

BİYOKLİMATİK TASARIM MATRİSİ (TÜRKİYE)

Pınar KISA OVALI¹ 

¹Trakya Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Edirne / Türkiye

Makale Künye Bilgisi:

Kısa Ovalı, P. (2019). Biyoklimatik Tasarım Matrisi (Türkiye). *Trakya Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20(2), 51-66

Öne Çıkanlar

- Biyoklimatik tasarım matrisinde bina tasarımına ilişkin “Rüzgâr kırıcılar”, “İç-dış odalar”, “Güneş duvar/pencereleri” ve “Isı örtüsü/yalıtım” konseptleri tüm iklim bölgelerinde öncelikli değerlendirilir.
- İklimler kuruluğu tasarımcıyı ve tasarımı zorlayan bir etmendir ve matris stratejilerinin tümünün kullanımını gerektirir. İklimin nemlilik özelliği kazandığı ılıman-nemli ve sıcak-nemli bölgelerde ise “yerkaşına yerleşim” konseptinin öncelik oluşturmadığı, bu önceliğin ılıman-kuru ve sıcak-kuru bölgeler için geçerlidir.
- Biyoklimatik tasarım matrisinde iklim bölgeleri için birincil derecede önerilmeyen stratejilerin de kullanımı söz konusu olabilir. Ancak bu noktada maliyetlerin artabileceği, enerji kayıp ve kazançlarının değişeceği tasarımcı tarafından ön görülmelidir.

Makale Bilgileri

Öz

Makale Tarihi:

Geliş:
11 Haziran 2019
Kabul:
20 Eylül 2019

Anahtar Kelimeler:

biyoklimatik tasarım;
iklimsel konfor;
Türkiye;

Nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışmada, literatür araştırması kapsamında biyoklimatik mimari tanımlanmaktadır. Biyoklimatik mimariye ilişkin strateji ve konseptler detaylı açıklanarak, ilişki örüntüsü en az sıcak devre (kış) ve en sıcak devrede (yaz) optimum iç mekân konforunun sağlanmasında kullanılacak tasarım matrisine dönüştürülmektedir. Yirmi temel ilişkiyi tanımlayan matris, semboller iklim bölgesinin özelliğine göre öncelikli değerlendirilmesi gerekli ilişkileri ifade etmektedir. Sembollere sayısal değer verilmesiyle mimari tasarımlara aktarılması öngörülen yaklaşımların matematiksel ifadesi elde edilmiştir. Türkiye'nin 81 ili, geleneksel yapılaşma kültürüyle de uyumlu; soğuk, ılıman-nemli, ılıman-kuru, sıcak-nemli ve sıcak kuru iklim bölgelerine ayrılmaktadır. Her iklim bölgesi için oluşturulan biyoklimatik matris verileri; yerleşme dokusu ve bina tasarımına ilişkin yaklaşımlar kapsamında detaylı açıklanmakta ve mimarlara biyoklimatik bina tasarlama noktasında Türkiye özelinde rehber bir matris sunulmaktadır.

BIOCLIMATIC DESIGN MATRIX (TURKEY)

Article Info

Abstract

Article History:

Received:
June 11, 2019
Accepted:
September 20, 2019

Keywords:

bioclimatic design;
climatic comfort;
Turkey;

In this study using qualitative methods, context of approaches to literature search bioclimatic architecture is defined. The relationship pattern is transformed into a design matrix that can be used to provide optimum indoor comfort at least in the hot season (winter) and the hottest season (summer) by describing the strategies and concepts related to bioclimatic architecture in detail. Mathematical symbols that define twenty basic relations, state the necessary relationships to be prioritized according to the feature of the climate zone. Mathematical expression of predicted approaches to transferring symbols to architectural designs with numerical value is obtained. The 81 provinces in Turkey's political map are divided into cold, temperate-humid, temperate-dry, hot-humid and hot dry climate regions compatible with traditional settlement culture. Bioclimatic matrix data generated for each climate region; architects are presented with a guide matrix specific to turkey at the point of designing a bioclimatic building, context of approaches to the settlement pattern and building design are described in detail and sustainable / ecological building designs have become important today.

1. Giriş

Bina içi iklimsel konforun enerji tüketimini artırmaksızın istenilen düzeyde tutulabilmesi, dış iklim koşullarını belirleyen; ışınım, sıcaklık, nem ve rüzgârın kontrolüne bağlıdır. İklimsel konfor, kişinin belirli değerlerdeki; iç hava sıcaklığı, bina kabuğu iç yüzey sıcaklığı, nem ve hava hareketi gibi iç iklim

bileşenlerinin oluşturduğu çevre etkisi altındayken konforsuzluk hissi duymadığı durum olarak tanımlanmaktadır (ASHARE 55-74, Gallo vd., 1998:3). Konforlu bir iç mekân için önerilen optimum değerlerin (Çizelge 1) dışına çıkılması kişiler açısından konforsuz iç mekân oluşumuna neden olurken, aynı zamanda ısıtma veya soğutma enerji tüketimlerini de artırmaktadır.

Çizelge 1: Konforlu bir iç mekân için önerilen değerler

Mekân adı	İç ortam havası °C		Bağıl nem %		Hava hareketi en fazla m/s		İç yüzey sıcaklığı °C	
	Yaz	Kış	Yaz	Kış	Yaz	Kış	Yaz	Kış
Yaşama mekânı	22-25	19-22	40-60 arası	40-50 arası	0,2-0,4 arası	≤ 0,2	Hava sıcaklığının 2-3 °C altında	Hava sıcaklığının 2-3 °C altında
Yatma mekânı	19-22	17-20						
Mutfak	20-22	18-20						
Banyo	22-25	20-23						
Wc	19-22	17-20						
Koridor	19-22	17-20						
Merdiven	18-20	16-18						
Çalışma odası	22-24	19-22						

Kaynak: (Göksal ve Ülgen, 2000:37)

Biyoklimatik mimarlık, kökeni yerel mimariye dayanan, iklim ve çevre koşullarının binanın iç ikliminin oluşturulmasında temel yönlendirici olduğu bir mimari yaklaşımı tanımlamaktadır (Widera, 2015:567). Biyoklimatik tasarımlarda pasif mimari bileşenler ve peyzaj öğeleri ile iklimsel etkiler kontrol altında tutularak optimum iç mekan konforu sağlanır. İklimle uyumlu bu tasarımlarda mekanik sistemlere (aktif çözümler) olan bağlılıktan kaçınılır ve bu sistemler destek olarak değerlendirilir (Tundrea ve Budescu, 2013:110).

Binalarda enerji kullanımını zorunlu kılan önemli faktörlerden biri iklimsel konfor gereksinimidir. İç mekân konfor koşullarının sağlanabilmesi için binaların belirli dönemlerde ısıtılması veya soğutulması gerekmektedir. Bu gereksinim karşılanırken tüketilen enerjilerin azaltılması ve enerji korunumu sağlayan iklimle uyumlu/biyoklimatik tasarımların yapılabilmesi için tasarımı yönlendiren kavramsal çerçeve önem kazanmaktadır. “İklim ve tasarım” ilişkisi kapsamında incelenen çalışmalarda

(Aronin, 1953; Oglyay, 1963; Konigsberger vd., 1975; Egan, 1974; Konya, 1980, Watson ve Labs, 1992; Ayan, 1985, Orhon vd., 1988; Colombo vd., 1994; Radovic, 1994; Karaman, 1995; Jones, 1998; Givoni, 1998, Hyde, 2000, Yılmaz, 2007); kuzey yarım küre için iklim bölgesine göre en az sıcak devrede/kış binanın iç enerjisinin korunması, en sıcak devrede/yaz havalandırma ve soğutma olanaklarının artırılması gerektiği belirlenmiştir. Bu kapsamda Watson ve Labs (1992)’ın biyoklimatik tasarım strateji ve konsept ilişkilerini açıklamaya yönelik çalışması (Çizelge 2) bütüncül bir kavram açılımı sunmaktadır.

Karaman (1995) tarafından Türkiye geleneksel konut dokusu özellikleri dikkate alınarak geliştirilen biyoklimatik tasarım stratejileri Watson ve Labs’ın tasarım stratejilerinden faydalanmakla birlikte revize edilmiştir. “Toprakla serinliği artırmak (yaz)” stratejisi aynı içerikle “Periyodik ısı akışını geciktirmek (yaz-kış)” şeklinde, “Sızıntıyı azaltmak (yaz-kış)” stratejisi ise yalnızca kış koşulları için değerlendirmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 2: Biyoklimatik tasarım stratejileri

KONTROL STRATEJİLERİ		İLETİM	TAŞINIM	İŞİNİM	BUHARLAŞMA
		KIŞ	KAZANCI ARTIRMAK		
KIŞ	KAYBI ÖNLEMEK	İletkenlik yoluyla ısı akışını azaltmak	Dış hava akımını azaltmak Sızıntıyı azaltmak		
YAZ	KAZANCI ÖNLEMEK	İletkenlik yoluyla ısı akışını azaltmak	Sızıntıyı azaltmak	Güneş kazancını azaltmak	
YAZ	KAYBI ARTIRMAK	Toprakla serinliği arttırmak	Havalandırmayı arttırmak	İşima yoluyla serinliği arttırmak	Buharlaşma yoluyla serinliği arttırmak
	ISI KAYNAĞI		Atmosfer	Güneş	
	ISI YUTUCU	Toprak	Atmosfer	Gökyüzü	Atmosfer

Kaynak: (Watson ve Labs, 1992:32)

Çizelge 3: Karaman'a göre biyoklimatik tasarım stratejileri

		İLETİM	TAŞINIM	İŞİNİM	BUHARLAŞMA
EN AZ SICAK DEVRE (KIŞ)	ISI KAZANCINI ARTIRMAK	Periyodik ısı akışını geciktirmek		Güneş kazancını arttırmak	
	ISI KAYBINI ÖNLEMEK	İletkenlik yoluyla ısı akışını azaltmak	Dış hava akımını azaltmak Sızıntıyı azaltmak		
EN SICAK DEVRE (YAZ)	ISI KAZANCINI ÖNLEMEK	İletkenlik yoluyla ısı akışını azaltmak		Güneş kazancını azaltmak	
	ISI KAYBINI ARTIRMAK	Periyodik ısı akışını geciktirmek	Havalandırmayı arttırmak	İşima yoluyla serinliği arttırmak	Buharlaşma yoluyla serinliği arttırmak

Kaynak: (Karaman, 1995.27)

Biyoklimatik tasarımlarda iç mekân ısı konfor oluşumunu ve enerji korunumunu etkileyen en önemli tasarım parametreleri, binanın konumu, yönlenmesi, formu, binalar arası mesafe ve yapı kabuğunun optik ve termo fiziksel özellikleridir (Yılmaz, 2007:307). Bu kapsamda farklı iklim bölgelerine göre en az sıcak devre (kış) ve en sıcak devrede (yaz) optimum iç

mekân konforunun sağlanmasında kullanılabilir iklim kontrol stratejileri dokuz başlıkta (Çizelge 4), mimari tasarımı yönlendirecek konseptler dört başlık altında tanımlanarak (sekiz alt başlık) (Çizelge 5), biyoklimatik tasarım matrisi oluşturulmaktadır. Kontrol stratejileri içinde “İletkenlik yoluyla ısı akışını azaltmak” stratejisinin çoğunlukla kış, gerekli

durumlarda yaz döneminde kullanılması sebebiyle kış stratejileri içinde değerlendirilmiştir.

Çizelge 4: Biyoklimatik tasarım için iklim kontrol stratejileri

STRATEJİLER		AÇILIM
EN AZ SICAK DEVRE (KIŞ)	İletkenlik yoluyla ısı akışını azaltmak	Isıl iletkenlik olarak tanımlanan ısı taşınım süreci, opak yapı malzemelerinin dış yüzeyi tarafından soğurulan ısı enerjisinin malzemenin iç yüzeyine geçişi olayıdır. Bu strateji, mekân içindeki ısının korunması için yapı kabuğunda yalıtım malzemelerinin kullanımıyla ısı geçişinin engellenmesini tanımlamaktadır. İç mekân ile dış mekân arasındaki ısı farkı arttıkça yöntem etkili olmaktadır. Ancak, en sıcak devrede bu durum doğal serinliğin olmadığı alanlarda, uzun zaman için konfor sağlanması gerektiğinde detaylı irdelenmelidir. Isı akışı; optimum yüzey alanı, ısıya dayanıklı yapı kabuğu oluşumu ve bina içinde ısı bölgelemesi yapılarak, yapıyı çevreye ilişkin tasarım ölçütleri içinde dengelenebilecek bir unsurdur. Dış yüzey alanı azaldıkça dış mekâna olan ısı akışı da azalmaktadır.
	Güneş kazancını artırmak	Pasif ısıtma yöntemlerini kapsayan bu stratejide (güney penceresi, kış bahçesi, trombe duvarı vb.) opak yapı elemanları aracılığıyla depolanan ısı enerjisi iletim yoluyla iç mekâna aktarılır. En az sıcak devrede güneşin ışınım etkisinden daha fazla yararlanabilmek için güneşe yönelmiş saydam yüzeyler veya mekânlar ısıtma elemanı olarak kullanılır.
	Dış hava akımını azaltmak	Binanın dış yüzeyinin maruz kaldığı soğuk rüzgâr şiddeti ve süresi arttıkça bina kabuğunun ısı kaybı da artar. Bu noktada peyzaj elemanları, rüzgârın istenmeyen soğutma etkisini azaltan bir unsur olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra bina biçimi, kabuk organizasyonu, binanın rüzgara göre konumu gibi tasarıma ilişkin ölçütler rüzgârın olumsuz etkisini azaltacak şekilde ele alınmalıdır.
	Sızıntıyı azaltmak	İç mekân konforu açısından iç ortamdan dış ortama veya tersi durumda, kapı ve pencere bileşenlerinin doğru uygulanmaması veya kullanımda oluşan çatlaklar nedeniyle oluşabilecek ısı kayıplarının azaltılması önemlidir.
KIŞ / YAZ	Periyodik ısı akışını geciktirmek	Bina kabuğunun ısı depolama kapasitesi yüksek opak bileşenlerle oluşturulması, ısıtma enerjisi korunumu sağlamaktadır. Zaman-geciktirmeye (time-lag) dayalı kabuk oluşumu sayesinde özellikle uzun gün ve geceli sıcak-kuru iklim bölgelerindeki ısı değişimleri dengelenerek, gündüz oluşan sıcaklık etkisi azaltılabilir. Soğuk, ılıman-kuru ve sıcak-kuru iklim bölgeleri için, yerkabuğuna yerleşim ve toprak katmanının yalıtım elemanı niteliğinde kullanımı uygun konfor koşulları sunmaktadır. Ancak, toprak altında yapılaşmada uzun süreli ısı akışı etkilerine dikkat edilmelidir.
EN SICAK DEVRE (YAZ)	Güneş kazancını azaltmak	En sıcak devrede yüksek sıcaklığın neden olduğu konforsuzluk hissinin ortadan kaldırılabilmesi için güneş kontrolü gerekmektedir. Güneş kontrolü; engelleme, yansıtma, saydam yüzey yönlerinin ve boyutlarının belirlenmesiyle gerçekleşmektedir. Engelleme, bina kabuğuna bağlı veya ayrı gölgeleme elemanları yanında peyzaj organizasyonu ile sağlanmaktadır. Yansıtma, saydam yüzeylerin ışınımı yutma ve geçirme kapasitesi ile orantılıdır. Saydam yüzeylerin organizasyonunda en sıcak devrede yüksek ışınım alan cephe yüzeyindeki saydamlık oranının optimum boyutu ve yönlenmesi belirlenmelidir.
	Hava akışını artırmak	En sıcak devrede sıcaklık ve nem etkisinin yüksek olduğu iklim bölgelerinde, iç iklimsel konforun dengelenmesi için pasif soğutma alternatiflerinin kullanılması gerekmektedir. Pasif soğutma etkisi basınç farkı (doğrudan havalandırma yoluyla konfor havalandırması, çapraz havalandırma, gece havalandırması) veya baca etkisi ile sağlanabilir.
	Buharlaştırma yoluyla serinliği artırmak	Suyun doğal veya yapay yollarla buharlaştırılmasıyla soğutma sağlanmaktadır. Soğutma bina içinde buharlaşan su ve hava akımıyla sağlanabileceği gibi, dış yüzeylerde buharlaştırmaya dayalı yöntemlerle de sağlanabilmektedir (soğutma kuleleri, ısıtılmış çatı ve duvar yüzeyleri). Bu basit yöntemler sıcak-kuru iklim bölgelerinde optimum konfor sağlar ve gerektiğinde mekanik donatılarla desteklenebilir.
	İşıma yoluyla serinliği artırmak	Binanın dış yüzey sıcaklığının çevre sıcaklığından fazla olması durumunda gerçekleşir. Güneş ışınımı etkisinde kalan binanın dış yüzeyi (ısı kütlesi); ışınımı ısı enerjisi olarak depolar. Bina kabuğu gece koşullarında depoladığı ısı enerjisini taşınım ve iletim yoluyla dış ortama aktarır. Bu durumda bina etkin olarak sıcaklıkyayar ve soğur.

Kaynak: (Watson ve Labs, 1992:33-36; Karaman, 1995:25-28)

Isıtma ve soğutma koşulları için iç mekânda enerji tüketimini azaltacak bu stratejiler konseptler biyoklimatik konforu sağlayacak ve yapı çevre aracılığıyla mimari tasarımlara aktarılmaktadır.

Çizelge 5: Biyoklimatik tasarım konseptleri

KONSEPTLER		AÇILIM
Yerleşim planlaması konseptleri	1. Rüzgâr kırıcılar (kış)	Soğuk nitelikli kış rüzgârlarından korunmak için; <ul style="list-style-type: none"> • arazi formu, komşu yapılaşma veya bitkileri rüzgâr kırıcı olarak kullanma, • bina kabuğunun form ve yönlenmesiyle rüzgârın olumsuz etkisinin azaltma.
	2. Bitkiler ve su (yaz)	Buharlaştırma ve gölgeleme ile soğutma yapmak için su ve bitkiler bina çevresinde veya yüzeyinde kullanılır; <ul style="list-style-type: none"> • yerleşimin veya binanın serinletilmesi için zeminde ve bina yüzeyinde bitkileri kullanma, • buharlaştırma ile nem sağlanmak ve serinliği artırmak için çatı havuzu veya ıslatılmış çatı kullanma..
Bina kütle ve mekân organizasyonu konseptleri	3. İç/Dış odalar (kış ve yaz)	En sıcak devrede soğutma ve en az sıcak devrede ısıtma sağlamak için avlu, güneş odası, kış bahçesi, rüzgârlık gibi mekânları tasarlanmak (pasif ısıtma); <ul style="list-style-type: none"> • tampon alan oluşturacak mekânları (garaj, depo) kuzey yönlü konumlandırma, • ısı kazancının artırılabilmesi için iç mekânda güneşe yönelmiş bölgeler oluşturma, • işlevlerin güneşe yönelmeyle uyumlu olması.
	4. Yeraltına yerleşim (kış ve yaz)	Bina kısmen ya da tamamen toprak altına alınarak, toprağın bir yalıtım malzemesi gibi çalışması sağlanır. En az sıcak devrede ısı korunumu sağlanırken rüzgârın istenmeyen etkileri de önlenir. En sıcak devrede için serinletici ortam oluşur; <ul style="list-style-type: none"> • binanın toprak oyularak inşa edilmesi, • zemin sıcaklık değişimleri için kalın malzeme kullanımı yanında çim çatıların kullanımı.
Bina kabuğuna ilişkin konseptler	5. Güneş duvarları, pencereler (kış)	En az sıcak devrede binaların ısıtılmasında güneşten yüksek oranda faydalanmak için güneşe yönelmiş duvar ve saydam yüzeylerin oluşturulduğu pasif ısıtma yöntemlerini kapsar (Trombe duvarı, metal güneş duvarı vb.); <ul style="list-style-type: none"> • güneş bakan saydam yüzeylerden bina zeminine olan yansımaya artırma, • bina kabuğunun biçim ve yönlenmesiyle kış güneşi alımını artırma, • ısı depolama kapasitesi yüksek malzemeleri kullanma, • güney cephelerde saydamlık oranını artırma, • güneye yönelmiş bina yüzeylerinde güneş duvarı, güneş toplacı veya PV kullanma, • ışınlıyı artırmak için saydam yüzeylerin önünde yansıtıcı panel kullanma, • güneşle ısı kazanımı ve doğal aydınlatma için tepe penceresi kullanma.
	6. Isı örtüsü /yalıtım (kış)	İklimle uyumlu tasarım yöntemlerinin çoğu en az sıcak devrede iç mekânı dış iklim koşullarından koruyarak ısıtma enerjisi kazanmayı amaçlar; <ul style="list-style-type: none"> • dış duvar yüzeyinin ve çatı alanını azaltma (yüzey/hacim ilişkisi), • iç mekânı sıcak ve soğuk olarak bölgelere ayırma ve girişlerde rüzgârlık/vestiyer tasarlama • iç ve dış iklim arasında tampon bölge olarak çatı katı oluşturma, • zemin ve iç mekan arasında tampon bölge (bodrum veya boşluk) oluşturma, • konfor sağlamada doğal veya mekanik destekli hava bacaları yapma, • merkezi ısı kaynaklarını bina içinde tutma, • depo, garaj gibi mekânları iklimsel tampon sağlayacak şekilde konumlandırma, • bina kabuğundan ısı akışını engelleyecek yalıtım malzemelerini doğru seçme, • nem hareketine buhar engeli uygulama ve hava sızıntısını engellemek için detaylar geliştirme, • kabuktaki ısı akışını kontrol etmek için ısı tutuculuğu yüksek malzemeler seçme, • saydam yüzeylerde yalıtım kontrolünü sağlama, • kuzey, batı veya doğuda bulunan pencere ve kapı boşluklarını azaltılma, • hava akışı için havalandırma açıklıklarının doğru organizasyonu.
Bina açıklıklarına ilişkin konseptler	7. Güneş kırıcılar (yaz)	Yaz ve kış güneş açısının farklılığı binalarda en sıcak devrede gölgeleme gereksinimi oluşturur; <ul style="list-style-type: none"> • zeminde ve bina yüzeylerinin dış camlarında oluşacak yansımaya azaltma, • gölgesi için toprak formları, komşu yapılar ve bitkileri kullanma, • bina kabuğunun biçim ve yönlenmesiyle yaz güneşi alımını azaltma, • yaz güneşi alan opak bina yüzeylerinde gölgeleme elemanı oluşturma, • yaz güneşine yönelmiş yüzeylerde ısı yansıtıcı malzemeler kullanma.
	8. Doğal hava akışı (yaz)	Mekân soğutmada izlenecek en basit teknik doğal havalandırma. Buna ilave olarak; <ul style="list-style-type: none"> • toprak formları, komşu yapılar ve bitkileri serin yaz rüzgârını binaya yönlendirecek şekilde konumlandırma ve türlerinin belirlenmesi, • binanın maksimum hava akımı yaratacak şekilde tasarımı yanında açık planlama, • iç mekândaki hava akımını artırmak için düşey hava bacaları, çatı boşluğu oluşturma, • serin yaz rüzgârını bina içine yönlendirecek kanat duvar, saçak, çatı penceresi kullanma

Kaynak: (Watson ve Labs, 1992:79-81)

2. Materyal ve Metot

Çalışmada kavramsal açımları yapılan biyoklimatik tasarım strateji ve konseptleri biyoklimatik tasarım matrisine dönüştürülmektedir (Şekil 1). Yirmi sembol ile tümleştirilen ilişkiler matrisin %100'ünü tanımlamaktadır (her sembol %5'lik bir sayısal değere sahiptir). Oluşturulan matris iklim bölgelerinin özelliklerine göre optimum iç mekan konfor koşulu sağlayacak ilişkiler kapsamında yeniden organize edilmektedir. Ayrıca enerji korunumlu mimari tasarımı yönlendiren yerleşme dokusuna ve bina tasarımına ilişkin yaklaşımlar her iklim bölgesi özelinde detaylı açıklanmaktadır.

KONTROL STRATEJİLERİ	TASARIM KONSEPTLERİ	EN AZ SICAK DEVRE (KIS) ISITMA				KIS/ YAZ	EN SICAK DEVRE (YAZ) SOĞUTMA			
		İlkelenlik yoluyla ısı akımını azaltmak	Diş hava akımını azaltmak	Güneş kazancını artırmak	Sızıntıyı azaltmak		Periyodik ısı akımını geçitirmek	Havalandırma'yı artırmak	Güneş kazancını azaltmak	İçme yoluyla serinliği artırmak
YERLEŞİM PLANLAMASI	Rüzgar kırıcılar Bitkiler ve su		⊕		⊕					
BİNA KÜTLE VE MEKAN ORG.	İç-dış odalar Yerleşim yeri			⊕		⊕				⊕
BİNA KABUĞU	Güneş duvar ve pencereleri Isı örtüsü + yalıtım	⊕		⊕	⊕					⊕
BİNA AÇIKLIKLARI	Güneş kırıcılar Doğal havalandırma						⊕	⊕	⊕	

Şekil 1. Biyoklimatik tasarım matrisi

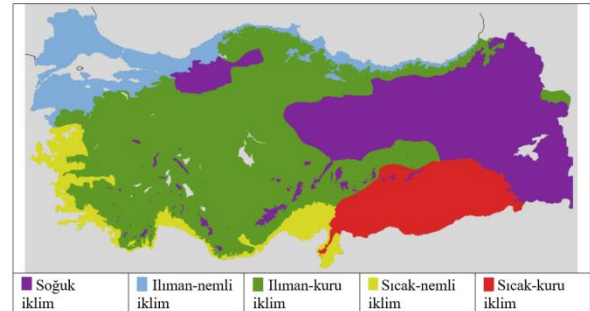
Kaynak: (Karaman, 1995:33; Kısa Ovalı, 2009:46)

2.1. İklim Bölgeleri Özelinde Biyoklimatik Tasarım Matrisi: Türkiye

Ülkemiz özelinde yapılı çevre/iklim ve geleneksel mimari/iklim ilişkisini ele alan çalışmalarda iklim bölgeleri; sıcak-nemli, sıcak-kuru, ılıman-nemli, ılıman-kuru ve soğuk olmak üzere sınıflanmaktadır. (Zeren,1978; Karaman, 1995; Gürsel, 1991; Orhon vd., 1988; Ayan, 1985; Akşit, 2005, Kısa Ovalı 2009).

Bina tasarımının yapılacağı yere özgü topografik ve yerel iklim verileri (rakım, topografya, ışıma, sıcaklık, nem, rüzgâr vb.) biyoklimatik tasarımların temel yönlendiricileridir. Bu verilerin tasarımcı

tarafından detaylı olarak elde edileceği kabulü ile çalışma içinde iklim bölgelerinin iklimsel özellikleri, coğrafi yapıları bölge geneli için kısaca tanımlanmakta ve iller iklim bölgelerine ayrılmaktadır. Ancak, biyoklimatik tasarımlarda il sınırlarından çok coğrafi eşiklerin dikkate alınması gerekmektedir. Çünkü Karadeniz kıyısında yer alan illerde, dağların denize bakan yerleşimlerinde iklimin ılıman- nemli karakter sergilediği, dağların ardında yer alan (içte kalan) yerleşimlerde ise iklimin ılıman-kuru veya soğuk karakter sergilediği dikkatten kaçmamalıdır. Benzer durum Muğla ve Antalya illerinin kıyı ilçeleri için de geçerli olup, kıyılarda sıcak-nemli iklim özellikleri görülürken, il merkezi veya içte kalan ilçelerde enlem, rakım, engebe ve yağış verileri bakımından ılıman-kuru veya soğuk bölge özellikleri görülebilmektedir. Örnekler çoğaltılabilir (Şekil 2), (Çizelge 6).



Şekil 2. Türkiye iklim bölgeleri haritası

Kaynak: (Koca, 2006:10)

2.1.1. Soğuk İklim Bölgesi

Soğuk iklim bölgesi yerleşimlerinde tasarlanacak binalarda; en az sıcak devrede güneşin ısıtıcı etkisinden maksimum faydalanacak, hâkim soğuk rüzgârdan korunacak ve bina içinde ısı korunumu sağlayacak konseptlerin öncelikli değerlendirilmesi gerekmektedir (Şekil 3). En sıcak devrede mevcut dış iklim koşulları bina içi ısı konforun sağlanmasına için yeterlidir. Bu bağlamda matris verilerinin %55'lik kısmı istenen konforu sağlamaktadır.

Çizelge 6: İklim bölgelerinin genel özellikleri, coğrafi yapı ve iller

	Genel İklim Özellikleri	Coğrafi Yapı ve Yeşil Doku	İller
SOĞUK İKLİM BÖLGESİ	Uzun ve şiddetli kışların görüldüğü bölgede yılın neredeyse yarısında sıcaklık 0 °C'nin altındadır. En düşük ortalama sıcaklık -20 °C civarındadır. Yağışlar yaz aylarında yağmur, kış aylarında kar niteliğindedir. Kar yağışları genellikle Ekim'de başlar ve Mayıs ayının ortalarına dek sürer. Buna karşılık yazlar kısa ve serin karakterdedir. Yağmur miktarı az ve bağıl nemlilik düşüktür. Zorlu iklim şartları rüzgâr etkisiyle sertleşir.	Doğu Anadolu bölgesi, İç Anadolu bölgesinin doğu kısmı ve Doğu Karadeniz bölgesinin güneyini kapsayan yerleşimlerin rakımları 700-2000 m. arasında değişmektedir. Genel olarak dağlık bölge içindedirler ve arazi yapıları engebeldir. Yeşil doku, yüksek rakımlı yerlerde çayırlardan, düşük rakımlı yerlerde ise bozkırlardan ve bunların çevresindeki yüksek kesimlerde kuru ormanlardan oluşmaktadır. Doğu Karadeniz bölgesinin yüksek kısımlarında iğne yapraklı nemli orman niteliği görülmektedir.	Ağrı, Ardahan, Bayburt, Bitlis, Bingöl, Bolu, Erzurum, Gümüşhane, Hakkâri, Kastamonu, Kars, Muş, Sivas, Tunceli, Van, Yozgat
ILIMAN-NEMLİ İKLİM BÖLGESİ	Yazları ılıman, kışları az soğuk karakterlidir. Şiddetli kışlar ve çok sıcak yazlar görülmez. Yaz ve kış aylarındaki sıcaklık farkının az olduğu, insan konforuna en yakın özellikler gösteren iklimdir. Ancak yükseklik ve deniz kenarında olma durumlarına göre yaz ve kış aylarında, az veya çok sıcaklık farkları oluşabilir. Yağışlar mevsimlere dağılmıştır ve genellikle Ocak, Şubat, Haziran aylarında görülmektedir. En sıcak aylar Temmuz, Ağustos ve Eylül'dür. İklimin en önemli özelliği yağış miktarının ve nemin yüksek oluşudur	Marmara bölgesi ile Doğu ve Batı Karadeniz bölgesinin kıyı kesimlerinde yer alan bu illerin rakımları 3-600 m arasında değişmektedir. Topografik yapı coğrafi bölgelere göre farklılaşmaktadır. Marmara bölgesinin geneli ova, Karadeniz Bölgesi'nin kıyı kesimleri ise yamaç karakterindedir. Yeşil doku, Trakya'nın batısında kuru, kuzeyinde nemli ormanlardan, Marmara Bölgesi'nin alçak kısımlarında Akdeniz kökenli bitkilerden, yüksek kısımlarında nemli ormanlardan, Karadeniz kıyılarında ise geniş yapraklı nemli ormanlardan oluşmaktadır	Amasya, Artvin, Balıkesir, Bartın, Bilecik, Bursa, Çanakkale, Düzce, Edirne, Giresun, İstanbul, Karabük, Kırklareli, Kocaeli, Ordu, Rize, Sakarya, Samsun, Sinop, Tekirdağ, Tokat, Trabzon, Yalova, Zonguldak
ILIMAN-KURU İKLİM BÖLGESİ	Bölgede gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı çoktur ve soğuk iklim koşullarına yakın iklim özellikleri görülmektedir. Ortalama dış sıcaklık +30°C ile -5 °C arasındadır. Bu durum denizin yazın serinletici kışın ılımanlaştırıcı etkisini engelleyen dağların bulunmasına bağlıdır. Yaz geceleri serin karakterli olup, sıcaklık ortalaması 27-37 °C dir. Kış sıcaklık ortalaması 8-15 °C arasında değişmektedir.	İç Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi'nin doğu kısımları, Akdeniz Bölgesi'nin kuzey kısımları ve Karadeniz Bölgesi'nin güney kısımlarında yer alan bu illerin rakımları 700-1200 m. arasında değişmektedir. İç Anadolu Bölgesi genelde ova niteliğinde, yer yer engebeldir. Diğer bölgeler kısmen dağlık ve engebeli yapıdadır. Yeşil doku, İç Anadolu Bölgesi'nin alçaklarında bozkır, yükseklerinde kuru orman, Akdeniz Bölgesi'nin yüksekleri de iğne yapraklı çam ormanları, Karadeniz Bölgesi'nin yüksekleri nemli ormanlardan oluşmaktadır	Afyon, Aksaray, Ankara, Burdur, Çankırı, Çorum, Elazığ, Erzincan, Eskişehir, Iğdır, Isparta, Karaman, Kayseri, Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Kütahya, Uşak, Malatya, Nevşehir, Niğde
SICAK-NEMLİ İKLİM BÖLGESİ	İklimin en önemli özelliği, yoğun yağış, yüksek nem oranı ve sıcaklıktır. Yaz ve kış aylarındaki sıcaklık farkı azdır. Kış ayları yağışlıdır. Hâkim rüzgâr veya dağ-ova, deniz-kara arasındaki hava akımları istenen özelliklerdedir	Akdeniz Bölgesi'nin kıyı kısımları ile Ege Bölgesi'nin kıyı kısımlarında yer alan bu illerin rakımları 2-150 m. arasında değişmektedir. Yerleşmeler genelde kıyı ovalarındadır. Bu yüzden denizden esen meltem en sıcak devre için serinletici etki sağlamaktadır. Özellikle Ege Bölgesi kıyılarında ve Akdeniz Bölgesi'nin batı kısımlarında dağların denize dik uzanması yamaç karakterinde veya falez türü arazi oluşumlarına neden olmuştur. Yeşil doku bölge genelinde kızıl çam ormanlarından ve makilerden oluşmaktadır	Adana, Antalya, Aydın, Denizli, Hatay, İzmir, Manisa, Mersin, Muğla, Osmaniye
SICAK-KURU İKLİM BÖLGESİ	Yazlar aşırı sıcak ve kuru karakterdedir. Bölgede yüksek sıcaklık ortalaması 40 °C civarındadır. Kışlar soğuktur. Yıllık ortalama sıcaklık 16.4 °C ve nispi nem % 53.6 civarındadır. Yaz-kış ısınım oranı ve gece-gündüz sıcaklık farkı yüksektir. Yazları yağışın görülmediği bölgede bulutluluk oranı az, nem oranı düşüktür. Yılın bazı zamanlarında kuru ve şiddetli rüzgârlar etkilidir	Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan bu illerin rakımları 500-1000 m. arasında değişmektedir. Topografya genelde düz ve az engebeli karakter göstermektedir. Yeşil doku, düşük rakımlı düzlüklerde cılız bozkırlar ve kuraklığa dayanıklı çalılardan oluşmaktadır	Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kahramanmaraş, Kilis, Mardin, Siirt, Şırnak, Urfa

Kaynak: (Göksu, 1999:88-134; Şensoy vd., 2005; Orhon vd, 1988:22; Kısa Ovalı, 2009:.49-61)

KONTROL STRATEJİLERİ		EN AZ SICAK DEVRE (KİŞ) ISITMA				KİŞ/ YAZ	EN SICAK DEVRE (YAZ) SOĞUTMA			
		İlekenlik yoluyla ısı akışını azaltmak	Diğer hava akışını azaltmak	Güneş kazancını artırmak	Sızmayı azaltmak		Havalandırma hızını artırmak	Güneş kazancını azaltmak	Isı yalıtımını artırmak	Buharlaştırma yoluyla serinliği artırmak
YERLEŞİM PLANLAMASI	Rüzgâr kırıcılar Bitkiler ve su		•		•					
BİNA KÜTLE VE MEKAN ORG.	İç-ış odalar Yerleşim	•	•	•	•					
BİNA KABUĞU	Güneş duvar ve pencereleri Isı örtüsü + yalıtım	•		•	•					
BİNA AÇIKLIKLARI	Güneş kırıcılar Doğal havalandırma									

Şekil 3. Soğuk iklim biyoklimatik tasarım matrisi

Yerleşme Dokusuna İlişkin Yaklaşımlar:

•Yerleşme dokusu en az sıcak devrede güneş ışınımını engellemeyecek ve rüzgârdan korunum sağlayacak şekilde yoğun ve kompakt olmalıdır.

•Güneş ışınımının ısıtıcı etkisinin en fazla, rüzgâr etkisinin en az olduğu güney veya güneydoğuya bakan yamaçların vadi tabanına yakın alt kısımları tercih edilmelidir (Zeren, 1978:17; Orhon vd.,1988:4).

•Cadde ve sokakların topografyaya uygun olarak tasarlanmasına dikkat edilmelidir.

•Bitki örtüsü soğuk rüzgârı engelleyecek ve güneş ışınımını yansıtacak şekilde olmalıdır. Binalardan uzakta iğne yapraklı ağaçlar, bina yakınlarında alçak gövdeli yaprak döken ağaçların kullanımı uygundur.

Bina Tasarımına İlişkin Yaklaşımlar:

•Sıra ev veya bitişik nizam yapılaşma ısı kayıplarını azaltacağından bölge için avantajlıdır. İki veya üstü, katlı binalar, güneşten maksimum düzeyde yararlanacak biçimde ve en düşük hacim/yüzey oranı sahip olacak şekilde tasarlanmalıdır.

•Yaşantının iç mekânda geçirileceği düşünüldüğünde, kompakt planlı, saydam yüzey oranı azaltılmış, küçük pencere binalar tasarlanmalıdır. Doğu-batı aksında yerleşmiş, 1:1,1 veya 1:1,3 oranındaki bina boyutları

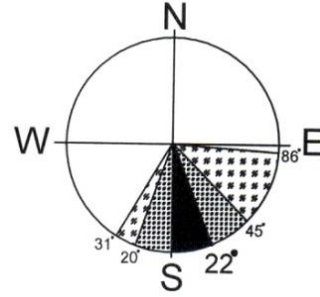
optimum konfor etkisi sağlamaktadır (Olgyay, 1963:155-156).

•Optimum güneş yönlenmesi güneyden 22° güneydoğuya bakan konumlardır, (Şekil 4).

•Çatıların eğimi kar tutmayacak şekilde dik olmalıdır.

•En sıcak ve en az sıcak devredeki aşırı ısı farklılıkları yapıda ısı bölgelemesi yapılmasını gerektirmektedir (kuzey yönünde tampon bölgeler rüzgârlık, depo vb. tasarlanmalıdır).

•Cephelerde koyu renk kullanımı ışınım soğurma yeteneği bakımından uygundur.



Şekil 4. Soğuk iklim bölgesinde optimum, iyi ve geçerli bina yönelmeleri

Kaynak: (Orhon vd.,1988:4, Kısa Ovalı, 2009:51)

2.1.2. Ilıman-Nemli İklim Bölgesi

Ilıman-nemli iklim bölgesi yerleşimlerinde tasarlanacak binalarda; en sıcak devrede, yüksek nemin rahatsız edici ve güneşin ısıtma etkisini azaltacak, en az sıcak devrede rüzgârdan korunma ve güneşten ısıtma amaçlı yararlanmayı sağlayacak konseptler tasarıma aktarılmalıdır (Şekil 5). Rüzgâr, iklimin istenmeyen yoğun nem etkisini azaltıcı bir unsur olarak değerlendirilmelidir. Matris verilerinin %65'lik kısmı optimum konforu sağlamaktadır.

KONTROL STRATEJİLERİ	TASARIM KONSEPTLERİ	EN AZ SICAK DEVRE (KIS) ISITMA				KIŞ/ YAZ	EN SICAK DEVRE (YAZ) SOĞUTMA			
		Halkenlik yoluyla ısı akışını azaltmak	Diğer hava akımını azaltmak	Güneş kazancını artırmak	Sızıntıyı azaltmak	Periyodik ısı akışını geciktirmek	Havalandırma	Güneş kazancını azaltmak	Isı yalıtımını artırarak	Buharlaştırma yoluyla serinliği artırmak
YERLEŞİM PLANLAMASI	Rüzgâr kırıcılar Bitkiler ve su		•		•					
BİNA KÜTLE VE MEKAN ORG.	İç-dış odalar Yerleşim			•			•			
BİNA KABUĞU	Güneş duvar ve pencereleri Isı örtüsü + yalıtım	•		•	•				•	
BİNA AÇIKLIKLARI	Güneş kırıcılar Doğal havalandırma						•		•	•

Şekil 5. Ilıman-nemli iklim biyoklimatik tasarım matrisi

Yerleşme Dokusuna İlişkin Yaklaşımlar:

- Yıl genelinde sıcak ve soğuk dağılımı dengeli olduğundan güneşten ve rüzgârdan korunmak ve yararlanmak gereklidir.
- Güneydoğuya bakan yamaçların serin rüzgâr alabilecek üst bölümleri tercih edilmelidir (Zeren, 1978:17; Orhon vd.,1988:4).
- Kent dokusu doğa ile bütünleşen serbest şekilde düzenlenmelidir. Yüksek binaların yönlenmesinde rüzgâr etkisi değerlendirilmelidir.
- Cadde ve sokaklar en az sıcak devrede soğuk rüzgârlardan korunacak, en sıcak devrede serin karakterli esintiyi alacak şekilde güneybatıya yönelmelidir.
- Yeşil doku en az sıcak devrede kuzey yönlerden gelecek soğuk rüzgârları engelleyecek, en sıcak devrede güney ve güneybatıdan esecek serin rüzgârları binaya yönlendirecek ve gölgeleme sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.
- Bina yakın çevrelerinde yaprak döken yüksek gövdeli ağaç ve çimen kullanımı uygundur.

Bina Tasarımına İlişkin Yaklaşımlar:

•Ilıman-nemli iklim bölgelerinde iç ve dış mekân ilişkisi güçlü, doğa ile bina arasında yakın ilişkilerin kurulduğu serbest planlar öne çıkmaktadır.

•Binalar güney ve güneydoğuya açık, batıya kapalı olmalıdır. Yatak odaları doğuya, yarı açık dış mekânlar güney veya güneydoğuya yönelmelidir.

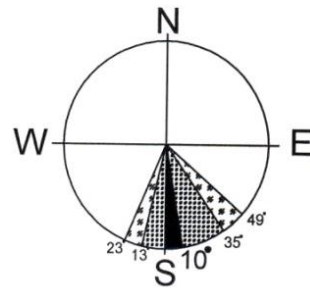
•Haçvari veya serbest formlar kullanılabilir. Doğu-batı doğrultusunda 1:1,6 oranında uzun binalar konfor koşulları açısından optimum etki sağlamaktadır (Olgay, 1963:161).

•Güneşin iç mekânlara ulaşımı için mekân derinlikleri fazla olmamalı, mekân organizasyonu doğal hava akımını desteklemeli ve nemin olumsuz etkisi azaltılmalıdır.

•Planlamada güney yönlü ısı kütlesi oluşumuna gerek yoktur (Yılmaz, 2007:308)

•Optimum güneş yönelmesi, güneyden 10° güneydoğuya bakan konumlardır, (Şekil 6).

•Orta koyuluktaki renkler optimum yutuculuk sağlayabilir.



Şekil 6. Ilıman-Nemli iklim bölgesinde optimum, iyi ve geçerli bina yönelmeleri

Kaynak: (Orhon vd.,1988:4,Kısa Ovalı, 2009:55)

2.1.3. Ilıman-Kuru İklim Bölgesi

Ilıman-kuru iklim bölgesi yerleşimlerinde tasarlanacak binalarda; en az sıcak devrede güneş ışınımının ısıtıcı etkisinin artırılması, soğuk rüzgâr etkisinin azaltılması, en sıcak devrede rüzgârın serinletici etkisinden yararlanılması gerekmektedir (Şekil 7).

Matris verilerinin %95'inin (buharlaştırma ile serinlik artışı dışında) tasarıma aktarılması önemlidir.

KONTROL STRATEJİLERİ TASARIM KONSEPTLERİ		EN AZ SICAK DEVRE (KİŞ) ISITMA				KİŞ/ YAZ	EN SICAK DEVRE (YAZ) SOĞUTMA			
		İletkenlik yoluyla ısı akışını azaltmak	Dış hava akımını azaltmak	Güneş kazancını arttırmak	Sızıntıyı azaltmak	Periyodik ısı akışını geciktirmek	Havalandırmayı arttırmak	Güneş kazancını azaltmak	Isı yalıtımını artırarak serinliği arttırmak	Buharlaştırma yoluyla serinliği arttırmak
YERLEŞİM PLANLAMASI	Rüzgâr kırıcılar Bitkiler ve su		●		●					
BİNA KÜTLE VE MEKAN ORG.	İç-dış odalar Yerleşim		●				●			
BİNA KABUĞU	Güneş duvar ve pencereleri Isı örtüsü + yalıtım	●		●		●				●
BİNA AÇIKLIKLARI	Güneş kırıcılar Doğal havalandırma						●		●	

Şekil 7. Ilıman-kuru iklim biyoklimatik tasarım matrisi

Yerleşme Dokusuna İlişkin Yaklaşımlar:

•En az sıcak devrede hâkim rüzgâr etkisini azaltmak için binalardan uzakta yaprak dökmeyen karakterde yeşil doku kullanılmalıdır. Bina yakınlarında iğne yapraklı ve bodur ağaç toplulukları ile yaprak döken ağaçlar ve sarmaşıkların kullanımı uygundur.

•En sıcak devrede sıcaklık etkisini azaltmak için rüzgârdan yararlanmaya olanak sağlayacak şekilde kompakt dokular oluşturulmalıdır.

•En az sıcak devrede ısı kazanımını arttırmak için binalar güneşe yönlenmeli ve gerekirse binalara ek mekânlar (kış bahçesi, sera vb.) tasarlanmalıdır.

•Toprak katmanına uygun yalıtımlar yapılmak üzere yerleştirilebilir.

•Isı kayıplarını önlemek için zeminde, duvarda ve çatıda yalıtım yapılmalıdır.

Bina Tasarımına İlişkin Yaklaşımlar:

•En düşük hacim/yüzey oranını veren kompakt binalar, güneşten maksimum düzeyde yararlanacak biçimde tasarlanmalıdır.

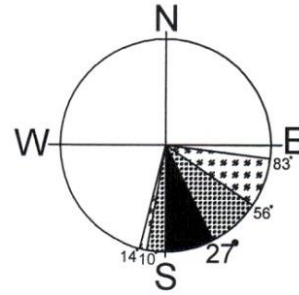
•Doğu-batı aksında, yamaçların rüzgârdan korunan alt kısımlarına yerleşmiş (Zeren, 1978:17), boyutları 1:1,1 veya 1:1,3 oranındaki binalar optimum etki sağlamaktadır (Olgyay, 1963:155).

•Optimum güneş yönlenmesi güneyden 27° güneydoğuya bakan konumlardır, (Şekil 8).

•Çatılar iyi yalıtılmış ve eğimli olmalıdır.

•En sıcak ve en az sıcak devredeki aşırı ısı farklılıkları nedeniyle yapıda ısı bölgelemesi yapılabilmesi için kuzey yönü tamponlayacak mekânlar tasarlanmalıdır.

•Bina dış yüzeyinin pürüzsüz dokuda olması ve gölge atmaması önemlidir. Orta koyuluktaki renkler optimum yutuculuk etkisi sağlayabilir.



Şekil 8. Ilıman-kuru iklim bölgesinde optimum, iyi ve geçerli bina yönelimleri

Kaynak: (Orhon vd. 1988:4,Kısa Ovalı, 2009:57)

2.1.4.Sıcak-Nemli İklim Bölgesi

Sıcak-nemli iklim bölgesi yerleşimlerinde tasarlanacak binalarda; en sıcak devrede ısı kazancını ve ışınımı azaltıcı, nem kaybını ve havalandırmayı artırıcı, en az sıcak devrede ısı korunumu sağlayacak yaklaşımlar dikkate alınmalıdır (Şekil 9). Matris verilerinin %60'lık kısmı optimum konforu sağlamaktadır.

KONTROL STRATEJİLERİ TASARIM KONSEPTLERİ		EN AZ SICAK DEVRE (KIŞ) ISITMA				KIŞ/ YAZ	EN SICAK DEVRE (YAZ) SOĞUTMA			
		İlkeliklik yoluyla ısı akımını azaltmak	Dış hava akımını azaltmak	Güneş kazancını artırmak	Sızıntıyı azaltmak	Periyodik ısı akımını geçeltirmek	Havalandırmaı artırmak	Güneş kazancını azaltmak	Isı yalıtımıyla serinliği artırmak	Buharlaşma yoluyla serinliği artırmak
YERLEŞİM PLANLAMASI	Rüzgar kırıcılar Bitkiler ve su		+		+					
BİNA KÜTLE VE MEKAN ORG.	İç-dış odalar Yerleşim yerleşim			+				+		
BİNA KABUĞU	Güneş duvar ve pencereleri Isı örtüsü + yalıtım	+			+					+
BİNA AÇIKLIKLARI	Güneş kırıcılar Doğal havalandırma							+	+	+

Şekil 9. Sıcak-nemli iklim biyoklimatik tasarım matrisi

Yerleşme Dokusuna İlişkin Yaklaşımlar:

- Yerleşme dokusu ve binalar, hava akımından yaralanacak şekilde dağınık karakterde ve ayrıık olarak düzenlenmelidir.
- Yer seçiminde rüzgârın fazla olduğu tepeler tercih edilmelidir (Zeren, 1978:17).
- Tepelerin doğu veya batı yamaçları yerine az ışınım alan kuzey yön de uygun olmaktadır.
- Kısa ve gölgeli sokaklarda buharlaşmayı artırıcı elemanlardan kaçınılmalıdır.
- Yeşil doku serin hava akımının geçişini engellemeyecek uzun gövdeli ve geniş dallı olmalıdır. Hava akımının gölgeli çimenlik yüzeylerden geçerek yapıya ulaşması istenir.

Bina Tasarımına İlişkin Yaklaşımlar:

- Tek ve zeminden yükseltilmiş, hacimler arasında boşluklar oluşturulmuş binalar optimum konfor sağlamaktadır. Serbest düzende uzun ve yüksek binalar tercih edilmemelidir.
- Gölgeleme elemanları çatıda, doğu ve batı cephelerinde kullanılarak güneşin ısıtıcı etkisi azaltılmalıdır. Binanın batı yönünde en az, kuzey yönünde en fazla yüzey oluşumu yaratılmalıdır. Bina taban alanı artırılarak gece serinliği sağlanabilir.

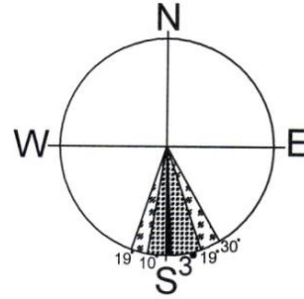
•En fazla ışınım etkisi doğu ve batı yönlerinde olacağından binalar bu yönlerde ince ve uzun olmalıdır. Doğü-batı aksında, tepelere konumlanmış (Zeren, 1978:17), boyutları 1:1,7 veya 1:1,3 oranındaki binalar konfor koşulları açısından optimum etki sağlamaktadır (Olgay, 1963:73-174).

•Optimum güneş yönlenmesi güneyden 3° güneydoğu veya kuzeye bakan konumlardır, (Şekil 5).

•Serbest plan oluşumunu destekler nitelikte, gölgelenmek koşuluyla koridor düzenlemeleri hava hareketini artırıcı etken olarak kullanılmalıdır.

•İç mekânlar gölgeli ve hava akımına açık olmalıdır. Mekân organizasyonunda yaşama mekânları doğu ve batıdan gelecek hava akımını alacak şekilde konumlanmalıdır.

•Cephelerde ısı yutuculuğu az, yansıtıcılığı yüksek açık renkler kullanılmalıdır.



Şekil 10. Sıcak-nemli iklim bölgesi için optimum, iyi ve geçerli bina yönlenmeleri

Kaynak: (Orhon vd., 1988:4, Kısa Ovalı, 2009:61)

2.1.5.Sıcak-Kuru İklim Bölgesi

Sıcak-kuru iklim bölgesi yerleşimlerinde tasarlanacak binalarda; en sıcak devre için nem oranını ve gölgelemeyi artıracak ve kuru karakterli hava hareketinden korunma sağlayacak (hava hareketi nemli ise yararlanılmalı), en az sıcak devrede ise güneş ışınımının ısıtıcı etkisini artırmayı sağlayacak strateji ve konseptlerin tümünün dikkate alınması

gereklidir (Şekil 11). Matris verilerinin %100'lük bütünde ele alınması söz konusudur.

KONTROL STRATEJİLERİ		EN AZ SICAK DEVRE (KIS) ISITMA				KIS/ YAZ	EN SICAK DEVRE (YAZ) SOĞUTMA			
		İletkenlik yoluyla en akışın azaltılmak	Dış hava akımını azaltılmak	Güneş kazancını arttırmak	Sızıntıyı azaltılmak		Periyodik ısı akışını geciktirmek	Havalandırmayı arttırmak	Güneş kazancını azaltılmak	Isıma yoluyla serinliği arttırmak
YERLEŞİM PLANLAMASI	Rüzgar kırıcılar Bitkiler ve su		●		●				●	●
BİNA KÜTLE VE MEKAN ORG.	İç-dış odalar Yerleşim yerleşim	●	●		●		●		●	●
BİNA KABUĞU	Güneş duvar ve pencereleri Isı örtüsü + yalıtım	●		●	●				●	
BİNA AÇIKLIKLARI	Güneş kırıcılar Doğal havalandırma						●		●	

Şekil 11. Sıcak-kuru iklim biyoklimatik tasarım matrisi

Yerleşme Dokusuna İlişkin Yaklaşımlar:

- Isı kazancını azaltmak, nem oranını artırmak önemli bir ölçüttür. Nem gereksiniminden dolayı buharlaştırmaya dayalı yöntemler kullanılmalıdır.
- Kent dokusu ışımdan korunacak şekilde gölgeli ve yoğun olmalıdır. Binalar dış mekâna gölge vermelidir. Bina grupları arasında gölgeli yaya yolları oluşturulmalıdır.
- Yerleşme doğu ve güneydoğuya bakan yamaçların soğuk hava akımı etkisinde kalan vadi tabanlarına konumlanmalıdır (Zeren, 1978:17).
- Kentsel alanlar yarı ve tam gölge ile korunmalı, dış mekân düzenlemelerinde ışıını yansıtma özelliği az olan çimen veya toprak kullanılmalıdır.
- Yeşil doku ışıını etkisini azaltıcı bir unsur olarak, bina yakın çevresinde veya avlularda kullanılmalıdır.

Bina Tasarımına İlişkin Yaklaşımlar:

- Yoğun karakterde, avlulu ve mekânları avluya bakan binalar tercih edilmelidir. Doğu-batı doğrultusunda bitişik nizam, sıra evler veya ortak avluya sahip yapı grupları oluşturularak hacimsel etki artırılmalıdır.

•Avlu etrafında birbirine yakın düzenlenmiş bina gruplarında, buharlaşma ve ışıını yoluyla (gece) soğutma yapılmalıdır.

•Uygun koşullar sağlandığında toprak altında bina çözümleri de uygulanabilir.

•Binaların batı ve güney cephelerindeki saydamlık oranı azaltılmalıdır.

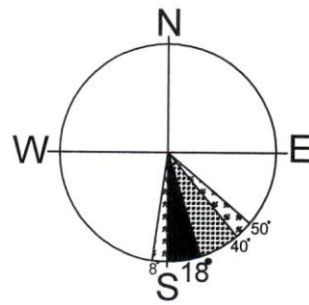
•Binalar güneş etkisinden en az etkilenecek şekilde avlulu, kompakt, yatayda yayılmış ve az katlı olmalıdır. Optimum bina boyutu 1:1,3 tür. (Olgyay, 1963:167-168).

•Optimum yönlenme güneyden 18° güneydoğudur, (Şekil 12)

•Sıcaklık etkisinin azaltılması için mekânların cepheleri dar, derinlikleri fazla olmalıdır.

•Bina kabuğu gerekli zaman geçikmesini sağlayacak, ısı kütlesi oluşumuna olanak sağlayacak malzeme ve kalınlıkta olmalıdır (Yılmaz, 2007:308).

•Cephe yüzeylerinde güneş ışıınımdan yararlanılacak yüzeylerde koyu, diğer yüzeylerde yutuculuğu az yansıtması yüksek olan açık renkler kullanılmalıdır.



Şekil 12. Sıcak-kuru iklim bölgesi için optimum, iyi ve geçerli bina yönelimleri

Kaynak: (Orhon vd., 1988:4, Kısa Ovalı, 2009:64)

3. Bulgular ve Değerlendirme

Farklı iklim bölgelerinde tasarlanacak binalarda kimi zaman iklim ve topografyanın olumlu etkilerinden

yararlanmak, kimi zamanda olumsuz etkilerine karşı bina bileşenleri aracılığıyla önlemler almak gerekmektedir. Bu noktada özellikle ısıtma veya soğutma istenen ayların bilinmesi, güneş enerjisi gereksinimine optimum cevap verecek pasif strateji ve konseptin belirlenmesi yanında soğutma sağlayacak pasif havalanma ve gölgeleme konseptinin de belirlenmesi açısından önemlidir.

Şensoy vd. (2006)'ya göre ülkemizde en az ısıtma gereksinimi İskenderun'da, en fazla ısıtma gereksinimi Sarıkamış'ta gerçekleşmektedir. Temmuz ve Ağustos aylarında yalnızca Van ve Ardahan'da çok az miktarda ısıtma gereksinimi olmaktadır. Ülkemizde soğutma gereksinimleri ise Mayıs-Ekim ayları

arasında gerçekleşmektedir. En az soğutma gereksinimi Nevşehir ve Ağrı'da, en fazla soğutma gereksinimi ise Cizre'de gerçekleşmiştir. En fazla ve en az ısıtma ile en fazla ve en az soğutma istenen coğrafi bölgelerin aylık durumlarına bakıldığında; yıl genelinde en fazla ısıtma gereksinimi Doğu Anadolu ve Orta Doğu Anadolu bölgelerinde, en az ısıtma gereksinimi Ege, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde, en fazla soğutma gereksinimi Ege, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde olmaktadır. Ocak-Nisan ve Kasım-Aralık ayları arasında soğutma gereksinimi olmazken, Eylül ayında Marmara'nın batısı (Trakya) ve Batı Karadeniz için en az soğutma gereksinimi ölçülmüştür (Çizelge 7).

Çizelge 7: Coğrafi bölgeler için 12 aylık dönemin uzun yıllar ısıtma ve soğutma gün derecelerine göre değerlendirilmesi

Dönem Aylar	ISITMA		SOĞUTMA	
	En fazla ısıtma	En az ısıtma	En fazla soğutma	En az soğutma
Ocak	Doğu Anadolu	Ege, Akdeniz	-	Gereksinim yok
Şubat	Doğu Anadolu	Ege, Akdeniz	-	Gereksinim yok
Mart	Doğu Anadolu	Ege, Akdeniz	-	Gereksinim yok
Nisan	Doğu Anadolu	Ege, Akdeniz, G.D. Anadolu	-	Gereksinim yok
Mayıs	Orta ve Doğu Anadolu Karadeniz	Ege, Akdeniz, G.D. Anadolu, Marmara	Urfa, Şırnak	-
Haziran	Sivas, Ardahan, Kars, Erzurum	-	Ege, Akdeniz, G.D. Anadolu	-
Temmuz	Van, Ardahan biraz ısıtma	-	Ege, Akdeniz, G.D. Anadolu	-
Ağustos	Van, Ardahan biraz ısıtma	-	Ege, Akdeniz, G.D. Anadolu	-
Eylül	Sivas, Ardahan, Kars, Erzurum	-	Ege, Akdeniz, G.D. Anadolu	Trakya, Batı Karadeniz
Ekim	Orta ve Doğu Anadolu	Ege, Akdeniz, G.D. Anadolu	Mersin, Adana, Hatay, Şırnak	
Kasım	Orta ve Doğu Anadolu	Akdeniz	-	Gereksinim yok
Aralık	Orta ve Doğu Anadolu	Ege, Akdeniz	-	Gereksinim yok

Kaynak: (Şensoy vd., 2006)

4. Sonuçlar

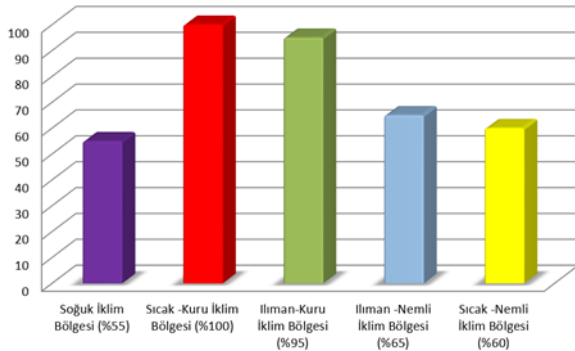
Kuram açılımına ilişkin literatür taraması ve iklim özelliklerine ilişkin veriler kapsamında; Türkiye genelinde ısıtma önceliği bulunduğu, ısıtma gereksiniminin daha çok soğuk, ılıman-kuru ve ılıman-nemli iklim bölgelerinde öncelik kazandığı,

soğutma gereksiniminin ise sıcak-nemli ve sıcak-kuru iklim bölgelerinde öne çıktığı belirlenmiştir.

Ülkemiz özelinde beş iklim bölgesi için oluşturulan biyoklimatik tasarım matrisi verilerine göre; sadece soğuk iklim bölgesinde en sıcak devre için soğutma stratejilerine gereksinim duyulmamaktadır. Soğuk

iklim bölgesi yerleşmelerinde yoğun ısıtma gereksinimi dolayısıyla matris verilerinin % 55'i (ısıtma stratejilerinin tümü) konforlu ve az enerji tüketen biyoklimatik bina inşası açısından yeterli olmaktadır. Sıcak-kuru ve ılıman-kuru iklim bölgelerinde ise matriste yer alan ısıtma ve soğutma stratejilerinin % 95-100 oranında değerlendirilmesi gerektiği görülmüştür. Sıcak-nemli ve ılıman-nemli iklim bölgeleri için matris değerleri % 60-65 oranındadır (Şekil 13).

Bu sonuç iklimlerin kuruluşunun tasarımcıyı ve bina tasarımını zorlayan bir etmen olduğunu göstermektedir. İklimin nemlilik özelliği kazandığı ılıman-nemli ve sıcak-nemli bölgelerde ise “yerkabuğuna yerleşim” konseptinin öncelik oluşturmadığı, bu önceliğin ılıman-kuru ve sıcak-kuru bölgeler için geçerli olduğu saptanmıştır. Biyoklimatik tasarım matrisinde bina tasarımına ilişkin “Rüzgar kırıcılar”, “İç-dış Odalar”, “Güneş duvar/pencereleri” ve “Isı örtüsü/yalıtım” konseptlerinin tüm iklim bölgelerinde öncelikli değerlendirilmesi gerektiği görülmüştür.



Şekil 13. İklim bölgeleri kapsamında biyoklimatik tasarım matris değerlendirmesi

Türkiye iklim bölgeleri özelinde oluşturulan bu biyoklimatik tasarım matrisi enerjisini koruyan ve az enerji tüketen enerji-etkin ekolojik yapılaşmanın altlığı oluşturacak niteliktedir. Biyoklimatik bina tasarlama noktasında mimarlara yardımcı olmayı amaçlayan matriste; ısı kaynağı olarak öncelikle güneş

ve toprak, soğutma kaynağı olarak öncelikle rüzgar, toprak ve su değerlendirilmektedir. Konsept ve strateji ilişkileri optimum değerleri baz alan enerji korunumu ve ekonomiklik üzerine kurgulanmıştır. Elbette birincil derecede önerilmeyen stratejilerin de kullanımı söz konusu olabilir. Ancak bu noktada maliyetlerin artabileceği, enerji kayıp ve kazançlarının değişeceği tasarımcı tarafından ön görülmelidir.

Bildirim

Bu makale yazarın doktora tezinden üretilmiş olup, 2. Uluslararası Mühendislik Mimarlık ve Tasarım kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bilimsel çalışmam ile kişisel durumum arasında potansiyel veya mevcut bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

AKŞİT, F. (2005). Türkiye'nin Farklı İklim Bölgelerinde Enerji Etkin Bina ve Yerleşme Birimi Tasarımı. *Tasarım Dergisi*, 157,124-126.

Anonim, ASHRAE 55-74 Standartı

ARONİN, J.E. (1953). *Climate and Architecture*. Newyork: Reinhold Publishing.

AYAN, M. (1985). *Konut Alanları Tasarım İlkeleri.*, Batıkent Konut Üretim Kooperatifleri Birliği, Yayın No: 52, Araştırma: 6, Ankara: Özgün Matbaacılık

COLOMBO, R., LANDABASO, A. & SEVİLLA, A. (1994). *Passive Solar Architecture for Mediterranean Area Design Handbook*, Joint Research Centre: Commission of the European Communities.

EGAN, M.D. (1975). *Concepts in Thermal Comfort*, , New Jersey: Prentice-Hall.

- GALLO, C., SALA, M. & SAYIĞH, A.M.M.M. (1998). *Architecture: Comfort and Energy*,., United Kingdom: Elsevier Science Ltd.
- GÍVONİ, B. (1998). *Climate Considerations in Building And Urban Design*, New York: John Wiley and Sons Inc.
- GÖKSAL, T. & ÜLGEN, K.. (2000). *Güneş ve Mimari Bağlamında Enerji Korunumlu Cephe Kuruluşlarında Isıl Davranışların Deneysel Araştırılması*, Anadolu Üniversitesi Araştırma Projesi No: 980 207
- GÖKSU, Ç. (1999). *Güneş Kent*. Ankara: Göksu Yayınları
- GÜRSEL, T. (1991). *İklimin Konut Tasarımına Etkiler*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne
- HYDE, R. (2000). *Climate Responsive Design: A Study of Buildings in Moderate and Hot Climates*. London: Spon Press.
- JONES, D. L. (1998). *Architecture and The Environment-Bioclimate Building Design*. London: Laurence King Publishing.
- KARAMAN, A. (1995). *Urban Design Aspects of Turkish Towns*, University of Maryland, School of Architecture, Studio Lectures
- Design Precepts, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 216 (2016), 810 – 817
- KISA OVALI, P. (2009). *Türkiye İklim Bölgeleri Bağlamında Ekolojik Tasarım Ölçütleri Sistematiğinin Oluşturulması-Kayaköy Yerleşmesinde Örneklenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne
- KOCA, Ö. (2006). *Sıcak-Kuru ve Sıcak-Nemli İklim Bölgelerinde Enerji Etkin Yerleşme ve Bina Tasarım İlkelerinin Belirlenmesine Yönelik Yaklaşım*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- KOENİGSBERGER, O.H., INGERSOL, T.G., MAYHEW, A. & SZOKOLAY, S.V. (1975). *Manual of Tropical Housing and Building: Climatic Design*, Orient: Blackswan Private Limited
- KONYA, A. (1980). *Design Primer for Hot Climates*. London: Architectural Press.
- OLGYAY, V. (1963). *Design With Climate-Bioclimate Approach To Architectural Regionalism*, , New Jersey: Princeton University Press.
- ORHON, İ., KÜÇÜKDOĞU, M. Ş. & OK, V. (1988). *Doğal İklimlendirme, Toplu Konut İşletmesi Proje Planlama Tasarım El Kitabı*, Ankara: TUBİTAK Yayın No: U.9
- RADOVIĆ, D. (1994). *Climate-Responsive Design and Lessons from Traditional Architecture and Urbanism*”, 11th. Conference Architecture of Extremes
- ŞENSOY, S., DEMİRCAN, M., ULUPINAR Y. & BALTA, İ. (2005). *Türkiye İklimi*, Temmuz 2017 tarihinde https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/turkiye_iklimi.pdf adresinden alındı.
- ŞENSOY, Y. D., SAĞIR, R., EKEN, M. & ULUPINAR, Y. (2006). *Türkiye Uzun Yıllar Isıtma ve Soğutma Gün Dereceleri*, Ocak 2009 tarihinde www.meteor.gov.tr/2006/iklim/files/isitma_sogutma adresinden alındı

- TUNDREA, H. & BUDESCU, M. (2013). *Bioclimatic Architecture, A Sensible and Logical Approach Towards The Future of Building Development*, Buletinul Instiyıyluı Politehnic Dın Iaşı, Tomul LIX (LXIII), Fasc.6.
- YILMAZ, Z. (2007). *Evaluation of Energy Efficient Design Strategies for Different Climatic Zones: Comparasion of Thermal Performance of Buildings in Temperate-Humid and Hot-Dry Climate*, Journal of Energy and Buildings, 39(3), 306-316
- ZEREN, L. (1978). "Mimarlıkta Yapma Çevre Tasarımı ve Güneş Enerjisi", *Güneş Enerjisi ve Çevre Dizaynı Ulusal Sempozyumu*, İstanbul.
- WATSON, D. & LABS, K. (1992). *Climatic Design: Energy-Efficient Building Principles and Practices*, , New York: McGraw-Hill Book Company.
- WIDERA, B. (2015). *Bioclimatic Architecture, Journal of Civil Engineering and Architecture Research*, 2(4), 567-578.