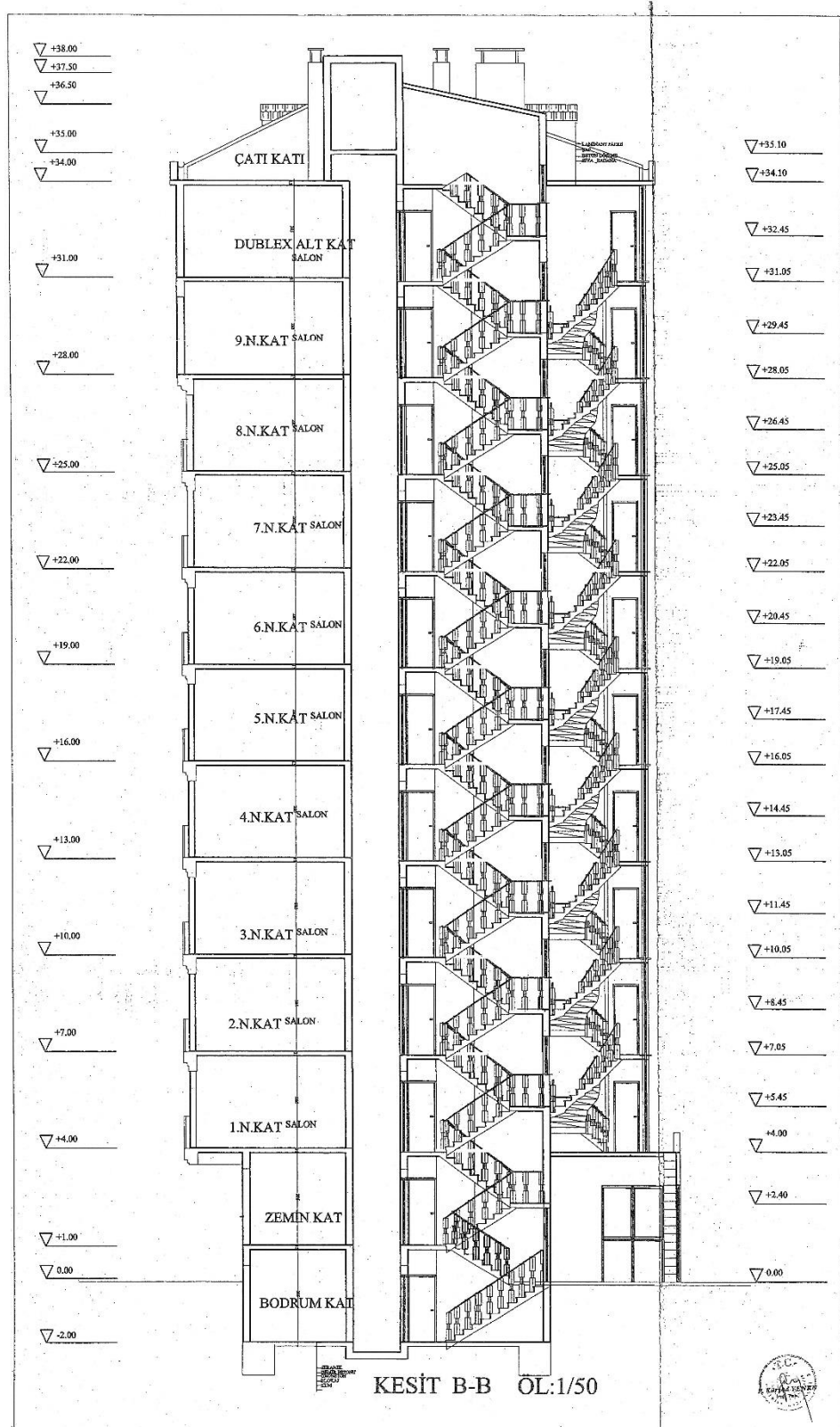
Ek-7'nin devamı



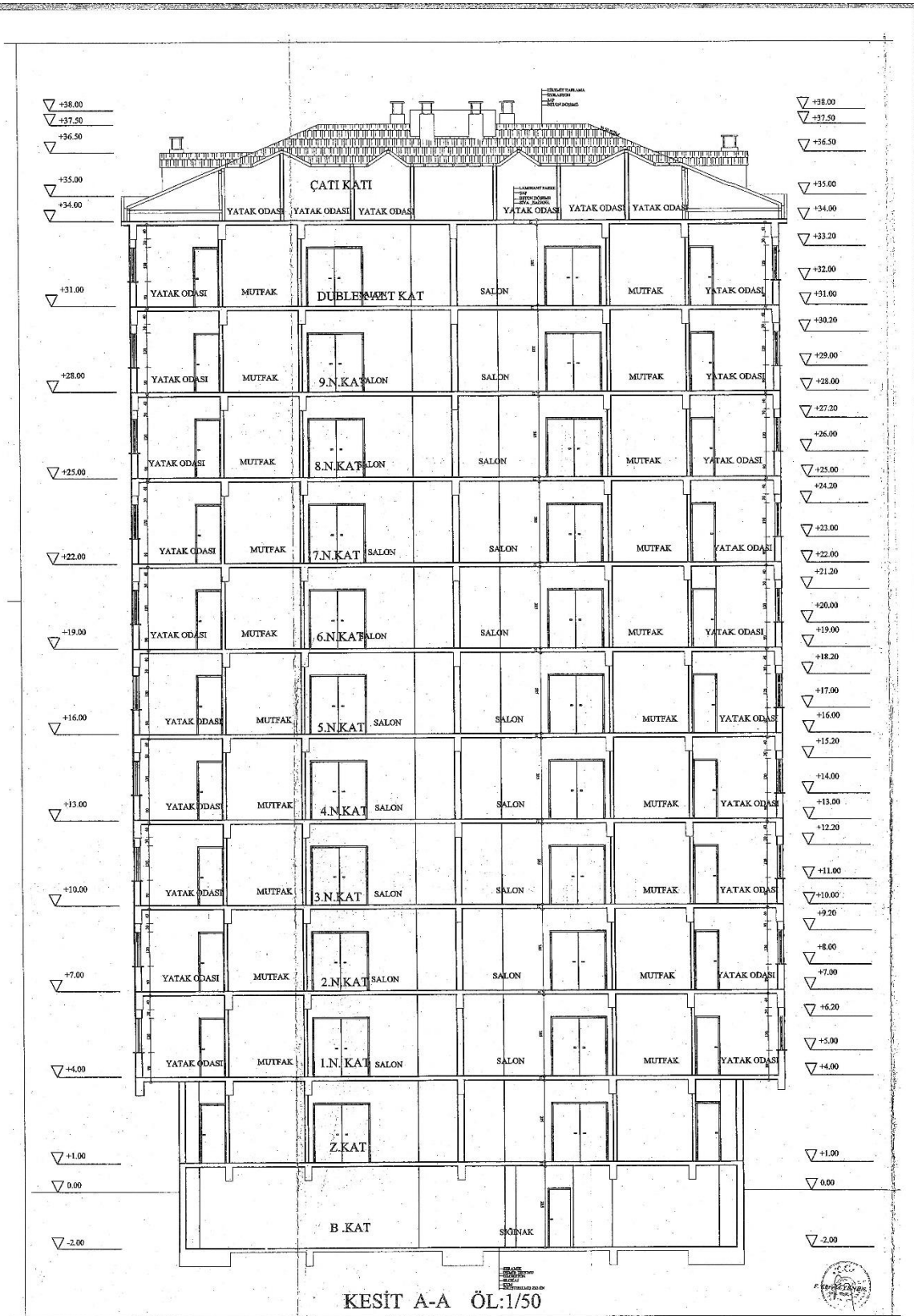




Ek-7'nin devamı



Ek-7'nin devamı



## Ek-7'nin devamı



## Ek-8 Meteoroloji Verileri



T.C.  
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI  
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Enlem	Boylam	Yükseklik	Parametre	2009 - 2012														
				Rasat S. ( Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık			
40	39	39		17038-TRABZON MEYD.														
			Ortalama Basınç (hPa)	1013.1	1010.6	1013.9	1010.7	1009.4	1006.7	1004.6	1006.7	1008.9	1011.4	1014.9	1011.7			
			Maksimum Basınç (hPa)	1033.6	1031.4	1030.4	1021.5	1018.2	1016.4	1013.6	1013.1	1019.1	1021.5	1025.8	1029.7			
			Minimum Basınç (hPa)	996.4	993.4	998.7	995.0	1000.3	996.2	996.1	997.3	994.7	1000.0	1001.8	990.4			
			07 Lokal Ortalama Sıcaklık (°C)	7.0	6.5	6.7	10.5	16.4	22.2	24.9	24.1	21.1	16.6	11.1	10.3			
			14 Lokal Ortalama Sıcaklık (°C)	9.8	9.3	9.3	12.3	18.3	23.8	26.8	26.6	23.9	20.0	14.8	13.7			
			21 Lokal Ortalama Sıcaklık (°C)	7.7	7.7	7.5	11.1	16.2	21.5	24.5	23.9	21.2	17.4	11.6	11.2			
			Ortalama Sıcaklık (°C)	8.1	7.8	7.7	11.2	16.8	22.2	25.2	24.6	21.8	17.8	12.3	11.6			
			Ortalama Sıcaklığın 5 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması	25.0	21.0	24.8	29.8	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	22.3	23.3			
			Ortalama Sıcaklığın 10 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması	9.3	7.3	5.5	18.8	30.5	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	15.3	14.8			
			Maksimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	11.4	11.5	11.2	14.4	19.3	24.8	27.5	27.3	24.6	21.0	15.9	16.0			
			Minimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C)	5.3	4.7	4.9	8.3	13.8	18.9	22.2	22.1	19.2	15.0	9.3	8.1			
			Maksimum Sıcaklık Günü	2	16	8	19	16	30	30	6	1	10	10	2			
			Maksimum Sıcaklık Yılı	2010	2010	2009	2012	2010	2012	2012	2010	2010	2011	2010	2010			
			Maksimum Sıcaklık (°C)	22.9	25.0	26.9	29.0	31.5	35.3	31.4	31.3	29.0	29.6	28.7	26.0			
			Maksimum Sıcaklığın 30 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması					0.3	0.8	2.3	5.8							
			Maksimum Sıcaklığın 25 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması					0.3	0.8	1.0	1.5	14.3	29.3	26.8	18.0	4.8	1.5	0.3
			Maksimum Sıcaklığın 20 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması	1.0	3.5	2.3	4.3	12.8	30.0	31.0	31.0	29.3	19.3	4.8	5.0			
			Maksimum Sıcaklığın -0,1 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması															
			Gün İçindeki Maksimum Sıcaklık Farkı (°C)	16.0	18.3	19.2	20.2	13.6	15.9	9.7	8.8	9.9	13.3	15.3	15.5			

Ek-8'ın devamı



T.C.  
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI  
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Enlem	Boyölam	Yükseklik	Parametre	170388-TRABZON MEYD.											
				Rasat S. ( Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
40	39	39		27	12	11	12	9	1	2	12	28	20	12	4
			Minimum Sıcaklık Günü	2010	2012	2012	2009	2011	2009	2012	2009	2009	2011	2011	2011
			Minimum Sıcaklık Yılı	-4.0	-2.0	-1.0	3.2	7.1	13.2	15.8	17.0	9.4	7.6	2.0	2.7
			Minimum Sıcaklık (°C)	2.0	1.5	0.5									
			Minimum Sıcaklığın -0,1 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması	0.3											
			Minimum Sıcaklığın -3 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması												
			Minimum Sıcaklığın -5 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması												
			Minimum Sıcaklığın -10 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması												
			Minimum Sıcaklığın -15 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması												
			Minimum Sıcaklığın -20 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması												
			Minimum Sıcaklığın 20 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması						10.0	26.5	25.0	13.3	1.3		
			Minimum Sıcaklığın 15 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması	0.3		0.3	0.3	12.0	29.3	31.0	31.0	28.8	15.5	1.0	0.8
			Minimum Sıcaklığın 10 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması	3.0	1.0	0.8	7.0	29.0	30.0	31.0	31.0	29.8	30.5	9.8	6.0
			Minimum Sıcaklığın 5 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması	17.5	13.5	15.5	27.8	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	21.0	21.5
			Ortalama Toprak Üstü Minimum Sıcaklık (°C)	2.6	2.9	3.4	6.6	11.8	17.0	20.6	20.6	17.7	13.1	7.6	6.2
			Minimum Toprak Üstü Minimum Sıcaklık (°C)	-11.7	-9.6	-3.2	0.3	6.4	10.4	14.0	15.6	8.7	7.3	1.0	-0.4
			Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -0,1 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması	7.0	5.8	4.8									0.5
			Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -3 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması	2.3	2.0	0.5									
			Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -5 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması	1.5	1.5										
			Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -10 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması	0.3											
			Ortalama Buhar Basıncı (hPa)	7.0	7.0	7.4	10.0	14.8	20.0	23.5	22.3	19.0	14.4	9.0	8.2
			07 Lokal Ortalama Nisbi Nem (%)	65.1	69.7	73.6	79.0	77.8	70.5	69.6	67.9	70.0	71.6	63.4	62.9
			14 Lokal Ortalama Nisbi Nem (%)	62.5	63.8	66.5	72.5	71.8	70.3	68.5	66.5	66.0	64.6	57.8	59.8
			21 Lokal Ortalama Nisbi Nem (%)	68.6	69.7	72.3	76.5	80.5	79.4	78.1	76.4	77.3	74.2	66.6	62.0



Ek-8'ın devamı



T.C.  
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI  
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Enlem	Boyolam	Yükseklik	Parametre	170388-TRABZON MEYD.																	
				Rasat S. ( Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık						
40	39	39		2009 - 2012																	
			Toplam Orajlı Günler Sayısı Ortalaması	0.3	2.1	1.3	1.8	8.5	10.5	6.8	5.8	8.3	6.0	6.0	0.5						
			07 Lokal Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec)	1.9	2.1	1.8	1.4	1.2	1.4	1.3	1.7	1.8	1.6	2.0	1.5						
			14 Lokal Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec)	2.4	2.9	2.9	2.7	2.4	2.6	2.7	2.6	2.5	2.3	2.2	2.2						
			21 Lokal Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec)	1.9	2.0	2.0	1.5	1.4	1.4	1.4	1.8	1.6	1.7	2.0	1.7						
			Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec)	2.1	2.3	2.2	1.9	1.7	1.8	1.8	2.0	1.9	1.9	2.1	1.8						
			Maksimum Rüzgar Hızı (m_sec) ve Yönü	26.2	WN127.2	NW	25.6	WN125.0	WN118.7	NW	22.2	WN120.6	WN121.7	WN125.3	NW	21.5	NW	24.5	NW	27.0	WN1
			Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	5.0	6.5	6.0	3.3	1.5	1.0	0.8	1.0	2.5	2.3	3.5	3.8						
			Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması	10.8	7.3	9.8	6.8	6.3	8.3	6.0	6.0	5.3	9.5	4.3	6.0						
			N Yönünde Rüzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	8	15	15	22	37	16	30	38	23	16	8	4						
			NNE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	0.9	1.0	0.9	1.0	1.1	1.8	1.4	1.2	1.2	1.1	0.8	0.5						
			NNE Yönünde Rüzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	16	24	40	46	63	103	97	95	87	27	19	10						
			NE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	0.7	0.9	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9	0.6						
			NE Yönünde Rüzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	14	37	39	74	77	128	131	104	75	42	22	19						
			NE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.4	1.4	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8						
			ENE Yönünde Rüzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	94	129	269	360	356	240	194	150	148	212	81	45						
			ENE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	1.3	1.6	1.9	1.8	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.2	1.3						
			E Yönünde Rüzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	241	327	439	542	428	218	95	70	75	229	150	157						
			E Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	2.0	2.3	2.3	2.2	2.3	2.0	2.2	2.2	2.2	1.9	1.9	1.9						
			ESE Yönünde Rüzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	102	109	121	135	107	63	25	23	22	52	44	83						
			ESE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	1.9	2.1	2.2	2.0	2.1	1.9	1.5	2.2	2.1	1.9	1.6	1.8						
			SE Yönünde Rüzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	26	60	57	59	40	51	24	11	15	66	26	36						
			SE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	1.9	1.8	1.8	1.3	2.0	1.7	1.7	2.1	1.4	1.9	1.6	1.7						
			SSE Yönünde Rüzgarın Esmeye Sayıları Toplamı	93	136	115	100	66	55	58	27	30	98	51	85						

Ek-8'ın devamı



T.C.  
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI  
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Enlem	Boylam	Yükseklik	Parametre	17038-TRABZON MEYD.													
				Rasat S.	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
40			SSE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	4	1.7	1.7	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.7	1.8	1.7	1.7	1.4	1.5
39			S Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	4	327	281	170	136	187	176	193	163	163	205	230	191	136
39			S Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	4	2.1	2.0	1.9	1.5	1.3	1.5	1.5	1.9	1.9	1.8	1.8	2.3	1.6
			SSW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	4	987	634	558	390	483	685	904	1188	1188	1181	1058	998	930
			SSW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	4	1.7	1.5	1.4	1.1	1.1	1.4	1.6	1.9	1.9	1.8	1.4	1.5	1.5
			SW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	4	211	135	99	92	126	156	192	192	192	215	223	147	133
			SW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	4	1.3	1.3	1.0	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.6	1.5	1.3	1.5	1.2
			WSW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	4	124	86	88	63	75	70	60	57	77	77	97	79	69
			WSW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	4	1.5	1.4	1.4	1.0	1.0	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.2
			W Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	4	173	144	150	121	123	93	44	46	46	78	139	81	110
			W Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	4	1.6	2.0	1.7	1.5	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.8	1.8	1.5
			WNW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	4	345	340	432	310	255	188	139	109	109	128	191	106	231
			WNW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	4	2.7	2.8	2.8	2.2	2.0	2.4	2.5	2.4	2.4	2.7	2.8	2.7	2.2
			NW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	4	168	219	302	297	373	487	561	511	511	370	249	109	153
			NW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	4	2.4	2.4	2.6	1.8	1.9	2.4	2.5	2.8	2.8	2.9	2.5	2.1	2.1
			NNW Yönünde Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	4	36	30	81	126	172	137	218	178	178	146	43	31	15
			NNW Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec)	4	1.2	1.6	1.3	1.2	1.4	1.5	1.7	1.7	1.7	1.5	1.2	1.1	1.3
			Ortalama 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	4	7.0	7.3	8.8	13.2	20.2	26.3	28.8	27.1	23.0	23.0	17.8	11.4	9.4
			Minimum 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	4	0.3	-0.4	0.4	0.7	9.3	18.3	17.7	18.8	18.8	10.8	8.5	2.0	1.4
			Ortalama 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	4	7.5	7.8	9.2	13.6	19.7	25.4	28.0	27.0	23.2	18.4	12.2	10.0	
			Minimum 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	4	-1.2	1.4	3.0	2.7	2.4	18.4	19.2	19.5	11.8	10.3	4.6	4.2	
			Ortalama 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	4	8.0	8.1	9.4	13.3	18.7	23.9	26.7	26.3	23.4	18.8	12.9	10.5	
			Minimum 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	4	-3.1	3.6	0.7	4.2	12.9	19.2	20.9	21.5	14.8	12.6	7.0	6.7	





## ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Balıkesir’ de doğdu. İlköğrenimini Mareşal Fevzi Çakmak İlkokulu’nda, lise öğrenimini Tevfik Serdar Anadolu Lisesi’nde tamamladı.

2007 yılında lisans öğrenimine başladığı Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü’nden 2011 yılında mezun oldu. Aynı yıl KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2012 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi’ne araştırma görevlisi kadrosuna atandı. Halen Ondokuz Mayıs Üniversitesi’nde araştırma görevlisi olarak akademik çalışmalarını sürdürmekte ve İngilizce bilmektedir.