

GELENEKSEL MİMARİDE İKLİMLE UYUMLU BİNALAR: MARDİN'DE BİR ÖĞRENCİ ATÖLYESİ

Gülten MANİOĞLU

ÖZET

Yöresel koşulların şiddetine ve binaya ait dizayn parametrelerinin değerlerine bağlı olarak, yılın belirli dönemlerinde yapma çevrede sağlanan koşulların, konfor koşullarından sapma miktarı artıkça, ısıtma, havalandırma, iklimlendirme ve aydınlatma gibi gereksinimlerin doğal yollarla karşılanması imkansız olmaktadır. Bu durumda enerji harcamaları gerektiren yapma sistemlerin kullanılması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Yerleşme ölçeğinde alınan sürdürülebilir tasarım kararlarının, bina ölçeği ve yapı elemanı ölçeğinde de desteklenmesiyle “enerji korunumlu” ve “akıllı” tasarımlar yapmak olanaklıdır. Enerji korunumunda etkili olan tasarım parametreleri, yer seçimi, bina aralıkları, yönlendirme, hacim organizasyonu ve bina kabuğu olarak tanımlanabilir. Bu parametreler kontrol altına alınarak yapma sistemlere en az ihtiyaç duyulan ve dolayısıyla enerji kaynaklarının kullanımını en aza indirgeyen binaların tasarlanması amaçlanmaktadır.

Tüm bu kriterler göz önünde bulundurulduğunda sürdürülebilir tasarım stratejilerinin Anadolu'daki geleneksel yerleşme birimleri ve konutlarında uzun zamandır uygulanmakta olduğu ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de geçerli olan “binalarda enerji tasarrufu yönetmeliği” farklı iklimsel koşullara sahip şehirleri aynı iklim bölgesi başlığı altında değerlendirebilmektedir. Yönetmelikteki bu tür hataların vurgulanabilmesi açısından geleneksel ve yeni binaların performanslarını karşılaştırabilmek için çalışma bölgesi olarak sıcak-kuru iklim bölgesi ve Mardin şehri seçilmiştir. Çalışmanın amacı enerji etkin ve iklimle dengeli tasarım açısından ısıtma kütlenin önemli olduğu bu bölgede geleneksel ve yeni mimari örneklerin termal konfor açısından karşılaştırılmasıdır. Bu karşılaştırma sonucunda geleneksel mimarinin günümüz mimarlığına, güvenli, sağlıklı, konforlu ve sürdürülebilir tasarım stratejileri açısından katkıda bulunabileceği ortaya çıkmıştır.

1. GİRİŞ

Sürdürülebilirlik anlayışının kentsel tasarım ve yapı ölçeğinde yaygınlaştırılması, enerji ve çevre korunumunun en önemli hedeflerinden biridir. İnsanın biyolojik, sosyolojik ve psikolojik ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yapma çevrede konfor koşullarına gereksinim duyduğu bilinmektedir. İnsan tarafından kullanılan bir yapma çevrede, dış çevredeki, iklimsel, coğrafi ve topografik koşulların yerleşme ve bina aracılığıyla iç çevreye aktarılması sonucu ortaya çıkan yeni koşullar, kullanıcı konforunun ne ölçüde sağlanabildiğini belirler.

Dış çevredeki belirli koşullar altında, yapma çevrede konfor koşulları sağlanabiliyorsa, herhangi bir enerji sistemi ile binanın ısıtılmasına, havalandırılmasına, iklimlendirilmesine veya aydınlatılmasına gereksinim yoktur. Ancak yöresel koşulların şiddetine ve binaya ait dizayn parametrelerinin değerlerine bağlı olarak, yılın belirli dönemlerinde yapma çevrede sağlanan koşulların, konfor koşullarından sapma miktarı artıkça, ısıtma, havalandırma, iklimlendirme ve aydınlatma gibi gereksinimlerin doğal yollarla karşılanması imkansız olmaktadır.

Bu durumda enerji harcamaları gerektiren yapma sistemlerin kullanılması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Yapma sistemler ise beraberinde;

- enerji tüketimi,
- enerji kaynaklarının azalması
- enerjinin ithal edilmesi
- enerji maliyetinin artması
- ve hava kirliliği

gibi problemleri getirir.

Bu nedenle öncelikle yapma sistemlere duyulan ihtiyacın minimuma indirgenmesi ve yapma çevre değişkenlerinin değerlerinin bu amaca yönelik olarak, tasarım ve yapım aşamasında kontrol altında tutulması gerekmektedir.

Yerleşme ölçeğinde alınan sürdürülebilir tasarım kararlarının, bina ölçeği ve yapı elemanı ölçeğinde de desteklenmesiyle yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan “enerji korunumlu”, bir başka deyişle “temiz enerjili” tasarımlar yapmak olanaklıdır. Enerji korunumunda etkili olan ve tasarımı sürdürülebilir kılan tasarım parametreleri, yerleşme ölçeğinde; yer seçimi ve bina aralıkları, bina ölçeğinde; bina formu, hacim organizasyonu ve yapı elemanı ölçeğinde de bina kabuğu olarak tanımlanabilir. Bu parametreler kontrol altına alınarak pasif ısıtma, soğutma ve iklimlendirme ve doğal aydınlatma işlevlerini en iyi şekilde yerine getirecek ve yapma sistemlere en az ihtiyaç duyulan ve dolayısıyla enerji kaynaklarının kullanımını ve enerji harcamalarını en aza indireyecek binaların ve yerleşmelerin tasarlanması amaçlanmaktadır.

21. yüzyıla ait gibi görünen “sürdürülebilirlik” kavramı aslında Vitruvius’tan bu yana uygulanmakta ve geleneksel yapılarda çok kolay fark edilebilmektedir. Geleneksel yerleşme ve konutlarda esas amacın “doğaya hükmetmek değil, ona uyum sağlamak” olduğu söylenebilir. Ancak bugünün “sürdürülebilirlik” anlayışında doğaya hem uyum sağlamak hem de ona zarar vermeden ve kirlilemeden doğaya ait elemanları yaşadığımız mekanlara alıp, gelişmiş teknoloji ve malzemeyle konfor şartlarına uygun olacak biçimde modifiye etmek de yer almaktadır.

Türkiye için sürdürülebilir tasarım stratejileri söz konusu olduğunda, Anadolu’daki geleneksel yerleşme ve yapıların, kültürel, topografik ve iklimsel koşullar altında nasıl tasarlanmış olduğunu incelemek ve günümüz koşullarına uyarlamak doğru bir yaklaşım olarak kabul edilebilir.

Tüm bu kriterler göz önünde bulundurulduğunda sürdürülebilir tasarım stratejilerinin Anadolu’daki geleneksel yerleşme birimleri ve konutlarında uzun zamandır uygulanmakta olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, Türkiye’de, sıcak-kuru iklim bölgesinde, gerçekleştirilen, yerleşme ve konut örneklerinin sürdürülebilirlik açısından incelendiği bir öğrenci atölyesi esas alınmıştır. Öğrenci atölyesi kapsamında Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer alan ve sıcak-kuru iklim bölgesi özellikleri gösteren Mardin şehri seçilmiştir. Gerçekleştirilecek ölçümler için geleneksel ve modern mimarlığa örnek iki bina seçilmiş ve bu iki bina iklim etkisi altındaki performansları açısından karşılaştırılmışlardır. Bu çalışmalara ek olarak anketler aracılığıyla da değerlendirmeler yapılmıştır.

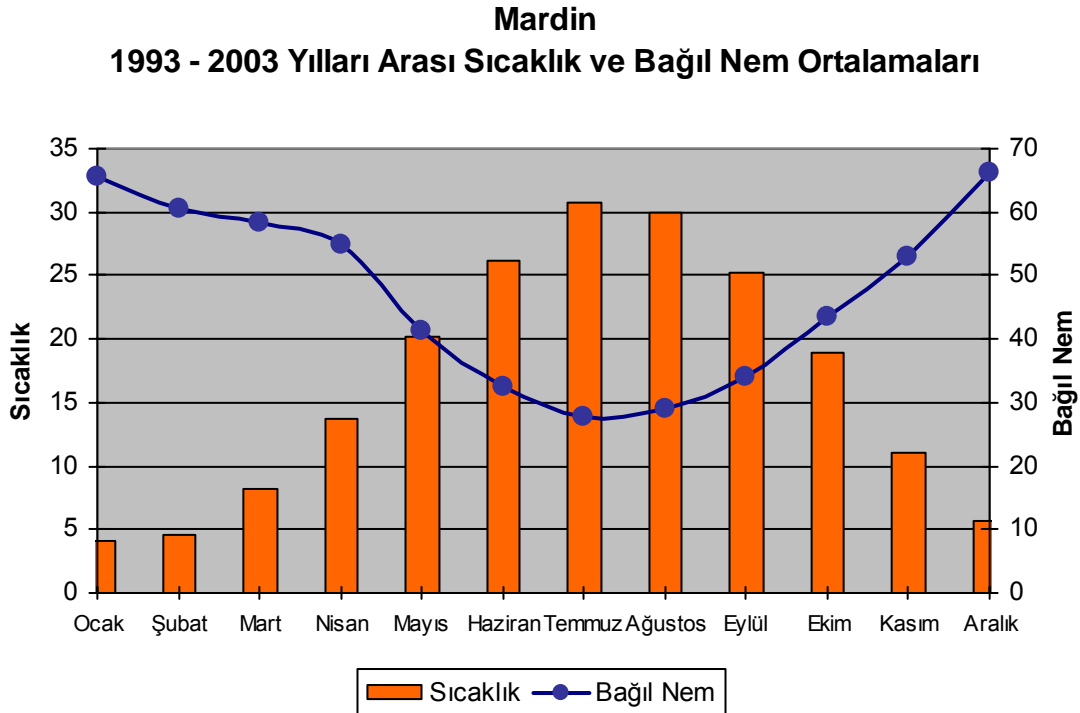
2. MARDİN ŞEHRİNE AİT ÇEVRESEL FAKTÖRLER VE GELENEKSEL MİMARLIĞIN ÖZELLİKLERİ

İklimle dengeli tasarımı gerçekleştirebilmek için, farklı iklimsel ve coğrafi özellikler gösteren şehirlerde farklı önlemler almak gerekmektedir. Öncelikle sıcak kuru iklim bölgesinde bulunan Mardin şehrine ait çevresel (iklimsel ve coğrafi) özelliklerin belirlenmesi ve geleneksel mimarlığın özelliklerinin incelenmesi yoluyla iklimle dengeli tasarım çalışmasına veri oluşturacak bilgilerin derlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

2.1. Çevresel Faktörler

İklimsel konfor ve enerji korunumunda etkili olan en önemli tasarım parametreleri, yer seçimi, bina aralıkları, bina formu ve bina kabuğunun optik ve termofiziksel özellikleri olarak tanımlanabilir. Bu parametreler arasında bina kabuğu; optik ve termofiziksel özellikleri sayesinde opak ve saydam bileşenlerinden geçen ısı miktarının ve hacimde gerçekleşen iç hava sıcaklığı ve iç yüzey sıcaklıklarının belirlenmesinde etkili olduğu ve dolayısıyla iç iklim koşullarının oluşumunda rol oynadığı için en önemli parametre olarak kabul edilebilir. Tüm bu parametreler kontrol altına alınarak yapma sistemlere en az ihtiyaç duyulan ve dolayısıyla enerji kaynaklarının kullanımını en aza indirgeyen binaların tasarlanması amaçlanmaktadır.

Öğrenci çalışması için Türkiye’de sıcak-kuru iklimin en belirgin özelliklerinin görüldüğü Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nden Mardin şehri seçilmiştir. Mardin ilinin iklimi üzerinde kuzeydeki yüksek dağlar etkili olmaktadır. Bölgede kış döneminde oluşan yüksek basınç alanı, kış aylarının soğuk geçmesine yol açar. Bir yandan güneydeki çöl ikliminin etkisi altında bulunması, bir yandan kuzeydeki yüksek dağların serin hava kütlelerinin bölgeye girişini engellemesi nedeniyle ilin genelinde yazlar çok sıcak geçen karasal iklimin tipik özelliği görülür [1]. Mardin’deki geleneksel mimarlık incelendiğinde tasarımcıların iklime ve topografiye karşı daha duyarlı oldukları ve yöreye en uygun bina ve yerleşme örneklerini sergiledikleri görülmektedir. Mardin ili’ne ait meteorolojik veriler **Şekil 1**’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Mardin iline ait 10 yıllık meteorolojik verileri [2]

2.1.1. Yer Seçimi

Dicle ve Fırat havzaları arasında yer alan Mardin ili, Mezopotamya ovasına bakan tepenin güney sırtlarında kurulmuştur. Doğu batı doğrultusunda gelişen şehrin topografyası mimari dokuyu doğrudan etkileyen en temel parametredir (**Şekil 2**). Mardin şehrinin geleneksel dokusunda evler eğime uyumlu, teras evler biçiminde ve daima güney ve güneybatı yönlerine ve Mezopotamya ovasına bakacak şekilde tasarlanmıştır. Tasarlanmış büyük bir merdiven gibi algılanan bu dokuda, evler birbirlerinin cephesini kapatmayarak, etkisi sadece kendi parsellerinde ve ona rastlayan arazi üzerinde kalacak biçimde yapılmışlardır (**Şekil 3**).



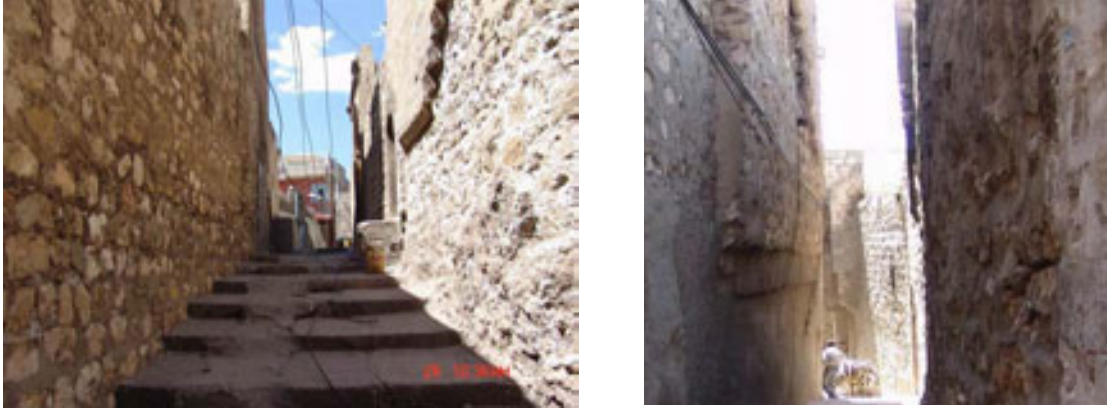
Şekil 2. Doğu batı doğrultusunda gelişmiş Mardin şehrinin topografyası



Şekil 3. Mardin şehrinin yönlendiği Mezopotamya ovası ve Mardin'de eğime uygun konumlanmış teras evler

2.1.2. Bina Aralıkları

Türkiye'de sıcak-kuru iklim bölgesindeki geleneksel mimaride sıcak iklime karşı alınmış pekçok önlem vardır. Evler yüksek duvarlarla çevrilmiş ve böylece dış iklim etkilerine karşı yalıtılmışlardır. Şehir dokusu son derece sıkışık, yoğun bir görünümde. Bu dokunun asıl ögesi geleneksel evler ve bina aralıklarını belirleyen dar sokaklardır. Sokaklarının iki yanındaki yüksek avlu duvarları dar sokaklarda ve özellikle avlularda gün boyunca gölgeli alanlar oluşturur (**Şekil 4**).



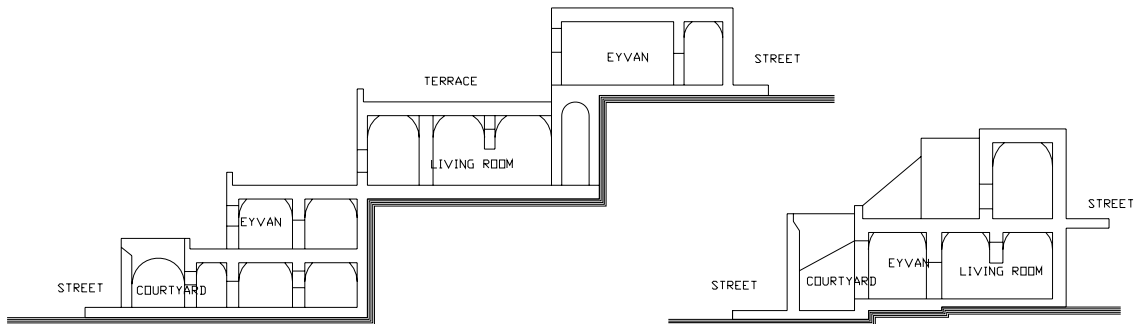
Şekil 4. Mardin sokakları

2.1.3. Bina Formu

Sıcak kuru iklim bölgesinin tipik bina formu olan avlulu ev tipinde, evler güneye yönlendirilerek, kademeli olarak kuzeye doğru yükselir ve binada, giriş katlarındaki avlu duvarları yüksek tutularak gün boyunca gölgeli alanların oluşması sağlanır.

Geleneksel Mardin evinde güneş ışınımından etkilenebilecek alanların azaltılması amacıyla kompakt formlar seçilmiştir. Bu nedenle kapalı mekanlar, kare ve kareye yakın modüllerin tekrarından oluşur. Kapalı mekanları oluşturan yaşama birimleri, ışıklı ve ışiksiz, kare, dikdörtgen, L ve ters T biçimlerinde planlanmıştır. Teraslamalar ile toprağa yerleşen Mardin evinde, yaşama birimlerine bağlantısı olan ek mekanlar mevcuttur. Işık adı verilen bu mekanlar, yaşama biriminin toprağa gelen sırt kısmında ve güneye cephesi olmayan mekanlardır. Toprak tarafından sürekli yalıtıldıkları için bu ışık mekanlar kışın soğukta yazın ise sıcakta tersine bir iklim sunarak yaşamı kolaylaştıran hacimlerdir.

Geleneksel Mardin evinde açık mekanlar, teras, avlu, eyvan ve revak olarak sıralanabilir. Arazinin topografyasından kaynaklanan teraslamayla, evlerin üst katlarında dışarı açılma sokağa değil, avlu ve teraslara doğru olmuştur. Teras ev şeklinde gelişen geleneksel Mardin evinin avlulu giriş katı, alt kotta ve parselin güneyinde, son katı ise parselin kuzeyinde üst kot düzleminindedir (Şekil 5). Kat sayısı tamamen arazinin eğimine bağlıdır. Giriş katında parselin formunu alarak biçimlenmeyi belirleyen avlu en önemli mimari öğelerden biridir. Üst katlarda giriş katındaki avlunun yerini teras alır. Teraslar ve kapalı yaşama birimlerinin düz damları mevsimlik yiyeceklerin hazırlandığı ve yaz geceleri yatmak için kullanılan alanlardır (Şekil 6).



Şekil 5. Mardin evinde yamaca oturan ev kesiti



Şekil 6. Geleneksel Mardin evinde avlu ve teras (Erdoba Konağı)

Açık mekan tasarımında avlu ve terastan sonraki en önemli mimari elemanlar, eyvan ve revaktır. Eyvan ve revak gün boyunca serin ve gölgeli alanlar yaratmak için kullanılan yarı açık mekanlardır. Üst tarafı ve üstü kapalı, önü açık olan eyvan Mardin geleneksel evinde; su ögesi ile birlikte ve iki kapalı mekan arasında bir ara geçiş ve odalara dağılım mekanı olarak kullanılmıştır. Eyvan, yaz mevsimi için gölgeli, serin bir dinlenme yeridir. Uzun süren yaz aylarında güneşin çeşitli açılara karşı önlem alma zorunluluğu eyvanın iklimsel kaygılar ile yönlendirilmesini gerektirmiştir. Eyvan, güneye cepheli Mardin geleneksel evi planlamasında doğu, batı ve en çok da güneye bakacak şekilde konumlandırılmıştır. Özellikle güneye ve doğuya bakan eyvanlar sıcak kuru iklim bölgesinde öğleden sonra güneşine karşı serin ve gölgeli mekanlar oluşturur. (Şekil 7)



Şekil 7. Avlu, eyvan, havuz (Kasımiye Medresesi) ve odalar arası geçiş ögesi olarak eyvan örnekleri

Üst tarafı ve üstü kapalı, önü bir veya birden fazla sütun ile iki veya daha fazla açıklığa bölünmüş revaklar Mardin geleneksel evi tasarımında kullanılan diğer bir yarı açık mekandır. Özellikle günlük ve mevsimlik işlerin yoğunluk kazandığı giriş katlarında, girişteki avlu ile sırtını kuzeye dayamış ve güneye cephelenen yapı kitesinin üst katlarının terasları arasında bir geçiş ögesi olarak kullanılan revaklar gün boyunca sıcak iklimin yarattığı konforsuzluğa karşı, güneşten korunmuş ve serin mekanlar oluşturur. (Şekil 8)



Şekil 8. Mardin'de geleneksel mimaride revak örnekleri, Erdoba Konağı ve Dayr-ül Zaferan Manastırı

Geleneksel Mardin evi üzerinde yer aldıkları yamacın da yönlendirmesiyle Mardin ovasını kavrayacak biçimde konumlanmış ve bu nedenle manzaraya egemen olan güney cephelerinin dışındaki doğu batı ve kuzey cepheleri önemli özellikler göstermezler. Evlerde doğu, batı ve kuzey yönündeki sokaklara doğru bir açılma isteği olmayışı nedeniyle cepheye ait tüm hareketlilik Mardin evinin güney cephesinde toplanmıştır.

2.1.4. Bina Kabuğunun Optik ve Termofiziksel Özellikleri

Türkiye'de kara ikliminin hakim olduğu sıcak-kuru iklim bölgesinde, geleneksel mimaride bina kabuğunun zaman geciktirmesinden faydalanmak amacıyla termal kütlesi yüksek olan malzemeler tercih edilmiştir. Böylece bina kabuğunda gerçekleşen ısı transferi yavaşlayarak dış hava sıcaklığının etkisi azalır ve binalarda gün içinde serin mekanlar elde edilir. Diğer yandan dış yüzeyde çok yüksek yüzey sıcaklığına sahip bu termal kütle gece boyunca hızla radyasyon yoluyla ısıtma enerjisi kaybedecek ve ertesi gün yeniden daha serin bir seviyeden ısı kazanmaya başlayacaktır [3].

Geleneksel Mardin mimarisi incelendiğinde, bina kabuğunun saydamlık oranlarının mümkün olduğunca düşük seçildiği ve opak bileşenlerin de mümkün olduğunca kalın ve ağır inşa edildiği görülmektedir. Bina kabuğunun opak bileşeninin termal kütlesi dış hava sıcaklığının iç ortama geçmesini yavaşlatacak olan yüksek zaman geciktirmesini sağlar. Aynı zamanda düşük saydamlık oranı da pencerelerden kazanılan direkt güneş ışınımını azaltır [4].

Geleneksel Mardin evinin asıl yapı malzemesi taştır. Bölgenin yerel malzemesi de olan taş, yazların çok sıcak geçtiği ve gece ve gündüz sıcaklık farklarının çok yüksek olduğu sıcak-kuru iklim bölgelerinde en uygun malzemedir [5]. Bu yüzden bölgede kalkerli kaya, taş ve çamur ve bu malzemelerin birlikte kullanıldığı sandık duvar tekniği yaygın olarak kullanılır. Sandık duvar yapım tekniğinde, iç ve dış yüzleri düzgün kesme ya da kaba yontu, ortası moloz taş olacak şekilde inşa edilmişlerdir. Sandık duvar kalınlıkları 0,75-0,90 m. arasında değişmektedir.

Cephede pencereler genellikle iki sıralı olarak düzenlenmiştir. Alt sıra pencere boyutları 0,75-0,90 x 1,30-1,50 m.'dir. Alt sıra pencereler iki kanatlı ahşap kapaklarla kapatıldığında, mekanın aydınlatılması için üst sıra pencerelerden gelen ışıktan faydalanılır. Tepe penceresi olarak da adlandırılan üst sıra pencerelerinin duvar dış yüzünde 0,20 x 0,40 m. olan ölçüleri, duvar iç yüzünde 0,55-0,60 x 0,75-0,80 m.'ye ulaşır. Böylece dış duvarda ışığın içeriye daha çok girmesini sağlayan bir kesit oluşturulmuştur. (Şekil 9)



Şekil 9. Geleneksel Mardin evinde pencere düzenlemeleri

Mardin evinin çatısı, altta tonozlu tavan örtüsü ile üstte daima düz dam olarak çözülmüştür. Bu iki katman arasında ise moloz taş ve harç kullanılmıştır. Tonoz tavanın ağırlaşmasını önlemek ve yalıtım sağlamak amacıyla döşeme kalınlığının maksimum boyutlara ulaştığı duvar kenarlarına irili ufaklı, içi boş küpler yerleştirilmiştir. Böylece küplerin içindeki hava boşluğu da yalıtıma katkıda bulunmuştur.

Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkının çok fazla olduğu sıcak kuru iklim bölgesinde, sandık duvar yapım tekniği, tonozlu tavan örtüsü ve yapımda kullanılan taşlar sayesinde duvarların ve çatı döşemelerinin ısı depolama kapasitesi artırılarak, kışın sıcak yazın da serin yaşama mekanları oluşturulmuştur [6].

Sıcak-kuru iklim bölgesinde güneş ışınımına karşı alınabilecek diğer önlemler ise;

- pencerelerin sayısını ve alanını azaltmak,
- pencereleri yüksek seviyelerde inşa ederek döşemeden yansıyan güneş radyasyonunu engellemek,
- cephelerin yutuculuğunu beyaz veya açık renkler kullanarak azaltmak,
- özellikle geceleri doğal havalandırma sağlamak ve
- binaların bir bölümünü yaz aylarında dış hava sıcaklığından daha serin olan toprağın içinde inşa etmek

şeklinde sıralanabilir [7].

3. ENERJİ ETKİN, İKLİMLE DENGELİ TASARIM KONULU ALAN ÇALIŞMASI

“Sustainable Strategies in the Energy Efficient Design and Construction of Buildings for Turkey and Ireland” isimli araştırma projesinin ilk adımı olan bu öğrenci atölyesinde sıcak-kuru iklim bölgesinde geleneksel ve modern binalardaki tasarım stratejileri incelenmiştir. Geleneksel ve modern binalarda tasarım konseptleri tamamen farklı olduğundan bu binalardaki konfor koşulları da oldukça farklıdır. Sözkonusu farklılıkların ölçüm ve anketler yardımıyla vurgulanması amaçlanan bu çalışmada, sadece geleneksel ve modern binalarda seçilmiş olan mekanlardaki ölçümler değerlendirilmiştir.

Çalışmaların sıcak iklim bölgesinde yapılmasının bir başka nedeni ise, mevcut Isı Korunumu Yönetmeliği'nin değerlendirilmesine yöneliktir. Türkiye’de geçerli olan binalarda enerji tasarrufu yönetmeliğinde ılımlı iklim bölgesinde yapılabilen bir bina sıcak kuru iklim bölgesi için de önerilebilmektedir. Ayrıca yönetmelik farklı iklimsel koşullara sahip şehirleri aynı iklim bölgesi başlığı altında da değerlendirebilmektedir.

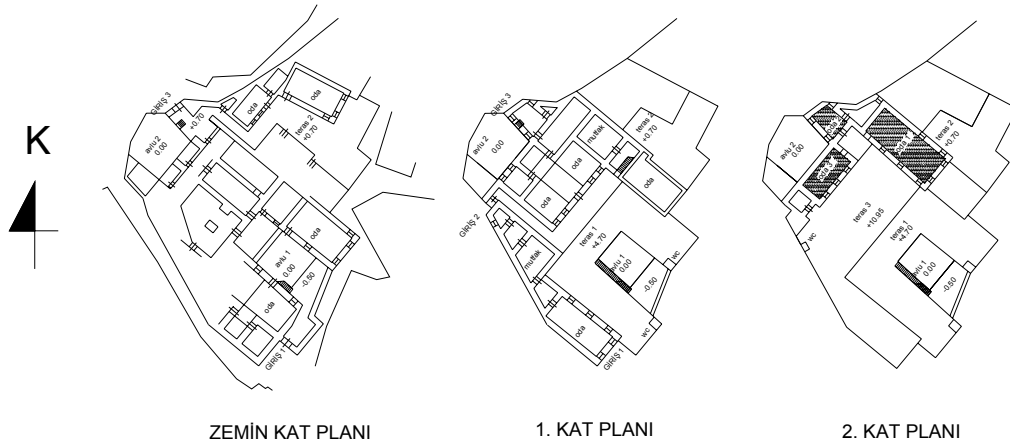
Yönetmelikteki bu tür eksik ve hataların vurgulanabilmesi açısından geleneksel ve yeni binaların performanslarını karşılaştırabilmek için çalışma bölgesi olarak sıcak-kuru iklim bölgesi ve bu bölge içerisinde geleneksel dokusunu hala korumakta olan Mardin şehri seçilmiştir. Çalışmanın amacı enerji etkin ve iklimle dengeli tasarım açısından ısı kütlenin önemli olduğu bu bölgede geleneksel ve yeni mimari örneklerin karşılaştırılmasıdır. Bu karşılaştırma sonucunda geleneksel mimarinin günümüz mimarlığına, güvenli, sağlıklı, konforlu ve sürdürülebilir tasarım stratejileri açısından katkıda bulunabileceği ortaya çıkmıştır [3].

3.1. Mardin’de Geleneksel (Mungan Evi) ve Modern (Demir Evi) Binalarda Termal Performans Değerlendirmesi

Öğrenci atölyesi kapsamında, Mardin’de belirlenen alanlarda ölçüm ve anket çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda bir yandan binaların performansı belirlenirken diğer yandan da kullanıcı memnuniyeti tespit edilmiştir.

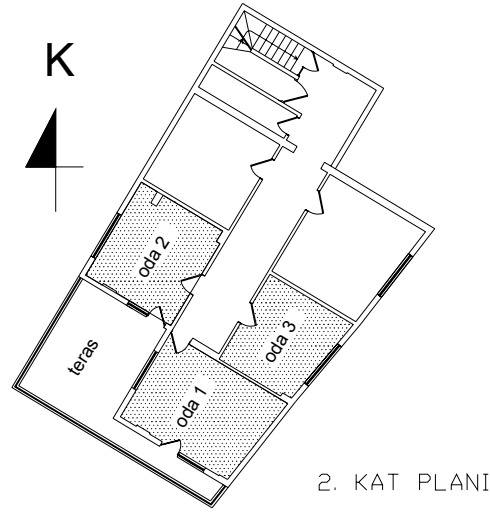
Mungan evi 17. yüzyılın ortalarında inşa edilmiş ve geleneksel Mardin evini temsil edebilecek en iyi örneklerden biridir. Bina zemin kat ile birlikte üç katlı ve ayırık nizam olarak inşa edilmiştir (**Şekil 10**). Eğimli bir arazide teras ev biçiminde inşa edildiği için üç farklı kotta üç farklı girişi vardır. Zemin katta avlunun çevresini saran yüksek duvarlar, evin sokak ile bağlantısını kesmiştir. Mungan evi tamamıyla güneydoğuya yönlendirilmiştir.

Mungan evinin sandık duvar tekniği kullanılarak yapılan duvar kalınlığı 0,8 m.dir. Ölçüm için seçilen odanın tavanı beşik tonoz, çatı örtüsü de düz dam şeklinde çözülmüştür. Tonoz ile teras döşemesi arasındaki boşluk toprak ile doldurulmuştur. Çatıdaki toprak tabaka önemli bir yalıtım görevi görmektedir. Cephede pencereler iki sıra halinde düzenlenmiştir. Üst bölümdeki pencereler, alt bölümdeki pencerelerin ahşap kapakları kapalı olduğunda mekana ışık sağlarlar. Pencerelerde ahşap ayırık kanatlı çift camlı pencere kullanılmıştır (Udoğrama: 2,32 W/m²K).



Şekil 10. Mungan Evi kat planları

Demir ailesine ait yeni ev ise şehrin yeni bölümünde yer alan ve 1990 yılından sonra günümüz modern teknik ve malzemeleriyle inşa edilmiştir. Bina zemin kat ile birlikte üç katlı, ayırık nizam olarak inşa edilmiştir (**Şekil 11**). Betonarme karkas taşıyıcı sistem ile birlikte tuğla duvar malzemesi kullanılmıştır. Evin dış duvar tasarımında Türk Standartları'nın, "Binalarda Isı Yalıtım Kuralları" standardı esas alınmıştır. Cephelerde hiçbir gölge kontrolü elemanı kullanılmamıştır. Duvar kalınlığı 0,25 m., pencere tipi ise PVC çift camlı doğrama tipidir. (Udoğrama: 2,6 W/m²K)



Şekil 11. Demir evi kat planı

Türk Standartları'nın, TS 825, "Binalarda Isı Yalıtım Kuralları" standardı, Türkiye'de binalarda ısı kaybını azaltmayı hedeflemektedir [8]. Bu standart bina kabuğu için toplam ısı geçirme katsayısının limit değerini yönlendirmeden ve bina formundan bağımsız olarak vermekte ve böylece binada gerçekleşecek olan yıllık ısı kayıplarının üst limit değerlerini belirlemektedir. Bu standart enerji korunumunu gerçekleştirmek için önemli bir adım olsa da, önerilen yöntem sıcak-kuru iklim bölgesinde iklimsel konfor açısından yetersiz ve eksiktir. Standartın bir diğer zayıf yönü ise farklı iklimsel koşulları olan farklı şehirleri aynı iklim bölgesi içinde öngörmesi ve değerlendirmesidir.

3.1.1. Geleneksel ve Modern Binalarda Yapılan Ölçümler

İç iklimsel koşulların ve termal performansın değerlendirilmesi amacıyla geleneksel ve yeni binaların herbirinde iki ayrı oda (1 ve 3 numaralı odalar) seçilmiştir (**Şekil 10** ve **Şekil 11**). Seçilen mekanlara ait özellikler ve ölçüm planlaması aşağıda sıralanmıştır.

- Teras çatılı odaların tamamı evlerin en üst katlarında yer almaktadırlar.
- Duvar kalınlıkları modern binada 0,25m., geleneksel binada ise 0,8m. dir.
- Her iki eve ait dış duvarlarda kullanılan malzemelerin termofiziksel özellikleri **Tablo 1'** de verilmiştir.

Tablo 1. Duvar malzemelerinin termofiziksel özellikleri

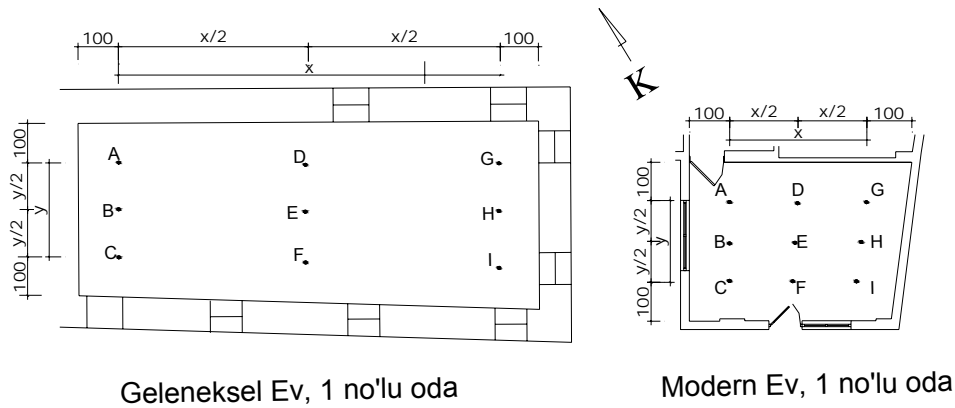
Duvarlar	Malzemeler	Kalınlık (m.)	λ (W/mK)	Cp (kJ/kgC0)	ρ (kg/m3)
Taş Duvar	Mardin Taşı	1,20	2,33	0,88	2200
Tuğla Duvar	Tuğla	0,19	0,46	0,92	1000

- Her iki binada da cephelerde gölgeleme elemanı kullanılmamıştır.
- Pencerelerde, geleneksel binada tek camlı ahşap doğrama ($U_p: 4.5 \text{ W/m}^2\text{K}$) modern binada ise çift camlı PVC doğrama ($U_p: 2.6 \text{ W/m}^2\text{K}$) kullanılmıştır.
- Çalışmanın gerçekleştirildiği günlere ait (24-25-26 Mayıs) hava sıcaklıkları, nem, rüzgar hızı ve esme sayısı gibi meteorolojik veriler yapılan çalışmanın değerlendirilebilmesi amacıyla Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden elde edilmiştir (**Şekil 1**).

- Ölçümlerde kayıt yapabildiği iç iklim ölçüm cihazları kullanılmış ve iç iklim elemanlarının saatlik değişimleri kaydedilmiştir.

Ölçümlerin birinci bölümü için;

- Geleneksel ve modern binalarda 1 numaralı odalar seçilmiştir.
- Geleneksel evde seçilmiş olan odanın güneydoğu ve kuzeydoğu cephesinde, modern binada seçilmiş olan odanın ise kuzeybatı yönünde ek pencereleri mevcuttur.
- Odalar yön ve konum olarak aynı ancak dış kabuk bileşenleri bakımından farklı özellikler göstermektedirler.
- İklimsel konfor koşullarının mekan içinde değişimini anlayabilmek için odaların içinde belirlenmiş olan 9 farklı noktada saatlik iç hava sıcaklığı ölçümleri yapılmıştır.
- Ölçüm noktalarının yüksekliği 1.20m. dir.
- Ölçüm noktalarının yerleri ve duvarlardan uzaklıkları **Şekil12**'de gösterilmiştir.



Şekil 12. Geleneksel ve Modern binada seçilmiş olan odalarda ölçüm noktaları

Ölçüm sonuçlarının bir bölümü **Tablo 2**'de gösterilmiştir.

Tablo 2. 1 no'lu odada farklı saatlerde 9 noktadan ölçülmüş sıcaklıklar

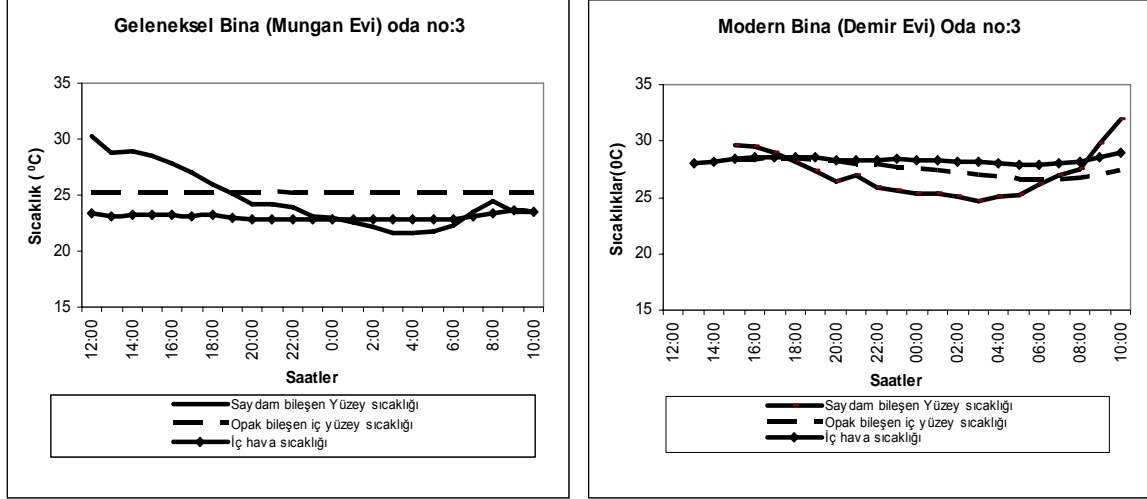
Ölçüm Noktaları	Saatler					
	15:00		16:00		17:00	
	Modern	Geleneksel	Modern	Geleneksel	Modern	Geleneksel
A	28,7	25,1	30,1	24,5	30,0	24,1
B	28,6	25,0	29,5	24,6	29,1	24,2
C	28,2	24,8	29,3	24,4	28,9	24,2
D	28,9	25,1	30,2	24,6	30,6	24,2
E	28,8	24,9	30,2	24,6	30,9	24,2
F	28,8	24,8	30,2	24,4	30,1	24,2
G	28,7	24,8	30,0	24,6	30,3	24,2
H	28,7	24,7	30,1	24,6	30,2	24,2
I	28,8	24,8	30,2	24,4	30,2	24,2

Kuzey cephesinin saydam bileşen alanı diğer cephelere göre daha fazla olmasına rağmen, modern binada yapılan ölçümlerde sıcaklıklar konfor seviyesinin çok üstünde çıkmıştır. Ölçüm sonuçlarından, modern ve geleneksel binalarda ölçülen sıcaklıklar arasındaki büyük fark ve sıcak-kuru iklim bölgelerindeki malzeme seçimi ve yapım teknolojilerine bağlı olan aşırı ısınma probleminin önemi rahatlıkla gözlenebilir.

Ölçümlerin ikinci bölümü için ise;

- Geleneksel ve yeni binada, 3 numaralı odalar seçilmiştir.
- Odaların geniş cepheleri güneybatıya yönlendirilmiştir.
- Seçilen odalarda, iç hava sıcaklığı ve bağıl nem, duvar iç yüzey sıcaklığı ve saydam bileşen iç yüzey sıcaklıkları 24 saat boyunca sürekli ölçülmüştür.

Ölçüm sonuçları **Şekil 13** de gösterilmiştir.



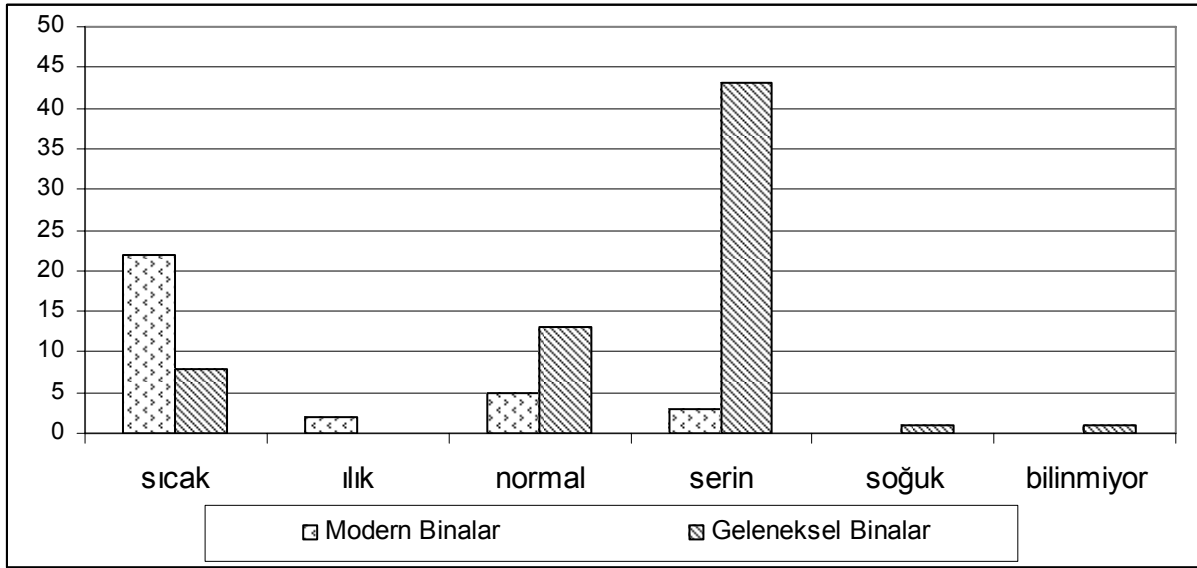
Şekil 13. Geleneksel Binadaki (Mungan Evi) ve Modern Binadaki (Demir Evi) sıcaklık ölçümleri

Grafiklerden de anlaşıldığı gibi, iç hava sıcaklığı ve opak bileşenin iç yüzey sıcaklığı, taş duvarın termal kütlelerinin büyüklüğü sayesinde geleneksel binada çok daha düşüktür.

3.1.2. Geleneksel ve Modern Binalarda Yapılan Anketler

Mardin'de geleneksel ve modern binalarda termal performans değerlendirmesi eski ve yeni yerleşmelerde yapılan ölçümlerin yanı sıra, aynı bölgelerde bu evlerin kullanıcılarıyla da anketler yapılarak tamamlanmıştır. Kullanıcıların memnuniyet seviyelerini belirlemek için 32'si modern ve 68'i geleneksel binalarda olmak üzere toplam 100 kişi ile ölçümlerle eşzamanlı anketler yapılmıştır.

Anketler yardımıyla, öncelikle binanın durumu hakkında fikir sahibi olabilmek için, binanın yaşı, yapımında kullanılan malzemeler ve varsa strüktürel değişiklikler tespit edilmiştir. Daha sonra kullanıcıya ait, yaş, cinsiyet, giysi durumu, görsel rahatsızlıklar ve hastalıklar ve gibi fizyolojik bazı özellikler tespit edilmiştir. Yaz ve kış dönemlerinde kullanılan ısıtıcı ve soğutucular ve kullanılan yakıt cinsi ve miktarı belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra yaz ve kış dönemleri için, kullanıcılardan evleriyle ilgili, iç iklim ve görsel koşullar ve hava kalitesine ilişkin memnuniyet derecelerini belirtmeleri istenmiştir. Bu çalışmada, sıcak-kuru iklim bölgesindeki geleneksel ve modern binalar arasında bir karşılaştırma yapmak amacıyla, kullanıcıların, sadece yaz koşulları için, iç mekanlardaki termal koşullardan duydukları memnuniyetler ele alınmıştır (**Şekil 14**). Anket sonuçları ölçüm sonuçlarını desteklemektedir.



Şekil 14. Yaz koşullarında iç hava sıcaklığı bakımından kullanıcı memnuniyeti

SONUÇ

Bu çalışmada sıcak-kuru iklim bölgesinde iklimle dengeli tasarım kriterleri ele alınarak, Mardin (sıcak-kuru) şehrindeki geleneksel konut ve yerleşmeler, değerlendirilmiştir.

İklim koşulları ve topografya, bina ve yerleşmelerin oluşumunda çok önemli rol oynamıştır. Özellikle karasal iklim etkilerinin baskın olduğu, sıcak-kuru iklim bölgelerinde bina formunun ve buna bağlı olarak, avlu, eyvan ve revak gibi elemanların iklimin bunaltıcı etkisini azaltmak ve serin, gölgeli ve konforlu alanlar yaratmak konusunda çok önemli rolü olduğu bilinmektedir. Buna ek olarak, bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen iç iklim ölçüm sonuçları da bina kabuğunun ısı depolama kapasitesinin, iç iklim koşulları üzerinde çok büyük etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle yüksek ısı depolama kapasiteli duvarlar yardımıyla, çağdaş sistemlerle inşa edilmiş binalarla karşılaştırıldığında, iklimle dengeli tasarlanmış geleneksel binaların konfor şartlarını her zaman sağladığı gözlemlenmiştir. Bu gözlem atölye çalışması sırasında yapılan anketler yardımıyla da desteklenmiştir. Yapılan anketler sonucu, geleneksel binalarda oturan kullanıcıların memnuniyet seviyelerinin, günümüz mimariyle yapılmış binalarda yaşayanlara oranla daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır [9].

İklimle dengeli tasarıma örnek olarak seçilmiş Mardin şehri incelendiğinde, teknolojinin günümüzdeki kadar ileri olmadığı dönemlerde insan konforunun doğal enerji kaynaklarının optimum kullanımı ile sağlanabildiği ve sürdürülebilir çevrelerin hedeflendiği görülmektedir. İklim ve coğrafyanın tasarım ve yerleşmelerde en önemli kriter olarak ele alındığı, incelenen örnekler yardımıyla da belirlenmiştir.

Mardin şehrinde şehrin coğrafi, topoğrafik ve iklimsel özelliklerine göre, yer seçimi, bina formu, yönlendirme, bina aralıkları, bina kabuğu tasarımı ve malzeme bakımından farklı önlemler alınmıştır. Günümüzde ise, özellikle Türkiye’de tasarım ve inşaat aşamasında başvurulan en önemli kaynaklardan biri olan TSE 825, Binalarda ısı korunumu yönetmeliği’nde, farklı iklim bölgelerinde aynı tasarım stratejileri önerilebilmektedir. Sadece Mardin öğrenci atölyesinde incelenen örneklerle bile, “bina kabuğunun ısı geçirme katsayısının binanın gerçek termal performansını belirlemede yeterli olmadığı” belirlenmiş ve bu yönetmeliğin bina kabuğunun ısı depolama kapasitesini yok sayması nedeniyle eksik ve hatalı olduğu ortaya çıkmıştır.

İklimle dengeli tasarımı hedefleyen tasarımcıların çevre ve enerji sorunlarını gidermek ve sonraki kuşaklara yaşanabilir bir dünya bırakmak için, geleneksel mimariyi incelemeleri ve bu mimaride kullanılan yapım stratejilerini günümüzün teknoloji ve malzemeleri ile yorumlayarak, sınırlı enerji kaynaklarını olabildiğince az tüketen bina ve yerleşmeler tasarlamaları yeterli olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] <http://www.mardin.gov.tr/turkce/cografya/cografya.asp>, 2006
- [2] Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2003
- [3] YILMAZ, Z., “Studies on Energy Efficient Design in ITU Sustainable Energy Research Group”, Energy Conservation and Insulation Congress and Exhibition for Sustainable Environment, pp.5-9, 2004
- [4] HOLMAN, J.,P., 1976. *Heat Transfer, 4. Ed.*, New York, Mc Graw Hill Book Co.
- [5] YILMAZ, Z.,”The Effect of Thermal Mass on Energy Efficient Design”, VI. International HVAC+R Technology Symposium, pp. 511-520, 2004
- [6] ALİOĞLU, F., “Mardin Urban Texture and Houses”, History Foundation of Türkiye, 1988
- [7] RAPAPORT, A., “House Form and Culture”, Foundations of Cultural Geography Series, 1969
- [8] TURKISH STANDARTS TS 825, “Rules of Heat Insulation in Building”, 1998
- [9] YILMAZ, Z. ve diğerleri, “Türkiye ve İrlanda’daki Binaların Enerji Etkin Tasarım ve Yapımı İçin Sürdürülebilirlik Stratejileri”, İ.T.Ü. Araştırma Fonu, Proje No: 30657.

ÖZGEÇMİŞ

Gülten MANİOĞLU

1968 İstanbul doğumludur. 1991 yılında İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünü bitirmiştir. Aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü’nden, 1995 yılında Yüksek Mimar, 2002 yılında da Doktor ünvanı almıştır. 1993 yılından beri İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Yapı Bilgisi Anabilim Dalı, Fiziksel Çevre Kontrolü Birimi’nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır. Binalarda enerji korunumu, Enerji etkin bina tasarımı, Enerji maliyetleri, Binalarda güneş enerjisinden faydalanma, Sürdürülebilir tasarım, Geleneksel konutlarda enerji korunumu, İklimle dengeli tasarım, Pasif binalar, Binalarda su korunumu konularında çalışmaktadır.