

TOPLU KONUT ALANLARINDA YAPILAŞMA YOĞUNLUKLARININ GÜNEŞLENMEYE GÖRE BELİRLENMESİ

Fatih CANAN, İbrahim BAKIR

Selçuk Üniversitesi, Müh.-Mim. Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 42031, KONYA

ÖZET: Bu çalışma konut yerleşim alanlarında güneşlenmenin, güneş kabuğu yöntemiyle kontrol edilmesini konu edinmektedir. Konya kentinde mevcutta uygulanmış ve tip özellikte olan iki toplu konut alanında, güneş kabuğu yöntemi kullanılarak analiz ve sağlıklılaştırma çalışması yapılmıştır. Analiz aşamasında; binaların kendi içlerindeki ve yakın komşuluklarındaki binalara gölge oluşturma potansiyelleri, analiz amaçlı oluşturulan güneş kabuklarının hacimsel sınırlarını taşıma oranlarına göre belirlenmiştir. Çok seçenekli alternatif sağlıklılaştırma önerileri ise, bina kütle sayısının sistematik artırımı ve bina kütlelerinin çalışma alanındaki düzenlemelerine göre geliştirilmiştir. Bu yaklaşımla, farklı yoğunluk değerleri ve biçimsel özellikler elde edilmiştir. Güneşlenme dikkate alınarak, belli bir esneklik içerisinde, bir alanda, yoğunluk, kat seviyesi ve biçimsel özellik açısından farklı düzenlemelerin gerçekleştirilebileceği gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toplu konut yerleşimi, Güneşlenme, Güneş kabuğu, Enerji etkinliği, Mimari tasarım

Determination of the Building Density in Mass Housing Settlement According Insolation

ABSTRACT: The matter of this study is about the control of the insolation on housing settlements with solar envelope method. Analysis and improving studies was carried out using the method of solar envelope in two typical mass housing settlements selected in Konya. In the phase of analysis, the potential of making shade of buildings both in its own and towards the surrounding buildings located in the near environment were defined with buildings proportions exceeding volumetric limit of solar envelopes. Multiple alternative improvement proposals were developed with the systematic increase of the number of building and the organization of these buildings in the studied area. With this approach, different density values and morphological features were carried out. With taking into account the insolation, it was shown that it is possible to carry out various options in a definite flexibility from the point of view of building density, building story number and its morphological features in a given site.

Keywords: Mass housing settlement, Insolation, Solar envelope, Energy efficiency, Architectural design.

GİRİŞ

Dünyamızı tehdit eden çevresel felaketlerin oluşumunda bina sektörünün önemli payı bulunmaktadır. Bina sektörü önemli ölçüde doğal kaynak, su ve enerji tüketimine neden olmaktadır. Bu gerçekler karşısında, mimarlık alanında sürdürülebilirlik stratejilerin uygulanması gerekliliği açıkça ortadadır. Sürdürülebilir mimarlığın enerji boyutu dikkate alındığında, binaların kullanım süreçlerinde,

yenilenebilir enerji kaynaklarının payının arttırılmasına yönelik hedeflere, mimari tasarım süreçlerinin ilk aşamalarında yer verilmesi gerekmektedir.

Konutlarda güneşlenme, ısıtma amaçlı pasif enerji kazanımını elde etme yanında, doğal ışığa erişim ve sağlıklı yaşam ortamlarının sağlanması için de gereklidir (Knowles, 2003). Kent ortamında, özellikle sınırlı bir alanda, binaların güneş enerjisinden yararlanmaları isteniyorsa, bunların birbirine göre konumları, yükseklikleri

ve biçimsel özellikleri güneşlenmenin kurallarına göre belirlenmesi gerekmektedir.

Ülkemizde gerek imar yönetmeliklerinin içeriğine ve gerek tasarım anlayışlarına bakıldığında, özellikle ısıtma amaçlı enerji kullanımlarının kış dönemlerinde yoğun olduğu bölgelerde, konut yerleşim alanlarında güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanma kaygılarının tam anlamıyla yer almadığı görülmektedir. İmar planlarında tanımlanan TAKS (taban alanı kat sayısı), KAKS (kat alanı katsayısı), EMSAL gibi yoğunluk değerleri ve çekme mesafesi, yükseklik ve kat adedi gibi değerler, güneşlenmeden gerektiği kadar yararlanmayı her zaman sağlayamamaktadır: Konu rastlantıya bırakılmakta ve denetlenmemektedir. Yürürlükteki imar mevzuatı incelendiğinde, enerji tüketim konusunun, tek bina ölçeğinde ve daha çok yalıtıma yönelik olarak ele alındığı görülmektedir (Canan, 2008). Isı kayıplarının azaltılması amaçlanıp, güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından kazanç sağlamaya yönelik hedefler bulunmamaktadır. Oysa enerji etkin tasarımda iki önemli hedefin tasarım süreçlerinde yer alması sağlanmalıdır (Dörter, 1994): Enerji kayıplarının azaltılması (yalıtım) ve enerji kazançlarının artırılması (güneş enerjisinden yararlanmak gibi).

Çalışmada, toplu konut alanlarında, güneşe erişim ve gölgelenmelerin kontrolü ile ilgili problemlerin "güneş kabuğu" (*Solar envelope*) yöntemiyle, vaziyet planı düzenlenmesi ve kütle biçimlendirmesi bağlamında çözümlenmesi amaçlanmaktadır. Öncelikle imar yönetmeliği esaslarına göre mevcutta gerçekleştirilmiş toplu konut alanlarındaki binaların kendi içlerinde ve yakın komşuluklarındaki binalara gölge oluşturma potansiyellerine ait analizler gerçekleştirilmiştir. Mevcut toplu konut alanlarında yapılan analizlerde, binaların yerleşim ve kütle özelliklerinin, birbirlerine ve komşuluklarında bulunan binalara güneşe erişim anlamında neden oldukları engelleme etkileri belirlenmiştir. Engelleme etkilerinin belirlenmesinde mevcut binalara ait hacimsel değerler kullanılmıştır. Analiz çalışmasının ardından, güneş kabuğu yönteminin kullanımıyla, önerilen bina kütlelerinin yoğunlukları belirlenmiş ve parsel/yapı adası

bazında yeni kat alanı katsayıları tespit edilmiştir. Aynı alanlarda çok seçenekli, güneşlenme etkileri bakımından iyileştirilmiş alternatif çözümlerin ortaya konmasına ve bu kapsamda yapılaşma yoğunluklarının yeniden belirlenmesine yönelik hedefler yer almıştır.

Güneş kabuğu yöntemi kullanılarak yapılmış güneşlenme analizlerinden ve iyileştirilmiş öneri düzenlemelerden elde edilen bulgular yardımıyla karşılaştırmalar yapılmış, imar yönetmeliklerine ve yaygın tasarım anlayışlarına ilişkin öneriler sunulmaya çalışılmıştır. Örnek alanlar, Konya ölçeğinde gerçekleştirilmiş ve yaygın tasarım yaklaşımlarını temsil eden iki farklı toplu konut alanından seçilmiştir.

GÜNEŞ KABUĞU YÖNTEMİNİN KULLANIMI İLE BİNALARDA GÜNEŞLENME PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMLENMESİ

Güneşin ritmik hareketi "güneş kabuğu" yönteminin fikrîsel altyapısını oluşturmaktadır: Formun, güneşin ve ritmin bir arada buluşturulması. "Güneş kabuğu yaklaşımı" binalarda ve kentsel dokularda güneşlenmenin sağlanmasına ilişkin esasları belirlemektedir (Noble ve Kensek, 1998). "Güneş kabuğu" yöntemi, tasarlama ile yapılu çevrelerde güneşlenmeden faydalanarak enerji korunumun, doğal ışığa erişimin ve iyi bir yaşam kalitesinin sağlanması amaçlanmaktadır (Knowles, 1981).

Güneş Kabuğunun Tanımı, Özellikleri ve Üretimi

Güneş kabuğu belli bir (t) zaman diliminde, yakın çevresinde yer alan komşu binalara gölge oluşturmeyen bir binanın hacimsel sınırlarıdır (Houpert, 2003). Capeluto ve Shaviv (2001)'e göre güneş kabuğu, güneş radyasyonlarından yararlanmanın, yakın çevreye gölge oluşturma durumlarının dikkate alındığı ve içinde bütün tasarım çözümlerinin mümkün olabileceği mekândır. Güneş kabuğu sınırları içerisinde tasarlanmış bir bina, yakınında yer alan diğer komşu binalara gölge düşürmeyerek güneşlenme olanaklarına engel olmamaktadır. Güneşin durağan olmayan, zamana ve

mevsimlere göre sürekli değişkenlik gösteren dinamik yapısı, mimari ve kentsel biçimlendirmeyi doğrudan doğruya etkileyebilmektedir (Capeluto ve diğ., 2006).

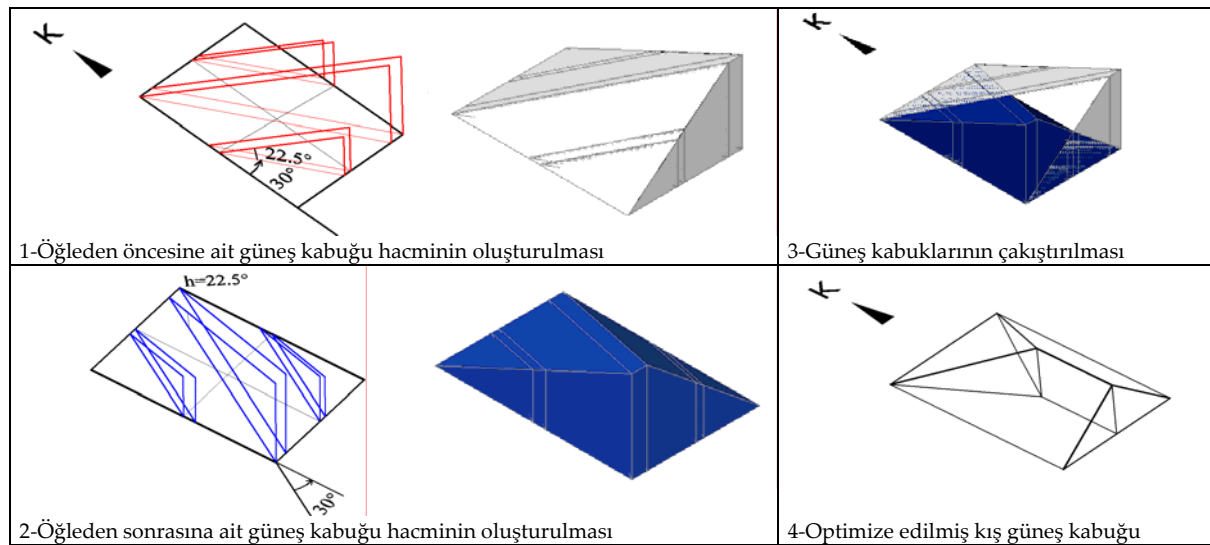
Güneş kabuğunun üretimini sağlayan teknikler, genel anlamda geometrik (bilgisayarsız) ve bilgisayarlı olmak üzere iki ana grupta toplanabilir (Topaloğlu, 2003). Bilgisayarlı tekniklere alt yapı hazırlayan temeller geometrik tekniğe dayalı olarak üretilmektedir. Bu çalışmada geometrik yöntem esas alınmıştır. Autocad yazılımının üç boyutlu çalışma ortamı kullanılarak güneş kabukları üretilmiştir.

Güneş kabuğunun üretilmesi için mekân ve zamanla ilgili temel parametrelerin belirlenmesi gerekmektedir. Mekân faktörü, binanın yer alacağı referans alan (parsel/yapı adası) ve bina gölgelerinin ulaşacağı yakın çevre dikkate alınarak belirlenmesi gerekmektedir. Mekân faktörü güneş kabuğunun taban alanı düzlemini oluşturmaktadır. Mekân faktörünün belirlenmesiyle, gölgelerin ulaşmasını istediğimiz sınırların her yönden tanımlanması sağlanmaktadır. Zaman parametresi ise güneşlenmenin istendiği saat aralığı belirlenerek tanımlanır. Güneş radyasyonundan etkili faydalanma süreleri dikkate alınarak gerçekleştirilir. Güneşlenmenin başlangıç (öğleden önce) ve sonluğu (öğleden sonra)

saatleri, güneş saatine göre "saat 12" referans alınarak belirlenir. Güneşin günlük ritmik hareketi, 12'ye (güneş saati) göre simetriktir. Bu özellik dikkate alınarak, öğleden öncesi ve öğleden sonrası için, eşit güneşlenme süresi sağlanacak şekilde, güneşlenmenin başlangıç ve bitiş saatleri belirlenebilir. Yaz ve kış dönemleri için ayrı ayrı güneşlenme süreleri belirlenmesi mümkündür. Her iki dönem için güneşlenme süreleri eşit veya farklı olabilir.

Yıl içinde, tüm günlerde belirlenen zaman aralığında güneşlenmenin sağlanması için, optimal güneş kabuğu, yaz ve kış dönemlerine ait güneş kabuklarının optimizasyonu ile elde edilir.

Şekil 1'de, kış mevsimi için öğleden öncesi ve öğleden sonrasına ait güneş kabuklarının elde edilmesi ve bunların çakıştırılması ile kesinleşmiş optimal kış güneş kabuğunun oluşturulması yer almaktadır (21 Aralık'ta Konya koşullarında, güneş saatine göre saat 10-14 arası güneşlenmenin sağlanmasına göre oluşturulmuştur). Öğleden öncesi ve öğleden sonrası için, güneş ışınlarının açısal koordinatlarına göre oluşturulmuş üçgensel düşey düzlemler, mekân parametresi olarak belirlenen yatay yüzeylerle kesiştirilmektedir. Üçgensel düşey düzlemler, hacimsel yapıların kavranmasında ve belirlenmesinde yardımcı olmaktadır.



Şekil 1. Kış güneş kabuğunun elde edilmesi.
Figure 1. Obtaining the winter solar envelope.

KONYA ÖRNEĞİNDE ALAN ÇALIŞMASI

Alan çalışmasını oluşturan örneklerin seçimlerinde, yoğunluk kriteri (TAKS, KAKS ve EMSAL) etkili olmuştur. Çalışma kapsamı içerisinde belirlenen alt sınır değerler dikkate alınarak, çok yoğun ve az yoğun olan örnekler Konya kentinde belirlenmiştir.

Analiz ve Sağıklaştırma Çalışmasında Temel Kabuller

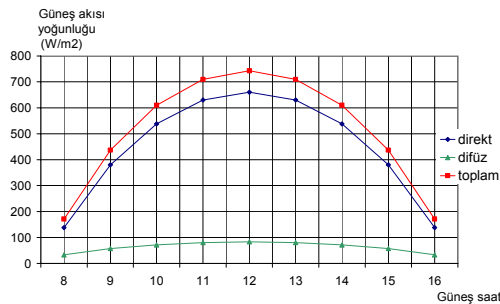
Analiz çalışmasında, mevcuttaki toplu konut alanlarında yer alan konut binalarının yerleşimleri dikkate alınarak analiz amaçlı güneş kabukları üretilmiştir. Analiz amaçlı güneş kabuklarının taban alanları, yakın çevrede bulunan komşu binaların zemin seviyesindeki cephe hattı hizaları dikkate alınarak belirlenmiştir. Üretilen güneş kabukları ile mevcut binalar karşılaştırılmıştır. Analiz amaçlı üretilen güneş kabuklarının hacimsel sınırını aşan binalar, belirlenen dönem içerisinde çevrelerindeki binalara, taşma miktarlarının büyüklüğüne bağlı olarak gölge oluştururlar.

Sağıklaştırma amaçlı önerilerin geliştirilmesinde ise; tasarımda çok sayıda çözümün var olabileceği gerçeği karşısında, olabildiğince objektif kalabilmek ve sistematik şekilde sonuç elde edebilmek için, farklı sayıda kütleler önerilmiş ve vaziyet planında bu kütleler farklı düzenlemelere sahip olacak şekilde yerleştirilmişlerdir. Önerilen bina kütlelerinin taban alanları, parsel alanının sistematik bölünmesi sonucu oluşan alanların boyutlarına uygun oranda ve çalışma alanının (parselin) mevcuttaki TAKS değerini sağlayacak

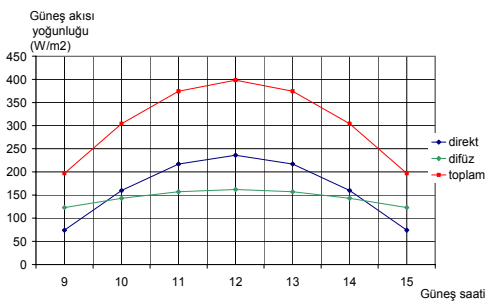
şekilde hesaplanarak belirlenmiştir (TAKS değeri değiştirilmeden öneri seçeneklerde aynen kullanılmıştır). Karşılaştırmalarda tutarlı sonuç elde edebilmek için, bu yaklaşım önemli görülmüştür. Farklı sayıda ve özellikte kütle oluşturmaya yönelik yaklaşım, aşama aşama belli bir mantık silsilesinde, farklı alternatif seçeneklerin üretilmesini sağlamaktadır. Bu şekilde tasarımcı farklı seçenekleri değerlendirebilmekte ve kendine uygun olanı seçebilme olanağına sahip olabilmektedir (Canan, 2008). Önerilen kütlelerin kat yükseklikleri 3 metre (mevcuttaki tüm bina örneklerinde olduğu gibi), subasman kotu ise 0.5 metre alınmıştır.

Zaman parametresinin belirlenmesi

Konya'nın enlem derecesinde, kış dönemi için, güneşe yönelmiş dik bir yüzeye gelen enerji yoğunlukları ve güneşlenme süreleri dikkate alındığında saat 9-15 ile saat 10-14 arası, güneşlenmenin başlangıç ve bitiş saatinin uygun olduğu iki zaman aralığıdır. Güneşlenme süresinin 9-15 arası seçilmesi durumunda, güneş yükseklik açısının düşük değerde olmasından dolayı yapı yoğunluklarının miktarı düşecektir. 11-13 arası kesintisiz güneşlenme süresi çok kısa olup uygunsuz bir aralıktır. Elde edilecek yapı yoğunluğu kriteri de göz önüne alınarak, saat 10-14 arasının, diğer zaman aralıklarına göre, süre ve yüzeylere gelen güneş enerjisi yoğunlukları bakımından seçilmesi uygun görülmüştür (Şekil 2). Bu saatlerdeki güneşin açılal koordinatları Tablo 1'de yer almaktadır. Bu açılal koordinatlar güneş kabuklarının üretiminde kullanılmaktadır.



21 Aralık



21 Haziran

Şekil 2. Konya için 21 Aralık ve 21 Haziran tarihinde güneş akısı yoğunluğu (düşey yüzeyde ve güney yönde) (Audience yazılımı).

Figure 2. Solar flux density for Konya in December 21 and June 21 (on vertical surface oriented to south).

Tablo 1. 21 Aralık ve 21 Haziran için açısal koordinatlar.
Table 1. The angular coordinates for December 21 and June 21.

Konya, enlem: 37.5°		Güneş yükseklik açısı	Azimut açısı
Kış dönemi 21 Aralık	Güneşlenme süresinin başlangıç saati: 10.00	22.5°	30°
	Güneşlenme süresinin bitiş saati: 14.00	22.5°	30°
Yaz dönemi 21 Haziran	Güneşlenme süresinin başlangıç saati: 10.00	60.8°	70°
	Güneşlenme süresinin bitiş saati: 14.00	60.8°	70°

Seçilen Örnek Alanlarda Uygulamanın Gerçekleştirilmesi ve Elde Edilen Bulguların Değerlendirilmesi

1) Detay sitesi: Detay sitesi, Selçuklu ilçesi Sakarya Mahallesi'nde yer almaktadır. 1980'li yıllarda kentin konut açığının kapatılması için gerçekleştirilen, bu bölgeye has tipik sosyal konut özelliğindedir. İçinde bulunduğu kentsel doku az katlı bir yapılanmaya sahiptir. Detay sitesine ait imar verileri Tablo 2'de, imar durumu ise Şekil 3'de verilmiştir.

Çekme mesafeleri: batı yönde 3.2 metre, doğu yönde 4.70-3.20 arasında, güney yönde 4.5 ile 5.5 arasında, kuzeyde ise 4.5 ile 8.7 m

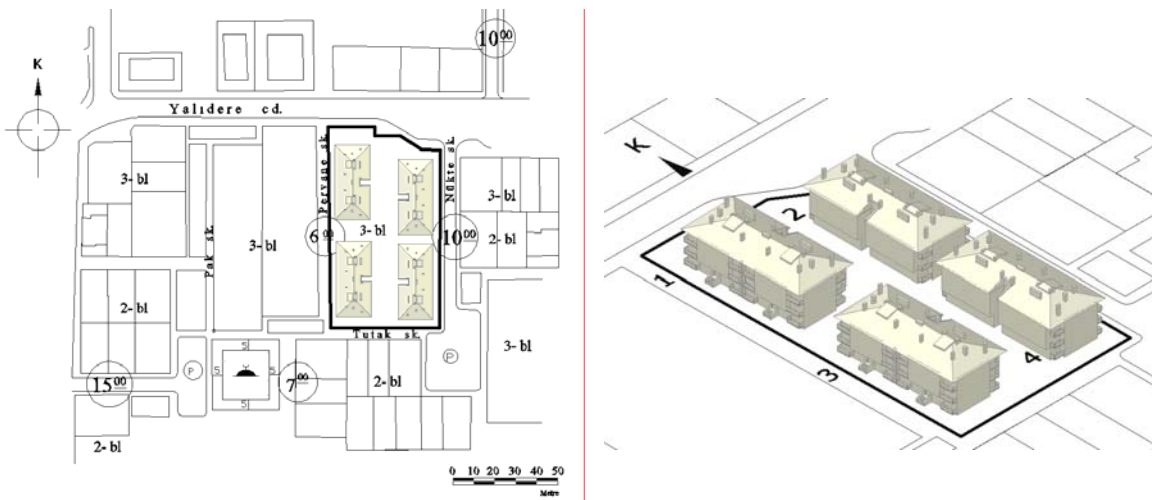
arasında değişkenlik göstermektedir. Parsel içerisinde toplam 4 adet konut binası olup, her binanın iki ayrı girişi bulunmaktadır.

a - Detay sitesi örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi

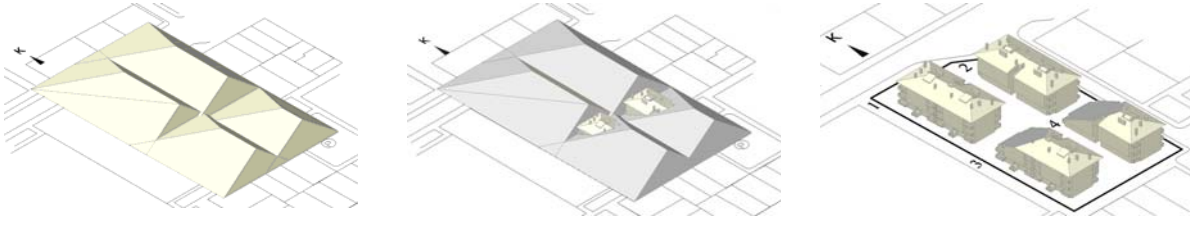
Şekil 4'de güneş kabukları ile çakıştırılan bina kütleleri yer almaktadır. Meydana gelen düzeltme miktar ve oranları ise Tablo 3'de yer almaktadır. Bu örnekte sadece 2 binanın kütlelerinde azalma meydana gelmiştir. Bu azalma 3 ve 4 nolu kütlelerde olup, sırasıyla %10 ve %22 oranındadır. Toplamda meydana gelen azalma oranı %8'dir.

Tablo 2. Detay sitesi için imar verileri.
Table 2. Urban data for Detay dwelling.

Yapı nizamı	KAKS değeri	TAKS değeri	Parsel alanı	Binaların kat adetleri	Bina yüksekliği
Blok	1.23	0.37	4880 m ²	3 katlı (Z+2)	12.65 metre



Şekil 3. Detay sitesi yerleşimi.
Figure 3. Site plan of Detay dwelling.



Şekil 4. Analiz için oluşturulan güneş kabuklarının binalarla çakıştırılması ve düzeltilmiş bina kütlelerinin elde edilmesi.

Figure 4. Superimposing the solar envelopes produced for the analyze with the buildings and obtaining modified building masses.

Tablo 3. Binalarda düzeltme miktar ve oranları.

Table 3. Quantity and proportion of the modification in buildings.

Kütle no	Düzeltilmiş kütle hacimleri v (m ³)	(1 binanın hacmi: 5613m ³)	Fark 5613-v (m ³)	Azalma oranı %
1	5613		0	0
2	5613		0	0
3	5076		537	10
4	4374		1239	22
Toplam	20676		1776	8

b – Detay sitesinde sağlıklılaştırma önerisi

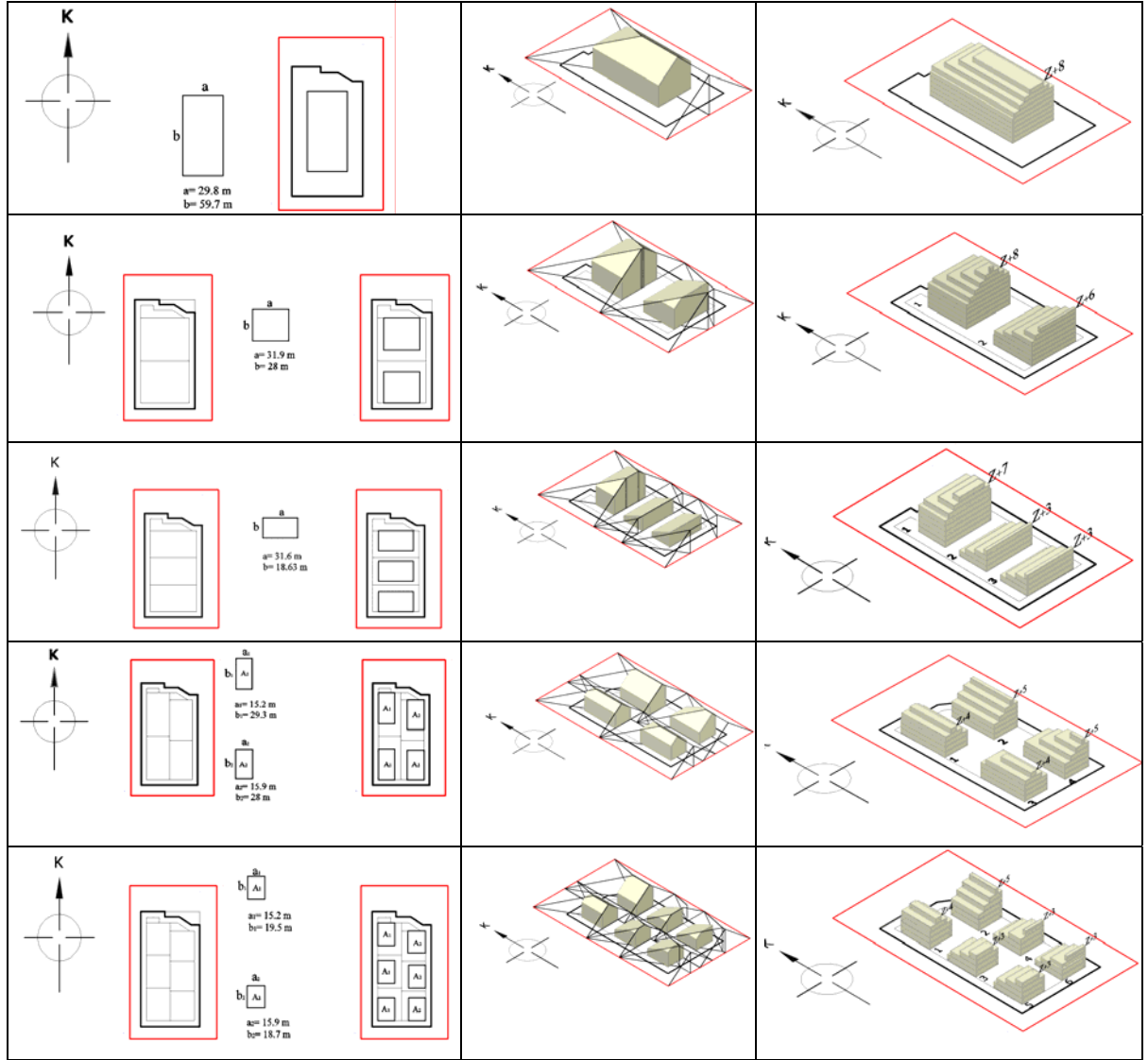
Parselin hiç bölünmeden (tek alan) kullanımı kabulüne göre ve parselin ikiye, üçe, dörde ve altıya bölünmesiyle güneş kabukları oluşturulmuştur. Her bölünmeden oluşan alanın oranına uygun olacak şekilde bina kütlelerine ait taban alanları bulunmuştur. Güneş kabukları bina kütlesi taban alanlarına göre düzenlenerek, sonuçlandırılmış bina kütleleri elde edilmiştir (Şekil 5).

Şekil 6’de Detay sitesi için geliştirilen önerilerin ve mevcut durumun kat alanı katsayıları yer almaktadır. Altı kütle önerisi dışında, tüm önerilerde kat alanı katsayısı mevcuttakinden daha yüksek değerde çıkmıştır. Mevcuttaki bina sayısı gibi, dört kütlelerin yer aldığı öneri düzenlemenin kat alanı katsayısının yüksek değerde olması, aynı koşullarda güneşlenmeye duyarlı daha fazla yapı alanının oluşturulabileceğini göstermektedir. Dörtlü öneride, taban alanını koruyarak yükseltilen kütleler (deforme olmamış net dikdörtgen prizma) bile mevcuttaki gibi Z+2 kat seviyesindedir.

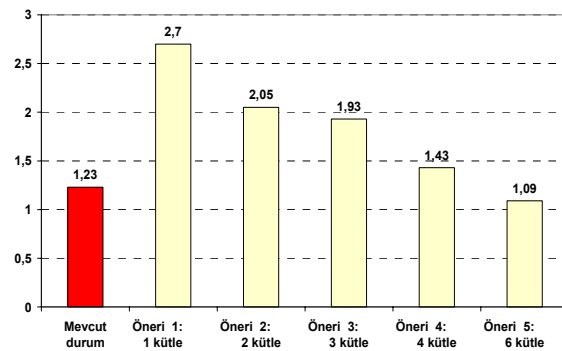
Tekli güneş kabuğundan elde edilen bina kütlesi matematiksel anlamda Z+8 kata olanak vermektedir. Taban alanını koruyarak

yükseltilen kütlelerin toplam kat adeti Z+4 kattır (deformasyona uğramamış net dikdörtgen prizma). Kütlelerin bütünü çözümlenmesi tasarımcının yaratıcılığı doğrultusunda alışık olunan tasarımlardan farklı şekilde gerçekleşmesi gerekmektedir.

İkili ve üçlü bölünme sonucu oluşan güneş kabuklarından elde edilen bina kütlelerinde, yöne bağlı olarak kat adetlerinde farklılıklar bulunmaktadır. Bu fark üç kütle önerisinde daha önemlidir. İkili bölünme sonucu oluşan güneş kabuklarından elde edilen kütlelerin kuzeyde olanın kat adedi Z+8, güneyde olanın ise Z+6 ‘dır. Üçlü bölünme sonucu elde edilen güneş kabuklarından oluşan kütlelerin kuzeyde olanın kat adedi Z+7, güneydekilerin ise Z+3 ‘dür. Bu fark kuzeydeki güneş kabuklarının oluşmasında etkili olan sınırlama mesafesinden kaynaklanmaktadır. Kuzeyde yer alan komşu binaların yola bağlı olarak daha uzak mesafede yer almaları, güneş kabuklarının taban düzlemlerini ve dolayısıyla da yüksekliklerini ve hacimlerini arttırmıştır. Detay sitesi örneğinde, bina taban alanlarının, vaziyet planında uygun bir konumda olmaları halinde, kat adedi ve inşaat alanı elde etme bakımından, mevcut duruma kıyasla, daha uygun sonuçların elde edilebileceği gösterilmiştir.



Şekil 5. Detay sitesi için öneri bina kütlelerinin elde edilmesi.
 Figure 5. Obtaining of proposal building masses for Detay Dwelling.



Şekil 6. Detay sitesinde mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları (KAKS).
 Figure 6. Floor area ratio in existing case and in the proposals (Detay Dwelling).

2) Ulu Sitesi: Ulu sitesi Selçuklu ilçesi, Nişantaşı mahallesinde yer almaktadır. 1990'lı yılların başından itibaren yoğun bir yapılaşmanın başladığı, Konya'nın ikinci kent merkezi olarak planlanan bölgede yer almaktadır (Şekil 5.134). Ulu sitesinin yakın çevresinde aynı yükseklikte yoğun bir yapılaşma vardır. Ulu sitesine ait imar verileri Tablo 4'de, imar durumu ise Şekil 7'de yer almaktadır.

Çekme mesafeleri bütün yönlerde 5 metre alınmıştır. Yapı adası içerisinde toplam dört adet konut binası bulunmaktadır. Binaların her katında iki adet daire çözülmüştür.

a – Ulu sitesi örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi

Şekil 8'de analiz amaçlı güneş kabukları ve bunların bina kütleleri ile çakıştırılması

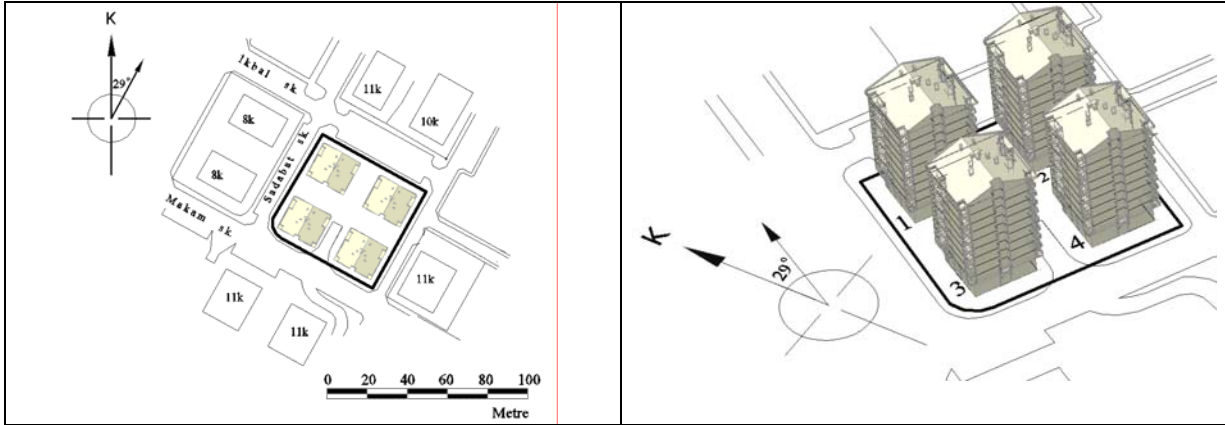
görülmektedir. Tablo 5'de güneş kabukları ile çakıştırılan bina kütlelerinde ve parselin tamamında meydana gelen düzeltme miktarları ve oranları yer almaktadır.

Ulu sitesinde, binalarının tümünde önemli oranda düzeltmeler meydana gelmiştir. En önemli düzeltme oranı yapı adasının güneyinde yer alan 4 nolu kütlede gerçekleşmiştir. 4 nolu kütle hacmi %79 oranında azalmıştır. En az seviyedeki hacimsel azalma %64' lük oranla 1 nolu kütlede meydana gelmiştir. 3 nolu kütlede %77, 2 nolu kütlede ise %72 oranında hacimsel azalma meydana gelmiştir. Yapı adasının genelinde meydana gelen hacimsel azalma % 73 oranında olup, oldukça yüksek bir değerdedir. Elde edilen bu sonuçlar, Ulu sitesinin güneşlenme bakımından duyarsız bir tasarım olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Tablo 4. Ulu sitesi için imar verileri.

Table 4. Urban data for Ulu dwelling.

Yapı nizamı	KAKS değeri	TAKS değeri	Parsel alanı	Binaların kat adetleri	Bina yüksekliği
Blok	4.27	0.31	3267 m ²	10 katlı (Z+9)	36.68 metre



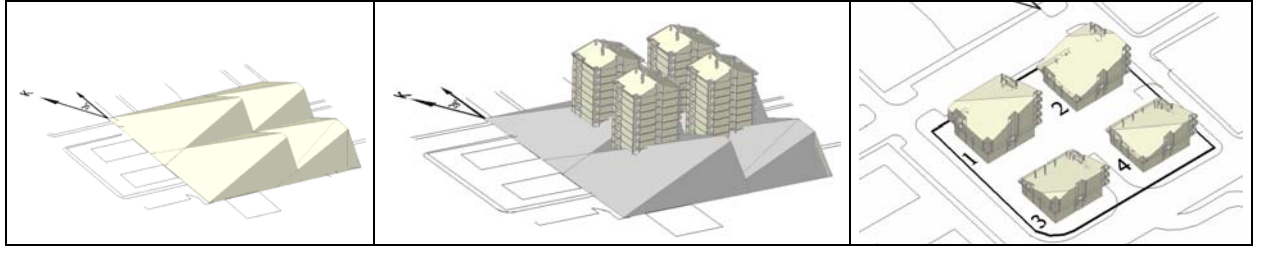
Şekil 7. Ulu sitesi vaziyet planı.

Figure 7. Site plan of Ulu dwelling.

Tablo 5. Binalarda meydana gelen düzeltme miktarları ve oranları.

Table 5. Quantity and proportion of the modification in buildings.

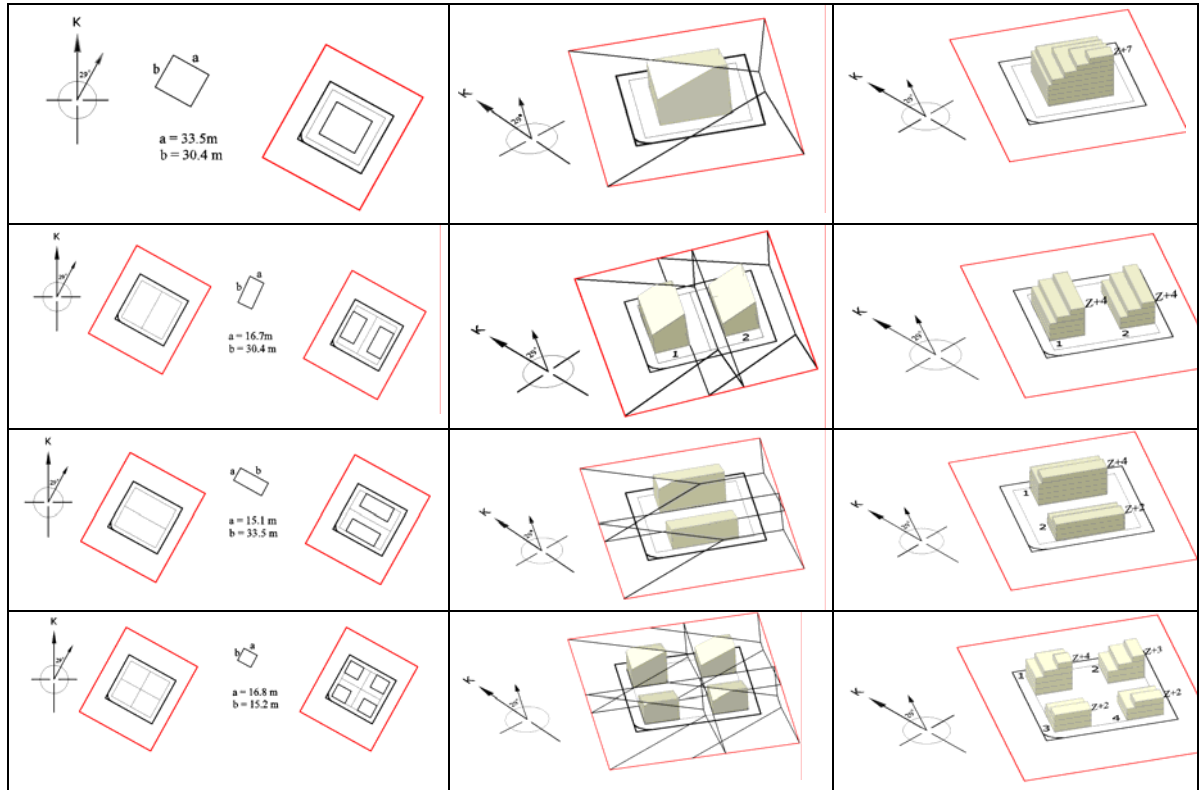
Kütle no	Düzeltilmiş kütle hacimleri v (m ³)	(1 binanın hacmi: 11368m ³)	Fark 11368-v (m ³)	Azalma oranı %
1	4094		7274	64
2	3219		8149	72
3	2580		8788	77
4	2371		8997	79
Toplam	12264		33208	73



Şekil 8. Ulu siteleri için analiz amaçlı oluşturulan güneş kabukları ile binaların çakıştırılması ve düzeltilmiş bina kütlelerinin elde edilmesi.

Figure 8. Superimposing of the solar envelopes produced for the analyze with the buildings and obtaining modified building masses.

b – Ulu sitesinde Sağlıklaştırma önerisi



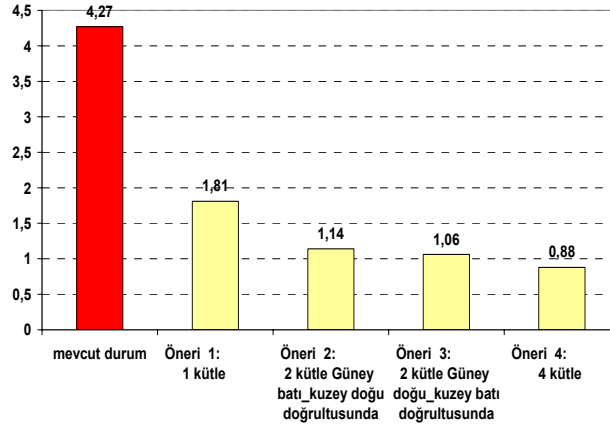
Şekil 9. Ulu sitesi için öneri bina kütlelerinin elde edilmesi (tek, iki ve dört bina kütleli).

Figure 9. Obtaining of proposal building masses in Ulu dwelling.

Yapı adasının tekil alan olması durumuna göre ve ikiye, dörde bölünmesiyle güneş kabukları oluşturulmuştur. İkili bölünmeler yöne bağlı olarak iki farklı şekilde gerçekleştirilmiştir (Şekil 9).

Öneri seçeneklerin tümünün kat alanı katsayıları mevcut durumdan oldukça düşük değerdedir (Şekil 10). Mevcuttaki bina sayısına denk olan dört adet kütle önerisinin kat alanı

katsayısı 0.88 değerindedir. Bu öneriyle, mevcut durum arasındaki kat alanı katsayısı farkı %79 'u bulmuştur. Dörtlü seçenekte, 1 nolu kütle Z+4 kat seviyesinde (deforme olmamış kütle Z+2 kat seviyesinde), 2 nolu kütle Z+3 kat seviyesinde (deforme olmamış kütle Z+1 kat seviyesinde), diğerleri Z+2 kat seviyesindedir (deforme olmamış kütleler Z+1 kat seviyesinde).



Şekil 10. Ulu sitesinde mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları (KAKS).

Figure 10. Floor area ratio in existing case and in the proposals (Ulu dwelling).

Mevcutla aynı kütle sayısına sahip öneri düzenlemede kat adetleri oldukça düşük seviyede kalmıştır. Güney-batı kuzey-doğu yönündeki iki kütle önerisi, ikili öneriler arasında yoğunluk ve kat adedi bakımından en iyi sonucu vermiştir (Kaks: 1.14, kat adedi Z+4). Tekil güneş kabuğundan elde edilen tek bina kütlesi önerisi Z+7 kat seviyesindedir. Tekil güneş kabuğundan elde edilen deforme olmamış kütlelerin kat adedi ise Z+3 kat seviyesinde kalmıştır. Sonuçlar, Ulu sitesinde güneşlenmeden yararlanmayı sağlayıcı yoğunluğun, tanımlanan mevcut yoğunluğun çok altında kalması gerektiğini göstermektedir.

SONUÇLAR

Analiz çalışmasından elde edilen sonuçlar; kendi içlerine ve çevrelerine gölge meydana getirmemesi için, Ulu sitesini oluşturan blokların tümünde %73 gibi büyük oranda hacimsel azaltma yapılması gerekmektedir. Detay sitesinde kendi içlerinde ve çevrelerine gölge oluşturma potansiyeli düşük seviyede çıkmıştır. Detay sitesinde hacimsel azaltma gerekliliği %8 olarak tespit edilmiştir. Detay sitesinin yer aldığı parselde, sağlıklılaştırma çalışmasında yapılan önerilerle, mevcuda göre daha fazla yoğunluk elde edilebileceği gösterilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar, mevcut uygulamalarda konut binalarının güneşten faydalanma potansiyellerinin göz ardı edildiğini göstermiştir. Bu durum, imar yönetmeliklerinin

uygulanması sonucu oluşan düzenlemelerden kaynaklandığı gibi, tasarım yaklaşımlarının kendisinden de kaynaklanmaktadır. Güneşlenme, yönetmeliksel içerikte ve tasarım süreçlerinde temel bir girdi olmayıp tesadüfe bırakılmaktadır.

Sağlıklılaştırma çalışmasında, vaziyet planı ölçeğinde yapılan düzenlemelere bağlı olarak (kütlelerin konumlandırılması) yeni kat adet (bina yüksekliği) ve yoğunluk değerleri bulunmuştur. Vaziyet planı ölçeğinde belirlenecek her düzenleme, (kütle sayısı ve kütlelerin organizasyonu) yeni yoğunluk değerleri ortaya çıkarmıştır. Sınırlı bir parsel alanında, kütle **sayısına bağlı** olarak yeni yoğunluk, kat seviyesi ve biçimsel özellikler bulunmuştur. KAKS değerinin, elde edilen bina kütlesi sayısına göre değişiklik gösterdiği ortaya çıkmıştır. İki örnek alanda, güneş kabuğu yöntemi uygulanarak gerçekleştirilen öneri düzenlemelerde; KAKS değeri kütle sayısının artışına bağlı olarak düştüğü gözlemlenmiştir (Tablo 6).

Güneş kabuğu yöntemi uygulandığında elde edilen bina kütlelerinin özellikleri, yürürlükteki imar kuralları, imar planları ve yaygın tasarım alışkanlıkları dikkate alınarak değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

-EMSAL ve KAKS gibi yoğunluk değerleri sabit olamamaktadır. Bu değerler kütle sayısına bağlı olarak değiştiği için yeniden yorumlanması gerekmektedir.

Tablo 6. Mevcut durumların ve geliştirilen önerilerin KAKS değerlerinin ve kat adetlerinin karşılaştırılması.

Table 6. Comparison of floor area ratio and number of stories in existing cases and developed proposals.

		KAKS değeri	Kütlelerde kat adetleri
DETAY SİTESİ	Mevcut durum	1.23	Z+2 (4 adet blok)
	1 kütle önerisi	2.7	Z+8
	2 kütle önerisi	2.05	1 adet Z+8, 1 adet Z+6
	3 kütle önerisi	1.93	1 adet Z+7, 2 adet Z+3
	4 kütle önerisi	1.43	2 adet Z+5, 2 adet Z+4
	6 kütle önerisi	1.09	1 adet Z+5, 1 adet Z+4, 4 adet Z+3
ULU SİTESİ	Mevcut durum	4.27	Z+9 (4 adet blok)
	1 kütle önerisi	1.81	Z+7
	2 kütle önerisi (GB/KD)	1.14	Z+4 (tümü)
	2 kütle önerisi (GD/KB)	1.06	1 adet Z+4, 1 adet Z+2
	4 kütle önerisi	0.88	1 adet Z+4, 1 adet Z+3, 2 adet Z+2

-Çatı, çatı arası kullanım oranları, asma kat ve teras katı gibi kavramlara yeni açılımlar getirilmesi gerekmektedir. Güneş kabuğu yardımıyla oluşan kütlelerde çatı kavramı, farklı bir bakış açısıyla değerlendirilmelidir.

-Kentsel tasarım ve bina tasarım ölçeği birlikte ele alınması gerekmektedir. Binaların konumlandırılmasında güneş kabukları yardımcı altlık olarak kullanılmalıdır.

-Konut tipolojisi üretmede yenilikçilik gerekmektedir. Alan çalışmasından elde edilen sonuçlar, sınırlı bir alan içerisinde maksimum yapılanma hacminin, az sayıdaki bina kütlesi önerilerinde ortaya çıktığını göstermiştir. En boy uzunluk oranı önemli boyutta (dikdörtgen forma sahip bina taban alanları) olan büyük hacimli kütlelerin, bitişik, sıra ev mantığında çözümlenmesi mümkündür. Kütle içinde, farklı bina giriş ve çekirdeklerin çözümlenebileceği dikkatten kaçmamalıdır.

-Oluşan bina kütlelerinin düşeyde sahip oldukları basamaklı piramidal biçimsel oluşum, tasarımcı tarafından farklı bir bakış açısıyla değerlendirilmelidir. Çoğunlukla alışık olunan simetrik çözümlerin her zaman mümkün olmayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Yukarı doğru azalarak giden kat döşemeleri homojen bir çözüm oluşturmayı

güçleştirebilmektedir. Çok sayıda konut çözümlüyorsa, son katlardaki alanlarda eşitlik sağlanamayabilir. Kütleler farklı özellikte konutlardan oluşabilir. Son katlarda dubleks, duruma göre de tripleks konut çözümleri önerilebilir. Stüdyo tipi konut çözümleri son katlarda yer alabileceği gibi, buralara farklı fonksiyonlara sahip mekânlar da önerilebilir (çalışma atölyeleri, sanatçı atölyesi gibi). Yazın güneşten korunmak için mimari ölçekte detaylar geliştirilmelidir (mobil güneş kırıcılar, dıştan perdelemeler yapmak gibi). Ağaçlandırma ve peyzaj düzenlemesiyle de uygun mikroklimalar meydana getirilmelidir.

Gelecek yıllarda kentlerde yaşayacak olan insan sayısının artışına bağlı olarak planlanması gereken konut yerleşim alanları göz önüne alındığında, sürdürülebilirlik ilkelerinin uygulanması anlamında ülkemizde önemli bir potansiyelin bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde konutlarda, ekonomik kayıplara ve çevresel sorunların oluşumuna neden olan ısıtma amaçlı fosil kökenli enerji kaynakları yoğun bir şekilde tüketilmektedir. Bu tüketimin azaltılması için öncelikle mimari önlemlerin alınması gerekmektedir. Önlemler, yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş enerjisinden optimum yararlanmayı sağlamalıdır. Çalışmada

ortaya çıkan temel sonuç, mimari ve kentsel tasarım ölçeğinde, tasarımın gücü kullanılarak güneşlenmeye duyarlı yapıları çevreler gerçekleştirilmesinin mümkün olduğudur. Tasarım sürecinin ilk evrelerinde, bilinçli kararlarla böyle bir hedefe ulaşmanın mümkün olduğu ortaya çıkmıştır. Yürürlükte olan ve güneş enerjisinden faydalanma bakımından eksiklikleri bulunan imar kanununun, planlama yaklaşımlarının ve ilgili mevzuatın revize edilmesi gerekmektedir. Binalarda "güneşe erişim" bir ilke olarak

değerlendirilmeli, bilimsel veriler ışığında yeni düzenlemeler yapılmalıdır. Bu bağlamda, en temel imar verilerinden başında yoğunluk kavramı gelmektedir. Mevcut yürürlükteki imar yönetmeliklerinde yer alan yoğunluk kavramı, diğer bilimsel verilerle birlikte güneşlenme olanakları da dikkate alınarak tanımlanmalıdır.

Not: Bu yayın, Fatih CANAN' ın Doktora tez çalışmasından faydalanılarak gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Audience Yazılımı, Ecole d'Architecture de Nantes, Laboratoire du CERMA, Nantes
- Canan, F.** (2008). Enerji Etkin Tasarımda Parametrelerin Denetlenmesi için bir Model Denemesi, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Capeluto, I.G. ve Shaviv, E.** (2001). On the use of solar volume for determining the urban fabric, *Solar Energy*, 70, 3, 275-280.
- Capeluto, I.G., Yezioro, A., Bleiberg, T. ve Shaviv, E.** (2006). Solar rights in the design of urban spaces, *Plea 2006, The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture*, v.1, pp.689-694, 6-8 September 2006 Geneva, Switzerland.
- Dörter, C.H.** (1994). Konutlarda Isıtma Enerjisi Korunumu Amaçlı Mimari Tasarıma Yön Verici İlkelerin ve Çözümlerin Belirlenmesinde bir Yaklaşım Araştırması, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Houpert, D.** (2003). Approche Inverse pour la Résolution de Contraintes Solaires et Visuelles dans le Projet Architectural et Urbain- Développement et Application du Logiciel SVR, Thèse de Doctorat, Université de Nantes, Ecole Doctorale Mécanique, Thermique et Génie Civil, Nantes.
- Knowles, R.L.** (1981). *Sun Rhythm Form*, The Massachusetts Institute of Technology Press, Massachusetts.
- Knowles, R.L.** (2003). The solar envelope: its meaning for energy and buildings, *Energy and Buildings*, 35, 1, 15-25.
- Noble, D. ve Kensek, K.** (1998). Computer generated solar envelopes in architecture, *The Journal of Architecture*, 3, 2, 17-127.
- Topaloğlu, B.** (2003). Solar Envelope and Form Generation in Architecture, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.