

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İKLİM DUYARLI YAPILAŞMA İÇİN
İMAR YÖNETMELİĞİ GELİŞTİRME MODELİ

Selin ZAĞPUS CANDEMİR

Aralık, 2009
İZMİR

İKLİM DUYARLI YAPILAŞMA İÇİN İMAR YÖNETMELİĞİ GELİŞTİRME MODELİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Doktora Tezi

Mimarlık Bölümü, Bina Bilgisi Anabilim Dalı

Selin ZAĞPUS CANDEMİR

Aralık, 2009

İZMİR

DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

SELİN ZAĞPUS CANDEMİR, tarafından **DOÇ. DR. S. İLKİM KAYA** yönetiminde hazırlanan “**İKLİM DUYARLI YAPILAŞMA İÇİN İMAR YÖNETMELİĞİ GELİŞTİRME MODELİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. S. İlkim KAYA

Danışman

Prof. Dr. H. Murat GÜNAYDIN

Tez İzleme Komitesi Üyesi

Yrd. Doç. Dr. H. Fikret OKUTUCU

Tez İzleme Komitesi Üyesi

Prof. Dr. Demet IRKLI ERYILDIZ

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Zerrin KARAMAN TOPRAK

Jüri Üyesi

Prof.Dr. Cahit HELVACI

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Öncelikle çalışmamın her aşamasındaki değerli katkıları, yönlendirici tutumları ve anlayışları nedeniyle; tez danışmanlarım Doç.Dr. S. İlkin KAYA, Doç.Dr. H. Murat GÜNEYDİN ve özellikle konu ile ilgili değerli bilgilerini benimle sonuna kadar paylaşan ve çalışmanın kalitesine önemli derecede katkı koyan Yrd. Doç. Dr. Fikret OKUTUCU'ya;

Doktora yapmam konusunda beni teşvik eden, imkân yaratan ve değerli bilgilerini paylaşan Konak Belediyesi İmar Müdürü Alev AĞRI'ya; zorlu çalışma sürecinde anlayışlarıyla destek veren Ar-Ge Müdürü Mihriban YANIK'a ve Başkan Yardımcımız Hüseyin HEPŞENGÜNLER'e;

Değerli görüşlerini benimle paylaşan Emre AROLAT'a,

Çalışma sürecinde her türlü manevi ve teknik destekte bulunan başta Işıl TALU ve Betül KOÇ olmak üzere Konak Belediyesi Ar-Ge Müdürlüğü'ndeki tüm mesai arkadaşlarıma, Gürcan IŞIK'a, Duygu ÖZBİRGÜL'e, Ozan YİĞİTOĞLU'na, Leyla ULUKAYA'ya, Belgin TERİM'e, Serkan BİLGİÇ'e ve en sıkıntılı zamanlarımda yanımda olduklarını hissettiren ve yüzümü güldüren tüm arkadaşlarıma;

Öğrenci İşleri'nde görev yapan mükemmel insan Filiz GÜRSAN'a;

Son ve en önemli olarak; tüm yaşamım boyunca desteklerini eksik etmeyen ve benimle birlikte sabırla bu süreci paylaşan başta annem Nilüfer ZAĞPUS, babam H. Attila ZAĞPUS olmak üzere tüm aileme, annem Emel CANASLAN'a, eşim Kadri Uygur CANDEMİR'e ve;

Sadece hayatımda oldukları için yeğenlerim Elif ve Erge Boğaç'a;
çok teşekkür ederim...

Selin ZAĞPUS CANDEMİR

İKLİM DUYARLI YAPILAŞMA İÇİN İMAR YÖNETMELİĞİ GELİŞTİRME MODELİ

ÖZ

İklim duyarlı yapı tasarımı, günümüzün en önemli sorunlarından olan küresel ısınma ve iklim değişikliğinin önlenmesine sağladığı katkı nedeniyle son derece önemlidir. Bu doğrultuda, planlama sürecinden başlayarak, yapının tasarımı, uygulanması ve kullanımı aşamalarında, bulunulan bölgeye ait hava sıcaklığı, nem, yağış, rüzgar, güneş ışıınımı ve bulutluluk gibi iklim elemanlarının kullanıcı konforunu sağlamaya yönelik olarak irdelenmesi gerekmektedir.

Ülkemizde iklim duyarlı yapı üretimi ile ilgili herhangi bir yaptırım bulunmamaktadır. Bu durum konunun öneminin ülkemizde henüz algılanmadığının; bir başka deyişle tasarımcılar, uygulamacılar ve kullanıcılar açısından yeterli bilince sahip olunmadığının göstergesidir. Bu nedenle; toplumsal anlamda farkındalık yaratmaya yönelik çalışmaların hızla ele alınması gerekmektedir.

Genel anlamda, yeni bir uygulamanın kabul görmesi ve yaygınlaşmasının en kolay ve etkili yolu, konu ile ilgili yaptırımlar içeren yasal bir mevzuat hazırlanmasıdır. Bu doğrultuda, ülkemizde halen yürürlükte bulunan İmar Yönetmelikleri'nin, iklim duyarlı bina tasarlanması, uygulanması ve uygulama sonrası denetlenmesine imkan veren yaptırımlar eklenerek revize edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmaların ayrıca; İmar Kanunu ve enerji konusunda geliştirilen diğer yasa ve yönetmelikler ile bütünlük sağlayacak şekilde yürütülmesine de özen gösterilmelidir.

Anahtar kelimeler: İklim duyarlı tasarım, güneş enerjisi kullanım yönetmeliği, İmar Yönetmeliği, biyoiklimsel grafik, pasif iklimlendirme, enerji etkin yapı.

LEGISLATION DEVELOPMENT MODEL FOR CLIMATE SENSITIVE BUILDINGS

ABSTRACT

Climate responsive building design is quite important since it contributes to prevent global warming and climate change, which are the biggest problems in the world recently. With reference to subject, in order to provide user comfort climatic features of the concerned region, such as air temperature, humidity, precipitation, wind, solar radiation and cloudness are needed to be examined for each step starting from planning to designing, constructing and using.

There is no sanction in our country about constructing buildings as climate sensitive. This shows that, the importance of the subject is not perceived yet, in other words, it is not well known by designers, contractors and users. Therefore studies which aim to increase public awareness should be considered as soon as possible.

In general, the easiest and most efficient way of acceptance and becoming widespread for a new application is preparing a legislation. In this manner, valid building legislations have to be revised with sanctions about planning and constructing climate sensitive buildings and also let authorities implement and audit accordingly. These studies should also be conducted to provide integrity with Building Ordinance and other statutory obligations and regulations which are developed regarding energy.

Keywords: Climate responsive design, solar obligation, building regulation, bio-climatic chart, passive heating and cooling, energy efficient building.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT	v

BÖLÜM BİR – GİRİŞ 1

1.1 Çalışmanın Amacı	1
1.2 Çalışmanın Kapsamı	2
1.3 Çalışmanın Yöntemi	5

BÖLÜM İKİ – KAVRAMSAL ÇERÇEVE..... 7

2.1 İklim Kavramının Tanımlanması	7
2.2 İklimi Belirleyen Elemanlar	8
2.2.1 Hava Sıcaklığı	8
2.2.2 Güneş Işınımı	10
2.2.3 Hava Hareketi	11
2.2.4 Hava Nemi	13
2.3 İklimsel Elemanlar ve Konfor Arasındaki İlişki	14
2.4 Küresel Isınmaya Bağlı İklim Değişikliği Kavramı	17
2.4.1 Dünya’da İklim Değişikliğine Dayalı Çalışmalar	20
2.4.2 Türkiye’de İklim Değişikliğine Dayalı Çalışmalar	23
2.5 İklim Duyarlı Tasarım	27
2.5.1 İklim Duyarlı Tasarım Kriterleri	29
2.5.1.1 Yer Seçimi	29
2.5.1.2 Binanın Konumu ve Yönlendirilmesi	31
2.5.1.3 Binanın Formu	33
2.5.1.4 Malzeme	34

2.5.1.5 Bitkilendirme	35
2.5.1.6 Güneş Kontrol ve Doğal Havalandırma Sistemleri	36
2.6 Türkiye’de İklim Duyarlı Yapı Tasarımı Önündeki Engeller.....	43
2.7 İzmir İlinin İklimsel Özellikleri	51
BÖLÜM ÜÇ – YASAL MEVZUATIN İRDELENMESİ	55
3.1 İklim Duyarlı Yapı Tasarımına Yönelik Yurtdışı Mevzuatların İrdelenmesi. 56	
3.1.1 İsrail Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü	57
3.1.2 İrlanda Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü	58
3.1.3 İspanya Güneş Enerjisi Kullanım Solar Yükümlülüğü.....	61
3.1.4 İtalya Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü	69
3.1.5 Almanya Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü	74
3.1.6 İsviçre Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü	76
3.1.7 Portekiz Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü	79
3.2 Türkiye’deki Yasal Mevzuatın İklim Duyarlı Tasarım Yönüyle İrdelenmesi 81	
3.2.1 Çevre Kanunu	83
3.2.2 Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı, TS 825	84
3.2.3 Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği.....	86
3.2.4 Yapı Malzemeleri Yönetmeliği	87
3.2.5 Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun.....	87
3.2.6 Enerji Verimliliği Kanunu.....	88
3.2.7 Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik Taslağı	89
3.2.8 Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği’nin İklim Duyarlı Tasarım Yönü ile İrdelenmesi.....	90
3.2.9 3194 Sayılı İmar Kanunu’nun İklim Duyarlı Tasarım Yönü ile İrdelenmesi.....	96
3.2.10 İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliğinin İklim Duyarlı Tasarım Yönü ile İrdelenmesi	100
3.3 Dünyadaki Sertifikalandırma Sistemlerinin İrdelenmesi	102

3.3.1 Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (LEED) Sertifika Sisteminin İrdelenmesi.....	104
3.3.2 Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) Sertifika Sisteminin İrdelenmesi.....	105

BÖLÜM DÖRT – BİYO-İKLİMSEL GRAFİĞİN İRDELENMESİ 107

4.1 Biyo-İklimsel Grafiğin İrdelenmesi	107
4.2 İzmir İline Ait Biyo-İklimsel Grafiğin İrdelenmesi	112
4.3 İzmir İline Ait Biyo-İklimsel Grafiğe Göre Alınması Gereken Yapısal Önlemlerin Belirlenmesi.....	118
4.3.1 Rüzgâr Tutucu Baca	118
4.3.2 Cam Ev ve Tampon Bölge	120
4.3.3 Güneş Kırıcı	122
4.4 İzmir İline Ait Biyo-İklimsel Grafiğe Göre Alınması Gereken Yapısal Önlemlerin Yönetmelik Diline Aktarılması	125
4.5 Örnek Yapının İklim Duyarlı Tasarım Kriterleri Çerçevesinde İrdelenmesi	129

BÖLÜM BEŞ – SONUÇ 137

5.1 Sonuç ve Değerlendirme.....	137
5.2 Tavsiye Kararları.....	140
5.3 Çalışmanın Eksik Kalan Yönleri.....	144
5.4 Öneri Çalışma Konuları	144

KAYNAKÇA..... 146

EKLER..... 158

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

Son yıllarda dünya'nın gündemini oluşturan en önemli sorulardan biri “küresel ısınma”dır. Küresel ısınmanın temel nedeni, insan faaliyetlerinden kaynaklanan ve günümüzde 385 ppm seviyesine ulaşan sera gazı salımlarıdır. Bu seviyenin 1980'lerin ortasında olduğu gibi 350 ppm seviyesine indirilmesi amacıyla, ulusal ve uluslararası alanda pek çok çalışma yürütülmektedir.

Küresel ısınmanın sonuçlarından olan iklim değişikliğinin oluşumunda yapı sektörünün de önemli oranda katkısı bulunmaktadır. Söz konusu oran, bina tasarım süreci, yapı malzemelerinin üretim süreci, inşaat yapım süreci ve bina işletim sürecinde alınan kararlarda, iklimsel elemanların ne derece gözetildiği ile doğrudan bağlantılıdır.

İklim değişikliği etkilerinin en aza indirilmesine yönelik olarak ulusal ve uluslararası alanda mevzuat çalışmaları, akademik çalışma ve özel sektör ar-ge projeleri geliştirilmektedir. Ancak söz konusu çalışmaların ortak platformlarda yürütülmemesi, elde edilen sonuçların birbirini besleyememesi ve gerekli yaptırım koşullarını içermemesi nedeniyle beklenen sonuçlar alınamamaktadır.

Bu doğrultuda, kent planlanması ile yapıların tasarımı, uygulaması ve kullanımı sürecinde yer alan tüm kişi ve kurumların konu ile ilgili olarak bilinçlendirilmesi ve yasal mevzuatın net yaptırımlar içerecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

1.1 Çalışmanın Amacı

Çalışma, günümüzde tamamen mimarın ve kullanıcının tercihine bırakılan “iklim duyarlı tasarım” yaklaşımının, yasa ve yönetmeliklerle tanımlanarak yaptırım içeren hükümler halinde ilgili mevzuatlarda yer alması esasına dayanmaktadır. Bu doğrultuda, İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği'nin (2003) iklim duyarlı tasarım kriterlerine yönelik maddelerinin revize edilmesi için, Olgyay tarafından geliştirilen “biyoiklimsel grafik” modelin kullanılması, amaçlanmaktadır. Böylelikle

aynı zamanda diğer iller için de uygulanabilecek bir model oluşturması hedeflenmektedir.

Bu kapsamda öncelikle, İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden edinilen son 20 yıla ait kuru termometre ve bağıl nem verilerinin biyoiklimsel grafik üzerine adapte edilmesi yolu ile “İzmir iline ait biyoiklimsel grafik” elde edilmiştir. Söz konusu grafik çalışmada kullanılan model olarak belirlenmiştir. Çalışmada grafikte konfor bölgesi sınırları dışında kalan ayların, konfor koşullarına getirilmesi amacıyla tasarım aşamasında alınması gereken yapısal önlemlerin belirlenmesi ve söz konusu önlemlerin yönetmelik diline aktarılması amaçlanmıştır.

Ayrıca çalışma sırasında yapılan literatür taraması sırasında, iklim duyarlı yapılaşma konusunda pek çok akademik çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Ancak, konunun bu tür yapıların uygulanabilirliği, bir başka deyişle mevcut yasa ve yönetmeliklerle “tasarlanabilirliği” yönüyle çok fazla irdelenmediği belirlenmiştir. Bu kapsamda, konu ile ilgili olarak yapılmış diğer çalışmaların tekrarı olmaktan kaçınmak amaç edinilerek “iklimsel elemanlar”, “iklim duyarlı tasarım” ve “konfor koşulları” kavramlarının İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği üzerinde bir arada değerlendirilmesi yolu ile iklim duyarlı yapı üretimine yönelik somut bir adım atılması amaçlanmaktadır.

Diğer yandan konu ile ilgili olarak yurt dışında ve ülkemizde hazırlanan yasal mevzuat, amaçları ve iklim duyarlı tasarım konusunda getirdikleri yaptırımlar açısından irdelenmiştir. Bu doğrultuda, çalışma kapsamında irdelenen yapısal önlemlerin İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde yer alması konusunda öneriler geliştirilmiştir.

1.2 Çalışmanın Kapsamı

Günümüzde yürütülen çevreye yönelik akademik çalışmaların pek çoğu, çeşitli başlıklar altında çevrenin korunması esasına dayanmaktadır. Bu kapsamda yapılarda enerji verimliliği, sürdürülebilirlik, pasif sistemlerin kullanımı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı üzerine hazırlanmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Ancak

söz konusu çalışmaların çoğu, kavramsal konuların tekrarı niteliğinde olup; somut uygulamalara yönelik detaylar içermemektedir. Ayrıca konunun terminolojisindeki karışıklık nedeniyle iklim duyarlılık, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik kavramları iç içe geçmiştir.

Ayrıca söz konusu çalışmalarda iklim duyarlı tasarıma yönelik yapısal önlemler çoğunlukla müstakil konut yapıları üzerinden irdelenmiştir. Bu doktora tezi kapsamında ise yapısal önlemler; İzmir merkez ilçede sık görülen çok katlı yapılaşma tipleri dikkate alınarak tariflenmiştir.

Yukarıdaki nedenlerle, bu çalışmada söz konusu çalışmaların tekrarı olmaktan kaçınmak ve kavramsal irdelemeleri sınırlı tutarak somut uygulamalara yönelik sonuçlara ulaşmak amaç edinilmiştir. Ayrıca çalışmanın sınırları, bulunulan yerin “iklimsel özellikleri” ışığında, yapılarda konfor koşullarını sağlamaya yönelik olarak alınması gereken yapısal önlemleri tariflemek amacı doğrultusunda belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında öncelikle iklim kavramı irdelenmiştir. Daha sonra iklimi oluşturan hava sıcaklığı, hava nemi, yağış, rüzgar, güneş ışıınımı, vb. elemanlara değinilmiştir. Söz konusu “iklimsel elemanlar” ile insanın minimum enerji harcayarak içinde bulunduğu biyoklimatik şartlara uyabildiği koşullar olarak tanımlanan “konfor şartları” arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Diğer yandan, günümüzün ortak sorunlarından olan küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği kavramı ile, bu kapsamda dünya’da ve ülkemizde yürütülen eylemler irdelenmiştir. Bu kapsamda özellikle Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı ve Kyoto Protokolü üzerinde durulmuştur.

Sonrasında “iklim duyarlı tasarım kavramı”; binaların yer seçimi, konumu ve yönü, formu, malzemesi, bitkilendirmesi ile güneş kontrol ve doğal havalandırma sistemleri ile esaslarına dayanılarak irdelenmiştir. Ayrıca, ülkemizde bu tür yapılar tasarlanmanın önündeki politik, kurumsal ve bürokratik engeller ile, planlamaya, maliyete, Ar-Ge çalışmalarına, yasal mevzuata, veri teminine, bilinç eksikliğine ve

eğitim sistemine dayalı engeller üzerinde durulmuştur. Diğer yandan, çalışma kapsamında irdelenecek olan İzmir iline ait iklimsel özelliklere değinilmiştir.

Çalışma kapsamında ayrıca, iklim duyarlı yapı tasarımına yönelik olarak yurt dışında ve ülkemizde yürürlükte bulunan mevzuatlar irdelenmiştir. Bu amaçla, İsrail, İsveç, İsveç, Almanya, Fransa, İspanya, Avusturya, Belçika, Danimarka, İrlanda, İngiltere ve Portekiz’de yürürlükte olan solar yükümlülükler incelenmiştir. Ülkemizdeki yasal mevzuattan ise; Çevre Kanunu, Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı (TS 825), Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği, Yapı Malzemeleri Yönetmeliği, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun, Enerji Verimliliği Kanunu, Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik Taslağı, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, 3194 Sayılı İmar Kanunu ve İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği iklim duyarlı tasarım yaklaşımı çerçevesinde irdelenmiştir. Ayrıca, yurt dışında çevre dostu binaları desteklemek ve bu konuda standartlar oluşturmak amacıyla uygulanan sertifika sistemleri üzerinde durulmuştur.

Olgyay tarafından hazırlanan ve çalışmanın modelini oluşturan biyoiklimsel grafik irdelenerek, İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden elde edilen son 20 yıla ait aylık ortalama veriler adapte edilerek İzmir iline ait biyoiklimsel grafik oluşturulmuştur. Böylelikle, İzmir’de konfor bölgesi içinde ve dışında kalan aylar belirlenmiştir. Grafik sonuçları ve iklim duyarlı tasarım kriterleri çerçevesinde, halen yürürlükte olan İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği’nin yapılarda doğal serinletme sağlamak, güneş ışıınımı sağlamak ve gölgeleme sağlamakla ilgili olarak revize edilmesi, çalışmanın temel kapsamını oluşturmaktadır.

Bu kapsamda; söz konusu yönetmeliğin; Yapı Alanına İlişkin Tanımlar (Madde 17), Yapı İnşaat Ruhsatına Esas Belge Tanımları (Madde 20), İmar Yönetmeliğinde Kullanılan Diğer Tanımlar (Madde 23), Saçak ve Güneş Kesiciler (Madde 40), Işıklıklar Ve Hava Bacaları (Madde 43); Pencereleler (Madde 46) ve Ruhsata Esas Uygulama Projelerinin Hazırlanması İle İlgili Esaslar (Madde 68) hükümlerinin

revize edilmesi ile; yönetmeliğe Cam Evler ve Tampon Bölgeler başlıklı iki madde eklenmesi amaçlanmaktadır.

Son olarak; çalışma kapsamında irdelenen yapısal elemanlar (cam ev, tampon bölge, rüzgar tutucu baca ve güneş kırıcı), seçilen örnek bina üzerinde uygulanarak iklim duyarlı tasarım örneği geliştirilmiştir.

1.3 Çalışmanın Yöntemi

Çalışmada, Olgyay tarafından geliştirilen biyoiklimsel grafiğin İzmir ilinin iklimsel özelliklerine göre yeniden düzenlenmesi, iklim duyarlı tasarım kriterlerinin irdelenmesi, yurt içi ve yurt dışı yönetmeliklerin irdelenmesi ve Dr. Fikret OKUTUCU tarafından yapılan deneysel uygulamaların değerlendirilmesi yolu ile, İzmir’de inşa edilecek yapılarda iklimsel duyarlılık sağlamaya yönelik olarak tasarlanması gereken yapısal elemanların belirlenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca, söz konusu yapısal elemanlarla ilgili olarak İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği’nin bütünüyle gözden geçirilerek revize edilmesi hedeflenmiştir.

Bu doğrultuda öncelikle, İzmir ilinin son 20 yıla ait meteorolojik verileri İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden elde edilmiştir. Biyoiklimsel grafikte gösterilen konfor bölgesinin sınırlarının İzmir için yeniden belirlenmesinde Ecotect simülasyon programının Weather Tool alt programından yararlanılmıştır. Bu doğrultuda İzmir iline ait iklimsel veriler, wea uzantılı olarak internet ortamından elde edilerek programa adapte edilmiştir. Böylelikle, Weather Tool alt programı aracılığıyla İzmir iline ait psikometrik grafik elde edilmiştir.

Daha sonra, psikometrik grafik üzerinde gösterilen yaz ve kış konfor bölgelerinin sınırlarını oluşturan kuru termometre sıcaklığı ve bağıl nem değerleri okunarak biyoiklimsel grafik üzerine aktarılmıştır. Ayrıca, İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden alınan son 20 yıla ait aylık sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin ortalamaları alınarak biyoiklimsel grafik üzerine işlenmiştir. Böylelikle konfor bölgesi içinde ve dışında kalan aylar tespit edilmiştir.

Konfor bölgesi dışına isabet eden noktaların, konfor koşullarına getirilmesi için alınması gereken yapısal önlemler, grafik sonuçları ve çalışma kapsamında yapılan literatür araştırmaları desteği ile belirlenmiştir. Söz konusu yapısal önlemler, halen yürürlükte olan İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinin revize edilmesi ve ayrıca 2 yeni madde eklenmesi yolu ile tanımlanmıştır. Söz konusu önlemler ayrıca, seçilen örnek yapı üzerinde uygulanarak çalışmada yer almıştır.

Tüm bu çalışmalar, İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği'nden alınan verilerin değerlendirilmesi, Ecotect/Weather Tool programında yararlanılması, yurt içi ve yurtdışında konu ile ilgili oluşturulan yasa, yönetmelik, standart ve sertifika sistemlerinin irdelenmesi, ülkemizde konu ile ilgili yapılan tezlerin incelenmesi, ülkemizdeki üniversitelerde bulunan yerli ve yabancı basılı literatürün taranması ve internet ortamında yapılan araştırmalar yolu ile elde edilmiştir.

Ayrıca, Dr. Fikret OKUTUCU (mimar), Alev AĞRI (Konak Belediyesi İmar Müdürü), Naime BİLİKVAR (İzmir Mimarlar Odası proje denetçisi) ve Emre AROLAT (serbest mimar) ile ekte sunulan görüşmeler yapılarak konu hakkında önerileri alınmıştır.

BÖLÜM İKİ

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 İklim Kavramının Tanımlanması

Özdeniz (1984) iklimi, bir yörenin sıcaklık, nem, rüzgâr, ısınım, yağış, bulutluluk, güneşlenme gibi fiziksel çevre koşullarının uzun dönemdeki ortalaması olarak tanımlamaktadır. Uluslararası İklim Değişikliği Paneli Üçüncü Değerlendirme Raporu ekinde iklim; dar anlamıyla ortalama hava durumu olarak tanımlanmaktadır. Daha geniş anlamda ise; yıllar boyunca gözlemlenen havanın ortalama durumu ve değişkenliği olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu ortalama süre Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorological Organization/ WMO) tarafından 30 yıl olarak belirlenmiştir (Climate Change 2001: Working Group I: The Scientific Basis, b.t).

Türkeş (2001)’e göre “iklim; insanoğlunun yaşama gereksinimlerini karşılayan kaynağın kendisidir”. İklim aynı zamanda; insanların enerjisini, sağlığını, yasayışını, kültürünü, giyimlerini, fizyolojik özelliklerini, karakterlerini, yeryüzüne dağılışını ve ekonomik faaliyetlerini doğrudan etkileyen bir unsurdur (Olgyay, 1962). İklim tanımının, aşırı olayları, sıklık dağılımlarını, olasılıkları ve değişkenliği de içermesi gerekmektedir. Bu nedenle iklim son yıllarda, hava olaylarının, atmosferik süreçlerin ve iklim elemanlarının; değişkenlikleri, uç oluşumları ve ortalama değerlerinin sentezi olarak tanımlanmaktadır (Türkeş, 1997).

İklim bilimi (klimatoloji) ise; iklimi meydana getiren elemanların analizini yapmaktadır. Ayrıca, farklı iklimlerin oluşum nedenlerini ve iklimde meydana gelen değişimleri inceleyerek iklimin etkisini açıklamaya ve keşfetmeye çalışmaktadır (Sensoy, Demircan, Ulupınar ve Balta, bt). İklim ve hava durumu kavramları sıklıkla birbirine karıştırılmaktadır. İklim; hava durumundan farklı olarak, bir yerin meteorolojik olaylarını uzun süreler içinde gözlemektedir. Bir başka tanımlamayla; iklim beklentidir, hava durumu elde edilendir (Vikipedi özgür ansiklopedi, bt).

Türkiye ılıman kuşak ile subtropikal kuşak arasında yer almaktadır. Ülkemizin üç tarafının denizlerle çevrili olması, dağların uzanışı ve yeryüzü şekillerinin çeşitlilik

göstermesi nedeniyle, farklı özellikte iklim tipleri görülmektedir. Genel olarak kıyı bölgelerinde ılıman iklim; iç kesimlerde ise karasal iklim özellikleri görülmektedir. Dünya ölçüsünde yapılan iklim sınıflandırmalarında kullanılan ölçütler esas alınarak, ülkemiz 4 temel iklim bölgesine ayrılmıştır (Sensoy ve diğer, bt).

1. Karasal İklim: Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu Bölgeleri ile Marmara Bölgesinin bir kısmında görülmektedir.
2. Akdeniz İklimi: Ege ve Akdeniz Bölgelerinde görülmektedir.
3. Marmara (geçiş) İklimi: Marmara bölgesinde görülmektedir.
4. Karadeniz iklimi: Karadeniz bölgesinde ve Marmara bölgesinin Karadeniz’e kıyısı olan kısmında görülmektedir. (Sensoy ve diğer, bt).

2.2 İklimi Belirleyen Elemanlar

Özdeniz (1984) iklim elemanlarını; hava sıcaklığı, hava nemi, yağış, rüzgar, güneş ışıınımı, bulutluluk gibi iklimi belirlemeye yarayan büyüklükler olarak tanımlamaktadır. Bunlar arasındaki hava sıcaklığı ve bağıl nem verileri bir ilin iklimini belirleyen en önemli öğelerdir.

Berköz (1969), iklimsel çevrenin, insan konforunu etkileyen temel unsurlarını “hava sıcaklığı, güneş radyasyonu, hava hareketi ve nem” olarak sıralanmaktadır. Bunların dışındaki, kimyasal farklılıklar, fiziksel kirlilik, havadaki elektrik yükü gibi unsurların etkileri göz ardı edilebilecek değerlerdedir (Olgyay, 1962).

2.2.1 Hava Sıcaklığı

Sıcaklık, ölçmelerde kullanılan kuru termometrenin gölgede gösterdiği değer olarak tanımlanabilmektedir (Olgyay, 1962). Hava sıcaklığı; enleme, havadaki buhar basıncına, rüzgâra ve bulunulan bölgenin yüksekliğine bağlı olarak değişmektedir. Güneşten gelen ve dünyamızdan yansiyarak geri dönen radyasyonlar ile atmosferik radyasyonun, iklim olaylarının oluşmasına sebep olan toposfer tabakasını ısıtması ile sıcaklık meydana gelmektedir (Şen, 1967).

Günlük hava sıcaklığı değişimi atmosfer koşullarına bağlıdır. Berrak atmosfer koşullarında radyasyon şiddeti yüksek ve atmosfere radyasyon kaçıışı fazla olduğundan günlük sıcaklık değişimi de fazla olmaktadır. Kapalı atmosferik koşullarda ise bulutlar radyasyon kaçışını önlediğinden sıcaklık değişimi küçük ölçekte olmaktadır (Berköz, 1969).

Mevsimsel bazda incelendiğinde; yaz aylarında gökyüzünün açık olduğu zamanlarda yeryüzüne daha fazla güneş enerjisi ulaştığından hava sıcaklığı daha fazla olmaktadır. Buna karşın kış aylarında gökyüzünün açık olması halinde, hava sıcaklığı bulutlu havaya göre daha serin olmaktadır. Bunun nedeni; açık gökyüzü nedeniyle gece boyunca kaçan enerji miktarının fazla olmasıdır. Oysaki kış aylarında bulutlu gökyüzü, gelen ısının tutulmasında ve kaçan ısının engellenmesinde katkı sağlamaktadır (Olgyay, 1962).

Dış hava sıcaklığının niceliğini belirleyen en önemli kaynak güneş ışıınım yeğİnliğıdir. Sıcaklık farkı olarak yalnızca dış ve iç hava sıcaklığına balkıdığında güneş ışıınımı etkisi dikkate alınmamış olunmaktadır. Güneş ışıınımı, dış sıcaklığın ötesinde etkisi olan bir iklim elemanıdır (Gürdil ve Turan, 1987) (Okutucu, 2002).

İklim hakkında en çok bilgi veren değerler; “her aya ait ortalama yüksek sıcaklık (OYS)” ve “ortalama düşük sıcaklık (ODS)” değerleridir. OYS yaklaşık saat 14:00-15:00 dolaylarında, ODS ise güneşin doğuş saatine göre 06:00-07:00 dolaylarında oluşmaktadır (Özdeniz, 1984).

Termal konfor değerinin belirlenmesinde ise; aylık ortalama sıcaklık değeri, günlük ortalama maksimum sıcaklık, günlük ortalama minimum sıcaklık ve günlük ortalama oran değerleri dikkate alınmaktadır (Evans, 1980). Giyimli bir insan için dinlenme veya hafif iş durumunda 23 °C ile 27 °C operatif sıcaklık (ışıınım sıcaklığı ile çevre hava sıcaklığının karşılıklı ısı geçiş katsayılarına göre ağırlıklı ortalaması) aralığı konfor şartlarını sağlamaktadır. Çıplak insan için ise bu aralık 29 °C ile 31°C arasında değişmektedir (Yiğit ve Atmaca, 2007).

2.2.2 Güneş Işınımı

İklimi şekil veren en önemli etken güneştir. Güneş ışıınım 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 ışıınım 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).

Güneş ışıınımı; yüzeye doğrudan doğruya ulaşan “dolaysız ışıınım”; bulutlar, duman, kirli hava içinde yayılarak yüzeye gelen “yaygın ışıınım” ve çeşitli yüzeylerden yansdıktan sonra yüzeye gelen “yansımış ışıınım” olmak üzere 3 bileşenden oluşmaktadır. Ancak güneş ışıınımı ile ilgili veriler genellikle söz konusu 3 bileşenin toplam değeridir (Özdeniz, 1984). Yeryüzüne azalarak ulaşan güneş radyasyonunun şiddeti; güneş sabitesi, atmosfer koşulları, güneşin geliş açısı, güneşin yükseliş açısı ve bulunulan yerin denizden yüksekliğine bağlıdır (Berköz, 1969). Ayrıca ışınların düştüğü yüzey, ışınlara ne kadar dik ise ışıınım yeğinliği o oranda artmaktadır. Örneğin ekvator bölgesi kutuplara oranla hem güneş ışınlarının daha az yol alması, hem de güneş ışınlarına dik konumda olması nedeniyle daha fazla güneş ışıınımı almaktadır (Özdeniz, 1984). Güneş enerjisi kış aylarında sabahları büyük şehirlerde hava kirliliği nedeniyle daha fazla, kırsal alanlarda ise nem oranı fazlalığı nedeniyle daha az hissedilmektedir (Okutucu, 2005).

Yeryüzündeki bir gözlem noktasına göre güneşin durumu; “güneş yükseliş açısı” ve “güneş azimut açısı” ile belirlenmektedir. Güneş yükseliş açısı; güneş ışını ile ışının yeryüzündeki izdüşümü arasındaki açıdır. Güneş azimut açısı ise; güneş ışınının yeryüzündeki izdüşümüyle kuzey doğrultusu arasındaki açıdır (Özdeniz,

1984). Ayrıca her il için ayrı olarak hazırlanan güneş yörüngesi çizgeleri; aylık, günlük ve saatlik olarak güneşin konumu hakkında fikir vermektedir. Güneş yörüngesi çizgesinde bulunan çemberler, 10'ar derece aralıklarla güneşin yükseliş açılarının gök kubbeyi kestiği noktaların izdüşümlerini göstermektedir. Çizgenin alt yarısında soldan sağa doğru çizilen eğriler ise güneş yörüngesinin çeşitli günlerdeki izdüşümleridir. Güneş yörüngesi 21 Aralık'ta en yatık; 21 Haziran'da ise en dik konumda bulunmaktadır. Çizgenin alt yarısında yukarıdan aşağıya çizilen eğriler ise saat çizgileridir. Çizgenin en dışında kuzeyden başlayarak verilen açılar, güneşin azimut açılarının izdüşümleridir (Özdeniz, 1984).

Bir yüzeye gelen güneş ışınımının ısı etkileri, yüzeyin niteliğine bağlı olarak da değişmektedir. Örneğin; güneş ışınımı bitki örtüsünün üzerine düştüğünde enerjisinin bir kısmı kimyasal enerjiye dönüşmekte ve buharlaşma sonucu ısının bir kısmı azalmaktadır. Aynı ışınımın taş, beton, asfalt, vb. yüzeylere düşmesi sonucunda ise çevredeki hava sıcaklığından çok daha yüksek sıcaklıklara ulaşabilmektedir.

2.2.3 Hava Hareketi

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 vantilasyon 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).

Rüzgârların bina kabuğunun dış yüzeyine basınç yapması sonucunda kabuk çevresinde + ve - basınç bölgeleri meydana gelmektedir. Rüzgâr hacim içine + basınç bölgesindeki açıklıklardan girip, - basınç bölgesindeki açıklıklardan çıkmaktadır. Hacim içine giren hava miktarı çoğaldıkça; hacmin hava değişimi sayısı ve dolayısı ile iç hava hızı artmakta; ayrıca iç hava sıcaklığı ve neminde dış hava

şartlarına bağlı olarak değişim meydana gelmektedir (Berköz, 1969). Tercih edilen rüzgâr hızı aralığı, kişiler üzerine yaptığı etkinin irdelenmesi ile belirlenmektedir. Tablo2.1’de belli hava hareketi değerlerinde oluşan tahmini etkiler belirtilmektedir (Olgyay, 1962).

Tablo 2.1Belli hava hareketi değerlerinde oluşan tahmini etkiler (Olgyay, 1962)

Hız	Tahmini Etki
50 fpm’nin üzeri (0.254 m/sn)	Hissedilmeyen hava hareketi
50 – 100 fpm (0.254 - 0.508 m/sn)	Memnun edici hava hareketi
100- 200 fpm (0.508 - 1.016 m/sn)	Genel olarak uygun ancak sürekli hissedilen hava hareketi
200-300 fpm (1.016 - 1.524 m/sn)	Hafif cereyandan rahatsız edici hava hareketi
300 fpm’nin üzeri (1.524 m/sn)	Düzeltilici önlemler alınması gereken hava hareketi

Rüzgar hızı yüksek engellerin (bina, duvar, ağaç sıraları vb.) arkasında, engel yüksekliğinin 10 katı uzaklığa kadar %50, 20 katı uzaklığa kadar ise %25 oranında azalmaktadır. Rüzgar hızı kent merkezlerinde, açık alanlara oranla %50 daha düşüktür. Ancak çok yüksek yapıların altında ve bitişik nizam yapıların bulunduğu sokaklarda “tünellenme etkisi” nedeniyle rüzgar hızı oluşabilmektedir. Tünellenme etkisi oluşan bölgelerde ısı kayıpları artacağından, bu bölgede tasarlanacak yapılarda ısı yalıtımı önlemleri alınması gerekmektedir. Ayrıca; yapıları yalayıp geçen rüzgar, binaların köşeleri, çatı kenarları, baca dipleri ve mahyalarında “türbülans” olarak adlandırılan dönmeler oluşturmaktadır. Bu bölgelerde rüzgar hızı 2 katına çıkmaktadır. Tasarım aşamasında söz konusu bölgelerde yapısal önlem alınması gerekmektedir (Özdeniz, 1984).

Rüzgar gülleri; çeşitli yönlerden esen rüzgarların esme süreleri ve oranlarını gösteren çizgelerdir. Rüzgâr gülleri efektif sıcaklık çizgeleri ile birlikte kullanıldığında yapının hangi yönlerden esen rüzgârlara karşı korunulması gerektiğini ve serinlik sağlamak için hangi rüzgarlardan yararlanılabileceğini

göstermektedir. Örneğin nemli bölgelerde, efektif sıcaklığın yüksek olduğu saatlerde, en sık esen rüzgâr yararlanılması gereken rüzgârdır (Özdeniz, 1984).

Konfor şartlarının sağlanabilmesi için hava hızı genellikle yaz ve kış şartlarına bağlı olarak 0.15 m/s ile 0.25 m/s arasında değişmektedir (Yiğit ve Atmaca, 2007). Konfor değerinin üzerinde hava hızına sahip ortamlar esintili; altında hızına sahip ortamlar ise havasız olduğundan kullanıcılar için konforsuzluk hissi yaratmaktadır (Yüksel, 2005). Rüzgar hızları Tablo 2.2’de gösterilen Beaufort sınıflandırmasına göre belirlenmektedir.

Tablo 2.2 Beaufort sınıflandırması (Özdeniz, 1984).

Rüzgâr Grubu	HIZI (m/s)	Beaufort Sayısı
Sakin	0.0-0.2	0
Hafif	0.3-3.3	1 ve 2
Orta	3.4-7.9	3 ve 4
Şiddetli	≥ 8.0	≥ 5

2.2.4 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 (Olgyay, 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).

2.3 İklimsel Elemanlar ve Konfor Arasındaki İlişki

Olgay (1962), insanoğlunun bulunduğu çevreye uyum sağlayabilmek için gösterdiği çaba sonucunda, başarılı ve verimli olduğu ortamı “konfor bölgesi” olarak tanımlamaktadır. Berköz (1969) konfor durumunu; insanın minimum enerji harcayarak içinde bulunduğu biyoklimatik şartlara uyabildiği koşullar olarak tanımlamaktadır.

Olgay (1962)’a göre; mimarların temel amacı, insan vücudunun ısı kazanım değerinin üzerinde değerlere sahip ortamlar yaratmamaya çalışmak; bir başka deyişle “konfor koşullarını sağlayacak ortamlar” tasarlamak olmalıdır. Toksoy (1993); tasarımcılar açısından ısı konforunun belirlenmesini;

bilimsel yöntemlerle bulunmuş konfor kriterlerini-modellerini kullanarak, insanlar tarafından belli bir amaç ve belli bir zaman diliminde kullanılacak bir hacmin hava sıcaklığına, hava nemine, yüzey sıcaklıklarına, hacimdeki izafi hava hızlarına ait değişim aralıklarına, hacmi çevreleyen yapı elemanlarına, dış hava koşullarına, hacmin bulunduğu yere ve ülkeye, hacmi kullanacak insanların giysilerine ve aktivitelerine bağlı olarak üç boyutlu dağılımını bulmak” olarak ifade etmektedir.

Yapısal konfor; insanların sağlık, üretkenlik ve moralini etkileyen en önemli etmenlerden biridir. Konfor bölgesi; kişilere, giysi tipine, sürdürülen aktivite türüne, cinsiyete, yaşa ve bulunulan coğrafik konuma göre değişiklik göstermektedir.

Örneğin kadınlar genellikle erkeklere göre 1^0 daha yüksek sıcaklıkta, 40 yaşın üzerindeki kişiler ise bu yaşın altındakilere göre 1^0 ET daha yüksek sıcaklıkta konforlu hissetmektedirler (Olgyay, 1962).

Bir ortamın konforlu olarak algılanıp algılanmadığı, Fanger ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olan “Tahmini Ortalama Oy (PMV)” ısı duyum ölçeği ile ifade edilmektedir. Bu ölçek; hava sıcaklığı, ışıınım sıcaklığı, hava hızı, bağıl nem, giysi ve aktivite tipini esas alan yedi puanlık ısı duyarlılık skalasında geniş bir insan topluluğunun oy değerlerini öngören bir indekstir (Hamdi, Lachiver ve Michaud, 1999)

Vücut ile çevre arasında enerji dengesinin kurulduğu çevre, ısı açıdan konforlu çevre olarak tanımlanmaktadır. Ancak enerji dengesi, değişen koşullara karşı vücudun fizyolojik tedbirler (vasolidation, terleme, kalp atış hızının değişmesi gibi) alması nedeniyle, konforlu kabul edilmeyen ortamlarda da sağlanabilmektedir. Dolayısı ile; enerji dengesinin kurulduğu her ortamı konforlu kabul etmek mümkün değildir. Bu noktada vücudun aktivite ve çevre değiştirme süreçleri de önem kazanmaktadır (Toksoy, 1993).

İnsan vücudu besin ve oksijen kullanarak; mekanik iş ve düşük sıcaklıkta ısı oluşturan termodinamik bir sistemdir. Bununla birlikte; insan vücudunun, yaşamını sürdürebilmek için belli bir sıcaklıkta bulunması gerekmektedir. Bu sıcaklık (vücut iç sıcaklığı) $37\pm0,5$ °C’dir (Özdeniz, 1984). İnsanların algıladığı havanın ısı koşulları değil, derinin ısı koşullarıdır. İnsanlarda ortalama deri yüzey sıcaklığı ise, çevre koşullarının normal olduğu durumda ortalama 31,5–33,5°C arasındadır (Avcı ve Yiğit, 1992).

Vücudun sıcaklığını koruyabilmek için, besinlerin sindirilmesi, dokuların oluşması, enerjiye dönüşmesi ve kasların hareketi sonucunda ısı üretmesi “metabolizma” olarak adlandırılmaktadır. Vücudun hiçbir hareket yapılmadığında kendiliğinden ürettiği, yaşa ve cinsiyete bağlı olan en az enerji “temel metabolik hız”; kasların hareketi sonucu üretilen enerji ise “kassal metabolik hız”dır. Metabolik

hız bu iki değerin toplamı olarak tanımlanmaktadır (Özdeniz, 1984). Metabolik enerji üretimi “met” birimi ile ifade edilmektedir ve dinlenme halindeki bir insanın metabolik hızı olarak tanımlanmıştır (1 met=58.2 W/m²) (Yiğit ve Atmaca, 2007). Tablo 2.3’te yapılan eyleme bağlı olarak değişen metabolik hız değerleri gösterilmektedir.

Tablo 2.3 Çeşitli eylemlere bağlı metabolik hız değerleri (Fanger, 1970)

Eylem	Metabolik Hız
Uyku	41
Uzanma	47
Oturma	58
Ayakta durma	70
Yürüme, hız 0.9 m/s	116
Yürüme, hız 1.3 m/s	151
Yürüme, hız 1.8 m/s	221
Yürüme, hız 0.9 m/s 150 eğimde yukarı doğru	267
Ev temizliği	116-198
Daktilo etme	70-81
Jimnastik	175-233
Dans	140-256
El dikişi	232-280
Ağır iş	204-262

Giyinmenin insan vücudundaki etkisini ölçmek için kullanılan birim “Clo” olarak isimlendirilmektedir. Örneğin; 1 clo kişiyi, dinlenme pozisyonunda, 21°C hava sıcaklığı, 0,1 m/sn hava sürati ve % 50 bağıl nem değeri olan koşullar altında konforda tutan izolasyon olarak tanımlamaktadır (Huang ve Xu, 2006). Tablo 2.4’te çeşitli giyim değerleri gösterilmektedir (Özdeniz, 1984).

Isıl konfor üzerine etki eden etmenlerden biri de kişinin aktivite türüdür. Örneğin; yatar pozisyondan oturur pozisyona geçildiğinde vücut ısısı 1 saat içinde 0,51°C artmaktadır. Ayağa kalkma halinde saatte 0,85°C; odada sakince dolaşma durumunda ise saatte 3,4°C artmaktadır. Buna ek olarak; vücut yüzey alanı da ısıl konfora direkt etki eden önemli bir unsurdur (Öngel ve Mergen, 2009).

Tablo 2.4 Çeşitli giyim değerleri (Fanger, 1970)

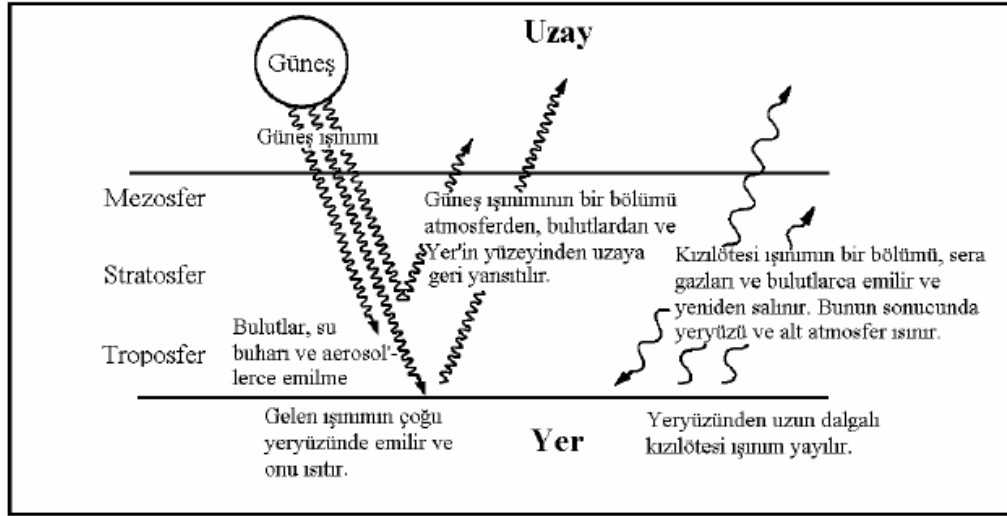
Giyim	Değeri, clo
Çıplak	0
Şort	0.1
Şort açık yakalı kısa kollu ince gömlek, açık renk çorap	0.3-0.4
Yazlık keten pantolon, t-shirt	0.5
Kravatlı erkek giysisi ve iç çamaşırı	1.0
Ceket, yelek, pantolon, kravatlı gömlek ve iç çamaşırı	1.5
Kadınların ev içi giyimleri	0.7-0.9
Ceket, yelek ve pantolon üzerine yün palto	2.0-2.5
Eskimo giyimi	4.0

Vücuttan olan duyulur ısı kaybını etkileyen diğer bir parametre olan OIS; mekânda oluşan ısı hissi ile yüzeylerden yansıyan ısıнын toplam etkisini ifade etmektedir. İç ortam sıcaklığı konfor sınırları içinde olsa bile; sıcak veya soğuk duvarlar ve yüzeyler, ortamda bulunan insanlar için soğukluk veya sıcaklık hissi yaratabilmektedir. Bu nedenle, konfor hesaplamalarında ısınım sıcaklığı mutlaka dikkate alınmalıdır (Yiğit ve Atmaca, 2007).

Bir başka çevresel faktör ise havanın kalitesidir. Havanın kalitesini belirleyen faktörler genel olarak karbondioksit (CO₂) yoğunluğu, uçucu organik bileşikler (UOB), sıcaklık ve nem değerleridir (Siemens, 2009). Yüksek oranlı bir iç hava kalitesine, havalandırma yolu ile ulaşmanın ilk kuralı, yüksek oranlı kaliteye sahip bir dış hava kullanımıdır.

2.4 Küresel Isınmaya Bağlı İklim Değişikliği Kavramı

Dünya’da her alanda var olan üretim biçimleri, kaynakların etkin olmayan biçimde kullanılması, atık üretimi, endüstriyel kirlenme ve yoğun kirlenmeye neden olan tüketim biçimleri, çevrenin hızla bozulmasına ve doğal kaynaklarının hızla tüketilmesine neden olmaktadır. Bu sorunlar, küresel ısınma, iklim değişikliği, çevresel kirlenme, enerji korunumu ve enerji verimliliği konularında yürütülen ulusal ve uluslararası çalışmalara hız kazandırmıştır (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, bt1). Bu bölümde, küresel ısınma ve iklim değişikliği konuları üzerinde durulacaktır.



Şekil 2.1 Sera etkisinin sematik gösterimi (WHO, 1996'ya göre Türkes ve arkadaşları, 2000).

Küresel ısınmanın temel nedeni, insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı salımlarıdır. Atmosferi oluşturan ana gazlar; % 78.08'lik oran ile azot (N), % 20.95'lik oran ile oksijen (O_2), ve % 0.93'lik oran ile argondur (Ar) (Türkeş, 2001a). Atmosferin toplam hacminin % 0,1'den daha az bir bölümü ise sera gazlarından oluşmaktadır. Söz konusu sera gazları; su buharı (H_2O), karbondioksit (CO_2), ozon (O_3), metan (CH_4) ve diazotmonoksit (N_2O)'tir. Bunlara ek olarak; sanayi devrimi ile beraber insanlar tarafından sentetik olarak üretilmeye başlanan florokarbonlar (HFC, PFC) ve kükürt hekzaflorid (SF_6) de sera gazlarından sayılmaktadır (TTGV, bt1).

Küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının başında % 55'lik oranla fosil yakıtların yanması sonucu oluşan CO_2 gelmektedir. Günümüzde atmosferdeki CO_2 seviyesi, dünyanın dayanabileceği seviyeyi aşmış durumdadır. Yapılan araştırmalar, milyonlarca yıldır 180–280 ppm arasında değişen CO_2 seviyesinin, günümüzde 385 ppm (milyonda 385 parçacık) seviyesine çıktığını göstermektedir. Bu seviyenin 1980'lerin ortasında olduğu gibi 350 ppm seviyesine indirilmesi gerekmektedir (Hansen ve diğer, bt).

Sera gazları; güneşten gelen ışınlamaların yeryüzüne ulaşmasına izin vererek ve yeryüzünden yansıyan uzun dalga boyundaki ışınlamaları emerek ya da tutarak

Yerküre'nin ısı dengesini düzenlemektedir (TTGV, bt1). Bulutsuz ve açık bir havada, kısa dalgalı güneş ışıının önemli bir bölümü atmosferi geçerek yeryüzüne ulaşmakta ve orada emilmektedir. Ancak, Yerküre'nin sıcak yüzeyinden salınan uzun dalgalı yer ışıının bir bölümü, uzaya kaçmadan önce atmosferin yukarı seviyelerinde bulunan sera gazları tarafından emilerek tekrar salınmaktadır. Atmosferdeki gazların gelen güneş ışıınına karşı geçirgen, geri salınan uzun dalgalı yer ışıınına karşı ise çok daha az geçirgen olması nedeniyle, Yerküre'nin beklenenden daha fazla ısınmasına neden olan bu süreç “sera etkisi” olarak adlandırılmaktadır (Türkeş, 2001a). Bir başka deyişle sera etkisi; yeryüzünden yansıyan ışıınların tutulması sonucu meydana gelen atmosferik dengesizlik olarak tanımlanmaktadır (TTGV, bt1).

İklim değişikliğine karşı önlem alınmadığı ya da geç kalındığı takdirde yaşanacak olumsuzluklar insan hayatını tehdit eder boyuttadır. Hükümetlerarası İklim değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change / IPCC)'nin İkinci Değerlendirme Raporu'na göre (1996); 2100 yılına kadar küresel ortalama yüzey sıcaklığında 1990'a oranla yaklaşık 1–3,5°C (ortalama 2°C) arasında artış öngörülmektedir. Buna göre, küresel ortalama sıcaklıklar, her 10 yılda en az yaklaşık 0.1 C° artacaktır. Söz konusu sıcaklık yükselmelerinin, kuzey yarım kürenin yüksek enlemlerinde daha belirgin; ekvator bölgelerinde ve düşük enlemlerde ise global ortalamalara daha yakın veya değişimin ortalamasının altında görülmesi öngörülmektedir (Çelik, Bacanlı ve Görgeç, 2008).

Küresel ısınmanın neden olduğu okyanus sıcaklıklarının artması, buzulların erimesi, deniz seviyesinin artması ve ekstrem hava olayları gibi iklimsel değişimlere bağlı olarak; yaşlılar ve yoksular arasında hastalık ve ölümlerde artış; kuraklık ve sele maruz bölgelerde tarım ve mera veriminde azalma; sel, toprak kayması ve ıığ olayları nedeniyle, kıyı ekosistemlerinin zarar görmesi; bulaşıcı hastalıklara yakalanma riskinde artış; enerji temini güvenliğinde azalma ve su kaynaklarının hacminde ve kalitesinde azalma beklenmektedir (TTGV, bt1). Dünyada iklim değişikliğine bağlı olarak 2000 yılına kadar gözlenen değişiklikler Tablo 2.5'te özetlenmektedir.

Tablo 2.5 İklim değişikliğine bağlı gözlemlenen değişiklikler (TTGV, bt1).

Meteorolojik Değişiklikler	Gözlemlenen Değişiklikler
Küresel ortalama yüzey sıcaklıkları	20.yy boyunca ortalama 0,6-0,8 °C arttı, karalar okyaslardan daha fazla ısındı.
Gece/gündüz sıcaklık aralığı	1950-2000 yılları arasında gece en düşük sıcaklıkları, gündüz en yüksek sıcaklıklara göre 2 kat daha fazla yükseldiği için bu fark azaldı.
Sıcak günler sayısı	Arttı.
Soğuk günler sayısı	Tüm dünyada 20. yy boyunca azaldı.
Karalardaki yağışlar	Bazı bölgelerde düşüş gözlemlense de, 20. yy. boyunca kuzey yarımkürede %5-10 arttı.
Aşırı yağış olayları	Orta ve yüksek kuzey enlemlerde arttı.
Kuraklık sıklığı ve şiddeti	Yaz sıcaklıklarına bağlı kuraklıklar arttı.

2.4.1 Dünya’da İklim Değişikliğine Dayalı Çalışmalar

Dünya’da çevre sorunlarının canlı yaşamı üzerinde ciddi tehditler oluşturmaya başlamasıyla birlikte, özellikle uluslararası alanda önemli adımlar atılmaya başlanmıştır. Bu anlamda; 1972 yılında Stockholm’de gerçekleştirilen “Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı” uluslararası alanda geliştirilen yasal, kurumsal ve hukuki düzenlemeler açısından dönüm noktası niteliğindedir (TTGV, bt1).

Stockholm Konferansı’ndan 20 yıl sonra (1992), Rio’da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı sırasında imzaya açılan ve “Rio Üçlüsü” olarak adlandırılan “Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇŞ)”; “sürdürülebilir kalkınma” kavramının en önemli yasal dayanakları olarak görülmüştür. Tablo 2.6’da iklim değişikliği ile mücadelede sürdürülen uluslararası süreç açıklanmaktadır.

Tablo 2.6 İklim değişikliği ile mücadelede uluslar arası süreç

Yıllar	Faaliyet
1972	İnsan Gelişimi üzerine Birleşmiş Milletler Konferansı, Stockholm, İsveç
1979	1. Dünya İklim Konferansı
1988	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (HİDP)
1990	HİDP 1. Değerlendirme Raporu (FAR)2. Dünya İklim Konferansı Birleşmiş Milletler Genel Topluluğu'nun uzlaşma görüşmelerine başlanılmasına onay vermesi
1992	HİDP Ara Raporu BMİDÇS'nin imzaya açılması
1994	BMİDÇS'nin yürürlüğe girmesi
1995	HİDP 2. Değerlendirme Raporu (SAR) TK-1, Berlin, Almanya
1996	TK-2, Cenevre, İsviçre
1997	TK-3, Kyoto, Japan Kyoto Protokolü'nün kabul edilmesi
1998	TK-4, Buenos Aires, Arjantin
1999	TK-5, Bonn, Almanya
2000	TK-6, Lahey, Hollanda
2001	HİDP 3. Değerlendirme Raporu (TAR) Marakeş Uzlaşmaları'nın kabul edilmesi TK-6 Bonn, Almanya TK-7 Marakeş, Fas
2002	TK-8 Yeni Delhi, Hindistan
2003	TK-9 Milan, İtalya
2004	TK-10 Buenos Aires, Arjantin
2005	TK-11 / TT 1 Buenos Aires, Montréal, Kanada Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmesi
2006	TK-12 / TT 2 Nairobi, Kenya
2007	TK-13 / TT 3 Bali, Endonezya
2008	TK-14 / TT 4 Poznań, Polonya
2009 (Aralık)	TK-14 / TT 4 Kopanag, Danimarka
HİDP: Hükümetlerarası İklim değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change / IPCC)	
BMİDÇS: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change / UNFCCC)	
TK: Taraflar Konferansı (Conference of Parties / COP)	
TT: Taraflar Toplantısı (Meeting of Parties / MOP)	

▪ **Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)**

Haziran 1992’de Rio’da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansında imzaya açılan ve Mart 1994’te yürürlüğe giren BMİDÇS, iklim değişikliğine neden olan sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik eylem stratejilerini ve yükümlülüklerini düzenlemektedir. Sözleşme’nin nihai amacı, “atmosferdeki sera gazı birikimlerini, insanın iklim sistemi üzerindeki tehlikeli etkilerini önleyecek bir düzeyde durdurma” (Türkeş, 2001b).

Sözleşme ile, ülkelerin ortak fakat farklı sorumlulukları, ulusal ve bölgesel kalkınma öncelikleri, amaçları ve özel koşulları dikkate alınarak; insan kaynaklı sera gazı salımlarının azaltılması, iklim değişikliğinin önlenmesi ve etkilerinin azaltılması alanlarında ortak yükümlülükler getirilmektedir (Türkeş, 2001b). Sözleşme uyarınca ülkeler, 1990 yılındaki ekonomik gelişmişlik düzeyleri dikkate alınarak 3 grupta toplamış (Ek-I, Ek-II, Ek-I Dışı) ve her gruba çeşitli sorumluluklar verilmiştir (TTGV, bt1). Buna göre;

- Ek I Taraflarına (OECD ve eski sosyalist Doğu Avrupa ülkeleri), insan kaynaklı sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyine çekme;
- Ek II Taraflarına (yalnız OECD ülkeleri) ise gelişme yolundaki ülkelere (GYÜ) mali kaynak ve teknoloji aktarılması, onların özel gereksinimlerinin karşılanması, vb. temel konulardaki ana yükümlülükler verilmiştir (Türkeş, 2001b).

Belirlenen bu yükümlülükler, bazı gelişmiş ülkelerin sera gazı yükümlülükleri konusunda önceden belirlemiş oldukları hedeflerin gerisinde kalmıştır. Aynı zamanda, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin CO₂ salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyinde tutmalarını hedefleyen 1990 tarihli Lüksemburg Anlaşması dikkate alındığında, sözleşme Ek I ülkelerine yeni ve ek bir yükümlülük getirmemektedir (İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu, 2000). Bu doğrultuda; sözleşmenin sera gazı salımlarının azaltılması ile ilgili yükümlülüklerin yeterli olmadığı sonucuna varılmış ve Ek I Taraflarının salım yükümlülüklerinin artırılması amacıyla, 2000 yılının ötesine yönelik uygun eylemleri belirleyecek bir protokol hazırlamakla ilgili bir süreç başlatılmıştır (Türkeş, 1995).

▪ **Kyoto Protokolü (KP)**

BMİDÇS'nin 3. Taraflar Konferansı, 1997'de Japonya'nın Kyoto kentinde yapılmıştır. Bu toplantıda, CO₂ ve diğer sera gazlarının salımlarını azaltılmasıyla ilgili taraflar arasında uzlaşma sağlanamaması nedeniyle Kyoto'dan beklenenler gerçekleşmemiştir. BMİDÇS'nin yetersizliği nedeniyle hazırlanan protokolün 3. Maddesi, Ek I Taraflarının, insan kaynaklı CO₂ eşdeğer sera gazı salımlarını, tek başlarına ya da ortaklaşa, Ek B'de açıklanan niceliksel salım sınırlandırma ve azaltma yükümlülüklerine uygun olarak, 2008–2012 yükümlülük döneminde 1990 düzeylerinin en az % 5 altında azaltılmasını öngörmektedir (İDÖİK, 2000).

Protokol ile bazı taraflar, bu ilk yükümlülük döneminde sera gazı salımlarını arttırma ayrıcalığı alırken, bazılarında ise herhangi bir değişikliğe gerek bulunmamaktadır. Bu kapsamda örneğin, Avustralya % 8, İzlanda % 10 ve Norveç % 1 oranında sera gazı salımlarını arttırabileceklerdir. Yeni Zelanda, Rusya Federasyonu ve Ukrayna'nın ise sera gazı salımlarında 1990 düzeylerine göre herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Protokol'de AB'ne % 8, ABD'ne ise % 7 oranında azaltma yükümlülüğü verilmiştir. Ancak ABD, bu yükümlülüğü kabul etmesinin mümkün olmadığını ve Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan anahtar ülkeler sera gazı salımlarını sınırlandırma konusunda herhangi bir yükümlülük almadıkça, KP'ne taraf olmayacaklarını bildirmiştir (Türkeş, 2001b).

Esasen KP'nde o dönemdeki ihtiyacın bile son derece altında azaltım yükümlülükleri üzerinde anlaşmaya varılmıştır (Madra, 2009). Ancak tüm eksikliklerine ve zayıflıklarına karşın, Kyoto Konferansı'nın en önemli çıktısı olan KP; BMİDÇS'nin nihai amacına ulaşması yolunda önemli bir uluslararası adımdır (İDÖİK, 2000).

2.4.2 Türkiye'de İklim Değişikliğine Dayalı Çalışmalar

Ülkemizde çevre koruma ve sürdürülebilir kalkınma çabaları, 1972 Stockholm Konferansı ve 1992 Rio Konferansı sonrasında gündeme gelmiştir (TTGV, bt1). BMİDÇS 1992 yılında kabul edildiğinde, Türkiye OECD ülkesi olması nedeniyle, Sözleşme'nin hem Ek-I hem de Ek-II ülkeleri arasında yer almıştır. Ancak temel

ekonomik göstergelere göre sanayileşme seviyesi çoğu OECD ülkesinin gerisinde olan Türkiye, Sözleşme’de belirtilen sera gazı emisyonlarının 1990 yılı seviyesine indirilmesi ile Ek-I dışı ülkelere teknolojik ve mali destek sağlaması yönündeki yükümlülükleri gerçekleştirememesi nedeniyle Sözleşme’ye taraf olmamıştır (Apak ve Ubay, ed., 2007). Türkiye, Rio sonrasında 1992-1995 döneminde konu ile ilgili olarak katıldığı tüm toplantılarda, Sözleşme’de belirtilen yükümlülükleri sağlamanın olanaksız olduğunu; Sözleşme’nin eklerinden çıkarak ya da özel koşulları dikkate alınarak kendisine bazı kolaylıklar sağlanması koşuluyla, eklerde kalarak Sözleşme’ye taraf olabileceğini resmi olarak bildirmiştir (Türkeş, 2001b).

Türkiye’nin BMİDÇS karşısındaki tutumu, 1992-1997 (Rio’dan Kyoto’ya kadar) ve 1997-2000 dönemleri için görece bir farklılık göstermektedir. Buna göre; Türkiye’nin 1992-1997 dönemindeki ana tutumu, Sözleşme’nin eklerinden çıkmak ve bu koşullar altında İDÇS’ye taraf olmaktır. 1997-2000 dönemindeki tutumu ise, yine Sözleşme’nin eklerinden çıkmakla birlikte, ancak önceki döneme göre Türkiye’nin Sözleşme karşısındaki sorununu ve bu sürece dahil olmanın somut yollarını araştıran görüşmeleri de içeren daha ılımlı bir yaklaşım şeklindedir (Türkeş, 2001b).

Söz konusu tartışmaların sonucunda, 2001 yılında Marakeş’te yapılan 7. Taraflar Konferansı’nda Türkiye ile ilgili önemli bir karar alınmıştır. Bu karar, “Sözleşmenin Ek-I listesinde yer alan diğer ülkelerden farklı bir konumda olan Türkiye’nin özel koşullarının tanınarak, isminin Ek-II listesinden silinmesi” yönündedir. Bu süreçten sonra, Türkiye’nin BMİDÇS’ne katılımını öngören 4990 sayılı Kanun, 20 Ekim 2003 tarihli Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Türkiye, BMİDÇS’ne 24 Mayıs 2004 tarihinde 189. ülke olarak resmen taraf olmuş ve belirtilen taahhütleri uygulama yükümlülüğü altına girmiştir. Bu yükümlülükler esas olarak, sektörlerde enerji verimliliğini artırma, yakıt türünü değiştirme ve özellikle hidrolik kaynaklar olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak konusuna odaklanmıştır (Apak ve Ubay, ed., 2007).

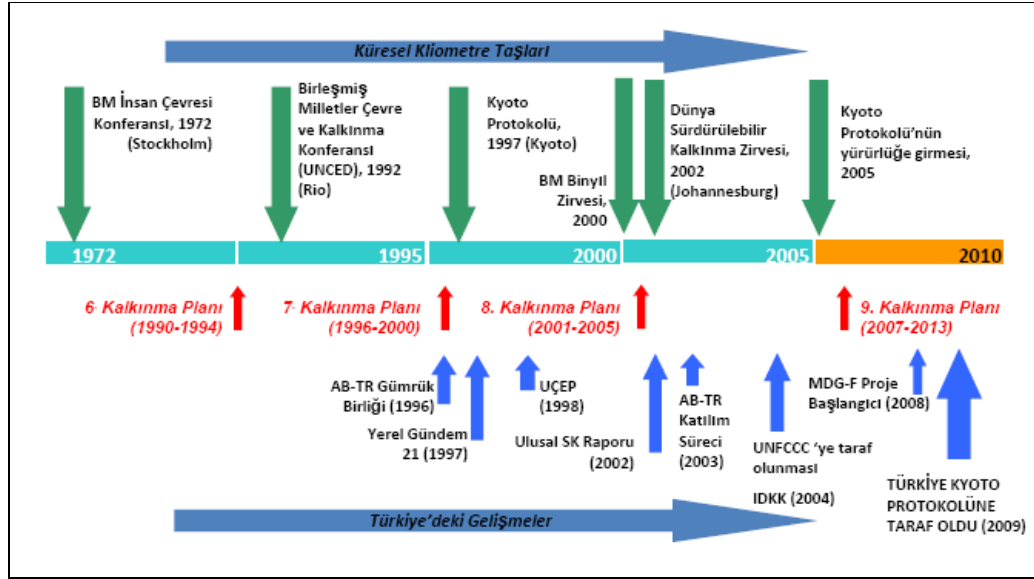
Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne taraf olması ile ilgili süreç ise 2007 yılında başlatılmıştır. Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne katılmasının uygun bulunduğu dair 5836 sayılı kanun tasarısı, 05 Şubat 2009 tarihinde TBMM Genel Kurulu'nda kabul edilerek yasalaşmıştır. Protokol gereği 90 günlük resmî sürenin dolmasının ardından 26 Ağustos 2009 tarihinde Türkiye Kyoto Protokolü'ne resmen taraf olmuştur. Türkiye, Kyoto Protokolü'nün EK-B listesinde yer almadığından 2012 yılı sonuna kadar herhangi bir sera gazı azaltım yükümlülüğü bulunmamaktadır (Resmi Gazete - Kyoto Protokolü'ne resmen taraf olduk, bt). 2012'den sonra Türkiye, sera gazı salınımının azaltılmasıyla ilgili hedef belirleyecek ve sorumluluk alacaktır. Tablo 2.7'de Türkiye'nin iklim değişikliğine yönelik olarak katıldığı yasal düzenlemeler tarihsel sırasıyla listelenmektedir

Tablo 2.7 Türkiye'nin iklim değişikliğine yönelik olarak katıldığı yasal düzenlemeler

Yıllar	Faaliyet
1981	Akdeniz'in Kirlilikten Korunmasına Dair Barselona Sözleşmesi
1983	Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi Dünya Kültürel ve Doğal Mirasın Korunması Sözleşmesi
1984	Avrupa Yaban Hayatı ve Doğal Habitatların Korunmasına Dair Bern Sözleşmesi
1990	Ozon Tabakasını İncelten Maddelere Dair Montreal Protokolü
1994	Karadeniz'in Korunmasına Dair Bükreş Sözleşmesi Tehlikeli Atıkların Sınırlarötesi Taşınması ve Bertarafına Dair Basel Sözleşmesi Sulakalanların Korunmasına Dair Ramsar Sözleşmesi
1996	Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Tehlike Altındaki Türlerin Uluslararası Ticareti (CITES) Sözleşmesi
1998	Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi
2003	Cartagena Biyogüvenlik Protokolü
2004	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
2009	Kyoto Protokolü

Türkiye'de iklim değişikliği faaliyetleri, Çevre ve Orman Bakanının Başkanlığı'nda, ilgili kurum ve kuruluşların üst düzey temsilcilerinin katılımı ile oluşturulan, İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (İDKK) tarafından yürütülmektedir. 2001 yılında Resmi Gazetede yayımlanan Başbakanlık genelgesi ile oluşturulan İDKK, iklim değişikliğinin önlenmesi, etki azaltım faaliyetleri ve ilgili

politikaların uygulanmasından sorumludur (Apak ve Ubay, ed., 2007). Şekil 2.2’de Dünya’da ve Türkiye’de iklim değişikliği alanında yürütülen temel çalışmalar gösterilmektedir.



Şekil 2.2 İklim değişikliği ve Türkiye

IPCC 3. değerlendirme raporuna göre (2001); Türkiye küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasındadır. Önlem alınmaması halinde Türkiye’de yıllık ortalama sıcaklıkların 2050 yılına kadar, yalnız sera gazlarındaki artışlar dikkate alındığında, 1-3⁰C arasında değişmesi öngörülmektedir. Buna ek olarak, su kaynaklarının zayıflaması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme, tuzlanma, erozyon ile bunlara bağlı ekolojik bozulmalar, tarımsal üretim potansiyelin değişmesi, iklim kuşaklarının kaymasına bağlı olarak flora ve fauna’nın yok olması, insan sağlığının ve biyolojik üretkenliğin azalması, ısı artışlarına bağlı olarak havalandırma ve soğutma amaçlı enerji tüketiminin artması, salgın hastalıklar, rüzgar esme sayısı ve kuvveti ile güneşlenme süresi ve şiddetinde değişimler, deniz yükselmesine bağlı su altında kalma riskleri küresel ısınmanın muhtemel sonuçlarından en belirgin olanlarıdır (İDKK, 2004).

Doğruluğu günümüzde tamamen kanıtlanan tüm bu öngörülere rağmen; Türkiye 1990-2006 ve 1990-2007 arasında CO₂ salımlarını %95’in üzerinde artırmakla, dünyada en çok artış gösteren ülkelerden biri konumundadır (Madra, 2009). Bu

durum büyük ölçüde, kamuoyunda ve eğitim alanında yeterince farkındalık ve bilinç sağlanamamasından kaynaklanmaktadır.

2.5 İklim Duyarlı Tasarım

Günümüzün temel sorunlarından olan iklim değişikliği, küresel ısınma ve enerji verimliliği konuları pek çok disiplin tarafından çeşitli başlıklar altında irdelenmekte ve yapılan çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu durum konunun giderek karmaşık bir hal almasına neden olmaktadır. Mimarlık alanında da söz konusu olan bu durum, konunun terminolojisine de yansımaktadır.

İklim duyarlı yapı, ekolojik yapı, çevresel tasarım, yeşil bina, çevreye duyarlı yapı, çevre dostu yapı, enerji-verimli mimari, vb. terimler esasen, sürdürülebilir mimarinin genişletilmiş anlamı içinde yer almaktadır. Diğer yandan, kullanılan terimler dönemlere göre de değişim göstermektedir. Örneğin; 1970’lerde “çevresel tasarım”, 1980’lerde “yeşil tasarım”, 1980’lerin sonu ve 1990’larda “ekolojik tasarım”, 1990’ların ortasından günümüze kadar ise “sürdürülebilir tasarım” ifadeleri kullanılmaktadır (Durmuş Arsan, 2008).

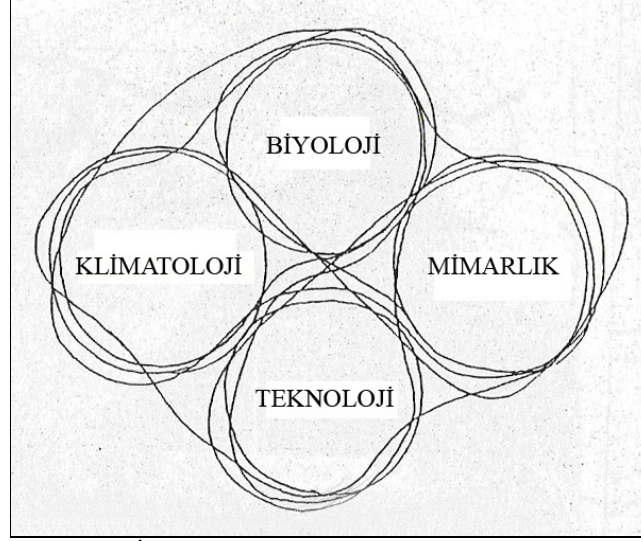
Çalışma kapsamında, iklimsel verilerin tasarım sürecinde kullanıcı yararına dikkate alınması ilkesine dayanan iklim duyarlı tasarım kriterleri irdelenmektedir. Olgyay (1962), “verilen çevre koşullarında istenmeyen stresleri azaltan ve aynı zamanda, tüm doğal kaynakları kullanıcı konforunun yararı için kullanan strüktürü iklim dengeli” olarak tanımlamaktadır. Özdeniz (1984) ise;”; yapı yerini, yönünü, formunu, elemanlarını, malzemelerini kullanarak iklim, ışık, ses gibi çevre gereksinmelerini; yapay ısıtma, havalandırma, aydınlatma denetimini en az düzeyde tutarak sağlayan yapıyı “çevre bilinçli yapı” olarak tanımlamaktadır.

Anonimleşmiş bir söylemle, “doğanın verdiklerini mimar yapısı aracılığı ile insana yararlı hale getirirse, rüzgârı, güneşi ve biyoklimatik değerleri tasarımı aracılığıyla kullandırabilirse, bu “iklim duyarlı yapı”dır (Okutucu, kişisel iletişim, 2009). Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği’nin tanımlamasına göre ise;

.... doğayla uyumlu yapılar, yapının arazi seçiminden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirildiği, bütüncül bir anlayışla ve sosyal & çevresel sorumluluk anlayışıyla tasarlandığı, iklim verilerine ve o yere özgü koşullara uygun, ihtiyacı kadar tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş, doğal ve atık üretmeyen malzemelerin kullanıldığı katılımı teşvik eden, ekosistemlere duyarlı yapılar olarak tariflenmektedir.

Yukarıdaki tanımlamalar ışığında iklim duyarlı bina tasarımı; kullanıcıların konfor koşullarının sağlanmasına yönelik olarak; maksimum tasarım gücü ve minimum teknolojik çözüm aracılığı ile; bulunulan yerin iklimsel verilerinden yararlı olanların kontrollü şekilde yapı içine alındığı; zararlı olanların ise yapıdan uzaklaştırıldığı tasarımlar olarak tanımlanabilmektedir. Bir başka ifade ile; iklim duyarlı tasarım; yapılarda konfor koşullarını sağlamaya yönelik olarak, iklimsel elemanlara bağlı kazanç ve kayıpların tasarım gücü ile kontrollü hale getirilmesidir.

İklim dengeli ortam sağlama yaklaşımı, klimatoloji, biyoloji, teknoloji ve mimarlık disiplinlerinin arakesitinde kaldığından karmaşık bir süreci ifade etmektedir. Olgyay (1962)'a göre doğa ile mücadele etmek ve onun potansiyelinden yararlanarak daha iyi yaşam ortamları yaratmak tasarımın temel hedefi olmalıdır. Bu doğrultuda iklim dengeli bina tasarlama süreci 4 adımdan oluşmaktadır. İlk adımda; verilen bölge içindeki iklimsel elementler ve etkileri araştırılmaktadır. İkinci adımda ise; her iklimsel etki biyolojik açıdan ele alınmaktadır. Üçüncü adımda; iklimsel konforun doğal yolla sağlanmasının mümkün olmadığı durumlara bağlı olarak teknolojik çözümler uygulanmaktadır. Son adımda ise, bu çözümler mimari birlik içindeki önem derecelerine göre bir araya getirilmektedir (Olgyay, 1962). Şekil 2.3'te iklim dengeli yapının 4 bileşeni ifade edilmektedir.



Şekil 2.3 İklim dengeli yapının bileşenleri (Olgyay, 1962)

2.5.1 İklim Duyarlı Bina Tasarım Kriterleri

İklim duyarlı tasarım esasen, planlama sürecinden başlamaktadır. İmar planları mimari tasarımın en önemli altlığı olup; iklim duyarlı yapı üretiminde son derece etkin bir role sahiptir.

İmar planlarının hazırlanması sırasında; kente ilişkin yer seçimi, ulaşım akslarının belirlenmesi, yapı adalarının ve parsellerin oluşturulması ile yapı nizamlarının belirlenmesi aşamalarında, bulunan yerin iklimsel ve topoğrafik özellikleri, bitki örtüsü ve su kitleleri mutlaka dikkate alınmalıdır. Bu anlamda, bir yapının iklim duyarlı tasarım yönüyle başarılı sonuçlar vermesi, bulunan yerin planlama kararları ile doğrudan ilintilidir. Bina ölçeğindeki iklim duyarlı tasarım kriterleri ise aşağıda irdelenmektedir.

2.5.1.1 Yer Seçimi

Genel anlamda kentler ve dolayısı ile yapılar için en uygun yer belirlenirken, aşırı soğuk periyotlarda en fazla, aşırı sıcak periyotlarda ise en az radyasyonu alan bölgeler tercih edilmelidir (Olgyay, 1962). Arazilerin güneş ışınlamalarından yararlanma olanakları, eğim yönlerine göre değişiklik göstermektedir. Örneğin; güneye yönelen eğimler, ekvatora yakın olan enlemler gibi güneş ışınlamalarını daha dik aldıklarından, bu yüzeylerde ışınlamın yeğinliği daha yüksektir. Bu nedenle bu

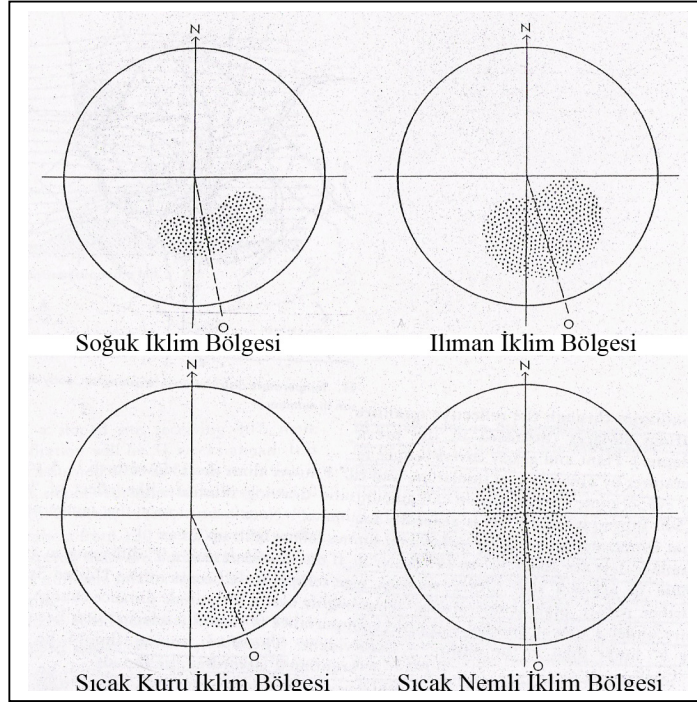
yüzeyler kuzey yarımküresi için en iyi eğim yönü olarak kabul edilmektedir. Doğu ve batıya yönelen eğimler güney eğimine oranla yazın daha fazla, kışın daha az ısınım almaktadır. Kuzeye yönelen eğimler ise en az güneş ısınımı almaktadır (Buldurur, 1983).

Kent planlamasında yer seçimini etkileyen en önemli iki iklimsel eleman güneş ve rüzgardır. Yerleşim ölçeğinde güneş ısınımı değeri yüzeyin eğimi, eğim yönü, örtü malzemesinin ısısal-fiziksel özellikleri, çevredeki yapıların ve bitki örtüsünün biçim ve boyutları ile yapıların ısısal-fiziksel özelliklerine bağlıdır. Arazi güneş ışınlarına ne kadar dikse o kadar fazla güneş ısınım almaktadır (Özdeniz, 1984). Yapı tasarımında 21 Ocak ve 21 Temmuz günlerindeki güneşin hareketi ve güneş açıları temel alınması gereken tarihler olarak belirlenmiştir (Olgyay, 1962). Rüzgar etkisi ise; bulunulan yerdeki alçak ve yüksek basınç bölgelerinin dağılımı, bölgedeki yükseklik farkları, binaların düzeni, birbirleri arasındaki mesafe ve binaların formu ile doğrudan bağlantılıdır.

Yer seçiminde, iklimsel elemanlar kadar topoğrafik yapının da irdelenmesi gerekmektedir. Deniz seviyesinden yükseldikçe sıcaklık düşmektedir. Ancak soğuk hava ılıman havadan daha ağır olduğundan geceleri alt bölgelere doğru kaymakta ve bu nedenle, vadilerin alt bölgelerinde ve yaylarda rüzgarı kesen yükseltilerin diplerinde soğuk hava gölleri oluşmaktadır. Özellikle ılıman iklim bölgeleri için, vadi tabanı ile tepe nokta arasında kalan ve termal kuşak olarak adlandırılan bölge yerleşim için en uygun bölge olarak tanımlanmaktadır (Olgyay, 1962). Şekil 2.4'te tepelik bir alanda iklim bölgelerine göre en uygun yerleşim konumları gösterilmektedir.

Yer seçiminde etkili olan diğer öğeler bitki örtüsü ve su kitleleridir. Söz konusu öğeler; güneş ısınımını absorbe ederek ve buharlaşma yoluyla bölgenin ısı-nem dengesine etki etmektedir. Ayrıca; geniş ağaçlık alanlar güneş ısınımının doğrudan doğruya toprağa ulaşmasını önlediklerinden, yer yüzeyindeki günlük ısı farklarını azaltmaktadır (Buldurur, 1983).

Özetle sıcak-kuru ve soğuk iklim bölgelerinde vadilerin, sıcak-nemli iklim bölgelerinde tepelerin, ılıman iklim bölgelerinde ise yamaçların konfor koşullarını sağlayabilecek alanlar olarak tercih edilmesi gerekmektedir (Şen, 1967).



Şekil 2.4 İklim bölgelerine göre arzu edilen yerleşim konumları (Olgyay, 1962).

2.5.1.2 Binanın Konumu ve Yönlendirilmesi

Binanın konumlandırılış durumu, diğer binalar ve engeller ile arasındaki mesafeyi, binayı etkileyen güneş ışıını miktarını ve bina etrafındaki hava akışı hızını ve tipini belirleyen en önemli tasarım değişkenlerinden biridir. Binalar bulunan yerin biyo-klimatik ihtiyaçlarına göre, güneş ve rüzgardan gerektiğinde yararlanacak gerektiğinde korunacak şekilde yönlendirilmeli ve mekan organizasyonu yönlendirme kriterine göre yapılmalıdır (Yılmaz, bt). Örneğin sıcak iklim bölgelerinde; yerleşkeler, güneşin yakıcı etkisini azaltabilmek için mümkün olduğunca iç içe konumlanmışlardır. Böylelikle gölgeli sokaklar oluşturulmuştur.

Binaların yönü rüzgar alma durumunu, buna bağlı olarak doğal havalandırma olanağını ve binanın ısı kaybı miktarını etkilemektedir. Örneğin rüzgâr yapı duvarına 45° açı yaparak geldiğinde yapının üst köşelerinde kuvvetli girdaplar oluşmaktadır.

Ayrıca, kolonlar üzerinde yükseltilmiş yapıların alt kısmında ve yan yana iki bina arasındaki boşlukta da aşırı rüzgar hızları oluşmaktadır. Ayrıca karşılıklı binaları farklı yükseklikte olan sokaklarda da çok hızlı ve girdaplı rüzgârlar oluşmaktadır (Özdeniz, 1984).

Rüzgar etkisinden korunulması gereken bu tip durumlarda binaları düzensiz şekilde yerleştirmek, ani yükseklikleri önlemek ve baca gibi çalışacak dar geçitler oluşturmamak gerekmektedir. Buna ek olarak bahçe duvarlarının maksimum koruma sağlayacak şekilde düzenlenmesi, düz veya az eğimli çatılar yerine orta eğimde çatılar tasarlanması, binalarda rüzgara dik yönde daha az ve küçük ebatlı açıklıklar oluşturulması gerekmektedir (Şenlier, 1994).

Binalar, soğuk hava koşullarında mümkün olan en fazla radyasyonu, sıcak iklim koşullarında ise istenmeyen solar etkileri azaltacak şekilde yönlendirilmelidir. Bir başka deyişle ısıtma sezonunda maksimum, soğutma sezonunda minimum solar kazanç sağlayacak şekilde yönlendirme sağlanmalıdır. Binalar ayrıca yapı içindeki ısı koşulları gün boyu konfor bölgesi içinde kalacak ve kışın öğle saatleri boyunca en azından 1,5 saat güneş radyasyonu alacak şekilde konumlandırılmalıdır (Olgyay, 1962). Rodrique (2004)'ye göre; yapının en geniş cephesi hem daha az termik enerji tüketimi için, hem de gün ışığı alması açısından güneye yönlendirilmelidir.

Binaların yönlendirilmesinde, işlevlerine bağlı olarak (konut, okul gibi) gün içinde kullanıldıkları süreler de mutlaka göz önüne alınmalıdır (Olgyay, 1962). Öğrenci'nin da belirttiği gibi mekânların kullanım süreleri (gece kullanılıp kullanılmadıkları) binanın ısı yükleri açısından son derece önemlidir (kişisel iletişim, 2009). Binanın yönlendirilmesi kadar, bina içinde yer alan mekanların da işlevlerinin gerektirdiği termal konfor koşullar dikkate alınarak konumlandırılmaları gerekmektedir. Tablo 2.8'de 35⁰ enlem üzerinde yapılacak konutlar için mekanların uygun yönleri tariflenmektedir. (Olgyay, 1962)

Tablo 2.8 35⁰ enlemin üzerindeki konut yapıları için mekansal yönlendirme tablosu (Aronin, 1953; Olgyay, 1962)

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Yatak odası	X	X	X	X	X	X		
Yaşama				X	X	X	X	
Yemek Odası			X	X	X	X	X	
Mutfak			X	X	X	X		
Kütüphane	X	X						X
Çamaşırılık	X	X						X
Oyun Odası				X	X	X	X	
Kurutma Odası				X	X	X	X	
Banyo	X	X	X	X	X	X	X	X
Ambar	X	X						X
Garaj	X	X	X	X	X	X	X	X
Çalışma Odası	X	X						X
Teras			X	X	X	X	X	
Sundurma				X	X	X	X	

2.5.1.3 Binanın Formu

Bina formu; bina uzunluğunun bina derinliğine oranı, bina yüksekliği, çatı türü ve eğimi gibi binaya ilişkin geometrik değişkenlerin bütünüdür. Şen (1967)'e göre bina tasarımında amaç; en sıcak devrede en az ısı kazanan, en soğuk devrede en az ısı kaybeden bina biçimini belirleyebilmektir. Farklı iklim, kültür ve inançlara sahip; farklı kıtalardaki toplumlar aynı iklim koşulları altında benzer yapısal çözümleri üretmişler ve bölgesel bina formları oluşturmuşlardır (Olgyay, 1962). Bu durum ülkemizdeki geleneksel mimari tasarım örneklerinde de belirgin olarak görülmektedir.

Farklı formlara sahip binaların ısı kayıp ve kazanç değerleri de farklı olmaktadır (Koçlar Oral, bt.). Örneğin, Dr. Fikret OKUTUCU tarafından yürütülen bilimsel çalışmada, dikdörtgen formda kat planına sahip olan binalarda, uzun kenar güneşe yönelmek koşulu ile, dar kenarın uzun kenara oranı 1 / 1,3 olduğunda A/V oranının en uygun değeri verdiği görülmüştür.

Sıcak iklim bölgesindeki evlerin gölgelendirilmiş, doğal serinletme sağlayan içe dönük avluları bulunmaktadır. Ayrıca bu bölgede görülen kalın duvarlar termal çeşitliliğin kontrol altında tutulmasına katkıda bulunmaktadır (Olgyay, 1962).

Genel anlamda; soğuk iklim bölgelerinde enerji kaybeden yüzeylerin alanını düşürebilmek amacıyla kompakt formlar, sıcak kuru iklim bölgelerinde ısı kazançlarını düşürebilmek, ve gölgeli ve serin yaşam alanları elde edebilmek amacıyla kompakt ve avlulu formlar, sıcak nemli iklim bölgesinde maksimum düzeyde havalandırma sağlamak amacıyla hakim rüzgar doğrultusuna uzun cephesi yönlendirilmiş ince uzun formlar ve ılımlı iklim bölgelerinde -soğuk iklim bölgesine göre daha esnek olmak üzere- mümkün olduğunca kompakt bina formları tercih edilmektedir (Yılmaz, bt)

Çatıların formu da genel iklim yapısı ile doğrudan bağlantılıdır. Örneğin genellikle düz çatılar sıcak bölgelerde, kubbe çatılar kurak bölgelerde ve eğimli çatılar yazları sürekli kurak geçen ılıman bölgelerde görülmektedir. Yüksek çatılı evler ise yağmurlu-ılıman ve soğuk bölgelerde görülmektedir. Sıcak ve kurak iklim koşullarında tercih edilen kubbe ve küresel çatılarda kabuğun yuvarlatılmış formu sayesinde güneşin dik ısınımına maruz kalan bölgeler azalmakta, böylelikle yüzey sıcaklıkları azaltılmaktadır. Dairesel form aynı zamanda, gece ısınımına sebep olarak gece soğutmasına da yardımcı olmaktadır (Olgyay, 1962).

2.5.1.4 Malzeme

Bina kabuğu, konfor koşullarını sağlamak için gerekli olan ilk yapısal elemandır. Bina kabuğu aynı zamanda iç ve dış çevreyi ayıran bina elemanlarını kapsamaktadır. Bu doğrultuda, doğadaki elementleri insanlara olan olumlu ya da olumsuz etkilerine göre elemekte, absorbe etmekte ya da uzaklaştırmaktadır. İdeal olarak; psikolojik ihtiyaçların tam olarak tatmin edildiği ortam; çevresel dengenin sağlandığı bir kabuktur (Olgyay, 1962). Bina kabuğundan güneş ısınımı aracılığı ile kazanılan ısı miktarı; bina kabuğunun güneş ısınımına karşı “optik özellikleri” ile toplam ısı geçirme katsayısı ve saydamlık oranı gibi “termofiziksel özellikleri”ne bağlı olarak değişmektedir (Koçlar Oral, bt.).

Bina kabuğunun ısısal performansını etkileyen en önemli fiziksel özellikleri;

- Opak ve saydam bileşenlerin ısı geçirme katsayısı (U , $W/m^2.K$),
- Opak bileşenin genlik küçültme faktörü (ϕ),
- Opak bileşenin zaman geciktirmesi (Φ , h) ve
- Opak ve saydam bileşenlerin güneş ışınlamına karşı geçirgenlik, yutuculuk ve yansıtıcılık katsayıları (τ , α ve ρ) olarak sıralanmaktadır (Yılmaz, bt).

Bina kabuğu söz konusu özelliklere bağlı olarak dış çevre koşullarını değiştirerek iç çevreye aktarmakta ve bu şekilde iç çevre koşullarının oluşumunda önemli rol oynamaktadır (Yılmaz, bt). İklim duyarlı yapı tasarımında, binalarda termal denge sağlamak için kışın dışarıdan minimum ısı akışı ve yazın minimum ısı kazancı yaratacak malzemeler kullanılmalıdır. Bunlar; “doğaya zarar vermeyen, geri dönüşümlü, yöresel, bölgenin iklim koşullarına uygun ısı geçirgenliğinde, kullanımda, üretim ve uygulamada çok enerji gerektirmeyen vb. özelliklere sahip malzemelerdir. Ancak bu malzemelerin akılcı ve doğru detaylarla uygulanması başarı için ön koşuldur” (Koçhan, 2002).

Yapı çevresinde ise genel olarak sıcaklığın yüksek olduğu zaman diliminde yatay yüzeyler, dik yüzeylere oranla 2 kat fazla enerji absorbe etmekte ve bunu yapılaraya yansıtmaktadırlar. Bu sıcaklık akışı binalar için dikkate değer bir ısı yükü oluşturmaktadır. Bu ısı yükü çevrenin yansım oranlarıyla da doğrudan bağlantılıdır. Işınım sonucu oluşan bu ısı yükünü azaltmak amacıyla, peyzaj ve çevre düzenlemesinde düşük yansım oranı olan malzemeler kullanılmalıdır (Olgyay, 1962).

2.5.1.5 Bitkilendirme

Yapı çevresindeki bitkisel öğelerin güneş kontrolü sağlamada önemli katkısı bulunmaktadır. Bu noktada seçilecek ağacın yaz ve kış aylarındaki şekli ve karakteri, büyüme hızı ve gölgesinin şeklinin irdelenmesi gerekmektedir. Örneğin; yapının güney yönüne kışın yapraklarını döken yazın ise yeşil ağaçlar dikilerek, kış güneşinin bina içine alınması yaz güneşinin ise önlenmesi sağlanmaktadır. Sarmaşıklar da doğal ısı kontrol elemanı olarak görev yapmaktadır. (Olgyay, 1962).

Kuzey cepheye dikilecek yaz/kış yeşil ağaçlar, rüzgar kırıcı olarak işlev yapmakta ve ısı kayıplarını azaltmaktadır. Yazın ise çim yüzeyler güneş radyasyonunu absorbe ederek ve buharlaşma yolu ile hava sıcaklığının düşürülmesine katkıda bulunmaktadır (Olgyay, 1962).

Verimli gölgeleme sağlamak için; ağaçların yerleşimi son derece önemlidir. Güneş yükseliş açısı, sabah erken saatlerde ve öğleden sonra düşük olduğundan ağaçlar en iyi gölgeleme performanslarını gündoğusu keşişleme (ESE) ve batı lodos (WSW) yönlerinde konumlandıklarında göstermektedir. Gün ortasında ise; güneş en yüksek noktada olduğundan güney yönündeki ağaçların gölge etkisi zayıf olmaktadır. Bu cephede güneş kırıcı yapı elemanları tasarlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda, ılıman iklim koşullarında doğu cephesinin sabah güneşinden korunması için güneydoğu yönünde, batı cephesinin erken öğlen saati güneşinden korunması için ise güneybatı yönünde ağaçlar konumlandırılmalıdır (Olgyay, 1962).

Aynı yönde birden fazla ağaç konumlandırılması durumunda, ağaçların birbirine olan mesafesi, birbirleri üzerine düşen gölgeleri göz önüne alınarak tasarlanmalıdır (Olgyay, 1962). Güneşin yükseliş açısının düşük olduğu durumda ağaçlar -ve her tür nesne- uzun gölge, güneşin yükseliş açısının yüksek olduğu durumda ise kısa gölge oluşturmaktadır. Ayrıca genel olarak uzun ağaçların binadan uzağa, kısalarinsa yakına yerleştirilmesi daha uygundur (Buldurur, 1983).

Bununla birlikte; Okutucu'nun belirttiği gibi; ağaç dikimlerindeki kararların yaz rüzgarları, komşuluk ilişkileri ve manzara unsuru dikkate alındığında farklılık arz edebileceği de unutulmamalıdır (Kişisel iletişim, 2009).

2.5.1.6 Güneş Kontrol ve Doğal Havalandırma Sistemleri

Güneş ışıınımı verileri; dış yapı elemanlarının malzeme seçimi, dolu/boş oranı ve güneş kırıcı elemanların tasarımlarını etkileyen önemli bir tasarım girdisidir (Özdeniz, 1984). Güneş enerjisinden yapıların ısıtılmasında yararlanılmaktadır. Konutlarda güneş enerjisi pasif ve aktif ısıtma olmak üzere 2 şekilde gerçekleştirilmektedir. Pasif ısıtma; güneş enerjisinin taşıyıcı olarak hava kullanılarak

yapının kütlesine depolanması ile mekânın ısıtılmasıdır. Bu noktada yapı içerisindeki hava hareketi, yapı elemanları, plan şeması ve bina içindeki tefriş önem kazanmaktadır. Aktif ısıtma ise; güneş enerjisinin güneş toplaçları aracılığı ile suya aktarılması ve bu suyun bina içinde dolaştırılarak mekânın ısıtılmasıdır (Okutucu, 2002). Tablo 2.9’da Okutucu tarafından hazırlanan yapının tasarımı ve kullanımı aşamasında uygulanabilecek pasif kullanıma yönelik yapısal tedbirler açıklanmaktadır.

Tablo 2.9 Isıtma amaçlı enerjinin bilinçli kullanımı (Okutucu, 2009)

TOPLAM ENERJİ İHTİYACININ DÜŞÜRÜLMESİ	GÜNEŞ ENERJİSİ KULLANILMASI		YABANCI ENERJİ KAYNAKLARI* İLE YAPILAN ISITMANIN RASYONELLEŞTİRİLMESİ
Örneğin; PLANLAMA KARARLARI ile	<u>PASİF ISITMA</u>	<u>AKTİF ISITMA</u>	Yenilenebilir enerji kaynakları (güneş, rüzgâr, v.b.) dışında kalan tüm enerji kaynaklarının (kömür, petrol, elektrik v.b.) kullanımının rasyonelleştirilmesidir.
▪ Bina dış yüzeylerinin bina hacmine oranı	BİNA VE ÇEVRESİ ▪ Yapraklarını döken ve dökmeyen bitkilerin konumu	FOTOTERMİK ▪ Düzlem kolektörler ▪ Odaklı toplayıcılar	
ISI YALITIMI ile ▪ Şeffaf olmayan yapı elemanlarının, şeffaf olan ısı yalıtım malzemeleri ya da çoğunlukla opak ısı yalıtım malzemeleri ile kaplanması	PLANLAMA KARARLARI ▪ Pencere alanlarının kullanım alanına oranı ▪ Tampon bölge oluşturulması ▪ Planda bölgeleme yapılması	FOTOVOLTAİK PANELLER ▪ Güneş enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi	
KULLANICILA RIN DAVRANIŞ BİÇİMLERİ ile ▪ Mekan ısıısının miktarı ▪ Mekanın havalandırılma biçimi ve sıklığı	PASİF GÜNEŞ ENERJİSİ TOPLAÇLARININ DOĞRU YERLEŞTİRİLME Sİ ▪ Cam ev ▪ Hava kolektörü ▪ Şeffaf ısı yalıtımı	FOTOKİMYASAL ▪ Enerji dönüşümü	
* Fosil ve katı yakıtlardan (yenilenemeyen kaynaklardan) üretilen enerji			

Binanın tasarım aşamasında, güneş ışıınımı ve rüzgar etkilerinden ihtiyaca göre gerektiğinde yararlanmasını, gerektiğinde korunmasını sağlayan yapı elemanları tasarlanması gerekmektedir. Söz konusu yapı elemanları aşağıda açıklanmaktadır:

▪ Cam Evler ve Tampon Bölgeler

Okutucu (2002), cam evleri ve tampon bölgeleri, “dış ortam ısıısının konfor ısıısı dışında olması durumunda, iç ortamdan dış ortama veya dış ortamdan iç ortama doğru olan ısı akışını kararlı bir ısıda tutmaya yarayan mekânlar” olarak tanımlamaktadır. İklim duyarlı konut tasarımında, binaların güney ve güneyin kombinezonları olan yönlerinde pasif ısıtma elemanı olan cam evler, kuzey ve kuzeyin kombinezonları olan yönlerinde ise tampon bölgeler oluşturulması gerekmektedir. Cam ev ve tampon bölgeler çalışmanın 4.3 bölümünde detaylı olarak tariflenmektedir.

▪ Güneş Kırıcılar

Güneş kırıcı tasarımında yapının fonksiyonu, hangi enlemde bulunduğu, güneş ışınlarının ne zaman içeri alınmak, ne zaman dışarıda tutulmak istendiği ve yapım şekli önem kazanmaktadır (Okutucu, 2005). Güneş kırıcılar, güneşin mevsimsel hareketleri göz önüne alınarak tasarlandıklarında yazın gölgeleme kışın ise ısı kazancı sağlamaya yönelik maksimum performans göstermektedir.

Cam yüzeyde sağlanan gölgeleme etkisinde; güneş kırıcı elemanın malzemesi ve rengi, güneş kırıcı elemanın cama göre konumu ve uygulanan gölgeleme yöntemi son derece etkilidir (Olgyay, 1962). Örneğin; jaluzi türü gölgeleme elemanları açık renk olmaları halinde, koyu renk olanlara göre yaklaşık %20; alüminyum olanlar ise yaklaşık %10 daha fazla gölge sağlamaktadır. Açık renkli storlar ise koyu renk olanlara göre %40 daha etkilidir. İç mekan perdelerinde ise açık ve koyu renk arasındaki fark %18 civarındadır. Tablo 2.10 ‘da renklerine göre panjur, stor ve perdenin ışıınım geçirme katsayıları görülmektedir. (Olgyay, 1962)

Tablo 2.10 ‘de renklerine göre panjur, stor ve perdenin ışıınım geçirme katsayıları (Olgyay, 1962)

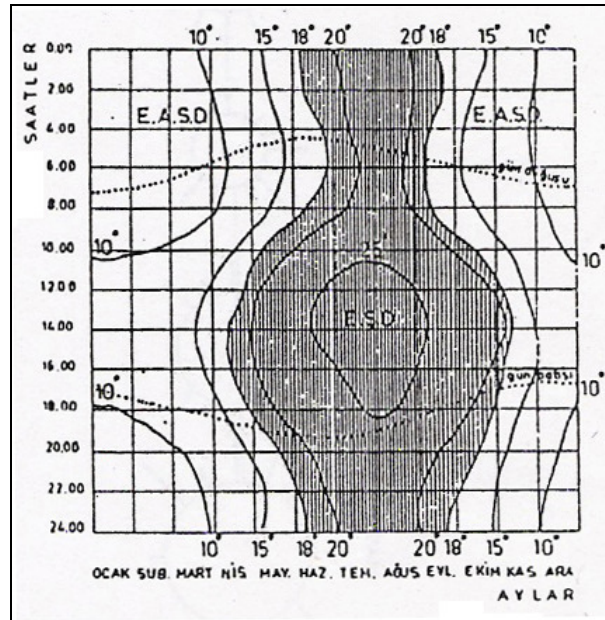
	Koyu Renk	Ara Renk	Açık Renk	Alüminyum
Panjur	0.75	0.65	0.56	0.45
Stor	0.81	0.62	0.41	
Perde	0.58	0.47	0.40	

Gölgeleme performansı, güneş kırıcı elemanın cam yüzeyin önünde, arkasında ya da içinde olmasına göre de değişmektedir. İç mekanda konumlanan güneş kırıcı elemanlar sadece cam yüzeyden geçen ve geçtikten sonra camdan geri yansıyan güneş enerjisini önleyebilmektedir. Dışarıda konumlanan güneş kırıcı eleman, güneş enerjisinin bina içine girmeden uzaklaştırılmasını sağlamaktadır. Özetle güneş kırıcı eleman dışarıda konumlandığı zaman alınan gölgeleme verimi, içerideki konumuna oranla %35 daha fazladır (Olgyay, 1962). Tablo 2.11 'de güneş kırıcıların yerine ve malzemesine göre ısıtım geçirme katsayıları görülmektedir.

Tablo 2.11 Güneş kırıcıların yerine ve malzemesine göre ısıtım geçirme katsayıları (Olgyay, 1962)

	Metal Panjur/ Stor	Kumaş Perde
Camın iç yüzeyindeki güneş kırıcı	0.45	0.62
Camın dış yüzeyindeki güneş kırıcı	0.15	0.25

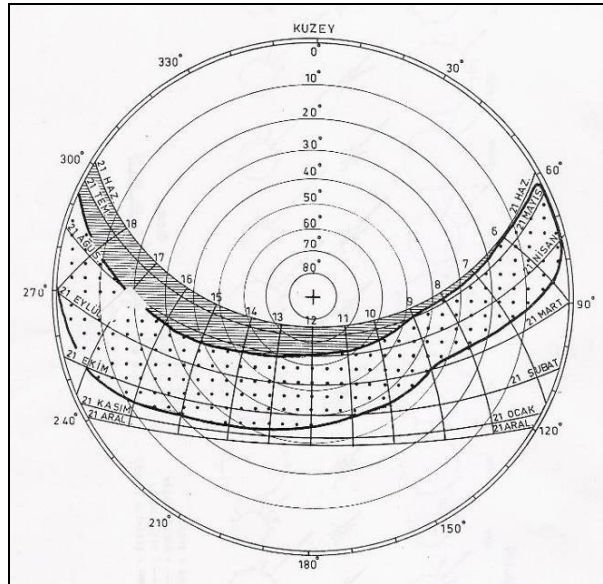
Dış güneş kırıcılar rüzgarsız ve sıcak günlerde ısıyı bina strüktürüne nakletmekte; rüzgarlı ve soğuk günlerde ise duvardaki ısıyı dışarı taşınmaktadır. Bu nedenle güneş kırıcıların bina duvarından bir miktar uzaklaştırılması, sadece gerekli noktalardan bağlantı yapılması gerekmektedir. Bu boşluk aynı zamanda yığılan sıcak hava için bir kaçış yolu yaratmaktadır (Olgyay, 1962)



Şekil 2.5 İzmir solair sıcaklık çizgesi (Özdeniz, 1984)

Güneş kırıcı elemanın tasarımında öncelikle gölgeleme gerektiren zamanların, sonra da güneş kırıcı elemanın yönünün belirlenmesi gerekmektedir. Güneş kırıcı elemanın hangi zamanlarda gerekli olduğunun belirlenmesi amacıyla, her aya ait ortalama saatlik sıcaklık verileri; yatayda ayları, düşeyde saatleri gösteren solair sıcaklık çizgesi üzerine aktarılmaktadır. Söz konusu verilerden konfor çizgisinin üzerinde kalan değerler, gölgeleme gerektiren aşırı sıcak dönemleri göstermektedir. Şekil 2.5'te Özdeniz (1984) tarafından hazırlanan İzmir iline ait solair sıcaklık çizgesi görülmektedir.

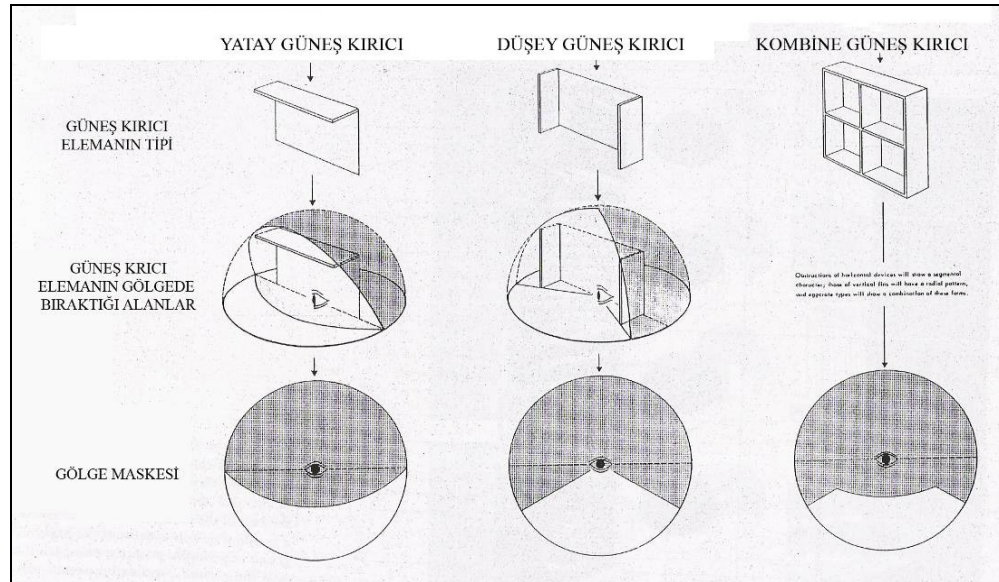
İkinci adım; gölgeleme gereken durumda güneşin pozisyonunun belirlenmesidir. Bunun için güneşin belirli bir ayın belirli bir saatinde hangi konumda olduğunu gösteren güneş-gölge çizgesi kullanılmaktadır. Bulunulan yere ait aşırı sıcak dönem bu grafik üzerine işlendiğinde grafik sadece güneşin pozisyonunu değil, verilen zaman için gölgeleme gerekip gerekmediği de belirlenmektedir. Grafikteki her çizgi güneşin aynı güzergahı izlediği iki ayrı günü göstermektedir. Koyu taralı alanlar, her iki gün için de gölgeleme gerektiğini; açık taralı alanlar ise sadece bir tanesinde, gölgeleme gerektiğini göstermektedir. Bu genellikle sonbahara denk gelmektedir. Bu diyagram gölgeleme elemanı tasarımı için temel oluşturmaktadır (Olgyay, 1962). Şekil 2.6'da İzmir iline ait güneş-gölge çizgesi yer almaktadır.



Şekil 2.6 İzmir iline ait güneş-gölge çizgesi (Özdeniz, 1984)

Üçüncü adım; aşırı sıcak dönem için gölgeleme elemanının tipinin ve pozisyonunun belirlenmesidir. Bunun için, bir iletke yardımı ile gölgeleme elemanı bir gök kubbe içine işlenerek güneş kırıcı elemana ait gölge maskesinin oluşturulması gerekmektedir. Güneş kırıcı elemanlar, maskelerine göre 3 kategoriye ayrılmaktadır. Yatay gölgeleme elemanlarının maskesi daire parçası şeklinde, dikey elemanlarındaki ışınsaldır. Kombine güneş kırıcıların maskesi ise dairesel ve ışınsal iki maskenin kesişimi şeklindedir. Şekil 2.7’de güneş kırıcı tipine bağlı olarak değişen gölge maskeleri gösterilmektedir.

Genel olarak; güney ve doğu cephelerinde yatay, batı cephesinde ise kombine (yatay ve dikey) güneş kırıcı eleman tasarlanması gerekmektedir. Kuzey cephesinde ise güneş kırıcı tasarlanması gerekli değildir (Okutucu, 2005). Çalışmanın 4.3 bölümünde güneş kırıcı elemanlar detaylı olarak tariflenmektedir.



Şekil 2.7 Güneş kırıcı tiplerine bağlı gölge maskeleri (Olgay, 1962)

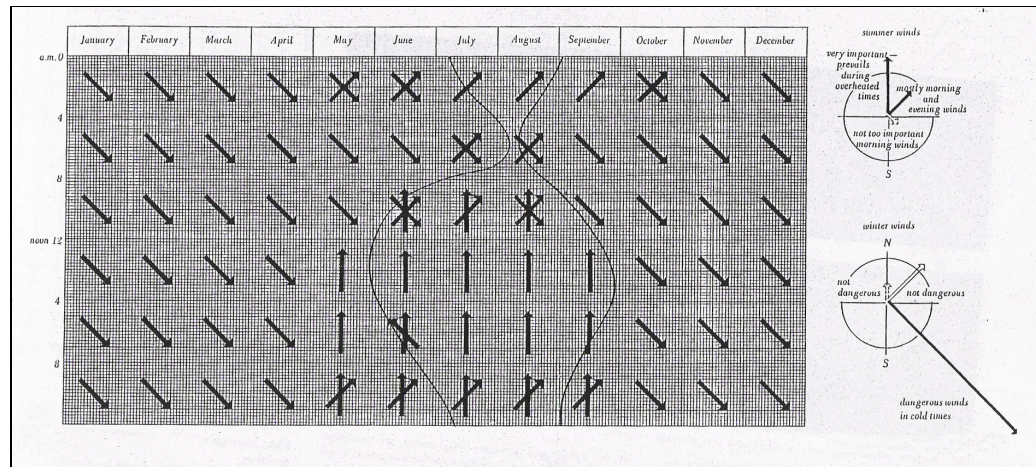
▪ Rüzgâr Tutucu Bacalar

Rüzgâr denetimi, rüzgârın yararlı etkilerini bina içine alıp; rahatsız edici etkilerinden korunmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, sıcak dönemlerde serinletme sağlamak amacıyla ve yüksek mutlak nem değerinin söz konusu olduğu dönemlerde buhar basıncının düşürülmesi amacıyla bina içinde doğal hava hareketi

sağlanmalıdır. Soğuk mevsim dönemlerinde ise ısı kayıplarını önlemek amacıyla bina içindeki hava hareketini önleyecek yapısal tedbirler alınmalıdır (Olgyay, 1962).

Rüzgâr yapı duvarına 90^0 estiğinde basınç en fazla, 45^0 estiğinde ise en az düzeydedir. Ancak 45^0 'lık açıda daha geniş bir rüzgâr gölgesi oluşturmaktadır. Rüzgârın istenmediği durumlarda, yapılar birbirinin gölgesinde kalacak şekilde bitişik veya yoğun olarak yerleştirilmelidir. Rüzgârın tercih edildiği yerlerde ise; binaların birbirine göre konumlandırılma şekli ve rüzgar tutucu yapısal elemanların tasarımı önem kazanmaktadır (Özdeniz, 1984). Bina içinde hava hareketi ayrıca akışkan şekilde tasarlanmış mimari planlama yolu ile de sağlanmaktadır (Okutucu, 2002).

Rüzgar yönlerine uyum ve rüzgar kırıcıların kullanımı, az katlı binalar için çok önemli olmamakla birlikte, havalandırılmayan çok katlı binalarda mutlaka göz önüne alınmalıdır. Bulunulan yerin rüzgar değerlerinin irdelenmesi için; hakim rüzgarın esme sıklığı, hızı ve karakteristiğinin (serin esinti ya da sıcak esinti) bilinmesi gerekmektedir. Aylara göre saatlik ortalama hakim yön ve hız verilerinin grafik üzerine aktarılması ile tasarımda dikkate alınması gereken rüzgar etkileri belirlenmektedir (Olgyay, 1962). Şekil 2.8 'de bir rüzgar analiz tablosu ile rüzgar vektörleri özeti görülmektedir.



Şekil 2.8 Rüzgar analiz tablosu ve rüzgar vektörleri özeti örneği (Olgyay, 1962)

Yukarıda açıklanan yöntemlerle hakim rüzgar yönünün belirlenmesinden sonra, bina içinde doğal yolla serinletme sağlayan ve çalışmanın 4. bölümünde detaylı şekilde irdelenen rüzgar tutucu bacalar tasarlanabilmektedir.

2.6 Türkiye’de İklim Duyarlı Yapı Tasarımı Önündeki Engeller

Dünya’da enerjinin etkin kullanılmaması küresel ısınmaya; küresel ısınma ise iklim değişikliğine neden olmaktadır. Genel olarak;

- Dünya genelinde tüketilen enerjinin % 50'si,
- Suyun % 42'si,
- Küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının % 50'si,
- İçme sularındaki kirlenmenin % 40'ı,
- Hava kirliliğinin % 24'ü ve
- CFCs ve HCFCs emisyonlarının % 50'si yapılara ilişkin faaliyetlerden kaynaklanmaktadır (TTGV, bt1).

Bu nedenle; iklim değişikliğini önleme konusunda inşaat sektöründe de ciddi önlemler alınması gerekmektedir. Binaların iklim duyarlı tasarlanması bu konudaki en önemli adımlardan biridir. Ancak ülkemizde bu tür yapılar tasarlanan ve inşa etmenin önünde çeşitli engeller bulunmaktadır. Bu engeller aşağıda açıklanmaktadır.

Politik Engeller

Politika, “hükümetlerin bir sektörün, belirli bir zaman diliminde gelişmesi için izledikleri resmi tavır” olarak tanımlanmaktadır (TTGV, bt2). Türkiye’de bilimsel ve ülke koşullarını esas alan bir çevre politikası bulunmamakta; bilimsel yaklaşımlar yerine politik yaklaşımlar belirleyici olmaktadır. Bu nedenle; önleyici çevre politikaları geliştirilmeli ve herhangi bir toplumsal proje hayata geçirilmeden önce doğaya getireceği yük, bilimsel yöntemlerle ve siyasi iktidarın güdümlemesinden uzak bir şekilde belirlenmelidir (Demirer, bt)

Ülkemizdeki iklim duyarlı yapı tasarımı konusunda öncü çalışmalardan olan ve 1986 yılında tamamlanan Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitü Binası; planlama ve uygulama hataları nedeniyle, dönemin hükümetinin konuya yaklaşımı açısından

olumsuz bir örnek olmuştur. Yazın aşırı sıcak, kışın ise aşırı soğuk olan bina; 1987 Ocak ayında dönemin Cumhurbaşkanı Kenan Evren ve YÖK Başkanı İhsan Doğramacı tarafından incelenmiştir. Ancak inceleme sonucunda görülen söz konusu olumsuzluklar nedeniyle; pasif güneş enerjisi araştırmaları ve uygulamalarına sağlanan desteğin kaldırılmasına karar verilmiştir (Okutucu, 2002). Bu durum konu ile ilgili yürütülen çalışmaların hız kesmesine neden olmuştur.

Günümüzde ise; Türkiye'nin Mayıs 2004'te BMİDÇS'ni ve Ağustos 2009'da Kyoto Protokolü'nü imzalanması ile küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda yürütülen çalışmalar anlam kazanmıştır. Özellikle 2012 sonrasında uyulacak yükümlülükler temel oluşturacak şekilde özellikle yasal mevzuatın düzenlenmesi ve yapılan çalışmalara teşvik sağlanması konusunda politikalar yürütülmektedir.

Kurumsal Engeller

Ülkemizde kurumsal yapının yeterli yetki ile donatılmaması, merkez ve yerel yönetimlerin etkileşimi, kurumlar arası eşgüdümsüzlük ve yetki çatışmaları iklim duyarlı yapı üretimi sürecinde engel teşkil eden konulardandır (İklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu, 2007).

Koçlar Oral (bt)'a göre; iklim duyarlı yapı tasarımına yönelik çalışmalarda yerel yönetimlere önemli ölçüde sorumluluk düşmektedir. Bu kapsamda, söz konusu yapıların tasarım, uygulama ve uygulama sonrası denetim süreci yerel yönetimlerin yetki ve sorumluluğunda olmalıdır. İklim duyarlı yapıları tasarlayanlar kadar, kamu kurumları ya da yerel yönetimlerde söz konusu projeleri inceleme ve onaylama yetkisindeki kişilerin de konuya hakim olmaları gerekmektedir. Bunun için; konuda uzman eleman temini sağlanmalı, yeni uzmanlar yetiştirilmeli ve uzmanların kapasitelerinin artırılması sağlanmalıdır. Ayrıca; söz konusu personelin sürekliliği de sağlanmalıdır (İklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu, 2007).

Koçlar Oral (bt)'a göre; konu ile ilgili taraflar olan; Çevre ve Orman Bakanlığı, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı, valilikler, yerel yönetimler ve bu konuda çalışan diğer kuruluşlar, ortak hareket edecek stratejiler geliştirmelidirler. Bu stratejilerle ilgili olarak;

- Yasalardaki dağınıklık giderilmeli,
 - Merkezden yönetim sağlanmalı,
 - Çalışmaların ivedi olarak yapılabilmesi için bütçe ayrılmalı,
 - Hazırlanan planlar kamuoyuna açık hale getirilmeli,
 - Toplum bu konuda bilgilendirilmeli,
 - Araştırma kurumlarında iklim değişikliği konusunda çalışma yapacak birimler oluşturulmalı ve
 - Kamu binalarında ve hizmetlerinde örnek uygulamalar yaygınlaştırılmalıdır.
- (İklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu, 2007)

Bürokratik Engeller

Kurumlar arasındaki bürokratik engeller de iklim duyarlı yapı tasarlama ve yapma konusunda engel teşkil etmektedir. Kurumlar bu tür sorunları aşmak için e-devlet yolu ile bilgi-belge transferi sağlamalıdır (İklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu, 2007).

Ayrıca, solar sistemlerin yapılara kurulumu ile ilgili onay prosedürleri kolaylaştırılmalı ve ekonomik anlamda teşvikler sağlanmalıdır. Genel prensip; tarihi değere sahip yapılar hariç; solar kolektörlerin herhangi bir özel izne gerek olmaksızın kurulabilmesi olmalıdır. Öyle ki bazı durumlarda 2-4 m² arasındaki solar sistemler için bile ÇED raporu istenmektedir ki bu raporun bedeli sistemin kurulum bedelinden daha fazladır. Bu durum potansiyel solar sistem kullanıcıları üzerinde caydırıcı etki yapmakta ve sistemin yaygınlaşmasının önünde engel teşkil etmektedir. Bunun yanında, yerel otoriteler solar sistemlere ait kabul görmüş teknik çözümleri yapı

sektöründe yer alan kişilerle paylaşarak adaptasyon sürecine katkıda bulunmalı ve yönlendirici olmalıdırlar. (ESTIF, 2007).

Planlamaya Dayalı Engeller

Bilindiği gibi iklim duyarlı yapı yapma süreci planlama ölçeğinde alınan sağlıklı kararlara dayanmaktadır. İrkl Eryıldız (2003)'a göre; imar planı uygulamaları ekolojik değerler dikkate alınmadan hazırlanmaktadır. Kentsel tasarım planları yapılmadan, bina aralıkları ve konumlarında iklim, ışık durumu, yönlenme, hava sirkülasyonu, doğal enerji gibi çok önemli konular göz ardı edilerek hazırlanan söz konusu planlar iklim duyarlı yapı tasarımını imkansız hale getirmektedir. Bu durum çoğu kez plan yapıcılar ve karar vericilerin konu hakkında yeterli bilince sahip olmamalarından kaynaklanmaktadır.

Maliyete Dayalı Engeller

İklim duyarlı yapıların ilk yatırım maliyetinin diğer binalara göre daha fazla oluşu; söz konusu yapıların yaygınlaştırılması konusundaki en önemli engellerden biridir. Oysaki yaklaşık 10 yıl öncesine kadar iklim duyarlı yapıların getirdiği ek maliyet % 12 seviyesinde iken, günümüzde bu oran enerji maliyetlerinin artması, iklim duyarlı yapıların işletme verimliliğinin geliştirilmesi, sektörün büyümesi ve uzmanlık alanının derinleşmesi sayesinde % 9 seviyesine düşmüştür (Okutucu, kişisel iletişim, 2009).

Solar sistemlerin kendini ancak 20-25 yıl içerisinde amorti etmesi de nakit yatırım gerektiren sistemlerin uygulanmasının önünde önemli bir engeldir. Dünyada solar endüstrisinin pazar hacmindeki artış, yenilenebilir kaynakların kullanımını mali açıdan teşvik eden devlet bütçelerinin sıkıntıya girmesine neden olmuştur. Bu nedenle, yasal yükümlülükler aracılığı ile devlet'in mali katkısı sınırlandırılmış; yatırım maliyetinin müteahhitler ya da mal sahipleri tarafından karşılanması zorunluluğu getirilmiştir. Kiralık konutlarda ise solar sistemlerin kurulum masrafları mal sahibi, yakıt kullanım giderleri ise kiracılar tarafından ödenmektedir. Binalarda enerji performansı üzerine hazırlanan Avrupa direktifi ile getirilmeye çalışılan “enerji performansının sertifikalandırılması” sisteminin kurulması ve doğru

işletilmesi halinde, ana yatırım maliyetinin solar sistem sayesinde düşen enerji faturaları dikkate alınarak bina kullanıcılarına devredilmesi amaçlanmaktadır (ESTIF, 2007).

Ancak yine de devletin ve özel sektörün bu tür yapılar tasarlayan, uygulayan ve kullanan kişiler ile; iklim dostu malzeme ve teknolojileri üretip satan kişilere maddi teşvikler sağlaması gerekmektedir. Bu amaçla; birtakım vergi muafiyetleri sağlanmak ya da yatırımcılara hibe ve düşük faizli kredi olanağı sağlamak için gerekli yasal altyapı oluşturulmalıdır. Ancak, hükümetler genellikle enerji satışından yüksek vergiler dolayısı ile kazançlar sağlamayı hedeflediklerinden; daha az enerji tüketimini daha az vergi geliri olarak değerlendirmektedirler (Okutucu, kişisel iletişim, 2009).

Ar-Ge Çalışmalarındaki Engeller

Ülkemizde iklim duyarlı yapılaşma ile ilgili çalışmalar çoğunlukla yurt dışı örneklerin ülkemize adaptasyonu şeklinde gerçekleştirilmektedir. Ülkemizin şartları gözetilerek hazırlanan orijinal fikir ve modellerin geliştirilmemesi; uygulamalardan beklenen verimin düşük olmasına neden olmaktadır (Koçlar Oral, bt)

Bu nedenle; öncelikle ülkemizde iklim değişikliğinin etkileri belirlenmeli ve envanter çalışmaları yapılmalıdır. Konu ile ilgili yerli ve yabancı çalışmalar ortak platformlarda irdelenmeli ve ülkemize yönelik bölgesel iklim modelleri oluşturulmalıdır. Buna ek olarak; uluslararası kurumlarla işbirliği sağlanarak araştırma ve diğer çalışmaların istenilen nitelik ve nicelik seviyesine yükseltilmesi sağlanmalıdır. Bunların yanında; kamu, özel sektör, üniversite ve sivil toplum örgütlerinin işbirliği içerisinde ortak projeler üretilmesinin teşviki, sürekliliği ve koordinasyonunun sağlanmalıdır. (İklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu, 2007)

Ayrıca; Türkiye'nin enerji ve çevre konusundaki araştırma öncelikleri belirlenmeli; buna göre araştırma programları oluşturulmalı ve bu araştırmaların gerçekleştirilmesinde ulusal kaynakların yanı sıra yurt dışında da kaynak

sağlanmalıdır. Buna ek olarak; özel sektörün Ar-Ge çalışmalarına önemli bir kaynak ayırması, kendi ihtiyaçları ve kamu yararı doğrultusunda proje taleplerinde bulunması gerekmektedir (Koçlar Oral, bt)

Yasal Mevzuata Dayalı Engeller

Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve enerji verimliliği konularında çeşitli yasa ve yönetmelikler yürürlükte bulunmaktadır. Bununla birlikte; ülkemizde iklim duyarlı yapıların tasarımına ilişkin kararlara yön veren ve yapısal elemanları tarifleyen bir mevzuat bulunmamaktadır. Bu nedenle; Koçlar Oral (bt)'ın da belirttiği gibi; iklim duyarlı bina tasarımı ve yapımında doğru sonuçlar sağlayan yönetmelik ve standartların uygulanması gerekmektedir. Söz konusu yönetmelik ve standartlarda, binalarda kullanılacak solar sisteme ait kalite güvence ölçütleri mutlaka tariflenmelidir. Aksi takdirde, çoğu inşaat şirketi tarafından en ucuz ürünler uygulanacak ve buna bağlı olarak solar kazanç beklenenden çok daha düşük olacaktır. Bu durum konu hakkında yeterli bilince sahip olmayan kullanıcılar tarafından oluşturulacak mevzuatların kabul görme oranına olumsuz etki etmektedir (ESTIF, 2007).

Bu doğrultuda özellikle imara ilişkin mevzuatın, Türkiye'nin ve bulunulan ilin güneş ve rüzgar enerjisi potansiyeli göz önüne alınarak, binalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik eden tasarım çözümleri sunacak şekilde revize edilmeleri gerekmektedir. Söz konusu mevzuat yeni binalarla birlikte, mevcut yapıların iyileştirilmesi hakkında da yaptırımlar içermelidir. Ayrıca uygulama sonrasında binaların mevzuata uygunluğunun denetlenmesine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Bununla birlikte; imar mevzuatı ile enerji korunumuna ilişkin mevzuat arasındaki çelişen hükümler ile yaşanan görev ve yetki karmaşaları uygulama ve denetim aşamasında ciddi sorunlar yaratmaktadır.

Veri Teminine Dayalı Engeller

Ülkemizde iklim değişikliğinin etkileri ve iklimsel veriler konusunda altyapı, bilgi, veri ve envanter eksikliği bulunmaktadır. Bunun yanında, mevcut olan bilgi, belge ve ölçüm verilerine ulaşmada da zorluklar yaşanmaktadır. Bunun sebepleri;

konuyla ilgilenen kişi ve kurumlar arası iletişim eksikliği, veri alışverişinde ortaya çıkan bürokratik engeller ve çalışmaların finansmanında ortaya çıkan engeller olarak tanımlanabilmektedir (İklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu, 2007)

İklim duyarlı tasarım aşamasında tasarımcılar için gerekli verilerin temini konusunda kolaylıklar sağlanmalıdır. Bu anlamda, araştırmacılar, üniversiteler, kamu kurum ve kuruluşlarının kullanımına açık, internet tabanlı ve ücretsiz bir veri tabanı ve arşiv oluşturulmalıdır. Bir başka deyişle bürokrasi kaldırılarak, hızlı ve etkin veri alışverişi sağlanmalıdır. Ayrıca; iklimle ilgili veri toplayan kuruluşların (DMİ, DSİ, EİE vd.) yöntem ve donanım standardizasyonu ve eşgüdümü sağlanmalıdır. Bunun yanında, konu ile ilgili çalışma yürüten farklı disiplinlerden kişi ve kurumların katılımı ile toplantı, panel ve atölye çalışmaları yapılmalıdır. Böylelikle sağlanacak işbirliği ile veri kalitesi ve sürekliliği sağlanmalıdır (İklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu, 2007).

Bilinç Eksikliğine Dayalı Engeller

Bilinç eksikliğinin sebepleri; genel olarak eğitimsizlik, ekonomik sebepler ve konuya gerekli önceliğin verilmemesi olarak sıralanabilmektedir. Ülkemizde iklim duyarlı yapıların avantajları ve “gerekliliği” konusunda hem tasarımcılar, hem uygulamacılar, hem de kullanıcılar yeterli bilince sahip değildir. Söz konusu kişilerin bir kısmı ise ilk yatırım maliyetinin yüksekliği nedeniyle konuya ön yargı ile yaklaşmakta ve alışılagedik yapı sistemlerinden vazgeçmemektedirler.

Ancak ülkemizde son yıllarda ortaya atılan “çevreye duyarlı yapılar, ekolojik yapılar, akıllı binalar, temiz üretim, çevre dostu ürünler, vb” gibi çoğu zaman abartılmış ifadeler ne yazık ki yapı yapıp satanların, duyarlı kesimin tepkilerini azaltabilmek ve piyasadaki rekabet güçlerini arttırabilmek amacıyla pazarlama politikalarının bir parçası olarak kullanılmaktadır (Demirer, bt.).

Bu nedenle; iklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu (2007)'nda da belirtildiği gibi; öncelikle kamu kurum ve kuruluşlarındaki karar vericilerin, daha sonra yerel yönetimlerin, sivil toplum örgütlerinin ve halkın bilinçlendirilmesi; toplumsal örgütlenmenin sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla;

- İklim duyarlı bir yapının maliyeti, boyutları ve sonuçlarının kamuoyuna tanıtılması gerekmektedir.
- Bu tür yapıların kullanıcıların sağlığına ve bütçesine olan katkılarına mutlaka dikkat çekilmelidir.
- İklim değişikliğinin etkileri ve gelecekte yol açacakları olumsuzluklar hakkında spot filmler, web sitesi, broşür ve kısa rapor gibi görsel ve yazılı iletişim araçlarından etkin bir biçimde yararlanılmalıdır.
- Konu ile ilgili fotoğraf, resim, öykü yarışması gibi etkinlikler organize edilmelidir.
- İklim değişikliğinin yol açacağı afetler ve iklim değişikliğinin insan sağlığına olan etkileri üzerine geniş kitlelere ulaşacak organizasyonlar yapılmalı; iklim duyarlı yapıların gerekliliği vurgulanmalıdır (İklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu, 2007).

Eğitim Sistemine Dayalı Engeller

İklim duyarlı yapı tasarlama, inşa etme ve kullanma bilincinin geliştirilmesi için eğitim politikalarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, her seviyede geniş katılımlı eğitim faaliyetlerinin yürütülmesi ve yeterli teknik donanıma sahip eğitim kadrolarının oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda ilgili Bakanlıkların ortak çalışmaları ve okullar, medya ve sivil toplum kuruluşlarının aktif katılımları ile eğitim programları geliştirilmelidir. Bu kapsamda, ilk ve orta öğretim kurumlarında öğrencilerinin bilinçlendirilmesi amacıyla konuyu basitleştirilmiş şekilde anlatan seminerler düzenlenmeli, çeşitli dökümanlar (broşür, kitapçık, afiş, vb.) ve eğitici materyaller hazırlanmalıdır (Koçlar Oral, bt.).

Üniversitelerin mimarlık fakültelerinin eğitim programında ise; iklim duyarlı yapı tasarımı ile ilgili dersler ya bulunmamakta ya da seçmeli ders olarak uygulanmaktadır. Oysa ki günümüz koşullarında proje üretim sürecinin en önemli girdilerinden biri haline gelen iklimsel elemanların tasarımda dikkate alınması hususu; proje derslerinde uygulamaları irdelenmek üzere, mimarlık fakültelerindeki zorunlu dersler arasında yer almalıdır. Buna ek olarak; konu ile ilgili lisansüstü programları ve yaz okulları açılarak uzmanlıklar edinilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca iklim bilimleri alanında burslar, kısa süreli yurtdışı eğitim olanakları gibi teşvik mekanizmaları oluşturulmalıdır (İklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu, 2007).

Ayrıca, meslek odalarında konu ile ilgili olarak uzman kişiler tarafından verilen seminerler çoğaltılmalıdır. Ayrıca kamu kurum ve kuruluşlarında görev yapan personelin uzmanlaşması amacıyla; hizmet içi eğitim programları düzenlenmelidir. Özellikle proje onay mercilerinde görev yapan teknik personelin konuda uzman olması sistemin işlerliği açısından son derece önemlidir.

Demirer'e göre; yukarıda açıklanan engellerin çözümü endüstrinin yok edilmesinde ya da "sıfır teknoloji" kullanılmasında değil, insanı ve insanın doğanın tüm bileşenleri ile uyum içinde yaşamasını merkezine koyan yeni bir yapıya kavuşturulmasındadır. Sonuç olarak; iklim duyarlı yapıların uygulanması; tasarımcılar, yapımcılar, karar vericiler ve kullanıcıların konu hakkındaki ortak görüşlerine dayalı olarak hazırlanacak rehber niteliğindeki bir yasal mevzuat ile mümkün olabilecektir.

2.7 İzmir İlinin İklimsel Özellikleri

İzmir ili; Türkiye'nin batısında, Ege Bölgesi'nde ve Küçük Menderes Havzasında yer almaktadır. 27° 4' doğu meridyeni, 38° 23' kuzey paralelinde yer alan İzmir'in denizden yüksekliği 29 m.'dir. Akdeniz iklim kuşağında kalan İzmir'de; yazları sıcak ve kurak kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. İl genelindeki yükseklik, bakı ve kıyıdan uzaklık gibi coğrafi farklılıklar; yağış, sıcaklık ve güneşlenme açısından iklimsel çeşitlilikler yaratmaktadır. İzmir iline ait genel iklimsel özellikler Tablo 2.12'de

sıralanmaktadır. İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nün 1975–2006 yılları arasında yapmış olduğu; ortalama sıcaklık, ortalama en yüksek sıcaklık, ortalama en düşük sıcaklık, ortalama güneşlenme süresi ve ortalama yağışlı gün sayısına ilişkin ölçümler değerleri ise Tablo 2.13'te gösterilmektedir.

Tablo 2.12 İzmir iline ait genel iklimsel özellikler

İZMİR İLİNE AİT GENEL İKLİMSEL ÖZELLİKLER	
Enlem	: 38° 23' K
Boylam	: 27° 4' D
Ortalama sıcaklık	: 17.7 °C
En sıcak aylar	: Temmuz (28.1 °C)-Ağustos (27.4 °C)
En soğuk aylar	: Ocak (8.9 °C) - Şubat (9.1 °C)
Isıtma sezonu	: 15 Ekim-15 Mart (150 gün)
Ortalama nem oranı	: % 62.1
Ortalama max. nem oranı	: % 71 Ocak ve % 72.1 Aralık
Ortalama min. nem oranı	: % 50,6 Temmuz ve % 52 Ağustos
Hakim rüzgar yönü	: Güneydoğu – Batı (İmbat)
Ortalama yağış oranı	: 700 mm
Ortalama güneşlenme süresi	: Ocak ayında günde 4 saat / Temmuz ayında günde 12.5 saat (What is the climate, average temperature/ weather in İzmir?, bt).

Tablo 2.13 İzmir iline ait istatistikî veriler (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, bt)

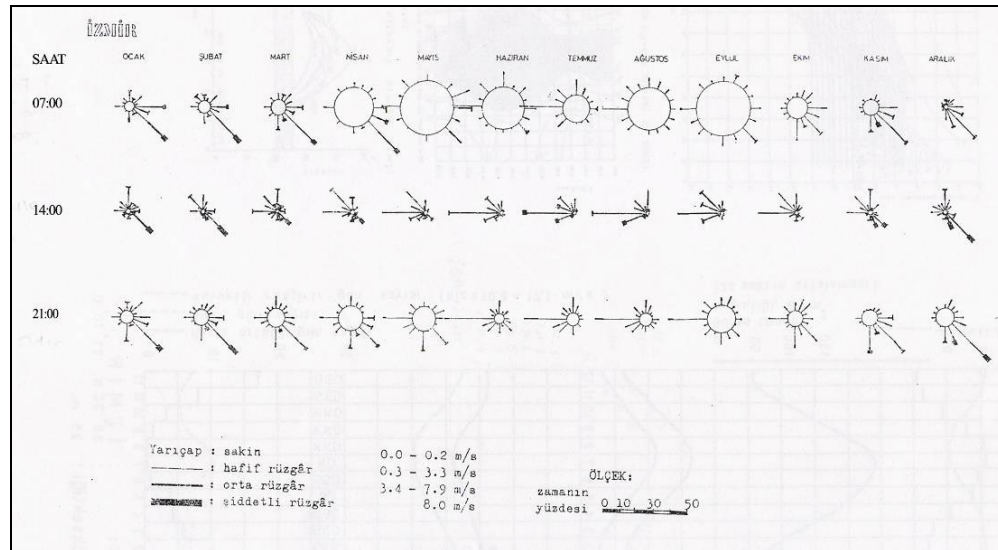
İZMİR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975 - 2006)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	8.9	9.1	11.7	15.9	20.8	25.7	28.1	27.4	23.6	18.9	13.7	10.3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	12.6	13.2	16.4	20.9	26.0	31.0	33.3	32.7	29.2	24.2	18.2	13.8
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	5.9	5.8	7.7	11.4	15.6	20.1	22.7	22.4	18.7	14.7	10.4	7.5
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	4.3	5.0	6.6	7.5	9.5	11.8	12.2	11.6	10.0	7.5	5.3	3.8
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11.4	10.3	8.3	8.4	5.0	2.2	1.7	1.3	3.7	5.4	8.9	12.3
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1975 - 2007)*												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20.4	23.5	30.5	31.8	37.5	41.3	42.6	43.0	40.1	36.0	28.6	25.2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-4.0	-5.0	-3.1	0.6	7.0	10.0	16.1	15.6	12.6	5.7	0.0	-2.7

İzmir ilinde en sıcak aylar Temmuz (28.1 °C)-Ağustos (27.4 °C); en soğuk aylar ise Ocak (8.9 °C) - Şubat (9.1 °C)'tır. Yıllık ortalama sıcaklık 17,7 °C olup; kıyı kesimlerde 14–18°C arasında değişmektedir. Yaz aylarında İmbat rüzgarının etkisiyle, kıyı kesimlerdeki sıcaklık, iç kesimlere göre 1-2 °C daha düşük olmaktadır.

Kış mevsiminde ise ortalama sıcaklık 7 °C'dir. Ancak; kimi zaman kuzey ve kuzeybatıdan sokulan denizel hava kütlesi nedeniyle kış ayı ortalama sıcaklığı daha da düşmektedir (İzmir Büyükşehir Belediyesi, bt). İzmir'de ortalama güneşlenme süresi ise; Ocak ayında günde 4 saat, Temmuz ayında ise günde 12,5 saattir (What is the climate, average temperature/ weather in ızmir? bt). İzmir ili için ısıtma sezonu 15 Ekim–15 Mart (150 gün) olarak kabul edilmektedir (Okutucu, 2006).

İzmir ilinde, havadaki nem oranı yüksektir. Ortalama nem oranı % 62.1 olup; sıcaklığın yüksek ve bulutluluğun az olduğu yaz aylarında düşük; yılın soğuk döneminde ise yüksektir. Bir başka deyişle nem değeri Mart ayından itibaren azalmaya başlamakta ve Temmuz ayında yaklaşık %50'ye kadar düşmektedir. Yılın soğuk döneminde ise aylık yaklaşık %70'e kadar yükselmektedir (İzmir'in iklimi, bt).

İzmir ilinin hâkim rüzgâr yönü güneydoğu ve batıdır. Sadece İzmir'e özgü olan ve "İmbat" olarak adlandırılan batı rüzgârı, kara ve denizin gece-gündüz arasındaki ısınma ve soğuma farkından meydana gelmektedir (İzmir iklim ve bitki örtüsü, bt). Ortalama hızı 2,5 m/sn olan İmbat rüzgârı, yılın Mayıs ve Eylül ayları arasında ortalama olarak 5 ay süresince ve yaklaşık olarak saat 15:00'te esmektedir (Okutucu, 2002). Şekil 2.9'da Özdeniz (1984) tarafından hazırlanan, İzmir iline ait aylık ve saatlik en sık esen rüzgâr yönleri ve şiddetleri gösterilmektedir.



Şekil 2.9 İzmir iline ait aylık ve saatlik en sık esen rüzgâr yönü ve şiddeti şeması (Özdeniz, 1984)

Ayrıca; Ek 2’de sunulan, İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden elde edilen son 20 yıla ait 07:00-14:00 ve 21:00 saatlerine ait “aylık esme sayılarına göre hakim rüzgar ve yönü” değerlerine bakıldığında; Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Kasım ve Aralık aylarında “Kible Keşişleme” (SSE) ve “Keşişleme” (SE); Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında ise “Batı Karayel” (WNW) ve “Batı” (W) rüzgarlarının hakim olduğu görülmektedir.

İzmir’de yağış miktarı aylara ve mevsimlere göre önemli değişim göstermektedir. İzmir’de yıllık ortalama yağış miktarı 700 mm.’dir. Yıllık yağışın % 50’den fazlası kış mevsiminde % 40- 45’i ilkbahar ve sonbaharda, % 2-4’ü ise yaz aylarında gerçekleşmektedir. Kar yağışı ise alçak kesimlerde yok denecek kadar azdır. Yüksek kesimlere doğru artmaktadır (İzmir Büyükşehir Belediyesi, bt).

İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 1928 yılından itibaren Güzelyalı’da meteorolojik ölçümler yapmaktadır. Düzenli kayıtlar ise 1938 yılından itibaren tutulmaya başlanmıştır. İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden edinilen son 20 yıla ait; aylık ortalama nem, aylık ortalama sıcaklık, aylık esme sıklıklarına göre hakim rüzgar yönü, aylık maksimum sıcaklık, aylık minimum sıcaklık, aylık ortalama bulutluluk, aylık ortalama rüzgar, aylık maksimum rüzgar ve yönü, aylık toplam yağış, minimum ortalama sıcaklık, maksimum ortalama sıcaklık, açık günler sayısı, kapalı günler sayısı, yağışlı günler sayısı, donlu günler sayısı, bulutlu günler sayısı ve fırtınalı günler sayısına ilişkin iklimsel değerler Ek 1’de bulunmaktadır.

BÖLÜM ÜÇ

YASAL MEVZUATIN İRDELENMESİ

İklim değişikliğinin olumsuz etkileri tahmin edilenden daha erken hissedilmeye başlamıştır. Bu nedenle, tüm dünya ülkelerinde konu ile ilgili olarak yürütülen çalışmalar hızlanmış; enerji kaynaklarının korunması ve iklim değişikliğinin önlenmesi en önemli politik öncelikler halini almıştır. Bu kapsamda, solar termal enerjinin kullanımının teşvik edilmesine yönelik olarak, bazı ülkelerde yasa ve yönetmelikler oluşturularak uygulamaya konulmuştur. Bazı ülkelerde ise oluşturulması ya da mevcut yönetmeliklerin revize edilmesi çalışmaları hızla ele alınmaya başlanmıştır.

Genel anlamda etkin bir solar termal yasa geliştirmenin sağlanması için girişimci ve yerel yöneticilerin sürece etkili ve daimi katılımı gerekmektedir. Bu kapsamda yönetim, konu ile ilgili teknik uzmanlar tarafından desteklenmeli ve yerel koşulların detaylı incelemesi yapılmalıdır. Ayrıca konunun aktörleri (mimarlar, kullanıcılar, inşaat şirketleri, tasarımcılar, belediye personeli, vb.) arasında işbirliği sağlanması ve söz konusu yasaların amaçlarının aktörlere doğru şekilde anlatılması da yasaların etkinliğinde anahtar faktördür. Böylelikle söz konusu yasalar daha kolay anlaşılacak, desteklenecek ve kanun olarak kabul edileceklerdir. Solar Termal Yasaların etkinliğinde kalite bir başka önemli anahtar faktördür. Kalite kuralları net, uygulanabilir, kapsamlı ve anlaşılabilir olmalıdır (Intelligent Energy Europe, 2008).

Solar termal yasalar'ın içeriğinin karmaşık olması benimsenmelerinde önemli bir engeldir. Bu nedenle, yasalar basit ve anlaşılır olmalı, aynı zamanda net ve doğru zamanlama bilgileri (uygulama için başlangıç tarihi, raporlama için bitiş tarihi, kontrol süreçleri, vb.) içermelidir. Söz konusu yasalar güçlü bir etki alabilmek için, ayrıca sadece barınma yapılarını değil, sıcak su tüketimi gerektiren diğer aktivitelerin yapıldığı binaları da (eski konut, hastane, hapisane, spor merkezleri, etc.) kapsamalıdır. Ayrıca yasaların geniş alanda benimsenmesinin sağlanması için, muafiyetlerden mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Genel olarak tarihi ve korunan binalar, sanayi yapıları, sıcak su tüketimi düşük olan binalar ve tüketimin esasen

soğuk mevsimlerde olduğu sezonluk yapılar için muafiyet sağlanmaktadır. Diğer yandan söz konusu yasalar farklı teknolojilerin kullanımına olanak sağlamalı ve sadece gerçekten yenilenebilir olan ısı teknolojilerini içermelidir. Ayrıca, binanın sıcak su ve genel ısı ihtiyacının ne kadarının yenilenebilir kaynaklar tarafından sağlanacağını içeren mantıklı ve erişilebilir sayısal zorunluluklar oluşturulmalı, aynı zamanda ısı ve elektrik temini ile ilgili sayısal zorunluluklar birbirinden ayrılmalıdır. Bu amaçla kullanılan hesap metodu basit, anlaşılır ve kolay uygulanabilir olmalı ve Belediyelerin kullandığı yöntemlerle uyum sağlamalıdır (Intelligent Energy Europe, 2008).

Bu bölümde, iklim duyarlı yapı tasarımı ve enerji korunumu ile ilgili olarak yurt dışında ve ülkemizde yürürlükte bulunan yasal mevzuat irdelenmektedir.

3.1 İklim Duyarlı Yapı Tasarımına Yönelik Yurt Dışı Mevzuatların İrdelenmesi

Yurt dışında çeşitli ülkelerde yürürlükte olan güneş enerjisi kullanım yükümlülükleri (solar obligations) genel anlamda, ısıtma ve evsel sıcak su ihtiyacının bir bölümünün (%30-70) güneş enerjisi ile karşılanması esasına dayanmaktadır. Söz konusu yasal düzenlemeler “yeni binalarda, esaslı onarımlarda ve ısıtma sisteminin yenilediği binalarda” uygulanmaktadır. Avrupa Birliği (AB)’ndeki sıcak su kullanımının %50’sinin solar sistemler aracılığı ile sağlanması halinde, yılda yaklaşık 12 mton ya da AB’nin nihai enerji tüketiminin %1’i oranında kar sağlanacağı belirtilmektedir. Bu değer, yaklaşık 10 milyon hane halkının mekân ve su ısıtması için harcadığı toplam tüketim miktarına eşittir (European Solar Thermal Industry Federation, 2007).

Mart 2007’de, AB düzeyinde 27 Devlet Başkanı tarafından, 2020’ye kadar toplam enerji tüketiminin %20’sinin yenilenebilir enerjilerden sağlanmasına dair bağlayıcı hüküm kabul edilmiştir. Haziran 2007’nin sonunda pek çok Avrupa ülkesinde (Portekiz, İtalya, Almanya ve pek çok Birleşik Krallık yerel otoritesi) ve Avrupa dışı ülkelerde (Tokyo, Brezilya (Minas Gerais), Çin ve bazı Avusturya Federal Devletleri) güneş enerjisi kullanım yükümlülükleri yürürlüğe girmiştir (ESTIF,

2007). Aşağıda İsrail, İrlanda, İspanya, İtalya, Almanya, İsviçre ve Portekiz’de yürürlükte olan solar yükümlülükler irdelenmektedir.

3.1.1 İsrail Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü

İsrail, 1000 kişiye düşen 600 kWh güneş enerjisi kapasitesi ile dünyada güneş enerjisinin en çok kullanıldığı ikinci ülke konumundadır. Hükümet kaynaklarına göre; İsrail’de bugün kullanılan enerjinin % 8’i güneş enerjisinden sağlanmaktadır. Bu değer yılda 18 milyon ton petrolün tasarrufu anlamına gelmektedir. Bu rakam, yılda 10 milyon evin sıcak su ve ısıtma ihtiyacını karşılayabilecek bir miktardır (ESTIF, 2007).

İsrail’in iklimi pasif ısıtma için çok idealdir. Pasif sistemlerin yanında güneş kollektörleri, elektrik sirkülasyon pompaları ve ısı depoları kullanılarak aktif solar ısıtma da sağlanmaktadır. Ancak bu tür sistemler, kış sezonunun kısalığı nedeniyle ekonomik yönden avantajlı değildir. İsrail’de ilk pasif güneş evi, 1970 yılında Ben Gurion Üniversitesi’nin Sde Boker kampüsünde yapılmıştır. Güneşte kurutulmuş kerpiç tuğla ile inşa edilen yapıda uygulanan pasif güneş tasarımı temel ilkeleri, mimarlar tarafından ülke çapında yaygın şekilde kabul edilmiştir. İsrail’deki bir pasif güneş evi için temel unsurlar; iyi yalıtılmış bina kabuğu, büyük sıcaklık dalgalanmalarını gideren ve gece ısı korunumu sağlayan termal kütle ve güney cephedeki pencerelerin uygun yerleştirilmesidir. Ülkenin soğuk bölgelerinde güneye bakan pencerelerin alanının, bina taban alanının yaklaşık % 15’i oranında olması gerekmektedir. Ayrıca tüm pencerelerde istenmeyen yaz güneşini önlemek amacıyla dış jaluziler uygulanmaktadır (Faiman, 26 Kasım 2002).

İsrail’de 1980’lerde yürürlüğe konulan “güneş enerjisi kullanım yükümlülüğü” bu konudaki ilk somut adımdır. 2. petrol krizinin olumsuz sonuçlarından olan enerji kaynaklarının tükenmesi ile ilgili endişelere yanıt olarak hazırlanan söz konusu yasa; ithal edilen enerjinin azaltılmasını ve güneş enerjisinin konutlarda kullanımı zorunlu hale getirmeyi amaçlamaktadır (ESTIF, 2007). Yönetmelik, sanayi ve ticaret amaçlı binalar, hastaneler ve 27 m.’den yüksek binalar dışındaki tüm yeni binaları kapsamakta olup; en son 28 Kasım 2008’de revize edilmiştir. Söz konusu yükümlülük başarılı sonuçlar vermiş ve güneş enerjisi sektörü başka herhangi bir

destekleyici yapıya gereksinim duymayan, önemli bir sektörel doygunluğa ulaşmıştır. İmalatçıların sistemle ilgili tecrübe kazanması sayesinde maliyetlerde de düşme söz konusu olmuştur. Solar sistemlerin tedarik açısından ve mali olarak kolay ulaşılabilir olması, yükümlülüğün benimsenmesini ve yaygınlaşmasını da beraberinde getirmiştir. İsrail ayrıca, güneş enerjisi yardımı ile evsel sıcak su sağlanması teknolojisinde öncülük etmiş ve tüm ülkelerde yaygın şekilde kullanılmasını sağlamıştır (ESTIF, 2007). İsrail`de sektörün % 90`ından fazlası yükümlülük kapsamı dışında kalsa da, gönüllü olarak güneş enerjisinden yararlanmaktadır (Röpcke, 12 Ocak 2008).

İsrail`de güneşten yararlanmaya yönelik en somut uygulama, bina çatılarının solar su ısıtıcılar ile kaplanmasıdır. Ülkedeki konutların % 80`inde yaygın olan bu sistemler, 150 lt. depolama tankı ve 2 m² yalıtılmış düz panelden oluşmaktadır. Söz konusu sistemler sayesinde, elektrik tüketen herhangi bir ek sisteme gerek kalmaksızın yıkanma ihtiyacını karşılayacak ölçüde ılık su elde edilmektedir. Bu sistemler yıllık yaklaşık % 50 verimlilik sağlamaktadırlar. Çok katlı yapılarda, çiftliklerde ve sanayi tesislerinde ise daha büyük sistemler kurulmaktadır. (Faiman, 26 Kasım 2002). Bu sistemlerin geri ödeme süresi 4 kişilik bir aile için yaklaşık 2,5 yıldır. Ancak bu tür solar sistemlerin satın alınması ile ilgili bir devlet tarafından herhangi bir teşvik bulunmamaktadır (Röpcke, 12 Ocak 2008). Günümüzde, ülkenin çöl geniş alanları (yaklaşık ülkenin % 60`ı) düşünülerek, özellikle Negev çölünde gelecekte güneş enerjisiyle önemli miktarlarda elektrik sağlamak amacıyla kapsamlı Ar-Ge çalışmaları yürütülmeye devam edilmektedir (Faiman, 26 Kasım 2002).

3.1.2 İrlanda Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü

İrlanda`da birkaç yerel yönetim, 2000 yılında onaylanan ve 2005 yılının sonlarında uygulamaya konulan Planlama ve Kalkınma Yasasına dayanarak, bina enerji standartlarını yürürlüğe koymuşlardır. Söz konusu standartlar, yeni binaların enerji performanslarında esaslı bir artışın yanında (enerji kullanımında % 40 ve % 60 oranında azalma), binalarda termal enerji ihtiyacının karşılanmasında yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasını zorunlu hale getirmektedir (Intelligent Energy Europe, 2008). Standartlar ile ayrıca, yıllık ısıtma gereksiniminin yılda 50

kWh/m²'den az olmasının sağlanması ile bina alanının en az %30'unun ısıtılmasında ve sıcak su elde edilmesinde yenilenebilir enerji sistemlerinden yararlanılması amaçlanmaktadır (ESTIF, 2007).

Bina enerji standartları, yapı müteahhitleri ile enerji verimliliği ve yenilenebilir enerjilerle aktif olarak ilgilenen kişi ve kurumlar üzerinde yaptırımlar oluşturmuştur. İnşaat sektöründe yer alanların bir kısmı söz konusu standartlara karşı tutum sergilerken; geri kalan büyük bölümü memnuniyetle karşılamıştır. Söz konusu enerji standartlarına göre;

- Yeni binaların belediyelerden ruhsat alabilmesinin ön koşullarından biri, söz konusu standartlara uygunluğun sağlanmış olmasıdır.
- Her yapıya ait enerji performansı hesaplamalarını içeren ve konusunda uzman kişilerce hazırlanmış bir açıklama raporunun belediyeye sunulması gerekmektedir.
- Düşük enerjili binalar, yıllık ısıtma gereksinimi (mekan ve su ısıtma) yararlı taban alanının m²'sinde 50 kWh/m²'lik enerji tüketimini geçmeyen yapılar olarak tanımlanacaktır.
- Yapılarda; uzmanlarca kabul gören methodlar ile hesaplanmış, ısıtma ve sıcak su ihtiyacının en az % 30'unu karşılayacak şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması gerekmektedir (ESTIF, 2007).

İrlanda politik sisteminde politik açıdan en etkili yapı İlçe Konseyi'dir. Konsey, enerji standartları ile getirilen yaptırımların sektörde yaratabileceği olumsuz etkileri düşünerek konuya başlangıçta kuşku ile yaklaşmıştır. Bu kapsamda, sektörün standartlara olan tepkisinin ölçülebilmesi amacıyla "Menolly Homes" adı altında proje geliştirmek isteyen yerel bir yatırımcı ile görüşmeler yapılmış ve sonuçta yatırımcı ile karşılıklı mutabakata varılmıştır. Bunun sonucunda önerilen enerji standartları Konsey üyeleri tarafından Ekim 2005'te onaylanmıştır (ESTIF, 2007).

İrlanda Fingal Eyalet Konseyi, Aralık 2005 ve Haziran 2006'da, pek çok başka alanda daha enerji standartlarını yürürlüğe koymuştur. Bunlardan biri, mekan ve su ısıtması nedeniyle oluşan CO₂ emisyonunda en az % 60 azalma gerektiren "CO₂ Emisyonu Hedefi (CO₂ Emissions Target / CET)"dir. Diğer eyaletler de, Fingal

Eyaleti örneği paralelinde uygulamaları takip etmişlerdir (ESTIF, 2007). Örneğin İrlanda'nın nüfus açısından ikinci büyük eyaleti olan ve adanın en güney kesiminde yer alan Cork'ta da konu ile ilgili olarak çok fazla sayıda uygulama bulunmaktadır (Epp, 30 Mart 2009b). Bunun yanında, İrlanda'da 2006 yılında yürürlüğe konulan ulusal seviyedeki bir yönetmelik ile Bina Enerji Sınıfı (Building Energy Rating / BER) Sertifika Sistemi ve Bina Enerji Sınıfı Eksperti kavramları getirilmiştir. Diğer yandan Sürdürülebilir Enerji İrlanda (Sustainable Energy Ireland-SEI) kuruluşu, konutlarda enerji performansının hesaplanması ve keşfinin yapılmasına dair hazırlanan “Yerleşimler Enerji Değerlendirme Prosedürü”nü (DEAP) ve “Daha Yeşil Konutlar Tasarısı”nı (Greener Home Scheme) yürütmektedir (Intelligent Energy Europe, 2008).

Daha Yeşil Konutlar Tasarısı, bir yıldan daha eski mevcut konutlarda güneş enerjisi ile ısıtma, ısı pompası, ahşap yonga soba veya kazanlar, pelet soba veya kazanlar ya da ahşap gazlaştırma kazanları gibi teknolojiler uygulanması halinde indirim teşviği sağlamaktadır. Söz konusu tasarımın 1. aşaması Mart 2006'da, 2. aşaması Ekim 2007'de ve 3. aşaması Temmuz 2008'de yürürlüğe girmiştir. Tasarı ile vakumku tüp kolektörler için 300 EUR/m², düz panel kolektörler için 250 EUR/m² ve diğer yenilenebilir ısıtma sistemleri için 800 – 3500 EUR teşvik sağlamaktadır. Ayrıca vakumku tüp kolektörler için maksimum 1,800 EUR (= 6 m²) ve düz panel kolektörler için ise maksimum 1,500 EUR (= 6 m²) teşvik sağlamaktadır (Epp, 30 Mart 2009a). Ancak söz konusu teşvikler, kayıtlı ürünler listesinde yer alan kolektörlerin kullanılması, kayıtlı yüklenici listesinde bulunan yüklenicilerle çalışılması ve sistemin akredite edilmiş kurslardan sertifika almış ustalar tarafından monte edilmesi halinde geçerlidir (Intelligent Energy Europe, 2008). Tasarı bir yandan yenilenebilir ısıtma sistemlerinin hızla pazara girmesine yardımcı olmuş, diğer yandan konut sahiplerinin kendi paylarına düşen karbondioksit emisyonlarını azaltmasını sağlamıştır. Ancak tasarıdan konut sahipleri sadece 1 kez yararlanabilmektedir (Epp, 30 Mart 2009a).

Temmuz 2008'den itibaren yeni inşaa edilen konutlar, 2007 yılında onaylanan ve 1 Temmuz 2008'de yürürlüğe giren “Konutlarda Yakıt ve Enerjinin Korunumuna

Dair İmar Yönetmeliği'nin yürürlüğe girmesi nedeniyle tasarının dışında tutulmuştur. Söz konusu yönetmelik, sadece kullanım değişikliği veya esaslı tadilat yapılan binaları kapsamaktadır. Yönetmelik, birincil enerji tüketimi ve ilgili CO₂ emisyonlarının sınırlandırılmasını, düşük ya da sıfır karbonlu enerji kaynaklarının geniş alanda kullanımını ve binaların işletim ve kullanım süreleri sırasında sıfır karbon emisyonu yaratılmasını hedeflemektedir. Söz konusu yönetmelik ayrıca, yaşam alanlarında en az 10 kWh/m² oranında yenilenebilir kaynaklarından yararlanılması koşulunu getirmektedir (Epp, 30 Mart 2009b).

ESTIF istatistiklerine göre güneş termik kapasitesi 2006 yılında 3,5 MWth, 2007 yılında ise bunun yaklaşık üç katı olan 10.5 MWth'a çıkmıştır (Epp, 30 Mart 2009b). Solar Termal Yasalar (Solar Thermal Ordinances/STO) sayesinde katılımcı eyaletlerde yaklaşık 22.165 m² güneş ısı santrali kurulması öngörülmektedir. Böylelikle 270.000 MWh/yıl değerinde enerji tasarrufu sağlanacağı ve CO₂ salınımının yılda yaklaşık 27.000 ton değerinde önüne geçilebileceği tahmin edilmektedir (Intelligent Energy Europe, 2008).

3.1.3 İspanya Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü

İspanya coğrafi konumu sayesinde yılda 2500 saatten fazla güneş ışığı almaktadır. 2004'teki 11,7 MWt'lık fotovoltaik gücü ile Avrupa'nın 3. ülkesi olan İspanya sıcak su üretimi gibi evsel aktivitelerde ise 8. sırada yer almaktadır. İspanya'da konutların tasarım ve yapım aşamasında güneş enerjisinden yararlanılmasını teşvik etmek için çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bunlardan biri; mimarların ve yatırımcıların yeni binaların tasarımlarında verimli enerji kullanımı için gereken minimum koşulları sağlamalarının zorunlu hale getirilmesidir. Buna ek olarak, mimarların ve yatırımcıların müşterilerini Binalarda Enerji Performansı üzerine olan Avrupa Direktifi (2002/91/EC) konusunda bilgilendirmeleri gerekmektedir (García, Gago, Bayo ve Montes, 2007).

İspanya'da; ilk güneş enerjisi kullanım yasası olan "The Ley de Ordenacio'n de la Edificacio'n, Law 38/19994", ilgili profesyonel kurumların, müteahhitlerin, bina yöneticilerinin, mimarların, mühendislerin, uygulamacıların, tüketicilerin, güneş ve

yenilenebilir enerji ile ilgili çalışanların, yerel, bölgesel, ulusal enerji ajansları ile kamunun kentleşme, şehircilik, mimari miras ve çevreyi koruma kurulları gibi ilgili birimlerinin katılımı ile ayrıntılı bir çalışma sonrasında Kent Konseyi'nce 5 Kasım 1999'da onaylanmış ve 2000 yılının Ağustos ayında yürürlüğe girmiştir. Söz konusu yasa, 2006 yılında revize edilerek yeniden yürürlüğe konmuştur (ESTIF, 2007).

İspanya'da 2006 yılında yayınlanan “İspanyol Teknik Yapı Standartları (CTE, Codigo Tecnico de la Edificacion) konu ile ilgili olarak uzun yıllardır gerçekleşen en önemli reformdur. CTE standartları, binaların yapısal dayanımı, yangın güvenliği, diğer güvenlik ve sağlık konuları, sürdürülebilirlik ve enerji korunumu konularını içermektedir. Söz konusu standart fonksiyonundan bağımsız olarak tüm yeni binalar ile esaslı onarım geçiren tüm yapıları kapsamakta olup; sıcak su ihtiyacını karşılamak için kojenerasyon ya da diğer yenilenebilir enerji sistemlerini kullanan yapılar, bu yükümlülükten muaf tutulmuşlardır. Ayrıca; güneş ile yeterli doğrudan teması olmayan ve özel tarihi ya da sanatsal değeri olan yapılar için de muafiyet tanınmıştır (ESTIF, 2007).

CTE standartları; binalar tarafından sağlanması gereken 3 temel husus olan “fonksiyonellik, emniyet ve ikamet edilebilirlik” tanımlayan ve tanıtan; aynı zamanda yapının tasarımı, uygulaması, kullanımı, bakımı ve korunması sırasında kalite sağlamak, kullanıcıların sağlık ve emniyetini garanti altına almak ve yakın çevreyi korumak amacıyla uyulması gereken gereklilikleri içermektedir. İkamet edilebilirlik başlığı altında, enerjinin ekonomik kullanımı ile ısı yalıtımı esasları ifade edilmektedir. Bu kapsamda;

- Binalarda aydınlatma, ses geçirmezlik, yalıtım, ısıtma, havalandırma ve sıhhi sıcak su ile ilgili minimum enerji performansı gereklilikleri,
- Binalarda enerji sertifikası ve
- Solar fotovoltaik ve termal yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili yeni yönetmelikler yayınlanmıştır. (Garcia ve diğer, 2007).

CTE genel anlamda aşağıdaki amaçlar dizisinden oluşmaktadır.

- Bio-iklimsel mimari ve pasif solar enerjinin tüm teknikleri dikkate alınarak yapılan tasarım sayesinde enerji taleplerini sınırlamak,

- Tesisat sistemlerinin hesap kontrollerinin ve denetiminin yapılması yoluyla, ısıtma sisteminin performansını geliştirmek ve söz konusu sistemlerin veriminin artırılabilmesi için çözümler önermek,
- Sıhhi sıcak su temininde bulunulan iklimsel bölgeye bağlı olarak, gereken enerji miktarının %30-%70 'ini solar termal enerjiden sağlamak ve
- Yüksek enerji tüketimi olan bina komplekslerinde solar fotovoltaik enerjiden yararlanmak (García ve diğer, 2007).

CTE standartları aynı zamanda, güneş enerjisinin katkısının belirlenebilmesine yönelik olarak, sistem performansının hesaplanmasında kullanılacak yöntemleri ve ihtiyaç duyulan bakım prosedürlerini açıklayan şartnameler içermektedir. Ancak; sistemin beklenen enerjiyi sağlamaması durumunda alınacak tedbirler hakkında ve kamu tarafından sistemin denetlenmesine ve izlenmesine ilişkin net bir bilgi içermemektedir. Bu konudaki sorumluluk, yerel otoritelere bırakılmıştır (ESTIF, 2007). Genel yaklaşım olarak belediye yasasının daha az kısıtlayıcı olması durumunda CTE hükümlerine, CTE'nin daha az kısıtlayıcı olması halinde ise belediye yasasının hükümlerine uyulması gerekmektedir. Belediye yasasının bulunmadığı yerlerde ise CTE gereksinimlerini sağlamak zorunlu hale gelmektedir (Intelligent Energy Europe, 2008).

CTE standardına ek olarak; “Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER)” yönetmeliği ise; 2010 yılına kadar kullanılan enerjinin en az %12'sinin yenilenebilir kaynaklardan temin edilmesine yönelik kriterleri tanımlamaktadır. Bu amaca ancak, enerji tüketimi fazla olan binalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının yüksek oranda kullanılması ve özellikle ısıtma sistemlerinde kullanılmaya başlanması halinde ulaşılabileceği belirtilmektedir. “Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE)” ve “Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE)” ise binalardaki ısıtma sistemleri için gereklilikleri tanımlamaktadır. Bu yönetmelikler, ısıtma, soğutma ve sıhhi sıcak su sistemlerinde termal konfor ve hijyen taleplerini karşılamaya yönelik hususları içermektedir. Söz konusu yönetmeliklerin amacı; ekonomik ve çevresel açıdan enerji tüketimini rasyonel bir düzeye yükseltmektir (García ve diğer, 2007).

Bunların yanında binalar için enerji sertifikası oluşturulması İspanya’da konu ile ilgili olarak atılan bir başka önemli adımdır. Söz konusu sertifika, devlet tarafından ya da devlet tarafından görevlendirilmiş kişiler tarafından verilmektedir. Söz konusu kişiler binanın enerji verimli olup olmadığını hesaplamalara bağlı olarak kontrol etmektedir. Binanın enerji karakteristiği hakkında bilgi veren setifika, binaların inşaa edilmesinden itibaren 10 yıl geçerli olup; yapının kiralanması ve satılması halinde dahi geçerliliğini korumaktadır (García ve diğer, 2007).

İspanya’daki Çevresel Yeterlilik Kararnamesi (bölgesel yasa) ise, Katalanya’da sürdürülebilir bina kriterlerini düzenlemeyi, yapıların sürdürülebilirlik kurallarına göre tasarlanması, inşa edilmesi ve kullanılmasına yönelik sosyal duyarlılık yaratmayı amaçlamaktadır. Kararname’de 4 eylem alanı bulunmaktadır. Bunlar; “su, solar termal enerji, malzeme ve yapım yöntemleri ile atık”tır (Intelligent Energy Europe, 2008).

Solar yükümlülükler günümüzde İspanya’nın 50’den fazla belediyesinde uygulanmaktadır. Bunlar arasında Madrid ve Sevilla gibi büyük şehirler de bulunmaktadır. 1996’da sadece 256 konutta uygulanan söz konusu sistemler 2004 yılında 23.249 konutta uygulanmıştır (García ve diğer, 2007). İspanya’da yeni ya da tadilat geçiren binalarda solar sistemlerin uygulanmasının getirdiği ek maliyet; m² başına %0,45–0,59; Katalanya’da %0,32–0,41, Barselona’da %0,29–0,38 ve Pamplona’da ise % 0,53–0,68 arasındadır (Intelligent Energy Europe, 2008).

Söz konusu yasalar sayesinde İspanya’da 2010 itibariyle 4.900.000 m², Barselona’da 1999’dan 2007’ye kadar 1,350 m²-51,436 m² arasında solar sistemler uygulanmıştır. 2002–2006 yılları arasındaki değerlere göre solar termal sistemlerin uygulanması sayesinde İspanya’da yaklaşık 1,536,500 kWh/yıl, Katalunya’da 84,000 kWh/yıl ve Barselona’da 32,076 MWh/yıl ısı üretilmiştir (Intelligent Energy Europe, 2008). İspanyol Hükümeti, 2010 yılına kadar yıllık getirisi 165.000 ton petrole eşit, 1050-1750 MWh yeni güneş enerjisi kapasitesinin işler duruma geçirilmesini hedeflemiştir (ESTIF, 2007).

Özetle, İspanya’da yürürlüğe konulan güneş enerjisi kullanım yükümlülükleri oldukça başarılı sonuçlar vermiştir. Özellikle Barselona’da yayımlanan yasa diğer ülkelere de örnek olabilecek bir model olarak sunulmuştur (ESTIF, 2007). Bunun yanında, Mayıs 2004’te yürürlüğe konulan Pamplona Solar Termal Yasası, İspanya çevresinde uygulanan 80 yönetmeliği temsil etmektedir (Intelligent Energy Europe, 2008).

Barselona Güneş Enerjisi Kullanım Yasası

Barselona Güneş Enerjisi Kullanım Yasası, İspanya’daki ve hatta Avrupa’daki ilk örnek olması nedeniyle oldukça önemlidir. Yasanın amacı, kent merkezindeki yapılarda güneş enerjisi kullanımı ile ilgili hususları düzenlemek ve sıhhi sıcak su temininde güneş enerjisinin kullanımını sağlamaktır (Intelligent Energy Europe, 2008). Esasen yasa’nın ana konusu güneş enerjisi değil; yenilenebilir kaynaklardır. Güneş enerjisinin yükümlülükte en çok vurgulanan husus olması, Barselona şartlarında en etkili yenilenebilir enerji kaynağı olmasından kaynaklanmaktadır (ESTIF, 2007). Bir başka deyişle yasa, Barselona’nın ortalama yıllık 28.000 saatlik güneş ışınımından yararlanmayı amaçlamaktadır. Barselona Enerji Ajansı (Barcelona Energy Agency) tarafından yönetilen yasa aynı zamanda güneş enerjisi sistemlerinin kullanımının inşaat izninin ön koşulu olmasını desteklemektedir (Renewables, bt).

Söz konusu yasa, Temmuz 1999’da onaylanarak Ağustos 2000’de yürürlüğe konmuş ve son olarak 2006 yılında revizyon geçirmiştir (Intelligent Energy Europe, 2008). 2000’de yürürlüğe konulan yasa, sıcak su üretimi için günde 0,8 MWt’dan fazla enerji harcayan, yeni ve esaslı onarım geçiren binalarda, talebin en az % 60’ının solar termal kolektörler ile karşılanmasını gerektirmekteydi. Ayrıca, tüm ticari binalar ve 16 daireden fazla olan konut yapıları da yönetmelik kapsamına girmektedir. 2006 yılında yapılan revizyon ile 0,8 MW sınırı ortadan kaldırılmış ve büyüklüğüne, kamu ya da özel yapı olmasına ve kullanım amacına bakılmaksızın tüm yeni ve onarım geçiren binaları kapsamı içine almıştır (Renewables, bt).

Yasaya göre, örneğin kapalı yüzme havuzları için enerji tüketiminin %30’unun güneş enerjisinden karşılanması gerekmektedir. Açık yüzme havuzları için ise güneş

dışında ısıtma sistemi kullanılmasına izin verilmemektedir. 60°C'nin üzerindeki sanayi yapılarında ise en az %20 oranında güneş enerjisi kullanımı sağlanması gerekmektedir. Bununla birlikte; sıcak su ihtiyacının %25'ten fazlasının güneş enerjisi ile karşılanamadığı yapılar, günlük toplam güneş enerjisinin 90MJ'den fazla olmadığı konut dışı yapılar ve günlük sıcak su ihtiyacı 20MJ'ün altında olan konut dışı yapılar yükümlülük hükümlerinden muaf tutulmaktadır. Buna ek olarak;

- binanın dış etkenlere bağlı olarak güneş ile yeterli temasının olmaması halinde,
- yenilenen binalarda, mevcut mimari formun güneşten yararlanmaya engel teşkil etmesi halinde,
- güneş kolektörleri yerleştirilecek yüzey alanın yetersiz olması halinde,
- sıcak su ihtiyacının yenilenebilir enerjiler, kojenerasyon, atık ya da serbest ısı enerjisi ile sağlandığı durumlarda, solar sistemin sadece geri kalan sıcak su ihtiyacını -ihtiyaç var ise- karşılamak üzere tasarlandığı durumlarda gerekli güneş enerjisi oranlarını düşürmek olanağı tanınmaktadır (ESTIF, 2007).

Barselona Solar Termal Yasası'nın yürürlüğe girmesinden önce güneş enerjisinin kullanımı ihmal edilebilir düzeyde iken; 5 yıldan kısa bir sürede, kişi başına düşen güneş enerjisi kullanımı 20 katına çıkmıştır. Bir başka deyişle; söz konusu yasa sayesinde yıllık 24.480 MWh güneş enerjisi üreten ve 45.000 kişiye yeterli sıcak su üretebilecek kapasitede 21.7 MWh (31050m²) güneş enerjisi kapasitesi yaratılmıştır. Böylelikle CO₂ kullanımında da 4.368 ton azalma sağlanmıştır. Yükümlülüklerin sadece inşaat izni alan binalara uygulanması nedeniyle; solar sistemlerin uygulamaya girmesi ve sonuçlarının gözlemlenmesi 2-3 yıl kadar sürmüştür. 2005 yılı sonuna kadar elde edilen istatistiki verilere göre; güneş enerjisi kapasitesinin % 63'ü konutlarda, % 20'si otellerde, % 8'i spor merkezlerinde, % 3'ü sağlık merkezlerinde uygulanmıştır. Yasaya tabi yapıların yaklaşık % 15'i ise ya komşu yapılar nedeniyle güneş almadıklarından ya da güneş kolektörü koyabilecek alana sahip olmadıklarından muafiyet kapsamına girmiştir (ESTIF, 2007).

Barselona modeli, birçok İspanyol Belediyesi ve yerel idareleri tarafından örnek alınmıştır. Sevilla, Madrid, Burgos ve Pamplona gibi bazı şehirler, federal hükümet tarafından uygulanan yönetmelikten daha sıkı olan Barcelona yönetmeliğini örnek

almışlardır. Ayrıca, Katalanya'daki 39 belediye ve İspanya'nın geri kalanındaki 26 belediye de Barselona örneğini takip etmiştir (Renewables, bt). Yasa aynı zamanda Avrupa ülkelerinde de ulusal ölçekte tartışılmıştır. Söz konusu tartışmalar, güneş enerjisi endüstrisini cesaretlendirerek üretim tesislerinin, dağıtım ağlarının ve pazarın büyümesine; kapasitelerinin artırılmasına ve ekonominin gelişmesine yardımcı olmuştur. Barcelona Enerji Ajansı'nın belirttiği gibi; solar yükümlülüklerin benimsendiği ilk günden itibaren, güneş enerjisi kullanımının “zorunluluk” olarak algılanmadığı, aksine kazanılmış bir hak olarak algılandığı kavramsal değişimler gözlemlenmiştir (ESTIF, 2007).

Bununla birlikte söz konusu yönetmeliklerin ilk uygulamalarında, sektördeki tüm mimar, mühendis, uygulamacı ve kanun koyucuların bilgi eksikliğinden kaynaklanan zorluklar yaşanmıştır. Örneğin; güneş enerjisi sistemlerinin genellikle sonradan eklenmesi nedeniyle maliyet artışına neden olduğu, planlanmayan olumsuz görsel etkiler yarattığı, birtakım uygulamalarda teknolojinin yabancı olması nedeniyle, yanlış malzemelerin ve hesap yöntemlerinin kullanıldığı görülmüştür. Bazı durumlarda ise sadece kağıt üzerinde düzenlemelere uyulmuş; kötü kalite işçilik, tasarım ve bakım hataları nedeniyle güneş enerji sistemlerinden beklenen yararlar sağlanamamıştır. Bu kapsamda, çok sayıda yüklenici, mimar ve mühendis güneş enerjisi teknolojisi ile ilgili olarak eğitilmiş ve pratik deneyim kazanmışlardır. İnşaat firmaları, solar sistemleri tasarımının ilk aşamalarında eklemeye başlamış, böylelikle sistemleri sonradan entegre etmek için harcanılan eforun, zaman ve maliyet kayıplarının önüne geçilmiştir (ESTIF, 2007).

Diğer yandan Barselona Kent Konseyi, yenilenebilir enerji (özellikle güneş enerjisi) kullanımı arttırmak, yenilenebilir olmayan enerji kaynaklarının kullanımını azaltmak ve enerji tüketimi sonucu oluşan emisyonları azaltmak amacıyla “Barselona Enerji Geliştirme Planını (2002-2010)” hazırlamıştır (Renewables, bt). Barselona Enerji Ajansı ise, solar sistemler ile ilgili olarak bir rehber hazırlamıştır. Bu rehber, solar termal teknolojinin genel özelliklerinin ve pozitif etkilerinin öğrenilmesi amacıyla kolay anlaşılır bir dilde ve grafik kaynaklar kullanılarak oluşturulmuştur (Barcelona Solar Thermal Ordinance, bt).

Madrid Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü

Madrid solar yükümlülükleri Mayıs 2003 yılında tamamlanmış olup; Kasım 2003 tarihinde yürürlüğe girmiştir (ESTIF, 2007). Yükümlülüğün amacı evsel sıcak su temini ve havuz ısıtması için gereken solar termal enerji miktarlarına dair zorunlulukları düzenlemektir. Yönetmelik, yeni binalar, tamamen ve kısmi tadilat geçiren yapılar ve kapalı havuzları kapsamaktadır. Kullanım amacı olarak ise; konut, kamu hizmet binaları (okul, sağlık merkezleri, hastaneler, kültür binalar, vb.), spor tesisleri, 3. sektör yapılar (otel, işyeri binaları, ofis yapıları, vb.), sanayi binaları ve dahili sıcak su kullanımı olan diğer yapıları kapsamaktadır (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), 2006).

Söz konusu yükümlülüğe göre yeni inşaat izni alan yapıların % 23'ü 100 m²'den büyük güneş enerji sistemleri kurmuştur. Alınan inşaat izinlerinin % 45'ini temsil eden ofis, alışveriş merkezi gibi yapılarda ise daha küçük (< 20 m²) sistemler kurulmuştur. Barselona'da olduğu gibi, Madrid'de de solar endüstrisi önemli bir büyüme göstermekte ve hatta yükümlülüğe tabi olmayan binalarda dahi gönüllü uygulamalar görülmektedir (ESTIF, 2007).

Madrid solar yükümlülüğü; bu konudaki eğitimler, yükselen bilinç ve artan pazarlama çabaları sayesinde ek faydalar getirmiştir. Örneğin;

- güneş enerjisinden yararlanma oranının binanın tüketim değerine bağlı olarak belirlenmesi,
- güneş enerjisi kullanımının tüketim değeri düşük olan yapılarda da sağlanması,
- güneş enerjisi sistemi tasarım sıcaklığının 60⁰C olarak belirlenmesi ve
- teknik gerekliliklerin ana metin içerisinde değil, ek metinlerde açıklanması sağlanmıştır (ESTIF, 2007).

Solar iç tüzüğün 10 Kasım 2003'de onaylanmasından Aralık 2005'e kadar yeni ve yenilenen 424 yapı için belediye tarafından izin belgesi düzenlenmiştir. Bu kapsamda toplam 28.197 m² uygulama yapılmış olup; bunun;

- 25.177 m² 'si (% 89) konutlarda,
- 800 m² 'si (% 3) sanayi yapılarında,

- 698 m²'si (% 2) otel yapılarında,
- 289 m²'si (% 1) ofis yapılarında,
- 11 m²'si (< % 1) eğitim yapılarında ve
- 1222 m²'si (% 4) diğer yapılarda uygulanmıştır (IDAE, 2006).

Madrid`de ayrıca sistem ve üretim hakkında basit düzeyde bilgi sağlayacak ölçüm ve kontrol sistemlerinin uygulanması zorunluluk olarak getirilmiştir. Barselona`daki deneyim göz önünde bulundurularak, Madrid`de düzenlemenin daha iyi uygulanabilmesi için yerel yönetimlerde yer alan personelin eğitime de özen gösterilmiştir. Aynı zamanda uygulamacı mimar, mühendis, inşaat sektörü yetkilileri ve güneş enerjisi sektöründekiler ile kapsamlı incelemelerde bulunulmuştur (ESTIF, 2007).

3.1.4 İtalya Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü

İtalya`da, Binalarda Enerji Performansı üzerine olan Avrupa Direktiflerinin uygulanması amacıyla yürürlüğe konulan yükümlülük, yeni binaları, esaslı onarım geçiren yapıları ve ısıtma sisteminin yenilendiği yapıları kapsamaktadır (ESTIF, 2007). Bu yasa, yeni ve onarım gören binalar için yenilenebilir kaynakların kullanımı ve enerji verimliliğinin minimum gereksinimlerini öngörmektedir (Intelligent Energy Europe, 2008). Söz konusu yükümlülüğe göre, yıllık sıcak su ihtiyacının en az %50'sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması gerekmektedir. Bu oran, tarihi değeri olan şehir merkezlerinde %20'ye düşmektedir (ESTIF, 2007).

İtalya`da güneş enerjisi sistemlerinin uygulaması ile ilgili olarak 400'den fazla yapı standardı bulunmaktadır (Epp, 20 Temmuz 2009). Ancak, Ekonomi Kalkınma Bakanlığı'nın uygulama yönetmeliklerini her ay ertelemesi nedeniyle, zorunluluklar sadece kendi yasalarını geliştiren yerel yönetimler ve belediyelerde yürütülmektedir. İtalya`da toplamda 2296 belediye bulunmakta olup; Legambiente Çevre Örgütü tarafından yapılan bir çalışmaya göre, bugüne kadar sadece 167 belediye güneş enerjisi yapı standartlarını yürürlüğe koymuştur (Epp, 01 Temmuz 2009). Çoğu belediye, tüm sıcak su ihtiyaçlarının en az %50'sinin güneş enerjisi sistemleri ile karşılanmasını dair ulusal yapı yönetmeliklerine uymaktadır. 110 belediye ise,

doğrudan teşvikler vererek ile güneş enerjisi uygulamalarını yaymaya çalışmaktadır. Ayrıca, 22 belediye solar termal enerjinin sadece evsel sıcak su sağlanmasında değil, aynı zamanda yüzme havuzları, hastaneler, yeni inşaa edilen restoran ve barlarda da % 60 oranında yararlanılmasını öngörmektedir. Süpermarket ve alışveriş merkezleri ise güneş enerjisi kullanımında ancak %30'luk bir paya sahip olmaktadır (Epp, 20 Temmuz 2009).

İtalya'daki en büyük çevre örgütü Legambiente tarafından yürütülen “Yenilenebilir Belediyeler Raporu 2009 (Rapporto Comuni Rinnovabili 2009)”, belediye seviyesinde yenilenebilir aktiviler alanındaki en kapsamlı çalışmadır. Söz konusu rapor, sadece güneş enerjisi değil aynı zamanda fotovoltaiik, biyokütle, rüzgar, jeotermal ve hidroelektrik enerjilerini kapsayan çalışmaların dördüncüsüdür. Bir belediyenin “Solar Termal Belediye (Solar Thermal Municipality)” olmaya hak kazanması için her 1000 kişi için 264 m²'lik kollektör uygulaması yapması gerekmektedir. 2009 yılına kadar 36 belediye bu hedefe ulaşmıştır (Epp, 20 Temmuz 2009).

İtalya'da ayrıca n.1730 16.11.2007 numaralı yasa, yaz iklimlendirmesi için enerji tüketimini etkileyen yapısal kısıtlamaları ifade etmektedir. Söz konusu yasa ile özellikle yaz aylarında iç sıcaklıkları düşük tutmak ve böylelikle enerji ihtiyaçlarını azaltabilmek amacıyla, güneş radyasyonu yolu ile meydana gelen ısı etkilerinin azaltılmasına katkıda bulunacak aşağıdaki çözümler önerilmektedir (Barelli, Bidini Pinchi 2009).

- Güney ve batı yönüne bakan, açılabilir saydam ve opak yüzeyleri güneş radyasyonundan korumak amacıyla, kış mevsimindeki direk güneş kazanımını düşürmeden yaz döneminde verimli güneş korunumu sağlayacak sabit veya hareketli radyasyon kalkanı sistemleri geliştirilmesi,
- Güneş radyasyonu nedeniyle cam yüzeylerden kazanılan ısı etkilerini azaltabilmek için, yapı cephesinde opak alanların %50'sinden daha az saydam alanlar bırakılması,
- Termal dengenin sağlanması amacıyla, dış duvarların verimliliğini sağlayan yapısal sistemlerin uygulanması,

- Tasarımda doğal havalandırmaya imkan veren mekansal planlama yapılması ve dış çevre koşulları mutlaka göz önüne alınması (Barelli, Bidini Pinchi 2009).

Basit anlamda; her cephedeki kapı ve cam yüzeylerinin alanlarının toplam alanın % 60'ından az olması ve çatı ışıklıkları alanının toplam çatı alanının % 5'inden az olması gerekmektedir. Ancak daha sağlıklı çözüm için, şeffaf yapı malzemelerinin güneş geçirgenlik ve ısı iletim katsayı değerleri göz önünde bulundurularak ısı yalıtım hesabı yapılması gerekmektedir. Yalıtım hesabı yapılırken;

- Bir bölgenin kış ve yaz mevsimleri için ayrı ayrı tanımlanmış iklim verilerine (yerel güneş radyasyonu ve gün-derece kombinasyonları) dayanarak iklim zonunun belirlenmesi
- İç mekanların yaşanabilen ve yaşanamayan alanlar olarak sınıflandırılması
- Opak ve saydam bileşenlerin ısı özelliklerinin, ısı iletkenlik ve güneş geçirgenlik değerleri açısından hesaplanması ve
- Enerji ihtiyaçlarının her bileşene ait güneş geçirgenlik ve ısı iletkenlik parametreleri dikkate alınarak sınırlandırılması gerekmektedir (Barelli, Bidini Pinchi 2009).

Carugate Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü

İtalya'da 15.000'den az nüfusa sahip Carugate belediyesi 2003 yılının Aralık ayının sonundan itibaren enerji verimliliğini teşvik eden bir düzenleme yürürlüğe koymuştur. Yönetmelik, çok sayıda kullanıcısı olan (konut, ticaret, endüstri, sinema, tiyatro, hastane yapısı vb.) yeni binaları kapsamaktadır (ESTIF, 2007). Söz konusu düzenleme ile Barselona Solar Yükümlülüğü model olarak alınmıştır. Bu kapsamda evsel sıcak su ihtiyacının en az %50'sinin güneş enerjisi kullanım sistemleri ile karşılanması zorunlu hale getirilmiştir (Intelligent Energy Europe, 2008).

Yönetmeliğin gelişimi ve yönetimindeki ana aktörler; Carugate Belediyesi, Milano Valiliği, Regione Lombardia'daki enerji ajansları ağından biri olan Rete Puntı Energia ve inşaat sektörünün profesyonelleridir. Yönetmelikle tanımlanan temel teknik gereksinimler;

- Evsel ısı ihtiyacının yaz aylarında %100'ünün; geri kalan aylarda ise en az %50'sinin; solar termal enerji ile karşılanması,
- Kolektörlerin güneye, güneydoğuya veya güneybatıya yönlendirilmesi,
- Eğimli çatılarda, kolektörler ve çatının aynı eğimde olması,
- Su deposunun tercihen bina içinde yer alması,
- Düz çatılarda, kolektörlerin sokak düzeyinden görülmesinin engellenmesi olarak sıralanmaktadır (ESTIF, 2007).

İtalya için öncü bir çalışma olan Carugate yönetmeliğinin benimsenme sürecinden önce, inşaat şirketleri ve son kullanıcılar gibi tüm ilgili aktörleri içeren geniş bir konsültasyon yapılmıştır. Böylelikle, enerji verimliliği ve solar enerji konularında farkındalık ve bilinç yaratılması sağlanmıştır. Ayrıca yerel bir bankanın enerji verimliliği projeleri için Enerji Mortgage adı altında vermiş olduğu 5 yıl düşük faizli kredi olanağı ile konu ile ilgili teşvik sağlamıştır (ESTIF, 2007).

Carugate'te yönetmeliğin uygulanmaya başlanmasından itibaren 2 yıl içinde, solar sistem kurulan ya da projesi onaylanan binalar sayesinde yaklaşık 220 kWth'lık solar termal kapasite sağlanmıştır. Böylelikle çok kısa bir sürede kişi başına uluslararası ortalamaların yaklaşık 30 kat fazlası olan bir solar enerji kullanım düzeyine ulaşılmıştır. Ancak yönetmelikte solar termal ürünlerin kalitesine yönelik bir kısıtlama olmamasına bağlı olarak uygulama sonrasında yaşanan problemler, kullanıcılarda söz konusu sistemlere karşı negatif bir görüş oluşmasına neden olabilmektedir. 2005 yılının Mart ayında Milano İdaresi, Politecnico di Milano Üniversitesi ve 13 belediyenin işbirliği ile, sürdürülebilir yapılaşma yönetmelikleriyle ilgili genel kılavuzlar geliştirilmiştir (ESTIF, 2007).

Lazio Bölgesel Yasası

Lazio Bölgesi, Roma'yı da içine alan ve yaklaşık 5.120.000 nüfuslu oldukça önemli bir bölgedir. 08.11.2004 yılında onaylanan Lazio bölgesel yasasının 15. maddesi, solar termal sistemlerle evsel sıcak su temini, yağmur suyu toplanması ve suyun rasyonel kullanımı konuları ile ilgilidir. Yasa, yeni ve esaslı tadilat yapılan binaları kapsamaktadır. Bununla birlikte; tarihi alanlarda yer alan tüm yapılar

yasadan muaf tutulmaktadır. Yasa; uygulamaya yönelik detayların, bulunulan yere ait peyzaj özellikleri, tarihi kısıtlamalar (sit, tescil,vb.) ve çevre koşulları dikkate alınarak Belediyeler tarafından belirlenmesini öngörmektedir (ESTIF, 2007). Bir başka deyişle, spesifik konularda detaya inmemekte ve sorumluluğu ilgili Belediye'ye bırakmaktadır (Intelligent Energy Europe, 2008).

Ancak yerel yönetimin hiçbir destekte bulunmaması nedeniyle; Lazio yasası oldukça zayıf bir etki yaratmıştır. 2005 Mayıs ayından itibaren 180 gün içinde tüm Belediyelerin söz konusu yasa ile uyumlandırılması gerekirken; 2006 yazında hiçbir belediyede etkili olarak uygulanmadığı görülmüştür. Roma'da ise solar yönetmelik için yasal temeller oluşturulmasına rağmen, gerekli teknik şartnameler eksik olduğundan yasa uygulanamamıştır. Belediyelerin söz konusu yasa ile uyum sağlayamamasının 3 temel nedeni bulunmaktadır:

- Bölgesel kanunla uyumlu davranmayan yerel yönetimler için hiçbir yaptırım bulunmaması,
- Bölgenin yönetmeliğe uyulması konusunda Belediyelere hiçbir baskıda bulunmaması,
- Belediyelerdeki solar termal konusundaki bilgi eksikliği yüzünden pratik uygulamalar yapılamaması (ESTIF, 2007).

“Binalarda Atık Su Miktarının Azaltılması ve Güneş Enerjisi Sistemlerinin Kullanılması İçin Düzenlemeler” bölgesel yasasında güneş enerjisi sistemlerinden yararlanma oranı belirtilmemektedir. Benzer şekilde yasanın belediyeler tarafından uygulanmaya başlanmasına dair bir süre sınırlaması da getirilmemiştir. Bunun sonucu olarak 2009 yılı itibariyle 378 topluluğun sadece 5'i yapı yasayı uygulamaya başlamıştır. Bu nedenle, 2007'nin sonunda bir kanun değişikliği yapılmıştır. Bu yeni ekonomik finans kanununda; 2004 bina yönetmeliklerinde belirtilen uygulamaları yerine getiren kullanıcıların diğerlerinden daha fazla teşvik alabileceğini belirten hükümler yer almaktadır. Ayrıca belediyelerin yükümlülükleri uygulaması için için son tarih Nisan 2008 olarak belirtilmiştir. Bazı belediyeler teşviklerin kesilmesini istemediklerinden hükümet tarafından yapılan bu tehtide karşı dava açmışlardır (Epp, 01 Temmuz 2009).

Laizo bölgesinde Mayıs 2008’de solar yapı yönetmeliklerinin uygulanmasına başlanmıştır. Buna göre, yeni inşaa edilen ya da yenilenen yapılarda evsel sıcak su kullanımı için gereken enerjinin %50’si güneş enerjisi teknolojileri tarafından karşılanması gerekmektedir. Ancak boyler ve ısı sistemindeki yenilemeler yönetmelik kapsamına girmemektedir. Tarihi yapılarda ve şehir merkezlerinde ise, evsel sıcak su ihtiyacının güneş enerjisi ile karşılandığı oran %20’ye düşmektedir. Söz konusu yönetmeliklerle etkili eğitim ve bilinçlendirme yöntemlerinin oluşturulması planlanmaktadır. Bunun yanında 2009 yılında en az 10 belediyenin daha solar yapı yönetmeliklerini uygulamaya geçmesi hedeflenmiştir (Epp, 01 Temmuz 2009).

Lazio bölge yönetimi için yönetmeliğin uygulanmasının idari ve politik maliyeti oldukça düşüktür. Bunun nedeni; teknik parametrelerin belirlenmesi ve yönetmeliğin yürütülmesi ile ilgili tüm işlemlerin Belediyeler tarafından üstlenilmesidir. Bu anlamda, bir bölgede yer alan tüm yerel topluluklarda aynı teknik parametrelerin kullanılması büyük bir avantaj sağlamaktadır. Bu tür bölgesel yönetmelikler, uygulama sonrası denetimleri de içeren detaylı hükümler içerecek şekilde hazırlandıkları takdirde oldukça yararlı sonuçlar sağlayacaklardır (ESTIF, 2007).

3.1.5 Almanya Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü

1980 yılında Berlin’de başlayan güneş enerjisi kullanım yükümlülüklerine ilişkin tartışmalar; Avrupa’da konu ile ilgili ilk olarak yapılan çalışmalardır. Berlin solar yükümlülüğü sonunda uygulanmamasına rağmen; yarattığı güçlü farkındalık kampanyaları, Ar-Ge fonları ve hepsinin üzerinde 1999 yılında beri devam eden finansal teşvik şeması olan Marktanreizprogramm (MAP) ile solar termal pazarına önemli bir destek sağlanmıştır. Diğer ülkelerdeki finansal teşviklerle karşılaştırıldığında MAP, çok daha uzun dönemli ve oldukça stabil bir destek şemasıdır. Bununla birlikte, Almanya’daki pazar gelişiminde bazı dikkate değer iniş ve çıkışlar gerçekleşmiştir. Bunun en önemli nedeni, MAP’in devlet bütçesine bağlı olması ve dolayısı ile politik değişkenliklerden kolay etkilenmesidir (ESTIF, 2007).

Almanya modelinin oluşturulmasında, Baden-Württemberg’te ve Vellmar şehrinde uygulanan güneş enerjisi kullanım yükümlülüklerinden yararlanılmıştır. Söz konusu yükümlülükler bir yandan yeni binalarda enerji ihtiyacını azaltmayı ve mevcut binalarda enerji verimliliği açısından iyileştirmeyi hedeflerken; diğer yandan ısı yalıtımı ile ilgili önlemleri de kapsamaktadır. Vellmar Belediyesi, solar sistemlerle ilgili ilk uygulamasını yeni bir gelişim alanı olan Osterberg’de gerçekleştirmiştir. Vellmar’da uygulanan yönetmeliğe göre solar sistemlerin yapılarda uygulanması, Belediye’den inşaat izni alınmasının ön koşulu olarak belirlenmiştir. Bu yaklaşım kent konseyinde de desteklenmiştir. Bu doğrultuda, inşaata başlamadan önce, kent konseyi ile müteahhitler arasında solar termal enerji ve diğer çevresel etkenlerden yararlanılacağına dair bir sözleşme imzalanmaktadır (ESTIF, 2007).

Ancak aynı yönetmelikte yapılarında solar sistem uygulamayı tercih etmeyenlerin çok düşük oranda para cezası ödeyerek yönetmelikten muaf sayılması opsiyonu yer almaktadır. 2005 yılında, söz konusu yönetmelik hükümlerine göre inşa edilen binaların % 80’inde solar sistemler uygulanmış olup; geri kalan % 20’si ise para cezası ödeyerek muafiyet sağlamıştır. Bununla birlikte kendi evini yapanların neredeyse tamamı solar sistemleri uygulamayı tercih ederken; müteahhitlerin %50’den fazlası para cezasını ödemeyi tercih etmiştir. Bu nedenle söz konusu muafiyet hükmü büyük tartışmalara yol açmıştır. Osterberg’deki bina sahipleri ve kullanıcılar ile yapılan görüşme ve anketler sonucunda, solar yönetmeliklerinin önemli derecede benimsendiği görülmüştür. Ayrıca, solar sistemlerin yönetmelikle gelen zorunluluklar nedeniyle değil; sistemin yararlarının farkına varılarak uygulandıkları görülmüştür (ESTIF, 2007).

Almanya’da yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi, Temmuz 2008’de güncellenen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) tarafından desteklenmektedir. Yeni EEG, 2020 yılına kadar elektrik tüketiminin en az %30’unun yenilenebilir kaynaklardan sağlanmasını hedeflemektedir. Bu enerji sistemlerinde bütünüyle radikal bir modernizasyon gerekliliğini de beraberinde getirmektedir. Almanya’da, yenilenebilir kaynaklardan sağlanan elektriğe minimum ödeme yapılmasına dair

hazırlanan Elektrik Yasası 1990'ın sonlarına doğru kabul edilmiş ve 1 Ocak 1991'den itibaren yürürlüğe girmiştir. Aynı yasa, 1990 süresince 3 kez revizyon geçirmiştir. Bu yasanın yerini, 1 Nisan 2000 tarihinde kabul edilip, 1 Ağustos 2004'te yürürlüğe giren ve son olarak 1 Ocak 2009'ta güncellenen Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası almıştır (Büsgen ve Dürrschmidt, 2009).

2007 yılının Kasım ayında Baden-Wuttenberg eyalet parlamentosu Württemberg Yenilenebilir Isı Kanunu'nu (Erneuerbare-Wärme-Gesetz Baden-Württemberg) onaylamıştır. Kanun 1 Nisan 2008 tarihinde ilk olarak konut binalarını kapsayacak şekilde uygulamaya girmiştir. Buna göre konutlarda yıllık ısı ihtiyacının %20'sinin yenilenebilir ısı kaynaklarından sağlanması gerekmektedir. Kanun; güneş enerjisi, jeotermal, biokütle (bio–yağ ve bio-gaz dahil) ve ısı pompasının kullanılmasının yanı sıra; geliştirilmiş ısı yalıtımı, kojeneratörler, yenilenebilir enerji kaynakları sistemleri yada kojeneratörler ile beslenen bölgesel ısıtma dağıtım ağlarının kurulmasını da öngörmektedir. Baden-Wuttenberg'te yeni ya da tadilat geçiren binalarda ek maliyet; yaşam alanının her m²'si için 20-34 euro arasındadır. Bu bedel yapı maliyetinin %1'inden daha azdır. Kanun 1 Ocak 2010'dan itibaren mevcut konut yapılarını da, merkezi ısıtma sistemlerinin yıllık ısıtma ihtiyaçlarının en az %10 unu yenilenebilir ısı kaynaklarından karşılayacak şekilde kapsayacaktır (Intelligent Energy Europe, 2008).

Son birkaç yıldır Almanya tek başına Avrupa'daki solar termal piyasasının yarısını oluşturmaktadır. Almanya toplam solar kapasitenin yaklaşık % 40'ından faydalanmaktadır. Ayrıca Alman hükümeti; yenilenebilir enerjilerin kullanımı ve mevcut binalarda enerji tasarrufu önlemleri ile ilgili olarak oluşturulan bir program çerçevesinde, ısı yalıtım önlemlerini düşük faizli kredilerle desteklemektedir (ESTIF, 2007).

3.1.6 İsviçre Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü

İsviçre'deki güneş enerjisi potansiyeli toplamı, ulusal tüketimin 250 katı kadardır. Bir başka deyişle, İsviçre'de 160 km² lik bir alandaki güneş enerjisi toplamı ulusal enerji tüketimini karşılayacak niteliktedir (Solurban/Solar Energy Utilisation

Potential of an Urban Site, Mayıs 2003). İsviçre'nin kullandığı enerjinin % 0.04'ü ve ısıtma ihtiyacının % 0.03'ü güneş enerjisi sistemlerinden karşılanmaktadır. İsviçre'de elektrik ihtiyacının % 15-30'u, ısıtma ihtiyacının ise % 30'u çatıların uygun şekilde düzenlenmesiyle karşılanabilmekte olup; halen elektrik ihtiyacının % 60'ı hidroelektrik ile sağlanmaktadır. Ayrıca konut ve işyeri sahiplerinin % 8'inden fazlası yeşil enerji satın almaktadır (Güneş enerjisi, bt) (Renewable Energy and Energy-efficient Buildings in Switzerland, 07 Ekim 2009).

20.yy'ın son 30 yılı değerlendirildiğinde İsviçre'deki toplam sıcaklık 10 yıllık periyotlarda tüm dünyadaki ortalama artışın yaklaşık 5 katı fazla değerde artmıştır (Christenson, Manz ve Gyalistras, 2006). İsviçre ikliminde 2050 yılına kadar olası değişiklikleri inceleyen araştırmaya göre sonbahar, kış ve bahar aylarında 2⁰C; yaz aylarında ise yaklaşık 3⁰C sıcaklık artışı olacağı; hidroelektrik güç ve nükleer enerji kapasitesinde ise 2050 yılına doğru %5-10 arasında azalma olacağı tahmin edilmektedir (Fact Sheet #7 Climate Information For Sustainable Energy, bt).

İsviçre'de CO₂ emisyonları her yıl kişi başına 6,5 tona ulaşmaktadır. Bu değer 21.yy'ın ortalarına doğru 1 tona indirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla hazırlanan Solurban projesi kapsamında Basel yakınında bulunan ve 3-4 katlı avlulu konut yapılarından oluşan Mattheus bölgesi pilot bölge olarak seçilmiştir. Söz konusu bölgedeki güneş ışığının bina cephelerindeki ve çatılarındaki dağılımı, üç boyutlu Radiance simulasyon programı ile hesaplanmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda, cephelerin yarısının güneş enerjisini kullanarak pasif ısıtma, aktif ısıtma ve aydınlatma için kullanılabileceği; çatılarda ise fotovoltaik panellerle elektrik üretimi yapılabileceği belirlenmiştir (Solurban / Solar Energy Utilisation Potential of an Urban Site, Mayıs 2003).

İsviçre, çevresel sürdürülebilirlik, tasarım, yeşil teknoloji, yenilenebilir enerji ve çevresel farkındalık konularında 1970 yılından beri liderliğini sürdürmektedir. Bu doğrultuda, İsviçre'de kurulan ve kar amacı gütmeyen özel bir organizasyon olan MINERGIE tarafından standartlar oluşturulmuştur. Binaların söz konusu standarda sahip olabilmeleri için, kompakt bina formu, hava geçirimsiz bina kabuğu, çift cam

pencereler, ısı yalıtımlı duvar ve çatı, binanın ısıtılan ve ısıtılmayan bölümlerinin birbirinden ayrılması, kontrollü havalandırma sistemi, yenilenebilir enerji türlerinin kullanımı, aydınlatma ve ev gereçlerinde enerji verimli olanların kullanılması gibi kriterleri sağlaması gerekmektedir (Renewable Energy and Energy-efficient Buildings in Switzerland, 07 Ekim 2009).

İlk MINERGIE standardı 1998’de geliştirilmiş olup; 2007’de sürdürülebilirlik gerekliliklerini daha çok sağlayan 3 adet standart ilave edilmiştir. Bunlardan MINERGIE-P standardı, enerji tüketimini normal MINERGIE binalara göre % 20-30 azaltarak çok daha fazla enerji verimliliği sağlamaktadır. Söz konusu standarda sahip binaların yapım maliyeti, konvansiyonel binalara göre yaklaşık % 10 daha fazladır. MINERGIE, müstakil konutlardan alışveriş merkezlerine ve hatta tarihi binalara kadar sertifika vermektedir. MINERGIE standardı kaliteli yaşam garantisi ile binaların değerini önemli derecede arttırmaktadır. Ayrıca binalarının malzeme ve iç/dış mekan strüktürlerinin seçimlerinde tasarımcıları son derece özgür bırakmaktadır. Bunlar standardın yaygın şekilde kabul görmesini sağlamıştır (Renewable Energy and Energy-efficient Buildings in Switzerland, 07 Ekim 2009).

MINERGIE standardına sahip binaların sayısı 14.500 olarak belirtilmektedir. Bu konuda kullanıcılarda da kültürel bir beklenti ve bilinç oluşmuştur. Söz konusu sertifikaya sahip yapılar diğer yapılara göre hem % 60-85 enerji tasarrufu sağlamakta, hem de kullanıcı konforunu arttırmaktadır (Addressing Climate Change with Energy Efficient Buildings: Best Practices from Switzerland, 7 Ekim 2009). İsviçre’de yeni binaların %13’ü ile yenilenen binaların %2’si MINERGIE standartlarını sağlamakta olup; 2010 yılına kadar yeni binaların %20’si ile yenilenen binaların %5-10’unun MINERGIE standartlarını sağlamasını hedeflemektedir. Bununla birlikte, 100 GWh elektiğin 2010 yılına kadar yerel rüzgar enerjisinden üretmesi hedef olarak belirlenmiştir (Renewable Energy and Energy-efficient Buildings in Switzerland, 07 Ekim 2009).

İsviçre’nin Vaud ve Neuchatel eyaletlerindeki yeni inşa edilen binalarda solar su ısıtıcı sistemlerin uygulanmasına yönelik olarak ek yönetmelikler bulunmaktadır. Bu

doğrultuda Vaud eyaletinde 2006 yılı itibariyle, sıcak su ihtiyacının % 30'u yenilenebilir kaynaklardan sağlanmaktadır. Neuchatel eyaletinde ise Mart 2009'da onaylanan ve 1 Temmuz 2009'da yürürlüğe giren, evsel sıcak su temini ile ilgili ayrı bir "solar bina yasası" bulunmaktadır. Buna göre tüm yeni binaların yıllık sıcak su ihtiyacının en az %51'ini solar termal sistemlerden sağlayacak şekilde donatılması gerekmektedir (Epp, 2009).

İsviçre'de 24 Ekim 2009 tarihinde yayınlanan yönetmelik ile mevcut enerji yönetmeliğinde değişiklikler yapılmıştır. Yeni performans gereksinimlerini belirleyen bu yönetmelik 1 Ocak 2010 tarihi ile yürürlüğe girecektir (Swiss Energy Efficiency Ordinance Enters Into Force, 21 Temmuz 2009).

3.1.7 Portekiz Güneş Enerjisi Kullanım Yükümlülüğü

Portekiz'de; İspanya'daki çalışmalar model alınarak hazırlanan "Yeni Portekiz Bina Standartları" binalarda solar termal sistemler ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını zorunlu hale getirmiştir (ESTIF, 2007).

Sonrasında AB Direktifleri doğrultusunda hazırlanan Portekiz kanunları; "Termal Performans Bina Yönetmeliği (Thermal Performance Building Regulation/RCCTE)", "Enerji ve Hava Kalitesi Ulusal Yapı Sertifikasyon Sistemi (Building Certification National System on Energy and Interior Air Quality/SCE)" ve "Havalandırma Enerji Sistemleri Düzenlemesi (Air Conditioning Energy Systems Regulation / RSECE)" nden oluşturmaktadır. Termal Performans Bina Yönetmeliği yeni ve tadilat yapılan yapılarda termal performans gerekliliğini yaklaşık iki kat arttırmaktadır. Portekiz'de güneş enerjisi kullanılarak elde edilen yıllık enerji INETI tarafından geliştirilen SOLTERM programı ile hesaplanmaktadır. Ayrıca uygulamayı özendirmek adına ısı enerjisi üretebilmek için yapılan yatırımın (777 Euro ile sınırlı olmak üzere) %30'unun (KDV=%12) geri alınmasına dair yasal altyapı hazırlanmıştır (Intelligent Energy Europe, 2008).

Avrupa Yenilenebilir Enerji Direktifi, Portekiz için önemli bir ulusal hedef belirlemektedir; Buna göre Portekiz'de 2020 yılı yılında toplam enerji ihtiyacının

%31'inin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması gerekmektedir. Bunun yanında Hükümetin 2020 yılında rüzgâr enerjisi ile ilgili olarak 8500MW enerji üretme hedefi bulunmaktadır. Ancak Portekiz'de mümkün olan tüm yenilenebilir kaynaklar birarada değerlendirildiğinde, güneş enerjisi önemli bir yer tutmaktadır. Hükümet tarafından 2008 yılı için belirlenen ve Ulusal Yenilenebilir Enerji Aksiyon Planı (National Renewable Energy Action Plan / NREAP)'nda öngörülen solar kolektör uygulaması hedefine ulaşılmıştır. Bu kapsamda 2008 yılında yapılarda 86.820 m² yeni kolektör uygulanmış olup; 2009 yılı için hedef 125.000 m², 2010 yılı için ise 1 milyon m² olarak belirlenmiştir. 2020 yılı hedefi ise 2,5 milyon m²'ye ulaşmaktır (Epp, 07 Ocak 2010).

Portekiz Güneş Enerjisi Endüstrisi Federasyonu Apisolar'ın danışmanı João Correia de Oliveira'nın açıklamasına göre 2009 yılının ikinci yarısında pazarda bir genişleme yaşanmıştır. İnşaat sektöründeki gerilemeye rağmen yenilenebilir enerji konusunda yapılan düzenlemeler pazarın %25 genişlemesinde etkili olmuştur. Ayrıca ulusal bir websitesi (infosolar) aracılığıyla bir yandan kullanıcılara tüm gelişme ve yenilikler aktarılmakta, diğer yandan uygulamacılara ise kalite konusunda teknik bilgi ve hizmet sonrası servis hakkında bilgiler sunulmaktadır (Epp, 07 Ocak 2010).

Hükümet yenilenebilir sistemlerle ilgili çeşitli teşvikler sağlamaktadır. Örneğin 2009 Mart ayından bu yana konutlarında sıcak su sağlayan solar sistemleri uygulayanlar devletten sistem başına 1641 Euro teşvik almışlardır. Ayrıca 9 anlaşmalı banka teşvik kredileri dağıtmıştır. Özel Sosyal Dayanışma Enstitüsü gibi ticari kuruluşlar ve çeşitli spor kulüpleri de 2009 Eylül ayından itibaren programdan yararlanmaktadırlar. Correia de Oliveira'ya göre bu tür solar sistemler, enerji ihtiyacının %55–75'ini aşan bölümünü karşılamakta olup; sağlanan kazanç yatırım maliyetinin % 65'inin üzerindedir (Epp, 07 Ocak 2010).

Yukarıda açıklanan ülkelerdeki çalışmalarına ek olarak;

- İsveç'te; enerji korunumu ile ilgili olarak hazırlanan yönetmelik birçok Avrupa ülkesi için model olmuştur. Söz konusu yönetmeliğe göre; 2050 yılına kadar,

binalarda % 50 daha az enerji talebi sağlanacak şekilde düzenlemeler yapılması öngörülmektedir.

- Fransa’da; konut ve ticari binalar için geçerli olan yalıtım yönetmeliğinde, mevcut yönetmeliğe göre % 25 daha az enerji tüketecek şekilde revizyonlar yapılmıştır.
- Avusturya, Belçika, Danimarka, İrlanda ve İngiltere’de; mevcut binalarda ısı yalıtımını teşvik etmek amacıyla devlet tarafından sübvansiyonlar uygulamaktadır.

Avrupa Birliği kapsamında, ortak çevre ve enerji politikalarının oluşturulmasına yönelik olarak direktifler yayımlamaktadır. Bu direktiflerden biri, konut ve konut dışı diğer yapı sektörlerinde enerji tasarrufu sağlanması amacıyla, 4 Ocak 2003 tarihinde yayımlanan 2002/91/EC sayılı “Binaların Enerji Performansına Dair Yönetmelik”tir (TS 825, 1998). Bu yönetmeliğin temelini; Avrupa Birliği bünyesindeki binaların enerji performansında yapılacak olan iyileştirmelerin teşvik edilmesi ile mümkün olduğu kadar en uygun maliyet ve verimlilik ölçülerinin ele alınması oluşturmaktadır (İZODER, 2005)

Yukarıda açıklandığı gibi, yurt dışında konu ile ilgili olarak yürürlüğe konulan yönetmelikler çoğunlukla evsel sıcak su üretiminde solar enerjiden yararlanma ve toplam enerji ihtiyacının belli bir yüzdenin altına düşürülmesi esasına dayanmaktadır. Ülkemizde de konu ile ilgili yasal mevzuatın oluşturulması amacıyla iyi niyetli ancak geç kalmış bazı çalışmalar yürütülmektedir. Bunlardan çalışmanın kapsamına göre önem arz edenler aşağıda açıklanmaktadır.

3.2 Türkiye’deki Yasal Mevzuatın İklim Duyarlı Tasarım Yönüyle İrdelenmesi

Türkiye’de üretilen toplam enerjinin yaklaşık % 40’ı, klima yüklerinin artması nedeniyle konutlarda tüketilmektedir. Konutlarda kullanılan enerjinin büyük bir kısmı da ısıtma ve soğutma amaçlı olarak tüketilmektedir. Ülkemizde mevcut binaların pek çoğunun enerji tasarrufuna yönelik inşa edilmeyişi, yeni binaların ise hızlı kentleşme nedeniyle enerji verimliliği standartlarına uygun olarak yapılmayışi gibi nedenlerle binalarda enerji kayıpları oldukça yüksektir (Özgür, 2008). Bu nedenle, ülkemizde konu ile ilgili olarak yürürlükte olan yasal mevzuat daha çok enerji verimliliği üzerinedir.

Uzun yıllardır sürdürülen enerjinin yoğun ve verimsiz kullanımına dair tartışma, konferans ve akademik çalışmaların sonucu olarak hazırlanan yasa ve yönetmeliklerle, binaların tasarım, uygulama ve işletim sürecinde yeni düzenlemeler getirilmektedir. Ülkemizde halen yürürlükte olan çevre, enerji korunumu ve ekoloji kavramlarına değinilen yasa, yönetmelik ve raporlar Tablo 3.1’de listelenmektedir.

Tablo 3.1 Türkiye’de enerji kavramı üzerine yürürlükteki yasal mevzuatın tarihsel sıralaması

Yasa / Yönetmelik Adı	Yasa / Yönetmelik Tarih / Sayısı
TSE 825 – Binalarda Isı Yalıtım Kuralları	Haziran 1979 Nisan 1985(Revizyon) Nisan 1998 (Revizyon) 22 Mayıs 2008(Revizyon)
Çevre Kanunu	11 Ağustos 1983 tarih, 18132 sayılı RG Kanun Numarası : 2872 Kabul Tarihi : 09 Ağustos 1983
Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği	1985 08 Mayıs 2000 tarih,24043 sayılı RG (Revizyon) 09 Ekim 2008 tarih, 27019 sayılı RG (Revizyon)
Yapı Malzemeleri Yönetmeliği	08 Eylül 2002 tarih, 24870 sayılı RG
Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun	18 Mayıs 2005 tarih, 25819 sayılı RG Kanun No: 5346 Kabul Tarihi: 10 Mayıs 2005
Enerji Verimliliği Kanunu	2 Mayıs 2007 tarih, 26510 sayılı RG Kanun No: 5627 Kabul Tarihi: 18 Nisan 2007
Enerji Kaynaklarının Ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik Taslağı	Şubat 2008 8 Eylül 2008 (Son Taslak)
Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği	5 Aralık 2008 tarih, 2707 sayılı RG
<i>RG: Resmi Gazete</i>	

Ülkemizde, binaların enerji performansı ve yalıtım ürünleri konularındaki yönetmelik, standart ve revizyon çalışmaları genellikle, Avrupa standartlarından tercüme edilerek oluşturulmaktadır. Oysaki önemli olan, söz konusu standartların Türkiye koşullarına uygun şekilde geliştirilmesidir. Bu kapsamda Türkiye’nin farklı

özelliklere sahip farklı iklim bölgeleri için yeni yöntemler oluşturulması gerekmektedir (Koçlar Oral, bt.)

Binalarda enerji verimliliğinin sağlanmasında en etkili yol, binaların enerji etkin sistemler olarak tasarlanmasıdır. Ancak, bunun için, öncelikle enerji korunumu mevzuatının bütüncül bir yaklaşımla ele alınması; böylelikle, uygulamada ve denetimde karşılaşılan sorunların giderilmesi gerekmektedir. (Koçlar Oral, bt.) Ancak bu tür yeni düzenlemelerde çoğu kez mevzuatın uygulanması sırasında oluşabilecek bazı sorunlar gözden kaçırılmaktadır.

Çalışma esas itibariyle, yürürlükteki mevzuatın iklim duyarlı tasarım çerçevesinde irdelenmesini amaçlamaktadır. Ancak; enerjinin etkin kullanımı, sürdürülebilirlik, ekolojik ve çevresel duyarlılık kavramlarının iklim duyarlı tasarım kriterlerinin birer parçası olması nedeniyle, ülkemizde söz konusu kavramları içeren yasal mevzuata da değinilecektir.

3.2.1 Çevre Kanunu

11.08.1983 tarih, 18132 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren 2872 Sayılı Çevre Kanunu’nun amacı; bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamaktır. Söz konusu kanun çevre, sürdürülebilirlik ve ekoloji kavramlarının irdelendiği ilk yasal düzenlemelerden biridir. Yasada söz konusu kavramlarla ilgili bazı tanımlamalar yer almaktadır. Buna göre;

- Çevre korunması; “çevresel değerlerin ve ekolojik dengenin tahribini, bozulmasını ve yok olmasını önlemeye, mevcut bozulmaları gidermeye, çevreyi iyileştirmeye ve geliştirmeye, çevre kirliliğini önlemeye yönelik çalışmaların bütünü” olarak,
- Sürdürülebilir çevre; “gelecek kuşakların ihtiyaç duyacağı kaynakların varlığını ve kalitesini tehlikeye atmadan, hem bugünün hem de gelecek kuşakların çevresini oluşturan tüm çevresel değerlerin her alanda (sosyal, ekonomik, fizikî vb.) ıslahı, korunması ve geliştirilmesi süreci” olarak,
- Ekolojik denge ise; “insan ve diğer canlıların varlık ve gelişmelerini doğal yapılarına uygun bir şekilde sürdürebilmeleri için gerekli olan şartların bütünü” olarak tanımlanmaktadır.

Yasada ayrıca, her türlü faaliyet sırasında doğal kaynakların ve enerjinin verimli bir şekilde kullanılması, atıkların geri kazanılmasını sağlayan çevre ile uyumlu teknolojilerin kullanılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının ve temiz teknolojilerin teşviki; çevrenin korunması, iyileştirilmesi ve kirliliğinin önlenmesine ilişkin genel ilkeler arasında sayılmaktadır.

3.2.2 Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı, TS 825

Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı (TS 825); ilk defa Şubat 1970’de “Binalarda Isı Etkilerinden Korunma Kuralları” adıyla yayımlanmıştır. Haziran 1979’da, Nisan 1985’te ve Nisan 1998’de geniş çaplı bir revizyon geçirerek yeniden düzenlenmiştir. 1998 yılından bu yana ortaya çıkan gelişmelerin ve yalıtım sektöründe yayımlanan yeni standartların dikkate alınması, mevcut standard metninde yer alan bağıntıların daha basit ve anlaşılır biçimde ifade edilmesi, yapı malzeme ve bileşenlerinin ısı iletkenlik değerlerinin bir bütünlük içinde değerlendirilmesi amacıyla 22 Mayıs 2008’de tekrar revize edilmiştir (Özdemir, 2005)

Söz konusu standart, binalarda net ısıtma enerjisi ihtiyaçlarını hesaplama kuralları ile binalarda izin verilebilir en yüksek ısıtma enerjisi değerlerinin belirlenmesine ilişkin olarak hazırlanmıştır. Ancak bu kurallar pasif güneş enerjisi sistemlerini ihtiva eden binalarda kullanılamamaktadır. Standardın amacı, ülkemizdeki binaların ısıtılmasında kullanılan enerji miktarını konfor koşullarını göz ardı etmeden en aza indirmek, dolayısıyla enerji tasarrufunu artırmak ve enerji ihtiyacının belirlenmesine yönelik hesap metodunun oluşturulmasıdır. Standarda göre; binaların ısıtma enerjisi ihtiyacını etkileyen faktörler; bina özellikleri, ısıtma sisteminin karakteristikleri, iç iklim şartları, dış iklim şartları, iç ısı kazanç kaynakları, güneş enerjisi miktarıdır.

Kullanım amacına göre ise; konutlar, yönetim binaları, iş ve hizmet binaları, otel, motel ve lokantalar, öğretim binaları, tiyatro ve konser salonları, kışlalar, ceza ve tutuk evleri, müze ve galeriler, hava limanları, hastaneler, yüzme havuzları, imalât ve atölye mahalleri, genel kullanım amaçları nedeniyle iç sıcaklıkları asgari 15°C olacak şekilde ısıtılan iş yerleri ile endüstri ve sanayi binaları ve bu amaçların birkaçına yönelik olarak veya bunlara benzer amaçlar için kullanılan binalar standart

kapsamında yer almaktadır. Ancak; pasif güneş enerjisi sistemlerini ihtiva eden binalarda bu standart hükümleri kullanılamamaktadır.

Standardın 1981 yılında yayımlanan metninde ülkemiz 3 derece gün bölgesine ayrılırken; 1998 yılında yapılan revizyonla meteorolojik veriler ışığında 4 derece gün bölgesi oluşturulmuştur. Her bir iklim bölgesi için bina minimum yalıtım kalınlıkları belirlenmiştir. Ayrıca, ısıtma için birim m² başına harcanan enerjiye; her iklim bölgesi için farklı değerlerde olmak üzere, bir sınırlama getirilmektedir. Bu sınırlamalara ilişkin değerler Tablo 3.2 ve Tablo 3.3'te gösterilmektedir.

Tablo 3.2 En büyük ve en küçük Atop/Vbrüt oranları için ısıtma enerjisi değerleri (TS 825, 2008)

		A/V < 0,2 için	A/V > 1,05 için	
1. Bölge	A _n ile ilişkili Q _{1.DG} ^I =	19,2	56,7	kWh/m ² ,yıl
	V _{brüt} ile ilişkili Q _{1.DG} ^I =	6,2	18,2	kWh/m ³ ,yıl
2. Bölge	A _n ile ilişkili Q _{2.DG} ^I =	38,4	97,9	kWh/m ² ,yıl
	V _{brüt} ile ilişkili Q _{2.DG} ^I =	12,3	31,3	kWh/m ³ ,yıl
3. Bölge	A _n ile ilişkili Q _{3.DG} ^I =	51,7	116,5	kWh/m ² ,yıl
	V _{brüt} ile ilişkili Q _{3.DG} ^I =	16,6	37,3	kWh/m ³ ,yıl
4. Bölge	A _n ile ilişkili Q _{4.DG} ^I =	67,3	137,6	kWh/m ² ,yıl
	V _{brüt} ile ilişkili Q _{4.DG} ^I =	21,6	44,1	kWh/m ³ ,yıl

Tablo 3.3 Bölgelere ve ara değer Atop/Vbrüt oranlarına bağlı olarak sınırlandırılan Q_{in}un hesaplanma yöntemi (TS 825, 2008)

1. Bölge	A _n ile ilişkili Q _{1.DG} ^I = 44,1 x A/V + 10,4	[kWh/m ² ,yıl]
	V _{brüt} ile ilişkili Q _{1.DG} ^I = 14,1 x A/V + 3,4	[kWh/m ³ ,yıl]
2. Bölge	A _n ile ilişkili Q _{2.DG} ^I = 70 x A/V + 24,4	[kWh/m ² ,yıl]
	V _{brüt} ile ilişkili Q _{2.DG} ^I = 22,4 x A/V + 7,8	[kWh/m ³ ,yıl]
3. Bölge	A _n ile ilişkili Q _{3.DG} ^I = 76,3 x A/V + 36,4	[kWh/m ² ,yıl]
	V _{brüt} ile ilişkili Q _{3.DG} ^I = 24,4 x A/V + 11,7	[kWh/m ³ ,yıl]
4. Bölge	A _n ile ilişkili Q _{4.DG} ^I = 82,8 x A/V + 50,7	[kWh/m ² ,yıl]
	V _{brüt} ile ilişkili Q _{4.DG} ^I = 26,5 x A/V + 16,3	[kWh/m ³ ,yıl]

Ancak soğutma dönemi için enerji gereksinimi, dolayısıyla soğutma derece gün (CDD) sayısı göz önüne alınmadan yapılan bu iklim bölgesi sınıflandırması, gerek uygulama, gerekse ‘Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği’ açısından yetersiz kalmaktadır (Bayram ve Yeşilata, 2009). Çalışma kapsamında irdelenen İzmir, 1. bölge derece gün illeri arasında yer almaktadır.

3.2.3 Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği

TS 825 Standardı revizyon çalışmasının tamamlanması üzerine, 1985 tarihli Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği de yeni standartla paralellik sağlayacak şekilde yenilenmiş ve 8 Mayıs 2000 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak 14 Haziran 2000'den itibaren yürürlüğe girmiştir (Elektirik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, bt). Bu tarihten itibaren inşa edilen yeni binalar ısı yalıtımlı olarak projelendirilmiştir. Ancak; yönetmeliğin 1 Kasım 2008 tarihinde yürürlüğe giren revizyonu gereğince, mevcut eski binaların tadilatla yenilenen ve ilave edilen kısımlarının da enerji verimli olarak projelendirilmesi zorunluluğu getirilmiştir (Isı Yalıtımı Artık Yasal Zorunluluk Oldu, 09.03.2009).

Söz konusu yönetmeliğin amaçları; binalarda ısı kayıplarının azaltılması, enerji tasarrufunun sağlanması ve uygulama esaslarının belirlenmesi olarak sıralanmaktadır. Yönetmeliğin; ısıtılmasına gerek duyulmayan depo, cephanelik, ardiye, ahır, ağıl ve benzeri binalar hariç, tüm binalarda uygulanması zorunludur.

Yönetmeliğin 7. maddesinde belirtildiği gibi, yetkili makina mühendisi tarafından mimari proje sistem detaylarına uygun olarak hazırlanan "ısı yalıtımı projesi", ısıtma/soğutma tesisat projesi ile birlikte yapı ruhsatı alınmasının ön şartlarından biridir. Benzer şekilde; 12. maddede, yapı kullanma izin belgesi alınması için, yönetmelik ekinde örneği verilen "Isı İhtiyacı Kimlik Belgesi"nin, yetkili ısı yalıtımı projecisi ve uygulamayı yapan makina mühendisleri tarafından doldurulup imzalandıktan ve Belediye veya Valilik tarafından onaylandıktan sonra yapı kullanma izin belgesine eklenmesi gerekmektedir.

Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği son revizyonu ile günümüz koşullarına uyum sağlamakla birlikte; bazı hükümler halen yeterince yönlendirici değildir. Örneğin 8. maddede; binanın ısı kaybeden düşey dış yüzeyleri toplam alanının % 60 ve üzerindeki oranlarda camlama yapılan binalarda, yaz aylarındaki istenmeyen güneş enerjisi kazançlarının “tasarım sırasında dikkate alınması” hükmü yer almaktadır. Ancak yönetmelikte tasarım sırasında alınacak önlemlerin yeterliliği ve geçerliliği hakkında herhangi bir hüküm bulunmadığından; konunun onay aşamasında nasıl değerlendirileceği belirgin değildir.

3.2.4 Yapı Malzemeleri Yönetmeliği

Yapı Malzemeleri Yönetmeliği; 08 Eylül 2002 tarih, 24870 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmeliğin amacı, bina ve diğer inşaat mühendisliği işleri dahil olmak üzere tüm yapı işlerinde daimi olarak kullanılmak amacıyla üretilen yapı malzemelerinin taşınması gereken temel gereklilikleri, bu malzemelerin tabi olması gereken uygunluk değerlendirme prosedürleri, piyasa gözetimi ve denetimi işlemleri ile ilgili usul ve esasları belirlemektir.

Yönetmeliğe göre yapı malzemelerinde bulunması gereken temel gerekler; mekanik dayanım ve stabilite, yangın durumunda emniyet, hijyen, sağlık, çevre, kullanım emniyeti, gürültüye karşı koruma, enerjiden tasarruf ve ısı muhafazasıdır. Enerjiden tasarruf ve ısı muhafazasından kastedilen; yapı işleri ile bu işlerde kullanılan ısıtma, soğutma ve havalandırma tesisatları, yerel iklim koşulları ve ikamet edenlerin durumlarını dikkate alarak en az düzeyde enerji kullanımı gerektirecek şekilde tasarlanması ve uygulanmasıdır.

3.2.5 Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun

5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun; 18 Mayıs 2005 tarih, 25819 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Kanunun amacı; “yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması, bu kaynakların güvenilir, ekonomik ve kaliteli biçimde ekonomiye kazandırılması,

kaynak çeşitliliğinin artırılması, sera gazı emisyonlarının azaltılması, atıkların değerlendirilmesi, çevrenin korunması ve bu amaçların gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulan imalat sektörünün geliştirilmesidir”.

Söz konusu kanun; yenilenebilir enerji kaynak alanlarının korunması, bu kaynaklardan elde edilen elektrik enerjisinin belgelendirilmesi ve bu kaynakların kullanımına ilişkin usul ve esasları kapsamaktadır. Kanun kapsamında kalan yenilenebilir enerji kaynakları; rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, biyogaz, dalga, akıntı enerjisi ve gel-git ile kanal veya nehir tipi veya rezervuar alanı 15 km²'nin altında olan hidroelektrik üretim tesisi kurulmasına uygun elektrik enerjisi üretim kaynaklarını ifade etmektedir.

3.2.6 Enerji Verimliliği Kanunu

5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu; 2 Mayıs 2007 tarih, 26510 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Söz konusu kanun’un amacı; enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasıdır.

Kanun; enerjinin üretim, iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında, endüstriyel işletmelerde, binalarda, elektrik enerjisi üretim tesislerinde, iletim ve dağıtım şebekeleri ile ulaşımda enerji verimliliğinin artırılmasına ve desteklenmesine, toplum genelinde enerji bilincinin geliştirilmesine, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına yönelik uygulanacak usûl ve esasları kapsamaktadır. Ancak; enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik önlemlerin uygulanması ile özellik veya görünümleri kabul edilemez derecede değişecek olan sanayi alanlarında işletme ve üretim faaliyetleri yürütülen, ibadet yeri olarak kullanılan, planlanan kullanım süresi iki yıldan az olan, yılın dört ayından daha az kullanılan, toplam kullanım alanı elli metrekarenin altında olan binalar, koruma altındaki bina veya anıtlar, tarımsal binalar ve atölyeler, söz konusu kanun kapsamı dışında kalmaktadır.

Kanun’da enerji verimliliği; binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan enerji tüketiminin azaltılması olarak tanımlanmaktadır. Kanun kapsamına giren endüstriyel işletmelerde ve binalarda enerji yönetimi ile ilgili faaliyetleri yerine getirmekle sorumlu ve enerji yöneticisi sertifikasına sahip kişiler ise “enerji yöneticisi” olarak tanımlanmaktadır. Enerji verimliliği çalışmalarının ülke genelinde tüm ilgili kuruluşlar nezdinde etkin olarak yürütülmesi, sonuçlarının izlenmesi ve koordinasyonu amacıyla “Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu” oluşturulmaktadır. Çeşitli Bakanlıklar, Müsteşarlıklar, Kurumlar ve Sivil Toplum Örgütlerinden birer üst düzey temsilcinin katıldığı kurulun en temel görevi, ulusal düzeyde enerji verimliliği stratejileri, planları ve programları hazırlamak, bunların etkinliğini değerlendirmek, gerektiğinde revize edilmelerini, yeni önlemlerin alınmasını ve uygulanmasını koordine etmektir.

Kanun’a göre binalara, asgarî olarak binanın enerji ihtiyacı, enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren “enerji kimlik belgesi” düzenlenmektedir. Enerjiyi verimli kullanmayan tüketici ve işletmeleri ısı yalıtımına yönlendirmek amacıyla, 2009 yılında uygulanacak idari para cezaları % 12 oranında artırılmıştır. Elektrik İşleri Etüt İdaresi’nin tebliği ile 1 Ocak 2009 tarihinden itibaren, Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında enerjiyi verimli kullanmayan işletme, bina sahipleri ve yöneticilerin ödeyecekleri idari para cezaları 600 TL ila 60 bin TL arasında değişmektedir (Isı Yalıtımı Artık Yasal Zorunluluk Oldu, 09.03.2009).

3.2.7 Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik Taslağı

Ülkemizde ısıtma ve enerji tasarrufu ile ilgili çok sayıda standart ve yönetmelikler bulunmaktadır. Ancak, sözkonusu standartların hem yeni teknolojiler hem de Avrupa Birliği’ne giriş hazırlıkları kapsamında iyileştirme ve yenileştirilmeleri gerekmektedir. Bu kapsamda Şubat 2008’de hazırlanan ve son taslağı 08 Eylül 2008 tarihinde yayınlanan Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik Taslağı’nın amacı; “enerjinin etkin kullanılması,

israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasına ilişkin usûl ve esasları düzenlemektir”.

Yönetmeliğin kapsamı; “üniversitelerin, meslek odalarının ve enerji verimliliği danışmanlık şirketlerinin yetkilendirilmesine; enerji yönetimi uygulamalarına; enerji yöneticileri ile enerji yönetim birimlerinin görev ve sorumluluklarına; enerji verimliliği ile ilgili eğitim ve sertifikalandırma faaliyetlerine; enerji etütleri ve verimlilik artırıcı projelere; endüstriyel işletmelerde, verimlilik artırıcı projelerin desteklenmesine ve gönüllü anlaşmalara; talep tarafı yönetimine, elektrik enerjisi üretim, iletim ve dağıtımda enerji verimliliğinin arttırılmasına ve idarî yaptırımlara ilişkin uygulama usûl ve esaslar olarak belirtilmiştir.

Yönetmelikte; endüstriyel işletmede etüt çalışması ile belirlenen önlemlerin uygulanması ve enerji tasarruf potansiyelinin geri kazanılması için, verimlilik artırıcı projeler (VAP) hazırlanması öngörülmektedir. Ayrıca; Toplu Konut İdaresi’nin, toplu konut projelerinde, kojenerasyon ve ısı pompası sistemlerinden ve güneş enerjisinden yararlanma imkanlarını analiz ederek; konut maliyetinin %10’unu geçmeyen uygulamaları yapması ile ilgili hüküm getirilmektedir.

3.2.8 Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği’nin İklim Duyarlı Tasarım Yönü ile İrdelenmesi

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, 5 Aralık 2008 tarih, 2707 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmış olup; enerjinin verimsiz kullanımı ve buna bağlı iklim değişikliğini önleme konusunda uygulamaya yönelik atılmış önemli bir adımdır. Söz konusu yönetmelik;

dış iklim şartlarını, iç mekân gereksinimlerini, mahalli şartları ve maliyet etkinliğini de dikkate alarak, bir binanın bütün enerji kullanımlarının değerlendirilmesini sağlayacak hesaplama kurallarının belirlenmesini, birincil enerji ve karbondioksit (CO₂) emisyonu açısından sınıflandırılmasını, yeni ve önemli oranda tadilat yapılacak mevcut binalar için minimum enerji performans gereklerinin belirlenmesini, yenilenebilir enerji kaynaklarının

uygulanabilirliğinin değerlendirilmesini, ısıtma ve soğutma sistemlerinin kontrolünü, sera gazı emisyonlarının sınırlandırılmasını, binalarda performans kriterlerinin ve uygulama esaslarının belirlenmesini ve çevrenin korunmasını düzenlemeyi amaçlamaktadır.

Yönetmelik, yukarıda belirtilen amaçlar doğrultusunda;

- a) Mevcut ve yeni yapılacak konut, ticari ve hizmet amaçlı kullanılan binalarda uygulanmak üzere; mimari tasarım, mekanik tesisat, aydınlatma, elektrik tesisatı ve elektrik tüketen binaların sabit ekipmanları konularındaki asgari performans kriterlerine, enerji performans hesaplama usûllerine, enerji kimlik belgesinin hazırlanmasına, binaların kontrolleri ve enerji kimlik belgesini hazırlayacak ve denetleyecek onaylanmış bağımsız yetkili kuruluşların yetkilendirilmesine ve yetkilerinin düzenlenmesine, ülke enerji politikasının oluşturulmasına yönelik gerekli araştırmalar, incelemeler yapılmasına ve bunun sonucunda elde edilen deneyimler ile ilgili bilgilerin toplanmasına,
- b) 1000 m²'nin üzerinde kullanım alanına sahip binalarda; elektrik, ısı ve sıhhi sıcak su ihtiyacının kojenerasyon sistemi ve yenilenebilir enerji kaynaklarından üretim imkânlarının araştırılarak, ekonomik yapılabilirliği olan uygulamalara,
- c) Bina sahipleri ve son kullanıcıların bilinçlendirilmesi, sektörde faaliyette bulunan kurum ve kuruluşların çalışanlarının eğitimleri ve eğitimlerin güncelleştirilmesi vasıtasıyla enerjinin daha verimli kullanımına,
- ç) Korunması gerekli kültür varlığı olarak tescil edilen binalarda, enerji verimliliğinin arttırılmasına yönelik önlemler ve uygulamalar ile ilgili, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulunun görüşünün alınarak bu görüş doğrultusunda yapının özelliğini ve dış görüntüsünü etkilemeyecek biçimde enerji verimliliğini arttırıcı uygulamaların yapılmasına, ilişkin usûl ve esasları kapsamaktadır.

Yukarıda açıklanan esaslar doğrultusunda yönetmelik, bir yandan iklim koşulları ve kullanıcı gereksinmelerine bağlı minimum enerji kullanım değerlerinin belirlenmesine yönelik hesaplama yöntemleri ve detaylar sunarken, diğer yandan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik teşvik edici ve yaptırım

sağlayan bazı hususlar içermektedir. Örneğin; yönetmeliğin 5. maddesinde geçen; “Binanın mimari, mekanik ve elektrik projeleri, diğer yasal düzenlemeler yanında, enerji ekonomisi bakımından bu Yönetmelikte öngörülen şartlara uygun değil ise, ilgili idare tarafından yapı ruhsatı verilmez” ve “Bu Yönetmelik esaslarına uygun projesine göre uygulama yapılmadığının tespiti halinde, tespit edilen eksiklikler giderilinceye kadar binaya, ilgili idare tarafından yapı kullanım izin belgesi verilmez” hükümleri ile önemli yaptırımlar getirilmektedir.

Bununla birlikte, yönetmelikte yer alan hükümlerin bazıları sadece göreceli kavramlar içeren “iyi niyetli tavsiyeler” niteliğini taşımaktadır. Örneğin;

- “Binaların mimari tasarımında, imar ve ada/parsel durumu dikkate alınarak ısıtma, soğutma, doğal havalandırma, aydınlatma ihtiyacı ‘asgari seviyede’ tutulur, güneş, nem ve rüzgâr etkisi de dikkate alınarak, doğal ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma imkânlarından ‘azami derecede’ yararlanılır”,
- “Bina içerisinde sürekli kullanılacak yaşam alanları, güneş ısı ve ışığı ile doğal havalandırmadan ‘optimum derecede’ faydalanacak şekilde yerleştirilmelidir” ve
- “Binalarda iç hava kalitesini bozmayacak şekilde gerekli “asgari” hava sirkülasyonu sağlanır” hükümlerinde geçen “azami derecede”, “optimum derecede” ve “asgari seviyede” ifadeleri, herhangi bir yaptırım gücü içermeyen ve yönetmelik diline uygun olmayan göreceli kavramlardır. Bu tür ifadeler, yönetmeliklerin istenilen şekilde yorumlanmasına neden olduğundan, uygulama aşamasında farklılıklara ve uyumsuzluklara neden olmaktadır.

Benzer şekilde, yönetmeliğin 8. maddesinin 2. bendinde yer alan “ayrıca, yaz aylarındaki istenmeyen güneş enerjisi kazançları tasarım sırasında dikkate alınabilir” hükmünde geçen “alınabilir” ifadesi yerine “alınacaktır” gibi yaptırım gücü olan ifadeler kullanılmalıdır. Buna ek olarak, istenmeyen güneş enerjisi kazançlarının bina yararına kullanılmasıyla ilgili çözüm önerileri sunulması da zorunlu hale getirilmelidir.

Aynı maddenin 5. bendinde ise, “mekanik iklimlendirme sistemine sahip binalarda güneş enerjisinden kaynaklanan istenmeyen ısı kazançlarının önlenmesi

amacıyla, pencere sistemlerinde ısı ve güneş kontrollü yalıtım camları seçilir” hükmü yer almaktadır. Söz konusu hüküm, ısı kazançlarının önlenmesi konusunda tek geçerli çözümün ısı ve güneş kontrollü yalıtım camlarının kullanılması olduğu durumunu yaratmaktadır. Oysaki ısı kazançlarının önlenmesi öncelikle, bina formu ve malzeme seçimine dayalı “tasarım kararları” ile sağlanmalıdır. Buna ek olarak, istenmeyen ısı kazançlarının önlenmesinde kullanıcıyı gün ışığının doğal renginden mahrum eden güneş kontrol film tabakalı yalıtım camları yerine, kontrollü gölgeleme elemanlarının önerilmesi daha yararlı sonuçlar verecektir (Okutucu, kişisel iletişim, 2009).

Yukarıda açıklanan hükümlerin yanı sıra, yönetmeliğin bazı hükümleri bina tasarım sürecine son derece önemli kriterler getirmektedir. Örneğin; 7. maddenin 2. bendinde, binaların ve iç mekânların yönlendirilmesinde, o iklim bölgesindeki güneş, rüzgâr, nem, yağmur, kar ve benzeri meteorolojik veriler dikkate alınarak istenmeyen ısı kazanç ve kayıplarının engellenmesi koşulu getirilmektedir. Ancak; kullanılacak verilerin “standardizasyonu ve onayı” hakkında herhangi bir açıklık getirilmemiştir. Ayrıca, aynı maddenin c bendine göre, mimari uygulama projesinin, ısı yalıtım projesindeki malzemeler ve nokta detayları ile bütünlük içinde olan çatı-duvar, duvar-pencere, duvar-taban ve taban-döşeme-duvar bileşim detaylarını ihtiva etmesi gerekmektedir. Bu durumda, söz konusu projelerin onaylanmasından sorumlu ilgili kamu kurumunda çalışan teknik elemanların bu konularda eğitilmesine yönelik hususların da yönetmelik içerisinde yer alması gerekmektedir.

Ayrıca, yönetmeliğin bazı hükümleri arasında çelişkiler yer almaktadır. Örneğin; yönetmelikte belirtilmeyen hususlarla ilgili olarak;

- 5. maddenin 4. bendinde, “Bu Yönetmelikte tanımlanmamış olan ve açıklık gereken hususlar hakkında, Ek-7a’da verilen Türk Standartlarının güncel halleri, bu standartların olmaması halinde ise, Ek-7b’de verilen Avrupa Standartlarının güncel halleri esas alınır”,
- 5. maddenin 5. bendinde “Bu Yönetmeliğin uygulanmasında proje, yapım, denetim ve diğer konularda tereddüte düşülen hususlar hakkında Bakanlığın uygulamaya esas olacak yazılı görüşü alınarak işlem yapılır”,

- 9. maddenin 7. bendinde ise “Bu Yönetmelikte belirtilmeyen hususlarda TS 825 standardına uyulur” denilmektedir. Bu tür çelişkiler uygulama aşamasında ciddi anlaşmazlıklara neden olmaktadır.

Yönetmeliğin çeşitli hükümlerinde, bazı yapı türleri (örneğin konutlar, sanayi alanlarında işletme ve üretim faaliyetleri yürütülen binalar, vb.) yönetmelikte geçen bazı yaptırımlardan muaf tutulmaktadır. Ancak sistemin başarılı şekilde işlemesi için, tüm yapı tiplerinin uzun vadede etaplar halinde hazırlanacak bir programa göre, söz konusu yönetmeliğe tabi olması sağlanmalıdır. Buna göre yapı tipleri dikkate alınarak, belli m²'nin üzerindeki yapıların ilk etapta, geri kalanının ise sonraki etaplarda yönetmelik hükümlerine uygun hale getirilmesine yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.

Benzer şekilde, yönetmeliğin 25. maddesinde “.... ve toplam inşaat alanı 1.000 m²'den az olan binalar için Enerji Kimlik Belgesi düzenlenmesi zorunlu değildir” hükmü yer almaktadır. İzmir özelinde değerlendirdiğimizde, konut yapılarının pek çoğu, belirtilen 1000 m² sınırının altında kalmaktadır. Yukarıdaki hali ile yönetmelikten İzmir’de verimli sonuçlar alınması beklenmemelidir. Bu nedenle, söz konusu hüküm “toplam inşaat alanı 1.000 m²'den az olan binalar için Enerji Kimlik Belgesi, yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden itibaren (örneğin) 3 yıl içinde düzenlenecektir” şeklinde düzenlenmelidir.

Yönetmelik genelinde, yenilenebilir enerji kullanımına işaret eden en güçlü hüküm, 22. maddenin 1.bendinde yer alan,

....Yeni yapılacak olan ve 1.000 m²'nin üzerinde kullanım alanına sahip binalardaki ısıtma, soğutma, havalandırma, sıhhi sıcak su, elektrik ve aydınlatma enerjisi ihtiyaçlarının tamamen veya kısmen karşılanması amacıyla, hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle, biyogaz, dalga, akıntı enerjisi ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynaklı sistem çözümleri tasarımcılar tarafından rapor halinde ilgili idarelere sunulur. İlgili idare yapı kullanma izni verilmesi safhasında bu raporda sunulan sistem çözümlerinin uygulamasını dikkate alır hükmüdür.

Söz konusu raporda sunulan sistem çözümlerinin, onay mercilerinde görevli kamu çalışanları tarafından doğru değerlendirilebilmeleri amacıyla, söz konusu personelin eğitilmesi ve bilinçlendirilmesine yönelik çalışmalara da hız verilmeli ve buna dair hükümler yönetmelikte yer almalıdır.

Yukarıda açıklanan hükümlere ek olarak; yönetmelikte bazı hususlar eksik kalmıştır. Örneğin; “Pay ölçer sisteminin sağlıklı işleyebilmesi için her bağımsız bölümü ayıran yatay ve düşey yapı elemanına ısı yalıtımı yapılması zorunludur” (Okutucu, kişisel iletişim, 2009) koşulu yönetmelikte mutlaka yer almalıdır. Buna ek olarak, ısı yalıtımının yapı iç yüzeyinden yapılması soğutma yüklerinin artmasına neden olduğundan -işlevsel olarak zorunlu olan yapılar hariç- ısı yalıtımının bina dış yüzeyinden yapılması konusunda yaptırımlar getirilmelidir.

Ayrıca tüm yapı tiplerine yönelik olarak; binanın konumu, yönü, formu, malzeme seçimi, ısıl geçirgenlik katsayısı, güneş kontrolü ve doğal havalandırma kapasitesi gibi yapının enerji performansını etkileyen temel unsurlar hakkında bilgilendirici ve yönlendirici açıklamalar yer almalıdır.

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, bugüne kadar hazırlanan pek çok tartışma, konferans ve akademik çalışmalar dikkate alındığında, geç kalmış bir çalışma olmakla birlikte; temelde iyi niyetli ve önemli bir adımdır.

Yönetmelik yayımlandığı tarihten bir yıl sonra yürürlüğe girecektir. Belirtilen 1 yıllık süreçte, yukarıda irdelenen sorunlar dikkate alınarak yönetmeliğin revizyonu sağlanmalıdır. Ayrıca, yönetmeliği geliştirmeye yönelik olarak, bina sektöründe yer alan tüm disiplinler, kamu ve özel sektör ayrımı yapılmaksızın aynı platformda buluşturulmalı; görüş ve öneriler paylaşılmalıdır. Bunun yanında, akademik ortamda yapılan çalışmaların, gerek meslek odalarının gerekse özel sektörün desteği ile somut örnekler haline dönüştürülmesi sağlanmalıdır. Özetle, yönetmeliğin işlerlik kazanması amacıyla, tasarım, uygulama, işletim ve onay sürecinde yer alanlara yönelik “farkındalık yaratacak” bilgilendirme ve eğitim programları hızla hazırlanmalı ve yaygınlaştırılmalıdır.

3.2.9 3194 Sayılı İmar Kanunu’nun İklim Duyarlı Tasarım Yönü ile İrdelenmesi

3194 sayılı İmar Kanunu, 09.05.1985 tarih, 18749 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmış olup; yerleşme yerleri ile bu yerlerdeki yapılaşmaların; plan, fen, sağlık ve “çevre şartlarına” uygun şekilde oluşturulmasını sağlamak amacıyla düzenlenmiştir. Söz konusu kanun, Belediye ve mücavir alan sınırları içinde ve dışında kalan yerlerde yapılacak planlar ile inşa edilecek resmi ve özel tüm yapıları kapsamaktadır. Kanun’un 22. ve 23. maddelerinde ruhsat alma ile ilgili koşullar tanımlanmıştır. Buna göre ilgili Belediye veya Valilik’e dilekçe, tapu, mimari proje, statik proje, elektrik ve tesisat projeleri, resim ve hesapları, röperli veya yoksa, ebatlı kroki ile başvurulması gerekmektedir.

Kanun’un kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılacak veya yaptırılacak yapılara ruhsat alma koşullarının tanımlandığı 26. maddesine göre; imar planlarında o maksada tahsis edilmiş olmak, plan ve mevzuata aykırı olmamak üzere mimari, statik, tesisat ve her türlü fenni mesuliyeti bu kamu kurum ve kuruluşlarınca üstlenilmesi ve mülkiyetin belgelenmesi koşulu ile “avan projeye göre” ruhsat verilmektedir. Ancak; sistemin benimsenmesinin sağlanması için öncelikli olarak; kanun ile muafiyet sağlanan kamuya ait yapı ve tesislerde uygulamaların başlatılması sağlanmalıdır.

“Kentlerdeki fiziki gelişmeyi yönetme ve denetleme aracı olan 3194 sayılı İmar Kanunu, ülkemizin iklimsel, topografik, coğrafik ve ekolojik özellikleri göz ardı edilerek hazırlanmıştır.” (İrkl  Eryıldız, Demet 2003)’a göre; söz konusu kanunun; doğal iklimlendirme, hava akımları, güneşten yararlanma gibi çevreci ilkelere dayandırılması gerekmektedir. Yapı yüksekliği ve yol genişliği ilişkisi de söz konusu kriterlere göre belirlenmelidir. Ancak kanun’da amaç maddesinde belirtilen “çevre şartlarına uygun planlama” dışında iklim duyarlı tasarımıyla ilgili hiçbir hüküm bulunmamaktadır.

Yukarıda açıklanan nedenlerle, yürürlükteki İmar Kanunu’nun güncellenmesi gerekmektedir. Harita Kadastro Mühendisleri Odası Bursa Şubesi Başkanı Ufuk Ay’a göre (2009); İmar Kanunu güncelliğini kaybetmiştir ve sorunlara çözüm

bulmaktan çok yeni sorunlar açmaktadır. 1985'ten bugüne kadar geçen 25 yıl süresince İmar Kanunu'nu direk olarak ilgilendiren çok sayıda yasada değişiklikler yapılmıştır. Bu nedenle 3194 sayılı İmar Kanunu'nun günün gereklerine uymakta zorlanmakta ve yeni yasal düzenlemeler çerçevesinde değişime ihtiyaç duymaktadır (HKMO: İmar Kanunu Acilen Yenilenmeli, 25.09.2009).

Bu nedenle 2005 yılında Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından 3194 sayılı İmar Kanunu'nun günün koşulları dikkate alınarak yenilenmesi konusunda ciddi bir çalışma yapılmıştır. Bilim insanları, akademisyenler, kurum ve kuruluş temsilcileri, uzmanlar ve meslek odalarının katılımıyla gerçekleştirilen bu çalışma sonucu Planlama ve İmar Kanun Tasarı Taslağı hazırlanmıştır. Taslak; doğal, kültürel, tarihi ve ekolojik kaynakların korunması ve geliştirilmesine ve afete karşı dayanıklı yapılaşmaya ilişkin ilke ve esasların düzenlenmesini amaçlamaktadır. Tasarı'da kanun'un amaçları; kentsel ve kırsal alanlarda arazi kullanımı, yerleşme ve yapılaşmanın plan, fen, sanat, sağlık ve çevre şartlarına uygun teşekkülünün sağlanması, afetlerin azaltılması ve doğal, tarihi, kültürel çevrenin ve ekolojik sistemlerin korunması, yaşatılması ve geliştirilmesi şeklinde önerilmektedir. Bir başka deyişle kanun; kentsel ve kırsal alanlarda koruma ve kullanma dengesinin sağlanarak, sürdürülebilir, yaşanabilir alanların oluşturulmasını amaçlamaktadır.

Tasarının kapsamı ise; kentsel ve kırsal alanlarda arazi kullanımı, yerleşme ve yapılaşmaya ilişkin; her tür ve ölçekteki haritalar, planlar, projeler ve etütler ile resmi veya özel tüm yapıların ve çevrenin yapım, kullanım ve denetiminin sağlanmasına dair usul ve esasların sağlanması şeklinde genişletilmiştir. Söz konusu kanun tasarı taslağında 'planlama ve imar uygulamalarının denetimi amacıyla içinde meslek odalarının da bulunduğu Yerel Denetim Komisyonlarının kurulması önerilmiştir (HKMO: İmar Kanunu Acilen Yenilenmeli, 25.09.2009).

Bayındırlık ve İskan Bakanı Mustafa Demir'in açıklamasına göre; kanununda değişiklik öngören hükümet tasarısı komisyondan geçmiş olup; Meclis'te yasalaşmayı beklemektedir. Tasarı genel anlamda; müteahhitlik sistemine bir sicil kayıt sistemi getiren, inşaatlarda belgeli usta çalışması zorunluluğu getiren, standart

dışı, kalitesiz malzeme kullanımını önleyen, ruhsata aykırı yapılarla ilgili ceza sistemini yeniden düzenleyen ve fenni mesuliyet sisteminde ilave düzenlemeler getiren hükümlerle yenilenmiştir. Böylelikle yapı sektörüne ciddi anlamda bir kalite ve vasıf kazandırılması düşünülmektedir (İmar Kanunu Değişecek, 03.10.2009).

Planlama ve İmar Kanun Tasarı Taslağı; 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nın “Yerleşme ve Şehirleşme”, “Konut” ve “İnşaat” başlığı altında yer alan ilke ve politikalar bölümünde açıklanan;

- Fiziki planlamayı bir bütün içinde kavrayan mevzuatın geliştirilmesi,
- Fiziki planlama alanında faaliyette bulunan yatırımcı kurum ve kuruluşlar arasında eşgüdümün sağlanmasına ilişkin esas ve usullerin belirlenmesi yönünde çalışmalar yapılması,
- Kentsel alanlarda bilimsel esaslara dayalı planlara göre, arsa sunumu ve düzenli yapılaşmayı sağlayacak yöntemler ile etkin denetim ve yönetim biçim ve araçlarının geliştirilmesi,
- Yapı ve çevre kalitesinin artırılarak, tarihi, doğal, sosyal ve kültürel değerlerin korunması, sağlıklı, güvenli, kaliteli ve ekonomik yaşam çevrelerinin oluşturulması,
- Denetim mekanizmalarının kurulması,
- Doğal olayların felakete dönüşmesini engelleyecek mevzuat düzenlemeleri ile, afetlere karşı yapı dayanıklılığını sağlayacak yeni bir yapı kontrol sistemi oluşturulması hükümleri çerçevesinde hazırlanmıştır.

Yerleşmelere dair genel arazi kullanımı, yer seçimi, doğal, tarihi ve kültürel kaynakların korunması ve geliştirilmesine dair strateji ve kararların hazırlanacak çevre planları ile oluşturulması önerilmiştir. Benzer şekilde imar planları ve kırsal yerleşme planlarının; yöre halkının sosyal ve kültürel ihtiyaçlarının karşılanması, doğal, kültürel ve tarihi değerlerin korunması ve geliştirilmesi, sağlıklı, güvenli ve afetleri azaltıcı bir yapılaşma oluşturulması ve yaşam kalitesinin artırılması kriterleri göz önüne alınarak hazırlanması önerilmektedir.

Tasarının 34. maddesinde belirtilen yapı ruhsatı alma şartları; kanunun yürürlükteki maddesi günümüzdeki uygulamalar ve ileriye dönük hedefler dikkate alınarak genişletilmiştir. Buna göre; ruhsat alınabilmesi için; parsel sahibi tarafından, imar durum belgesine uygun olarak; yapı aplikasyon projesi, teknik alt yapıları da gösteren plankote, mimari proje, statik proje ve eki zemin etüt raporu, mekanik, elektrik, elektronik, haberleşme, tesisat, ısı yalıtımı projesi, peyzaj projesi, parselin ve yapının niteliğine ve konumuna göre imar mevzuatı kapsamında istenilecek asansör, güvenlik, yangın, çevre, taşkın, trafik güvenliği gibi projeler ile tüm projelerin resim, hesap ve krokileri, mahal listesi ve programı, metraj ve keşifleri ilgili yönetmeliklere uygun olarak hazırlanması öngörülmektedir. Ayrıca; yapıların projelendirilmesinde, yapımında ve malzeme seçiminde; amaca uygunluk, öngörülen her türlü afete dayanıklılık, doğal aydınlatma ve “güneşlenme, iklimlendirme, enerji etkinlik,” gürültü kontrolü ve “doğal, kültürel ve yapısal çevreye duyarlılık” başta olmak üzere plana ve ilgili yönetmeliklere uygunluk şartı aranmaktadır.

Kanun’un yürürlükteki hali ile avan projeye göre ruhsat alabilen kamu yapıları; tasarının 35. maddesine göre, uygulama imar planında veya kırsal yerleşme planında o amaca ayrılmış olmak, mülkiyeti belgelemek, parselasyon planı uygulama imar planına göre tescil edilmiş olmak, yapı projeleri plan ve mevzuata aykırı olmamak ve yapı denetim sorumluluğu ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının mimar ve mühendislerince uzmanlık alanlarına göre ayrı ayrı üstlenilmek şartıyla “onaylı etüt ve uygulama projelerine göre” yapı ruhsatı verilmesi önerilmektedir.

Yukarıda açıklanan konu ile ilgili yasal mevzuatlara ek olarak; 11.11.1997 tarihli Başbakanlık "Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Enerji Tüketimlerini Azaltmak için Alacakları Önlemler" Genelgesi doğrultusunda, Kamu Kurumları 1998 yılından itibaren her yıl Mayıs ayında binalarındaki enerji tüketimleri ile ilgili yıllık raporlar hazırlamakta ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına göndermektedirler. Ayrıca; 1997 yılı sonlarında Devlet İstatistik Enstitüsü ve EİE işbirliği ile "Konutlarda ve Ulaştırma Sektöründe Enerji Tüketimi Projesi" konulu proje ile ülke çapında temsili örnekleme yapılarak coğrafi bölgeler bazında konutların yapısal özellikleri, yalıtım durumları, ısıtma sistemleri, yakıt ve elektrik olarak enerji tüketimlerinin analizleri

gerçekleştirilmiştir. Buna ek olarak; enerji tasarrufu konusunda bilinç yaratılması amacıyla okul ve kamu kurumlarına yönelik seminerler düzenlenmekte, broşür ve kitapçıklar hazırlanmaktadır.

3.2.10 İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliğinin İklim Duyarlı Tasarım Yönü ile İrdelenmesi

İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği 10 Mayıs 2002 tarihinde yürürlüğe girmiş olup; İzmir Büyükşehir Belediye Meclisinin 09.12.2003 tarih ve 05/296 sayılı kararı revize edilmiştir. İmar Yönetmeliği'nin amacı; “İzmir Büyükşehir Belediyesi ve mücavir alan sınırları içindeki yerleşme alanları ve bu alanlardaki yapılaşmaların imar planları ve bu planların öngördüğü koşullarla uyumlu, imar kanunu ve ilgili mevzuat hükümleri ile fen sağlık ve çevre koşullarına uygun, kamu yararı gözetilerek sağlıklı ve güvenli yaşamı güvence altına alacak şekilde oluşumunu sağlamak” tır.

Çalışmanın 2. bölümünde de değinildiği gibi; iklim duyarlı tasarım planlama kararlarından başlamaktadır. Söz konusu yönetmeliğin 11A maddesinde imar planı;

....Belde halkının sosyal ve kültürel gereksinimlerini karşılamayı, sağlıklı ve güvenli çevre oluşturmayı, yaşam kalitesini artırmayı hedefleyen ve bu amaçla beldenin ekonomik, demografik, sosyal, kültürel, tarihsel, fiziksel, özelliklerine ilişkin araştırmalara ve verilere dayalı olarak hazırlanan, kentsel yerleşme ve gelişme eğilimlerini alternatif çözümler oluşturmak suretiyle belirleyen, arazi kullanımı, koruma, kısıtlama kararları, örgütlenme ve uygulama ilkelerini içeren pafta rapor ve notlardan oluşan belge olarak tanımlanmaktadır.

Yukarıda belirtildiği gibi, bulunulan yere ait iklimsel, coğrafik, ekolojik ve topografik özellikleri de iklim duyarlı tasarımın önemli bir parçası olan planlama sürecinin girdileri arasında mutlaka yer almalıdır. Yönetmeliğin “tanımlar” başlıklı 2. bölümündeki hükümler; iklim duyarlı yapı tasarlama araçlarından olan ve çalışmanın 4. bölümünde detaylı şekilde irdelenen rüzgar tutucu baca, cam ev, tampon bölge ve gölgeleme elemanı gibi yapısal elemanlar doğrultusunda revize edilmelidir. Ayrıca, yönetmeliğin 20 maddesinde yer alan, “yapı inşaat ruhsatına esas belge tanımları”;

yapıların güneş ışınlarından yararlanma olanaklarının irdelenebilmesine olanak sağlayacak düzenlemeler göz önüne alınarak revize edilmelidir.

Yönetmeliğin 24. maddesinde yer alan “parsel büyüklükleri” ile ilgili hükme göre;”.... yeni parsellerin asgari ölçüleri; arazi meyli, yol durumu, mevcut yapılar, vs.gibi çevrenin özellikleri ile bu parsellerde yapılması mümkün olan yapıların ölçü ve gereksinimleri de göz önünde tutularak Belediye tarafından belirlenmektedir. Ancak iklim duyarlı tasarım yönüyle söz konusu hükme güneş ve rüzgar etkilerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Benzer şekilde yönetmeliğin “saçak ve güneş kesiciler” başlıklı 40. maddesi;

Binalarda son kat tavan döşemelerinde binanın çıkma hattından itibaren 0.50m. yi geçmemek üzere tüm bina cepheleri boyunca saçak yapılabilir. Ön bahçesiz nizama tabi parsellerde bina cephesinden itibaren genişliği 1.50 m.yi geçmemek, konsol olmak ve komşu parsellere 2.00m. den fazla yaklaşmamak koşulu ile bina giriş ve dükkan önü saçakları düzenlenebilir. Ancak bu saçakların en alçak noktası tretuvar üst seviyesinden en az 3.00 m. yükseklikte olabilir ve genişliği tretuvar genişliğini aşamaz. Ön bahçeli nizama tabi parsellerde ise, tretuvara taşmamak, civara ve binanın karakterine uygun olmak ve konsol olmak koşulu ile giriş saçakları düzenlenebilir. Bina cephelerinde alan olarak yararlanmamak koşulu ile 1.00 m.’yi geçmeyen güneş kesiciler yapılabilir şeklinde düzenlenmiştir.

Görüldüğü gibi 40. madde daha çok giriş saçaklarını tariflemektedir. Bu nedenle söz konusu madde güneş kırıncılar ile ilgili olarak, İzmir’in güneş geliş açıları, yapının bahçe mesafeleri ve civar parsellerin gabari ve kitle hizaları dikkate alınarak detaylandırılmalıdır. Ayrıca, Ruhsata Esas Uygulama Projelerinin Hazırlanması İle İlgili Esaslar (madde 68) ‘da, iklim duyarlı tasarımın bir parçası olarak güneş alan cephelerinin ve kotların belirlenmesine yönelik ek çizimler mimari projenin bir parçası olarak Belediye’ye sunulmalıdır. Benzer şekilde yönetmeliğin çatılar (madde 41), ışıklıklar ve hava bacaları (madde 43), ve pencereler (madde 46) ile ilgili hükümleri iklim duyarlı tasarım kriterlerine göre revize edilmelidir.

Bununla birlikte İmar Yönetmeliği'nin 71. maddesine göre “avan projeye göre ruhsat verilen” kamuya ait yapı ve tesislerin de iklim duyarlı tasarım ve enerji performansı konusundaki yaptırımlara aynen uymaları ve olumlu örnek teşkil etmeleri sağlanmalıdır.

Bu noktada ülkemizde tasarımcı ve uygulamacıların yasa ve yönetmelikleri ele alış şekillerini irdelemekte fayda bulunmaktadır. Ülkemizde tasarımcıların çoğu kez yönetmeliklerin getirdiği yaptırımlardan kaçınmak üzere sergiledikleri “özenli tasarım” yöntemleri ve hesapları yadsınamaz bir gerçektir. Bu noktada yönetmeliklerde yer alan muafiyetler de sadece sistemin delinmesinin önünü açan önemli etkenler olmaktadır. Bu nedenle söz konusu muafiyetlerin sınırları son derece iyi tanımlanmalıdır.

İmar Yönetmeliği'ne yukarıda değinilen hususlar ışığında revize edilmesi ve eklenmesi önerilen hükümler, çalışmanın 4. bölümünde daha detaylı irdelenmektedir.

3.3 Dünyadaki Sertifikalandırma Sistemlerinin İrdelenmesi

Dünyada çevre dostu binaları desteklemek ve bu konuda standartlar oluşturmak amacıyla çeşitli sertifika programları uygulanmaktadır. Söz konusu sertifikaların kullanıldığı ülkelerde hükümetler vergi ve kredi insiyatifleri gibi teşvikler sağlayarak oluşumun paydaşı haline gelmişlerdir (Erten, 2007).

Binaların daha az enerji harcayarak ve ekolojik özellikler göz önüne alınarak “tasarlanması, inşa edilmesi ve yaşaması” yönünde kriterleri değerlendiren ve buna bağlı derecelendirme yapan sertifika sistemlerinin ülkemiz koşullarına adapte edilmesi konusunda çeşitli hazırlıklar sürdürülmekte olup; şimdiden söz konusu sertifikalara sahip yapılar inşa edilmeye başlanmıştır. Ancak bu tür sistemlerin ülkemizde yaygınlaştırılması için öncelikle “farkındalık” yaratmak gerekmektedir. (Bahadır Kebabcı, 2008).

Dünyada gönüllü olarak kullanılan birçok yeşil bina standardı ve sertifikası bulunmaktadır. Bunlardan en sık kullanılanlar;

- BEES (Building for Environmental and Economic Sustainability),
- BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method),
- CASBEE (Japonların devlet destekli oluşturulan sertifikası),
- ECO-QUANTUM (simülasyon bazlı bir modeldir),
- ECOPROFILE (mevcut büro binaları için hazırlanmıştır),
- GBC (Green Building Challenge),
- GREENSTAR (LEED ve BREEAM ölçütleri incelenerek, Avustralya Yeşil Bina Konseyi tarafından oluşturulmuştur),
- LCAid (Yaşam döngüsü analizine dayalıdır),
- LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ve
- SBtool'dur (Sustainable Building Tool-Canada) (Erten, 2009)

Söz konusu sertifikalar arasında LEED ve BREEAM dünyada en çok tanınan, kullanılan “yeşil bina” sertifika sistemleridir. Her iki sistem de hem yeşil binaların algılanmasında farkındalığın yaratılması, hem de çoklukla kullanılarak sürdürülebilirliğin temel ölçütünü sağlayan binaların tanınmasını sağlamaktadır. BREEAM sertifikalı bina sayısı, LEED sertifikalı bina sayısından daha fazladır. Bunun nedeni, BREEAM’ın ilk günden itibaren konutlarda sertifika sistemi sunmasıdır. LEED ise konutlara sertifika vermeye 2008’de başlamıştır (Erten, 2009).

Türkiye’de 2007’de çıkan ve yönetmelikleri 2008’de tamamlanan Enerji Yasası ile 1000 m²’den büyük binalarda Enerji Performans Sertifikası alınması zorunlu hale getirilmiştir. Bu açıdan bakıldığında BREEAM’in enerji alanında koyduğu ölçütler, Türk sertifika sisteminin adaptasyonuna daha uygundur. Ancak LEED’in; sınav geçme sisteminin kolaylığı nedeniyle Türkiye’de daha hızlı varlık göstermesi muhtemeldir. Türkiye’deki bölgesel iklim değişikliklerini göz önüne alınarak; yüzde oranlarına dayalı bir ölçütler sistemi hazırlanmalıdır. Ayrıca, yerel iş yapış biçimleri, devletin süreçleri, yerel ve kültürel etkenler ve en önemlisi deprem koşullarının göz önüne alınmalıdır (Erten, 2009).

3.3.1 Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (LEED) Sertifika Sisteminin İrdelenmesi

LEED; ABD'deki Çevre Dostu Binalar Konseyi tarafından geliştirilen bir dizi kriterler listesidir. LEED Sertifikası;

- Bütün binanın tasarımında çevre dostu olmayı desteklemek,
- Bina endüstrisinde çevre dostu olmak konusunda liderlik yapmak,
- Çevre dostu olma rekabetini artırmak,
- Çevre dostu tüketimde tüketiciyi bilinçlendirmek ve
- Bina endüstrisini transfer etmek amacıyla oluşturulmuştur.(Çevre Dostu Binalar Derneği, 2009)

LEED sertifika sistemi binalara 6 alanda 69 puan vermektedir. Buna göre;

- Sürdürülebilir Araziler 14 puan
- Su Kullanımında Etkinlik 5 puan
- Enerji ve Atmofer 17 puan
- Malzeme ve Kaynaklar 13 puan
- İç Hava Kalitesi 15 puan
- İnovasyon ve Tasarım 4 puan'dır.

Yukarıdaki puanlamalara ek olarak 1 puan da tasarımın LEED sertifikalı profesyonel tarafından yapılması halinde ilave edilmektedir. Binalar topladıkları puan miktarına göre dört ayrı alanda sertifika alabilmektedir:

- Sertifika 26 - 32 puan
- Gümüş 33 - 38 puan
- Altın 39 - 51 puan
- Platin 52 - 69 puan

LEED önce yeni binalara sertifika veren bir sistem olarak gelişmiş; daha sonra mevcut binaların renovasyonu, endüstriyel iç mimari, semtlerin planlaması ve hastaneler gibi spesifik alanlarda kriterler geliştirmiştir (Erten, 2007). LEED sertifika sistemi kendi içinde de kategorilere ayrılmaktadır. Örneğin; LEED-NC yeni inşaat ve renovasyon; LEED-EB mevcut binalar, LEED-H konutlar için geliştirilmiştir (Çevre

Dostu Yeşil Binalar Derneği, bt2). LEED Yeşil Bina Sertifikasının alım sürecinin kolaylaştırılması amacıyla, Leed AP olarak tanımlanan uzman kişiler tarafından danışmanlık hizmeti verilmektedir. Leed AP olabilmek için, Yeşil Bina Sertifika Enstitüsü (Green Building Certificate Institute-GBCI) tarafından hazırlanan sınavda başarılı olmak gerekmektedir (Çedbik, 2009)

Müteahhitler LEED sertifikasyonuna, vergi indirimi, kolay ve yüksek fiyata kiralama ve satma aracı haline getirmek ve çevreci bir imaj oluşturmak amacıyla sıcak bakmaktadır. Buna bağlı olarak, sertifikalanan binaların ¼'ünün, öngörüldüğü kadar çok enerji tasarrufu yapmadığı görülmüştür. Bu nedenle LEED'in sertifikalandırdığı tüm yeni yapıların kullanıma başladıktan sonraki 5 yıl boyunca elektrik ve su faturalarının teslim edilmesi, sertifikasyonun ön koşulu olarak talep haline getirilmiştir (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği, bt2).

3.3.2 Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) Sertifika Sisteminin İrdelenmesi

BREEAM (BRE Environmental Assessment Method), binalar için en yaygın kullanıma sahip çevresel etki değerlendirme metodudur. Söz konusu method ile başarılı sürdürülebilir yapı uygulamaları gerçekleştirebilmek için gereken standartlar oluşturulmaktadır (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği, bt1).

BREEAM, 1990'da ofisleri ve evleri kapsayan iki sürüm halinde hazırlanmıştır. Sonrasında, Büyük Britanya Yapı Uygulamaları ile paralel olarak sürümler düzenli bir şekilde güncellenmiş ve yeni sürümler oluşturulmuştur. Söz konusu sürümler, yönetim, sağlık ve refah, enerji, taşıma, su, malzeme ve atık, arsa kullanımı ve ekoloji ve kirlilik konularını incelemektedir. Standart BREEAM sürümleri (BREEAM Ekoevler, BREEAM Endüstri, BREEAM Ofis, BREEAM perakende, BREEAM Okul) ve Sipariş BREEAM sertifikası (az bulunan yapı çeşitleri için) olarak adlandırılmaktadır. Binaların belirtilen konulardaki performansına göre kredilendirme yapılmaktadır. Ayrıca; aydınlatma, ısıtma, hava kalitesi ve gürültü değerlerinin kullanıcıya göre tasarlanması, CO₂ salımının azatılması, toplu taşımalara ve bölgedeki sosyal alanlara ulaşım, park ve bisiklet olanakları, suyun etkin

kullanımına yönelik sistemlerin kullanılması, geri dönüşümlü ya da az enerji kullanılarak üretilmiş yapı malzemelerinin kullanılması ve çevre kirliliğine karşı alınan önlemler toplanan kredi miktarı konusunda etkili olmaktadır. Bunlara ek olarak; yapının inşaa edildiği arsanın kullanımı ve ekoloji bağlantısı da son derece önemlidir. Alınan kredilerin toplanması ile elde edilen skora göre yapı “geçer, iyi, çok iyi ya da mükemmel” derecelerinden birine uygun görülmektedir. BREEAM değerlendirmeleri, BRE’nin lisanslı değerlendirici ağı tarafından 3 temel yönde yapılmaktadır. Bunlar; (Çedbik, 2009).

- **Tasarım ve tedarik:** Yeni projeler ve yenileme projeleri için tasarım aşamasında uygulanmaktadır.
- **İnşa sonrası:** İnşa sonrasında, BREEAM’in tasarım aşamasında belirtmiş olduğu konuların uygulanıp uygulanmadığının kontrolü için yapılmaktadır.
- **Yönetim ve İşletim:** Mevcut yapıların değerlendirilmesidir. (Çedbik, 2009)

BREEAM sertifika sisteminin yararları aşağıda sıralanmaktadır:

İmar açısından; işlevsellik, esneklik, sürdürülebilirlik, ve dayanıklılık, daha düşük çevresel etki; kullanıcı için yüksek tatmin;

Çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan; ortak bir stratejiyi destekleme, daha konforlu işyerleri ve evler, imarın pazarlanabilirliğinin arttırılması;

Alıcı ve kiracılar açısından; geliştirilmiş iç çevre (yüksek iç alan kalitesi, verimli gün ışığı kullanımı, kullanıcı kontrolü ve gürültünün düşük seviyede olması, yüksek üretkenlik, gelişmiş şirket imajı, vb.), kiracı ve ev sahibi arasındaki sorunların azalması, daha hızlı yenileme ve tamirat aşaması, düşük işletim masrafları;

Tasarımcılar açısından; araştırma ve tasarıma ayrılacak zamanın kısaltılması, gelişmiş bir şirket imajına sahip olma, daha etkin proje yönetimi, kolay kavranabilirlik, alıcı tatmini ve düşük sermaye miktarı;

Yatırımcı ve müteahhitler açısından; yüksek pazarlanabilirlik, yatırım güvenliğini arttırma ve kazançlı yatırım(Çedbik, 2009).

Sonuç olarak; yurt dışında ve ülkemizde bulunan mevzuat iklim duyarlı tasarım esasına dayanılarak irdelenmiş olup; bu tür yapı tasarımına yöne verecek kriterleri ve yaptırımları içeren herhangi bir mevzuata rastlanmamıştır.

BÖLÜM DÖRT

BİYO-İKLİMSEL GRAFİĞİN İRDELENMESİ

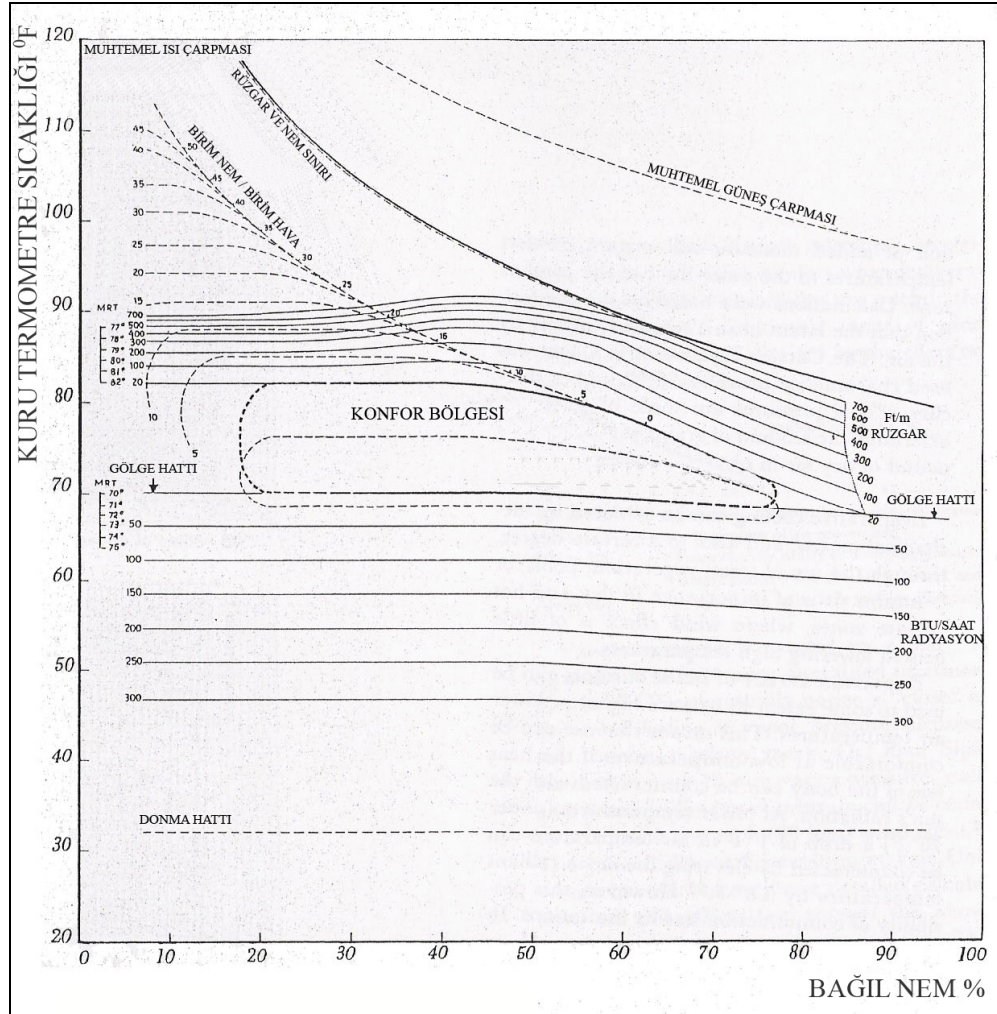
4.1 Biyo-İklimsel Grafiğin İrdelenmesi

Biyoiklimsel grafik, 1962 yılında Olgyay tarafından geliştirilmiştir (Şekil 4.1). Düşeyde “kuru termometre sıcaklığı”, yatayda ise “bağıl nem” ilişkisi üzerine oluşturulan biyoiklimsel grafiğe göre tariflenen iklimsel önlemler Şekil 4.2’de basit hali ile anlatılmaktadır.

Söz konusu grafik, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde, ılıman iklimde, deniz seviyesinden en fazla 1000 feet yükseklikte yaşayan, üzerinde günlük iç mekân giysileri olan ve dinlenme ya da hafif iş aktivitesinde bulunan kişilerle yapılan deneysel çalışmalarla oluşturulmuştur (Olgyay, 1962). Deneysel çalışmaya katılan kişilerden en az %80’inin kendilerini ısı konforunda algıladıkları sıcaklık ve nem değerlerinin grafik üzerinde işaretlenmesi ile “konfor bölgesi” olarak adlandırılan bölge oluşturulmuştur (Özdeniz, 1984).

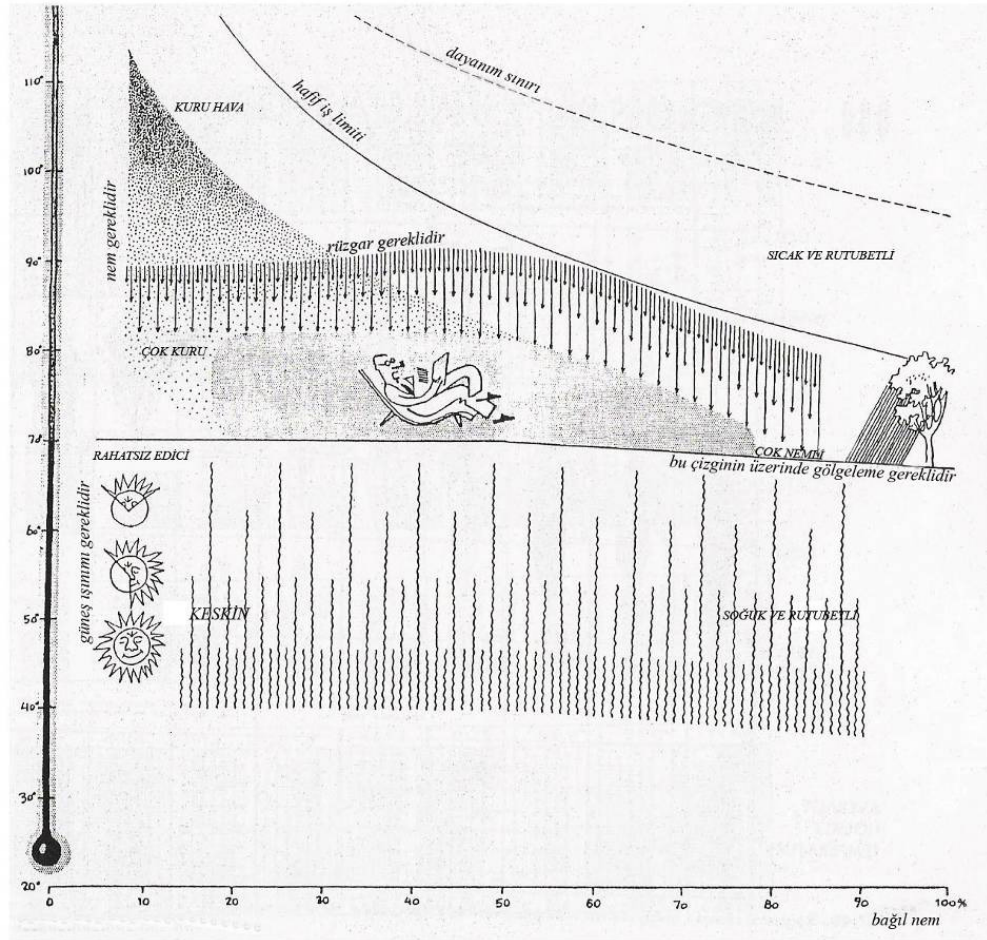
Konfor bölgesi 6’şar aylık iklimsel veriler dikkate alınarak “yaz konfor bölgesi” ve “kış konfor bölgesi” olmak üzere ikiye bölünmüştür. Kış konfor bölgesi, yaz bölgesine göre daha aşağıda yer almaktadır. %30-65 bağıl nem değerleri arasında kalan bölge, hem yaz hem de kış ayları için ısı konforunun tam olarak sağlandığı koşulları göstermektedir. Konfor bölgesi sınırları içinde olup, %30-65 bağıl nem sınırları dışında kalan bölgeler ise; insanların uzun süre yaşadığında konforsuz hissedebildiği “pratik konfor bölgeleri” olarak tanımlanmaktadır (Özdeniz, 1984).

Kuru termometre sıcaklığı ve bağıl nem oranına bağlı olarak belirlenen iklimsel koşul noktası, konfor bölgesine isabet ediyorsa, kişi kendini konforlu hissederken; konfor bölgesi dışına isabet eden herhangi bir noktada iklimsel düzeltmelere ihtiyaç duyulmaktadır. Grafikte konfor bölgesinin çevresinde yer alan iklimsel eleman eğrileri, belirtilen düzeltici iklimsel önlemlere işaret etmektedir.



Şekil 4.1 Biyoiklimsel grafik (Olgyay, 1962)

Örneğin; bulunan iklimsel koşul noktası, konfor bölgesinin üst sınırından daha yukarıya isabet ediyorsa o bölgede rüzgâra ihtiyaç duyulmaktadır. İhtiyaç duyulan rüzgâr hızı değerlerinin belirlenmesinde, konfor bölgesi üst limitlerinin üzerinde yer alan paralel çizgilerden yararlanılmaktadır. Grafikte konfor bölgesinin üst kısmında noktalı çizgi ile gösterilen değerler, hava sıcaklığının üst konfor parametrelerinin altına düşürülmesi için gereken nem oranı miktarını göstermektedir. Konfor bölgesinin alt kısmında ise, gölgeleme ihtiyacını tanımlayan bir çizgi bulunmaktadır. Bu çizginin altına isabet eden iklimsel koşullarda, düşük kuru termometre sıcaklıklarını konfor koşullarına getirebilmek için güneş ışıınımı (radyasyon) sağlanması gerekmektedir. Gölge çizgisinin üstündeki koşullarda ise gölgeleme yapılmasına gereksinim duyulmaktadır (Olgyay, 1962).



Şekil 4.2 Biyoiklimsel grafiğin sadeleştirilmiş hali (Olgay, 1962)

Aşağıda konfor bölgesi dışına isabet eden bir noktanın konfor koşullarına getirilmesi ile ilgili bazı örnekler verilmektedir:

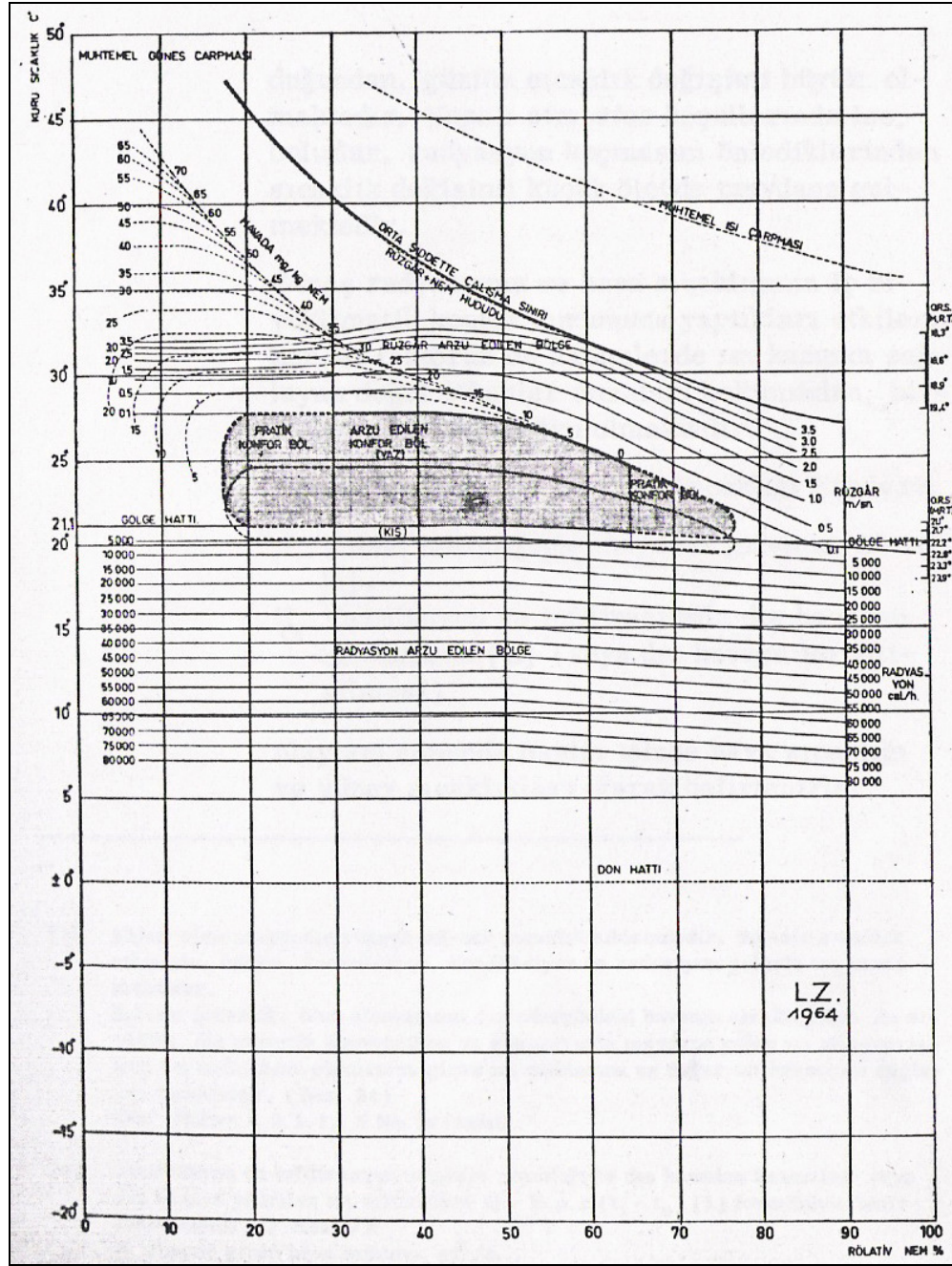
- 23.88 °C (75° F) kuru termometre sıcaklığı ve % 50 bağıl nem oranı olan koşullar konfor bölgesine isabet ettiğinden herhangi bir müdahale gerekmemektedir.
- 23.88 °C (75° F) kuru termometre sıcaklığı ve %70 bağıl nem oranı olan koşulda, buhar basıncını dengeleyebilmek için 280 feet/dk. rüzgar oluşturulması gerekmektedir.
- 10 °C (50°F) kuru termometre sıcaklığı ve %56 nem oranı olan koşulda, saatte 260 Btu'luk güneş ışınlamına ihtiyaç duyulmaktadır.
- 30.55 °C (87°F) kuru termometre sıcaklığı ve %30 bağıl nem oranı olan koşulda, konfor koşullarının yaratılması iki yolla sağlanabilmektedir. Bunlardan birincisi

ortamda saatte 300 feet hızla esen rüzgâr oluşturulması; ikincisi ise havaya 8 gr/lb nem ekleyerek buharlaşma yolu ile soğutma sağlamaktır.

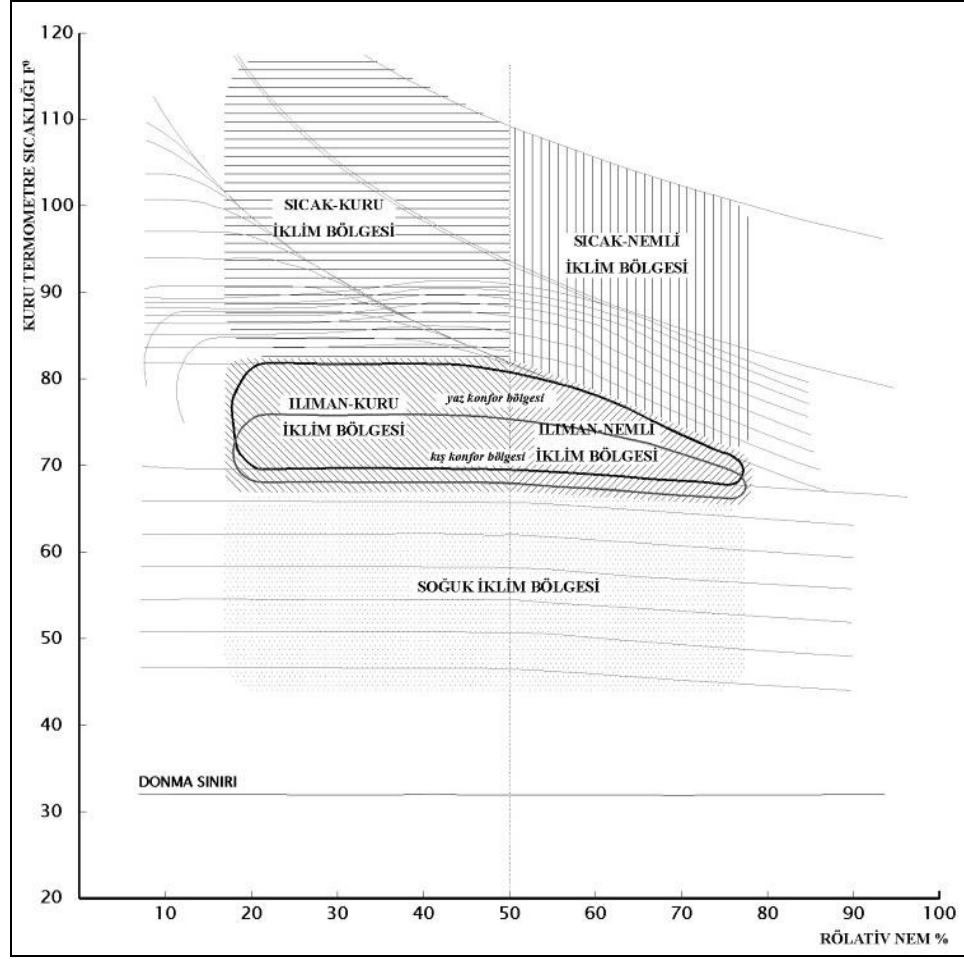
- 35 °C (95°F) kuru termometre sıcaklığı ve %20 bağıl nem oranı olan koşulda, konfor koşullarının yeniden oluşturulması için rüzgâr etkisi yaratmak tek başına yeterli olmamaktadır. Bu nedenle; dakikada 700 feet hıza sahip rüzgara ek olarak havaya 9 gr/lb nem eklenmelidir. Bununla birlikte, havadaki nem miktarını 22gr/lb arttırarak buharlaşma yolu ile soğutma yapmak da sıcaklığın konfor sınırlarına indirilmesini sağlamaktadır (Olgyay, 1962). Şekil 4.3'te Berköz (1969) tarafından; kuru termometre sıcaklık değerlerinin °C cinsinden hesaplanması ile hazırlanan biyoiklimsel grafik yer almaktadır.

Biyoiklimsel grafik üzerinde belirlenen iklimsel koşul noktalarının yoğunlaştığı bölgeler, bulunulan yerin iklim türü hakkında fikir vermektedir. Örneğin; noktaların konfor bölgesi üzerinde ve çevresinde yoğunlaşması halinde iklim türü “ılıman”dır. Konfor bölgesi üzerinde yoğunlaşan noktalar %50 bağıl nem değerinin solunda ise iklim türü “ılıman-kuru”; sağında ise “ılıman-nemli”dir. Noktalar konfor bölgesinin sol üst tarafında ise “sıcak-kuru”; sağ üst tarafında ise “sıcak-nemli”; alt tarafında ise “serin” iklim tipine işaret etmektedir. (Şekil 4.4) Ülkemizde yukarıda belirtilen 6 iklim tipine ek olarak; yazları sıcak-kuru, kışları ılıman-nemli geçen “Akdeniz iklimi” de görülmektedir (Özdeniz, 1984).

Daha önce de belirtildiği gibi; biyoiklimsel yaklaşımın temel amacı, iklimsel elemanların mimari tasarım sürecinin temel girdileri haline getirilmesi yolu ile çözümler yaratılması ve doğal olarak dengenin sağlanabilmesidir (Olgyay, 1962). Ancak; biyoiklimsel grafikte belirtilen “nem ve rüzgar gereksinmesi sınırları üzerinde” veya “ışınım gereksinmesi sınırının altında” doğal yollarla ısı konfor sağlanması mümkün değildir. Bu noktada mekanik iklimlendirme araçlarının tasarıma dahil edilmesi gerekmektedir (Özdeniz, 1984).



Şekil 4.3 Biyoiklimsel Grafik (Berköz, 1969)

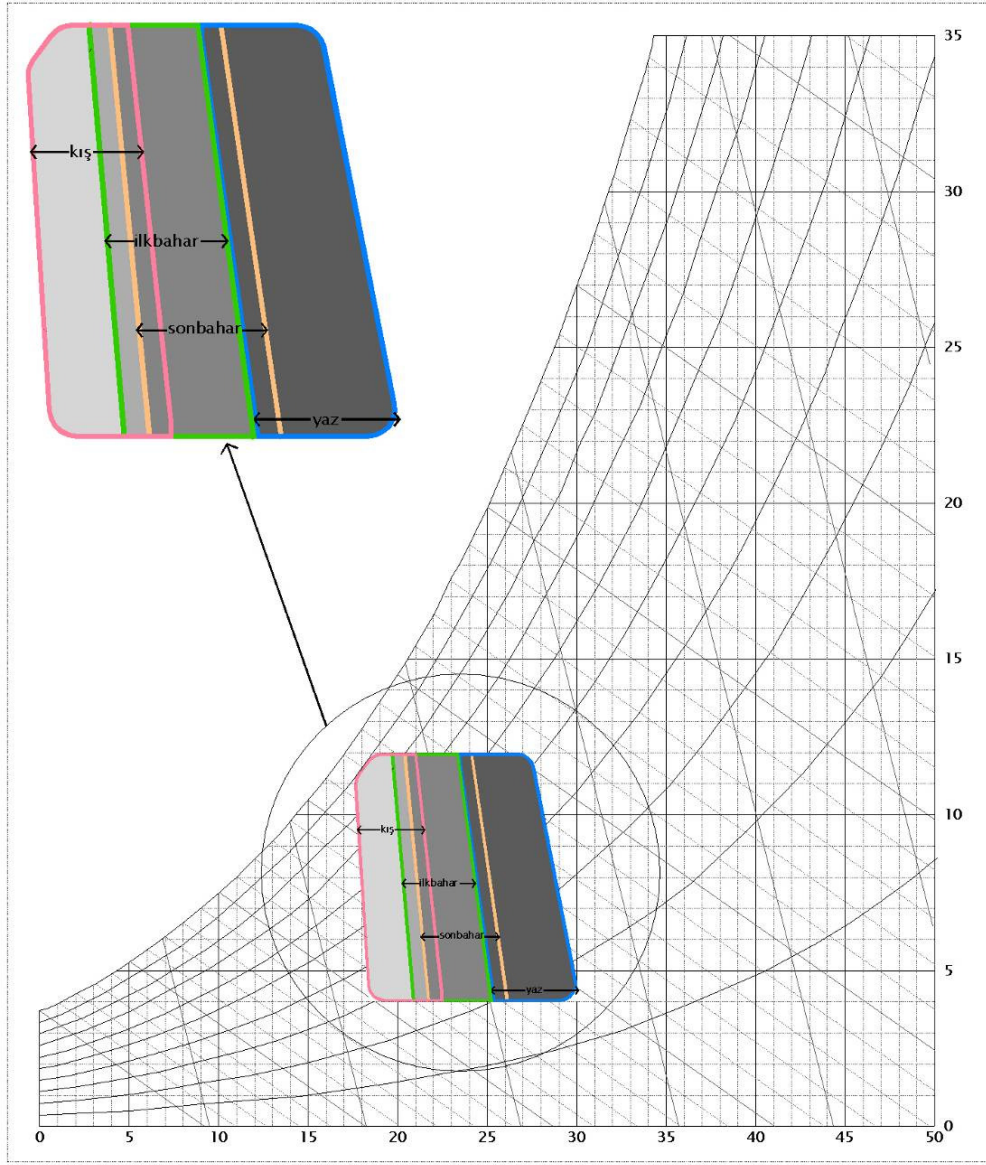


Şekil 4.4 Biyoiklimsel grafik üzerinde iklim bölgelerinin gösterimi

4.2 İzmir İline Ait Biyo-İklimsel Grafiğin İrdelenmesi

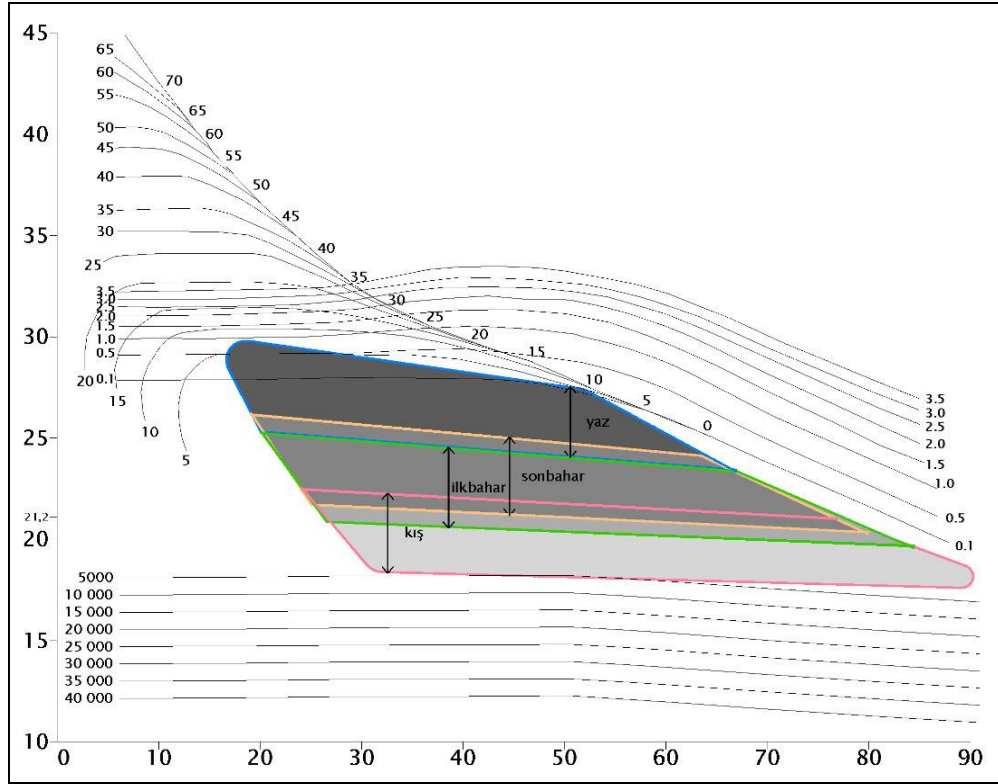
Olgyay (1962) tarafından, ABD'nin iklim koşullarına göre oluşturulan biyo iklimsel grafiğin ülkemiz iklim koşullarına göre uyarlanması ile ilgili çeşitli akademik çalışmalar bulunmaktadır. Bunlar arasında, Özdeniz (1984) tarafından tüm Türkiye'ye ilişkin hazırlanan kaynak; bu çalışmanın önemli verilerinden birini oluşturmaktadır.

İzmir iline ait biyoiklimsel grafiğin oluşturulmasında öncelikle, konfor bölgesinin sınırlarının belirlenmesi amaç edinilmiştir. Bu kapsamda, İzmir iline ait iklimsel veriler dijital olarak internet ortamında elde edilerek Ecotect / Weather Tool programına adapte edilmiş ve İzmir iline ait psikometrik grafik elde edilmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 İzmir ilinin mevsimsel konfor bölgelerinin psikometrik grafik üzerinde gösterimi

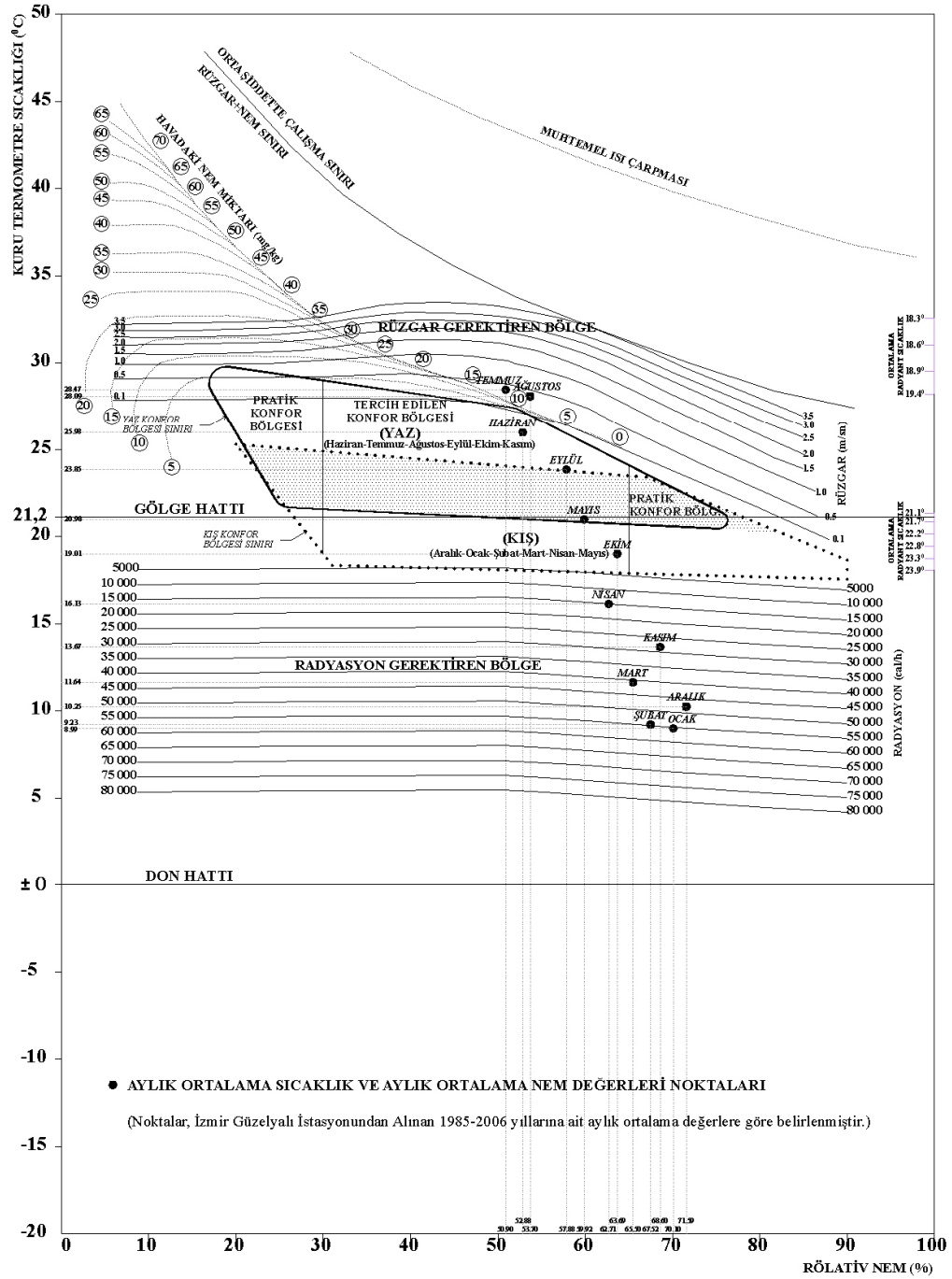
Psikometrik grafik genel olarak; kuru termometre sıcaklığı, ıslak termometre sıcaklığı, rölativ nem, su buharı, entalpi, mutlak nem ve özgül ağırlık değerlerini göstermektedir. Söz konusu değerlerden, biyoiklimsel grafiği oluşturmak için gerekli olan kuru termometre sıcaklığı ve bağıl nem değerleri İzmir iline ait psikometrik grafik üzerinden okunarak biyoiklimsel grafik üzerine taşınarak ve İzmir’de 4 mevsime ait konfor bölgesi sınırları belirlenmiştir (Şekil 4.6)



Şekil 4.6 İzmir ilinin mevsimsel konfor bölgelerinin biyoiklimsel grafik üzerinde gösterimi

Olgyay’a ait biyoiklimsel grafikte olduğu gibi; yaz ve sonbahar aylarına (Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim-Kasım) ait konfor bölgesi sınırları birleştirilerek “**yaz konfor bölgesi**”nin; kış ve ilkbahar aylarına (Aralık-Ocak-Şubat-Mart-Nisan-Mayıs) ait konfor bölgesi sınırları birleştirilerek ise “**kış konfor bölgesi**” tanımlanmıştır.

Grafik üzerinde konfor bölgesinin %30-65 bağıl nem değerleri arasında kalan bölümü hem yaz hem de kış ayları için “**tercih edilen konfor bölgesi**”, bu bölüm dışında kalan bölümler ise; “**pratik konfor bölgeleri**” olarak belirlenmiştir. İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden elde edilen son 20 yıla ait aylık kuru termometre sıcaklığı ve bağıl nem değerlerinin ortalamaları grafik üzerine işlenerek konfor bölgesinin içinde ve dışında kalan aylar belirlenmiştir. Şekil 4.7’de çalışma kapsamında hazırlanan İzmir iline ait biyoiklimsel grafik görülmektedir.

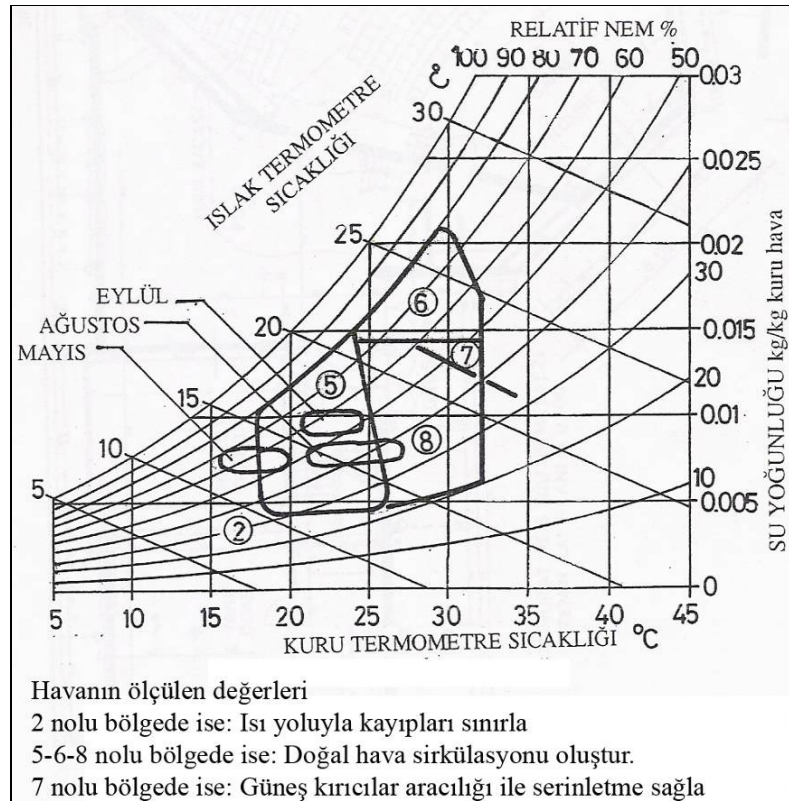


Şekil 4.7 İzmir iline ait biyoiklimsel grafik

Buna göre İzmir’de genel olarak;

- Haziran ayı yaz konfor bölgesine,
- Eylül ve Mayıs ayları yaz ve kış konfor bölgesine,
- Ekim ayı kış konfor bölgesine,
- Temmuz ve Ağustos ayları rüzgar gereksinimi olan bölgeye,
- Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Kasım ve Aralık ayları ise güneş ışıınımı gerektiren bölgeye isabet etmektedir.

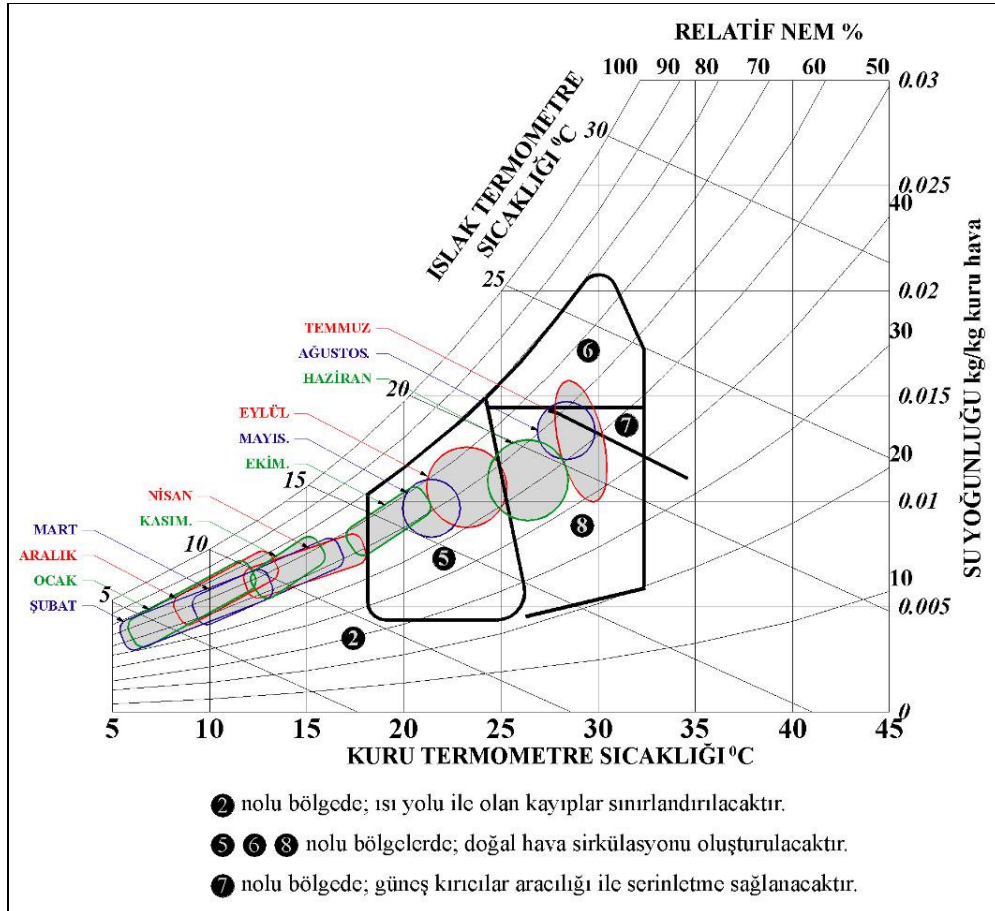
Şekil 4.8’de Okutucu (2002) tarafından Givoni’nin psikometrik grafiği kullanılarak oluşturulan ve İzmir ilinin iklim koşullarına göre alınması gereken tasarıma ilişkin önlemler alt bölgeler halinde tarifiilenmektedir. Bu tablo doğal yollarla serinletilip ısıtılmaya çalışılan Murat Reis Kültür Merkezi’nin kütüphane katındaki konfor koşullarını göstermektedir.



Şekil 4.8 Psikometrik tablo (Okutucu, 2002)

İMGM'den alınan iklimsel değerlerden son 10 yıla ait olan aylık kuru termometre sıcaklığı ve bağıl nem değerlerinin söz konusu grafiğe işlenmesi yolu ile; her ayın psikometrik grafik üzerinde isabet ettiği alt bölgeler belirlenmiştir (Şekil 4.9). Buna göre;

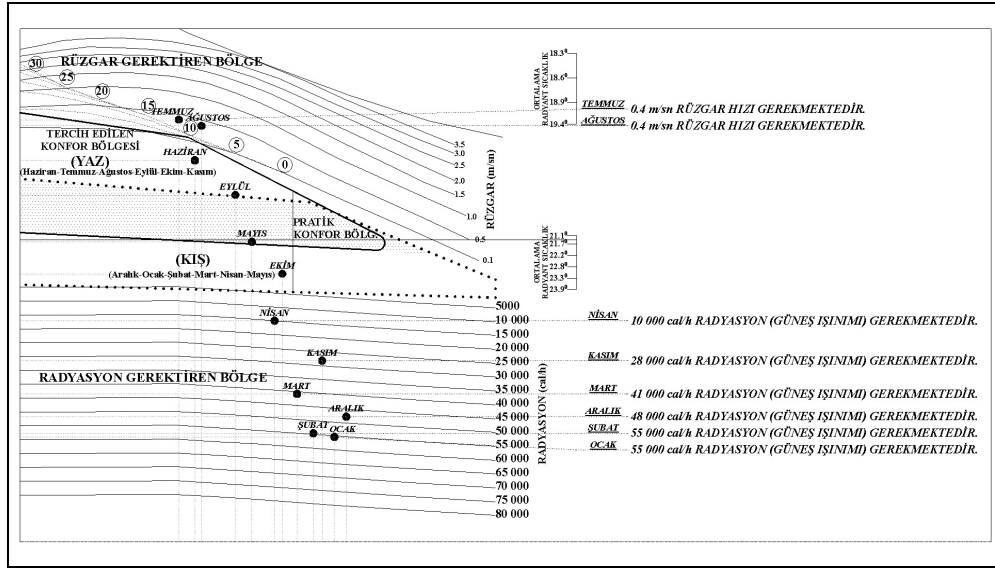
- Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında; ısı yolu ile olan kayıplar sınırlandırılacak,
- Eylül, Ekim, Mayıs ve Haziran aylarında; doğal hava sirkülasyonu oluşturulacaktır,
- Temmuz ve Ağustos aylarında; hem doğal hava sirkülasyonu hem de güneş kırıcılar aracılığı ile serinletme sağlanacaktır.



Şekil 4.9 İzmir iline ait psikometrik tablo

4.3 İzmir İline Ait Biyo-İklimsel Grafiğe Göre Alınması Gereken Yapısal Önlemlerin Belirlenmesi

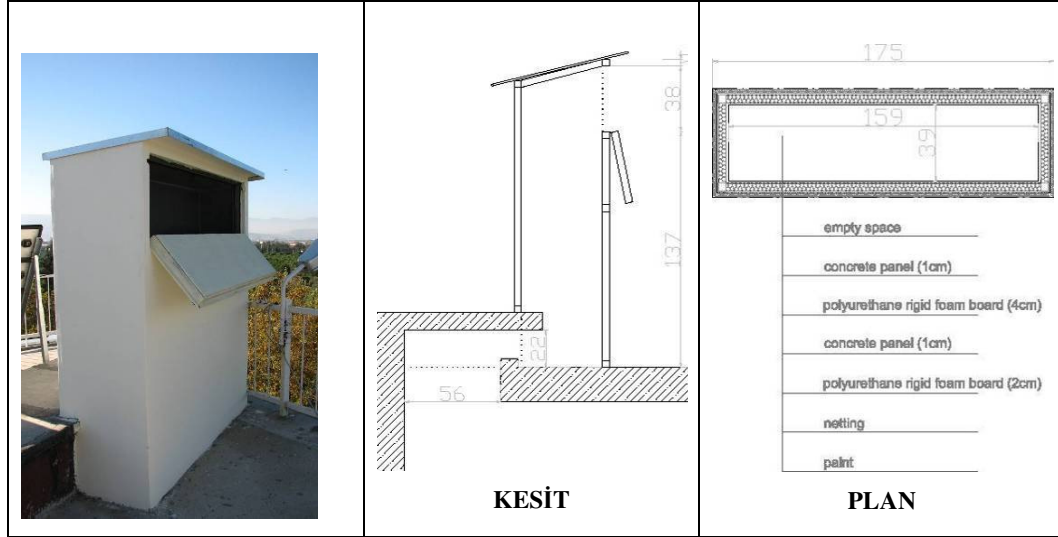
İzmir iline ait biyoiklimsel grafik üzerinde işaretlenen; her aya ait iklimsel koşul noktasının isabet ettiği yere göre alınması gereken iklimsel önlemlere ilişkin sayısal değerler Şekil 4.10’de gösterilmektedir.



Şekil 4.10 İzmir ilinde aylara göre alınması gereken iklimsel önlemlere ilişkin sayısal değerler

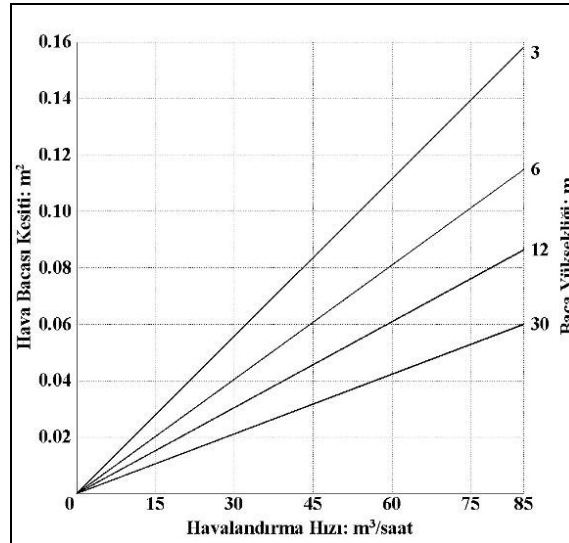
4.3.1 Rüzgâr Tutucu Baca

Çalışmanın 4.2 bölümünde de belirtildiği gibi; İzmir’de Temmuz ve Ağustos aylarında konfor bölgesi koşullarının sağlanması için “**doğal serinletme**” sağlanması gerekmektedir. Yapılarda doğal serinletme sağlamanın birkaç yöntemi bulunmaktadır. Bunlardan biri, bodrum kattan başlayacak ve çatı üstü hava giriş/çıkış kapaklarının alt kotu çatı döşemesini en az 150 cm. geçecek şekilde “**rüzgar tutucu bacalar**” tasarlamaktır (Şekil 4.11). Söz konusu bacaların plandaki yerleşim yönü ile ilgili olarak bir kısıtlama olmamakla birlikte; çatı üstü kapaklarının yönü, İzmir’de yazın en sık esen rüzgar yönüne dik olacak şekilde konumlandırılmalıdır (Okutucu, 2006). Yukarıda bahsedilen ve çoğunlukla geleneksel yapılarda görülen anonim rüzgar tutucu baca sisteminin modern yapılara uygulanması fikri Türkiye’de, Prof. Dr. Gürbüz Atagündüz tarafından geliştirilmiştir (Okutucu, 2002).



Şekil 4.11 Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü binasının Dr. Fikret Okutucu tarafından revize edilmiş rüzgar tutucu bacası (Okutucu, 2006)

Rüzgar tutucu bacaların iç mekandaki hava giriş/çıkış ağzları kontrol edilebilir şekilde tasarlanmalıdır. Hava giriş menfezleri, ait oldukları mekan zemininin 40 cm. yukarısına; çıkış menfezleri ise giriş menfezlerinin tam karşısındaki duvarda tavana yakın bir kota yerleştirilmelidir. Bir başka deyişle; hava girişi yüksek, çıkışı ise alçak basınç alanlarına açılacak şekilde yerleştirilmelidir. Ayrıca söz konusu rüzgar tutucu bacaların dış ortama temas eden bölümlerinde mutlaka ısı yalıtımı olmalıdır (Okutucu, 2002).



Şekil 4.12 Hava bacası ebatlarının belirlenmesine yönelik grafik (Özdeniz, 1984)

Okutucu'ya göre; konutlarda yaklaşık 1 m/sn rüzgar hızı sağlayacak şekilde ve yaklaşık olarak her 15 m² (kat yüksekliği 2,60m ise) alana 25x45 cm² en kesit ebadında bir rüzgar tutucu baca yerleştirilecek şekilde tasarım yapılmalıdır (kişisel iletişim, Eylül 2009). Söz konusu bacaların ebatları esasen mekanik hesaplara bağlı olarak belirlenmektedir. Şekil 4.12'de hava bacası kesitlerini pratik olarak belirlemede kullanılan grafik görülmektedir (Özdeniz, 1984).

İzmir'de doğal serinletme sağlamak için bir diğer yöntem; yapıların batıya bakan cephelerinde imbat rüzgarını içeri almak amacıyla pencereler açmaktır. Ancak batı cephesi aynı zamanda güneş kontrolü gerektirdiğinden; oluşturulacak pencere boşluklarının ebatları önem kazanmaktadır. Tüm bunlara ek olarak; binanın tasarım sürecinde mekânsal süreklilikler yaratılması da doğal hava akışının arttırılmasına katkı sağlamaktadır.

4.3.2 Cam Ev ve Tampon Bölge

İzmir'de Mart, Nisan, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında ise binalarda konfor koşullarının sağlanması için güneş ışınımının (radyasyon) yapı içine alınması gerekmektedir. Bu kapsamda; en geçerli yöntemlerden biri yapıların (önemle konutların) özellikle güney ve güneyin kombinezonları olan yönlerinde pasif ısıtma elemanı olan “**cam evler**” tasarlanmasıdır.

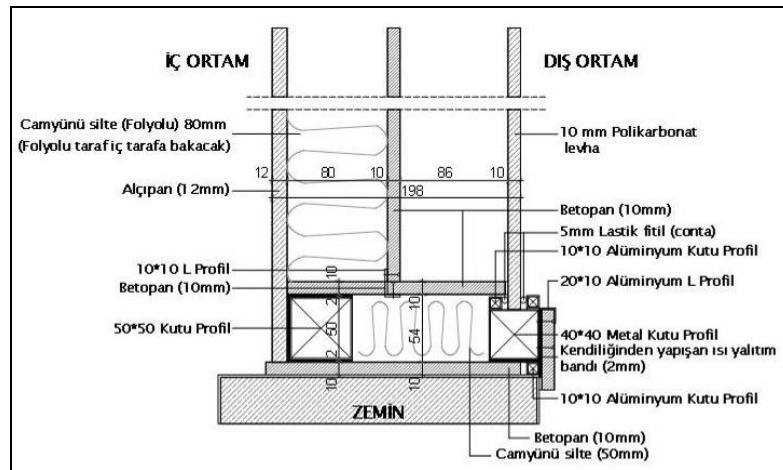
Cam evlerin tasarımında; güneşin UV ışınlarına dayanıklı, iç ortamda oluşabilecek yüksek nemden etkilenmeyen ve hava sızdırmazlığı sağlanmış yapı malzemeleri kullanılmalıdır. Cam evlerin dış cepheye bakan pencereleri tek camlı, iç mekana bakan pencere ve kapıları ise çift camlı ve storlu olacak şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca, cam evlerin dış bölmelerinden en az %80'i; iç bölmelerinden ise herhangi biri ya da birkaçı açılabilir şekilde tasarlanmalıdır (Okutucu, 2002).

Cam evlere ek olarak; konutların kuzey ve kuzeyin kombinezonları olan yönlerinde “tampon bölgeler” tasarlanması da konutlarda ısı kaçışının önlenmesinde özellikle geceleri etkili bir yöntemdir. Tampon bölgelerin dış cepheye bakan pencereleri “çift cam”, iç mekana bakan pencere ve kapıları ise “tek cam” olacak

şekilde düzenlenmelidir. Ayrıca; iç mekana bakan pencere ve kapılar sürme ya da katlanır şekilde tasarlanmalıdır (Okutucu, 2002).

Cam ev ve tampon bölgeden arzu edilen verimin alınabilmesi için, mimari tasarımın mevsimlere göre farklı kullanım alternatifleri yaratacak şekilde oluşturulması gerekmektedir. Örneğin; yaz kullanımında, güney cephenin dış cam duvarları ile kuzey cephenin iç cam duvarları toplanmalıdır. Böylelikle güney cephesinde üst kat balkon döşemesi güneş kırıcı olarak kullanılmalıdır. Bahar kullanımında, her iki cephenin iç cam duvarları toplanırken; kış kullanımında, güney ve kuzey cephelerdeki tüm duvarlar kapalı duruma getirilmelidir. Ayrıca; yukarıda açıklanan farklı kullanım alternatifleri düşünülerek; cam ev ve tampon bölgenin zemin, duvar ve tavan kaplama detaylarının iç mekan detayları ile süreklilik arz edecek şekilde tasarlanması gerekmektedir (Okutucu, 2006). Ayrıca Okutucu'ya göre, bina içerisinde alçak basınç bölgesi olan cam ev ile yüksek basınç bölgesi olan rüzgar tutucu baca arasında doğal hava hareketi yaratmak; tasarım aşamasında dikkate alınması gereken en önemli hususlardan biridir (kişisel iletişim, Eylül 2009)

Yapıların güney cephelerine yerleştirilen hava kolektörleri de yapılarda güneş enerjisinin ısıya dönüştürülmesinde kullanılan önemli yapı elemanlarıdır (Okutucu, 2006) (Şekil 4.13)



Şekil 4.13 Hava kolektörü detayı (Okutucu, 2006)

4.3.3 Güneş Kırıcı

Biyoiklimsel grafiğin bir başka verisi ise; gölge hattı olarak belirtilen çizginin üzerinde kalan iklimsel koşullarda binalarda gölge sağlanması gerekliliğidir. Buna göre İzmir’de Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında gölge sağlanması gerekmektedir. Okutucu’ya göre; güneş kırıcıların tasarımındaki en önemli kriter, güneşin serinletme gereken dönemde bina içine alınmayacağı, ısıtma gereken dönemde ise bina içine alındığı bir boyutlandırılmanın yapılmasıdır. Bu doğrultuda İzmir için dış jaluzi sistemleri, konsol güneş kırıcı yapı elemanlarına göre çok daha etkili sonuçlar vermektedir. (kişisel iletişim, Eylül 2009)

Aşağıda binaların cephe yönlerine göre alınması gereken gölgeleme önlemleri açıklanmaktadır

Güney cephesi : Bu cephede yatay güneş kırıcı tasarlanmalıdır. Güneşin bina içine hiç girmemesinin istendiği durumlarda, binanın cephesine yatayla 70^0 açı yapacak şekilde gelen güneş ışınlarını engelleyecek şekilde güneş kırıcı elemanı yapılması ya da ısı ve ışık etkisinden de koruyan dış jaluzi yapılmalıdır (Okutucu, 2006).

Batı cephesi : Bu cephede kombine (yatay ve düşey) güneş kırıcı ya da ısı ve ışık etkisinden de koruyan dış jaluzi uygulanmalıdır (Okutucu, 2006).

Doğu cephesi : Bu cephede yatay güneş kırıcı tasarlanmalıdır. Güneşin bina içine hiç girmemesinin istendiği durumlarda, yatay güneş kırıcıya ek olarak düşey güneş kırıcı da tasarlanabilmektedir (Okutucu, 2006).

Kuzey cephesi : Bu cephede güneş kırıcı tasarlanması gerek bulunmamaktadır

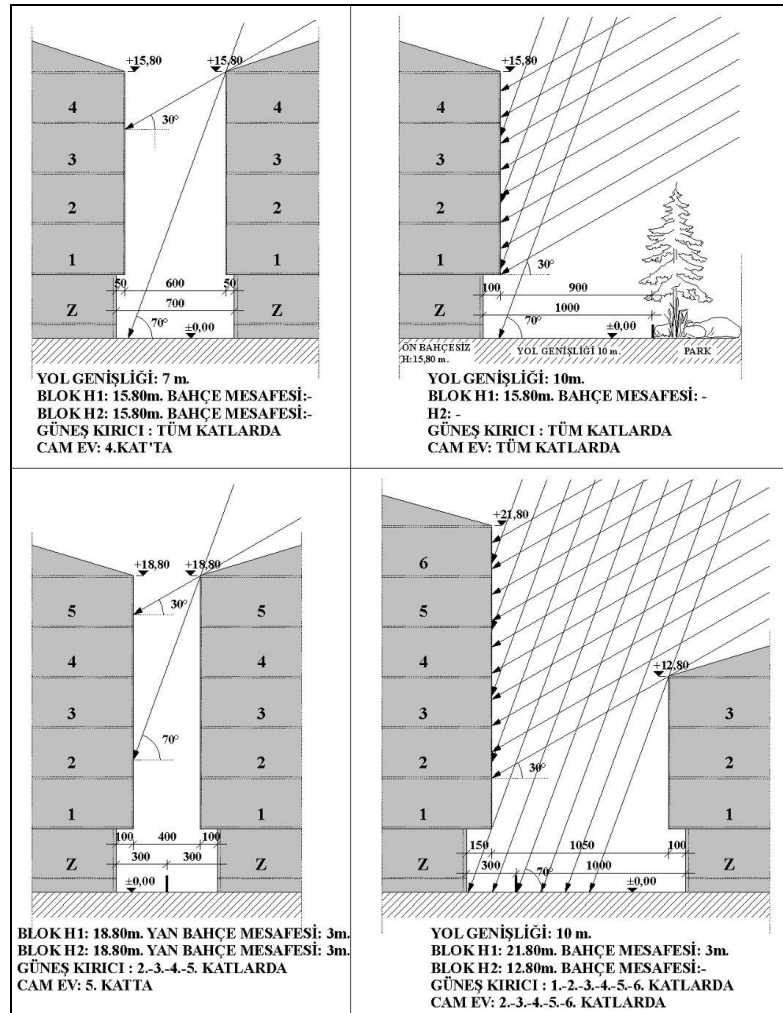
Güneş kırıcılar dışında, yapıların çevresinde oluşturulacak bilinçli bitkilendirmenin de güneş kontrolü sağlamada katkısı vardır. Bu amaçla; yapıların güneyine kışın yapraklarını döken, kuzeyine ise yaz-kış yapraklı ağaçlar dikilmelidir. Ancak bu durumda yazın kuzeyden esen rüzgardan daha az yararlanılacağı bilinmelidir.

Binalarda cam ev ve güneş kırıcıların uygulanacağı kotların belirlenmesinde; güneşin geliş açısı, yol genişliği, bahçe mesafeleri, bina yüksekliği, civar parsellerin gabari ve kitle hizaları önemlidir. Esasen; Plan Yapımına Ait Esaslara Dair

Yönetmeliğin (1985) 28. maddesine göre; binalar arasındaki yol aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır:

$$K=[(H1 + H2)/2]+7 \text{ m.}$$

Yukarıdaki formülde; K karşılıklı bina cepheleri arasındaki mesafeyi, H1 ve H2 ise yolun iki cephesindeki bina yüksekliklerini ifade etmektedir. Ancak uygulamada söz konusu formülün uygulanmadığı bilinen bir gerçektir. Bu nedenle mevcut imar planlarında gabarilere bağlı sabit yol genişlikleri bulmak mümkün olamamaktadır. Bu durum, cam ev ve güneş kesicilerin binanın cephe alanı hangi yönlerinde ve hangi kottan sonra yerleştirileceğine dair bir formülasyon oluşturulmasını imkansız hale getirmektedir.



Şekil 4.14 4 farklı imar durumunda güney cephelerine ait güneşlenme analiz kesitleri

Bu nedenle; yapı ruhsatına esas belgelerden olan imar durumu, kot krokisi ve yapı yeri uygulama krokisinde, inşaat yapılacak parselde komşu parsellerin imar durumu bilgileri (kat adedi, bina yüksekliği, bahçe mesafeleri, TAKS, KAKS oranları, vb), kitle hizaları ve kotlarının da işleneceği şekilde düzenlemeler yapılmalıdır. Söz konusu veriler ışığında, güneş geliş açıları da dikkate alınarak kesit üzerinde çalışma yapılmalı ve söz konusu kesitler projede vaziyet planı ile birlikte sunulmalıdır. Bu sistem Belediyelerde onay merciinde görev yapanlar açısından anlaşılır ve kontrol edilebilir bir sistem sağlayacaktır. Şekil 4.14'te 4 farklı imar durumuna göre hazırlanan kesitlerle, yapıların güney cephelerine ait güneşlenme örneklemeleri görülmektedir.

Binalarda ısı kayıp ve kazançlarının dengelenmesinde yalıtım da oldukça önemli bir etkidir. Bu doğrultuda, işlevi gereği kısa sürede ısıtılıp soğutulması gereken yapılar hariç olmak üzere diğer yapıların dış duvarlarının dış yüzeyleri ısı hesaplarına göre belirlenecek kalınlıkta ısı yalıtım malzemesi ile kaplanmalıdır (Okutucu, 2006).
Özetle;

Binalarda doğal serinletme sağlama yöntemleri;

- Rüzgar tutucu baca tasarlamak,
- Batı cephesinde imbat rüzgarını alacak şekilde güneş kontrollü boşluklar açmak,
- Tasarım aşamasında mekansal süreklilikler yaratmak ve;
- Alçak ve yüksek basınç bölgeleri oluşturmak;

Binalarda güneş ısınımı sağlama yöntemleri;

- Güney cephede cam evler tasarlamak,
- Kuzey cephede tampon bölgeler tasarlamak ve
- Güney cephede hava kolektörleri yerleştirmek;

Binalarda gölgeleme sağlama yöntemleri;

- Güney cephede yatayla 70^0 açı yapacak şekilde gelen güneş ışınlarını engelleyecek şekilde güneş kırıcı elemanı ya da dış jaluzi tasarlamak,
- Batı cephesinde kombine (yatay ve düşey) güneş kırıcı ya da dış jaluzi tasarlamak,
- Doğu cephesinde yatay güneş kırıcı tasarlamak ve
- Yapıların güneyine kışın yapraklarını döken, kuzeyine ise yaz-kış yapraklı ağaçlar dikmek;

4.4 İzmir İline Ait Biyo-İklimsel Grafiğe Göre Alınması Gereken Yapısal Önlemlerin Yönetmelik Diline Aktarılması

Yukarıda açıklanan yapısal önlemlerin yönetmelik diline aktarılarak yürürlükteki mevzuatta yer almasının sağlanması bu çalışmanın temel hedefini oluşturmaktadır. Bu kapsamda; halen yürürlükteki İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği'nin yazım dili de dikkate alınarak hazırlanan “**öneri yönetmelik hükümleri**” ile buna göre yapılması gereken “**mevcut hükümlerdeki ilaveler**” aşağıda açıklanmaktadır.

Binaya İlişkin Tanımlar / Madde 19

D- Bina Bölüm Tanımları

r) Güneş Kırıcı: Binaların cephe alan doğu, batı ve güney cephelerinde güneşin zararlı etkilerinden korunmak amacıyla tasarlanan ve ebatları güneşin geliş açısı, pencere ebatları ve civar yapılaşmalar dikkate alınarak belirlenen yapısal elemanlardır.

F- Bina Bölüm İçi Tanımları

e/ 5- Rüzgar Tutucu Baca: Faydalanıldığı piyes veya piyeslerde doğal serinletme yaratmaya yarayan ve bağımsız bölüm içerisinden mevsimsel ihtiyaca göre açılıp kapatılabilen kapakları olan düşey doğrultudaki müstakil bacadır.

h) Cam Ev: Yapıların güney ve güneyin kombinezonları olan yönlerinde pasif ısıtma sağlamak üzere tasarlanan ve iklimsel koşullara göre açılabilir bölmelerden oluşan çift cidarlı mahaldir.

ı) Tampon Bölge: Yapıların kuzey ve kuzeyin kombinezonları olan yönlerinde, ısı kayıplarını önlemek üzere tasarlanan ve iklimsel koşullara göre açılabilir bölmelerden oluşan çift cidarlı mahaldir.

İşıklıklar ve Hava Bacaları / Madde 43-

a) Konut Yapılarında

Binalarda düşeyde doğal serinletme yaratmak amacıyla, bodrum kattan başlayarak ve hava giriş/çıkış kapağının alt kotu çatı döşemesini en az 150 cm. geçecek şekilde rüzgar tutucu bacalar oluşturulması zorunludur. Söz konusu bacaların plandaki yerleşim yönü ile ilgili olarak bir kısıtlama olmamakla birlikte; çatı üstü hava

giriş/çıkış kapağının yönü; hakim rüzgar yönüne dik olacak şekilde konumlandırılacaktır. Her katta müdahale edilebilir menfezler bırakılacak ve menfezlerin kapakları baca içine doğru açılacak şekilde tasarlanacaktır. Hava giriş menfezi, ait olduğu mekan zemininin 40 cm. yukarısına; çıkış menfezi ise; giriş menfezinin tam karşısındaki duvarlarda ve müdahale edilebilir bir kota yerleştirilecektir. Çıkış menfezinin ebatı; dar kenarı 25 cm'den az olmamak üzere en az 0,50 m² olacaktır. Ayrıca rüzgar tutucu bacaların dış ortama temas eden bölümleri, Isı Yalıtım Yönetmeliği'nde belirtilen hükümler doğrultusunda mutlaka ısı yalıtımlı olacaktır.

Pencereler / Madde 46-

Yaz aylarında en sık esen rüzgarı bina içine almak amacıyla, yapıların batıya bakan cephelerinde havalandırma delikleri açılacaktır.

Cam Evler / Madde X-

Konutların; cephe alan güney ve güneyin kombinezonları olan yönlerinde ve projelendirilen parsel ile komşu parsellere ait imar durumu bilgileri, kitle hizaları, kot bilgileri, çıkma hatları, saçak mesafeleri ve yol genişlikleri dikkate alınarak hazırlanan kesitlere göre belirlenecek kotlardan itibaren, kışın yatayla 30⁰ açılı ile gelen güneş ışınından yararlanabilecek olan binalarda tasarlanması zorunlu olan mekan yada yapı elemanlarıdır. Cam evlerin dış cepheye bakan pencereleri tek camlı, iç mekana bakan pencere ve kapıları ise çift camlı olacaktır. Dış bölmelerden en az %80'i; iç bölmelerden ise herhangi biri ya da birkaçı açılabilir şekilde düzenlenecektir. İç mekana bakan yüzeyin hemen önünde ayrıca stor tasarlanacaktır. Cam evlerin açık ve kapalı şekilde kullanımına imkan vermek üzere; zemin, kaplama üst kotları; eşik oluşturmayacak şekilde detaylandırılacaktır.

Zemin katlarda yapılacak cam evlerin alanı ve ebatları; İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği'nin 19/D/o-1. maddesinde belirtilen “tabii zemin terasları” tanımı ile; üst katlarda yapılacak cam evlerin alanı ve ebatları ise 42. maddesinde belirtilen “çıkımlar” ile ilgili hükümlerle sınırlı olmak üzere belirlenecektir ve alanları net alana dahil edilmeyecektir.

Tampon Bölgeler / Madde Y-

Konutların cephe alan kuzey ve kuzeyin kombinezonları olan yönlerinde tampon bölgeler tasarlanacaktır. Tampon bölgelerin dış cepheye bakan pencereleri “çift cam”, iç mekana bakan pencere ve kapıları ise “tek cam” ya da “çift cam” olacaktır. İç mekana bakan pencere ve kapılar, sürme ya da katlanır şekilde tasarlanacaktır. Bu nedenle; tampon bölgelerin açık ve kapalı şekilde kullanımına imkan vermek üzere; zemin, duvar ve tavan kaplama kotları; iç mekan ile süreklilik arz edecektir.

Zemin katlarda yapılacak tampon bölgelerin alanı ve ebatları; İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği'nin 19/D/o-1. maddesinde belirtilen “tabii zemin terasları” tanımı ile; üst katlarda yapılacak tampon bölgelerin alanı ve ebatları ise 42. maddesinde belirtilen “çıkımlar” ile ilgili hükümlerle sınırlı olmak üzere belirlenecektir ve alanları net alana dahil edilmeyecektir

Saçak ve Güneş Kesiciler / Madde 40-

Yapıların; cephe aldığı doğu, batı, güney ve bunların kombinezonları olan yönlerinde ve ve projelendirilen parsel ile komşu parsellere ait imar durumu bilgileri, kitle hizaları, kot bilgileri, çıkma hatları, saçak mesafeleri ve yol genişlikleri dikkate alınarak hazırlanan kesitlere göre belirlenecek kotlarından itibaren güneş kırıcı ya da dış jaluzi tasarlanması zorunludur. Tasarlanacak güneş kırıcı ya da dış jaluzi güneşin cam yüzeye değmemesini sağlayacak şekilde detaylandırılacaktır. Buna göre binaların cephe alan;

- Güney cephesinin belirlenen kotlarından itibaren, yatayla 70⁰ 'lik açıyla gelen güneş ışınından etkilenen katlarında; yatay güneş kırıcı ya da dış jaluzi tasarlanması zorunludur.
- Batı cephesinin belirlenen kotlarından itibaren, kombine (yatay ve düşey) güneş kırıcı ya da dış jaluzi tasarlanması zorunludur.
- Doğu cephesinin belirlenen kotlarından itibaren, yatay güneş kırıcı ya da dış jaluzi tasarlanması zorunludur.

Binaların kuzey cephesinde güneş kırıcı tasarlanmasına gerek yoktur.

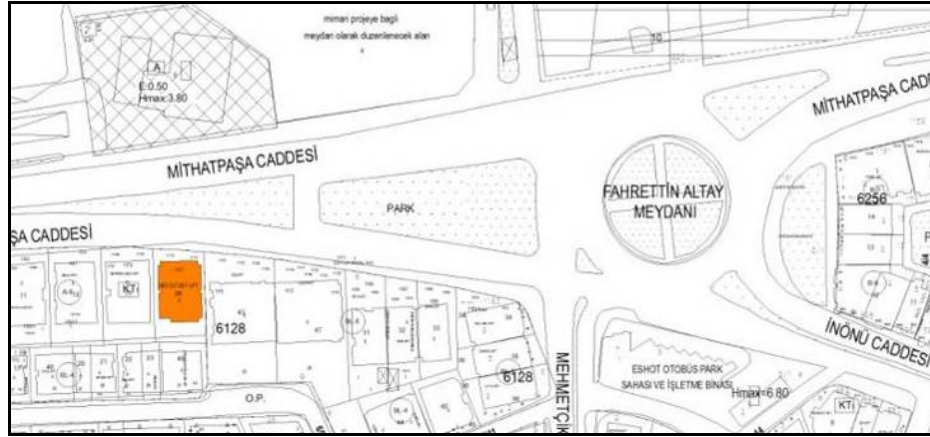
Ayrıca dolaylı olarak; aşağıdaki hükümlere “italik” yazı karakteri ile yazılmış kısımların eklenmesi gerekmektedir.

- Yapı Alanına İlişkin Tanımlar / Madde 17
 - d) Yapı İnşaat Alanı, Katlar Alanı: Bu yönetmeliğin 42. maddesine göre düzenlenen açık çıkmalar, *cam evler, tampon bölgeler*, hava bacaları, *rüzgar tutucu bacalar*, saçaklar, bu alana katılmaz.
- Yapı İnşaat Ruhsatına Esas Belge Tanımları / Madde 20-
 - c) Kot Krokisi: İmar durumu veya vaziyet planına göre ada ve parsellerin köşe noktaları ile yapılacak binaların *ve komşu binalarının* köşe noktaları ve varsa kademe noktalarının gösterildiği krokidir.
 - d) İmar Durumu: Bir parselde inşa edilecek yapı veya yapılar *ile bu yapılara komşu parseldeki yapıların* İmar Kanunu, imar planı ve imar yönetmeliği ile öngörülen proje yapım koşullarını, yazı ve kroki ile belirten, yapı ruhsatına esas belgedir.
 - e) Yapı Yeri Uygulama Krokisi: Yapı inşaat ruhsatı alınmadan önce; sayısal hale getirilen imar parseli veya kadastro parseli *ile komşu parseli* üzerine belediyesi tarafından verilen imar durumuna göre proje sorumlusu mimar tarafından projelendirilen, ruhsat eki belgedir.
- İmar Yönetmeliğinde Kullanılan Diğer Tanımlar / Madde 23-
 - g) Yazın En Sık Esen Rüzgar Yönü: İzmir ilinin hâkim rüzgâr yönü güneydoğu ve batıdır. İmbat olarak adlandırılan batı rüzgârı; ortalama 2,5 m/sn hızla, yılın Mayıs ve Eylül ayları arasında ve yaklaşık olarak saat 15:00-21:00 saatleri arasında esen rüzgardır.
- Ruhsata Esas Uygulama Projelerinin Hazırlanması İle İlgili Esaslar / Madde 68
 - b) Mimari Proje: Mimarlardan tarafından hazırlanan vaziyet planı (1:200, 1:500 ölçeğe), *cephe güneşlenme plan ve kesitleri (1:200, 1:500 ölçeğe)*, yerleşim ve çevre düzenleme planı (1:50, 1:100, 1:200), bodrum katlar dahil tüm kat planları, ve/veya raporundan oluşur....

4.5 Örnek Yapının İklim Duyarlı Tasarım Kriterleri Çerçevesinde İrdelenmesi

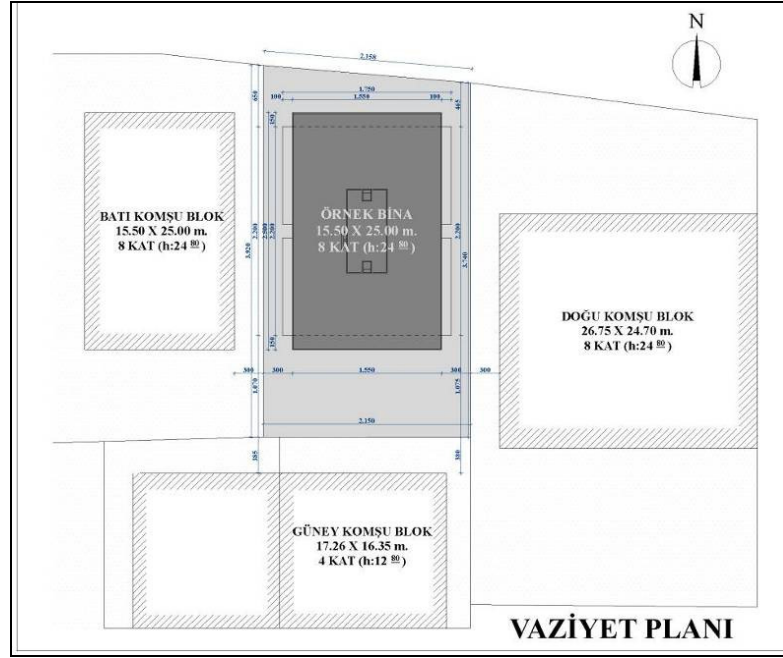
İzmir ili, Karabağlar ilçesi, 6128 ada, 26 parselde ve tapunun Mithatpaşa Caddesi, No:1177 Fahrettin Altay/İZMİR adresinde kayıtlı olan yapı; tez çalışması kapsamında örnek bina olarak seçilmiştir. Yapının örnek bina olarak seçilmesinde;

- binanın tam olarak kuzey-güney doğrultusunda konumlanmış olması,
- 4 yönden cephe alıyor olması,
- çevresindeki yapılaşmaların iklimsel verilerin analizine imkan tanınması,
- çalışmada kullanılacak iklimsel verilerin elde edildiği İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Güzelyalı istasyonuna yakınlığı,
- kentte sıkça görülen imar durumlarından birine sahip olması gibi hususlar dikkate alınmıştır.



Şekil 4.15 Örnek yapının durum planı

Bodrum+zemin+galeri katı+8 kattan oluşan (h: 24.80m.) örnek yapı, ~845 m² alana sahip parsel üzerinde, ~340 m² taban alanına oturmaktadır. Ayrık nizam yapı düzenine sahip olan yapının, ön bahçe mesafesi ~5,00 m., yan bahçeler 3,00'er m. ve arka bahçe mesafesi ~10,00 m'dir (Şekil 4.16). Bina, kuzey yönünde ise Mithatpaşa caddesine bakmaktadır (Şekil 4.17). Binanın doğu ve batı yönlerinde 6m. mesafede 8 katlı (h:24.80 m.) yapılar, güney yönünde ise yine 6 m. mesafede 4 katlı (h: 12.80 m.) bir yapı bulunmaktadır (Şekil 4.18 ve Şekil 4.19). Söz konusu yapının çevresinde konumlanan yapıların da ayrık nizam tabii olması ve güney cephesindeki komşu binanın 12.80 m. gabaride olması, binanın güneş alma potansiyelini arttırmaktadır. Yapı; batısında konumlanan, aynı kitle hizasında ve aynı gabarideki bina nedeniyle batı (İmbat) rüzgarından yeterince yararlanamamaktadır.



Şekil 4.16 Örnek yapının vaziyet planı

Örnek yapı; bodrum katta teknik mahal ve depolar, zemin ve batar katta işyerleri, normal katlarda ise konutlardan oluşmaktadır. Merdiven çekirdeği yapının merkezinde konumlandırılmış olup; 1.2. ve 3. katlarda; her katta 4 daire; 4., 5., 6. ve 7. katlarda her katta 2 daire olacak şekilde tasarlanmıştır. Konutlarda genel tasarım yaklaşımı olarak, yaşam alanları balkon ile dışarıya açılacak şekilde kuzey-güney cephelerinde, yatak odaları ve ıslak hacimler ise doğu-batı cephelerinde konumlandırılmıştır.

Şekil 4.20'de örnek yapının güney cephesine ait güneşlenme analiz kesiti yer almaktadır. Buna göre; yaz aylarında cephenin tamamı, kış aylarında ise +5.70 kotundan itibaren (örnek yapıda 1. kat) güneş almaktadır. Buna bağlı olarak; güney cephenin tüm katlarında güneş kırıcı eleman; +5.70 kotu ve üzerindeki katların balkonlarında ise cam ev planlanmalıdır. Yapının doğu ve batı cephelerinin ise; komşu blokların yakınlığı ve gabarileri nedeniyle, Ek:2'deki saatlik güneşlenme tablolarında belirtildiği gibi son 3 katı kısa zaman dilimlerinde güneş almaktadır.



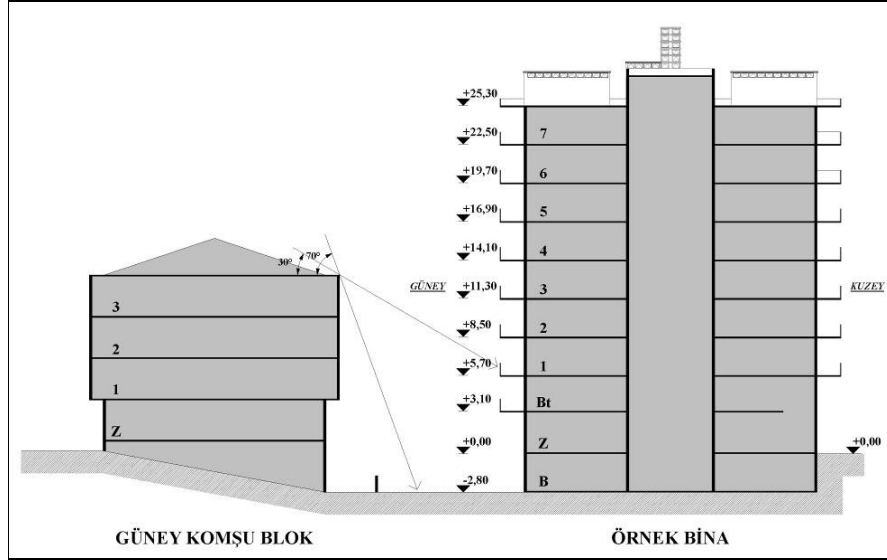
Şekil 4.17 Örnek yapının kuzey cephesinden görünüm



Şekil 4.18 Örnek yapının güney cephesinden görünüm



Şekil 4.19 Örnek yapının batı ve doğu cephelerinden görünüm

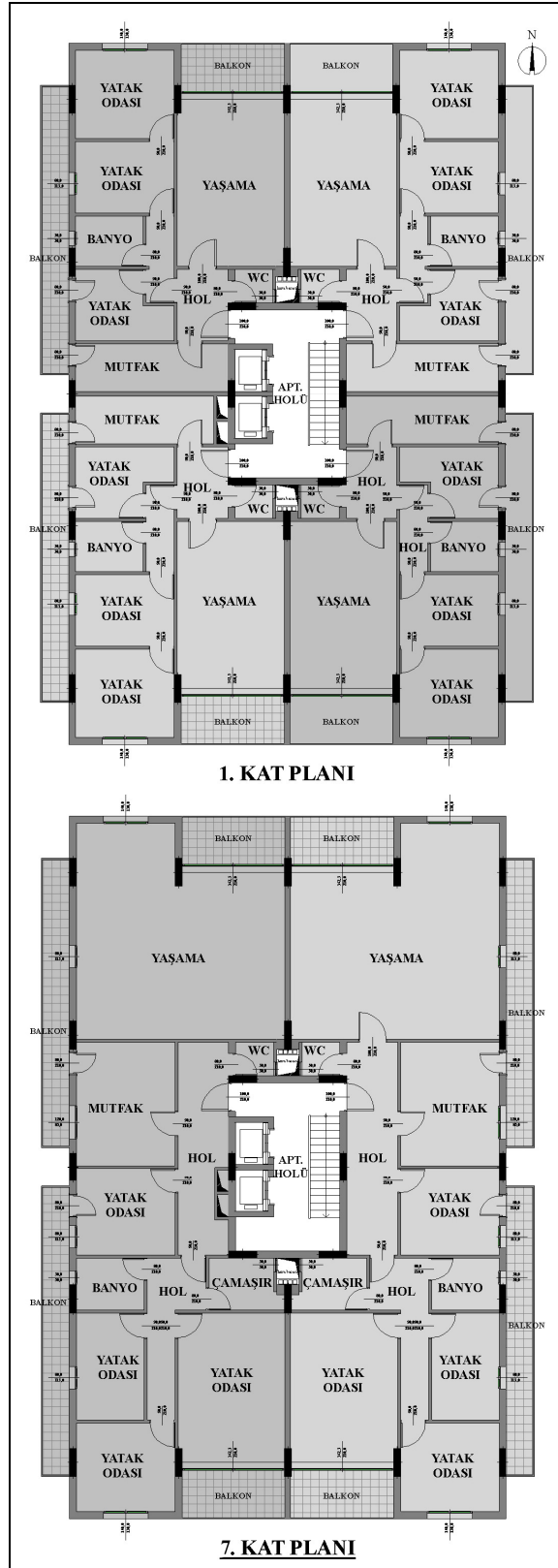


Şekil 4.20 Örnek yapının güney cephesinin güneşlenme analiz kesiti

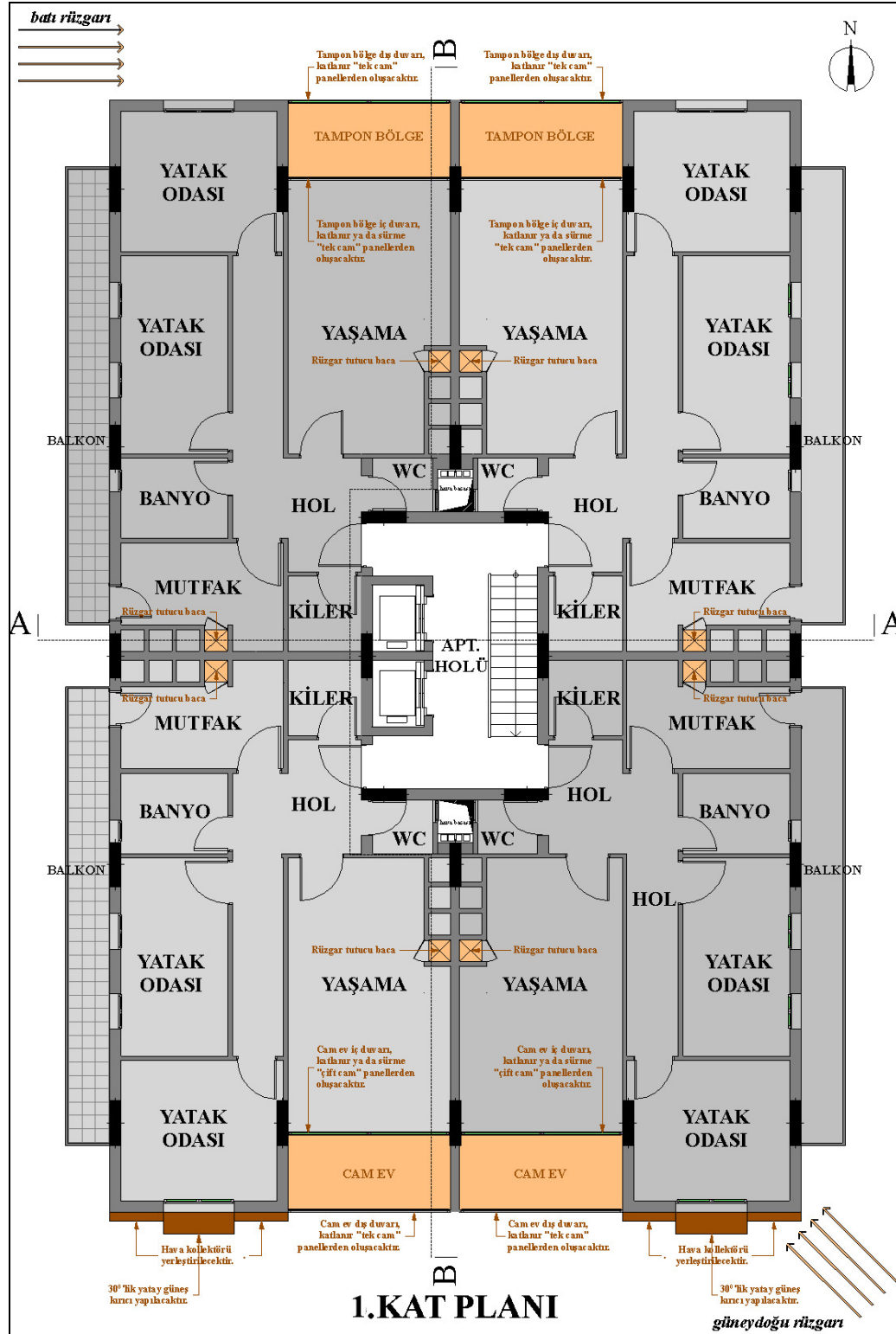
Şekil 4.21’de yapının 1. ve 7. katlarının mevcut haline ilişkin kat planları yer almaktadır. Şekil 4.22 ve 4.23’te ise, aynı katların çalışmanın 4.3 bölümünde açıklanan yapısal önlemlerin örnek yapı üzerine adapte edilmiş hali görülmektedir.

Buna göre; yapının kuzey cephesinde bulunan mevcut balkonlar tampon bölgeye dönüştürülmüştür. Güney cephede ise 1. kattan itibaren (+5,70 kotu) balkonlar cam eve dönüştürülmüştür. Aynı cepheye bakan pencerelerin tamamında ise yatayla 70° ’lık açıyla gelen güneş ışınlarını engelleyecek şekilde dış jaluzi (ya da yatay güneş kırıcı) yerleştirilmiştir.

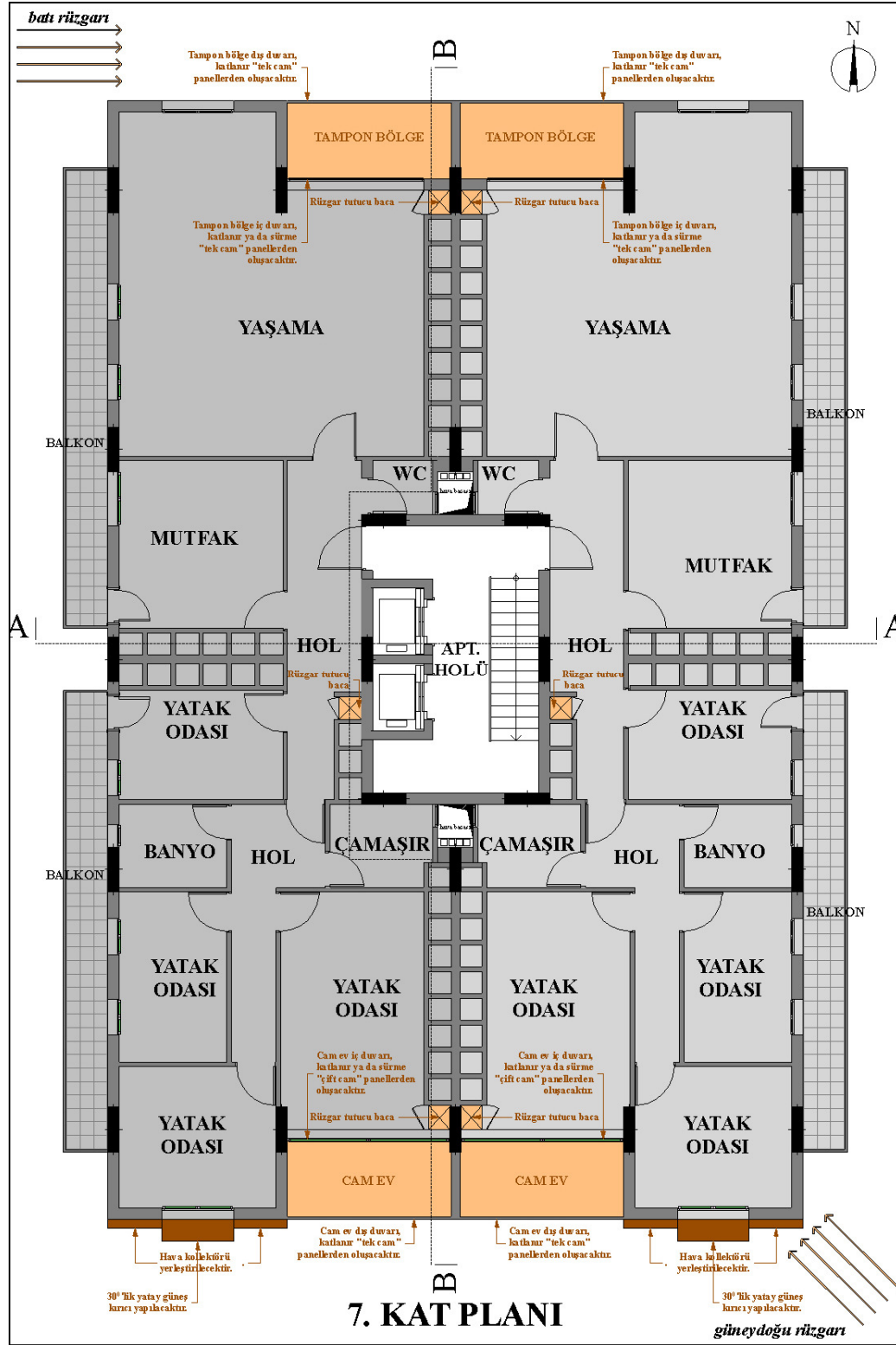
Ayrıca; hakim rüzgarı bina içine alabilmek amacıyla; bodrum kattan itibaren her bağımsız bölüm için rüzgar tutucu bacalar oluşturulmuş ve bu bacaların çatı üstü kapakları hakim rüzgar yönüne bakacak şekilde yönlendirilmiştir. Şekil 4.24’te örnek binada doğal serinletme sağlamak amacıyla yerleştirilen söz konusu rüzgar tutucu bacaların kesitleri görülmektedir.



Şekil 4.21 Örnek yapının 1. ve 7. katlarının mevcut haline ait kat planları



Şekil 4.22 Örnek yapının 1. kat planının iklim duyarlı tasarım çerçevesinde yeniden düzenlenmiş hali





B-B KESİTİ

BÖLÜM BEŞ

SONUÇ

5.1 Sonuç ve Değerlendirme

İklim duyarlı bina tasarımı; iklimsel elemanların konfor koşulları üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerinin tasarım gücü ile kontrollü hale getirilmesini ifade etmektedir. Ülkemizde bu tür yapılar tasarlamakla ilgili herhangi bir yasal yaptırım bulunmamaktadır. Bu nedenle, iklim duyarlı bina tasarlamaya yönelik alınacak karar, mal sahibi ve mimarın konu ile ilgili bilinç düzeyi ve duyarlılığı ile yakından ilgilidir. Diğer yandan ülkemizde bu tür yapılar tasarlamamanın önünde politik, kurumsal ve bürokratik engellerin yanında, planlamaya, maliyete, Ar-Ge çalışmalarına, yasal mevzuata, veri teminine, bilinç eksikliğine ve eğitim sistemine dayalı çeşitli engeller de bulunmaktadır. Söz konusu engeller, iklim duyarlı yapı tasarlamak niyetinde olan kişilerin de konudan uzaklaşmasına neden olmaktadır.

Çalışma kapsamında yapılan değerlendirmelere ve Sn. Fikret OKUTUCU'nun görüşleri doğrultusunda elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde açıklanmaktadır.

- İzmir iline ait biyoiklimsel grafik verilerine göre; Haziran ayı yaz konfor bölgesine, Eylül ve Mayıs ayları yaz ve kış konfor bölgesine, Ekim ayı kış konfor bölgesine, Temmuz ve Ağustos ayları rüzgar gereksinimi olan bölgeye, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan ayları ise güneş ışıınımı gerektiren bölgeye isabet etmektedir.
- İzmir iline ait psikometrik grafiğe göre; Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında ısı yolu ile olan kayıplar sınırlandırılmalı, Eylül, Ekim, Mayıs ve Haziran aylarında doğal hava sirkülasyonu oluşturulmalı, Temmuz ve Ağustos aylarında ise hem doğal hava sirkülasyonu hem de güneş kırıcılar aracılığı ile serinletme sağlanmalıdır.

- İzmir’de özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında yapılarda doğal serinletme sağlamak amacıyla aşağıdaki yöntemlerin bir veya birkaçından yararlanılmalıdır.
 - ✓ bodrum kattan başlayan ve çatı üstü hava giriş/çıkış kapaklarının alt kotu çatı döşemesini 150 cm. geçen, çatı üstü kapaklarının yönü, İzmir’de en sık esen rüzgar yönüne dik olan, iç mekandaki hava giriş/çıkış ağızları kontrol edilebilir şekilde tasarlanan, hava giriş menfezlerinin ait oldukları mekan zemininin 40 cm. yukarısında; çıkış menfezlerinin ise giriş menfezlerinin tam karşısındaki duvarda tavana yakın bir kotta konumlandığı, konutlarda yaklaşık 1 m/sn rüzgar hızı sağlayan ve yaklaşık olarak her 15 m² alana 25x45 cm. enkesit ebadında ısı yalıtımlı rüzgar tutucu bacalar tasarlamak,
 - ✓ imbat rüzgarını içeri almak için batıya bakan cephelerde güneş kontrolü sağlanmış pencereler planlamak,
 - ✓ binanın tasarım sürecinde mekânsal süreklilikler sağlamak,
 - ✓ her bağımsız bölümde alçak ve yüksek basınç bölgeleri oluşturmak.
- İzmir’de özellikle Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında yapılarda güneş ışıını sağlamak amacıyla; konutların güney ve güneyin kombinezonları olan yönlerinde cam evler; kuzey ve kuzeyin kombinezonları olan yönlerinde ise tampon bölgeler oluşturulmalıdır. Ayrıca güney cepheye yerleştirilecek hava kolektörleri sayesinde güneş ışıınından yararlanma oranı çok daha artacaktır.
- Cam evler, güneşin UV ışıınlarına dayanıklı, iç ortamda oluşabilecek yüksek nemden etkilenmeyen ve hava sızdırmazlığı sağlanmış malzemelerden oluşmalı, dış cepheye bakan pencereleri tek camlı, iç mekana bakan pencere ve kapıları çift camlı ve storlu olmalı, dış bölmelerinden en az %80’i; iç bölmelerinden ise herhangi biri ya da birkaçı açılabilir olmalıdır. Cam evlerin alanı, yapı alanına dahil edilmemelidir.
- Tampon bölgelerin dış cepheye bakan pencereleri çift cam, iç mekana bakan pencere ve kapıları tek cam olmalı, iç mekana bakan pencere ve kapıları sürme ya

da katlanır şekilde tasarlanmalıdır. Tampon bölgelerin alanı, yapı alanına dahil edilmemelidir.

- Cam ev ve tampon bölgeden arzu edilen verimin alınabilmesi için;
 - ✓ yaz kullanımında, güney cephenin dış cam duvarları ile kuzey cephenin iç cam duvarları toplanmalıdır. Böylelikle güney cephesinde üst kat balkon döşemesi güneş kırıcı olarak rol oynamaktadır.
 - ✓ bahar kullanımında, her iki cephenin iç cam duvarları toplanırken;
 - ✓ kış kullanımında, güney ve kuzey cephelerdeki tüm duvarlar kapalı duruma getirilmelidir.
- Cam ev ve tampon bölgenin açık ve kapalı şekilde kullanımına imkan vermek üzere; zemin, duvar ve tavan kaplama kotları iç mekan ile süreklilik arz edecek şekilde planlanmalıdır.
- Binanın mimari tasarımı, alçak basınç bölgesi olan cam ev ile yüksek basınç bölgesi olan rüzgar tutucu baca arasında doğal hava hareketi yaratacak şekilde yapılmalıdır.
- İzmir’de Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında gölge sağlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda yapıların;
 - ✓ Güney cephesinde yatayla 70^0 açı yapacak şekilde gelen güneş ışınlarını engelleyecek şekilde güneş kırıcı elemanı ya da ısı ve ışık etkisinden de koruyan dış jaluzi yapılması gerekmektedir.
 - ✓ Batı cephesinde; kombine (yatay ve düşey) güneş kırıcı ya da ısı ve ışık etkisinden de koruyan dış jaluzi uygulanmalıdır.
 - ✓ Doğu cephesinde; yatay güneş kırıcı tasarlanmalıdır.
 - ✓ Yapıların güneyine kışın yapraklarını döken, kuzeyine ise yaz-kış yapraklı ağaçlar dikilmesi tavsiye edilmelidir.
- Yapı ruhsatına esas belgelerden olan imar durumu, kot krokisi ve yapı yeri uygulama krokisi belgeleri, inşaat yapılacak parsele komşu parsellerin imar

durumu bilgileri (kat adedi, bina yüksekliği, bahçe mesafeleri, TAKS, KAKS oranları, vb), kitle hizaları ve kotları da gösterecek şekilde yeniden düzenlenmelidir.

- Tasarlanan bina ve çevre yapılaşmaların çıkmalarıyla beraber kitlesel olarak çizildiği “güneşlenme analiz kesitleri” hazırlanarak ruhsata esas projede vaziyet planı ile birlikte sunulmalıdır. Buna göre binanın güney cephesinde yazın 70⁰ açı ile gelen güneş ışınından yararlanan katlarda “güneş kırıcı”, kışın 30⁰ açı ile gelen katlarda ise “cam ev“ tasarlanmalıdır.
- İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği’nin revize edilmesi gereken maddeleri ve eklenmesi gereken maddeler:
 - ✓ Yapı Alanına İlişkin Tanımlar (Madde 17),
 - ✓ Yapı İnşaat Ruhsatına Esas Belge Tanımları (Madde 20),
 - ✓ İmar Yönetmeliğinde Kullanılan Diğer Tanımlar (Madde 23),
 - ✓ Saçak ve Güneş Kesiciler (Madde 40),
 - ✓ Işıklıklar Ve Hava Bacaları (Madde 43);
 - ✓ Pencereler (Madde 46)
 - ✓ Ruhsata Esas Uygulama Projelerinin Hazırlanması İle İlgili Esaslar (Madde 68)
 - ✓ Cam Evler (EK Madde)
 - ✓ Tampon Bölgeler (EK Madde)

5.2. Tavsiye Kararları

Ülkemizde iklim duyarlı yapıların tasarlanmasının ve uygulanmasının sağlanması ile ilgili olarak alınabilecek tavsiye kararları aşağıda açıklanmaktadır. Bu önerilerin bir kısmı, Koçlar Oral’ın çalışma sonuçları ve “iklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu” (2007) ile uyumluluk göstermektedir.

- İmar planlarının hazırlanması sırasında; yer seçimi, ulaşım akslarının oluşturulması, yapı adalarının, parsellerin ve binalar arası mesafelerin belirlenmesi aşamalarında bulunulan yerin iklimsel ve topoğrafik verileri, bitki örtüsü ve su kitleleri mutlaka dikkate alınmalıdır.

- Mimari tasarım sürecinde binaya ait yer seçimi, binaların birbirine göre konumlandırılması ve binanın yönlendirme kararları ile, yapının formu, kabuğu, malzemesi, güneş kontrol ve doğal havalandırma sistemleri ve bitkilendirmesine ilişkin kararların alınmasında; bulunulan yere ait iklim değerleri mutlaka dikkate alınmalıdır.
- İklim duyarlı tasarım kriterleri çerçevesinde tasarlanan yapıların, proje onaylama, uygulama ve uygulama sonrası denetim süreçleri yerel yönetimlerin yetki ve sorumluluğunda olmalıdır.
- Kamu kurumları ya da yerel yönetimlerde söz konusu projeleri onaylama yetkisindeki teknik personelin de, hizmet içi eğitim programları yoluyla konuda uzmanlaşmaları sağlanmalıdır. Bunun yanında; söz konusu personelin sürekliliği de sağlanmalıdır.
- İklim duyarlı bina tasarımına ilişkin bürokratik engellerin ortadan kaldırılması amacıyla, kurumlar arasında e-devlet yolu ile bilgi-belge transferi sağlanmalıdır.
- Yeni uygulanan iklim duyarlı yapı sistemlerine adaptasyonu kolaylaştırmak için yerel yönetimler ve meslek odaları kabul görmüş çözüm önerilerini tasarımcılarla paylaşmalıdır.
- Devletin ve özel sektörün yurt dışındaki uygulamalarda olduğu gibi; iklim duyarlı yapılar tasarlayan, uygulayan ve kullanan kişiler ile; iklim dostu malzeme ve teknolojileri üretilen satan kişilere maddi teşvikler sağlaması gerekmektedir. Bu amaçla; birtakım vergi muafiyetleri sağlanmak ya da yatırımcılara hibe ve düşük faizli kredi olanağı sağlamak için gerekli yasal altyapı oluşturulmalıdır.
- Konu ile ilgili yürütülen çalışmaların niteliğinin yükseltilmesi amacıyla kamu, özel sektör, üniversite ve sivil toplum örgütlerinin işbirliği içerisinde ortak projeler üretmesi teşvik edilmeli; ayrıca uluslararası kurumlarla işbirliği sağlanmalıdır.

Ayrıca konu ile ilgili çalışma yürüten farklı disiplinlerden kişi ve kurumların katılımı ile toplantı, panel ve atölye çalışmaları yapılmalıdır.

- Konu ile ilgili araştırmaların devamlılığının sağlanması için ulusal ve uluslararası mali kaynak sağlanmalıdır.
- Ülkemizde İmar yönetmeliklerinin, iklim duyarlı yapıların tasarımına ilişkin kararlara yön veren ve yapısal elemanları tarifleyen, Türkiye'nin güneş ve rüzgar enerjisi potansiyelini göz önüne alarak, binalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik eden tasarım çözümleri sunan, yeni binalarla birlikte, mevcut yapıların iyileştirilmesini de kapsayan uygulama sonrasında binaların mevzuata uygunluğunun denetlenmesine olanak sağlayan hükümler içerecek şekilde hazırlanması gerekmektedir.
- İmar mevzuatı ile enerji korunumuna ilişkin mevzuat arasındaki dilbirliği sağlanması ve söz konusu mevzuatın, bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerekmektedir.
- İklim duyarlı tasarım aşamasında gerekli verilerin temininde kolaylık sağlamak amacıyla tüm paydaşların (araştırmacılar, üniversiteler, kamu kurumları, vb.) kullanımına açık, internet tabanlı ve ücretsiz bir veri tabanı oluşturulmalıdır.
- Kamu kurum ve kuruluşlarındaki karar vericilerin, yerel yönetimlerin, sivil toplum örgütlerinin ve halkın bilinçlendirilmesi amacıyla iklim duyarlı bir yapının maliyetini, kullanıcıların sağlığına ve bütçesine olan katkılarını, iklim değişikliğinin gelecekte yol açacağı olumsuzlukları anlatan görsel ve yazılı iletişim araçlarından (film, web sitesi, broşür vb.) yararlanılmalıdır.
- İklim duyarlı yapı tasarlama, inşa etme ve kullanma bilincinin geliştirilmesi için eğitim politikalarının da yenilenmesi ve eğitim kadrolarının bu doğrultuda oluşturulması gerekmektedir.

- İlk ve orta öğretim kurumlarında öğrencilerinin bilinçlendirilmesi amacıyla öğretici seminerler düzenlenmeli ve eğitici materyaller hazırlanmalıdır.
- Üniversitelerin mimarlık fakültelerinin eğitim programında, proje derslerinde uygulamaları irdelenmek üzere, iklim duyarlı yapı tasarımı ile ilgili zorunlu dersler yer almalıdır. Konu ile ilgili lisansüstü programları ve yaz okulları açılarak uzmanlıklar edinilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca iklim bilimleri alanında burslar, kısa süreli yurtdışı eğitim olanakları gibi teşvik mekanizmaları oluşturulmalıdır.
- Meslek odalarında konu ile ilgili olarak uzman kişiler tarafından verilen seminerler çoğaltılmalıdır.
- Ülkemizde, binaların enerji performansı ve yalıtım ürünleri konularındaki yönetmelik ve standartlar Avrupa örneklerinden tercüme edilerek değil, Türkiye koşulları gözetilerek hazırlanmalıdır.
- Yönetmeliklerde herhangi bir yaptırım gücü içermeyen, yönetmeliklerin istenilen şekilde yorumlanmasına neden olan ve uygulama aşamasında farklılıklara ve uyumsuzluklara neden olan ifadeler kullanılmamalı; gerekirse şekillerle desteklenmelidir.
- Yurt dışında binaların daha az enerji harcayarak ve ekolojik özellikler göz önüne alınarak tasarlanması, inşa edilmesi ve yaşaması yönünde kriterleri değerlendiren ve buna bağlı derecelendirme yapan sertifika sistemlerinin ülkemiz koşullarına adapte edilmesi sağlanmalıdır.
- Binalardan kaynaklanan iklim değişikliğini etkilerini önleme konusunda sunulan önerileri gerçekleştirmek ve konuya ilişkin önemli atılımlar yapmak için tasarımcılar, yapımcılar ve karar vericiler birlikte çalışmalıdır.

5.3. Çalışmanın Eksik Kalan Yönleri

Çalışma kapsamında hazırlanan İzmir iline ait biyoiklimsel grafiğin konfor bölgesi sınırlarının belirlenmesi amacıyla, Ecotect / Weather Tool programının çıktılarından olan psikometrik grafikten yararlanılmıştır. Psikometrik grafiğin elde edilebilmesi için İzmir iline ait iklimsel veriler wea uzantılı dosya olarak dijital ortamda elde edilmiş ve programa adapte edilmiştir. Bununla birlikte, biyoiklimsel grafik üzerinde işaretlenen her aya ait kuru termometre sıcaklığı ve bağıl nem değerleri ise; İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden edinilen son 20 yıla ait veriler doğrultusunda belirlenmiştir. Çalışma, dijital ortamda elde edilen veriler ile İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden edinilen verilerin aynılığı kabulüne dayandırılmıştır.

Ayrıca; tezin sonunda irdelenen örnek yapının mevcut halinin ve iklim duyarlı yapı tasarımı kriterlerine göre yeniden planlanan halinin Ecotect programında 3 boyutlu modeli hazırlanarak; aralarındaki enerji tüketimi değerleri ve termal konfor şartlarına bağlı farkların belirlenmesi planlanmıştır. Ancak, Ecotect verilerinin güvenilirliğinden duyulan endişe nedeniyle çalışma sürecinde bu uygulamadan vazgeçilmiştir. Çalışmanın “bina bilgisi doktora programı” kapsamında hazırlanan tez olması ve hedefin bina tasarımına yönelik yönetmelik maddeleri olarak belirlenmiş olması da teknik deneyimlerin sınırlandırılmasını gerektirmiştir.

5.4. Öneri Çalışma Konuları

Bu çalışmanın devamında;

- Tasarımcılar için rehber niteliğinde olacak bir “İklim Duyarlı Yapı Tasarım Rehberi” hazırlanması,
- Binalarda kabuk formu, yönlendirme, dolu boş oranı, malzeme seçimi ve bitkilendirme gibi iklim duyarlı tasarım kriterlerinin İmar Yönetmeliği’nde yer alması,
- Plan Yapımına Ait Esaslara Dair Yönetmeliğin iklim duyarlı tasarım çerçevesinde revize edilmesi,
- Yurt dışında uygulanan bina sertifika sistemlerinin ülkemize adaptasyonu ya da özgün bir sertifika sisteminin hazırlanması,

- İmar Yönetmeliği ile Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nin karşılaştırılması,
konularında çalışmalar yapılması konunun devamlılığı ve yararlılığı açısından önemli görülmektedir.

KAYNAKÇA

Addressing Climate Change with Energy Efficient Buildings: Best Practices from Switzerland, (07.10.2009). 10.11.2009, http://www.eesi.org/100709_minergie

A.P.M. Baede (Ed), (2003). *IPCC Third Assessment Report "Climate Change 2001: Working Group I: The Scientific Basis/ Appendix I – Glossary*. 17.12.2007, http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/518.htm

Apak, Dr. G. ve Ubay, B. (Ed.). (2007). *Türkiye iklim değişikliği birinci ulusal bildirimi*. Ankara

Atalay, İ. (1997). *Türkiye coğrafyası*. İzmir. Ege Üniversitesi yayınları.

Avcı, A. ve Yiğit, A. (1992). *Değişik giysilerin ısı ve kütle transferi özelliklerinin insan konforu açısından incelenmesi*, 2. Soğutma ve İklimlendirme Kongresi Bildiriler Kitabı, 165-174.

Bahadır Kebabcı, Ö. (2008). “Yeşil yaklaşımla bina yapmak, ihtiyaçlarınızı sade ve basit bir şekilde çözmeyi gerektirir”, 07.10.2008, <http://www.arkitera.com/s142-yesil-yaklasimla-bina-yapmak- ihtiyaclarinizi-sade-ve-basit-bir-sekilde-cozmeyi-gerektirir.html>

Barcelona Solar Thermal Ordinance (OST), (b.t). 04.01.2010, <http://www.barcelonaenergia.cat/eng/operations/ost.htm>

Barelli, L., Bidini, G. ve Pinchi, E.M. (2009). Proposal of technical constructive obligations to reduce the summer energetic consumptions. *Energy and Buildings*, (ENB-2704)1-11, 28.12.2009, Elsevier

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı. (2005). *Planlama ve İmar Kanunu Tasarısı Taslağı*. Ankara

- Bayram, M. ve Yeşilata, B. (2009). Isıtma ve soğutma derece gün sayılarının entegrasyonu. 04.07.2009, http://www.mmo.org.tr/resimler/ekler/ce9e9674280e780_ek.pdf
- Beba, A., Prof. Dr. (2008). *Seminar on sustainable buildings*. 16.07.2008, http://www.ktcmo.org/documents/beba_regulations_ab.ppt#268,1,Slayt 1
- Berköz, E (1969). *Biyoklimatik konfor yönünden tavan yüksekliğinin belirlenmesinde kullanılabilecek bir metod*. İstanbul
- Buldurur, M. (1983). *Kentsel tasarımda güneş enerjisinden optimum yararlanma konusunda bir araştırma ve İstanbul'da çeşitli uygulama örnekleri*", İ.T.Ü., Doktora Tezi.
- Büsgen, U. ve Dürrschmidt, W. (2009). The expansion of electricity generation from renewable energies in Germany. A review based on the Renewable Energy Sources Act Progress Report 2007 and the new German feed-in legislation. *Energy Policy*, 37, 2536–2545
- Climate Change 2001: Working Group I: The Scientific Basis, (b.t). 24.06.2009, http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/518.htm
- Christenson, M., Manz, H. ve Gyalistras, D. (2006). Climate warming impact on degree-days and building energy demand in Switzerland. *Energy Conversion and Management*, 47, 671–686.
- Çelik, S., Bacanlı, H. ve Görgeç, H. (2008). *Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri*
- Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (Çedbik) (2009). *Yeşil binalar eğitim ve bilgilendirme programı notları*. İstanbul

Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği. (b.t1). Breeam, 23.04.2009,
<http://www.cedbik.org/Breeam.asp>

Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği. (b.t2). Leed, 23.04.2009,
<http://www.cedbik.org/Leed.asp>

Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği. (b.t3). Yeşil bina nedir?, 23.04.2009,
<http://www.cedbik.org/YesilBinaNedir.asp>

Çörtoğlu, İ.S., Prof. Dr. (bt). Sunuş. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV).
İklim değişikliği ve teknoloji uygulamaları içinde (v). Ankara

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, (b.t). 24.06.2009, <http://www.meteor.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IZMIR>

Durmuş Arsan, Z. (2008). Türkiye’de sürdürülebilir mimari. *Mimarlık*, 340,

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü / Enerji verimliliğinin artırılmasına dair AB Twinning (Eşleştirme) projesi, (b.t1). 17.12.2008, <http://www.eie.gov.tr/duyurular/EV/twinning/twinning.html>

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, (b.t2). 18.03.2008,
<http://enver.eie.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebContentGosterim.aspx?DoKumanRef=369&Display=L>

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü. (b.t3). *Enerji tasarrufu çalışmaları*.
 18.03.2008, http://www.eie.gov.tr/turkce/en_tasarrufu/konut_ulas/bina_ulas.html

Epp, B. (30 Mart 2009a). *Greener Home Scheme in Ireland*. 30.12.2009,
<http://www.solarthermalworld.org/node/495/>

- Epp, B. (30 Mart 2009b). *Rebate Programme in Ireland: 9,500 Systems Installed*. 30.12.2009, <http://www.solarthermalworld.org/node/496/>
- Epp, B. (29.04.2009). *Swiss cantons leading energy policy efforts*. 30.12.2009, <http://www.solarthermalworld.org/taxonomy/term/467>
- Epp, B. (01.07.2009). *Difficult task: implementing solar building codes in Italy*. 30.12.2009, <http://www.solarthermalworld.org/node/688>
- Epp, B. (20.07.2009). *Study on solar thermal municipalities in Italy*. 30.12.2009, <http://www.solarthermalworld.org/node/740>
- Epp, B. (07.01.2010). *Portugal: ambitious national targets for solar thermal*. 30.12.2009, <http://www.solarthermalworld.org/node/1015>
- Erten, D. (2007). LEED sertifikası Türkiyede uygulanabilir mi?. *Yapı Degisi, Yapıda Ekoloji, Kasım 2007*
- Erten, D. (2009). Türkiye için yeşil bina sertifikası ve çözüm önerileri. *Yapı Dergisi, Yapıda Ekoloji, Nisan 2009*
- European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF) (2007). *Best practice regulations for solar thermal*. Brüksel
- European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF). (2009). *Solar Obligations*. 18.03.2009. <http://www.estif.org/262.0.html>
- Evans, M. (1980). *Housing, climate and comfort*. London: The Architectural Pres
- Fact Sheet #7 Climate Information For Sustainable Energy*, (b.t). 24.09.2009, http://www.wmo.int/wcc3/documents/WCC3_factsheet7_energy_EN.pdf

Faiman, Prof. D. (26.11.2002). *Solar energy in Israel*. 18.04.2008, <http://www.mfa.gov.il/MFA/Facts%20About%20Israel/Science%20-%20Technology/Solar%20Energy%20in%20Israel>

Fanger, P.O. (1970). *Thermal comfort*. Kopenhagen: Danish Technical Pres.

Fisher, Dana R. (2004). *National Governance and Global Climate Change*. United States of America: Regime. Rowman & Littlefield Publishers, Inc

Garcia, J.O., Gago, E.J., Bayo, J.A. ve Montes, G.M. (2007). The use of solar energy in the buildings construction sector in Spain. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (11), 2166–2178

Glossary of Meteorology American Meteorological Society, (2008). 04.08.2009, <http://amsglossary.allenpress.com/glossary/search?id=climate1>

Goulding, J.R., Lewis, J.O. & Steemers, T.C. (Ed). (1992). *Energy Conscious Design-A Primer For Architects*. Singapore: B.T. Batsford Ltd.

Güneş enerjisi, (b.t). 10.11.2009, <http://www.greenpeace.org/turkey/guneskusagi/gunes-enerjisi>

Gürdil, F. ve Turan, M. (1987). *Bina açısından iklimsel bölgelendirme. Türkiye için bir deneme*. TÜBİTAK, No a 70

Güvenli havalandırma-ekonomik çözüm, (2002). 14.05.2007, <http://www.immak.com.tr/webpdf/IAQ.1.pdf>

Hamdi, M., Lachiver, G. ve Michaud, F. (1999). A new predictive thermal sensation index of human response. *Energy and Buildings*, (29), 167-178.

Hansen, J., Sato, M., Kharecha, P., Beerling, D., Masson-Delmotte, V., Pagani, M. ve diğeri (b.t). Target atmospheric co2: where should humanity aim?. 26.09.2009, http://www.columbia.edu/~jeh1/2008/TargetCO2_20080407.pdf

Heparkan, H. ve Olgun, B. (b.t). *Enerji verimliliği ve Türkiye'deki mevzuat*. 04.08.2009, <http://www.dunyafuar.com.tr/rvcist/gorus1.asp>

HKMO: İmar Kanunu Acilen Yenilenmeli, (25.09.2009). 05.10.2009, <http://www.sondakika.com/haber-hkmo-imar-kanunu-acilen-yenilenmeli-1766095/>

Houghton, J.T., Callander, B.A., & Varney, S.K. (Ed.). (1996). *Climate Change 1995, The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. New York: Cambridge University Press,.

Huang, J. ve Xu, W. (2006). A New Practical Unit for the Assessment of the Heat Exchange of Human Body with the Environment. *Journal of Thermal Biology*, (31), 318-322

Instituto para la Diversificacion y Ahorro de la Energia (IDAE). (2006). *Bylaw for Solar Thermal Use by the Madrid City Council: Implementation and Results*. 04.01.2010, http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_10303_BylawST_Madrid_06_93d668f6.pdf

İrkl  Eryıldız, D. (2003).  evreci mimarlık. *Mimarlar Odası Ankara Şubesi Bülten/ Ekoloji ve Mimarlık*, (Haziran 2003), 2-7.

Isı Yalıtımı Artık Yasal Zorunluluk Oldu, (09.03.2009). 03.05.2009, <http://www.bafraajans.com/haber/isi-yalitimi-artik-yasal-zorunluluk-oldu-3034.html>

İklim Değışikliğı Koordinasyon Kurulu (İDKK). (2004). *İklim değışikliğinin etkilerinin araştırılması çalışma grubu raporu*. Ankara

İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu. (2000). *Sekizinci beş yıllık kalkınma planı iklim değişikliği özel ihtisas komisyonu raporu*. 14.05.2007. <http://ekutup.dpt.gov.tr/>

İklim değişikliğinin arazi kullanımıyla ilişkisi ve iklim değişikliğinin etkileri, duyarlılık ve uyum atölye çalışması sonuç raporu, (13.03.2006). 17.12.2007, <http://www.meteor.gov.tr/FILES/iklim/sonucraporu.pdf>

İklim ve iklim elemanları, (b.t). 18.03.2009, <http://www.webhatti.com/cografya/49519-iklim-ve-iklim-elemanlari.html>

İklim, (b.t.). 01.06.2007, http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0klim#cite_ref-3

İmar Kanunu. (1985), Resmi Gazete (09.05.1985, 18749)

İmar Kanunu Değişecek, (03.10.2009). 05.10.2009, <http://www.buyfrom-developer.com/news/detail/15552/Imar-Kanunu-Degisecek-->

Intelligent Energy Europe, (2008). *Solar thermal ordinances / State of the art in Europe/ ProSTO* . 04.08.2009, <http://www.solarthermalworld.org/node/727>

İzmir Büyükşehir Belediyesi. (2003). İzmir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği, İzmir

İzmir Büyükşehir Belediyesi, (b.t). 24.06.2009, <http://www.izmir.bel.tr/StandartPages.asp?menuID=823&MenuName=>

İzmir iklim ve bitki örtüsü, (b.t). 26.04.2009, <http://www.cografya.gen.tr/tr/izmir/iklim.html>

İzmir'in coğrafyası, (b.t). 26.04.2009, <http://www.izmir.bel.tr/StandartPages.asp?menuID=823&MenuName=>

İzmir'in iklimi, (b.t). 26.04.2009, <http://izmirtarihcesi.azbuz.com/readArticle.jsp?objectID=5000000004214277>

Karaosmanoğlu, F. (b.t). *Enerjiyi verimli kullanmak*. 04.08.2009, <http://www.petroturk.com/?pid=1528>

Koçhan, A. (2002). Sürdürülebilir gelecek için ekolojik tasarım, *Yapı Dergisi*, 249, 46–52.

Koçlar Oral, G. (b.t). *Binalarda ısı yalıtımı ve enerji verimliliği*. 13.04.2007, http://www.eie.gov.tr/duyurular/ev/ev_etkinlik/2006_bildiriler/oturumiv/gulkoclaroral.doc

Madra, Ö. (16.01.2009). *İklim politikalarında yol haritası ve Türkiye*. 18.03.2009, <http://forum.kuresel-isinma.org/kuresel-isinma-konusunda-duyarli-miyiz/i-k-l-i-m-politikalarinda-yol-haritasi-ve-turkiye-omer-madra-16-ocak-2009-t3310.0.html>

MDG Achievement Fund. (2009). MDG-F 1680 Türkiye'nin iklim değişikliğine uyum kapasitesinin geliştirilmesi. 24.06.2009, http://www.ttg.gov.tr/UserFiles/File/A_Uras_20_05_09.pdf

Okutucu, F. (2002). *Pasif güneş enerjisi ile ısıtılan yapılarda optimizasyon: boyutlar ve maliyet*. Trabzon.

Okutucu, F. (2005). *Güneş ve güneş kontrolü- İzmir yüksek teknoloji enstitüsü ders notları*. İzmir

Okutucu, F. (2006). *AR 341 The design principles of passive heating and cooling systems of buildings- İzmir yüksek teknoloji enstitüsü ders notları*. İzmir

Olgay, O. (1962). *Design with climate. Princeton*. New Jersey: Princeton University Press

- Öngel, K. ve Mergen, H. (2009). Isıl konfor parametrelerinin insan vücudundaki etkilerine yönelik literatür taraması. *S.D.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*, 16(1), 21-25
- Özbalta, N., Göksal, T. ve Vafei, L.E. (b.t). 18.03.2009, <http://www.mmoistanbul.org/yayin/Scripts/prodView.asp?idproduct=303>
- Özdemir, Dr. Mahmut (2005). *TS 825 'binalarda ısı yalıtım kuralları' standardı ve son gelişmeler*. 30.01.2007, www.eie.gov.tr/turkce/en_tasarrufu/en.../MahmutOzdemir.doc
- Özdeniz, Y.Doç. Dr. M.B. (1984). *Yapı tasarımı için Türkiye iklim verileri*. Trabzon
- Özel, M. ve Pıhtılı, K. (2007). Duvar yönünün yalıtım kalınlığına etkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 22 (No 1), 95-101
- Özgür, N. (2008). *Enerji verimliliği ve suyun verimli kullanılması*. 24.06.2008, https://www.sanayi.gov.tr/download/tuketici/enerji_verimlilik.zip
- Özmehmet, E. (2005). *Sürdürülebilir mimarlık bağlamında Akdeniz iklim tipi için bir bina modeli önerisi*, İzmir
- Palz, W. (1984). *Atlas über die sonnenstrahlung eupas, bant:I globalstahlung auf die horizontale empfangsebene*. Köln: Verlag Tüv Rheinland GmnH
- Renewable Energy and Energy-efficient Buildings in Switzerland*, (07.10.2009). 10.11.2009, http://files.eesi.org/minergie_handout_100709.pdf
- Renewables*, (b.t). 04.01.2010, http://www.c40cities.org/bestpractices/renewables/barcelona_solar.jsp

Resmi Gazete - Kyoto Protokolü'ne resmen taraf olduk. (b.t). 30.08.2009, <http://www.resmi-gazete.org/detay/5477866.html>

Rodrique, D.A. (04.05.2004), *Ekoloji ve Mimari*, 2005, <http://www.bugday.org/category.php?ID=10&page=2>

Röpcke, I. (12.01.2008). *Israel: The World's first solar thermal legislation*. 24.06.2009, <http://www.solarthermalworld.org/node/319>

Sensoy, S., Demircan, M., Ulupınar, Y., ve Balta, İ. (b.t). *Türkiye İklimi*. 26.04.2009, http://www.dmi.gov.tr/FILES/iklim/turkiye_iklimi.pdf

Shaw, A. (Ed.). (1989). *Energy Design For Architects*. Lilburn, GA: Fairmont Press.

Siemens (2009). İç mekan hava kalitesi sensörleri ile enerji verimliliği ve konfor, Bina Elektronik Sistem Teknolojileri Dergisi (BEST), (95), 106-108

Solurban / Solar Energy Utilisation Potential of an Urban Site, (Mayıs 2003). 23.05.2007, http://www.novatantis.ch/fileadmin/downloads/projekte/bau/Solurban_e_def.pdf

Some buildings not living up to green label, (2009). 16.09.2009, <http://www.nytimes.com/>

Swiss energy efficiency ordinance enters into force, (21.07.2009). 19.09.2009, <http://www.eiatrack.org/r/1890>

Şen, N. (1967). *Yapı strüktürüne biçimleniş ve kabuk olarak iklim etkisi*. İstanbul

Şenlier, M. (1994). Sürdürülebilir kent gelişimi için, enerji tasarrufuna yönelik tasarımda mikroklimatik etmenler, 5. Kentsel Tasarım ve Uygulamalar

Sempozyumu, Kentsel Tasarım ve Ekoloji: “Tasarıma Ekolojik Yaklaşım”, 197-205, M.S.Ü., Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İstanbul.

Toksoy, M., Prof. Dr. (1993). *Isıl konfor*. 14.05.2007, http://www.mmo.org.tr/resimler/ekler/3dd49b4fdb9bede_ek.pdf?dergi=151

Türkeş, M. (1995). Toronto 1988’den Berlin 1995’e İklim Değişikliği Sözleşmesi., *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, (331), 46-49

Türkeş, M. (2001a). Hava, iklim, şiddetli hava olayları ve küresel ısınma. *Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar*, (Seminerler Dizisi: 1), 187-205.

Türkeş, M. (2001b). Küresel iklimin korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. *Tesisat Mühendisliği, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Süreli Teknik Yayın* (61), 14-29.

Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Çetiner, G. (2000). Küresel iklim değişikliği ve olası etkileri, Çevre Bakanlığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Semineri

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV). (b.t1). *İklim değişikliği ve teknoloji uygulamaları*. Ankara

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV). (b.t2). *Küresel iklim değişikliğine yerel çözümler ve SGP yaklaşımı*. Ankara

Türkiye’de Dünyada iklim tipleri, (09.04.2007). 22.09.2008, http://www.bitli.net/arsi/v/turkiyede_ve_dunyada_iklim_tipleri.html

United Nations Framework Convention on Climate Change, (b.t). 24.06.2009, http://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations_Framework_Convention_on_Climate_Change#COP-8.2C_New_Delhi.2C_India

Vikipedi özgür ansiklopedi, (b.t). 24.06.2009, <http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0klim>

What is the climate, average temperature/ weather in ızmir? (b.t). 24.06.2009, <http://www.climatetemp.info/turkey/izmir.html>

Yılmaz, Z. (b.t.) Akıllı binalar ve yenilenebilir enerji. 24.06.2009, http://www.ferhatenerji.com/pdf/info_articles15.pdf

Yılmaz, Z. ve Koçlar Oral, G. (b.t). Yapı kabuğu ısı yalıtım değerinin yapı formuna bağlı olarak belirlenmesi için bir yöntem önerisi. 30.01.2009, http://www.mmo.org.tr/resimler/ekler/29b38f160f87ae8_ek.pdf?dergi=188

Yiğit, A., Atmaca, İ. (2007). Dünya’da ve Türkiye’de ısı konfor çalışmaları. *VIII. ulusal tesisat mühendisliği kongresi, bildiriler kitabı* içinde (305–315)

Yüksel, N. (2005). Günümüz kamu kurumlarında yapısal konfor koşullarının tespit edilmesine yönelik bir çalışma, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 10 (2), 21-30.

Zeren, L. (1962). *Türkiye’nin tipik iklim bölgelerinde ESD ve EASD tayini-cilt 1.* İstanbul: İTÜ Mimarlık Fakültesi, Yapı Araştırma Kurumu.

Zeren, L. (1967). *Türkiye’nin tipik iklim bölgelerinde ESD ve EASD tayini-cilt 2.* İstanbul: İTÜ Mimarlık Fakültesi, Yapı Araştırma Kurumu.

EK 1

Yrd. Doç. Dr. Fikret OKUTUCU

Alev AĞRI - Perihan UTAN - Naime BEYAZIT BİLİKVAR ve

Emre AROLAT

İLE YAPILAN GÖRÜŞMELER

Yrd. Doç. Dr. Fikret OKUTUCU*

S.Z.C. Doktora tez konum olan “iklim duyarlı yapılar” konusunda, sizin hem akademisyen, hem de konuda uygulama tecrübesine sahip biri olarak deneyimleriniz benim için son derece önemli. İklim duyarlı yapı kavramını tanımlar mısınız?

F.O. Doğanın verdiklerini mimar yapısı aracılığı ile insana yararlı hale getirirse, rüzgârı, güneşi ve biyoklimatik değerleri tasarımı aracılığıyla kullandırabilirse, bu iklim duyarlı yapıdır. Ama bina da buna cevap verebilmelidir. Yani yazın güneşten kaçmalı, kışın güneşe yaklaşmalıdır. İklim duyarlı bir yapı yapabilmek için idealde yapıyı yapan ve oturanın aynı kişi olması gerekir. Biri yap-satçı, diğeri kullanıcı olunca kanun ve yönetmelikler tam orada çalışmak zorundadır.

S.Z.C.Türkiye’de iklim duyarlı tasarım ilkelerine uygun tasarlanmış yapılar olduğunu düşünüyor musunuz?

F.O. Tabii ki örnekler var. Örneğin, Kula, Çeşme, Safranbolu ya da Bursa eski kent dokusuna bakıldığında, bu yapılar gerek malzeme gerek planlama ilkeleri yönünden iklim duyarlı elbette. Ancak burada bahsettiğimiz kentlerde yapılan ve imar yönetmeliğine uymak zorunda olan örnekler ki bu ilkelere uygun yapı çok az sayıda. Bu konuda benim bildiğim literatüre geçmiş birinci örnek; 1977–1978 yılında Maden Tetkik Arama Kurumunun Marmaris Datça arasında yaptığı güneş evidir. Bina kısmen toprağa altına gömülerek ısı yalıtımı yapılmış, tromb duvarı yapılmış, elektrik üretmek için fotovoltaiik panel kullanmıştır. Ayrıca bunlarla ilgili tüm raporlar da yazılmıştır. Sonrasında 1980’lerde ODTÜ güneş evi, daha sonra Ege Üniversitesi güneş evi, sonra Güzelbahçe güneş evidir. 1989’da Murat Reis kütüphanesi, 1992’de Belko güneş evi, Ankara Büyükşehir Belediyesi gözlemevi, 1994’te Güzelbahçe güneş evi, 1990’ların sonunda Erciyes Üniversitesi kapalı spor salonu (kısmen ısıtıldı), 1990’ların başlarında Çukurova üniversitesi, en son ise Diyarbakır güneş evidir. Diyarbakır güneş evinin ilk örnek olduğu iddia edilse de yaklaşık 10. sıradadır. Bu amaçla yola çıkmış olanlar bunlardır.

S.Z.C. Yurt dışındaki uygulamalar ile karşılaştırıldığında, ülkemizdeki iklim duyarlı yapılaşma yaklaşımı konusunda neler düşünülmektedir?

F.O. Bu konuda en çok yol alan ülke Almanya. Petrol krizinden sonra üniversitelere görev verdiler. Şu anda konu pazarda, gidip satın alınabiliyor, bu konuda fuarlar düzenleniyor. “Akıllı” lafını bizim insanımız sevdiği için bu kavram konuyu bizde yaygınlaştırdı ama biraz eşeleyince altı boş çıkıyor. İklim duyarlı yapının en önemli ögesi pencerelerdir. Ancak ülkemizde yaz ve kışa göre alınması gereken önlemler alınmıyor. Belli kesimlerde bilgi varmış gibi duruyor ama yok. Uygulama zaten yok. Ama büyük bir talep olabileceği kanısındayım. Aslında elektrik fiyatlarının artışı bu pazarın önünün açılması açısından olumlu bir durum. Umarım bu enerji korunumunu teşvik için yaratılmış bilinçli bir senaryodur.

* Yrd. Doç. Dr. Fikret OKUTUCU : Mimar
Görüşme Tarihi : 28 Kasım 2008

S.Z.C. *Güzelbahçe güneş evi projesinde, tasarım aşamasında çevreye duyarlı yapılaşma konusunda alınan tasarım kararları nelerdir?*

F.O. 5 ana tasarım ilkesi belirlenmiştir:

1. Doğru yönlenme: Bu zaten kendiliğinden vardı.
2. Doğru yalıtım: Gazbeton yalıtım duvarlarına, içeriden kalıp yapıp 5 cm beton döktük. Yapıştırma vs. uğraşmadık. Kolon ve kirişlerde büyük enerji kaybı oluyor. Bu nedenle hem kolon hem de kirişlerde de yalıtım yapıldı. Böylelikle U değerini yaklaşık 0.78'e düşürdük. Bu binayı normal bir müteahhit yapsaydı U değeri yaklaşık 2,5 olurdu.
3. Tasarımın gücüyle enerji ürettik. Örneğin; en çok kullanılan mekânların konutun merkezi bölgesinde konumlanmasıyla enerji depolamak, güneş enerjisini ısıya dönüştüren yapı elemanları kullanmak, ısı yalıtımı yapmak gibi.
4. Planlama ilkesi ve tekniğin olanaklarını birleştirmek.
5. Kullanıcının nasıl bir evde yaşadığının farkında olmasını sağlamak.
Güzelbahçe güneş evi, 1994'ten bu yana hiçbir değişikliğe uğramadığına, hatta kat kaloriferini iptal ettiklerine göre başarılı bir örnektir.

S.Z.C. *Yürürlükteki mevzuatta bu tür binalar tasarlanmasına engel oluşturduğunu düşündüğünüz hususlar var mıdır? Var ise, söz konusu hususların ne şekilde revizyonunu öngörmektesiniz?*

F.O. Yargıtay'ın balkonların kapatılması ile ilgili aldığı karara göre, balkon kapatmak yasak değil gibi görünüyor. Yapıların cephe dolu-boş oranı zaten sorun değil yalıtımla çözülüyor. Hava kolektörleri konulabilir, balkonlar seraya dönüştürülebilir ya da kışın sera yazın güneş kırıcı olabilir. Yap-satçı müteahhite güneş kırıcı yaptırtamazsın. Pencere önlerinde seralar olursa 1-1,5 m.'lik çıkmalar yazın güneş kırıcı kışın sera olarak kullanılabilir. Mimara bir tek bunları bir araya getirmek kalıyor.

S.Z.C. *Yurt dışındaki sertifikalandırma sisteminin ülkemiz yapılarına adaptasyonu hakkında görüşlerinizi açıklar mısınız?*

F.O. Bu tür sertifikalar Hamburg'ta kazan dairesi kapısına asılmış. Örneğin; A sınıfı yapı yapacaksanız kullanılan ısıtıcıların da A sınıfı olması gerekir. A sınıfı dışını sınıflandırmadan da olur zaten. Hedef A olmalı. Alınan önlemler İzmir için yetebilir. Ama bazı iklim bölgelerinde büyük ihtimal kurtarmaz, bu durumda sera ve hava kollektörleri uygulanması bu işi çözer. Özellikle gece kullanımı olmayan (okullar, kreşler, resmi yapılar, vb.) yapılarda banko çözer.

S.Z.C. *Mimarlık eğitiminin söz konusu yapı tasarımı için yeterli düzeyde verildiğini düşünüyor musunuz?*

F.O. Katiyen düşünmüyorum. Çünkü bu eğitimi verecek öğretim görevlisinin bilgisi de okuduğu makalelerle sınırlı. Ama hemen hemen tüm bölüm başkanları bu konuya duyarlı. Bu konuyu depremle beraber ele almak gerekiyor. Depremde binanın yıkılmasıyla kaybolacak enerji önemlidir. Kare ya da kareye yakın yapı oluşturmak

asında statik sistemin öyle oluşturulmasıdır. Merdivenler ise yangın ve gürültü açısından önemlidir. Merdiven dilatasyonla ayrılıp dışarı konulursa baca etkisi önlenir, aynı zamanda gürültü sorunu ortadan kalkar. Formun dayanıma etkisi önemlidir

S.Z.C. *İlgili kurumların (Belediyeler, Bayındırlık Müdürlükleri, Meslek Odaları, vb.) onay aşamasındaki yaklaşımlarını ne şekilde değerlendirmektesiniz?*

F.O. Yönetmeliği iyi yaparsan o da iyi yaklaşır ne yapsın.

S.Z.C. *Kamuda görevli teknik elemanların bu tür binalara onay verecek düzeyde yetkin olduğunu düşünüyor musunuz?*

F.O. Düşünüyorum. Zaten tasarımın gücüyle oluşturduğun bir projeye bir şey diyemez, farkında bile olmaz.

S.Z.C. *“Akıllı bina”, “çevreye duyarlı bina”, “doğa dostu bina” kavramlarının pazarlama politikası olarak kullanımı hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?*

F.O. Aslında biz yanlış söylem içindeyiz. Avrupa ve Amerika’nın söylemlerini kullanıyoruz. Örneğin; kutup ayıları, ayı balıkları yok oluyor, buzullar eriyor, vb. bunlar bizim insanımıza uzak şeyler. Yakın örnekler vermeliyiz. Örneğin; şu bölgedeki konutlarda akşam çocuk anne babasının olduğu odada ders çalışmak zorunda kalacak denmeli. Söylem fazla Avrupalı. Söylem politikası yanlış.

S.Z.C. *İmar parseli içine girdiğinizde ya da mevcut yapıyı revize etmeniz gerektiğinde iklim duyarlı yapı tasarımı nasıl şekillenir?*

F.O. İmar parselinde en azından son katlarda uygulanabilir. Örneğin; yol genişliği 6 m.’den az değilse son 3 kat hiç sorunsuz güneş alır. Sadece bu katlar için bile yapılırsa, bu işin yarısıdır. Karşıyaka Belediyesi’nin yamaçta yaptığı evlerin tümü güneye bakıyor ve gölgelenme değerleri son 4 kata kadar iniyor.

Alev AĞRI* - Perihan UTAN - Naime BEYAZIT BİLİKVAR*****

S.Z.C. Doktora tez konum olan “iklim duyarlı yapılar” konusunda, sizlerin Yerel yönetim ve sivil toplum kuruluşu onay mercileri olarak görüşleri benim için son derece önem taşıyor. Bu anlamda, öncelikle kendi bakış açınızla “iklim duyarlı yapı kavramını tanımlar mısınız?

A.A. İlk anda aklıma; hakim rüzgarı, güneşi, yönleri dikkate alan ona göre malzeme seçen yapı olarak geliyor. Nasıl ki güneş enerjisi ile sıcak su sağlanabiliyorsa, binaların ısıtılması da sağlanabilir. Ben bunu şöyle gözlemledim. Çeşmede kışın bile güneş enerji sistemi sayesinde sıcak su var. Bu potansiyel binaların ısıtılmasında da kullanılabilir.

N.B. Bu tür yapılar aynı zamanda tasarımı ile de enerji kaynaklarını tüketmeyen yapılardır.

P.U. Cephelerin güneş kolektörü gibi kullanılarak, böylelikle tüm binanın ısıtılması, soğutulması ve sıcak suyun elde edilmesinde kullanılmasıdır.

Orhan Bey. Cephelerde, çatılarda güneş enerji panelleri olan bu tip yapılarla cephe estetiği ne olacak?

A.A. Şu andaki güneş enerji panelleri çok prototip şeyler. Eminim çok daha gelişmiş örnekleri bulunmaktadır.

S.Z.C. Günümüzde güneş enerji panelleri son derece geliştirildi, incelendi ve modernize edildi. Hatta balkon korkuluğu olarak kullanılabileceğiniz güneş enerji tüplerine dönüştü. Ancak gerek mimarların bu konuda fazla ilgili ve bilgili olmaması, gerekse ilk yatırım maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle, bu sistemlerin faydaları ne yazık ki göz ardı ediliyor.

P.U. Çoğunlukla giydirme cephelerde kullanılmasının mümkün olduğu söyleniyor. Hatta elde edilen ısı enerjiye dönüştürüp elektrik bile üretiyor.

S.Z.C. Yurt dışında ilgili mevzuatlar öyle düzenlenmiş ki artık binalar kendi ihtiyaçları olan elektriği üretmekle kalmayıp; fazla elektriği belediyeye geri satıyorlar. Bir başka deyişle, “sıfır (zero) enerjili” binalar döneminden “artı (+) enerjili” binalar dönemine geçiş yapıldı.

N.B. Mimarlık haftası etkinliklerinde gördük ki yabancılar tasarımda başka bir boyuta geçmişler. Enerjinin sakımlı kullanımını, tasarımlarının ilk faktörü haline getirmiş durumdalar. Örneğin, Philip Rahm’ın tasarımlarının ilk adımı, binalarda ısı ve hava akımı yaratmak. Avrupa mimarlığı temsilcileri duruma başka bir açıdan bakıyor. Biz bayağı geride kalmış durumdayız.

* Alev AĞRI : Konak Belediyesi İmar Müdürü / Mimar

** Perihan UTAN : Karşıyaka İmar Müdürü / Mimar

*** Naime BEYAZIT BİLİKVAR : İzmir Mimarlar Odası Proje Denetçisi / Mimar

Görüşme Tarihi : 10 Aralık 2008

S.Z.C. *Yurt dışında somut adımlar atılıyor. Ülkelerin sera gazı üretim potansiyelleri göz önüne alınarak belli hedef süreler konularak, belli %'lerde sera gazı emisyonunu azaltma zorunluluğu getiriliyor. Bu durumu teşvik etmek amacıyla da vergi muafiyeti gibi teşvikler getiriliyor. Binaların küresel ısınmayı önleme amaçlı aldıkları tasarım kararları dikkate alınarak yapılara sertifikalar veriliyor. Bu sistemlerin ülkemize de adaptasyonu gerekiyor.*

N.B. Bizde ise süreç ne yazık ki hiç de öyle gelişmiyor. Örneğin Emre Arolat duvarı yeşile boyayanları bu nasıl ekolojik mimarlık diye eleştirdi ama kendisi de Folkart'ta katlara saksıda bitkiler koyarak ekolojik mimarlık yaptığını iddia ediyor.

S.Z.C. *Bu konuyla ilgili olarak Emre Arolat ile de görüştüm. Kendisi Folkart konutlarının tasarım sürecinde İzmir'e ilişkin verileri deneysel yollarla elde ettiğini; ancak mavişehir'deki projesinde danışmanlarla çalışacağını belirtmişti. Sizler İzmir'de iklim duyarlı tasarım ilkelerine uygun tasarlanmış yapılar olduğunu düşünüyor musunuz?*

A.A. Bildiğim kadarıyla İzmir'de bu tip yapılar yok.

P.U. Arkas binasının bu tip bir yapı olduğu söylendi ama doğru mudur bilmiyorum.

N.B. Belki de vardır ancak biz bilmiyoruz.

S.Z.C. *Örneğin Fikret Okutucu'nun Güzelbahçe güneş evi bu konuda literatüre de geçmiş örneklerden biridir. Fikret Bey ile yaptığım görüşmede, bu konutun tasarımında önlem olarak yapılan kat kaloriferi sistemin bile hiç gerek duyulmadığından iptal edildiğini öğrendim.*

A.A. Bu durumda Güzelbahçe güneş evine mutlaka bir gezi düzenlemeliyiz.

S.Z.C. Fikret Bey'e aynı zamanda şunu da sordum. Güzelbahçe gibi bahçeli, ayrıntı nizam, iki katlı bir konutta iklim duyarlı yaklaşıma ait her türlü tasarım unsuru kolaylıkla çözümlenebiliyor. İzmir'in merkezinde, bitişik nizam, 8 kat bloklardan oluşan, 7m.'lik yola cepheli mevcut bir imar parselinde de aynı çözümler uygulanabilir mi diye.

A.A. Bu iş aslında imar planından başlıyor.

S.Z.C. *Yürürlükteki mevzuatta bu tür binalar tasarlanmasına engel oluşturduğunu düşündüğünüz hususlar var mıdır? Var ise, söz konusu hususların ne şekilde revizyonunu öngörmektesiniz?*

A.A. Biz böyle bir yapı için ne gibi unsurlar gerektiğini gerektiğini bilmiyoruz. Konunun uzmanları bize olması gerekenleri içeren bir metin sunarlarsa, yönetmelikte hangi maddelere karşılık geliyorsa gerekli revizyonları yapar, eksiklerimiz varsa tamamlarız. Bence buna hiçbir bürokrat olumsuz bakmaz.

S.Z.C. *Yürürlükteki mevzuatın uygulanması aşamasında yaşanan sorunlar hakkında bilgi verebilir misiniz? Örneğin Emre Arolat projesinin onaylanması aşamasında ciddi gerginlikler yaşandığından bahsetmişti.*

N.B. Biz Mimarlar Odası olarak, bu tür bir bina onaya geldiğinde, yönetmelikte engel teşkil eden bir husus ortaya çıkarsa gerekli kolaylığı mutlaka gösteririz. Ancak şu ana kadar böyle bir bina başvurmadı. Emre Arolat'ın tavrının ise iklim duyarlı bir kaygı ile hiç ilgisi yoktu.

S.Z.C. *Mimarlık eğitiminin söz konusu yapı tasarımı için yeterli düzeyde verildiğini düşünüyor musunuz?*

P.U. Yetersiz verildiğini düşünüyorum.

S.Z.C. *Kamuda görevli teknik elemanların bu tür binalara onay vermedeki yetkinliği hakkındaki görüşlerinizi açıklar mısınız?*

A.A. Kamu personeli bu konuda bilgili değil. Ancak bilgilendirilebilirler.

S.Z.C. *Bildiğiniz gibi günümüzde otomasyon sistemleri ve akıllı binalar son derece gündemde. Akıllı bina ile iklim duyarlı yapıyı eşdeğer tutan yaklaşımlar hakkındaki görüşlerinizi öğrenebilir miyim?*

A.A. Akıllı bina iklim duyarlı yapı değildir. Hiç ilgisi yok.

N.B. Ben temelde “akıllı bina” tanımından çok rahatsızım.

Emre AROLAT*

S.Z.C. Konak Belediyesinde; gerek İmar Müdürlüğünde görev yaptığım sırada mimari projelerin İmar Yönetmeliğine göre incelenmesi aşamasında; gerekse halen görev yaptığım Ar-Ge Müdürlüğünde Belediyenin projelerinin üretimi aşamasında, yürürlükteki mevzuatta iklim duyarlı yapılar tasarlanmasının önünde engel teşkil eden bazı hususlar olduğunu tespit ettim. Buna bağlı olarak doktora çalışmamda, sözkonusu hususların revize edilmesine yönelik bir yönetmelik taslağı oluşturmayı amaçlıyorum.

Çalışma yöntemi olarak; İzmir'in iklimsel verileri kullanılarak biyo-klimatik grafik oluşturulacak; sonrasında ederek seçilen örnek binalar Ecotect simülasyon programında modellenerek biyoiklimsel grafik üzerindeki yerleri tespit edilecek; buna göre binaların duvar kalınlığı, malzemesi, güneş saçağının nasıl olması gerektiğini belirleyeceğiz. Tüm bu saptamalar sonucunda da İmar Yönetmeliğinin aykırı hususlarının revizyonunu öngöreceğiz.

Bildiğiniz gibi İzmir iki uca doğru -Çiğli ve Nalidere/İnciraltı- büyüyor. Poligon'da bulunan Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan verilerin Çiğli yerine Narlıdere için kullanılmasının daha sağlıklı sonuçlar elde etmemizi sağlayacağını düşündük. Ayrıca, toplu konut yerine özel şahısların/firmaların yapılarını incelemeye karar verdik. Bu çalışma sırasında bir doğru bir de yanlış örneği Ecotect programında modelleyerek karşılaştırmayı düşünüyorum. Bu kapsamda seçmeyi uygun gördüğüm doğru örnek sizin yapılarınız. Karşı örnek olarak da herhangi bir imar parselinde yapılmış bir binayı modelleyeceğim. Bu süreçte Narlıdere Belediyesi ve Karşıyaka Yapı Denetim firmanız ile görüşmelerde bulundum ve şantiyenizi gezdim. Ancak proje müellifliği haklarınıza saygısızlık etmemek adına gerekli bilgileri sizden almayı daha uygun buldum. Bu kapsamda, önemle tasarım sürecinde iklim duyarlı yapılaşmaya ilişkin tasarım kararlarınız hakkında bilgi almaya ve mümkünse binanızı Ecotect programında modelleyebilmek için en azından ölçekli vaziyet planı çalışmanıza ihtiyaç duymaktayım.

E.A. Biz size gerekli her türlü bilgiyi verebiliriz.

S.Z.C. Folkart konutlarının tasarım aşamasında çevreye duyarlı yapılaşma konusunda alınan tasarım kararları nelerdir?

E.A. Folkart bölgesinde, Çeşme otobanının altı ve üstü çok farklı şekilde yapılaşmış durumda. Bölgenin altı -Crowne plaza dışında- çok seyrek yapılaşmaya sahip ve umarım da öyle kalır. Üst tarafında ise sermayenin yeni yüzü gibi olan gayet dışavurumcu bir şekilde kendini var ediyor. Bu hem konutlarla hem de alışveriş merkezleri ile oluyor. Bu durum, hem bu güne kadar olan yapılaşma kurallarının getirilerinden hem de mimarların bununla çok fazla yüzleştikten sonra evrilmeye yönelik çabalarının olmamasından kaynaklanıyor.

* Emre AROLAT : Serbest Mimar
Görüşme Tarihi : 12 Aralık 2008

Folkart bize “bu arsaya kaç konut sığar” şeklinde geldi. Çünkü konut yapılaşmaları hep bir şafttan oluşan iki daireli apartman bloğu yapıp onun türetilmesi şeklinde. Yani bir vaziyet planı sorunsal ortaya çıkıyor. Oysa ki ilgili imar hükümlerine bakıldığında, bu arsada diğer yerlerde olan kısıtlamanın olmadığını gördük. Blok boyu kısıtlaması olmayan emsalli bir arsa. İzmir gibi iklimi çok özel, herhangi bir yerden çok farklı veriler sunan bir yerde, bir apartman tasarlayıp onu üretmeyi çok sık ve –aslında problemsiz olmasına karşın- kavruk bir şey olarak gördük. Apartmanların, bir yandan sosyolojik boyutu ile komşularınızı bile tanımamaya götüren yalnızlaşma olgusu, bir yandan da pencere ve balkon gibi apartman tipolojisinden türemiş yapı elemanlarıyla kısıtlı olması birer sorunsal olarak ele alınmıştır. İzmir bu tür olanakların neredeyse hiç kullanılmadığı bir yer. Ben Kordon’daki apartmanların rüzgarı içeriye almaması, tamamen bir duvar oluşturması, vb açılardan kent planlaması yönüyle çok problemli olduğunu düşünüyorum. Ancak diğer taraftan Türkiye’nin başka hiçbir yerinde bulunamayacak, çok düzeyli mimarlık örnekleri var içlerinde. Onların da birçoğunda “açık alan-kapalı alan-ara mekan” tipolojileri üzerinde durulmuş. Gölge, güneşin biraz kontrol edilerek kazanılması gibi. Ama bu hiçbir zaman bir büyük proje haline gelmemiş. Hep böyle küçük küçük, balkona jaluzi koyarak, güneş kırıcı koyarak, cepheyi o şekilde tasarlayarak vs. gerçekleştirilmiş.

Folkart projesi, m²’si şu kadardan yukarı çıkmayacak diye üzerinde durulan bir proje olsaydı biz de bu kadar rahat davranamazdık. Böyle bir proje her yatırımcının kabul edeceği bir proje değil. Çünkü sokağa atılıyormuş gibi görünen pek çok şey var orada. Yani satılabilir alanın içinde yer almayan, ancak iklim verilerinin kullanıldığı bir mekân konforu sağlaması açısından bizim için önemli kararlar var yapıda.

İmar durumunda blok boyu kısıtlaması olmadığı için bloklar teraslarla birbirine bağlanarak tek blok gibi davranıyorlar. 3,5 m’ye kadar çıkan bu geniş teraslar aynı zamanda gölgeme etkisi yaratıyor. Ne yazık ki ülkemizdeki yönetmeliklere bağlı konsol çıkma koşulları Türkiye’deki mühendisler için güvenmeyen bir durum sergiliyor. Biz burada bu durumu aşabildik.

Arka taraflarda konutların giriş bölümleri ise bizim en çok sorunsallaştırdığımız yerlerden biriydi. Çünkü böyle bir iklim ve ışığın olduğu yerde, karanlık bir apartman holüne girmek çok anlamsızdı. Hergün yaptığımız bazı şeyler vardır..Bazen hergün tualete bile girmeyebilirsiniz ama hergün eve girip çıkarken apartman holünü mutlaka kullanırsınız. Bir hesap yaptığınızda hayatınızın büyük bölümü o holde geçiyor. Bunun yerine kendi mikro klimasını yaratan bir yerden bu evlere girip çıkma hikâyesini mal sahibi de işveren de benimsedi. Kolay benimsenecek bir şey değil aslında.. bir sürü çelikler dikiliyor, içine ağaçlar konuyor, gece efektinden yararlanılıyor, aşağı havuzlar konuyor, kendi mikroklimatik etkisini sağlaması için birtakım bazı önlemler alınıyor.. Bir merdiven bir asansör koyacakken düşey bahçe haline geliyor..Bunların hepsi aslında merkez ülkelerde farklı şekillerde örnekleri olan ama Türkiye’de İstanbul’da dahi örneği olmayan bir deneme.. Neticede tabii ki iklim ve apartmanın sosyolojik gereksinmelerine bir yanıt gibi bizim yaptıklarımız. Çünkü orada biraz da yüzyüze gelmeye ve karşılaşmaya mecbursunuz. Çünkü o koridorlardan geçmeden evinize giremeyeceksiniz. Bu sizi karşılaşmaya ve merhabalaşmaya itecektir. Apartman komşuluğu İstanbul’da varoşların dışında

tamamen bitmiş durumda. Kimse birbirini tanımıyor, tanımak da istemiyor hatta.. Biz bunu zorunlu hale getiriyoruz. Bu bazılarının hoşuna gitmeye de bilir. Bu da işin sosyolojik boyutuydu bunu çok önemişyorduk.

İklimsel olarak biraz ampirik, biraz el yordamıyladır yaptıklarımız..bu proje bizim için başlangıçtır. Şimdi İstanbul Halkalı’da yaptığımız 2000 konutluk bir yapının bütün konseptini sürdürülebilirlik ve eko sistemler üzerine kurduk. Bu ölçeğe vardığında tam bir ekoköy oluyor.

S.Z.C. İzmir için iklimsel verileri gözlemsel olarak mı elde ettiniz?

E.A. Bazı verileri bilimsel olarak aldık. Örneğin rüzgâr hem olumlu hem olumsuz anlamda etkili ve mutlaka kontrol edilmesi gerekiyor. Örneğin atrium dediğim yerde, ağaçların bulunduğu yerin arka tarafında, yani koridorla ağaçlar arasında bir cam var. Bu cam rüzgârın kötü etkilerini kesmeye yöneliktir. Başta 1.20 m. yükseklikte iken, daha sonra 2 m’ye çıktı. Ama biz orayı hiçbir zaman kapatmadık, altından ve üstünden hava sirkülasyonu sağladık. Ancak 2m’yi belirlerken bilimsel bir saptama yapmadık yani neden 1.80 değil de 2.00 bunun yanıtı yok. Biz bu aşamada Türkiye’de bazı danışmanları aradık. Fakat ciddi bir bulgu elde edilemediği için uluslar arası danışmanlarla çalışmaya başladık. Bayraklı’daki projede de tamamen sürdürülebilirlik ve eko sistemler üzerine danışmanlarla çalışıyoruz. Böyle ampirik denemelerden bilimsel temellere dayanması daha doğru olacak.

S.Z.C. Mavişehir normal bir imar parseli mi?

E.A. Evet çok kısıtlı. Hatta o aşamada “bir apartman projesini çizip belediye ve yüksek yapılar kurulundan geçiremiyorsak büroyu kapatalım” dedik. Çünkü benden soba bacası bile istediler. Hatta Folkartta her daireye 2 otopark yeri düşüncemizi, yönetmeliğe göre emsal hesabına girdiği için gerçekleştiremedik. Bunlar son derece çağ dışı hangi mantıkla hazırlandığı belli olmayan şeyler.

Aziz Kocaoğlu ve Belediye yetkililerinin hepsiyle konutsum, hepsi de “haklısın” dedi ama kimse bir şey yapamıyor. O yüzden sizin bu konudaki çalışmanız çok ilgimi çekti. Çünkü biz bir taraftan İzmir’i, bizim İstanbul’da elde edemediğimiz değerleri hala koruyan bir yer olarak kale gibi görüyoruz. Çünkü İstanbul’da gücü olan karşıdakini döver ve istediğini yapar.

İzmir’de bu anlamda her şey çok kontrol altında buna itirazım yok. Herşey kitaba uyacak deniyor ama kitap yanlış. İklimin, güncel şartların hiçbir şekilde gözetilmediği şartları gözetmeye çalışıyorsanız, prensibiniz doğru ama enstrümanınız yanlış demektir. bu enstrümanı değiştirmek gerekiyor. Bu nasıl olacak bilmiyorum ama insanlar yatırım yapmamak için İzmir’den kaçıyor.

S.Z.C. Kamuda çalışan personel, onayladığı şey mantıklı gelmese de, yönetmeliğe aykırı bir şeyi onaylamaktan çekiniyor haklı olarak. Çünkü böyle durumlarda aklı hemen rüşvet geliyor. Ancak yine de kamu kurumlarında çalışan personel kendini geliştirmeyince proje müellifleriyle çatışma yaşanıyor. İzmir’de mimarlar da kendini

geliştirmiyor ne yazık ki, hep aynı tipolojideki apartman binaları üretiliyor, nitelikli bina sayısı çok az..

E.A. Ama İzmirli mimarlar kızıyor bize. İzmir’de bir konuşma yapmışım orada hissettim..”siz İstanbullular bu işi böyle sorgulayabiliyorsunuz bizim hiç bu tür imkânlarımız olmuyor” dediler. Bu imkan meselesi değil çünkü benim için de çok kolaydı folkartı tek tip bina tasarlayıp 11-12 tanesini vaziyet planında yerleştirmek. Ama Folkart’ın projeleri 1500 pafta falandır. Bir bina tasarlayıp bir de vaziyet planı da yapsam aynı parayı alacağım.. O proje 15 paftada biter. Ama ne iklim ne vs. bir sıklıkla uğraşırsınız olur biter..

S.Z.C. Projenin ilk hali ile oda ve belediyeden onaylanan hali arasında bir değişiklik oldu mu?

E.A. Olmadı. sıfırdır aşağı yukarı. Temelde hiçbir fark olmadı. İzmir Mimarlar Odası ile 15 görüşme yaptım, 10’u telefonda 5’i yüz yüze. Sonunda projeyi geri çektim çünkü terasları da emsale sokmaya karar verdiler. O zaman ben apartmanı yarın çizip size getiriyorum siz bunu istiyorsunuz dedim.

S.Z.C. Mimar ve mimarlar odası çatışmaya başlıyor.. çok acı bir şey..

E.A. Evet neticede bir şekilde aştık bu konuyu ama ben çok dil dökmek, mimarlar odası da belki çok esnemek zorunda kaldı. Ama şuna inandılar ki biz orada spekülatif bir şey yapmıyoruz. Bu oranın mekan konforuyla ilgili olan bir şey..

S.Z.C. Belki olumlu şeyler kadar olumsuz şeyler de konuşulacak binalarınız hakkında..Özellikle de nasıl onaylandıkları hakkında..Ama sonuçta İzmir’e kazandırdıklarına bakmak lazım. Mavişehir’deki süreç nasıl gidiyor?

E.A. Mavişehir’e yaptığımız projeyi yüksek yapılardan geçiremediğimiz için çöpe attık. Biraz da gurur meselesi yapıp ilave bedel almadan 6 ay kadar çalışıp bir proje daha yaptık. Umarım bu kez sorun çıkmayacak.

S.Z.C. Yeni proje İçinize sindi mi?

E.A. Yani evet ama diğeri daha iyiydi.

S.Z.C. Ben tüm bunları incelerken eğitim sistemimizi de irdeliyorum. Siz bu konuyla ilgili olarak eğitim sistemimizi nasıl değerlendiriyorsunuz?

E.A. Ben yaklaşık 10 yıldır okullarda proje atölyesi yürütüyorum. Uludağ Üniversitesi, Bilgi Üniversitesi ve YıldızTeknik Üniversitesinde bulundum. Şu anda Bilgi Üniversitesi Mimarlık Yüksek Lisans programında atölye yürütüyorum. Şunu açıkça söyleyebilirim ki Türkiye’de şu anda berbat bir mimarlık eğitimi yürütülüyor. Maalesef temel bilgilerden bile son derece yoksun olan öğrencilerle karşılaşıyorsunuz. Bunu hem bulunduğum atölyelerde öğrencilerin, hem de 60 kişilik mimarlık büromda dönem dönem çalışan genç arkadaşların durumlarından takip edebiliyorum. İhsan Bilgin, Nevzat Sayın ve Han Tümertekin ile beraber kurduğumuz yüksek lisans programını yurt dışı örnekleri inceleyerek yaklaşık 6 yılda programladık. Hem uluslararası okullardan, hem de mimarlık kuruluşlarından

feedbackleri alarak yaptık. O zaman daha da net ortaya çıkıyor aradaki büyük fark. Ama bu fark sadece mimarlık alanında olan birşey değil. Hukuk sistemi de günümüzde ortada..

S.Z.C. Yüksek lisans tezimin sonucunda, ülkemizde akıllı sıfatıyla lanse edilen binaların akıllandırılmasında mimarın hiçbir rolünün olmadığını, bunların sadece elektromekanik sistemlerin bir ürünü olduğunu, akıllı deyiminin bir pazarlama politikası deyimi olarak kullanıldığını savunmuştum. Folkart’ın tanıtımlarında, binaların özelliklerini açıklarken sizin mikroklimatik havuz tasarımı ile konulacak kahve makinasının markası ve maddi değeri aynı sütunda yer alıyor mesela..Siz bu konuda ne düşünüyorsunuz?

E.A. Lansman konusuna değineyim..O katalogdan, televizyondaki berbat reklama kadar bizim katkımız olmayan bir süreçti. Maalesef bu konularda çok acemi bir yatırımcımız var, çok iyi niyetle yaptı bunu ama gerek katalog gerekse reklam filmi bayağı kötü şeylerdi. Biraz güncel örneklere benzedi. kahve makinesinin bizim yaptığımız şeyle bir ilgisi yok..Ama marketin istediği bir şey de yapılıyor bir yandan. Akıllı lafı da pek hoşuma giden bir şey değil. Pasif tasarım Türkiye’de bilinen bir şey değil. Binaların tümünü batıya döndürüp sonra bu güneşi nasıl koruyacağım diye binaların yapıldığı, tasarımların böyle şekillendiği bir ülke..Kuzey cephesine güneş kırıcı mı koyanlara ararsınız. 15m. yükseklikteki binaya 1m. saçak yapıp güneşi bununla kesiyorum diyenler mi.. Mimarlar da bu konuda bilgisiz ve umarsamazlar..Ne zaman ki Türkiyede küresel ısınmanın etkileri daha “satar” hale gelecek. mimarlar da buna daha çok ilgi göstermeye başlayacaklar. Son birkaç ay içinde bununla ilgili çok şey duydum ben. Bu böyle bir dünya gerçeklerden çok simülasyonların etkili olduğu bir dünya. Bir şeyin gerçeğindense imgesel değeri çok daha önemli.. Bu anlamda oradaki kahve makinesi çok iş görüyor. Biz dünya böyle olmasın diye şerhimizi koyabiliriz ama dünya gittikçe daha da böyle olmaya devam ediyor. Bu anlamda evet ben de aynen sizin gibi düşünüyorum. Ama bir mimar olarak da -bunu Mimarlar Odasının yönetiminde olan birine söylemek biraz ters ama- bizler sermayenin, kapitalin ajanlarıyız. Biz hiçbirimiz kendi binamızı yapmıyoruz. Bugün mimarlık çok önemli bir proje çerçevesinde şekillenmiyor. Örneğin modernizm gibi bir projesi yok bugün mimarlığın. Bugün kapitalizmin kapımız kadar dayandığı bir dünyadan bahsediyoruz. O noktada biz “beyler bir dakika kahve makinesini boş verin biz burada mikroklimatik etkileri olan bir şey yapıyoruz” diye bas bas bağırıyoruz. Ama satın alan alıcıların %99’unun aklında mikroklimatik havuz değil kahve makinası var. Biz başka bir dünyada paralel olarak gidiyoruz.

S.Z.C. Son olarak, Folkart’ta malzeme seçimi yaparken iklim duyarlı yapılaşmayı ne şekilde ele aldınız?

E.A. Bizim için her projede “iyi eskiyen” malzeme kullanmak esastır. Ben bu tabiri severim. Her malzeme eskir ama kimininki iyi bir eskimedir. Örneğin hafif kararmış bir ahşap, hafif yosunlanmış bir doğal taş beni rahatsız etmez ama kirlenmiş bir alüminyum kompozit panel kadar beni rahatsız eden bir şey olamaz. Bu anlamda malzeme seçiminde iklim 2. planda kalmış olabilir. Ancak İzmir gibi bir yerde renge dayalı bir şey yapmak doğru değil. Çünkü güneşin yoğun soldurucu etkisi var. Ahşap tercihi bu nedenleydi.. Ayrıca çok parlak olup güneşin etkisini iki katına çıkarmayan

mat ve doğal malzemeler tercih edildi. Folkart'ın arsasını eskiden biliyorum. Orada yüzlerce zeytin ağacı vardı. Ancak biz yapıyı projelendirmek için geldiğimizde hiçbiri yoktu. Biz projede 1200 ağaçlık bir düşey orman yapıyoruz. Ama hepsi büyük saksılarda.. Onların yeri yurdu yok..Çünkü bitki toprakla bütünleşmelidir. Bu aslında ironik bir durumdur, mimarının yaptığı katliamı bir kez daha gösterecek bir şey yapmaya çalışıyoruz. Tabii aynı zamanda yanında yürüyen insanlara bir keyif de verebilir o ağaçlar.. Ama ben onlara her baktığımda orada kesilen yüzlerce zeytini hatırlıyorum..

S.Z.C. Ben ekolojik yönden katkısını düşünerek böyle bir şey oluşturduğunuzu düşünmüştüm aslında..

E.A. Aslında ekolojik yönelimleri de var tabii ki.. Ağaçlar binaları ısıtacak olan güneşi bir miktar engellemiş oluyorlar. Bir yandan kendi ihtiyaçları olan güneşi alıp diğer yandan arkasını koruyorlar. Ama bu sadece bunun için yapılmış bir şey değil açıkçası..

S.Z.C. Verdiğiniz bilgiler için çok teşekkür ederim.

EK 2

**İZMİR METEOROLOJİ BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ'NDEN ALINAN
SON 20 YILA AİT İKLİMSEL VERİLER
(12 Aralık 2007)**

T.C.
CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

İSTASYON ADI : İZMİR
İSTASYON NO : 17220

AYLIK ORTALAMA SICAKLIK (°C)

YIL	OCAK	SUBA	MART	NİSA	MAYI	HAZİ	TEMM	AGUS	EYLÜ	EKİM	KASİ	ARAL
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
1985	10.7	6.1	11.2	17.3	22.5	25.2	27.4	27.9	23.6	16.2	15.5	11.0
1986	10.4	10.6	11.5	17.8	20.4	25.6	27.4	28.4	24.5	18.0	11.2	9.2
1987	10.1	10.2	7.5	14.3	19.5	25.6	28.9	26.8	25.0	17.6	13.4	9.9
1988	9.7	9.3	11.0	15.4	21.3	25.9	30.1	28.2	24.0	17.9	10.8	9.9
1989	6.8	9.4	13.2	19.1	20.0	24.2	27.6	27.6	23.8	17.4	12.7	10.1
1990	7.0	9.7	13.7	16.5	20.6	25.3	28.8	27.4	23.1	19.3	16.6	11.4
1991	8.3	9.3	12.9	15.6	18.7	25.8	27.3	27.4	23.0	19.0	14.2	6.6
1992	7.0	6.5	10.7	16.0	19.6	25.3	26.7	28.6	23.2	22.1	13.3	7.4
1993	7.5	6.7	11.2	15.6	19.8	25.8	27.8	28.2	23.7	20.6	12.6	12.0
1994	10.9	9.6	11.9	17.7	21.9	25.4	28.5	29.0	26.8	21.2	12.3	9.2
1995	10.1	11.4	12.0	14.9	21.0	27.3	28.3	26.9	24.0	17.7	10.8	11.2
1996	7.6	9.9	9.4	14.1	22.5	26.6	28.3	27.3	22.3	17.3	14.9	12.6
1997	10.2	8.9	10.2	12.0	21.8	26.3	28.4	26.2	22.3	18.0	14.8	11.1
1998	9.4	10.4	9.7	17.6	20.1	26.5	29.2	29.3	23.6	19.7	15.2	9.9
1999	10.2	9.6	12.5	17.0	22.4	26.5	29.2	28.8	24.2	20.2	14.8	13.2
2000	6.1	9.2	11.1	17.7	21.7	26.6	29.9	28.6	24.4	18.2	15.7	11.0
2001	10.9	10.5	16.5	16.8	21.4	26.1	29.6	29.2	24.5	20.2	13.5	8.5
2002	7.8	12.5	13.4	15.5	21.0	27.2	28.9	28.0	23.2	19.1	14.6	8.8
2003	12.0	5.6	9.4	13.6	22.4	27.5	28.5	29.0	23.4	20.4	14.2	10.3
2004	8.3	9.4	12.9	16.6	20.4	26.1	28.6	27.4	24.1	21.0	14.4	11.1
2005	9.9	8.7	12.1	16.4	21.5	25.0	28.8	28.5	24.1	17.9	12.9	11.3
2006	6.9	9.6	12.1	17.4	21.1	25.7	28.1	29.2	23.8	19.2	12.4	9.7

T.C.
CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

İSTASYON ADI : İZMİR
İSTASYON NO : 17220

AYLIK ORTALAMA NEM (%)

YIL	OCAK	SUBA	MART	NİSA	MAYI	HAZİ	TEMM	AGUS	EYLÜ	EKİM	KASİ	ARAL
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
1985	73.7	63.0	71.6	57.9	60.3	57.3	46.9	52.1	51.7	61.8	68.7	67.5
1986	74.4	69.3	67.8	57.1	54.6	52.2	51.0	50.4	54.8	61.4	62.6	64.6
1987	72.7	68.4	62.4	58.5	54.6	47.9	46.2	46.4	45.9	57.1	69.2	68.7
1988	69.9	67.7	68.3	66.6	58.6	50.4	46.2	52.4	52.8	62.7	71.9	77.9
1989	63.6	59.2	69.5	56.4	60.4	57.1	48.2	51.5	57.2	63.5	72.6	72.3
1990	68.9	67.2	56.2	65.8	59.8	52.0	50.1	53.9	57.3	61.0	65.2	76.0
1991	69.1	67.6	68.6	64.1	64.3	52.7	54.5	52.9	58.8	65.4	68.8	73.1
1992	61.8	61.8	63.7	61.7	56.6	55.6	52.4	54.7	50.0	59.5	63.5	69.2
1993	67.8	66.3	64.1	62.0	66.2	48.5	46.2	51.9	55.0	60.5	65.4	74.0
1994	72.8	72.5	66.7	61.0	54.2	49.0	49.9	48.3	57.8	71.1	66.1	71.9
1995	73.3	70.2	67.6	63.2	52.5	49.9	48.0	52.3	57.6	60.3	68.9	73.0
1996	71.1	73.7	68.1	64.1	59.7	45.8	51.3	58.0	63.2	66.1	70.3	77.9
1997	71.8	68.8	58.5	69.7	59.2	55.3	52.4	57.9	55.3	66.7	73.8	71.2
1998	71.2	62.6	65.6	56.7	64.6	52.7	51.5	53.1	60.6	65.8	72.6	74.6
1999	72.0	71.3	65.1	59.4	53.0	56.7	56.0	52.0	59.8	65.6	62.2	66.8
2000	65.2	65.0	61.3	63.8	65.3	52.9	39.4	50.3	55.2	59.4	64.9	69.0
2001	69.5	68.3	67.4	67.5	65.6	44.7	51.7	57.0	62.9	66.2	74.2	76.7
2002	70.9	71.2	69.2	70.4	62.8	56.3	61.6	59.5	68.7	67.5	74.6	71.6
2003	74.0	71.0	63.7	70.1	63.0	53.5	53.0	53.2	61.4	63.5	71.9	74.3
2004	71.1	64.9	60.0	60.6	60.6	60.0	52.7	59.8	62.4	65.3	65.3	70.1
2005	71.9	68.7	67.7	60.3	60.9	53.6	57.2	58.9	61.5	61.1	67.8	67.0
2006	65.6	66.8	68.0	62.7	61.5	59.3	53.5	55.0	63.5	69.7	68.6	67.5

T.C.
C E V R E B A K A N L I G I
DEVLET METEOROLOJİ İSLERİ
GENEL MUDURLUĞU
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

İSTASYON ADI : İZMİR
İSTASYON NO : 17220

AYLIK ESME SAYILARINA GÖRE HAKİM RUZGAR ve YONU (7-14-21 Ölçümlerinden)

YIL	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1985	32 SSE	12 ENE	21 WNW	20 SSE	24 WSW	32 WSW	43 WSW	27 WNW	30 WNW	17 WNW	22 SSE	27 ESE
1986	33 ESE	26 ESE	23 WSW	22 WNW	23 WNW	24 WNW	46 WNW	45 WNW	24 WNW	17 SSE	15 WNW	25 SSE
1987	28 SSE	31 SSE	18 SSE	19 SSE	24 WNW	42 WNW	45 WNW	27 WNW	23 WNW	15 WNW	27 SSE	24 SSE
1988	15 SSE	15 ESE	24 SSE	16 SSE	18 W	26 W	21 W	31 W	21 W	15 NE	16 S	20 SSE
1989	17 NE	15 NE	17 SE	15 SE	16 W	26 W	28 W	29 W	23 W	13 SSE	15 SE	20 SE
1990	17 ENE	12 ENE	14 WNW	17 SE	32 W	21 W	40 W	43 W	29 W	23 W	22 SSE	23 SSE
1991	18 ENE	15 SSE	21 W	16 WNW	14 SSE	23 W	42 W	30 W	30 WNW	17 WNW	14 SE	17 ENE
1992	15 ENE	15 S	14 SSE	18 WNW	36 WNW	25 WNW	36 W	32 W	15 ENE	17 SSE	13 ESE	17 SSE
1993	14 WNW	10 NE	14 S	18 W	36 W	25 W	29 W	21 W	27 W	17 W	19 ENE	25 SSE
1994	25 SE	18 SSE	12 SSE	20 SSE	28 WNW	28 WNW	44 WNW	27 W	34 W	15 W	17 SE	22 SE
1995	36 SE	18 SE	23 SE	18 SE	20 W	28 W	23 W	34 W	23 W	17 W	19 SE	26 SSE
1996	15 SSE	22 SSE	15 WNW	13 WNW	18 WNW	22 W	25 WNW	30 WNW	17 W	11 ENE	20 SSE	27 SSE
1997	16 SE	18 SSE	15 WNW	22 SSE	25 WNW	41 WNW	25 WNW	25 W	28 W	18 SSE	25 SE	22 SE
1998	25 SE	11 ENE	16 SSE	20 SSE	20 WNW	24 WNW	45 WNW	37 WNW	26 WNW	20 SE	21 SE	15 ESE
1999	22 SSE	29 SSE	24 SSE	18 SSE	24 WNW	30 WNW	39 WNW	38 WNW	29 WNW	20 WNW	16 S	32 SSE
2000	13 NNW	11 SSE	23 SSE	19 WNW	34 WNW	40 WNW	35 WNW	36 WNW	25 WNW	15 WNW	24 SSE	16 S
2001	22 S	20 S	26 S	19 SSE	22 WNW	26 WNW	38 WNW	34 WNW	21 WNW	24 WNW	20 SSE	23 ENE
2002	12 SE	20 SSE	16 WNW	26 WNW	26 WNW	20 WNW	40 WNW	39 WNW	23 WNW	15 S	31 SSE	23 SSE
2003	27 S	20 ENE	17 WNW	20 WNW	34 WNW	39 WNW	46 WNW	43 WNW	26 WNW	16 S	14 S	23 SSE
2004	36 SSE	17 SSE	15 S	13 SSE	15 W	19 WNW	28 W	30 W	22 W	19 W	20 SE	29 SE
2005	20 SSE	21 SSE	15 SE	18 SE	19 W	28 WNW	40 WNW	30 WNW	28 WNW	13 W	17 SSE	22 SSE
2006	31 ENE	24 S	23 SSE	26 WNW	34 WNW	31 WNW	34 WNW	30 WNW	22 WNW	15 NW	27 S	15 SSE

T.C.

CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

İSTASYON ADI : İZMİR
İSTASYON NO : 17220

AYLIK MAKSİMUM SICAKLIK (°C)

YIL	OCAK	SUBA	MART	NİSA	MAYI	HAZİ	TEMM	AGUS	EYLÜ	EKİM	KASİ	ARAL
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
1985	18.6	20.2	21.5	31.1	32.5	35.5	38.1	38.7	34.8	28.2	26.2	21.2
1986	17.7	19.6	22.7	28.8	31.8	34.2	38.2	38.4	35.4	27.1	20.8	18.4
1987	19.6	20.2	21.7	24.2	30.5	36.9	40.5	36.6	36.6	28.2	22.0	20.8
1988	20.4	18.2	20.5	26.5	34.8	35.6	41.4	36.6	37.5	28.1	19.7	20.5
1989	16.2	21.3	23.3	30.3	35.4	34.8	35.2	37.7	33.0	27.3	25.0	20.3
1990	18.7	20.3	25.5	29.6	37.5	37.4	37.3	38.4	35.8	32.3	28.6	18.8
1991	18.4	19.0	23.7	27.5	30.3	36.1	37.8	37.3	36.0	36.0	24.5	16.2
1992	17.2	17.9	23.3	26.7	29.8	36.9	37.9	38.2	36.5	35.4	28.3	19.3
1993	17.7	18.1	24.3	28.6	33.5	36.3	39.0	39.4	37.8	32.5	26.2	19.2
1994	19.2	19.5	22.4	30.2	35.3	38.0	37.3	41.0	36.6	33.6	25.4	17.8
1995	19.3	21.6	21.9	26.6	31.7	36.6	37.4	36.7	35.5	27.0	23.4	20.7
1996	16.5	19.0	20.8	27.2	32.8	38.2	39.0	36.4	33.4	27.2	23.2	20.6
1997	19.8	19.8	19.5	25.8	33.6	40.5	40.0	35.4	34.0	29.5	23.2	20.1
1998	18.0	19.6	21.5	31.8	30.2	36.2	40.0	40.6	32.2	30.9	25.4	20.0
1999	18.8	17.7	22.6	29.6	33.2	34.8	37.0	39.8	32.4	31.0	24.6	21.2
2000	16.3	20.0	26.4	28.6	30.6	38.4	42.6	38.3	38.0	30.6	27.7	20.0
2001	19.4	20.8	30.5	30.0	34.4	35.7	38.6	37.7	36.8	31.2	26.0	18.8
2002	20.2	20.8	25.8	27.1	31.8	38.0	38.2	43.0	32.0	28.6	23.9	20.4
2003	20.2	17.2	21.6	26.5	32.4	36.4	41.5	37.6	34.7	34.8	27.6	17.5
2004	18.0	22.3	24.3	29.7	29.6	35.0	40.1	40.1	35.5	33.1	27.6	20.2
2005	18.7	18.6	23.3	30.0	32.2	33.9	37.6	38.2	34.8	28.6	22.2	25.2
2006	17.7	20.4	22.5	27.6	33.6	37.8	36.4	39.6	34.6	30.0	21.8	18.2

T.C.
CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

İSTASYON ADI : İZMİR
İSTASYON NO : 17220

AYLIK MINİMUM SICAKLIK (°C)

YIL	OCAK	SUBA	MART	NİSA	MAYI	HAZİ	TEMM	AGUS	EYLÜ	EKİM	KASİ	ARAL
1985	-0.1	-3.7	-3.0	7.4	8.6	16.4	16.4	18.3	14.5	6.0	5.8	1.8
1986	-1.5	1.0	1.0	8.2	10.0	17.6	21.0	20.0	15.8	9.5	2.4	1.2
1987	-3.9	0.3	-3.1	4.3	8.0	14.7	18.8	17.8	14.7	6.8	4.0	0.0
1988	0.7	-1.0	2.5	4.7	8.9	15.6	20.7	17.3	13.9	7.0	0.2	0.2
1989	-0.3	-1.0	4.8	10.2	11.1	15.0	21.1	18.5	16.2	10.0	1.9	0.0
1990	-0.6	2.0	2.8	6.7	7.0	10.0	20.6	20.2	14.1	7.7	5.7	2.2
1991	0.0	-2.6	0.0	8.0	11.0	13.0	16.1	18.8	14.8	8.4	5.2	-1.0
1992	-1.2	-1.8	0.2	5.9	9.8	17.7	17.6	21.3	12.9	13.3	3.5	-0.4
1993	-1.0	-1.7	1.0	5.0	9.5	17.8	17.8	19.0	14.2	12.0	3.1	2.6
1994	1.6	1.3	2.7	5.5	9.9	15.1	20.2	20.4	18.1	13.5	1.4	1.6
1995	1.0	1.6	3.2	3.6	9.4	18.6	20.6	15.6	16.0	8.6	0.6	1.6
1996	-2.0	0.7	1.1	5.9	13.4	17.6	19.3	20.6	13.0	5.7	7.6	4.4
1997	0.5	-3.0	1.0	0.6	10.5	14.3	20.8	19.9	13.9	9.2	7.0	1.2
1998	0.4	3.0	0.7	6.6	12.7	17.9	17.4	20.4	15.2	8.6	5.5	2.8
1999	2.9	0.6	3.0	8.2	9.8	18.6	21.8	18.4	16.2	12.0	2.6	4.1
2000	-2.0	0.7	1.9	7.6	9.6	14.8	20.3	17.8	14.0	7.6	8.0	1.2
2001	1.6	1.6	6.2	7.8	10.6	15.2	20.4	21.8	14.6	9.2	2.8	-1.1
2002	-1.2	2.6	5.0	6.6	12.4	16.6	21.8	20.6	15.0	8.4	6.0	-2.7
2003	2.4	-0.3	0.0	2.1	13.6	16.8	20.0	21.5	16.0	6.6	6.0	0.0
2004	-4.0	-5.0	1.5	4.5	13.0	16.0	20.0	20.4	13.0	13.2	0.0	0.8
2005	1.6	-0.8	0.2	4.0	11.8	14.8	19.6	21.4	16.6	8.2	2.2	-0.8
2006	-1.3	-1.3	0.6	7.2	10.0	15.6	20.6	21.1	15.8	11.6	3.0	-1.4

T.C.
CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

İSTASYON ADI : İZMİR
İSTASYON NO : 17220

AYLIK ORTALAMA RÜZGAR(m/sec)07-14-21 ölçümlerinden

YIL	OCAK	SUBA	MART	NİSA	MAYI	HAZİ	TEMM	AGUS	EYLÜ	EKİM	KASİ	ARAL
1985	3.9	4.1	2.7	3.2	2.8	3.1	3.3	3.3	2.9	2.5	3.0	2.4
1986	3.4	3.9	2.9	2.9	3.2	3.1	3.4	2.9	2.5	2.9	2.6	3.0
1987	3.9	2.9	3.3	3.1	2.9	3.0	3.1	2.8	2.3	2.6	2.6	2.6
1988	2.3	2.9	3.3	2.4	2.5	2.7	2.9	2.8	2.5	2.7	2.9	2.9
1989	2.6	3.2	2.2	2.7	2.7	2.5	3.4	2.9	2.7	2.5	2.2	2.8
1990	2.2	2.6	2.3	2.8	2.6	2.6	2.8	2.8	2.5	2.3	2.7	2.3
1991	2.4	2.5	2.1	2.5	2.6	2.5	2.7	2.9	2.5	2.0	1.9	2.5
1992	2.0	2.4	2.3	2.5	2.6	3.0	2.9	2.4	2.5	2.7	2.4	2.4
1993	2.2	2.4	2.5	2.7	2.5	2.7	2.9	2.6	2.5	2.0	2.5	2.3
1994	2.1	2.3	2.4	2.6	3.2	3.6	3.5	3.4	2.7	2.3	3.5	3.3
1995	3.5	3.4	3.7	2.8	3.5	2.9	3.7	3.6	3.2	3.0	2.9	3.2
1996	2.7	3.6	3.4	2.8	3.0	3.4	3.5	3.6	3.0	2.7	2.9	3.4
1997	3.0	3.1	3.4	3.3	3.4	3.5	3.4	3.5	3.5	3.1	2.2	3.6
1998	2.4	3.1	3.5	3.2	3.1	3.5	3.7	3.5	3.2	2.6	2.8	2.9
1999	2.8	3.5	2.7	2.7	3.4	3.9	3.5	3.1	2.6	2.5	3.1	3.2
2000	2.9	3.0	3.2	3.0	3.2	3.6	3.2	3.2	3.0	2.6	2.3	2.9
2001	2.9	3.3	3.3	3.4	2.8	3.4	3.9	3.3	2.8	3.0	3.4	3.5
2002	2.8	2.9	2.8	2.8	2.8	3.2	3.3	3.2	2.7	2.5	2.4	3.0
2003	3.5	3.3	3.1	3.0	2.5	3.4	3.8	3.0	3.2	3.4	2.4	3.0
2004	3.7	4.0	3.5	2.9	3.4	3.6	3.6	3.9	3.5	2.7	3.1	2.8
2005	3.0	4.0	2.9	3.6	3.2	3.3	3.2	3.0	2.8	2.6	3.1	3.1
2006	3.1	3.1	3.4	3.1	3.3	3.6	3.7	2.9	3.2	2.2	2.5	2.2

T.C.

CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI

DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ

GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

İSTASYON ADI : İZMİR

İSTASYON NO : 17220

AYLIK MAKSİMUM RÜZGAR VE YONU (m/sec) (Kuvruz)

YIL	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1985	13.9 ENE	12.1 NNW	11.1 W	21.2 SSE	13.2 N	11.0 W	15.0 N	13.3 ENE	11.4 ENE	13.5 N	19.2 SE	15.2 ESE
1986	14.6 SSE	16.7 NNE	11.9 NNE	11.3 SSW	10.8 W	11.0 NNW	10.8 W	11.7 ENE	18.2 NE	11.2 S	12.1 N	11.5 ENE
1987	20.8 S	11.5 SSE	12.7 S	11.0 SSE	10.9 W	10.8 W	10.8 W	11.1 NE	13.6 NE	13.2 NNW	11.2 S	11.0 ENE
1988	24.4 SW	11.2 SSW	11.3 SSE	11.7 SSE	10.9 W	11.8 NNW	14.4 NE	11.5 W	11.3 NE	13.2 NE	22.3 W	14.7 NE
1989	12.5 NE	25.0 S	11.0 SSE	13.2 S	10.8 WSW	11.4 W	10.8 NNW	11.1 S	13.8 NE	13.7 S	10.8 NNW	15.6 SSE
1990	11.8 NNE	15.5 S	11.2 ENE	11.3 SE	12.3 W	11.5 NE	11.5 ENE	14.9 NW	11.9 S	16.3 S	15.4 WSW	
1991	10.8 NE	12.2 SW	11.0 SE	16.7 SSE	12.0 SE	10.8 NW	11.2 NE	11.3 NNW	11.0 NNW	12.9 ENE	13.4 ENE	10.8 NW
1992	11.4 ENE	12.7 NW	12.7 SSW	12.5 SSW	12.9 SSW	11.6 W	11.7 NE	13.3 ENE	12.5 ENE	11.5 ESE	13.6 ENE	13.4 E
1993	18.2 ENE	17.6 SSW	11.3 S	13.6 ENE	10.8 W	13.2 NNW	11.4 NNW	16.9 ENE	11.5 W	13.5 NNW	13.4 ENE	14.1 S
1994	12.0 SSE	12.0 NE	12.5 NE	11.4 ENE	12.0 W	10.9 NNE	11.6 ENE	11.0 NE	11.0 W	12.2 NE	13.3 NE	12.0 SSE
1995	11.3 SSE	13.6 SSE	15.2 SSE	14.4 SE	11.4 W	11.0 W	11.6 NNE	11.6 SE	12.0 NNW	11.3 NE	11.7 NNW	17.1 SSE
1996	15.2 NE	22.9 SSE	12.5 S	12.8 N	11.9 NNW	12.8 NNW	11.0 NNW	11.9 NNW	14.4 NNW	11.9 NNE	13.0 SW	14.4 SSE
1997	11.5 ENE	11.0 E	18.7 S	11.5 NNW	11.2 NNW	11.0 NNW	11.9 W	11.0 W	11.0 W	13.6 NE	12.6 W	11.0 SE
1998	10.9 NE	13.9 ENE	12.7 NNW	17.7 NNW	14.0 NNW	11.0 NNW	11.5 NNW	11.6 ENE	12.1 S	11.1 S	18.2 S	11.0 ENE
1999	23.0 SSW	19.4 SSW	12.1 SSE	15.9 SSE	11.4 W	12.9 NNW	11.3 N	11.0 ESE	11.2 W	11.9 NE	14.5 NNW	23.8 SSW
2000	13.7 NNE	11.0 NE	15.3 SSW	12.2 S	11.0 NNE	12.8 ENE	12.3 NNW	12.4 NNW	12.8 ENE	14.4 NNW	12.8 S	13.6 S
2001	15.6 SSE	29.2 SSW	17.2 SSW	18.4 S	11.3 N	11.0 ENE	12.2 NNW	10.9 W	11.1 NNW	10.8 ENE	12.4 SSE	11.2 SW
2002	11.0 NE	13.0 SSE	15.5 ENE	11.5 NNW	10.9 W	12.3 W	14.2 S	10.8 NW	15.6 SW	15.9 W	12.8 S	11.9 ENE
2003	13.0 SSW	13.5 S	14.6 ENE	12.1 NNW	11.0 NNW	12.2 NW	12.1 ENE	13.1 NW	11.0 NNW	11.0 NE	16.0 N	14.1 S
2004	16.6 S	20.3 S	11.0 SSE	10.9 NNE	12.1 WSW	13.6 NNW	11.9 E	11.0 W	11.3 SE	12.8 NNE	11.6 NNW	12.0 SSE
2005	17.0 SSW	14.6 SSW	17.0 SSE	11.1 W	10.9 SSE	11.5 W	11.0 NNW	11.6 W	11.3 NNW	11.6 SSE	12.9 S	14.8 S
2006	16.6 ENE	18.6 WSW	11.3 S	10.9 N	11.0 W	14.2 N	11.3 NNW	11.0 NNW	10.9 NW	12.6 E	11.3 SSE	12.1 ENE

T.C.
CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

İSTASYON ADI : İZMİR
İSTASYON NO : 17220

AYLIK ORTALAMA BULUTLULUK (x/10)

YIL	OCAK	SUBA	MART	NİSA	MAYI	HAZİ	TEMM	AGUS	EYLÜ	EKİM	KASİ	ARAL
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
1985	6.4	4.8	5.5	3.5	3.0	1.1	0.5	0.4	0.5	2.3	5.1	4.3
1986	6.1	5.7	4.2	3.2	2.7	2.2	0.6	0.5	1.8	3.2	2.2	4.4
1987	6.6	5.4	5.1	4.3	3.4	1.3	0.9	0.9	0.8	3.2	5.5	4.9
1988	5.1	5.3	5.8	5.5	3.0	2.5	0.5	0.7	1.1	2.8	5.1	6.0
1989	1.4	2.3	4.7	3.7	3.4	1.9	0.6	0.5	1.2	3.2	4.6	4.3
1990	2.6	3.4	1.6	4.8	2.8	1.8	0.4	0.7	1.1	2.4	4.3	6.1
1991	4.0	5.7	4.7	5.3	5.2	1.2	1.0	0.7	1.0	3.6	3.4	5.5
1992	2.4	3.6	4.7	3.4	3.6	2.6	1.2	0.5	0.2	3.4	4.0	4.0
1993	3.3	4.2	3.3	4.2	3.5	1.5	0.3	0.3	0.8	2.4	5.1	5.3
1994	5.6	6.2	3.3	3.8	2.5	1.7	0.9	0.5	0.8	4.2	4.6	5.0
1995	6.0	4.2	5.0	3.8	2.8	1.4	1.3	0.6	2.6	1.7	4.8	4.9
1996	5.8	6.8	5.7	4.0	4.0	0.8	0.5	1.0	3.3	3.9	3.4	6.1
1997	3.1	4.3	3.8	5.4	1.8	2.1	1.2	1.8	1.3	4.2	4.7	5.5
1998	4.1	3.2	5.5	4.5	5.0	1.4	0.4	0.1	2.2	2.6	4.7	5.9
1999	4.8	5.7	3.9	3.7	2.8	1.9	0.8	0.7	1.7	2.9	3.7	4.7
2000	3.8	3.7	3.8	4.8	2.2	0.9	0.4	0.8	1.1	2.9	3.1	3.6
2001	4.2	4.0	4.4	5.0	3.7	1.0	0.5	0.8	1.6	1.5	4.9	6.4
2002	3.8	3.4	4.7	4.9	1.9	1.8	1.4	1.6	3.1	3.3	3.6	5.7
2003	5.6	5.5	3.5	5.2	2.4	1.0	0.5	0.3	1.6	3.5	2.8	5.3
2004	6.5	4.9	3.8	5.1	3.1	2.0	0.4	1.0	0.9	2.4	4.1	4.9
2005	4.8	5.8	4.4	4.2	4.2	2.0	0.9	0.6	2.0	2.4	4.4	4.7
2006	3.8	5.2	4.9	4.8	2.2	1.9	0.7	0.3	2.2	4.0	2.6	3.3

T.C.
CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

İSTASYON ADI : İZMİR
İSTASYON NO : 17220

AYLIK TOPLAM YAĞIS (mm)

YIL	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİR	TEMMU	AGUS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALI
1985	145.7	34.6	104.0	6.1	42.5	1.5		0.0		29.8	142.0	20.6
1986	282.8	151.6	31.5	44.1	7.2	21.2			0.7	22.4	22.8	122.0
1987	203.8	55.8	114.9	46.0	5.2	1.5	1.5		0.0	1.5	167.3	149.2
1988	55.7	103.8	164.2	22.0	8.1	0.0			0.0	5.4	118.2	150.1
1989	4.6	11.0	128.8	1.8	30.0	38.6			29.2	44.4	84.7	146.3
1990	31.4	85.5	21.8	64.9	3.9	2.6		2.0	8.1	19.9	23.6	278.7
1991	36.0	57.9	24.9	46.9	100.5	0.0	28.0	0.1	0.0	14.5	32.8	123.7
1992	0.0	18.0	76.4	37.4	9.6	3.9	0.0	1.7		10.2	110.9	93.4
1993	57.0	146.6	91.2	48.4	30.8	0.1			2.8	9.1	108.5	177.8
1994	70.5	95.2	78.3	49.3	32.5	1.3		0.4	0.0	68.8	85.0	154.5
1995	208.6	28.3	185.8	38.9	36.1		0.0	8.9	21.0	3.9	175.7	82.8
1996	30.8	209.6	37.3	90.6	18.2	0.1		0.3	112.3	39.9	69.7	195.0
1997	119.0	20.5	124.2	93.4	13.0	2.0	0.0			48.5	84.2	206.6
1998	171.5	70.4	133.5	34.2	121.9		2.7		39.6	84.0	271.6	156.7
1999	93.6	249.0	77.7	13.9	13.0	0.7			0.4	28.8	47.9	127.5
2000	96.3	91.6	77.6	48.1	5.2			0.1		91.6	107.9	35.6
2001	90.9	108.7	16.0	65.9	18.4	17.1		34.9	23.0		283.7	269.9
2002	35.3	34.2	90.7	50.5	10.2		2.2		66.1	86.5	126.4	148.3
2003	102.7	201.0	25.3	104.5	10.3	0.1			0.0	66.5	15.6	116.3
2004	228.5	27.9	21.3	30.3	11.3	3.7	1.2		0.0	1.7	100.0	77.7
2005	124.0	287.4	90.5	17.3	35.8	21.0		0.2	6.6	22.8	155.9	67.5
2006	77.5	93.4	180.9	29.4	0.2	10.0			167.2	114.5	63.1	9.1

T.C.

CEVRE ve ORMAN BAKANLIGI

DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ

GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

İSTASYON ADI : İZMİR

İSTASYON NO : 17220

MINUMUM ORTALAMA SICAKLIK (°C)

YIL	OCAK	SUBA	MART	NİSA	MAYI	HAZİ	TEMM	AGUS	EYLÜ	EKİM	KASİ	ARAL
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
1985	8.1	2.5	7.0	12.4	16.9	19.4	21.1	22.4	18.1	11.7	12.0	7.9
1986	7.7	7.7	7.8	11.9	14.8	20.7	22.4	23.1	19.5	13.8	7.6	5.7
1987	6.9	7.1	3.7	10.0	14.5	20.0	23.1	21.6	19.4	13.6	10.2	7.1
1988	6.9	6.2	7.8	11.3	16.2	20.7	24.9	23.2	19.2	14.3	8.0	7.4
1989	3.1	5.2	9.3	14.3	15.4	18.9	22.7	22.8	19.2	13.7	9.8	7.2
1990	3.7	5.9	8.5	12.7	14.9	19.6	23.3	22.3	18.3	14.8	13.7	8.9
1991	5.6	5.9	8.9	11.5	14.7	20.1	22.2	22.9	17.6	14.8	10.9	4.0
1992	3.4	2.6	6.7	11.1	14.4	20.5	21.5	23.3	18.4	18.1	9.9	4.9
1993	4.1	3.4	6.7	11.2	14.9	20.2	22.1	22.8	18.3	16.0	9.2	9.2
1994	8.1	6.5	7.9	12.8	16.2	19.4	23.2	23.7	21.0	17.7	9.3	6.3
1995	7.6	7.9	8.9	10.1	15.8	21.7	23.3	22.1	19.7	13.4	7.5	8.4
1996	5.0	7.3	6.0	9.4	17.1	20.4	22.6	22.7	18.4	13.6	10.7	10.2
1997	7.3	5.5	5.9	8.5	17.0	21.1	23.5	21.9	17.6	14.5	11.8	8.7
1998	6.3	6.5	6.3	13.3	15.9	21.3	23.7	24.2	19.2	15.5	12.0	7.6
1999	7.7	6.5	8.5	12.1	16.8	21.3	23.8	23.3	19.0	15.6	11.4	10.2
2000	3.1	5.6	6.8	13.3	16.0	20.6	23.3	23.2	19.1	14.0	12.0	7.7
2001	7.8	7.2	12.4	12.3	15.9	20.3	24.2	23.9	19.7	15.7	10.4	6.0
2002	4.5	8.8	9.7	11.3	15.5	21.5	24.0	23.6	19.4	15.4	11.1	6.2
2003	9.2	3.1	5.4	9.7	16.6	21.8	23.5	23.6	18.9	16.1	10.8	7.7
2004	5.2	5.8	8.8	12.3	15.4	20.6	23.2	22.6	19.1	16.6	10.9	8.3
2005	6.9	5.8	8.3	11.6	16.4	19.4	23.1	23.4	18.9	13.6	9.6	8.7
2006	4.3	6.0	8.5	12.9	15.9	20.8	23.2	24.0	19.2	15.4	8.7	6.5

T.C.
ÇEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

İSTASYON ADI : İZMİR
İSTASYON NO : 17220

MAKSİMUM ORTALAMA SICAKLIK (°C)

YIL	OCAK	SUBA	MART	NİSA	MAYI	HAZİ	TEMM	AGUS	EYLÜ	EKİM	KASİ	ARAL
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
1985	13.6	10.2	15.8	23.0	28.3	30.5	33.1	33.8	29.7	21.5	19.9	15.2
1986	13.9	14.9	16.3	23.8	25.8	30.7	32.6	33.6	30.5	23.0	16.5	13.6
1987	14.0	14.3	12.2	19.5	24.7	30.6	34.0	32.3	30.8	22.9	17.6	13.4
1988	13.5	13.4	15.0	20.3	26.9	30.9	35.4	33.4	29.7	22.7	14.5	13.2
1989	11.6	14.5	18.3	24.9	25.0	29.1	32.5	32.8	29.1	22.0	17.1	13.9
1990	11.6	14.3	19.9	21.3	26.0	31.0	34.1	32.6	29.0	24.7	21.4	14.8
1991	12.3	13.4	17.7	20.4	23.4	31.4	32.3	32.5	28.7	24.3	19.4	10.0
1992	11.7	11.3	15.4	21.3	24.7	30.5	32.0	34.1	29.5	27.7	18.0	10.6
1993	11.8	10.9	16.5	20.4	24.5	31.5	33.7	34.1	30.2	27.4	17.3	15.5
1994	14.4	13.4	17.1	23.5	27.4	30.7	33.9	34.5	32.6	26.2	16.3	12.7
1995	13.2	15.5	16.4	19.8	26.1	32.7	33.3	32.0	29.2	23.1	15.0	14.9
1996	11.1	13.2	13.2	19.2	27.9	31.8	33.5	32.2	27.6	22.0	19.8	15.9
1997	14.2	13.1	14.8	16.2	27.0	31.4	33.3	30.9	27.5	22.7	18.9	14.2
1998	13.3	15.3	13.9	22.5	24.8	31.4	34.4	34.3	28.4	25.0	19.4	12.9
1999	13.7	13.2	17.2	22.5	28.0	31.5	34.0	34.2	29.8	25.5	19.1	16.7
2000	9.9	13.7	16.3	22.5	26.8	31.8	35.9	33.6	30.2	23.3	21.4	15.0
2001	14.8	14.8	21.8	21.9	26.8	31.6	34.6	34.1	30.2	25.9	17.5	11.7
2002	12.0	17.6	18.4	19.9	26.5	32.7	34.2	33.2	28.2	24.4	20.1	12.1
2003	15.4	9.1	14.1	18.3	27.9	32.5	34.1	34.7	28.8	25.9	19.3	13.8
2004	11.9	13.8	18.0	21.8	25.3	31.0	33.8	32.6	29.6	26.8	19.1	14.7
2005	13.7	12.4	16.6	21.6	26.6	29.7	33.7	33.7	29.5	23.0	16.8	15.0
2006	10.6	13.8	16.6	22.2	26.4	30.6	32.8	34.9	28.8	23.8	17.6	14.2

T.C.
CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

AÇIK GÜNLER SAYISI

İSTASYON ADI	YIL	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİR	TEMMU	AGUST	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
İZMİR	1985	2	3	3	9	12	22	27	30	26	19	7	8
İZMİR	1986	2	3	7	11	11	17	28	28	20	14	16	9
İZMİR	1987	3	4	4	7	8	24	26	24	25	9	3	5
İZMİR	1988	6	3	2	3	14	16	28	27	23	18	8	5
İZMİR	1989	21	14	9	9	12	16	29	28	22	14	8	11
İZMİR	1990	18	12	21	6	15	23	30	28	24	18	7	5
İZMİR	1991	12	4	7	2	4	23	23	28	23	11	9	7
İZMİR	1992	13	13	11	13	11	13	26	27	30	10	10	13
İZMİR	1993	13	8	13	9	13	19	29	29	25	12	7	7
İZMİR	1994	5	3	16	10	19	19	25	29	25	10	6	7
İZMİR	1995	4	5	6	10	15	20	22	29	15	23	7	8
İZMİR	1996	5	2	3	9	4	25	26	26	8	10	12	5
İZMİR	1997	13	9	13	4	22	19	25	19	22	9	7	6
İZMİR	1998	9	12	6	6	3	23	28	31	15	16	3	3
İZMİR	1999	8	3	10	9	10	16	26	27	18	13	12	4
İZMİR	2000	8	9	10	2	17	24	29	25	24	12	11	11
İZMİR	2001	7	7	3	3	7	23	29	25	20	21	5	3
İZMİR	2002	10	10	5	8	20	16	23	21	12	12	10	4
İZMİR	2003	2	4	12	10	16	23	28	30	19	12	12	6
İZMİR	2004	2	6	10	5	12	17	29	26	25	14	5	9
İZMİR	2005	7	3	8	7	6	19	24	28	19	16	8	5
İZMİR	2006	12	5	7	6	14	16	26	29	15	8	15	12

T.C.
CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

KAPALI GÜNLER SAYISI

İSTASYON ADI	YIL	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİR	TEMMU	AGUST	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
İZMİR	1985	8	5	6	1	1					5	5	5
İZMİR	1986	5	4	4	1							9	3
İZMİR	1987	10	6	5	4	1					3	10	11
İZMİR	1988	6	6	10	8	2					3	3	7
İZMİR	1989			4	3	2					2	3	9
İZMİR	1990	3	3		4		1				2	3	8
İZMİR	1991	3	7	5	4	5					2	2	4
İZMİR	1992	1	1	6	2	2					2	2	4
İZMİR	1993	5	6	3	4	3						8	8
İZMİR	1994	6	8	5	2	3					2	5	8
İZMİR	1995	9	4	6	2	1						4	7
İZMİR	1996	8	11	2	1				1		2	3	8
İZMİR	1997	1	3	2	4						3	4	5
İZMİR	1998	3	3	9	3	3					2	2	6
İZMİR	1999	2	5	4	1							4	3
İZMİR	2000		1	2	1							2	4
İZMİR	2001	3	1	1	2							3	13
İZMİR	2002	5		7	7				1			1	7
İZMİR	2003	5	8	4	9						2		5
İZMİR	2004	10	5	5	5	2						1	5
İZMİR	2005	5	8	4	1	4						5	2
İZMİR	2006	4	7	6	2						3	1	1

T.C.
ÇEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

YAGISLI GÜNLER SAYISI (0.1 mm ve YUKARISI)

İSTASYON ADI	YIL	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİR	TEMMU	AGUST	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
İZMİR	1985	18	8	9	4	5	2				3	11	4
İZMİR	1986	22	17	3	4	3	3			2	5	2	8
İZMİR	1987	16	10	8	8	4	1	1			3	12	10
İZMİR	1988	7	11	17	6	2					4	14	14
İZMİR	1989	2	2	8	3	6	5			2	8	9	9
İZMİR	1990	2	6	1	9	3	2		1	3	4	6	18
İZMİR	1991	6	8	5	9	13		1	1		6	3	11
İZMİR	1992		6	9	6	3	2		1		5	7	11
İZMİR	1993	10	8	9	8	8	1		1	1	2	11	10
İZMİR	1994	10	13	6	5	5	2		1		12	7	9
İZMİR	1995	16	9	15	8	3			1	3	4	14	13
İZMİR	1996	7	13	11	9	4	1		1	11	7	6	17
İZMİR	1997	4	9	8	14	4	3				8	11	16
İZMİR	1998	7	6	11	7	12		1		5	6	14	16
İZMİR	1999	9	22	10	8	1	1			1	4	9	9
İZMİR	2000	9	9	9	11	3			1		6	7	8
İZMİR	2001	9	10	5	10	5	1		1	2		16	19
İZMİR	2002	7	7	9	13	2		2	1	10	9	9	15
İZMİR	2003	12	15	5	12	4	1				10	3	13
İZMİR	2004	18	7	3	7	5	2	1			2	8	10
İZMİR	2005	14	18	11	4	6	2		1	2	2	11	10
İZMİR	2006	10	11	13	4	1	3			6	5	6	4

T.C.
CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

DONLU GÜNLER SAYISI (min.sck<0øC)

İSTASYON ADI	YIL	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİR	TEMMU	AGUST	EYLUL	EKİM	KASIM	ARALK
İZMİR	1985	1	14	2									
İZMİR	1986	1											
İZMİR	1987	4		8									
İZMİR	1988		2										
İZMİR	1989	1	1										
İZMİR	1990	2											
İZMİR	1991		3										3
İZMİR	1992	3	6										3
İZMİR	1993	2	2										
İZMİR	1996	1											
İZMİR	1997		3										
İZMİR	2000	4											
İZMİR	2001												1
İZMİR	2002	5											2
İZMİR	2003		1										
İZMİR	2004	6	4										
İZMİR	2005		1										1
İZMİR	2006	3	2										2

T.C.
ÇEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

BÜLTÜRLÜ GÜNLER SAYISI

İSTASYON ADI	YIL	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİR	TEMMU	AGUST	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
İZMİR	1985	21	20	22	20	18	8	4	1	4	12	18	18
İZMİR	1986	24	21	20	18	20	13	3	3	10	17	14	17
İZMİR	1987	18	18	22	19	22	6	5	7	5	21	18	23
İZMİR	1988	19	20	19	19	15	14	3	4	7	10	12	15
İZMİR	1989	10	14	18	18	17	14	2	3	8	14	19	13
İZMİR	1990	10	13	10	20	16	6	1	3	6	11	20	17
İZMİR	1991	16	17	19	24	22	7	8	3	7	18	20	16
İZMİR	1992	17	15	14	15	18	17	5	4	4	19	18	14
İZMİR	1993	13	14	15	17	15	11	2	2	5	19	15	16
İZMİR	1994	20	17	10	18	9	11	6	2	5	19	19	16
İZMİR	1995	18	19	19	18	15	10	9	2	15	8	19	16
İZMİR	1996	18	16	26	20	27	5	5	5	21	19	15	18
İZMİR	1997	17	16	16	22	9	11	6	12	8	19	19	20
İZMİR	1998	19	13	16	21	25	7	3	3	15	15	25	22
İZMİR	1999	21	20	17	20	21	14	5	4	12	16	14	24
İZMİR	2000	23	19	19	27	14	6	2	6	6	19	17	16
İZMİR	2001	21	20	27	25	24	7	2	6	10	10	22	15
İZMİR	2002	16	18	19	15	11	14	8	10	17	19	19	20
İZMİR	2003	24	16	15	11	15	7	3	1	11	17	18	20
İZMİR	2004	19	18	16	20	17	13	2	5	5	17	24	17
İZMİR	2005	19	17	19	22	21	11	7	3	11	15	17	24
İZMİR	2006	15	16	18	22	17	14	5	2	15	20	14	18

T.C.
CEVRE ve ORMAN BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü

FİRTİNALI GÜNLER SAYISI (Hiz>17.1 msec)

İSTASYON ADI	YIL	OCAK	SUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİR	TEMMU	AGUST	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
İZMİR	1985	5	5	1	3							4	
İZMİR	1986	2	6	1	3		1			1	3		4
İZMİR	1987	7	3		1								
İZMİR	1988	2	1	2		1	1				1	3	2
İZMİR	1989	1	5	1	2						1	1	
İZMİR	1990	1			1								2
İZMİR	1991		1		1						1	2	4
İZMİR	1992			2	1						3	1	2
İZMİR	1993	4	3	1								2	2
İZMİR	1994	1					1					3	
İZMİR	1995	3		4	1	1		1		1		1	3
İZMİR	1996		4	1	1					2			3
İZMİR	1997	1	1	2	1						1		1
İZMİR	1998		2	2	1		2				1	1	2
İZMİR	1999	1	5	2								3	3
İZMİR	2000	1	2		2		1						1
İZMİR	2001		2	1	3				1			3	3
İZMİR	2002		1	1								1	1
İZMİR	2003	2	2	1	1						1		1
İZMİR	2004	1	4	3			2	1				1	1
İZMİR	2005	1	3	2	2		1						
İZMİR	2006		2	4	2			1		1			1

EK 3**ÖRNEK YAPININ CEPHELERİNE AİT GÜNEŞLENME SAATLERİ**

ÖRNEK YAPININ CEPHELERİNE AİT GÜNEŞLENME SAATLERİ

Örnek yapının cephelerine ait güneşlenme saatleri, Ecotect programı ile hazırlanan model yolu ile belirlenmiştir. Bu kapsamda, saatlik analiz için her ayın ortası (15. günü); yıllık analiz için ise her ayın 15. günü saat 12:00'deki güneş durumu dikkate alınmıştır.

Tablo 1 Örnek yapının kuzey cephesine ait yıllık ve saatlik gölgeleme analizi

KUZEY CEPHESİ	YILLIK ANALİZ (Kabul: her ayın 15'i saat 12:00)	SAATLİK ANALİZ (Kabul: her ayın 15'i)
OCAK	Güneş almıyor	Güneş almıyor
ŞUBAT	Güneş almıyor	Güneş almıyor
MART	Güneş almıyor	Güneş almıyor
NİSAN	Güneş almıyor	Sabah 05:15-06:15 Akşam 16:45-17:45 arası güneş alıyor
MAYIS	Güneş almıyor	Sabah 04:30-07:00 Akşam 16:00-18:15 arası güneş alıyor
HAZİRAN	Güneş almıyor	Sabah 04:30-07:30 Akşam 15:15-18:45 arası güneş alıyor
TEMMUZ	Güneş almıyor	Sabah 04:30-07:30 Akşam 15:45-18:45 arası güneş alıyor
AĞUSTOS	Güneş almıyor	Sabah 05:00-06:45 Akşam 16:30-18:15 arası güneş alıyor
EYLÜL	Güneş almıyor	Sabah 05:30 Akşam 17:15-18:30 arası güneş alıyor
EKİM	Güneş almıyor	Güneş almıyor
KASIM	Güneş almıyor	Güneş almıyor
ARALIK	Güneş almıyor	Güneş almıyor

Tablo 2 Örnek yapının doğu cephesine ait yıllık ve saatlik gölgeleme analizi

DOĞU CEPHESİ	YILLIK ANALİZ (Kabul: her ayın 15'i saat 12:00)	SAATLİK ANALİZ (Kabul: her ayın 15'i)
OCAK	Güneş almıyor	08:30 son 1 kat 10:30 son 4 kat+güneydoğu köşe 10:30-11:30 genel güneş alıyor
ŞUBAT	Güneş almıyor	08:00 son 1 kat 10:30 son 4 kat+güneydoğu köşe 10:30-11:45 genel güneş alıyor
MART	Güneş almıyor	06:00-06:30 kuzeydoğu balkonlar 07:45 son 1 kat 10:15 son 4 kat 10:15-11:30 genel güneş alıyor
NİSAN	Güneş almıyor	05:00-06:15 kuzeydoğu balkonlar 06:30 son 1 kat 09:30 son 3 kat 09:30-11:30 genel güneş alıyor
MAYIS	Güneş almıyor	04:30-07:00 kuzeydoğu balkonlar 07:00 son 1 kat 09:30 son 4 kat+kuzeydoğu köşe 09:30-11:15 genel güneş alıyor
HAZİRAN	Güneş almıyor	04:30-07:30 kuzeydoğu balkonlar 07:30 son 1 kat 09:15 son 4 kat+kuzeydoğu köşe 09:15-11:30 genel güneş alıyor
TEMMUZ	Güneş almıyor	04:30-06:15 kuzeydoğu balkonlar 06:15 son 1 kat 09:15 son 4 kat+kuzeydoğu köşe 09:15-11:30 genel güneş alıyor
AĞUSTOS	Güneş almıyor	05:00-06:45 kuzeydoğu balkonlar 06:45 son 1 kat 09:45 son 4 kat+kuzeydoğu köşe 09:45-11:30 genel güneş alıyor
EYLÜL	Güneş almıyor	05:30-07:15 kuzeydoğu balkonlar 07:15 son 1 kat 10:00 son 4 kat 10:00-11:15 genel güneş alıyor
EKİM	Güneş almıyor	07:15 son 1 kat 10:00 son 4 kat 10:00-11:15 genel güneş alıyor
KASIM	Güneş almıyor	07:45 son 1 kat 09:45 son 3 kat+güneydoğu köşe 09:45-11:15 genel güneş alıyor
ARALIK	Güneş almıyor	08:00 son 1 kat 10:15 son 3 kat+güneydoğu köşe 10:15-11:15 genel güneş alıyor

Tablo 3 Örnek yapının güney cephesine ait yıllık ve saatlik gölgeleme analizi

GÜNEY CEPHESİ	YILLIK ANALİZ (Kabul: her ayın 15'i saat 12:00)	SAATLİK ANALİZ (Kabul: her ayın 15'i)
OCAK	Bodrum+ zemin kat güneş almıyor	07:00-12:00 batıdan artarak (bodrum+zemin gölge) 12:15-16:15'e kadar (bodrum+zemin+galeri+1 kat gölge)
ŞUBAT	Bodrum kat güneş almıyor	06:45-12:00 batı üst köşeden artarak 12:15-16:45'e kadar
MART	Zemin kata kısmen gölgede kalıyor	06:00-12:00 batı üst köşeden artarak 12:15-17:15'e kadar
NİSAN	Zemin kat tamamen gölgede kalıyor	06:30-12:00 batı üst köşeden artarak 12:15-17:15'e kadar (bodrum+zemin gölge)
MAYIS	Bodrum+zemin kat gölgede kalıyor	07:15-12:00 batı üst köşeden artarak (bodrum+zemin gölge) 12:15-17:45'e kadar (bodrum+zemin doğu bölümü gölge)
HAZİRAN	Bodrum+zemin kat gölgede kalıyor	07:45-12:00 batı üst köşeden artarak (bodrum+zemin gölge) 12:15-15:15'e kadar (bodrum+zemin doğu bölümü gölge)
TEMMUZ	Bodrum+zemin kat gölgede kalıyor	07:45-12:00 batı üst köşeden artarak (bodrum+zemin gölge) 12:15-15:30'a kadar (bodrum+zemin doğu bölümü gölge)
AĞUSTOS	Bodrum+zemin kat gölgede kalıyor	07:00-12:00 batı üst köşeden artarak (bodrum+zemin gölge) 12:15-16:15'e kadar (bodrum+zemin doğu bölümü gölge)
EYLÜL	Zemin kat gölgede kalıyor	05:45-12:00 batı üst köşeden artarak 12:15-17:00'ye kadar
EKİM	Zemin kat gölgede kalıyor	06:00-12:00 batı üst köşeden artarak 12:15-16:45'e kadar
KASIM	Bodrum+ zemin kat güneş almıyor	06:30-12:00 batı üst köşeden artarak (bodrum+zemin gölge) 12:15-16:00'ya kadar (bodrum+zemin+galeri+1 katın doğu bölümü gölge)
ARALIK	Bodrum+ zemin kat güneş almıyor	07:00-12:00 batıdan artarak (bodrum+zemin gölge) 12:15-16:00'ya kadar (bodrum+zemin+galeri+1+2katın doğu bölümü gölge)

Tablo 4 Örnek yapının batı cephesine ait yıllık ve saatlik güneşlenme analizi

BATI CEPHESİ	YILLIK ANALİZ (Kabul: her ayın 15'i saat 12:00)	SAATLİK ANALİZ (Kabul: her ayın 15'i)
OCAK	Güneydoğu balkonlar+son 1 kat	11:45-12:45 güneyden artarak 13:00 güney + kuzey son 3 kat 13:15-16:15 kuzeyden azalarak
ŞUBAT	Güneydoğu balkonlar+son 1 kat	12:00-12:45 güneyden artarak 13:00 güney+kuzey son 4 kat 13:15-16:45 kuzeyden azalarak
MART	Güneydoğu köşeden artarak	11:45-12:30 güneyden artarak 12:45 güney+kuzey son 6 kat 13:00-17:15 kuzeyden azalarak
NİSAN	Güneydoğu köşeden artarak	11:45-12:30 güneyden artarak 12:45 güney+kuzey son 6 kat 13:00-17:45 kuzeyden azalarak
MAYIS	Güneydoğu köşeden artarak	11:30-12:30 güneyden artarak 12:45 güney+kuzey son 6 kat 13:00-18:15 kuzeyden azalarak
HAZİRAN	Güneydoğu köşeden artarak	11:45-12:45 güneyden artarak 13:00-16:30 kuzeyden azalarak 16:45-18:45 kuzey kısmi
TEMMUZ	Güneydoğu köşeden artarak	11:45-12:45 güneyden artarak 13:00-17:00 kuzeyden azalarak 17:15-18:45 kuzey kısmi
AĞUSTOS	Güneydoğu köşeden azalarak	11:45-12:30 güneyden artarak 12:45-15:45 kuzeyden azalarak 16:00-18:15 kuzey kısmi
EYLÜL	Güneydoğu köşeden azalarak	11:30-12:15 güneyden artarak 12:30-16:45 kuzeyden azalarak 17:00-17:30 kuzey kısmi
EKİM	Güneydoğu köşeden azalarak	11:30-12:15 güneyden artarak 12:30-16:45 kuzeyden azalarak
KASIM	Güneydoğu köşeden azalarak	11:30-12:15 güneyden artarak 12:30-16:00 kuzeyden azalarak
ARALIK	Güneydoğu köşeden azalarak	11:30-12:30 güneyden artarak 12:45-16:00 kuzeyden azalarak