T.C
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENERJİ ETKİN TASARIMDA PARAMETRELERİN DENETLENMESİ İÇİN BİR MODEL DENEMESİ

Fatih CANAN

DOKTORA TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
Konya, 2008

ÖZET

ENERJİ ETKİN TASARIMDA PARAMETRELERİN DENETLENMESİ İÇİN BİR MODEL DENEMESİ

Fatih CANAN

Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. İbrahim BAKIR
2008, 245 sayfa

Jüri: Prof.Dr. Ahmet ALKAN
Prof.Dr. Şefik BİLİR
Doç.Dr. Galip OTURANÇ
Yrd.Doç.Dr. İbrahim BAKIR
Yrd.Doç.Dr. Mustafa İNCESAKAL

Bu çalışma konut yerleşim alanlarında güneşlenmenin, *"Güneşe Erişim"* fikrine dayalı güneş kabuğu yöntemiyle kontrol edilmesini konu edinmektedir. Analiz ve sağlıklaştırma evrelerinden oluşan çalışma, mimari tasarım süreçlerinin ilk aşamalarını, kentsel ve mimari tasarım ölçeğini kapsayacak şekilde geliştirilmiştir. Öncelikle Konya kentinde mevcutta uygulanmış ve tip özellikte olan toplu konut alanları belirlenmiştir. Analiz aşamasında; kendi içlerindeki ve yakın komşuluklarındaki binalara gölge oluşturma potansiyelleri, analiz amaçlı oluşturulan güneş kabuklarının hacimsel sınırlarını taşma oranlarına göre belirlenmiştir. Daha sonraki aşamada ise, mimari tasarıma yardımcı bir yaklaşımla, güneş kabuğu yöntemi esas alınarak çok seçenekli alternatif sağlıklaştırma önerileri geliştirilmiştir. Alan çalışmalarının tümünde, kütlesel oluşumların biçimsel özellikleri ve yükseklik değerleri bilgisayar ortamında hazırlanan üç boyutlu modellerde gösterilmiştir. Çeşitli alternatif ve farklı düzenlemelerden elde edilen sonuçlar, kendi aralarında ve mevcut durumla karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalarda temel ölçütler; kat seviyesi ve yapılaşma yoğunluğu olmuştur. Geliştirilen alternatif önerilerle, tasarıma yardımcı yaklaşımın kullanılabilirliği test edilmiştir. Tasarıma yardımcı yaklaşımla, belli bir esneklik içerisinde, bir alanda, kat seviyesi, yoğunluk ve biçimsel özellik açısından farklı düzenlemelerin gerçekleşebileceği gösterilmiştir. Alternatif düzenlemelerden elde edilen sonuçlarla, yaygın tasarım anlayışı ve yürürlükteki imar yönetmeliklerine yönelik öneriler geliştirilmiştir.

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

ABSTRACT

PhD Thesis

A TRİAL OF MODEL FOR CONTROLLİNG THE PARAMETERS IN ENERGY EFFICIENT ARCHİTECTURAL DESİGN

Fatih CANAN

Selçuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Architecture

Supervisor: Assist. Prof. Dr. İbrahim BAKIR
2008, 245 pages

Jury: Prof. Dr. Ahmet ALKAN
Prof. Dr. Şefik BİLİR
Assoc. Prof. Dr. Galip OTURANÇ
Asist. Prof. Dr. İbrahim BAKIR
Asist. Prof. Dr. Mustafa İNCESAKAL

The matter of this study is about the control of the sunning based on the idea of *"Solar Access"* on housing settlements with solar envelope method. Initial phases of architectural design process were improved in the study which consists of analyze and proposals phases aiming to improve the current situation. In this improvement urban and architectural design scale were taken into account. Apartments built and have the same typical characters were defined 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. After the analysis phase, multiple alternative proposals have been developed with an approach assistant to architectural design. This approach takes in to account the solar envelope method. Three dimensional models were used to examine the forms and the heights of the obtained forms during the work of analysis and development of the alternative improvements in all fields studies. The results obtained from by the multiple proposals and various arrangements were compared between them and with the current cases. The principal criteria in comparisons were the numbers of story and the building density. The usable of the approach assisting to design was tested during the development phase with alternative proposals improved in the study. It was shown that it is possible to carry out various options from the point of view of features in the numbers of stories and the building density in a given site and definite flexibility. Proposals aimed at town planning codes, regulations and prevalent design comprehension were improved with the results obtained by the alternative proposals.

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

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, sürdürülebilir bir geleceğe katkı sağlamak anlamında, mimarlık disiplini kapsamında gerçekleştirilebilecek, ekolojik duyarlılığı esas alan bir tasarım anlayışı ele alınmıştır. Ülkemizde bol miktarda bulunan, yenilenebilir bir enerji kaynağı olan güneş enerjisinden binalarda yararlanmanın, öncelikle tasarım yoluyla ve mimari tasarım süreçlerinin en başında, bilimsel alt yapıya dayalı kararlarla mümkün olabileceği vurgulanmıştır. "Güneş Kabuğu" *(solar envelope)* yöntemini esas alan tasarıma yardımcı bir yaklaşım geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu yaklaşımla, konut yerleşim alanlarında, konut binalarının kendi aralarında ve çevrelerini belli periyotlarda gölge oluşturmama prensibi dikkate alınarak, vaziyet planı düzenlemesi ve kütlesel biçimlendirme bakımından yeni öneriler sunulmaya çalışılmıştır. Önerilerden elde edilen sonuçlar, yapılanma yoğunluğu ve biçimsel özellikler bakımdan değerlendirilmiş ve tartışılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçların, güneşlenmeye duyarlı ve enerji etkin yapılı çevreler oluşturmak isteyen araştırmacılara, mimar ve kent plancılarına yeni açılımlar getirmesini diliyorum.

Tez konusunun belirlenmesinde değerli görüşlerini aktaran, çalışmalarımı büyük bir titizlikle yönlendiren ve motive olmamda bana sürekli pozitif enerji veren danışman hocam Yrd. Doç. Dr. İbrahim BAKIR'a, Çalışmama görüş ve fikirleriyle yönlendirici katkılarından dolayı tez izleme komitesinde yer alan hocalarım Yrd. Doç. Dr. Mustafa İNCESAKAL ve Doç. Dr. Galip OTURANÇ'a, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Prof. Dr. Semih ERYILDIZ ve Prof. Dr. Demet IRKLI ERYILDIZ'a, çalışmam süresince beni her zaman destekleyen arkadaşlarım Arş. Gör. Mustafa KORUMAZ ve Arş. Gör. Saadet Armağan KORUMAZ'a, S.Ü Mimarlık bölümünün değerleri hocalarına ve Mimarlık Bölümü 4. sınıf öğrencisi Muhammet BÜYÜKIRCALI'ya teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmalarım boyunca manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve her şeyime katlanan Annem Sultan CANAN, Babam Kerim CANAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca manevi desteklerinden dolayı kardeşim Muhammet'e ve abim Süleyman'a teşekkür ederim.

Fatih CANAN

Aralık 2007

İÇİNDEKİLER

ÖZET..... i
ABSTRACT..... ii
ÖNSÖZ..... iii
İÇİNDEKİLER iv
ŞEKİL LİSTESİ..... vi
TABLO LİSTESİ..... xiii

1.GİRİŞ 1
1.1 Çalışmanın Amacı..... 5
1.2 Materyal ve Metot 6
1.3 Çalışmanın Kapsamı 7

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI..... 9

3. MİMARİ TASARIMDA GÜNEŞLENME ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ..... 19
3.1 Tarihsel Süreçte Konuya Genel Bakış..... 20
3.1.1 Geleneksel mimaride güneşlenme etkisinin değerlendirilmesi..... 20
3.1.2 Modern dönemde ve günümüzde karşılaşılan mimari yaklaşımlar ve uygulamalar..... 24
3.2 Güneşlenmenin Fiziksel ve Geometrik Özellikleri..... 28
3.2.1 Güneşlenmenin fiziki özellikleri..... 29
3.2.2 Güneşlenmenin geometrik özellikleri..... 32
3.3 Güneşlenme Etkilerinin Kontrolü ile Enerji Etkin Yapılı Çevreler Tasarlama..... 35
3.3.1 Bina konumlanması, yön, biçim ve gökyüzüne erişim faktörü..... 36
3.3.2 Mikroklimanın yapay çevrenin enerji performansına etkisi..... 42
3.3.3 Bitkisel unsurlar..... 43

4 MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE GÜNEŞLENME ETKİLERİNİN GÜNEŞ KABUKLARIYLA DENETLENMESİ VE TASARIMA YARDIMCI YAKLAŞIM GELİŞTİRME..... 46
4.1 Güneş Kabuğu Yönteminin Tanımlanması ve Mimari Tasarım Sürecinde Güneş kabuğu Yönteminin İrdelenmesi..... 47
4.1.1 Güneş kabuğu yönteminin amacı, tanımı ve temel esasları..... 47
4.1.2 Mimari tasarıma yaklaşım bağlamında güneş kabuğu yönteminin irdelenmesi..... 49
4.2 Güneş Kabuğu Yönteminin Esasları ve Oluşturma Tekniği..... 52
4.2.1 Zaman faktörü..... 53
4.2.2 Yararlı güneş radyasyon periyodu..... 53
4.2.3 Mekân faktörü..... 56
4.2.4 Eğim..... 58
4.2.5 Yönlenme..... 60
4.3 Güneş Kabuğu Türetme Teknikleri..... 60
4.3.1 Tanımlayıcı yöntem (descriptive) 61
4.3.2 Tanımlayıcı yöntemle örnek kabuk türetimi..... 61

4.3.3 Güneş piramidi modülü ile güneş kabuğu türetme..... 67
4.3.4 Bilgisayarlı yöntemler..... 68
4.4 Güneş Kabuğu Yönteminin Kullanımıyla Yapılan Proje Çalışmaları…..... 70
4.5 Tasarıma Yardımcı Yaklaşım Geliştirme..... 74
4.5.1 Alternatif güneş kabuklarının oluşturulmasında temel esaslar ve kabuller 75
4.5.2 Alternatif güneş kabuklarını oluşturma süreci..... 76
4.5.3 Çok sayıda bina kütlesi elde etmeye yönelik sistematik çoğaltma..... 78
4.5.4 Sınır belirlemede özel durumlar..... 86

5 TOPLU KONUT ALANLARINDA GÜNEŞ KABUĞU YÖNTEMİNİN KULLANIMI İLE ANALİZ VE SAĞLIKLAŞTIRMA ÇALIŞMASI 89
5.1 Ülkemizde Yapılı Çevrenin Oluşumunu Etkileyen Yasal Çerçeveye Bakış.. 90
5.2 Örnek Alanların Seçim Kriterleri..... 95
5.3 Güneş Kabuklarının Oluşturulmasında Etkili Parametre Değerlerinin Tespit Edilmesi..... 97
5.3.1 Mekân parametresi..... 97
5.3.2 Zaman parametresi 98
5.4 Alan Çalışması..... 102
5.4.1 Evsan sitesi örneği..... 106
5.4.1.1 Evsan sitesi örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi..... 108
5.4.1.2 Evsan sitesinde sağlıklaştırma önerisi..... 112
5.4.2 Detay sitesi örneği..... 130
5.4.2.1 Detay sitesi örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi..... 132
5.4.2.2 Detay sitesinde sağlıklaştırma önerisi..... 136
5.4.3 Amazon sitesi örneği..... 148
5.4.3.1 Amazon sitesi örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi..... 150
5.4.3.2 Amazon sitesinde sağlıklaştırma önerisi..... 154
5.4.4 Ulu sitesi örneği..... 170
5.4.4.1 Ulu sitesi örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi..... 172
5.4.4.2 Ulu sitesinde sağlıklaştırma önerisi..... 177
5.4.5 Fetih kent örneği 186
5.4.5.1 Fetih kent örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi..... 188
5.4.5.2 Fetih kent için sağlıklaştırma önerisi..... 192
5.4.6 Mevlana konutları örneği..... 205
5.4.6.1 Mevlana konutları örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi..... 207
5.4.6.2 Mevlana konutları için sağlıklaştırma önerisi..... 211
5.5 Alan Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Değerlendirilmesi..... 220

6 SONUÇ VE ÖNERİLER..... 227

7 KAYNAKLAR 233

8 EKLER..... 242

ŞEKİL LİSTESİ

s.n

Şekil 3.1 Acoma Pueblo yerleşimi…… 21
Şekil 3.2 Socrates 'in güneş evi prensibi …….... 22
Şekil 3.3 Priene çizimsel rekonstrüksiyon…….. 22
Şekil 3.4 Geleneksel Safranbolu yerleşiminde güneşlenmeye uygun konumlanma……..... 23
Şekil 3.5 Geleneksel Safranbolu evi……..... 23
Şekil 3.6.a Diyarbakır geleneksel evinde gölgelikli dış mekanlar …… 24
Şekil 3.6.b Evin plan şeması……..... 24
Şekil 3.7 Unité d'habitation, Marsilya (Le corbusier, 1946-1952)…… 25
Şekil 3.8 H.Sauvage'in 1928 'de kurguladığı teraslamalı evler…….. 25
Şekil 3.9 H.Sauvage tarafından projelendirilen Paris'te *des Amiraux* sokağında yer alan teraslamalı konut binasına ait kesit ve resim …….. 26
Şekil 3.10 Dammerstock Yerleşimi ve vaziyet planı……..…… 26
Şekil 3.11.a Güneye eğimli arazide Schlosspark konut yerleşimi…….. 27
Şekil 3.11.b Konutlar birbirlerinin güneşlenmesine engel olmayacak şekilde teraslamalı olarak tasarlanmıştır (fotoğraf meadd 2000)…….. 27
Şekil 3.12 İsrail Bankası, Kudüs. Bina fotoğrafı ve tasarım ilkelerine ait çizimler…..…….. 28
Şekil 3.13 Gün içerisinde gölgelenen ve güneş alan yüzeylerin güneşin hareketine bağlı olarak değişimi…… 29
Şekil 3.14 Elektromanyetik ışımada görünür ışığın spektral aralığı……... 30
Şekil 3.15 Bir yüzeye gelen güneş radyasyon değerini etkileyen bileşenler……... 31
Şekil 3.16 Dünya üzerinde bir P noktasına göre güneş yörüngeleri…… 32
Şekil 3.17 Mevsimlerin oluşumu…… 33
Şekil 3.18 Güneşin açısal koordinatları……... 33
Şekil 3.19 Farklı iklimsel bölgelerde binalar için optimum yön ve ana cephenin konumlandırılması.…….. 37
Şekil 3.20 Bina hacim, bina yüzey ilişkisi…..……. 38
Şekil 3.21 İklimsel kuşaklarda optimal bina en boy oranları…….. 39
Şekil 3.22 Form ve yönlenmenin ısı kazanıma ve kaybına etkisi 39
Şekil 3.23 Yönetmeliğin elverdiği sınırlar içerisinde Konya koşullarında 10 katlı ayrık yapı nizamda tasarlanmış bir konut alanında gölge simülasyonu…….. 40
Şekil 3.24 Konya koşullarında yönetmelik içeriğinin elverdiği sınırlar içerisinde 10 katlı ayrık yapı nizamda tasarlanmış bir konut alanında SVF 'lerin tespit edilmesi…… 41
Şekil 3.25 Kırsa ve kentsel ortamda ısı adası etkisinin değişimi…..... 43
Şekil 3.26 Bitki unsurunun bina cephelerinde iklimsel düzenleyici olarak kullanımı, Cenevre/İsviçre…… 44
Şekil 3.27 Ağaçlarla güneş ısısı kontrolü…… 45

Şekil 4.1 Problem çözümlemede doğrudan yaklaşım……...……... 50
Şekil 4.2 Mimari problem çözmede ters yaklaşım……...…….. 52
Şekil 4.3 Doğrudan ve ters benzetim mantığının bir örnekle karşılaştırılması……... 52
Şekil 4.4 Güneşlenme süresinin uzun tutulması (6 saat) sonucu oluşan güneş kabuğu kesiti…... 55
Şekil 4.5 Güneşlenme süresinin 4 saat alınması sonucu oluşan güneş kabuğu kesiti…… 55
Şekil 4.6 Güneşlenme süresinin sabah saatlerinde daha fazla tutulması sonucu oluşan güneş kabuğu kesiti…… 55
Şekil 4.7 Güneşlenme süresinin öğle saatlerinde daha fazla tutulması sonucu oluşan güneş kabuğu kesiti……..……..... 56
Şekil 4.8 Enlem derecesinin etkisi…….. 57
Şekil 4.9 Sınırlamanın boyutlarına bağlı olarak oluşan güneş kabukları…… 57
Şekil 4.10 Sınırlandırılmış alanın biçimine bağlı güneş kabuğu oluşumları…..……. 58
Şekil 4.11 Yükseklikler eşit tutulup eğim arttırıldığında güneş kabuğunun hacminde meydana gelen biçimsel değişimlerin aşama aşama gözlemlenmesi…….. 59
Şekil 4.12 Yönlenmeye bağlı güneş kabuğunun hacimsel ve biçimsel değişimi…… 60
Şekil 4.13 Kış ve yaz güneş kabukları için elde edilen açısal değerler…….. 62
Şekil 4.14 Sınırlama içerisinde düşey düzlemlerin oluşturulması……... 63
Şekil 4.15 Dört temel kabuğun elde edilmesi…….. 64
Şekil 4.16 Öğleden önce ve öğleden sonraya ait kabukların birleştirilmesi…… 65

Şekil 4.17 Birleştirme ve teke indirgeme (gün içi optimizasyon). Yaz ve kış dönemlerine ait teke indirgenmiş ayrı ayrı iki adet güneş kabuğu elde edilmektedir…….. 65
Şekil 4.18 Yaz ve kış güneş kabuklarının birleştirilip kesiştirilmesi……. 66
Şekil 4.19 Sonuçlandırılmış güneş kabuğu…..…… 67
Şekil 4.20 Achard ve Gicquel 'in Güneş piramidi…….. 67
Şekil 4.21 J.F Cotton'un eğimli arazideki güneş kabuğu…… 68
Şekil 4.22 Solvelope programıyla güneş kabuğu oluşturma. Solda 21 aralık, sağda ise 21 haziran tarihine göre oluşturulmuş güneş kabukları görülmektedir…… 69
Şekil 4.23 Stasinopoulos'un yöntemiyle güneş kabuğu elde etme……. 70
Şekil 4.24 Parsel baz alınarak, gerçekleştirilebilecek güneş kabuklarına ait alternatif sınırlamalar…….. 71
Şekil 4.25 Güney-kuzey yönlenmesi boyunca alınmış şematik kesit. Kuzey güney doğrultusunda tanımlanan sınırlamalara bağlı olarak oluşabilecek güneş kabukları ve potansiyel inşa edilebilir katlar……. 72
Şekil 4.26 Konut projesi……. 72
Şekil 4.27 Örnek konut projesi……... 73
Şekil 4.28 Kentsel ölçekte uygulama…….. 73
Şekil 4.29 Vaziyet düzenlemesi: kütlelerin taban düzlemlerinin ve konumlarının belirlenmesi... 76
Şekil 4.30 Örnek bir parselde yer alan kütlelerin taban düzlemleri için çevresel sınırlamanın ve tek tek bina kütleleri için güneş kabuklarının taban düzlemlerinin belirlenmesi……... 77
Şekil 4.31 Tekil güneş kabuğunun ve tek bina kütlesinin oluşum sürecine bir örnek……... 79
Şekil 4.32 Güneş kabuğu sınırları içerisinde kat seviyeleri…….……... 80
Şekil 4.33 Net güneş kabuğu kütlesinde kat seviyelerinin elde edilmesi…… 81
Şekil 4.34 Düzenleme yapılmamış net güneş kabuğuna göre oluşturulmuş teraslamalı kütlenin üç boyutlu iki farklı görünüşü (teorik olarak maksimum yapı hacmi)…… 82
Şekil 4.35 Güneş kabuğundan bina kütlesi elde etme……. 82
Şekil 4.36 Belli bir taban düzlemine göre bina kütlesi elde edilmesi……. 83
Şekil 4.37 Tasarım serbestliği içerisinde oluşabilecek farklı çözüm alternatifleri…….. 83
Şekil 4.38 Örnek bir yapı adasında sistematik bölünme ve bina kütlelerini elde etme süreci…… 85
Şekil 4.39 Sınır belirlemede özel durumlar……. 87
Şekil 4.40 Belli olmayan sınırların bulunması……... 88

Şekil 5.1 Konya için 21 Aralık tarihinde güneş akısı yoğunluğu (güney yönde ve dik yüzeyde).. 98
Şekil 5.2 Konya için 21 Haziran tarihinde güneş akısı yoğunluğu (güney yönde ve dik yüzeyde) 98
Şekil 5.3a Açısal değerlerin grafik gösterimi…….. 101
Şekil 5.3b Seçilen toplu konut alanlarının Konya kentindeki konumları…….…….. 103
Şekil 5.4 Parsel bölünmesinin oranlarına uygun bina kütlelerinin taban alanlarının bulunması (taks değerini sağlayacak şekilde)……... 105
Şekil 5.5 Evsan sitesi yerleşim Bölgesi……... 106
Şekil 5.6 Evsan sitesinin batı yönden görünüşü……. 106
Şekil 5.7 Evsan sitesi vaziyet planı ve imar durumu…….. 107
Şekil 5.8 Sınırlamanın belirlenmesi…… 108
Şekil 5.9 1,2,3,4,5 numaralı güneş kabuklarının oluşturulması……. 109
Şekil 5.10 6,7,8,9 ve 10 numaralı güneş kabuklarının oluşturulması……. 110
Şekil 5.11 Oluşturulmuş güneş kabuklarının birlikte görünüşü…….. 110
Şekil 5.12 Güneş kabukları ile mevcut binaların çakıştırılması…….. 111
Şekil 5.13 Evsan sitesi düzeltme öncesi ve sonrası……. 111
Şekil 5.14 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban boyutları…….…… 113
Şekil 5.15 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu…….…….. 114
Şekil 5.16 Güneş kabuğundan net bina kütlesi elde etme …….……. 114
Şekil 5.17 Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması 114
Şekil 5.18 Kademelendirilmiş sonuç kütle…….. 115
Şekil 5.19 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…….…… 115
Şekil 5.20 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğu…….. 116
Şekil 5.21 Güneş kabuklarından iki net bina kütlesinin elde edilmesi……... 116
Şekil 5.22 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 116

Şekil 5.23 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……..… 117
Şekil 5.24 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları……. 117
Şekil 5.25 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için üçlü bölünme ile elde edilen üç adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……... 118
Şekil 5.26 Güneş kabuklarından üç net bina kütlesinin elde edilmesi…… 118
Şekil 5.27 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 118
Şekil 5.28 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri…… 119
Şekil 5.29 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…… 119
Şekil 5.30 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için gridal düzende dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü…….. 120
Şekil 5.31 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi…….. 120
Şekil 5.32 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 120
Şekil 5.33 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri…… 121
Şekil 5.34 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları……..... 121
Şekil 5.35 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için kuzey-güney doğrultusunda dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü…….. 122
Şekil 5.36 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi…….. 122
Şekil 5.37 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 122
Şekil 5.38 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri…….…… 123
Şekil 5.39 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları……..……... 123
Şekil 5.40 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için altılı bölünme ile elde edilen altı adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……... 124
Şekil 5.41 Güneş kabuklarından altı net bina kütlesinin elde edilmesi……... 124
Şekil 5.42 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 124
Şekil 5.43 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……. 125
Şekil 5.44 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları……..… 125
Şekil 5.45 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için sekizli bölünme ile elde edilen sekiz adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……. 126
Şekil 5.46 Güneş kabuklarından sekiz adet net bina kütlesinin elde edilmesi…… 126
Şekil 5.47 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 126
Şekil 5.48 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……. 127
Şekil 5.49 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları……. 127
Şekil 5.50 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için onlu bölünme ile elde edilen on adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……... 128
Şekil 5.51 Güneş kabuklarından 10 adet net bina kütlesinin elde edilmesi……..... 128
Şekil 5.52 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 128
Şekil 5.53 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……. 129
Şekil 5.54 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları…….. 129
Şekil 5.55 Detay sitesi yerleşim bölgesi…….. 130
Şekil 5.56 Detay sitesi……..… 131
Şekil 5. 57 Detay sitesi vaziyet planı ve imar durumu…… 131
Şekil 5.58 Sınırlamanın belirlenmesi…….. 132
Şekil 5.59 Güneş kabuklarının oluşturulması…….. 133
Şekil 5.60 Oluşturulan güneş kabuklarının birlikte görünüşü……. 133
Şekil 5.61 Güneş kabukları ile mevcuttaki konutların çakıştırılması…….. 134
Şekil 5.62 Detay siteleri: düzeltme öncesi ve sonrası……. 135
Şekil 5.63 Düzeltmelere ait yakın detay…… 135
Şekil 5.64 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban alanı boyutları…….. 137
Şekil 5.65 Detay sitesi sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu…….……..…….. 137
Şekil 5.66 Tekil güneş kabuğundan net bina kütlesinin elde edilmesi……..…….. 137

Şekil 5.67 Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……..... 138
Şekil 5.68 Kademelendirilmiş sonuç kütle…….. 138
Şekil 5.69 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…….. 139
Şekil 5.70 Detay siteleri sağlıklaştırma önerisi için ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……..... 139
Şekil 5.71 İkili bölünmeyle oluşan güneş kabuğundam net bina kütlelerinin elde edilmesi..... 139
Şekil 5.72 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 140
Şekil 5.73 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri…… 140
Şekil 5.74 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…… 141
Şekil 5.75 Detay siteleri sağlıklaştırma önerisi için üçlü bölünme ile elde edilen üç adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü…….. 141
Şekil 5.76 Güneş kabuklarından üç net bina kütlesinin elde edilmesi…….. 141
Şekil 5.77 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi…… 142
Şekil 5.78 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……. 142
Şekil 5.79 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…… 143
Şekil 5.80 Detay siteleri sağlıklaştırma önerisi için dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……. 143
Şekil 5.81 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi…….. 143
Şekil 5.82 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi…… 144
Şekil 5.83 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri…….…… 144
Şekil 5.84 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları.…… 145
Şekil 5.85 Detay siteleri sağlıklaştırma önerisi için altılı bölünme ile elde edilen altı adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü…….…….…….…….…..….. 145
Şekil 5.86 Güneş kabuklarından altı net bina kütlesinin elde edilmesi…..…….. 145
Şekil 5.87 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi……..... 146
Şekil 5.88 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……..... 146
Şekil 5.89 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları…… 147
Şekil 5.90.a Amazon sitesi yerleşim bölgesi……..…….... 148
Şekil 5.90.b Amazon sitesi. Güney doğu yönünden görünüş…….…… 148
Şekil 5.90.c Güney batı yönünden görünüş…….……..... 148
Şekil 5.90.d Kuzey doğu yönünden görünüş……..…….... 148
Şekil 5.91 Amazon sitesi vaziyet planı ve imar durumu……. 149
Şekil 5.92 Sınırlamanın belirlenmesi……..……..... 150
Şekil 5.93 Güneş kabuklarının oluşturulması…….. 151
Şekil 5.94 Oluşturulmuş güneş kabuklarının birlikte görünüşü…….. 152
Şekil 5.95 Güneş kabukları ile mevcuttaki konutların çakıştırılması…….……. 152
Şekil 5.96 Amazon siteleri düzeltme öncesi ve sonrası……. 153
Şekil.5.97 Düzeltilmiş bir kütlenin yakından görünüşü……. 153
Şekil 5.98 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban alanı boyutları……. 155
Şekil 5.99 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu……. 155
Şekil 5.100 Güneş kabuğundan net bina kütlesi elde etme……. 156
Şekil 5.101 Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……..… 156
Şekil 5.102 Kademelendirilmiş sonuç kütle…..…….. 156
Şekil 5.103 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…….…….. 157
Şekil 5.104 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü…….…… 157
Şekil 5.105 Güneş kabuğundan iki net bina kütlesinin elde edilmesi…….…… 158
Şekil 5.106 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……..……..... 158
Şekil 5.107 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri…….…….. 158
Şekil 5.108 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları..... 159

Şekil 5.109 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için üçlü bölünme ile elde edilen üç adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……. 159
Şekil 5.110 Güneş kabuğundan üç net bina kütlesinin elde edilmesi……. 160
Şekil 5.111 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 160
Şekil 5.112 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……..…. 160
Şekil 5.113 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…… 161
Şekil 5.114 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için gridal düzende dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü…….. 161
Şekil 5.115 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi…… 162
Şekil 5.116 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 162
Şekil 5.117 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri…….. 162
Şekil 5.118 Bina kütlelerinin vaziyette konumları ve taban alanı boyutları…….. 163
Şekil 5.119 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için doğu-batı doğrultusunda dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü…….. 163
Şekil 5.120 Güneş kabuğundan dört net bina kütlesinin elde edilmesi……... 164
Şekil 5.121 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 164
Şekil 5.122 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……... 164
Şekil 5.123 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…… 165
Şekil 5.124 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için altılı bölünme ile elde edilen altı adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……..… 165
Şekil 5.125 Güneş kabuklarından altı net bina kütlesinin elde edilmesi……. 166
Şekil 5.126 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……. 166
Şekil 5.127 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……..…… 166
Şekil 5.128 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…….…….…… 167
Şekil 5. 129 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için sekizli bölünme ile elde edilen sekiz adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……..……..……..…….. 167
Şekil 5.130 Güneş kabuklarından sekiz net bina kütlesinin elde edilmesi……..……... 168
Şekil 5.131 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin ede edilmesi……..……..……..……..…… 168
Şekil 5.132 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……..……..……..…….. 168
Şekil 5.133 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları……..……. 169
Şekil 5.134 Ulu sitesi yerleşim alanı……..……..……..…… 170
Şekil 5.135.a Ulu siteleri. Kuşbakışı görünüş……..……..……..…….. 171
Şekil 5.135.b Zemin seviyesinden blokların görünüşü……... 171
Şekil 5.136 Ulu sitesi vaziyet planı **ve** imar durumu……..…….. 171
Şekil 5.137 Sınırlamanın belirlenmesi…… 172
Şekil 5.138 Analiz amaçlı güneş kabuklarının oluşturulması……. 173
Şekil 5.139 Güneş kabuklarının birlikte yer alışı……...…. 174
Şekil 5.140 Güneş kabukları ile mevcut binaların çakıştırılması…… 174
Şekil 5.141 Ulu siteleri düzeltme öncesi ve sonrası……..……... 176
Şekil 5.142 Düzeltilmiş kütlelere batı yönden bakış (yakından görünüş) …….. 176
Şekil 5.143 Düzeltilmiş kütlelere güney yönden bakış (yakından görünüş) ……..…… 176
Şekil 5.144 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban alanı boyutları……... 178
Şekil 5.145 Ulu sitesi sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu……. 178
Şekil 5.146 Tekil güneş kabuğundan net bina kütlesinin elde edilmesi…….. 178
Şekil 5.147 Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……..……..……... 179
Şekil 5.148 Kademelendirilmiş sonuç kütle……..……... 179
Şekil 5.149 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…… 180
Şekil 5.150 Ulu siteleri sağlıklaştırma önerisi için kuzey-doğu güney-batı yönünde ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü (1.seçenek)……. 180
Şekil 5.151 İkili güneş kabuklarından net bina kütlelerinin elde edilmesi…… 180
Şekil 5.152 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi……..……..…….. 181

Şekil 5.153 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……... 181
Şekil 5.154 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları……... 181
Şekil 5.155 Ulu siteleri sağlıklaştırma önerisi için kuzey-batı güney-doğu yönünde ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü (2.seçenek)…….. 182
Şekil 5.156 İkili güneş kabuklarından net bina kütlelerinin elde edilmesi…….. 182
Şekil 5.157 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi…… 182
Şekil 5.158 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……... 183
Şekil 5.159 Elde edilen bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları……. 183
Şekil 5.160 Ulu siteleri sağlıklaştırma önerisi için dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……. 183
Şekil 5.161 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi…… 184
Şekil 5.162 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi……... 184
Şekil 5.163 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri…….…….. 184
Şekil 5.164 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları……... 185
Şekil 5.165.a Fetih kent yerleşim bölgesi……... 186
Şekil 5.165.b Ortak alandan konutların görünüşü……... 186
Şekil 5.165.c Konutlara ait görünüşler…… 187
Şekil 5.165.d Konutlara ait görünüşler…… 187
Şekil 5.166 Fetih kent sitesi, inceleme alanı vaziyet planı ve imar durumu……... 187
Şekil 5.167 Sınırlamanın belirlenmesi…… 188
Şekil 5.168 Güneş kabuklarının oluşturulması…….……... 189
Şekil 5.169 Oluşturulmuş güneş kabuklarının birlikte görünüşü……... 190
Şekil 5.170 Konutların güneş kabukları ile çakıştırılması……..... 190
Şekil 5.171 Fetih kent, çalışma alanındaki konutların düzeltme öncesi ve sonrası görünüşleri… 191
Şekil 5.172 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban alanı boyutları…… 193
Şekil 5.173 Sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu……..... 193
Şekil 5.174a Net bina kütlesinin elde edilmesi……..... 193
Şekil 5.174b Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……...……..... 193
Şekil 5.175 Kademelendirilmiş sonuç kütle……..... 194
Şekil 5.176 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…….…….. 194
Şekil 5.177 Sağlıklaştırma önerisi için doğu batı yönünde ikili bölünmeyle elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……...…….. 194
Şekil 5.178 Güneş kabuklarından iki net bina kütlesinin elde edilmesi…….. 195
Şekil 5.179 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……...……... 195
Şekil 5.180 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……..... 195
Şekil 5.181 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…… 196
Şekil 5.182 Sağlıklaştırma önerisi için kuzey güney yönünde ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü……...…….. 196
Şekil 5.183 Güneş kabuklarından iki net bina kütlesinin elde edilmesi…….. 196
Şekil 5.184 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri……..... 197
Şekil 5.185 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları..... 197
Şekil 5.186 sağlıklaştırma önerisi için üçlü bölünme ile elde edilen üç adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü..... 197
Şekil 5.187 Güneş kabuğundan üç net bina kütlesinin elde edilmesi..... 198
Şekil 5.188 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……...……..... 198
Şekil 5.189 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri..... 198
Şekil 5.190 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları..... 199
Şekil 5.191 Sağlıklaştırma önerisi için dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü..... 199
Şekil 5.192 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi..... 199
Şekil 5.193 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……...……..... 200
Şekil 5.194 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri..... 200

Şekil 5.195 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları…… 200
Şekil 5.196 Sağlıklaştırma önerisi için altılı bölünme sonu oluşmuş altı adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü..... 201
Şekil 5.197 Güneş kabuklarından altı net bina kütlesinin elde edilmesi..... 201
Şekil 5.198 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……..……..... 201
Şekil 5.199 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri..... 202
Şekil 5.200 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları..... 202
Şekil 5.201 Sağlıklaştırma önerisi için sekizli bölünme ile elde edilen sekiz adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü..... 202
Şekil 5.202 Güneş kabuklarından sekiz net bina kütlesinin elde edilmesi…….. 203
Şekil 5.203 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin ede edilmesi……..……..... 203
Şekil 5.204 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri..... 203
Şekil 5.205 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları..... 204
Şekil 5.206 Mevlana konutları yerleşme bölgesi..... 205
Şekil 5.207 Mevlana konutlarına ait iki farklı görünüş..... 206
Şekil 5.208 Ereğli konutları vaziyet planı ve imar durumu..... 206
Şekil 5.209 Sınırlamanın belirlenmesi..... 207
Şekil 5.210 Analiz amaçlı güneş kabuklarının oluşturulması..... 208
Şekil 5.211 Oluşturulmuş güneş kabuklarının birlikte görünüşü..... 209
Şekil 5.212 Güneş kabukları ile mevcuttaki konutların çakıştırılması..... 209
Şekil 5.213 Mevlana konutları; düzeltme öncesi ve sonrası..... 210
Şekil 5.214 Kuzey yönden düzeltilmiş kütlelere yakından bakış..... 210
Şekil 5.215 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban boyutları..... 211
Şekil 5.216 Sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu..... 212
Şekil 5.217 Güneş kabuğundan net bina kütlesi elde edilmesi..... 212
Şekil 5.218 Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması..... 212
Şekil 5.219 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri..... 213
Şekil 5.220 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları..... 213
Şekil 5.221 Sağlıklaştırma önerisi için ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü..... 213
Şekil 5.222 Güneş kabuklarından iki net bina kütlesinin elde edilmesi..... 214
Şekil 5.223 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……..……..... 214
Şekil 5.224 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri..... 214
Şekil 5.225 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları..... 215
Şekil 5.226 Sağlıklaştırma önerisi için üçlü bölünme ile elde edilen üç adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü..... 215
Şekil 5.227 Güneş kabuklarından üç net bina kütlesinin elde edilmesi..... 216
Şekil 5.228 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması..... 216
Şekil 5.229 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri..... 216
Şekil 5.230 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları..... 217
Şekil 5.231 Sağlıklaştırma önerisi için dörtlü bölünme ile elde edilen dört güneş kabuğunun birlikte görünüşü..... 217
Şekil 5.232 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi..... 217
Şekil 5.233 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması……..……..... 218
Şekil 5.234 Güneş kabuklarından 4 net bina kütlesinin elde edilmesi…..... 218
Şekil 5.235 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları…..... 219
Şekil 5.236 Taban alanının değiştirilmesiyle yeni alternatif kütle elde edilmesi..... 220

TABLO LİSTESİ

s.n

Tablo 5.1 Parsel boyutları ile ilgili sınır değeler (3030 Sayılı Kanun Kapsamı Dışında Kalan Belediyeler Tip İmar Yönetmeliği, Üçüncü Bölüm: Arsa ve Yapılarla İlgili Hükümler)…….. 92
Tablo 5.2 Yol genişliğine bağlı kat adedi ve kat yükseklikleri (madde 29)……. 94
Tablo 5.3 21 aralık için elde edilen açısal değerler……..... 101
Tablo 5.4 21 haziran için elde edilen açısal değerler……..... 101
Tablo 5.5 Binalarda meydana gelen düzeltme miktarları ve oranları (Evsan sitesi) 112
Tablo 5.6 Binalarda meydana gelen düzeltme miktar ve oranları (Detay sitesi) 136
Tablo 5.7 Binalarda meydana gelen düzeltme miktar ve oranları (Amazon sitesi)..... 154
Tablo 5.8 Binalarda meydana gelen düzeltme miktarları ve oranları (Ulu sitesi)..... 177
Tablo 5.9 Binalarda meydana gelen düzeltme miktar ve oranları (Fetih kent sitesi) 192
Tablo 5.10 Binalarda meydana gelen düzeltme miktar ve oranları (Mevlana konutları) 211
Tablo 5.11 Örnek toplu konut alanlarında analiz sonucu elde edilen hacimsel azalma oranları (özet) ……..... 221
Tablo 5.12 Bütün örneklerde mevcut durumun ve geliştirilen önerilerin KAKS değerleri ve kat adetleri bakımından karşılaştırılması (özet) 223
Tablo 5.13 Belirlenen taban alanlarına göre oluşan kütlelerde deformasyona uğramamış net prizmatik kütlenin kat adetleri (özet) 226

1 GİRİŞ

Yaşanmakta olan küresel ölçekteki çevresel felaketler, konvansiyonel enerji kaynaklarının yakın gelecekte tükenebilirliği, vazgeçilmez görünen yaşam alışkanlıklarımızın her alanda sorgulanmasını gerekli kılmaktadır. “Geleneksel” yaşam biçiminin ve yaygın insan aktivitelerinin devam etmesi halinde, yaşanabilir bir dünyanın gelecekte varlığı tehlikeye düşeceği bilimsel çevrelerce dile getirilmektedir. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren hiç bitmeyecek zannedilen kıt kaynakların ve doğal değerlerin tükenmeye yüz tutması acı bir gerçek olarak insanların karşısına çıkmıştır. Tanımlanmış çevre problemlerine yanıt olarak evrensel anlamda sürdürülebilir kalkınma stratejileri Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından 1987 yılında Brundlant raporuyla (Ortak geleceğimiz 1989) ve 1992 yılında gerçekleşen Rio Konferansıyla dünyaya duyurulmuştur. İnsan yaşamının bütününü etkileyecek düzeyde olan önlemler, güncel yaşam alışkanlıklarımızın her alanında “reform” getirecek düzeydedir (Choucri 1998).

Sürdürülebilir kalkınma kavramına yön veren ilkelerin evrensel boyutta olmasına karşın, bunların uygulanmasını sağlayacak politikaların farklı ölçeklerde gerçekleşmesi beklenmektedir (Gontier 1999). Bunlar; global, kıta, devlet, bölge, kent, mahalle, parsel ve bina birimi ölçeğidir. Yaşamı yönlendiren, insanların aktivitelerinin geçtiği bütün mekânların oluşmasında söz sahibi olan mimarlık disiplininin, sürdürülebilirlik bağlamında kendine düşen önemli sorumlulukları bulunmaktadır. Ancak, ülkesel veya uluslar arası ölçekte olsun, günümüz mimarlığın, malzeme kullanımı, konstrüksiyon sistemleri ve mekânsal kurgu bakımından, ağırlıklı olarak modern mimarlık akımının etkisinde geliştiği gözlemlenmektedir. Sürdürülebilir mimarlık düşüncesiyle modern mimarlık düşüncesi, özellikle doğaya müdahale konusunda, farklı bakış açılarına sahiptir. Doğal sistemlerle uyumlu olmayı hedefleyen sürdürülebilir mimarlığın hayata geçirilebilmesi için “mimari anlayış ve tasarım yaklaşımlarında” köklü değişimlerin yapılması gerekmektedir.

Dünya nüfusunun ve kentlerde yaşayan birey sayısının artması, dünya kentlerinin çoğunda hızlı ve seri biçimde konut üretiminin gerçekleştirilmesine neden

olmuştur. Avrupa kıtası dikkate alındığında, ikinci dünya savaşından sonra konut açığının kapatılabilmesi için, toplu konut uygulamaları başlatılmıştır. Benzer şekilde, günümüzde gelişmekte olan ülkelerde hızlı konut üretim alanları gözlemlenmektedir. Kısıtlı ekonomik koşullarda geçekleşen toplu konut yapımlarında, genel anlamda yaşam kalitesini düşürecek sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu süreçlerde mimaride ve kentlerde dikkati çeken en önemli olgulardan bir tanesi, doğa-insan ilişkisinde meydana gelen kopukluk olmuştur (Gür 1996). Oysa doğa, insan ve toplum ilişkilerine saygılı olma, mimaride çok eski tarihlerde var olan ve bilinen bir ilkeydi. Günümüzde mimari uygulamalarda, bilinen bu temel ilkeden uzak kalındığı için, doğada var olan ekolojik döngülere zarar verilmeye başlanmıştır. Mimarlık doğaya uyumlu olmaktan ziyade ona baskı yapar duruma gelmiştir. Dünya üzerinde tüketilen enerjinin %50'si, suyun %42'si bina yapımında ve bina kullanım süreçlerinde meydana gelmektedir. Çağın küresel ölçekteki en önemli sorunu olan küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının %50 'si, hava kirliğinin %24'ü, CFCS ve HFCS emisyonlarının %50 'si de yapı ile ilişkili faaliyetlerden oluşmaktadır (Irklı 2003). Oluşan bu baskılarla doğanın işleyiş dengesi bozulmakta, insanla birlikte yeryüzünde yaşayan canlıların yaşamları tehlikeye düşmektedir.

Mimari ve kentsel ölçekteki uygulamaların neden olduğu çevresel felaketlere çözüm önerileri özellikle 1970'li yıllardan sonra gelişmeye başlamıştır. 1973 yılında meydana gelen petrol krizi, batı ülkelerinde enerji bilinçli bina tasarım konusunu gündeme getirmiştir. O yıllarda güneş enerjisinden pasif yöntemlerle yararlanan çok sayıda bina tasarımları gerçekleştirilmiştir. Aynı dönemde geleneksel mimarlıkta var olan doğayla barışık çözümler yeni keşfedilircesine araştırılmaya başlanmıştır. Başlayan bu bilinçlenme dönemi günümüze kadar ulaşmış bulunmaktadır. Dünya genelinde mimaride hakim paradigma ekoloji ve sürdürülebilirlik olmuştur. Ancak mimaride çevresel ekolojik değerlerin ülkemizde dikkate alındığını söylememiz henüz mümkün görünmemektedir.

Bu çalışmada ülkemiz koşullarında sürdürülebilir yaşam çevreleri oluşturma düşüncesi, toplu konut alanları ölçeğinde enerji etkin tasarım boyutunda ele alınmıştır. Ülkemizde konut üretimi hızlı bir şekilde devam etmektedir (EK 1). 1984

yılında belediye sınırları içerisinde konut sayısı 7.096.277 iken bu rakam %128.8 artarak 2000 yılında 16.235.830 sayısına ulaşmıştır (TÜİK, Türkiye İstatistik yıllığı 2006)**.** 2003 yılında kullanım amacına göre yapılacak yeni ve ilave yapıların toplam yüzölçümünün %68'sini konut yapıları oluşturmuştur (DİE 2003). Bu önemli yapım faaliyetleri ekolojik ve sürdürülebilir mimarlığın temel ilkelerinden olan "enerji bilinçlilik" kapsamında ele alınabilmesi için büyük bir fırsat bulunmaktadır. Tüm sektörler içerisinde, konutlarda tüketilen enerji miktarları (EK 2) dikkate alındığında konunun önemi ortaya çıkmaktadır[1].

Konutlarda yoğun şekilde tüketilmekte olan fosil kökenli enerji kaynaklarının payının azaltılmasında, mimari tasarım süreçlerinin ilk aşamalarında alınacak önlemler önemli yer teşkil etmektedir. Konutlarda özellikle ısıtma enerjisi korunumu öncelikle tasarıma yönelik önlemler bütünüyle gerçekleşebilir (Dörter 1994). Bu bağlamda, enerji gereksinimlerinin azaltılması ve enerji kazançlarının arttırılmasına yönelik stratejiler, daha tasarım sürecinin ilk evrelerinde geliştirilmesi gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisinden bu amaçla yararlanılması olanaklıdır[2]. Güneş enerjisi yaygın ve ücretsiz bir enerji kaynağıdır[3].

---

[1]Artan enerji ihtiyacımızın ucuz, sürekli ve güvenli bir şekilde karşılanmasında yaşanan zorluklar, ülkemizin en önemli sorunlarından biri haline gelmiştir. Ülkemiz halen enerji temini açısından % 74 gibi yüksek bir oranda dışa bağımlıdır. Resmi kurumların yapmış oldukları uzun vadeli projeksiyonlarda da dışa bağımlılık oranının 2010'da % 71, 2015'de % 68 ve 2020 yılı için % 70'ler seviyesinde olacağı tahmin edilmektedir (TMMOB makine Mühendisleri odası 3.Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi Sonuç Bildirgesi 2007).

[2] Mersin 'de 8-9-10 haziran 2007 tarihilerinde, TMMOB makine Mühendisleri odası tarafından düzenlenen 3.Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi Sonuç Bildirgesinde şu bilgilere ve tavsiyelere rastlamaktadır:

"…Konutlarda tüketilen enerjinin % 80'i ısınmaya harcanmaktadır. Bu nedenle güneş mimarisi önemsenerek uygulanmalı, öncelikle büyük şehirlerden başlanarak yeni yapılmakta olan binalarda, şehir ve imar planlarına yönlendirme ve yalıtıma büyük önem verilmelidir. Ek maliyet getirmeden % 30'lara varan ısı kazancı sağlayan mimari özellikler kullanılmalıdır. Bu konuda ilgili meslek odaları ile işbirliği içinde bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır…"

[3] 2000 yılı birincil enerji üretim verileri dikkate alındığında linyit ve taşkömürü üretimi 14,6 Mtep olup, toplam üretimin %53'ünü oluşturmaktadır. Birincil enerji kaynakları üretim büyüklüğü sıralamasında ikinci sırada %12,9'luk payı ile petrol ve doğal gaz gelmektedir. Geri kalan kısım ise jeotermal ve hidrolik enerji, biomas ve güneş enerjilerinin payıdır (Enerji ve tabi kaynaklar bakanlığı 2007)

Binalarda güneş enerjisinden yararlanma, pasif ve aktif yöntemlerin kullanılması ile mümkündür. Diğer taraftan iklimsel bölgelere göre yine güneşten korunma da gerekli olabilir. Bu korunma soğutma için yaz dönemlerinde gerekli olan enerji harcamalarını azaltıcı yönde olmalıdır. Birden fazla binanın yer aldığı kentsel ortamlarda veya toplu konut alanlarında, güneşten yararlanma veya korunma esaslı pasif yöntemlerin uygulanabilirliği, bina tasarım ve kentsel tasarım ölçeğinde alınacak kararlara bağlı olmaktadır. Güneşten faydalanma veya korunma olsun, tasarımla gerçekleşebilecek önlemler dizisi, kentsel ve mimari tasarım ölçeklerinin arakesitinde yer almaktadır. Bu ara ölçekte belirlenecek kararlar dizisi, büyük ölçüde yıllar boyunca binaların her birinin enerji performanslarını ve bununla birlikte kullanıcıların yaşam kalitesinin seviyesini belirleyecektir.

Yerleşik ve merkezi bölgelerle kıyaslandığında, gelişen ve dönüşüme uğrayan bölgelerde yer alan konut binalarında, güneşlenme etkilerinin denetlenmesi daha olanaklı görülmektedir. Çünkü referans bir alanın kendisi ve çevresinin, güneşlenme ilkelerine göre birlikte ele alınması ve tasarlanması daha olanaklıdır. Güneşlenmenin etkileri dikkate alınarak toplu konut alanlarının (birden fazla konut binasının bir seferde tek elde tasarlandığı) tasarlanması bu bağlamda daha olanaklı görülmektedir. Güneşlenme bakımından Türkiye oldukça şanslı bir ülke konumundadır (EK3). Avrupa ülkelerinin çoğundan çok iyi bir güneşlenmeye sahip (EK 4). Bu durumu bir avantaj olarak değerlendirilmesi yerinde bir tutum olacaktır.

Çalışma aşağıda belirtilen temel problemler tespit edilerek şekillendirilmiştir:

- Mimarinin çalışma alanında enerji konusunun yeterince dikkate alınmamış olması. Binalarda enerji tüketimlerinin denetlenmesi konusunun makine mühendislerine devredilmiş olması.

- Yaygın anlayışta, enerji bilinçli tasarım gerçekleştirmenin daha çok bina ölçeğinde ve yalıtım ile sınırlı olması. Ülkemizde bolca bulunan yenilenebilir bir enerji kaynağı olan güneş enerjisinin binaların ısıtma harcamalarının giderilmesinde dikkate alınmaması.

- Güneşlenme ve enerji bilinçlilik bağlamında, kentsel tasarım ölçeğinin mimari tasarımla bağdaştırılmasının gerekli olduğunun göz ardı edilmesi. Güneşlenme konusunun tesadüfe bırakılması.

- Yürürlükteki imar mevzuatı incelendiğinde, enerji tüketim konusunun, yasal düzenlemelerde tek bina ölçeğinde ve daha çok yalıtıma yönelik olarak ele alınması. Isı kayıplarının azaltılması amaçlanıp, güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından kazanç sağlamaya yönelik hedeflerin olmaması. Bu konuda bilimsel bir yaklaşım olmadığı için konu rastlantıya bırakılmaktadır.

- Sürdürülebilir yaşam çevreleri oluşturmaya yönelik yerel yönetimlerin bir çabasının olmaması.

Belirlenen problemler dikkate alınarak aşağıdaki hipotezler geliştirilmiştir:

- İmar mevzuatı (plan ve yönetmelik) dikkate alınarak bir yer (genellikle parsel) için tanımlanan yoğunluk (taks, kaks, emsal), çekme mesafesi, yükseklik ve kat adedi gibi değerler, güneşlenmeden gerektiği kadar yararlanmayı her zaman sağlayamamakta, tesadüfe bırakmaktadır.

- Tanımlı bir parsel alanı içerisinde, konutların güneşlenmeden faydalanabilmesi için yoğunluk, biçim (binanın biçimsel yapısı) ve kat adedi (bina yüksekliği) gibi temel parametreler, birbirleriyle ilişkili olacak şekilde belirlenmesi halinde güneşlenme sağlanabilecektir.

1.1 Çalışmanın Amacı

Çalışmada, toplu konut alanlarında, güneşlenmeye erişim ve gölgelenmelerin kontrolü ile ilgili problemlerin güneş kabuğu *(solar envelope)* yöntemiyle, vaziyet düzenlenmesi ve kütle biçimlendirmesi bağlamında çözümlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle imar yönetmeliği esaslarına göre mevcutta gerçekleştirilmiş toplu konut alanlarındaki binaların kendi içlerinde ve yakın

komşuluklarındaki binalara gölge oluşturma potansiyellerine ait analizlerin gerçekleştirilmesi, güneş kabuğu yönteminin kullanımıyla tasarıma yardımcı yaklaşımın geliştirilmesi ve bu tasarıma yardımcı yaklaşımın kullanımıyla aynı alanlarda çok seçenekli, güneşlenme etkileri bakımından iyileştirilmiş alternatiflerin ortaya konması hedeflenmiştir. Çalışmada birbirleriyle ilintili üç temel evre yer almaktadır. Bu üç temel evreye ait amaçların ayrıntıları şu şekildedir:

1. Tip özellikteki toplu konut alanlarında yer alan konut binalarının yerleşim ve kütlesel özelliklerinin, birbirlerine ve komşuluklarında bulunan binalara güneşe erişim anlamında yaptıkları engelleme etkilerinin belirlenmesi analiz aşamasının hedefidir. Engelleme etkilerinin belirlenmesinde mevcut binalara ait hacimsel değerler kullanılmıştır.

2. Güneş kabuğu yönteminin kullanımıyla geliştirilen tasarıma yardımcı yaklaşımla, toplu konut alanlarında yapılanma dokusunu meydana getiren binaların her birinin, optimal düzeyde güneşlenmeden faydalanabilmeleri için, birbirlerine göre konumlarının, yüksekliklerinin, yapılanma hacimlerinim ve bunlara bağlı olarak yoğunluklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen çok seçenekli alternatiflerin belirlediği yapılanma hacimlerinin yardımı ile yeni kat alanı katsayılarının tespit edilmesi hedeflenmiştir.

3. Güneş kabuğu yöntemi kullanılarak yapılmış güneşlenme analizlerinden ve iyileştirilmiş öneri düzenlemelerden elde edilen bulgular yardımıyla toplu konut alanlarının düzenlenmesine yönelik özgün sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Bu sonuçlardan yola çıkılarak tasarımcılara ve imar kurallarına ilişkin öneriler sunulması hedeflenmiştir.

1.2 Materyal ve Metot

Tezde uygulanan ve tezin tamamını kapsayan yöntem **deneysel** bir yöntemdir. Çalışmada "Güneş kabuğu" *(solar envelope)* isimli matematiksel ve

geometrik esaslara dayalı yöntemin tanımlanmış kuralları, mevcutta uygulanmış toplu konut alanlarında ve aynı alanda iyileştirilmiş çok seçenekli alternatif önerilerinin geliştirilmesinde denenmiştir. Güneş kabuğu yönteminin üç boyutlu çalışma ortamı gerektirmesinden dolayı, Autocad yazılımında yer alan üç boyutlu çalışma altyapısı kullanılmıştır. Özellikle yüzey oluşturma ve katı modelleme özelliği kullanılarak güneş kabukları oluşturulmuştur.

Çalışmada deneysel yöntem aşağıdaki adımlar dikkate alınarak uygulanmıştır:

1. Konya yerel ölçeğinde uygulanmış belirli bir sayıda toplu konut yerleşimi saptanmıştır. Bu toplu konut alanlarının seçimi, çalışma alanı olan yapı adasının veya parselin yönüne, formuna ve çalışma alanında yer alan bina yoğunluklarının farklı olmasına göre yapılmıştır.

2. Seçilen toplu konut alanlarında “güneş kabuğu” yöntemi kullanılarak, konut binalarının, birbirlerine ve yakın komşuluklarında yer alan binalara güneşlenmeye erişim anlamında yaptıkları engelleme etkileri analiz edilmiştir.

3. Mevcut koşullar altında iyileştirilmiş çok seçenekli alternatif öneriler geliştirilmiştir.

4. Analiz sonuçları, iyileştirilmiş çok alternatifli önerilerden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır.

Sonuçların elde edilme süreci üç boyutlu şekilsel anlatımlarla, sayısal sonuçlar ise grafiklerde gösterilmiştir.

1.3 Çalışmanın Kapsamı

Çalışmada analiz konusu toplu konut yerleşimleridir. Konya yerel ölçeğinde gerçekleştirilmiş ve yaygın tasarım yaklaşımlarını temsil eden örneklerden

oluşmaktadır. Ayrık veya blok nizamda ve en az z+2 kat seviyesinde olan konut binalarının yer aldığı uygulamalar seçilmiştir. Bu kat adedinden itibaren binaların oluşturduğu gölge boyları önemli değerlere ulaşmakta, buna bağlı olarak da binaların konumlandırılışına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Analizin gerçekleşeceği ve sonuçların çıkacağı ölçeğin tanımlanması bu çalışma için önemli görülmüştür:

Mimari tasarımla kent planlaması ara ölçeğinde güneş kabuğu yöntemi kullanılmıştır. Binaların güneşlenmeden faydalanabilmesinin kentsel tasarım ölçeğinde alınan kararlara bağlı olduğu ortaya çıkartılmak istenmiştir. Kentsel tasarım ölçeğinin mimari ölçeği ne şekilde doğrudan etkileyebildiği üç boyutlu ifadelerle gösterilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada binaların kesin tasarımına yönelik sonuçlardan çok bina tasarımının yer alacağı sınırlamalar farklı parametrik değerlerle belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sınırlama yoğunlukla ve biçimsellikle (3 boyutlu gabari, hacimsel sınırlama) tanımlanmıştır. Tasarım sınırlamalar içinde gerçekleştiği ölçüde komşu binalara belirlenen periyotlarda gölge oluşturulmamaktadır.

Tezde anlaşılması gereken enerji etkinlik konusu, güneşlenme düzeyidir.
Yani, pasif ısı kazancı potansiyeli ve doğal ışıktan faydalanma olanağıdır.

2 KAYNAK ARAŞTIRMASI

Tezde kaynak olarak kullanılan başlıca çalışmaların literatür özetleri aşağıda verilmiştir.

Kitaplar:

Baker N. ve Steemers K. (2000) tarafından ele alınan *"Energy and Environment in Architecture, a Technical Design Guide"* başlıklı kitapta; enerji ve çevre konulu problemlerin bina tasarım aşamasında ne şekilde ele alınabileceği ve bu problemlere ne şeklide çözüm bulunabileceği konularında bilgi verilmektedir. Ağırlıklı olarak bir tasarım yönteminden söz edilmektedir. LT olarak adlandırılan yöntem, doğal aydınlatma ve pasif olarak güneş enerjisinden faydalanma ilkelerini bina tasarım aşamasında ele almayı amaçlamaktadır. Bu yöntem bina içerisinde bölgelemeler yaparak, pasif ve pasif olmayan alanları saptamaktadır. Pasif alanlar doğal ışık ve doğal havalandırma sağlayabilirler. Bu alanlar, ayıca kış döneminde güneş ısısından kazanç da elde edebilirler. Bunların tespiti yöne göre yapılmaktadır. Buna pasif alan tanımlaması denmektedir. Pasif alanın dışında kalan yerlerde suni yöntemlerle aydınlatma ve havalandırmalar yapılmaktadır. Bu yöntem kamu binaları (çoğunlukla büro binası) için kullanılabilmektedir. LT yöntemi binaların çevrelerini veya pasif alım yüzeylerini tasarlamada ve farklı seçeneklerin enerji performanslarını tahmin etmede kullanılır. Formun neden olacağı enerji tüketimleri ve muhtemel çevresel etkiler hakkında, tasarım sürecinin ilk aşamasında yöntemin genel bilgiler vermesi, çalışma konumuzla ilişkilidir.

Evyapan G.'nin **(1980)** "*Kentleşme Olgusunun Hızlanması Nedeniyle Yapılar Yakın Çevresi Düzeyinde Açık Alan ve Mekânların Değişimi"* isimli çalışmasında Ankara'da belirlenen bir kent kesiminde, kentleşme olgusunun hızlanmasına bağlı olarak, farklı 3 dönemde yapılar yakın çevresinde meydana gelen niteliksel ve niceliksel değişimlerle ilgili bulgulara ulaşılmıştır. Bu araştırmada seçilen kent kesiminde yapılan gölge analizleri yer almaktadır. Geleneksel yerleşim biçimlerinde var olan doğaya saygılı olma değerlerinin zamanla kentleşme olgusunun artmasıyla yok olmaya yüz tuttuğundan söz edilmektedir. Geleneksel mimarinin

güneşlenmeye duyarlılığı ile ilgili getirilen yorumlardan çalışmamız için yararlanılmıştır.

Göksu Ç. (1999) tarafından hazırlanan *"Güneş ve Kent"* isimli kitapta güneş enerjisinin önemi vurgulanarak bu enerjiden kentsel tasarımlarda ve mimari ölçekte etkin olarak ne şekilde yararlanılabileceği konusunda bilgi verilmiştir. Çeşitli ülkelerde gerçekleştirilmiş şehircilik ve mimari uygulamalar örnek olarak verilmiştir.

Hawkes D. ve Owers J. (1981) 'in *"The Architecture of Energy"* isimli kitapta enerji konusunun önemi, çeşitli Avrupa ülkelerinin yıllara göre enerji tüketim miktarları belirtilerek vurgulanmaya çalışılmıştır. Bu enerji tüketiminin çeşitli alanlardaki yüzdelik dilimleri ülkelere göre grafiksel olarak anlatılmıştır. Bu genellemelerden sonra binaların fosil yakıta dayalı enerji tüketimlerinin yıllara göre olan sürekli artışı gösterilmiştir. Bina kütlesinin enerji tüketimiyle olan direkt ilişkisi, konfor ve enerji tüketimi, çevre kontrol, malzeme seçimi ve tasarım önlemleriyle enerji kazancının arttırılması ile ilgili konulara değinilmiştir. Kavramlar bakımından bu kaynaktan faydalanılmıştır.

Johnson T.E. (1981) tarafından hazırlanan *"Solar Architecture, the Direct Gain Approach"* isimli kitapta binaların ısı kazancını arttırabilmek için tasarım aşamasında güneş enerjisinden özel teknikler kullanarak nasıl fayda sağlanabileceği anlatılmıştır. Bina grubu içerisinde konutlar üzerinde durularak tek ailelik evler, şehir evleri ve apartmanlar ele alınmıştır. Tanımlar ve kavramlar açısından çalışmamızda bu kitaptan yararlanılmıştır.

Knowles R.L (1974) tarafından yazılan *"Energy and Form"* isimli kitap, doğaya uygun mimari ve kentsel biçimlendirme hakkında detaylı bilgiler vermektedir. İnsan, doğa ve form ilişkisi birlikte ele alınmaktadır. Kitapta, bina biçimlendirmeleri ve yerleşim alanlarının organizasyonları hakkında çok sayıda deneysel uygulamalar yer almaktadır. Knowles'in "solar envelope" konsepti geliştirmeye başladığı temel kaynak niteliğinde bir kitaptır.

Knowles R. L. ‘in **(1981)** “*Sun Rhythm Form”* isimli kitabında tezin uygulama bölümlerinde kullanılan güneş kabukları ile ilgili geniş içerikli teorik bilgilere yer verilmektedir. Güneş kabuğu konsepti ve güneş kabuklarının oluşturma süreci ile ilgili tekniklere ve çizimlere yer verilmektedir. Tezde bu kitap temel kaynak niteliğinde değerlendirilmiştir.

Olgyay V. (1973) tarafından hazırlanan *“Design with Climate Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*” isimli kitap ekolojik, biyoklimatik ve güneş mimarisi konularında çalışma yapanların başvuracağı temel kaynak kitaptır. Kitapta; tasarımda biyoklimatik yaklaşım, iklimim insan üzerine etkileri, konfor parametreleri, iklim elemanları, yer ve konum seçimi, güneşe göre yönlenme, bölgesel çözümler, güneş kontrolü, çevre ve bina formu, bina üzerine dış doğal güçlerin etkisi, rüzgar ve hava akımlarının etkileri, malzeme üzerine termal etkiler, Heliotermik yöntem ve bu yöntemin uygulanmasına ilişkin temel bilgiler verilmektedir. Bölgesel ölçekte (ABD) dört iklimsel bölgeden seçilen yerleşimlerin iklimsel parametreler bakımından değerlendirmesi yapılmaktadır. Teorik anlamda kavramların anlaşılmasında bu kitap faydalı olmuştur.

Preisig H.R., Dubach W., Kasser U. ve Viridén K. (1999) tarafından hazırlanan, *“Savoir Construire Ecologique et Economique Guide pour le Maître de l’Ouvrage”* isimli kitap ekolojik bina inşa etmenin yöntemleri hakkında bilgi vererek bu konuda uzmanlaşmak isteyen tasarımcılara yol göstermektedir. Kitapta vurgulanmak istenen en önemli konu ekolojik bina inşa etmenin ekonomik olabileceğidir. Çevreye duyarlı yapı üretmek isteyen mimarlara ve mal sahiplerine yol gösterici yöntem ve pratik bilgiler tablolar halinde hazırlanmıştır. Hem ekolojik ve hem de ekonomik yapılaşma gerçekleştirmek için daha tasarım ve karar verme aşamasında iken çok iyi formüle edilmiş gereksinimler listesinin hazırlanması gerekliliği üzerinde durulmuştur. Bu kitap, ekolojik duyarlılığı tasarıma dahil etmek isteyenlere yardımcı bir kılavuz niteliğindedir. Bu yönüyle kitaptan yararlanılmıştır.

Yeang K. (1999) tarafından hazırlanan “*The Gren Skyscraper, the Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings”* isimli kitapta, sürdürülebilir yüksek yapı

(gökdelen) tasarım ilkeleri irdelenmektedir. Doğayla barışık "ekolojik tasarım" yaklaşımın uygulanabilirliğinden söz edilmektedir. Kitapta yer alan başlıca konular: ekolojik tasarım teorisi, tasarıma malzeme ve enerji işletmesi gözüyle bakmak, ömür süreci analizleri, çevresel etkiler, ekolojik gökdelen tasarım esasları, tasarıma esas teknik bilgiler, binalarda enerji kullanımının denetimi, pasif sistemler, ısı kazanımları, havalandırma esasları ve örnek uygulamalar**.** Kitapta temel kavramların sistematik anlatımı çalışmamız bakımından yararlı bulunmuştur.

Tezler:

Akın, C.T. (2001) ,"*Doğal Çevre Etmenlerine Bağlı Olarak Yerleşme ve Bina Ölçeğinde İklimle Dengeli Konut Tasarım Denetleme Modeli"* isimli doktora tez çalışmasında iklimle dengeli mimari tasarım için denetleme modeli önermiştir. İklimle dengeli bir mimari tasarımın gerçekleşmesi, iklimi oluşturan verilerin uygun çözümler oluşturacak şekilde değerlendirilmesiyle mümkün olabileceği öngörülmüştür. Araştırma kapsamında; iklim etkenlerinden rüzgar ve güneşle dengeli konut tasarımı ve yerleşim alanı seçilmesi, binaların göreli konumlarının saptanması, binaların biçimlendirilmesi gibi konular tanıtılmakta ve bunların tasarımındaki yerleri konu edinilmektedir. Tezde, Tasarımın farklı evrelerinde seçeneklerin üretilmesi, değerlendirilmesi ve çözümlerin üretilmesi aşamalarında kullanılabilecek bir denetleme modeli oluşturulmaya çalışılmıştır. Yöntemin uygulanması, geçmişten günümüze iklimle dengeli konut tasarımına örnek teşkil edebilecek Diyarbakır evleri ve günümüz konutları kıyaslanarak gerçekleştirilmiştir. Bu doktora çalışmasında analitik bir bakış açısıyla ölçekler arası ilişkiye değinilmiş, alternatif bir tasarım denetleme modeli sunulmuştur. Bu yönüyle çalışmamızda yararlanılan bir kaynak olmuştur.

Çayan Ş.Ç (2000) tarafından hazırlanan "*Toplu Konutlarda Güneş Işınımlarından Yararlanma ve Yapı Aralıklarının Belirlenmesi"* isimli yüksek lisans tez çalışmasında güneş ışınımları ile ilgili konular mimarlık açısından değerlendirilerek toplu konutlarda güneş ışınımlarından yararlanma ve yapı

aralıklarının belirlenmesi ile ilgili saptamalar gerçekleştirilmiştir. Konuya yaklaşım bakımından tez çalışmamızda değerlendirilmiştir.

Dörter H. (1994) tarafından hazırlanan *" Konutlarda Isıtma Enerjisi Korunumu Amaçlı Mimari Tasarıma Yön Verici İlkelerin ve Çözümlerin Belirlenmesinde bir Yaklaşım Araştırması"* isimli doktora tezi mimari planlama yoluyla konutlarda ısı korunumu sağlayacak ilke ve çözümlerle, tasarlayıcının mimari tasarlama sürecinin çeşitli aşamalarında vereceği karalarda yardımcı olacak bir yöntem geliştirilmiştir. Isıtma enerjisinin korunumunu sağlamak için ısıtma enerjisi gereksiniminin azaltılması ve ısıtma enerjisi kazancının arttırılması doğrultusundaki önlemlerin mimari tasarımla bütünleştirilmesini amaçlayan bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Tezde ele alınan sistematik açılım çalışmamıza yardımcı olmuştur.

Gontier P. (1999) tarafından hazırlanan *"Constitution du Tissu Urbain et Développement Durable"* isimli master tezinde, sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve kent formu arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Çalışmada, Kentsel tasarım araçlarının sürdürülebilir kalkınma amacına ışık tutacak biçimde güncelleştirilmesi gerektiği savunulmaktadır. Temel sorgu şu olmuştur: mevcut kentsel tasarım araçları kent formunun oluşumunda sürdürülebilir kalkınma konseptine uygun zemin hazırlayabilir mi? Bu soruya yanıt verebilmek için, sürdürülebilir kalkınmanın kent ile ilgili amaçlarından hareket edilmiş, mahalle ölçeğinde hedeflerin saptanması gerekliliği üzerinde fikirler yürütülmüştür. Bu bağlamda, sürdürülebilir kentsel formu meydana getirecek parametreler belirlenerek bunların mevcut kentsel tasarım araçlarıyla karşılaştırılması yapılmış ve uygulanabilirliği araştırılmıştır. Kent tasarımcılarına ve mimarlara, planlama ve tasarım süreçlerine yönelik temel yön belirleyiciler saptanmaya çalışılmıştır.

Houpert S. (2003) tarafından hazırlanan *" Approche Inverse pour la Résolution de Contraintes Solaires et Visuelles dans le Projet Architectural et Urbain, Développement et Application de Logiciel SVR"* isimli doktora tezinde kentsel ve mimari tasarım süreçlerinde, fiziksel ortam faktörlerinin optimize

edilmesinde ters simülasyon yönteminin uygunluğu değerlendirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda, mimari bürolarda sıkça kullanılan Autocad yazılımıyla uyumlu olabilecek bir ters simülasyon programı geliştirilmiştir. Ters simülasyonun avantajlı yönleri çalışma süresince örnek uygulamalar ve kıyaslamalarla ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. Güneşlenme olayı, yaygın şekliyle mimari projede deneme yanılmayla daha çok tasarım sürecinin sonlarına doğru ele alınmasından farklı olarak, tasarım sürecinin başında önemli ve temel bir problem olarak irdelenmektedir. Güneşlenme olayı bir zaman-mekan problemi kapsamında 3 boyutlu olarak (hacimsel modelleme ile) değerlendirilerek, binalarda pencere açıklıklarının ve güneşten korunma elemanlarının boyutlarını optimum düzeyde belirlemeye yarayan bir yöntem geliştirilmiştir (SVR simülasyon aracı). Güneşlenme konusunun detaylı ve kapsamlı bir şekilde alternatif yeni bir yöntemle ele alınan bu tez, çalışmamız açısından aydınlatıcı olmuştur.

Kenber O. (1993) tarafından hazırlanan **"***Enerji Nedeniyle Çevre Sorunları Oluşturulmaması için Konut Tasarımında Kullanılabilecek bir Denetim Modeli"* isimli doktora tez çalışmasında enerji etkin konutlar tasarlamada yararlanılabilecek tasarım denetlenme modeli geliştirilmiştir.

Perrin N. **(2004)** 'in *"Approche İnverse pour la Résolution de Contraintes Structurelles dans le Projet Architectural"* isimli master tezinde mimari tasarımda kullanılabilen "ters yaklaşım, ters mantık" hakkında bilgi verilmektedir. Ters mantık çalışmada strüktürel problemlerin çözümünde değerlendirilmiştir. Güneş kabuğu yönteminin esasını oluşturan ters yaklaşım hakkında bilgi edinme bakımından bu çalışma aydınlatıcı olmuştur.

Siret D. (1997) tarafından hazırlanan *" Propositions pour une Approche Déclarative des Ambiances dans le Projet Architectural. Application à l'Ensoleillement"* isimli doktora çalışmasında, bilgisayarlı bir simülasyon yöntemi olan "ters simülasyon" 'nun mimari tasarım sürecinde güneşlenme gibi karmaşık fiziksel bir fenomen için uygulanması amaçlanmıştır. Mimari tasarım sürecinde uygulanabilecek öncü bir ters simülasyon yöntemini tanımlamak ve geçerliliğini test etmek bu çalışmanın amacını ve kapsamını oluşturmuştur. Güneşlenme konusunun

seçilmiş olmasının nedenleri şu şekilde sıralanmıştır: güneşlenme olayı doğrudan simülasyonla kontrol altına alınabilecek nadir fiziksel bir olay oluşu, laboratuar ortamında test edilme olanağının olması ve bu konuda çalışılan laboratuarda geniş bir birikiminin oluşu. Çalışmanın sonunda deneysel uygulamalar yapılarak yöntemin geçerli olabileceği ve geliştirilebileceğinden söz edilmektedir. Tezde ele alınan tasarıma yaklaşım mantığı konusu çalışmamızda dikkate alınmıştır.

Topaloğlu B. (2003) tarafından hazırlanan "*Solar Envelope and Form Generatıon in Architecture"* isilmli yüksek lisans tezinde, belirlenen bir alan çalışmasında "güneş hacimlerinin" (solar envelope) oluşum süreçleri ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir. Orta Doğu Teknik Üniversitesi yerleşkesinde yer alan Odtükent'te durum saptama esaslı uygulama gerçekleştirilmiştir. Konuya yaklaşım bakımından çalışmamızda değerlendirilmiştir.

Makaleler:

Capetulo I.G. ve Shaviv E. (2001),*"On the Use of Solar Volume for Determining the Urban fabric"* isimli makalelerinde, güneş hacmi yardımı ile deneysel anlamda gerçekleştirdikleri kentsel doku tasarımından söz etmektedirler. Modellemeler güneş kabukları oluşturulabilen SustArc yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Güneşlenme bakımından optimize edilmiş kentsel dokulara örnek verilmektedir. Çalışmamız için, konuya yaklaşım biçimi açısından yararlı bir kaynak olmuştur.

Capetulo I.G. (2003) , "*Energy Performance of the Self-Shading Building Envelope"* isimli makalesinde "Solar collection" (SCE) yönteminin kullanımı ile biçimsel özellikleri sayesinde kendi kendini gölgeleyebilen bina tasarımından söz etmektedir. Kullanılan yöntemle, tasarımcı tarafından belirlenen dönem içerisinde, bina cephelerinin kendi kendilerini gölgelemelerini sağlayan bina biçimleri üretilebilmektedir. Yöntemin uygulanmasıyla gerçekleştirilmiş banka binası örnek gösterilmektedir.

Capeluto I.G, A. Yezioro, T. Bleiberg ve E. Shaviv (2006) tarafından ele alınan *"Solar Rights in the Design of Urban Spaces"* isimli makalede güneş kabuğu yöntemi kullanılarak kentsel mekânda güneşlenme hakkı fikrine dayalı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. İki alan çalışmasıyla, konutlarda, yaya yollarında ve açık mekânlarda, önerilen yöntemin güneşlenme hakkı sağlayacağı ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. Güneş kabuğu yönteminin farklı uygulama alanlarını görme bakımından bu çalışmadan yararlanılmıştır.

Compagnon R. (2004) tarafından hazırlanan *"Solar and Daylight Availability in the Urban Fabric"* isimli çalışmada kentsel ortamda, cephe ve çatıların güneşlenme potansiyellerini belirlemek için geliştirilen yöntemden söz edilmektedir. Güneşten pasif, aktif (fotovoltaik) yaralanma ve doğal ışık elde etme potansiyelleri bilgisayarda hazırlanan üç boyutlu modeller üzerinden okunmaktadır. Amaçlar bakımından çalışmamıza paralellik gösterdiği için, bu araştırma makalesi dikkate alınmıştır.

Cotton J. (1995), *" Solid Modeling as a Tool for Constructing Solar Envelopes Computing in Design"* isimli makalesinde üç boyutlu katı cisimlerin çalışılabildiği bilgisayar yazılımı ile güneş kabuğu oluşturma metodundan söz etmektedir. Örnek uygulamalarla yazılımın özellikleri ortaya çıkartılmaktadır. Kavramlar ve tanımlar açısından bu kaynak çalışmamızda değerlendirilmiştir.

Knowles R.L. (2003), **"***The Solar Envelope: its Meaning for Energy and Buildings"* isimli makalesinde güneş kabuklarının bina tasarımı ve binaların enerji tüketimleri üzerine olan etkilerinden söz etmektedir. Makalede, yazarın 70'li yıllarda geliştirdiği "solar envelope" yönteminin kullanımıyla Los Angeles kentinde gerçekleştirilen fikir projelerine ait örnekler sunulmaktadır. Güneş kabukları hakkında verilen bilgiler çalışmamızda değerlendirilmiştir.

Kristl Z. ve Krainer A. (2001) tarafından hazırlanan *" Energy Evaluation of Urban Structure and Dimensioning of Building Site Using Iso-Sahdow Method"* isimli makalede Iso-Shadow metodunun kullanımı ile yerleşim alanlarının

boyutlandırılması ve kentsel dokularının enerji etkinliklerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Metot, güneş radyasyonundan optimum faydalanabilen bina yerleşimleri tasarlanmasına olanak vermeye yöneliktir. Çalışmada, çok seçenekli alternatif yerleşim alanı düzenlemelerinin simülasyonları yapılarak, yoğunluk ve bina boyutlandırma değerleri elde edilmiştir. Konuya yaklaşım bakımından tez çalışmamızda değerlendirilmiştir.

Noble D. ve Kensek K. (1998) *tarafından hazırlanan "Computer Generated Solar Envelopes in Architecture"* isimli çalışmada güneş kabuğu (solar envelope) oluşturma amaçlı bir bilgisayar yazılımının özelliklerinden ve geliştirilebilirliğinden söz edilmektedir. Program Güney California Üniversitesi Mimarlık Okulu stüdyolarında denenmiştir. Yazılım farklı fonksiyona sahip projeler için denenmiştir. Makalede, güneş kabuğu yönteminin fikir babalığını yapan Knowles'in teorik anlatımları dikkate alınarak, "elle" (bilgisayar ortamı dışında) çalışılarak elde edilmiş örneklerle yazılımın kullanımıyla elde edilen örnekler karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlarda, Knowles'in öncülüğünde geliştirilen bilgisayarsız yönteme gerçekte sadık kalındığını ve değiştirilmediğini yazarlar vurgulamaktadırlar. Bilgisayar yazılımının en önemli getirisinin, mimari tasarım araçlarına getirdiği zenginlik ve tasarım sürecine kattığı yeni anlamlar olduğu belirtilmektedir. Mimarlık öğrencileri, güneşlenme ile ilgili problemlerle, proje tasarımlarının erken dönemlerinde yazılımın kullanımı ile yüzleşebilmişlerdir. Güneş kabukları ile ilgili verilen tanımlamalar çalışmamızda değerlendirilmiştir.

Pereira F. O. R., Silva C. A. N. ve Turkienikz B. (2001) tarafından hazırlanan*" A Methodology for Sunlight Urban Planning: a Ccomputer-Based Solar and Sky Vault Obstruction Analysis"* isimli makalede; yapılı çevrede yaşam kalitesinin, önerilen bir kentsel planlama metodolojisi ile iyileştirilmesi konu edinilmiştir. Metodoloji, güneş radyasyonun rasyonel denetimi ve gökyüzüne erişim oranları üzerine kurgulanmıştır. Metot bir alanda test edilmiş ve uygulanabilirliği gösterilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar mimarlara, kent plancılarına ve yöneticilere yönelik olmuştur.

Ratti C., Baker N. ve Steemers K (2005) ’ye ait *“Energy Consumption and Urban Texture”* isimli makalede, enerji tüketimi ve kentsel form ilişkisi konu edinilmektedir. Avrupa’nın üç farklı enlem derecesinde yer alan Toulouse (güney Fransa), Berlin (kuzey) ve bu iki kentin arasında yer alan Londra’da, geliştirilen bilgisayar programı yardımıyla enerji tüketim değerleri elde edilmeye çalışılmıştır. Kent adası ölçeğinde enerji ile ilgili simülasyonlar gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızın temel yaklaşımı olan kentsel ve mimari ölçek ilişkisine vurgu yapılmıştır. Bu açıdan çalışmamızda değerlendirilmiştir.

Çalışmamız *“solar envelope”* yani güneş kabuğu yöntemi esas alınarak şekillendirilmiştir. *“Solar envelope”* yöntemini geliştiren Knowles’in (yukarıda 3 farklı eserinden söz edilmiştir) temel kaynak niteliğindeki *“Sun Rhythm Form”* isimli kitabından yöntemin temel ilkelerinin kavranmasında faydalanılmıştır. Farklı çalışmalarda, bilim adamları tanımladıkları yeni problem alanlarında Knowles’in *“solar envelope”* yöntemini temel referans göstererek kullanmışlardır (Capeluto’nun çalışmalarında olduğu gibi).

Çalışmamızın farklılığı yöntemin Konya koşullarında ve yürürlükteki imar kurallarına göre oluşturulmuş toplu konut alanlarında uygulanmasıyla ortaya çıkmaktadır. Çalışmamızı literatürde yer alan araştırmalardan ayıran diğer bir özellik ise, güneş kabuğu yönteminin kullanımı ile parsel bazında bina kütlesi sayısının artırımını esas alan çok seçenekli alternatif önerilerinin getirilmiş olmasıdır. (çalışmamızda tasarıma yardımcı yaklaşım olarak tanımlanmıştır). Elde edilen farklı alternatif önerilerden, parsel yoğunluğu ve kütlelerin biçimlendirilmesi ile ilgili özgün sonuçlar elde edilmiştir.

3 MİMARİ TASARIMDA GÜNEŞLENME ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Mimari/kentsel biçimlenmeyi doğrudan etkileyebilen doğal dış ortamla ilgili birinci dereceden baskın parametre güneşlenmedir (Nicoletti 1998). Güneş radyasyonu gezegenimizin birincil enerji kaynağıdır. Yaşam, doğal sistemlerin döngüsü onunla var olabilmektedir.

Güneşlenme, mimaride ve kentsel tasarımda nadir şekilde kontrol edilebilen doğadaki fiziksel olaylardandır. Matematiksel olarak ifade edilebilir ve önceden meydana getirebileceği etkileri bilinebilmektedir. Geometrik özelliklerinin kullanımıyla, mimari ve kentsel formlar belirlenebilmektedir.

Mimari ölçekte olsun, kentsel ölçekte olsun, güneşten faydalanma eski çağlardan günümüze başlıca şu amaçlar için olmuştur:

- Enerji kazancı sağlama: güneş ücretsiz yenilenebilir ve sürekli var olan bir enerji kaynağıdır. Mimaride en çok ilgi gören ve uygulama alanı bulan yenilenebilir enerji kaynağıdır (Elagöz 1989). Isıtma amaçlı kullanılabilir.

- Aydınlatma: doğal ışıktan faydalanma. Mekânın algılanması güneşlenme ile doğrudan ilişkilidir. Mekânın var edilmesi, Le Corbusier'e göre ışıkla, yani güneşin sonsuz ışık kaynağı ile mümkündür.

- Psikolojik konfor: yaşam kalitesinde güneşin yeri önemlidir. Mimaride güneşlenmenin enerji boyutu kadar psikolojik boyutu da değerlendirilmesi gerekmektedir. Güneş yaşamın temelini oluşturmaktadır. Görsel algı, yaşam sevinci, biyoritm, ruhsal sağlık ona bağlıdır (Knowles 2003).

- Bedensel Sağlık: hijyen ve D vitamini kaynağıdır.

- Estetik: ışık gölge etkilerinin kullanımı, cephede farklı etkiler oluşturmak.

3.1 Tarihsel Süreçte Konuya Genel Bakış

Ekolojik yaşam çevreleri oluşturma düşüncesi, günümüz mimarlık ortamının en çok tartışma bulan konuları arasında yer almaktadır. Bunun en önemli nedeni olumsuz çevresel gelişmelerin tek yaşam yerimiz olan gezegenimizi tehdit etmeye başlamasından kaynaklanmaktadır. Birçok düşünür baskın bir şekilde, modernist[4] geleneğe göre oluşturulmuş yaşam çevrelerinin, doğa üzerine baskı meydana getirdiğini belirtmektedirler. Ünlü mimar Kurukowa dünyanın makine ilkesi çağından yaşam ilkesi çağına dönüşeceğini, UIA 2002 bildiri kitabında belirtmiştir (Eryıldız 2003). Bu söylemle 1950'li yıllara ait olan CIAM[5] eyleminin, çağımızda meydan gelen olumsuz çevresel gelişmeler karşısında geçerliliğini yitirmiş olduğu gündeme getirilmiştir.

1970'li yıllara kadar göz ardı edilen "çevresel duyarlılık" 70 'li yıllardan itibaren şehirciliğin ve mimarlığın kaygısı durumuna gelmiştir (Özer ve ark. 1996). Çağdaş anlamda güneş mimarisi, ekolojik duyarlılığın önem kazandığı dönemlerde gelişmeye başlamıştır. Modern dönemlerde ilk güneş mimarisi örnekleri 1970'li yıllarda Amerika Birleşik Devletlerinde gerçekleştirilmiştir (Liebard ve ark. 1996). O günden bugüne kadar dünyanın farklı yerlerinde, çok sayıda mimarın yeni uygulamaları ile bu alanda belli bir birikim oluşturulmuştur.

3.1.1 Geleneksel mimaride güneşlenme etkisinin değerlendirilmesi

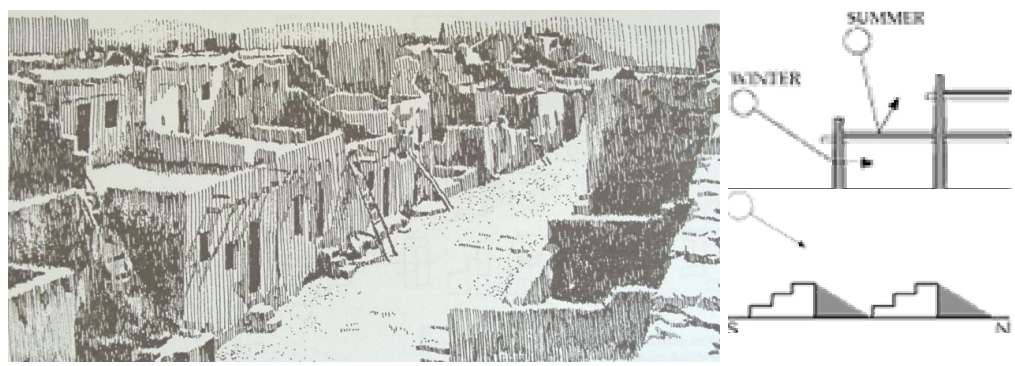
Günümüzde ileri teknoloji ve bilimsel gelişmeler çevreye duyarlı mimarlık konusuna yeni açılımlar getirmekle birlikte, deneme yanılma ile uzun yıllar içerisinde oluşmuş geleneksel mimari ve yerleşimler de bilgi kaynağı niteliğindedir

---

[4] Batı Uygarlığındaki baskın düşünsel eğilim, "Rönesans"'ta başlayan ve "Aydınlanma" çağında fikirsel alt yapısını oluşturan, insan merkezli, ilerleme fikrine ve akılcılığa dayalı, dogmaları reddeden, materyalist-pozitivist yaklaşıma ve mekanik doğa bilimine dayalıdır (Ünder 1996). Çevre sorunlarının kökeni de birçok düşünür için bu dünya görüşü ve yaklaşım biçimidir (Ferry 2000). Modern mimarlığı ve genel anlamda modernizme dayalı tasarımları yönlendiren temel felsefi düşünce batı merkezli modern yaşam felsefesidir.

[5] CIAM: Congrès International d'Architecture Moderne (Uluslararası modern Mimarlık Kongresi), 1933, Atina.

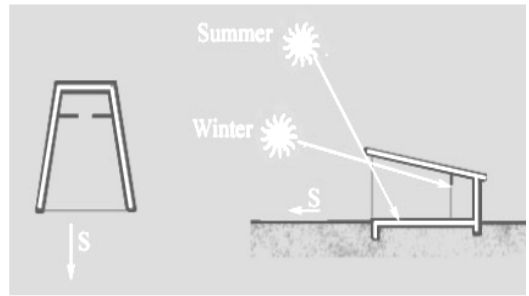
(Figueroa ve Castorena 2006) ve (Bakır ve ark. 2007). Öyle ki, geleneksel mimariden elde edilen deneyimler güncel mimarlık eğitiminde model olarak kullanılabilmektedir (Heal ve ark. 2006). Sanayi devrimi çağına gelinceye kadar dünya coğrafyasında yer alan geleneksel mimaride ekolojik değerlere bağlılık yer almış, sosyokültürel gerçeklere ve iklime uygun tasarımlar gerçekleştirilmiştir (Kışlalıoğlu ve Berkes 1995). Şekil 3.1'de Kuzey Amerika'da yer alan Acoma Pueblo (New mexico) yerleşmesi görülmektedir. 1000 yıl öncesine kadar Amerikan yerlilerinin inşa ettiği yerleşmede yer alan yapılarda güneşe erişimin sağlanmasına yönelik önlemler dikkat çekmektedir (Knowles 1974).



Şekil 3.1 Acoma Pueblo yerleşimi (Knowles 1974)

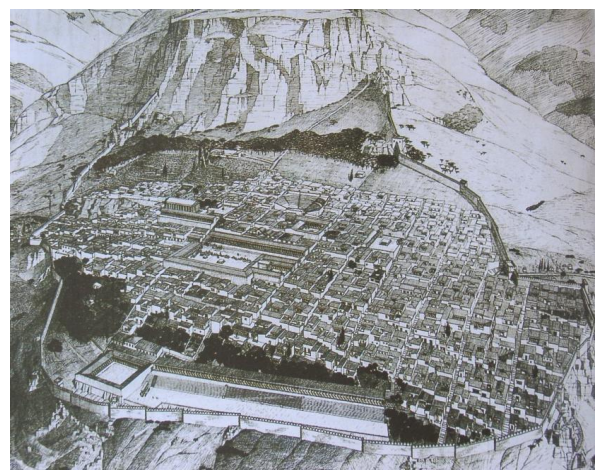
Vitrivius, Antik çağda mimarlıkla ilgili o dönemden günümüze ulaşmış tek bilimsel eser olan *"De Architectura"* 'da, konutların iklime göre şekillenmesinin öneminden söz etmiştir[6]. Yeryüzünde yöresel özelliklere göre konutların güneşin yörüngesiyle iklimi de dikkate alarak nasıl yapılması gerektiğini dönemin bilgi birikimine göre açıklamıştır. Antik dönemde kentlerin ve binaların şekillenmesinde güneşlenme konusunun önemsendiği görülmektedir (şekil 3.2). Vitrivius'un çağdaşı Romalı mimar Varro, Romalı aristokratların büyük çoğunluğunun evlerinin inşasında Vitrivius'un direktiflerine uyduklarını gözlemlemiştir. Romalılar, yeni bir binanın mevcuttaki bir binanın kış güneşine erişimini engellemeyecek şekilde güneşlenmeye uygun yapı kuralları geliştirmişlerdir (Butti ve Perlin 1980).

[6] Şevfi Vanlı Mimarlık Vakfı (1998) tarafından hazırlanan ve Vitrivius'un özgün eserinin çevirisinden oluşan "Vitrivius" isimli kitapta mimaride iklime duyarlılık konusu genişçe yer almaktadır



Şekil 3.2 Socrates 'in güneş evi prensibi (Hastings 2000)

Ülkemizde bulunan Antik döneme ait Priene kentinde tüm evler kışın güneşlenmeden faydalanacak şekilde yerleştirilmiştir (Butti ve Perlin 1980)**,** (şekil 3.3)**.** Kent ızgara plan şemasına göre kurulmuştur (Wycherley 1993).



Şekil 3.3 Priene çizimsel rekonstrüksiyon (Rumscheid 2000)

Ülkemizde farklı bölgelerde, geleneksel mimarinin getirdiği çözümlerde güneş etkisinin dikkate alındığı görülmektedir. Güneşten yararlanma ve korunma şeklinde insanın fiziksel ve psikolojik konforuna uygun çözümler geliştirilmiştir. Kentleşme olgusunun henüz hız kazanmadığı dönemlerde, yapıların birbirlerine göre konumları gerekli güneş, ışık ve havayı almalarını sağlayacak şekilde belirlenmiştir. Bunu sağlamak için gerekli açık mekânlar bahçe veya avlu şeklinde tasarlanmıştır. Günün belirli saatlerinde belirli yönlerden belirli mekânlara güneş ışığının alınması, belki de mekanik sistemlerinin olmamasından, ısıtmanın ve havalandırmanın doğal yollarla yapmaktan başka bir çarenin olmadığından dolayı, doğa değerleri önemsenmiştir (Evyapan 1980).

Ülkemizde birbirinden çok farklı iklim kuşakları dikkate alındığında, birbirinden farklı mimari çözümlerin geliştirildiği açıkça görülmektedir. Güneşten pasif anlamda yararlanmanın önemli olduğu ılıman nemli bölgede yer alan Safranbolu ve güneşten korunumun daha önemli olduğu Diyarbakır kentleri karşılaştırıldığında, kentsel dokuda ve mimari çözümlerde farklılıklar görülmektedir. Ilıman iklim bölgesinde yer alan Safranbolu'da güney yamaçlarda yerleşim kurularak konutların birbirlerine engel olmadan güneşlenmeden faydalanmaları sağlanmıştır (şekil 3.4).



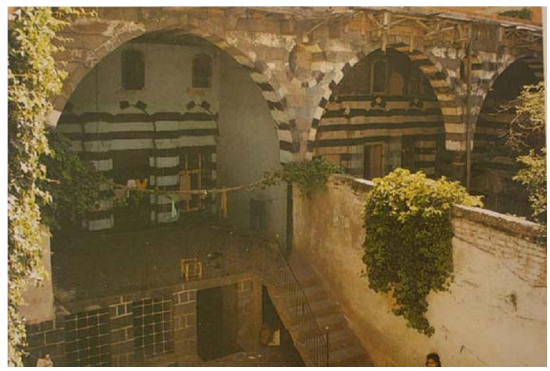
Şekil 3.4 Geleneksel Safranbolu yerleşiminde güneşlenmeye uygun konumlanma (kişisel arşiv 2003)



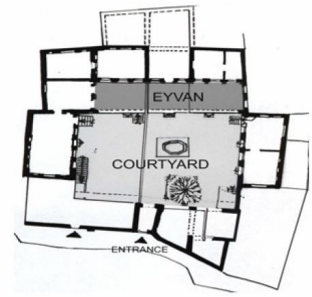
Şekil 3.5 Geleneksel Safranbolu evi (kişisel arşiv 2003)

Geleneksel Safranbolu evlerinde, odalara değişik saatlerde güneşin girmesini sağlamak için çeşitli yönlere bakan pencereler açılmıştır. Çıkmalı köşe odalarda çok sayıda pencere yer almaktadır. Yazın güneşten korunum için ahşap kapaklar kullanılmıştır (Günay 1981) (şekil 3.5).

Güney Doğu Anadolu bölgesinde, sıcak kuru iklimde yaz aylarında güneşten korunma ve serin mekân gereksinimi, kent dokusu ölçeğinden mimari ölçeğe kadar önlemlerin geliştirilmesine neden olmuştur. Bu yörede yer alan Diyarbakır'da, geleneksel evlerin plan şemalarında yazlık ve kışlık olmak üzere iki bölüm bulunmaktadır. Bu evlerin en belirgin kısımları yazlıklardır (Sözen 1971). Dar sokaklara, yüksek kalın duvarlar sayesinde gün ortası hariç güneş girememektedir. Dış mekânda yaşama birimleri mimari ölçekte dikkate değer büyüklüktedir (şekil 3,6. a,b). Avlular, eyvanlar ve revaklarla gölgeli serin dış mekânlar oluşturulmuştur.



Şekil 3.6.a Diyarbakır geleneksel evinde gölgelikli dış mekânlar (Tuncer 1999)

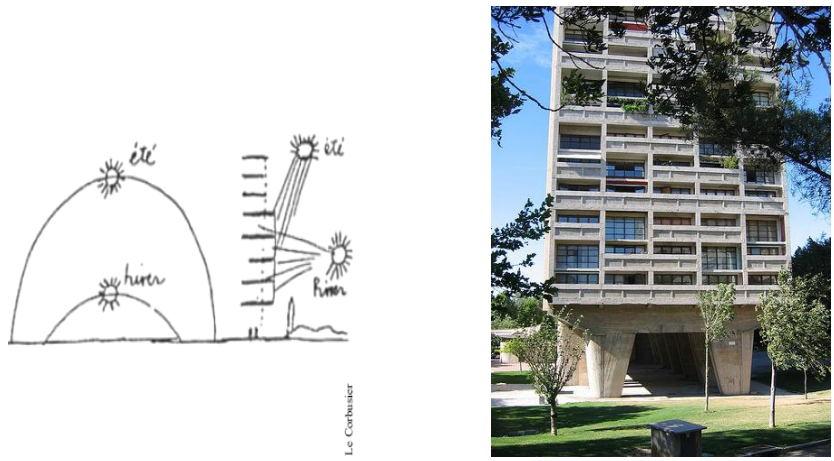


Şekil 3.6.b Evin plan şeması

3.1.2 Modern dönemde ve günümüzde karşılaşılan mimari yaklaşımlar ve uygulamalar

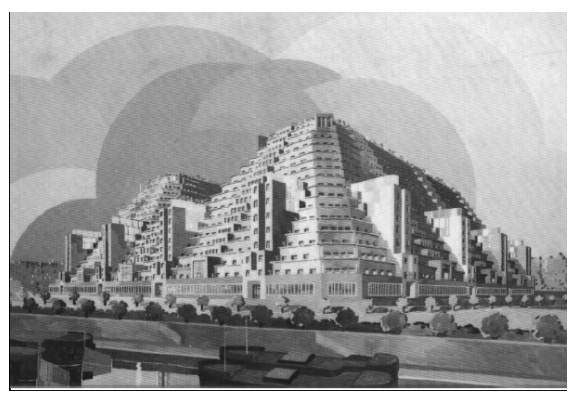
Modern mimarinin uzun vadeli süreç içerisinde meydana getirdiği etkiler bakımından ekolojik duyarlılıktan yoksun olduğu birçok entelektüel tarafından kritik edilmiş olsa bile, kapsamlı olarak modern mimarlık dönemi incelendiğinde, kendi içinde birbirinden farklı yaklaşımlara rastlanmaktadır. Güneşlenme konusu birçok mimar tarafından dikkate alınan bir tasarım girdisi olmuştur.

Le Corbusier "ville radieuse, radyal kent" düşüncesi ile birlikte güneşlenmeyi modern mimarinin 4 temelinden birisi olarak kabul etmiştir. Siret'e (1997) göre modern mimaride güneşlenme, enerji bilinçlilikten ziyade, daha çok doğal ışığa erişim, sağlıklı yaşam ortamı sunabilme ve plastik etkiler bakımından mimari projelerde değerlendirilmiştir. Le corbusier, hayatının son dönemlerinde ele aldığı notlarda konutların güneş görmeleri gerektiği üzerinde önemle durmuştur. Özellikle kışın güneşin odaların içine erişmesi, yazın ise güneşten korunmanın sağlanması gerektiğini belirtmiştir (Petit 1987). Marsilya'daki "Unité d'habitation" 'a ait eskiz çalışmalarında, Le corbusier'nin güneşlenme etütleri yer almaktadır (şekil 3.7). Bu konut tipleri, doğaya açılma, güneşlenmenin bilinçli bir şekilde değerlendirilmesi, güneş kırıcıların ve tampon ara mekânların kullanımları bakımından mimariye yeni açılımlar getirmiştir (Houpert ve ark 1999).



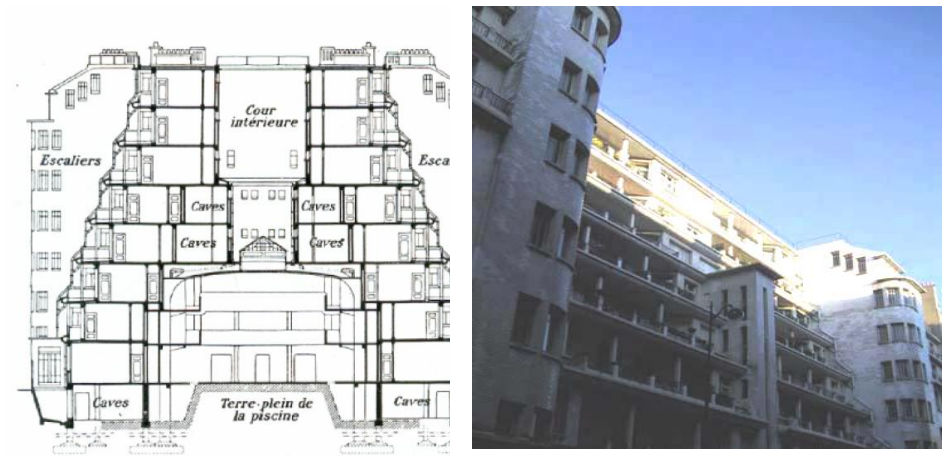
Şekil 3.7 Unité d'habitation, Marsilya (Le corbusier, 1946-1952). 137 metre uzunluğunda, 24 metre genişliğinde ve 18 kata sahip tek kütleden oluşan bir toplu konut ünitesidir (fotoğraf: Cameron Nordholms, http://www.flickr.com/photos)

1928 yılında H. Sauvage'in fütürist bakış açısıyla önerdiği güneşlenmeye duyarlı kent formu arayışları, dönem itibariyle ilginç bir yaklaşım sergilemektedir. Piramidal bir kütle organizasyonu içerisinde, konutlar teraslanarak dizilmeleriyle birbirlerinin güneşlerini kesmemektedirler (şekil 3.8). Tasarım yaklaşımında kent ölçeği ile bina ölçeğini buluşturmaya yönelik çabalar dikkat çekmektedir. Şekil 3.9'da H.Sauvage tarafından Paris'te uygulanmış teraslamalı bir konut örneği yer almaktadır[7]. Bu konut binası 1922-1926 tarihleri arasında inşa edilmiştir (Siret ve Harzallah 2006).



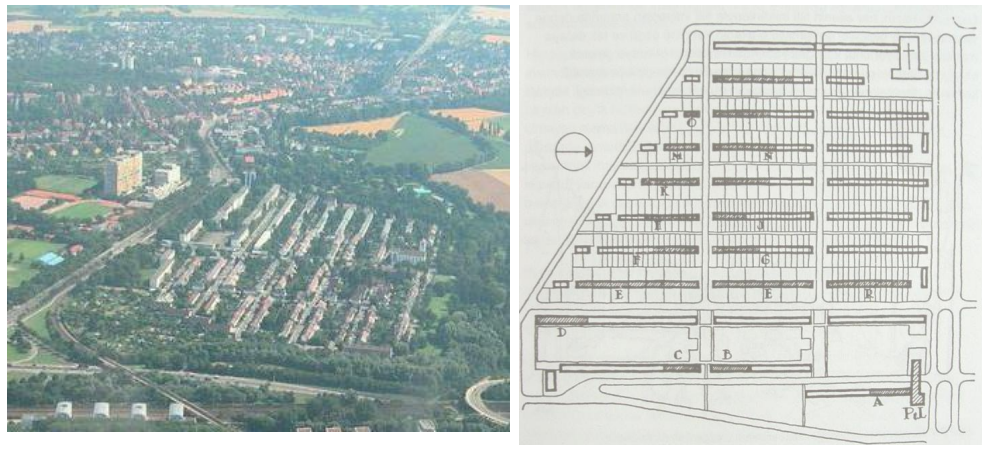
Şekil 3.8 H.Sauvage'in 1928 'de kurguladığı teraslamalı evler (Siret 1997)

[7] 20. yüzyılın başlarında Avrupa kentlerinde özellikle tüberküloz vakalarının azaltılması için sağlıklı yaşam koşullarının oluşturulması ve bu bağlamda sağlıklı bina yapım fikri önem kazanmıştı (hijiyenist dönem). H. Sauvage'ın Paris'teki konut projesi yoğun kent ortamında güneşe erişimin ve havalandırma olanaklarının tüm konutlar için sağlanması fikrine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir (Siret ve Harzallah 2006).



Şekil 3.9 H.Sauvage tarafından projelendirilen Paris'te *des Amiraux* sokağında yer alan teraslamalı konut binasına ait kesit (Siret ve Harzallah 2006) ve resim (http://archiguide.free.fr/AR/sauvage.htm)

Güneşlenmeyi mimariye entegre etmeye çalışan diğer bir isim ise Walter Gropius ve Ludwig Hilberseimer'dir. Dammerstock (Almanya) için 1929 yılında planlanan yerleşimde, konut birimleri doğu ve batıya yönlenmiş olup dar uzun bloklardan oluşmaktadır (Şekil 3.10). Bloklar birbirlerine gölge oluşturmamaktadır (Göksal 1998). Gropius özellikle arsa yüzeyi genişliği, bina kat adedi, lineer kat bloklarında oturan kişi sayısı ve seçilen güneşlenme süresi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır (Kristl ve Krainer 2001).



Şekil 3.10 Dammerstock yerleşimi ve vaziyet planı (Özer 1993) **(**fotoğraf:http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Karlsruhe_Luftbild_Rueppurr_Dammerstock_Weiherfeld.jpg)

Günümüz mimarlarından Charles Correa *"form fonksiyonu izler"* dövizini esas alarak ve değiştirerek *"form iklimden türer"* söylemini geliştirmiştir (Özkan 1992). Özellikle 1973 'te meydana gelen petrol krizi, çağdaş dönem mimarlığında ekolojik duyarlılığın artmasına neden olmuştur.

İsviçreli tanınmış mimarlık grubu Atelier 5'in tasarladığı projelerde güneşten pasif yararlanma stratejileri, kentsel ölçekte olduğu kadar mimari ölçekte de görülmektedir (Canan 2005). 1996 yılında yapımı tamamlanan Bern yakınlarındaki Schlosspark konut yerleşiminde, yoğun konut dokusu üretme ve güneşten yararlanma stratejileri geliştirilmiştir (şekil 3.11.a,b).

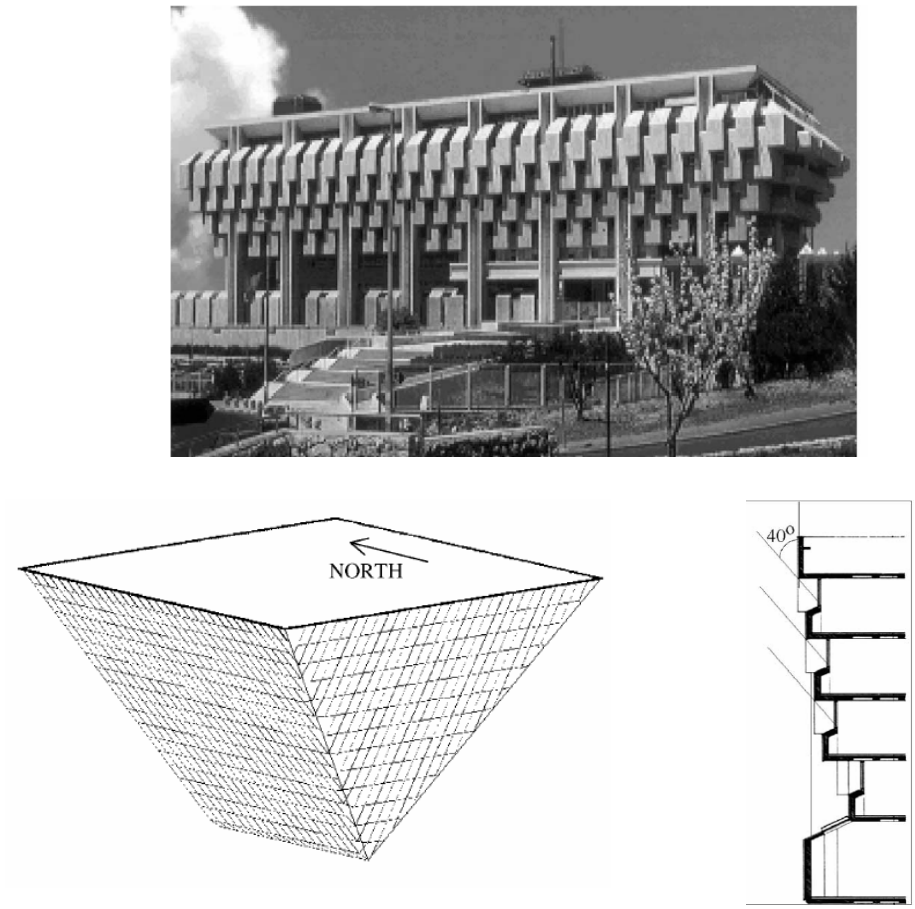


Şekil 3.11.a Güneye eğimli arazide Schlosspark konut yerleşimi (fotoğraf: Balthasar Burkhard)



Şekil 3.11.b Konutlar birbirlerinin güneşlenmesine engel olmayacak şekilde teraslamalı olarak tasarlanmıştır (fotoğraf meadd 2000)

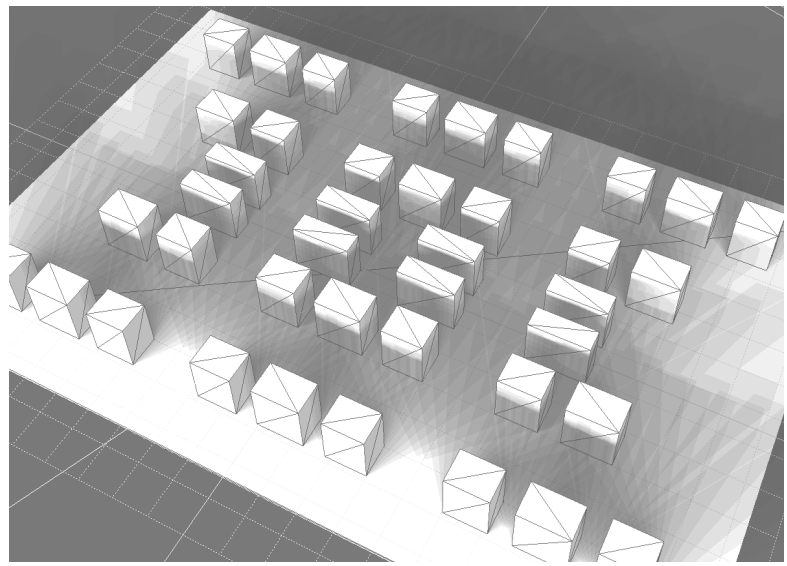
Şekil 3.12 'de Kudüs'teki İsrail Bankası binası yer almaktadır (mimarlar: A. ve E. Sharon). Bu banka binasının tasarımında SCE, *"Solar Collection Envelope"* tekniği kullanılmıştır (Capeluto 2003). Bu teknikte, tasarlanan binanın hesaplanan hacim içerisinde kalması suretiyle kışın güneşten faydalanma, yazın ise korunma mümkün olabilmektedir. Banka binasında güneşin kontrolü, bina formunun ters duran bir piramit şeklinde tasarlanması ile sağlanmıştır. Kış dönemlerinde güneşin girmesine izin verilmiş, yaz dönemlerinde ise daha dik gelen güneş ışınlarının girmesi engellenmiştir.



Şekil 3.12 İsrail Bankası, Kudüs: Bina fotoğrafı ve tasarım ilkelerine ait çizimler (Capeluto 2003)

3.3 Güneşlenmenin Fiziksel ve Geometrik Özellikleri

Güneşlenme, direkt gelen güneş ışığının geometrik bileşenlerinin bir çevredeki objelerle olan ilişkiler bütünüdür (Siret 1997). Yapılı çevrede güneşlenme olayı bu tanım içerisinde yerini kolaylıkla alabilmektedir. Yapılı çevreyi oluşturan nesneler üzerinde görülen gölge lekeleri ve ışık lekeli şeklinde kendini göstermektedir. Bu lekeler, güneş ışığı ile ilgili çevre arasında meydana gelen karşılıklı etkileşimin izleridir (Siret 1997). Her bir leke nesnenin potansiyel güneşlenme etkilerini temsil etmektedir. Bu lekeler zamana bağlı olarak değişim göstermektedirler: hareket halindedirler ve mekân üzerinde farklı etkiler bırakırlar. Bu yönüyle ışık halinde olsun gölge halinde olsun, güneş lekeleri dinamik bir yapıya sahiptirler (şekil 3.13).



Şekil 3.13 Gün içerisinde gölgelenen ve güneş alan yüzeylerin güneşin hareketine bağlı olarak değişimi: Ecotect programıyla, yürürlükteki yönetmeliksel içeriğe göre oluşabilecek ayrık yapı nizamında düzenlenmiş 4 katlı binaların yer aldığı kentsel doku örneği için gerçekleştirilmiş gölgelenme simülasyonu (Konya enleminde kış mevsimi için).

Güneşlenmeden etkili faydalanabilme, güneşlenme ile ilgili verilerin mimari ve kentsel tasarım süreçlerinde yer almasıyla mümkün olabilir. Güneşten yararlanma endişesinin söz konusu olduğu bir tasarımda; güneşlenme ile ilgili kurallar bütünü, tasarımın her aşamasında etkisini sürdürür ve biçimlendirmeyi doğrudan etkilemesi beklenir. Bu nedenle güneşlenme konusu mimari tasarım projelerinin fikirsel gelişim aşamasında yer alması gerekmektedir. Bu bağlamda güneşlenmenin, fiziki ve geometrik olmak üzere iki temel özelliği incelenebilir

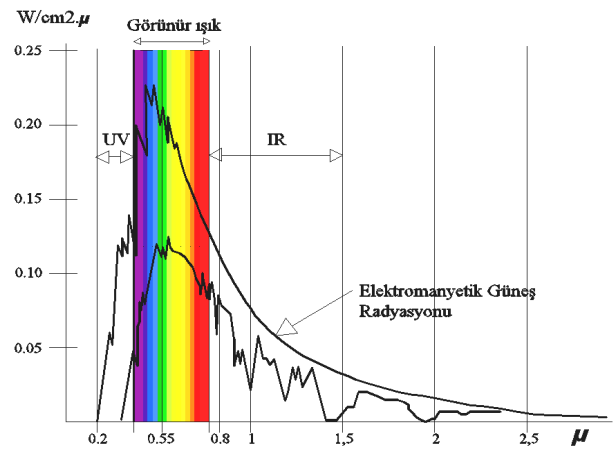
3.2.1 Güneşlenmenin fiziki özellikleri

Güneş 6000 K derece sıcaklığında sıcak bir cisim olup elektromanyetik radyasyon[8] (Türkçe karşılığı ışıma) şeklinde enerji yaymaktadır. Dalga boylarının uzunluğu sıcaklığa bağlı olarak değişmektedir. Güneşin yaydığı radyasyon (ışınım), morötesi ve kızılötesi spektral aralıkta olup, görünür ışık bu iki ucun arasında yer almaktadır. Bu spektral aralıkta enerji değeri en yüksek seviyededir (Mazria 1981).

[8] Radyasyon; ışınım ve partikül yayılımıdır. Güneş radyasyonu güneşin yaydığı enerjidir. Katı, sıvı veya gaz halinde olsun bütün cisimler etraflarına elektromanyetik dalgalar şeklinde enerji yaymaktadırlar. Cismin sıcaklığı ne kadar fazla ise, yaydığı enerji miktarı da o kadar önemli boyuttadır. Yayılan bu enerji başka bir cisimle temas ettiğinde ısıya dönüşür (Cabirol ve ark. 1982).

Maksimum enerjinin yayıldığı bu dalga boyları, 0,38 ile 0,75 mikron arasında olan görünür dalga boyları ve kızıl ötesine yakın dalga boylarıdır (Liebard ve ark. 1996). Isı enerjisi ve aydınlatma ile ilgili problem alanlarının yer aldığı bir aralıktır (şekil 3.14).

Güneş ışınımı atmosferi aşarken, burada yer alan gazlar ve farklı moleküller morötesi ve kızıl ötesi ışınların bazı bant aralıklarını absorbe etmektedir. Bunun sonucunda yeryüzüne %5 morötesi, %40 görünür ışık ve %55 termik enerjinin kaynağı olan kızıl ötesi ışık ulaşmaktadır (a.g.e).



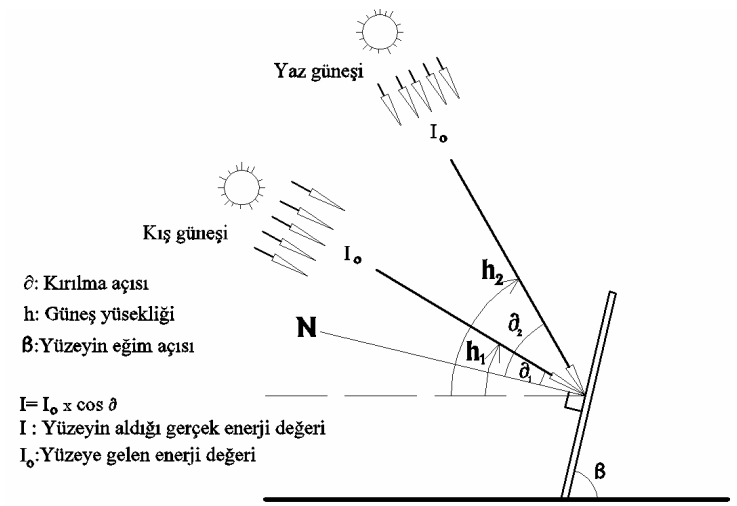
Şekil 3.14 Elektromanyetik ışımada görünür ışığın spektral aralığı (Mazria'nın (1981), Liebard ve arkadaşlarının (1996) çalışmalarından faydalanılarak çizilmiştir)

Boşlukta güneş radyasyonun enerji değeri 1350 Watts/m^2 olup, bu değer güneş sabiti olarak adlandırılmaktadır (Johnson 1981). Güneş ışınları atmosferi aşarken, sahip olduğu radyasyonun bir bölümü absorbe edilmekte, yansıtılmakta veya yayılmaktadır (difüz). Aşılan Atmosfer tabakasının kalınlığına bağlı olarak bu değer daha aşağı seviyelere düşebilmektedir. Bu yüzden güneşin radyasyon değeri, yüksekliğine bağlı bir fonksiyondur. Yaz aylarında bir yüzeye gelen radyasyonun yoğunluğu en iyi koşullarda (güneş akısı yoğunluğu) 900 ile 1000W/m^2 arasında bir değere sahip olabilmektedir (Mazria 1981).

Güneş ışınlarından bir yüzeye ısı transferi ışıma ile gerçekleşmektedir. Bir yüzeye gelinceye kadar da değişikliklere uğramaktadır. Bir yüzeye gelen güneş

radyasyonun enerji yoğunluğu üç temel bileşenden oluşmaktadır (Liebard ve ark. 1996): doğrudan (direkt), yayılı (difüz) ve yansıyan (reflektif).

Doğrudan güneş radyasyonu, güneşe doğru yönlenmiş yüzey üzerine gelen doğrudan güneş radyasyonudur. Değeri güneş yüksekliğine, yüzeyin eğim açısına ve yönüne bağlıdır (şekil 3.15). Doğrudan gelen güneş ışınlarının yüzeyin normali ile yaptığı açı, kırılma açısıdır. Güneş ışınları normale ne kadar yakınsa o kadar yüksek değerde bir radyasyon yoğunluğu, uzaklaşması halinde ise (yüzeye yaklaşma) zayıf bir radyasyon yoğunluğu oluşmaktadır (Mazria 1981).



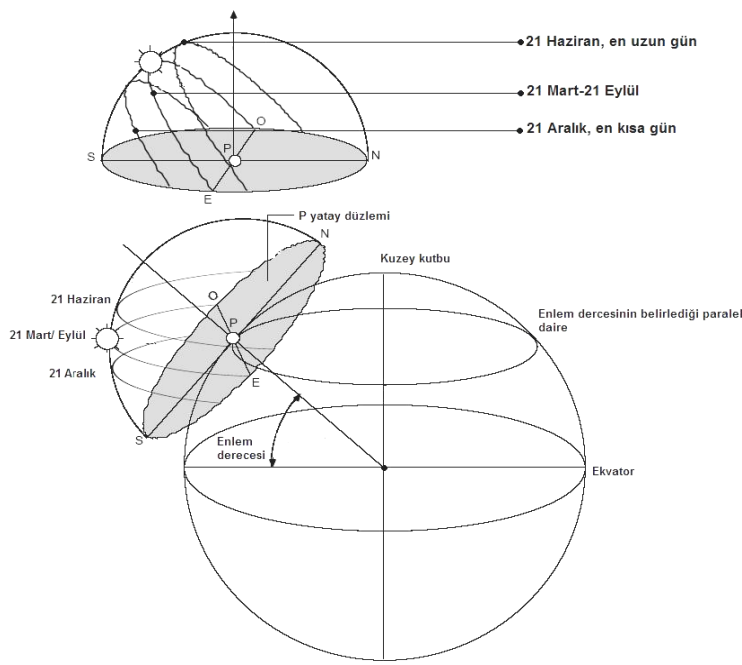
Şekil 3.15 Bir yüzeye gelen güneş radyasyon değerini etkileyen bileşenler

Difüz (yayılı) bileşen ise gökyüzünden gelen güneş radyasyonunu temsil etmektedir. Çoğunlukla tüm gökyüzünden aynı radyasyonun yayıldığı varsayılmaktadır (izotrop olduğu kabul edilmektedir). Kapalı ve açık havalara göre değişkenlik gösteren yayılı radyasyonun gerçek değerinin hesaplanması, doğrudan (direkt) radyasyona göre daha karmaşıktır.

Difüz (yayılı) ışın bileşeni yakın çevreden yüzeye yansıyan güneş radyasyonlarıdır. Yansıtan yüzeyin albedosuna (yüzey yansıtma katsayısına) bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yüzey tarafından alınan radyasyon miktarı bu durumda, sadece yüzeyin eğim açısına bağlı olmaktadır. Başka yüzeylerden referans yüzeye yansıyarak gelen radyasyonlar, gerçekte atmosferden direkt ve difüz olarak gelen radyasyonların eksiltilmiş bir bölümünü oluşturmaktadır.

3.2.2 Güneşlenmenin geometrik özellikleri

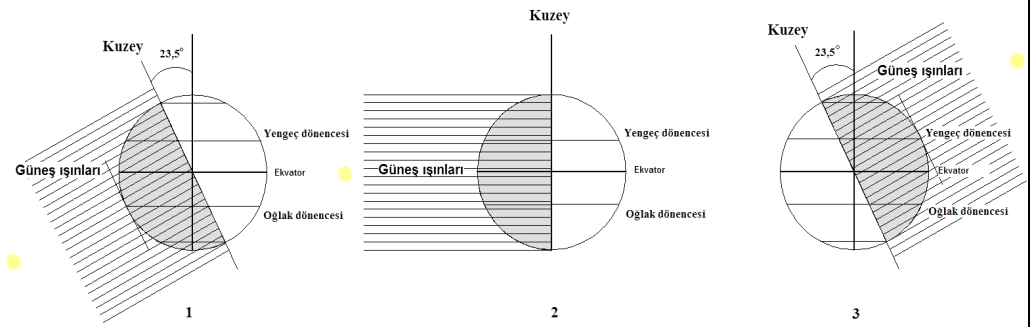
Güneşin geometrisi, güneşe ait konum ve hareket özellikleri hakkında en temel bilgileri vermektedir (Soul 1992). Dünya üzerinde bir noktadan bakıldığında, güneşin dünya etrafında dönmekte olduğu gözlemlenir. Bu durum yeryüzünde olan bir algılama olup bağıl niteliktedir. Gözlemci, sabit bir noktadan gökyüzünde güneşin görünür hareketini ve yörüngelerini, güneşin doğuşundan batışına kadar tüm yıl boyunca görebilir (şekil 3.16). Gerçekte dünya güneşin etrafından döndüğü halde, dünya üzerinde yapılacak güneşle ilgili çalışmalar için dünyanın sabit, güneşin hareketli olduğu varsayılır ve bu varsayıma göre geometrik ve matematiksel ilişkiler kurgulanır. Bu kabuller doğrultusunda elde edilen sonuçlar, dünyanın güneş etrafında dönmesini esas alınarak yapılan incelemeler kadar doğru olmaktadır (Uyarel ve Öz 1987).



Şekil 3.16 Dünya üzerinde bir P noktasına göre güneş yörüngeleri (Siret 1997)

Kuzey yarım kürede, güneşin doğuş ve batışı, kışın daha çok güney yönündedir. Yaz dönemlerinde ise güneşin yörüngesi kuzeye doğru kayar.

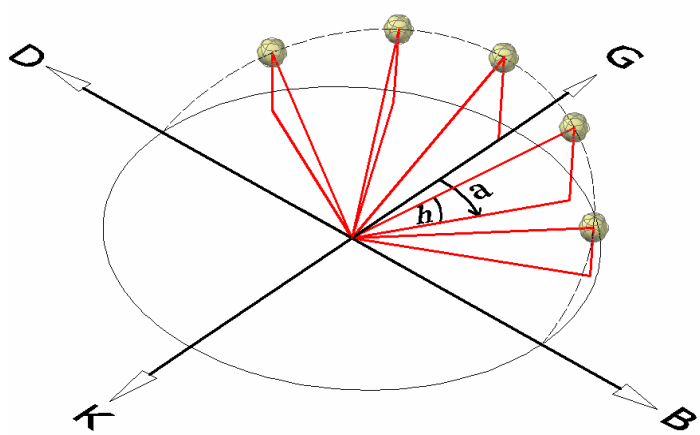
Mevsimleri oluşturan bu hareket, dünyanın kuzey-güney kutuplarından geçtiği farz edilen doğrunun, güneş çevresinde dönerken yaptığı açıdan dolayıdır (şekil 3.17).



1.durum, 21 Aralık tarihi: kuzey yarım kürede en kısa gün, güney yarım kürede ise en uzun gün yaşanmaktadır.
2.durum, 21 Mart ve 21 Eylül tarihi: dünyanın her tarafında gece ve gündüz eşit süreddedir
3.durum 21 Haziran tarihi: kuzey yarımkürede en uzun, güney yarım kürede en kısa gün yaşanmaktadır

Şekil 3.17 Mevsimlerin oluşumu

Sabit bir nokta için güneşin, her zaman dilimi için konumu açısal koordinatlarla belirlenebilmektedir (Johnson 1981). Güneşin açısal koordinatları belirli bir yer ve zamanda sabit bir noktada duran gözlemciye, güneşin yörüngesi üzerindeki konumunu tanımlamaktadır.



Şekil 3.18 Güneşin açısal koordinatları

Şekil 3.18' de güneş yükseklik ve azimut açısı görülmektedir. Güneş yükseklik açısı (h), bölgenin yatay düzlemi ile güneşin her hangi bir zamanda,

bulunduğu noktaya doğru varsayılan çizgi arasındaki açıdır. Azimut açısı (a), ise gözlem noktasında herhangi bir zamanda güneşe doğru varsayılan doğrunun yatay düzlemdeki izdüşümü ile güney doğrultusu arasındaki açıdır (Uyarel ve Öz 1987). Güneş yükseklik açısı en yüksek değerini her mevsimde öğle vaktinde almaktadır.

Yeryüzünde güneşin pozisyonunu belirlemeye yarayan gerekli hesaplamalar için aşağıda formüller verilmiştir. Değişkenler; coğrafya enlem açısı, deklinasyon açısı ve zaman saat açısıdır. Bağıntılar bir an, gün ve yer için güneşin görünür konumunu hesaplamayı sağlamaktadır. En yüksek güneş yükseklik açısının (öğle vakti), gün doğum ve batım için azimut değerlerinin bulunması en temel hesaplamalardır.

Yerel saat, güneşin azimut açsının sıfır olduğu, yani güneş yükseklik açısının en yüksek değerde olduğu zamanın 12 kabul edildiği saat sistemidir. Ülkelere göre değişkenlik gösteren standart zaman ile yerel saat arasında fark bulunmaktadır.

Ufuk düzleminde güneş yükseklik açısı $h=90-\theta_z$ olmak üzere "θ_z" (yatay düzlemin normali ile güneş ışınının geliş doğrultusu arasındaki açı) değeri ve azimut açısı "a" aşağıda belirtilmiş olan formüllerle hesaplanır (Oturanç 1989).

1- $\cos \theta_z = \sin \Phi . \sin \delta + \cos \Phi . \cos \delta . \cos \omega$

2- $\cos a = (-\cos \Phi . \sin \delta + \sin \Phi . \cos \delta . \cos \omega) / \sin \theta_z$

Φ: enlem derecesi

ω: saat açısı

δ: deklinasyon açısı (güneşin ekvator düzlemine göre açısal yüksekliği)

n: yıl içerisinde gün numarası ($1 \leq n \leq 365$)

Yerel saat ve standart saat arasındaki ilişki (Uyarel ve Öz 1987) :

Ys=Goz + [E-4 (boylam)] / 60

Ys: yerel saat

Goz: Greenwich ortalama zamanı, 0 boylamında yerel saat

Türkiye için standart saat=Goz + 3

E: dünyanın yörüngesinde ve dönüşündeki düzensizlik için alınan düzeltme faktörü

Deklinasyon açısı aşağıda verilmiş olan formülle büyük bir doğrulukla bulunabilir (Oturanç 1989):

$$\delta = 23.45 \times \sin\left(360 . \frac{n+284}{365}\right)$$

δ: deklinasyon açısı

n : 1 ocaktan itibaren gün sayısı

3.3 Güneşlenme Etkilerinin Kontrolü ile Enerji Etkin Yapılı Çevreler Tasarlama

Enerjinin etkin kullanımı, yaşam düzeyinden özveride bulunmaksızın, kalite ve verimi düşürmeden bir mal veya hizmet elde etmek için gerekli olan enerji miktarının azaltılmasıdır (Günerhan 2005). Fosil kökenli konvansiyonel enerji tüketimlerini, bulunduğu koşullar içerisinde en az seviyede tutan binalar, enerji etkin binalardır. Daha başka bir ifadeyle kendi üretmediği enerjiyi en verimli şekilde kullanan, enerji kayıplarını azaltabilen ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanabilen binalardır. Enerji etkin mimari tasarım konularını içeren literatürde sıkça yer alan "pasif ısıtma", "pasif soğutma" gibi terimler bir binanın gereksinim duyduğu soğutma veya ısıtma enerjisinin mekanik sistemlerle değil, binanın özel morfolojik yapısı sayesinde, doğal olarak güneşten ve hava akımlarından sağlanmasını ifade etmektedir.

Günümüzde, mimaride güneş enerjisinden yararlanmada basit yöntemlerden (doğrudan pasif kazanç gibi), PV panelleri gibi teknoloji ağırlıklı uygulamalara kadar geniş bir çeşitlilik bulunmaktadır. Pasif önlemler mimari tasarım sürecinin ilk aşamasına doğrudan dahil edilebilmektedir. Aktif yöntemler teknik sistemlerden

oluşmaktadır. Pasif önlemlerin alınması, aktif önlemlerin uygulanmasına alt yapı hazırlamaktadır. Kentsel ortamda, güneş enerjisinden pasif veya aktif anlamda yararlanma olanağı, kentsel-yerleşim ve bina ölçekleri arasındaki uyuma bağlıdır. Güneş enerjisinden faydalanmanın en uygun yolu, güneş ışınlarının çatıdan, duvardan ve pencerelerden iç mekânlara girmesini sağlamaktır (Özgen 1990). Enerji üretiminde bağımsız ve çevreci olma amacıyla, özellikle ileriki yıllarda gelişmesi beklenen güneş teknolojilerinden faydalanma olasılığı, kentsel dokuların güneşlenmeye elverişli olmasıyla mümkün olabilecektir (Compagnon 2004).

Güneşten yararlanma veya korunma, tasarım sürecinin en başında konumlanma, yönlenme ve kütle biçimlendirmesi gibi temel tasarım değişkenleri ile mümkün olabilmektedir. Ancak bu değişkenlerle birlikte yapılı ve doğal çevrenin meydana getirebileceği etkiler bütünü de dikkate alınması gerekmektedir.

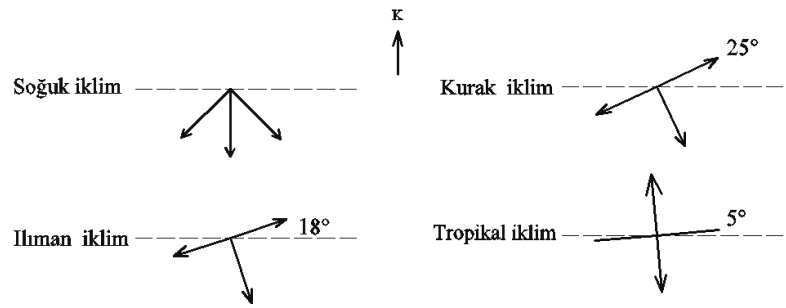
Güneş enerjisinden kentsel ortamda verimli şekilde yararlanma, kentsel dokunun özelliği, bitkisel yoğunluk ve kente özgü atmosferik koşullara bağlıdır. Kentin atmosferik koşulları kırsal alana göre farklı özellikler taşımaktadır. Isısal değeri, iklimi ve gaz bileşimi doğal atmosferden farklıdır (Göksu 1999). Bu nedenle kent ortamında mikroklimatik etkilerin kavranması ve ona göre tasarım stratejileri geliştirilmesi gerekmektedir.

3.3.1 Bina konumlanması, yön, biçim ve gökyüzüne erişim faktörü

a-Konumlanma ve yönlenme:

Binalar, birbirlerinin güneşlenme düzeylerini karşılıklı olarak etkilerler. Güneşlenmenin bina kütlelerine etkisi çevre binalarının ve diğer engellerin binadan uzaklığına, yüksekliğine ve konumuna bağlı olarak değişkenlik gösterir (Özek ve Kısa Ovalı 2007). Kış aylarında güneşlenmenin yoğun olduğu saatler dikkate alınarak, binaların konumları birbirlerine göre belirlenmelidir. Belirlenecek zaman aralığında, güneş ışınları herhangi bir engelle karşılaşmadan cephe yüzeylerine ulaşarak enerji kazanımları sağlamalıdır. Farklı iklimsel bölgelere göre yönlenmeye

bağlı olarak binaların ana cephe konumlarının belirlenmesi mümkündür (şekil 3.19). Güneşlenmeden faydalanmanın önemli olduğu soğuk ve ılıman iklimlerde güney ve güney doğu uygun yönlenmelerdir (Yeang 1999).



Şekil 3.19 Farklı iklimsel bölgelerde binalar için optimum yön ve ana cephenin konumlandırılması (Yeang 1999)

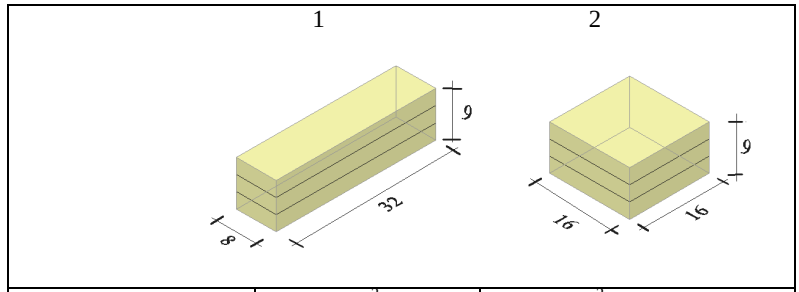
Enerji gereksinimlerini azaltmada yönlenme tek başına yeterli bir tasarım kriteri değildir (a.g.e). Yönlenme ile birlikte bina biçimlerinin de iklime uygun olarak düzenlenmesi gerekmektedir.

b-Biçim faktörü:

Biçim, tasarım gücünün kullanılabildiği mimarlığın çalışma konusudur. Enerji etkinlik amacında formun değerlendirilmesi mimarın inisiyatifindedir. Biçim faktörü güneşlenme ve ısı kayıp potansiyellerinin belirlenmesinde kullanılabilecek temel bir göstergedir. Plan düzleminde binanın en boy oranları, toplam yüzeyler ve toplam yüzeylerin hacme oranları, biçim faktörünün değerlendirilmesinde temel ölçütlerdir.

Güneş enerjisi kazancı bağlamında konuya bakıldığında, binanın yönlenmesiyle beraber, alıcı yüzeyin büyüklüğü önemli olmaktadır. İçinde yer aldığımız iklim kuşağında güney, güney doğu yönlenmeleri uygundur. Binaların bu yöndeki cephelerin boyutları güneşten pasif anlamda yararlanmayı etkilemektedir (şekil 3.20).

Bina ile dış ortam arasında ısı iletimi, bina dış kabuğu vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Bu nedenle bina formu bileşeni, tüm binanın toplam ısı kayıp miktarını ve dolayısıyla da termik konfor düzeyini belirlemede önemli bir role sahip olmaktadır. Toplam ısı iletim katsayısı (U), binanın kabuklarından meydana gelen ısı kayıplarını belirlemektedir. Farklı formlardaki binalar için belirlenecek olan U değeri bina form faktörüne göre belirlenebilir (Koçlar Oral ve Yılmaz 2003).



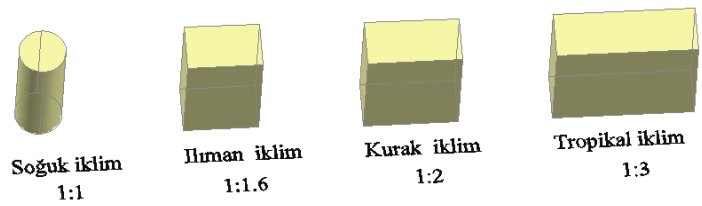
Hacim (V)	V=2304 m^3	V=2304 m^3
Yüzey (S)	976 m^2	832 m^2
Güney yüzey (Sg)	288 m^2	144 m^2
S / V	0.42	0.36
Sg/V	0.12	0.06

Şekil 3.20 Bina hacim, bina yüzey ilişkisi (Anonim 1985). Eşit hacimli iki kütlede karşılaştırmalar yapılırsa: soldaki kütlenin toplam dış yüzeyi daha büyük olduğu için dış etkenlere maruz kalması daha yüksek düzeydedir. Dolayısıyla ısı kayıpları daha önemli miktardadır. Ancak 2. kütle ile karşılaştırıldığında sahip olduğu güney cephe yüzeyi daha büyüktür. S/V oranları temel gösterge olarak değerlendirilirse; ısı kayıp miktarı bakımından 2. kütle avantajlı iken, güneşten pasif enerji kazanımı bakımından 1. kütle daha avantajlı görünmektedir.

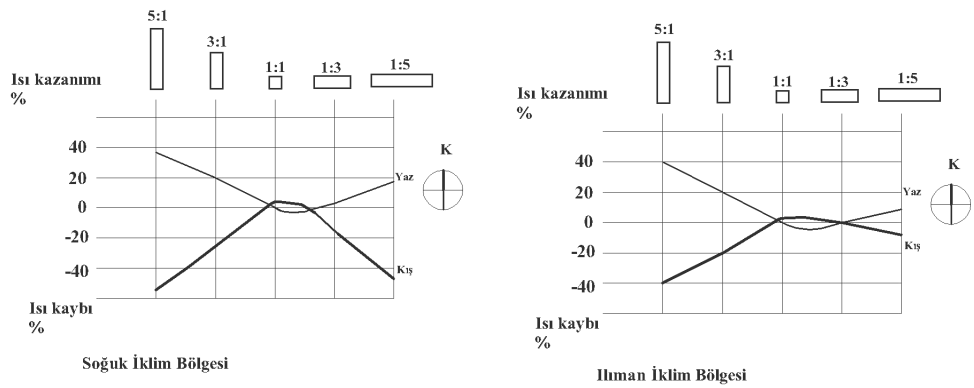
Binalarda ısı kayıplarının düşük olması isteniyorsa, bina formu faktörü değerinin mümkün olduğunca düşük tutulması gerekmektedir (Cabirol ve ark. 1982). Belli bir hacimde cephe, çatı yüzeyi ve döşeme yüzeyleri minimum olan binalarda dış ortamla olan temaslar az olduğu için ısı iletimi (kondüksiyon) yoluyla meydana gelecek olan ısı kayıpları da düşük değerde olmaktadır (Preisig ve ark. 1999). Özellikle ılıman iklim bölgelerinde enerji korunumu bağlamında ideal bina, kompakt formdaki binadır (şekil 3.21 ve şekil 3.22).

Ancak form faktörünü değerlendirilirken cepheyi oluşturan dolu-boş oranlarına da dikkat etmek gerekmektedir. Isı kayıplarını azaltma stratejisi doğrultusunda gerçekleştirilen kompakt formlu binalar, diğer enerji bilinçli bina tasarım kriterlerinin uygulanmasını sınırlayabilmektedir. Doğal ışıktan yararlanma ve havalandırma olanakları kompakt formlu binalarda sorun olabilir. Form

faktörünün bu nedenle çok yönlü değerlendirilmesi gerekmektedir (Hawkes ve Owers 1981). İkilemli durumlar karşısında olabilecek optimal çözümlere başvurulması gerekmektedir.



Şekil 3.21 İklimsel kuşaklarda optimal bina en boy oranları (Yeang 1994): farklı iklimlerde ana cephelerin uygun yönleri, güneşten korunma ve güneşten yararlanma anlamında temel kütlelerin optimal en boy oranları yer almaktadır. Düşük enlemlerde, bina formunun doğu-batı aksı boyunca uzunlamasına yerleştirilerek doğu ve batı cephelerinin güneş radyasyonuna maruz kalmaları en aza indirgenir. Soğuk iklimlerde ise (yüksek enlemlerde) kışın cephelerin olabildiğince güneşi görmesi sağlanır.



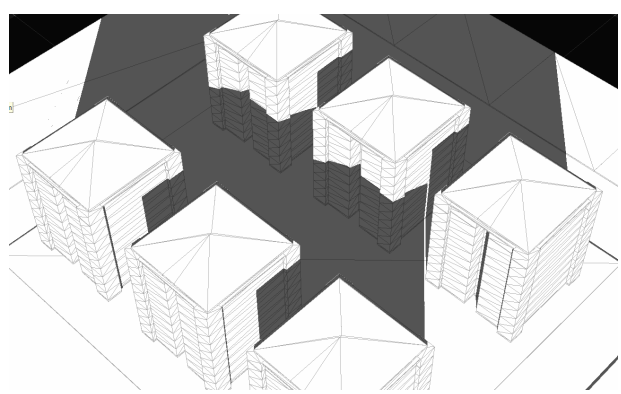
Şekil 3.22 Form ve yönlenmenin ısı kazanıma ve kaybına etkisi (Olgay 1973)

Biçim ve yön faktörü ile geliştirilecek enerji etkin bina tasarım stratejileri belli bir noktaya kadar yeterli olabilir. Özellikle kentsel ortamlarda, tasarımın gerçekleştiği yakın çevredeki binaların ve diğer unsurların engel oluşturma potansiyelleri dikkate alınmalıdır (güneşe erişim bakımından). Yapılı kentsel çevrede yakın binaların engel oluşturma potansiyeli, mimari ölçekte enerji etkin tasarım stratejilerinin uygulandığı bir binanın (uygun yönlenme, form faktörü, şeffaf yüzey oranı ve yalıtım gibi) enerji gereksinim düzeyini etkileyecektir (şekil 3.23). Çevresel oluşum, yeni tasarlanacak binanın enerji kullanımlarını üç farklı düzeyde etkileyebilmektedir (Baker ve Steemers 2000):

-Yararlı güneşlenmeden kış aylarında yararlanma düzeyi: ısıtma enerjisi.
-Gün ışığına erişim: aydınlatma enerjisi.[9]
-Yaz güneşinden korunma: aşırı ısınmaya bağlı soğutma gereksinimleri, klima kullanımı.

Yıl boyunca çevresel oluşumdan etkilenme düzeyi, güneşin yüksekliğine, söz konusu cephelerin yönlerine ve bu cephelerin belli noktalarından engellerin üst seviyelerine uzanan doğrultuların açısal değerlerine bağlıdır.

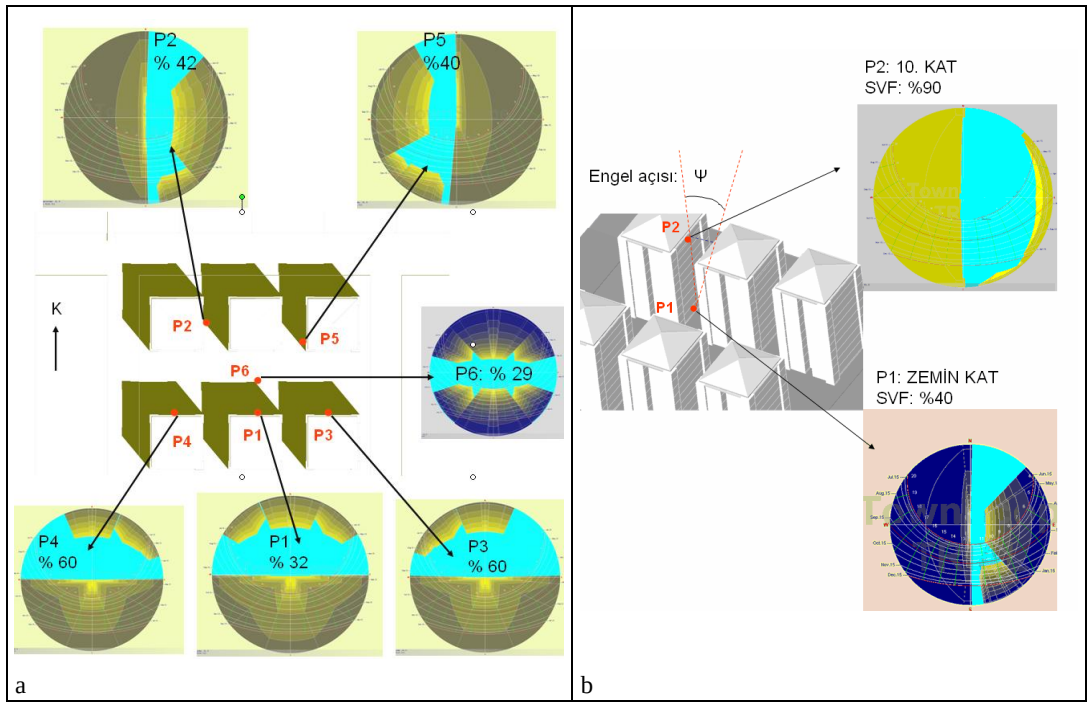
Diğer taraftan yeni gerçekleştirilen bina kütlelerinin yakın çevresine oluşturabileceği engel[10] durumunun da değerlendirilmesi gerekmektedir (karşılıklı etkileşim). Birden fazla bina tasarlanıyorsa, binaların birbirlerine engel oluşturma durumlarının kontrol edilme olasılığı yüksektir. Bütünde oluşan yapılı çevrenin dokusunun ve morfolojik yapısının ısı, kayıp/kazanç ve doğal ışıktan yararlanma bakımından değerlendirilmesi gerekmektedir (Ratti ve ark. 2005). Bu bağlamda en temel tasarım parametreleri yapı yükseklik ve aralıklarıdır. Güneş enerjisinden toplu konutlarda yararlanma düşünülüyorsa bu iki parametrenin oransal ilişkisi iyi etüt edilmesi gerekmektedir (Çayan 2000).



Şekil 3.23 Yönetmeliğin elverdiği sınırlar içerisinde Konya koşullarında 10 katlı ayrık yapı nizamda tasarlanmış bir toplu konut yerleşiminde gölge simülasyonu: Birbirine komşu olan binaların yılın en kritik gününde oluşturdukları gölge etkileri görülmektedir (ecotect yazılımı ile gerçekleştirilmiş simülasyon, Konya, 21 aralık, saat 10.00).

[9] Doğal ışıkla yapay aydınlatmanın azaltılması aynı zamanda ısıtmanın gerekli olmadığı dönemlerde yapay aydınlatmadan kaynaklanan ısınmalar önlenmektedir (Kenber 1993).
[10] Doğrudan güneşe veya gökyüzüne erişimin engellenmesi şeklinde anlaşılmalıdır.

Yakın çevrenin morfolojik yapısının bir binanın güneşlenme düzeyinin performansının belirlemesinde önemli bir araç bulunmaktadır. Bu araç gökyüzünü görme faktörüdür (SVF)[11]. Gökyüzü ve onu engelleyen unsurların matematiksel oranı, gökyüzünü görme faktörünü tanımlamaktadır. Dış ortamda, gökyüzünün yatay bir zemin düzleminden görülebilme oranını, bitkisel unsurlar, tepe ve binaların engel oluşturma durumları belirlemektedir (şekil 3.24). Zeminde veya bina üzerinde bir nokta esas alınarak oluşturulan stereografik bir görüntü üzerinden açık gökyüzü ve onu engelleyen diğer unsurların oranı tespit edilebilir. SVF sıfır (0) ile bir (1) arasında bir değere sahiptir: değeri sıfır ise gökyüzü görüşü tamamen engellenmiş, bir (1) olması durumunda ise, ilgili noktadan gökyüzü engelsiz bir şekilde tamamen görünüyor anlamındadır (Steemers ve ark. 2004).



Şekil 3.24 Konya koşullarında yönetmelik içeriğinin elverdiği sınırlar içerisinde 10 katlı ayrık yapı nizamda tasarlanmış bir konut alanında SVF 'lerin tespit edilmesi (Tespitlerde Townscope yazılımı kullanılmıştır).
a: Zemin seviyesine olan p_6 noktası hariç, binaların 5. katlarında güneşe erişimlerin grafik anlatımı ve oranları. Aynı kat seviyesinde olmalarına rağmen farklı konumlardan dolayı gökyüzüne erişimler farklı orandadır.
b: Aynı binanın zemin katında ve 10. katında gökyüzüne erişim farklılıkları yer almaktadır. Farklı SVF değerleri güneş radyasyonlarının yüzeylere geliş ve doğal ışıktan yararlanma seviyelerini ayrı ayrı etkilemektedir.

[11] SVF; İngilizce karşılığı *"sky view factor"* olan ifadenin kısaltılmış şeklidir. Türkçe karşılığı "Gökyüzünü görme faktörü "olarak ifade edilebilir.

SVF aynı zamanda kentsel ortamda güneş radyasyon miktarının belirlenmesinde yararlanılan fiziksel bir göstergedir (Kikegawa ve ark. 2006). SVF'nin düşük değerde olması, yerel ısı değerinin büyük ölçüde yakın çevrenin morfolojik özelliğinden doğrudan etkileneceği anlamına gelir. Güneş enerjisiyle pasif veya aktif ısınma, doğal aydınlatma sağlama veya ondan korunma olanaklarının belirlenmesinde SVF etkili olmaktadır.

Kentsel ortamda, bina yüzeylerinin hava ile ısı değişimlerinin belirlenmesinde geliştirilen bilimsel yöntemlerde SVF 'nin etkili olduğu tespit edilmiştir (Bradley ve ark. 2001). SVF Öncelikle kentsel yoğunluğun ve daha alt ölçekte yapı adası yoğunluğunun, daha kapsamlı bir ifadeyle kent geometrisinin belirlenmesinde faydalanabilecek önemli bir değerlendirme aracıdır (Grimmond 1999).

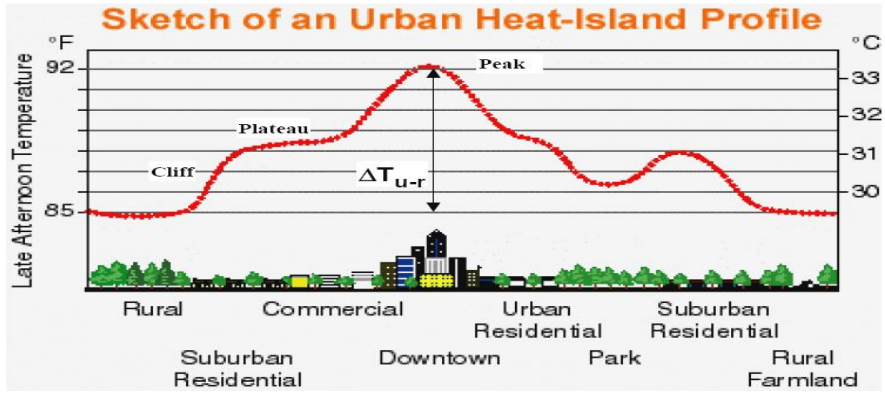
3.3.2 Mikroklimanın yapay çevrenin enerji performansına etkisi

Bir bölge içerisinde rakım, topoğrafya, yeryüzü özelikleri, yapılı çevrenin yoğunluğu, bitki örtüsü, göl, deniz ve akarsu gibi koşulların farklılaşmasına bağlı olarak, o bölgenin yer aldığı genel iklim tipinden farklılaşarak o yöreye özgü yerel bir iklim veya alt ölçekte bir iklim ortaya çıkabilir. Bu yerel iklim mikroklimadır (Şahin ve Doğanay 1999).

Kentsel ortamda bir yapılı çevrede binaların enerji performansı üzerinde çalışma yapılıyorsa, mikroklima ile ilgili çok detaylı bilgilenme gerekmektedir (Bozonnet ve ark. 2003). Binaların enerji performansı ve insanların termal konfor gereksinimleri, doğal ve yapay çevrenin belirlemiş olduğu mikroklimaya bağlı olmaktadır (Steemers 2003). Dış ortamla ilişkili bina kabuğu, yüksek veya düşük derecede ısı transferlerinin gerçekleştiği yerdir. Bu durum sadece binanın kendisine bağlı olmayıp, aynı zamanda çevresel oluşumdan da etkilenmektedir. Özellikle de içinde bulunduğu yapılı çevrenin geometrik karakteri, binanın çevresiyle olan ısı transferlerini etkilemektedir (De la Flor ve Dominguez 2004). Binanın içinde yer aldığı dış ortam sıcaklığın derecesi, sadece rüzgarın hızı ve güneş radyasyon miktarı, bölgesel iklimin özellikleri tarafından değil, kentin biçimsel yapısının değiştirdiği

yerel mikroklima, özellikle yakın çevrede yer alan fiziki çevre tarafından belirlenmektedir (Givoni 1989).

Bazı bölgelerde, iklimsel farklılaşmalar sadece bir kaç kilometre içerisinde değişkenlik gösterebilmektedir (Gaitani ve ark. 2007). Binaların enerji dengesi, içinde yer aldığı çevresel oluşum ile olan etkileşimlerin bütünüdür. Kent içinde, dışında ve yakınında olma konumuna göre bu durum farklılık göstermektedir. Bununla ilgili olarak sekil 3.25'de ısı adası[12] etkisinin yerleşim yerinin özelliğine göre değişimi görülmektedir.



Şekil 3.25 Kırsal ve kentsel ortamda ısı adası etkisinin değişimi (Roth ve Singapore 2002)

3.3.3 Bitkisel unsurlar

Bitkilerin yerel mikroklimaya ve dolayısıyla konfor üzerine olan etkileri mimarlık tarihinin en eski dönemlerinden bu yana bilinmektedir. Deneme yanılma yöntemiyle ve insanın ısısal gereksinimlerini karşılama içgüdüsüyle, sezinlemeyle de keşfedilmiştir. Doğal unsurlar olan bitkiler dönemsel olarak farklı etkiler oluşturmaktadır. Ağaçlar söz konusu olduğunda, bunların cinsleri ve büyüme süreleri önemli olmaktadır. Yaprak döken ağaçlar ve iğne yapraklı ağaçlar birer doğal iklim kontrol elemanı olarak kullanılması mümkündür. Aynı şekilde sarmaşık türünden

[12] Isı adası etkisi: Yaz dönemlerinde, yapılı çevrede geceleri ve gündüzleri ısısal konforsuzluk oluşturan yüksek ısı artışıdır. Yüksek ısı adasının etkisinin şiddeti, kırsal alan yerleşimiyle kentsel yerleşim arasındaki ısısal farkla belirlenebilir. Yapılı çevrenin geometrisine, kaplanmış yüzeylere ait malzemelerin termofiziksel özelliklerine, yeşil ve su unsurlarına bağlı bir fenomendir (Giridharan ve ark. 2004).

bitkiler de iklimsel bölgenin özellikleri dikkate alınarak kullanılabilir. (Şekil 3.26). Ağaç unsurunun en önemli iki etkisi: gölgeleme olayı ve rüzgâr etkisini azaltmadır (Zahoor 1997). Yaz dönemlerinde gölge oluşturan ve kışa aylarında güneş ışınlarının geçmesine fırsat veren yaprak döken ağaçların kullanılması uygulanabilecek en basit ve temel kontrol aracıdır (şekil 3.27). Özellikle güney, güney doğu ve güney batı cephelerinde bu tür etkilerin kullanımı mümkündür. Ancak araştırmalar göstermiştir ki, kışın bile yapraksız ağaç dalları %20 ile %40 oranında azımsanmayacak gölge etkisi yapabilmektedirler (Liebard ve ark. 1996). Soğuk iklim bölgelerinde rüzgarın etkili olduğu yönlerde, rüzgar duvarı bitkisel unsurlarla oluşturulabilir. Böyle bir korunma şekli, bina yüzeylerinden konveksiyonla meydana gelecek ısı değişimleri azaltmaktadır. Rüzgarın bina içerisine girmesini veya girmemesini sağlamak için bunların yükseklikleri ve binalara olan uzaklıkları önem kazanmaktadır (Akın 2001).

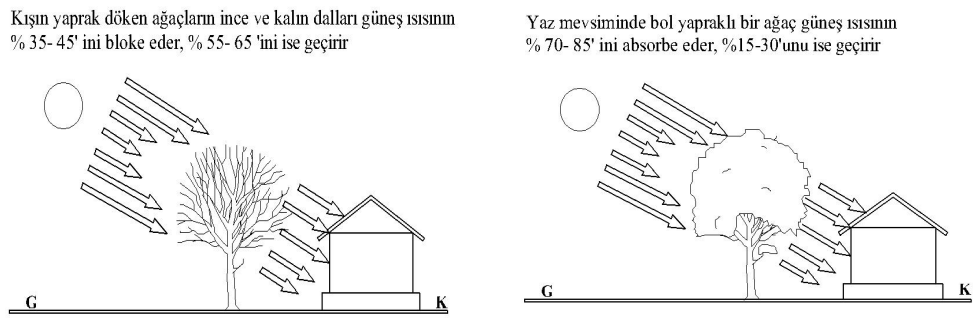
Kentsel ortamda ise, ağaçlandırmayla iklimsel konforun iyileştirilmesi için başlıca yollar şunlardır (Zahoor 1997): gölgelendirme, evapotranspirasyon[13] ve hava akımlarının kontrol edilmesi. Özellikle sıcak iklim bölgelerinde serinlik sağlayıcı ve termal düzenleyici etkileri bulunmaktadır. Bu yönüyle sıcak iklim bölgelerinde yüksek ısı adası etkilerinin azaltılmasında katkı sağlamaktadır (Gomez ve ark. 2004).



Şekil 3.26 Bitki unsurunun bina cephelerinde iklimsel düzenleyici olarak kullanımı, Cenevre/İsviçre (kişisel arşiv 2006)

[13] Evapotranspirasyon; evaporasyon (buharlaşma) ve transpirasyon (terleme) kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur. Buharlaşma ve bitkilerin terlemesi ile topraktan atmosfere geçen su miktarıdır. Bitkinin su tüketimi ve buharlaşma ile birlikte toplam su kaybıdır.

Bitkilerin gölgesi bina ile çevre arasındaki termal güneş radyasyon alış verişini değiştirmektedir. Gün boyunca, ağaçlar, güneş radyasyonlarının bina, sokak, çatı, duvar gibi yüzeylere ulaşımını engelleyerek bunların ısı derecelerinin düşmesini sağlamaktadır. Ancak gece vakitlerinde ağaçlar, duvar yüzeylerinden ve çatılardan geceleyin görünebilir gökyüzü açıklığını kapatarak, ısı değişimiyle meydana gelecek soğutmayı azaltmaktadırlar. Bu durumda ağaç yaprakları yer düzlemi için kapalı bir kabuk oluşturmaktadır. Geceleri ağaç seviyelerinin altındaki ısı, gökyüzüne göre daha yüksektir (Liebard ve ark 1996). Bu nedenle geceleri ısı düşüşleri gündüz vakitlerine göre daha az seviyededir. Bitkisel unsurlarla pasif soğutma stratejileri bina ve yerleşim dokusu tasarım parametreleri ile bütünleştiği takdirde daha olumlu sonuçlara ulaşılması mümkündür (Shashua-Bar ve Hoffman 2003)[14].



Şekil 3.27 Ağaçlarla güneş ısısı kontrolü (Seçkin 2007)

[14] Yazarlar çalışmalarında, kanyon tipi ağaçlı sokaklarda, tasarım kararları ve faktörleriyle birlikte ağaçların pasif soğutmaya olan etkilerinin analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Pasif soğutmanın hedeflendiği alternatif yerleşim planlamalarında ağaçların gölge etkilerinin değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

4 MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE GÜNEŞLENME ETKİLERİNİN GÜNEŞ KABUKLARIYLA DENETLENMESİ VE TASARIMA YARDIMCI YAKLAŞIM GELİŞTİRME

Bu bölümde Knowles tarafından yaklaşık otuz yıl önce, mimari ve kentsel tasarım ölçeğinde **"güneşlenme hakkı"** ana fikrine dayalı mimari tasarım ve kentsel tasarım süreçlerinde uygulanabilecek "Güneş kabuğu"[15] olarak adlandırılan yöntem hakkında bilgi verilmiş, ardından da bu yöntemin kullanımıyla tasarıma yardımcı yaklaşım geliştirilmiştir. Mimaride güneş enerjisinden ve doğal ışıktan faydalanma gibi konular güncelliğini koruduğu için güneş kabuğu yöntemine dayalı araştırmalar, günümüzde de devam etmektedir.

Mimari tasarım ve kentsel tasarım süreçlerinde uygulanabilecek bu yöntemin en önemli özelliği; güneşin durağan olmayan, zamana ve mevsimlere göre sürekli değişkenlik gösteren dinamik yapısının mimari ve kentsel biçimlendirmeyi doğrudan doğruya etkileyebilmesidir (Capeluto ve ark. 2006).

Evreni saran doğal ritimler evrenin kozmik düzenini oluşturmaktadır. Bütün doğal sitemlerde var olan ritim insan yaşamını da etkilemektedir. İnsan doğduğu andan itibaren doğal bir ritme göre yaşamını sürdürmektedir. Günümüzde modern insan sahip olduğu yaşam alışkanlıklarından dolayı, doğal ritimleri gündelik yaşamındaki önemini her zaman hatırlayamamakta ve buna bağlı olarak da çoğu zaman doğasına uymayan yaşamsal sistemler geliştirmektedir. Güneşlenme doğal sistemlerden en iyi bilinenlerden bir tanesidir. Yeryüzünde insan tarafından apaçık kolaylıkla fark edilen güneşlenme olayı, zamanın kavranmasını, görsel algıyı, enerji kaynaklarının temelini, mekânları algılamamızı ve iklimlerin oluşumunu sağlamaktadır. Kısaca yaşamın temelini oluşturmaktadır. Doğal bir olay olan güneşin ritmik hareketi "güneş kabuğu" yönteminin fikirsel altyapısını oluşturmaktadır: formun, güneşin ve ritmin bir arada buluşturulmasıdır.

[15] Konu ile ilgili İngilizce ana kaynaklarda yer alan *"Solar envelope"* Türkçe karşılığı "güneş kabuğu" olarak uyarlanmıştır.

Bu yöntem, endüstrileşmiş toplumlarda yer alan yapılı çevrelerin ekolojik gerçeklerden kopuk gelişmişliği karşısında, günümüz mimarisinde ve kentsel tasarım çalışmalarında uygulanabilecek ekolojiye duyarlı bir tasarım yaklaşımı sunmaktadır. Modern dönemlere ait yapılanma doğanın işleyişini göz ardı etmesine karşın, bu yöntem güneşlenme gibi önemli bir doğa olayını mimari ve kentsel tasarımla bütünleştirmeyi öngörmektedir.

4.1 Güneş Kabuğu Yönteminin Tanımlanması ve Mimari Tasarım Sürecinde Güneş Kabuğu Yönteminin İrdelenmesi

Bu alt başlıkta "Güneş kabuğu" yöntemi tanımlanmış ve temel prensipleri irdelenmiştir. Yöntemin mimari tasarım süreciyle ilişkisi ve bu bağlamda özelliği ve farklılığı üzerinde durulmuştur.

4.1.1 Güneş kabuğu yönteminin amacı, tanımı ve temel esasları

Uluslararası akademik ortamda teorik bir metot olarak bilinen "Güneş kabuğu yaklaşımı" binalarda ve kentsel dokularda güneşlenmenin sağlanmasına ilişkin esasları belirlemektedir (Noble ve Kensek 1998).

"Güneş kabuğu" yöntemi tasarlama ile yapılı çevrelerde (binalarda, açık kentsel mekânlarda ve bina topluluklarında) güneşlenmeden faydalanarak enerji korunumun, doğal ışığa erişimin ve iyi bir yaşam kalitesinin sağlanması amaçlanmaktadır (Knowles 1981). Tasarım sürecinin sonuç ürünü olan forma ait geometrik özelliklerle binalarda ve daha üst ölçekte de kentsel dokularda güneş enerjisinden pasif olarak yararlanma hedeflenmektedir (Knowles 1974). Güneş kabuğu yöntemi ile enerji etkinliğin sağlanması, güneşlenme olayının geometrik ve fiziksel özelliklerine bağlı olarak geliştirilmiştir (3.2 bölümünde söz edilmiştir).

Güneş kabuğu şu şekilde tanımlanmaktadır: güneş kabuğu, belli bir (t) zaman diliminde, yakın çevresinde yer alan komşu binalara gölge oluşturmayan bir binanın hacimsel sınırlarıdır (Knowles 1981). Diğer bir tanıma göre güneş kabuğu, belli bir

süre zarfında komşu yapılara gölge oluşturmayacak maksimum potansiyel yapılanma hacmidir (Houpert 2003). Güneş kabuğu sınırları içerisinde tasarlanmış bir bina yakınında yer alan diğer komşu binaların güneşlenme olanaklarına engel olmamaktadır. Yakın bir binanın gölge uzantılarının istenmediği mekânlar binalar dışında, meydan, yeşil alan veya yaya yolları da olabilir. Capeluto ve Shaviv' e (2001) göre güneş kabuğu, güneş radyasyonlarından yararlanmayı ve gölge oluşturma durumlarını dikkate alan ve içinde bütün tasarım çözümlerinin mümkün olabileceği mekândır. Bu son tanımlama, "güneş kabuğu" yönteminin önemli bir özelliği olan tasarım özgürlüğü konusunu ortaya çıkarmaktadır. Tasarımcı üç boyutlu sınırlama içerisinde kalması kaydı ile dilediği tasarımı gerçekleştirebilme özgürlüğüne sahiptir. Çevresel oluşuma duyarlı, güneşten pasif enerji kazancı ve doğal aydınlatma sağlanma potansiyeli dikkate alınarak mimarlığın sanatsal yönü göz ardı edilmemektedir. Nobles ve Kensek (1998), *"Computer Generated Solar Envelopes in Architecture"* isimli makalelerinde, kritik bir zaman diliminde bir binanın veya bir arsanın güneşlenme olanağı "güneş kabuğu yöntemiyle" garantiye alındığını belirtmekle beraber, bu yöntemle doğrudan doğruya kendiliğinden iyi bir tasarım ürünü ortaya çıkmadığını açıklamaktadırlar. Mimarın sınırlandırılmış hacim içerisinde, yöntemin özelliği gereği ayrı bir gayret göstererek tasarımını geliştirmesi gerekmektedir.

Güneş kabuğuna ait hacimsel sınırlar, mekânın konumu ve geometrisine bağlı olarak değişkenlik gösteren güneşin ritmine göre oluşturulmaktadır. Bu bağlamda mekâna ve zamana göre değişkenlik gösteren güneşin ritmik hareketlerine uyum esastır: Güneş kabuğu, zaman ve mekânın sentezidir.

Herhangi bir yer ve bir zaman aralığı için uygun güneş kabuğunun oluşturulması mümkündür. Oluşan güneş kabuğu, tasarlanmak istenen binanın kesin formu olmayıp sadece binanın sınırları içerisinde yer alabileceği üç boyutlu hacmi temsil etmektedir. Güneş kabuğunun geometrik yapısı, bulunduğu çevrede yer alan diğer binaların konumlarına, arsanın topoğrafik yapısına ve yönüne ve seçilen zaman aralığına bağlı olarak kompleks veya basit olabilmektedir (Holtz 1986).

4.1.2 Mimari tasarıma yaklaşım bağlamında güneş kabuğu yönteminin irdelenmesi

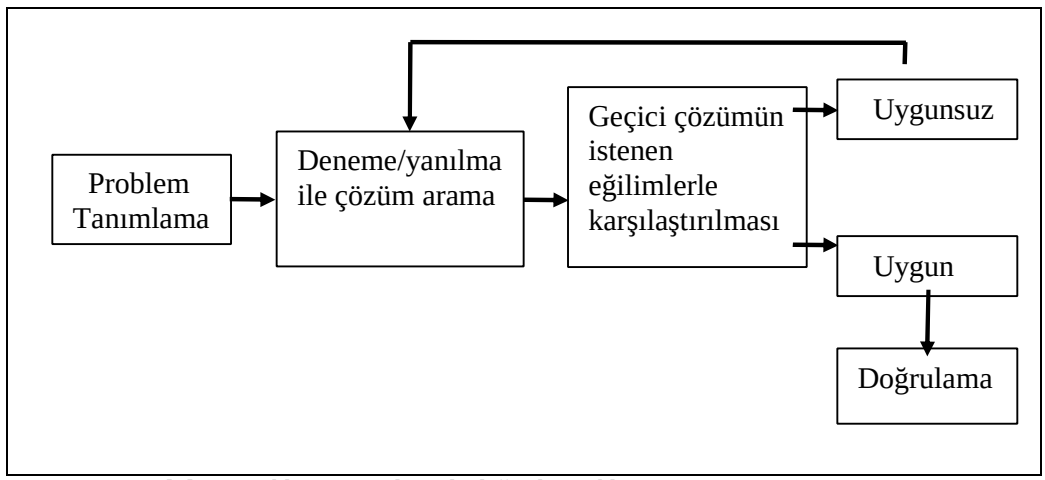
Güneş kabuğu yöntemi mimari projenin oluşum sürecini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle konunun tasarımla ilgili temel bazı kavramlarla olan ilişkisinin ortaya konulması gerekli görülmüştür.

Mimaride insanların ihtiyaçlarına cevap verecek mekânların düzenlenmesi esastır. Mimari ürün fonksiyonel ve estetik olmanın yanında statik açıdan da sağlam olması gerekmektedir. Bu temel kriterler yanında, günümüzde ekonomiklik kriteri de önem kazanmıştır. Tasarım sürecinde bu temel zorunlulukların dikkate alınması gerekmektedir. Tasarlama[16] eyleminde, sonucu hazırlayan adımların ortaya konduğu zihinsel bir proje yer almaktadır. Mimari Tasarlamada karşılaşılan en büyük güçlük ise geleceği tahmin için mevcut verilerden yararlanılmasıdır (Bayazıt 1994). Çok yönlülüğü dikkate alındığında mimari projeler, iyi tanımlanmamış, iyi kurgulanmamış veya "tam" olmayan problemler kategorisinde yer almaktadır. Bunun ana sebepleri şunlardır (Guibert 1987):

- Kesin bir şekilde formüle edilememektedirler
- Çözümleri çeşitlilik göstermekte ve de kesin son çözümü bulunmamakta
- Durma kuralı yoktur. Çözümleme bitmeyebilir. Tasarım sürecinin bitirilmesi dış bir baskı ile son bulmaktadır.
- Problemin çözümü ile ilgili tamamlayıcı bir liste yoktur: amaca ulaşmak için her şeyin yapılmasına izin vardır.
- Her bir çözüm için çok sayıda açıklama getirmek mümkündür.
- Hiç bir çözüm tam anlamıyla kesin bir şekilde test edilememektedir.

[16] Tasarlama sözcüğü, konumuz itibariyle de faydalı olacak şekilde kapsamlı bir tanımı şu şekilde yapılmıştır (Arcan ve Evci 1999).*"…Önceden var olmayan yeni ve faydalı bir şey oluşturmayı içeren, insanların ideal kavramlarına ve isteklerine cevap olabilecek düzeyde, gelecekteki bir durum için, amaca yönelik bir sorum çözme, tanımlama ve karar verme eylemidir.."* Aynı kaynakta tasarım yapma işi ise şu şekilde tanımlanmaktadır :*"…Bir şeyin zihinde canlandırıp çizim olarak anlatma, modelini hazırlamadır…"*

Mimarın alışık olduğu tasarım sürecinde, sonuca ulaşmak için sürekli olarak baştan sona geri beslemeler yapılmaktadır. Bu tür yaklaşıma doğrudan problem çözme yaklaşımı denmektedir (Siret 1997). Bu dinamik süreçte deneme yanılma ile sonuca ulaşılmak istenmektedir (şekil 4.1). Bu süreç sonunda oluşan form; malzeme, yapısal, plastik ve kullanım özelliklerini yansıtır. Formdan bağımsız olarak, diğer taraftan, tasarımcının düşüncesini yansıttığı, oluşturmak istediği ortamların özelliklerini aklından geçirdiği ve hayal gücünün belirlediği eğilimler de yer almaktadır.



Şekil 4.1 Problem çözümlemede doğrudan yaklaşım (Perrin 2004)

Güneşlenme olayı bu bağlamda ele alındığında şunları söylemek mümkündür: genel anlamdaki tasarım süreçlerinin (adım adım ilerleme, deneme yanılma içerikli) uygulanması durumunda, projede istenen güneşlenme etkilerinin sağlanması çok zaman alıcı olabilir. Uygun sonuç elde edilinceye kadar gölge ve güneş etkileri her aşamada benzetimlerinin (simülasyon) defalarca yapılması gerekli olacaktır. Hangi benzetim yöntemi kullanılırsa kullanılsın, bunlara doğrudan benzetim/simülasyon yöntemi denmektedir (Houpert 2003)[17]. Böyle bir yaklaşımda istenen sonucun elde edilmesi garanti edilememektedir.

[17] Bu tür benzetimlerde, tasarlanmış durağan nesnelerin güneşlenme etkileri olduğu gibi sergilenir. Doğrudan simülasyonda güneşlenme olayı, genelde yaygın olarak projelerin sonuç ürün olarak ortaya çıktıklarında bunların ne şekilde güneşlenmeye maruz kaldıklarının anlaşılmasında kullanılmaktadır. Güneş diyagramları sayesinde elle grafik çizimlerle sonuç etkiler bulunacağı gibi, gününüzde yaygın üç boyutlu canlandırma ile ilgili bilgisayar programları veya güneşlenme etkilerini hızlı bir şekilde gösteren özel programlar da kullanılabilir. Çok sayıda bilgisayar yazılımı bu hizmeti iyi bir şekilde sunmaktadır.

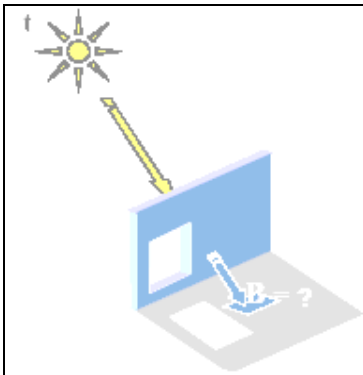
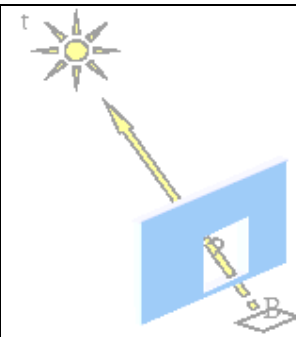
Güneş kabuğu yöntemi tasarım problemi çözümlemelerinde kullanılabilecek tümdengelim yöntemi içinde yer aldığını söylemek mümkündür. “Güneş kabuğu” yöntemi, literatürde geçen adıyla tersten problem çözme (şekil 4.2), ters yaklaşım mantığına uymaktadır. İstenen koşulların önceden tanımlaması yapılmakta, ardından da bu tanımlamaya (tasarımcının eğilimi) uygun biçimlendirme yapılmaktadır. Obje (mimari form, kentsel doku veya her hangi bir tasarım ürünü olabilir) eğilimlere uygun olarak şekillenmesi istenmektedir. Eğilimler kritik edilebilir, her zaman somut olmayan tasarımcının kişisel tercihleri olabilir. İşte ters yaklaşımda bu eğilimlere cevap verecek formlara ait koşullar tanımlanmaya çalışılmaktadır (Perrin 2004).

Güneşlenme olayı bu bağlamda ele alındığında şunları söylemek mümkündür: belirlenen belli süreler içerisinde binalarda veya herhangi bir mekânda güneşlenmenin sağlanması güneş kabuğu yönteminin temel özelliğini oluşturmaktadır. Sonuç form, üzerinde yer aldığı yüzeyin geometrik özelliklerine ve zamana göre şekillenmekte, güneşlenme olayı tesadüfe bırakılmamaktadır. Belirsizlikler asgari seviyeye çekilmektedir. İlk adımda doğrudan doğruya kesinleşmiş ve çözümlenmiş form oluşmamakta, ancak tasarımın sınırları hacimsel anlamda 3 boyutlu olarak önceden belirlenmektedir. Mimari problemin bir yönü olabilecek güneşlenme, biçimlenmeyi belirleyen en önemli faktör durumuna gelmektedir. Sağlanması gereken diğer zorunluluklar olan fonksiyonel çözümler, strüktür ve estetik-plastik unsurlar, oluşan hacimsel boşluğa bağlı kalmaktadır. Güneşlenme olayının zamana bağlı olarak tanımlanan geometrik ve fiziksel özellikleri, mimari problem üzerinde birinci derecede etkili olmaktadır. Güneşlenmenin matematikselliği tasarıma kesin bir etki yapabilmektedir. Bu şekilde, hangi tasarım ölçeğinde ele alınırsa alınsın, istenen güneşlenme etkisinin oluşturulması, **adım adım ilerleme ve deneme yanılma süreçlerine bağlı kalmaktan çıkmaktadır.** Tasarım sürecinin erken evrelerinde –eskiz aşamasında- güneşlenme etkisi kesin bir şekilde zaman-mekân bağlamında tanımlanmaktadır (şekil 4.3).



Şekil 4.2 Mimari problem çözmede ters yaklaşım (Perrin 2004)

Güneşlenme problemi tasarım objesi ile bütünleşmekte, probleme cevap olabilecek çözümlere yer verilmektedir. Bu tür problemlere çözüm üreten bilgisayar yazılımlar geliştirilmiştir. Bu mantıksal yaklaşımla çözüm üreten yazılımlar ters simülasyon yöntemini kullanmaktadırlar (Houpert 2003).

	
1-Güneşlenmenin doğrudan benzetimi: Mantıksal işleyiş deneme yanılmaya dayalıdır. Çok sayıda tekrarla istenilen B bölgesinin güneşlenmesi sağlanır. Soru şu şekildedir: t zamanında güneş ışınları açıklıktan geçtikten sonra hangi alanın güneşlenmesi sağlanmaktadır?. Bir t zamanında tesadüfen uygun açıklığın duvarın ekseni boyunca hareketi ile bulunmaya çalışılır. Şekilde B yüzeyi güneşlenmemiştir.	2-Güneşlenmenin tersten benzetimi: Problem t zamanında B alanının güneşlenmesi için duvardaki açıklığın hangi konumda ve boyutlarda tasarlanmasına dönüşmektedir. İstenilen sonuç doğrudan doğruya açıklığın yerinin bir kerede tanımlanması ile elde edilir. Bunun için t zamanındaki güneş ışınları B yüzeyinden ters yönde çizilir. Elde edilen ışınların doğrultuları duvar yüzeyi ile kesiştirilir ve duvardaki boşluk ona göre açılır.

Şekil 4.3 Doğrudan ve ters benzetim mantığının bir örnekle karşılaştırılması (Houpert 2003)

4.2 Güneş Kabuğu Yönteminin Esasları ve Oluşturma Tekniği

Güneş kabuğu beş ana faktöre bağlı olarak oluşturulmaktadır (Knowles 1981 ve Knowles 2003). Bunlar sırasıyla, zaman faktörü, yararlı güneş radyasyon periyodu, mekân faktörü, eğim ve yönlenmedir. Güneş kabuğunun biçimsel yapısı bu ana faktörlere göre şekillenmektedir.

4.2.1 Zaman faktörü

Güneşlenme süresinin başlangıç ve bitiş saatlerinin belirlenmesi, güneş kabuğu yönteminin temel esaslarındandır. Başlangıç ve bitiş saatleri, güneşten verimli yararlanmayı sağlayacak zaman aralığında olmalıdır. Bu saatler, iki ekstrem mevsim olan yaz ve kış aylarına göre bulunur. Güneş diyagramları ile (veya sayısal dökümlerinden faydalanarak) optimal düzeyde faydalanmanın gerçekleştiği bu saatlerdeki güneşin azimut açısı ve yükseklik açısı saptanır.

4.2.2 Yararlı güneş radyasyon periyodu

Yararlı güneş radyasyon periyodu zaman faktörü ile doğrudan ilgilidir ve onunla birlikte ele alınması gerekmektedir. Yararlı güneş radyasyon periyodu, iki farklı saat aralığında belirlenir. Bunlar sınır değerler olup, güneşe doğrudan erişimin başlangıç ve bitiş zamanlarını tanımlamaktadır. Bu periyot tasarımcı tarafından belli bir serbestlik içinde belirlenebilir.

Bulunduğumuz enlem derecelerinde farklı iklimler ve farklı güneşlenme süreleri bulunmaktadır. Bu durumda, farklı mevsimlere uygun gelebilecek optimal değerlerin bulunması gerekli olmaktadır. Güneş kabuğunun uygulandığı bölgenin enlem derecesine göre farklılık gösterecek olan güneş radyasyon yoğunluklarının aylara ve saatlere göre değişen sayısal değerleri kullanılmalıdır. Faydalanmanın en verimli olduğu saatlerde, güneşin konumuna ait açısal koordinatlar bulunmalıdır (azimut ve güneş yükseklik açısı). Bu açısal koordinatlar güneş kabuğuna ait yüzeylerin eğimlerini ve yönlerini belirlemektedir.

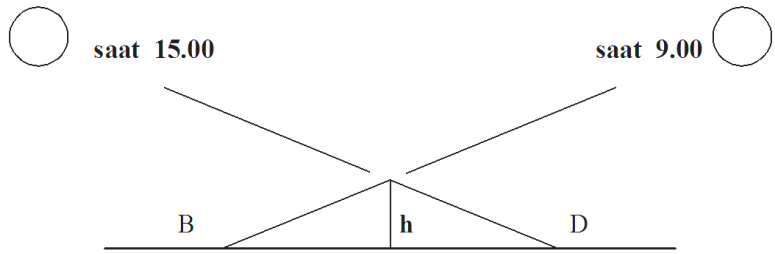
Yıl içerisinde güneş doğarken ve batarken güneş yükseklik açısı çok küçük değerdedir. Güneş ışınları nerdeyse yeryüzüne paralel gelmekte olup, bunların enerji değerleri düşüktür. Bu enerji değerleri faydasız olarak kabul edilmektedir. Kış dönemlerinde güneşlenme süresi kısa ve güneşin yükseklik açısı küçük değerdedir. Güneşlenmenin başlangıç ve bitiş saatleri, kış dönemindeki bu özellik dikkate alınarak belirlenmelidir. Güneş enerjisinden verimli faydalanma olanağı azaldığı

sabahın erken ve gündüzün geç saatleri güneşlenme periyodunun dışında tutulması gerekmektedir.

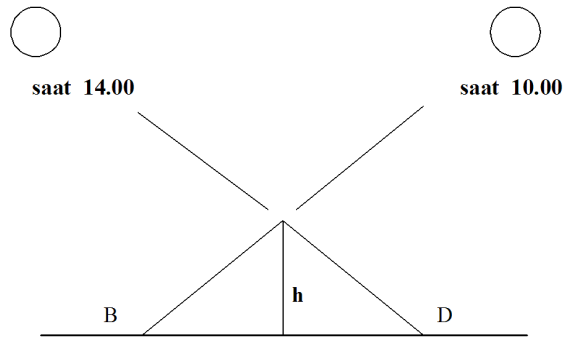
Gün içinde farklı yüksekliklerde gelen güneş ışınlarının enerji değerlerinin verimi basit bir şekilde belirlenebilir. Güneşin yükseklik açısının sinüs değeri "yüzde olarak" verim değeri olarak kullanılabilir (Knowles 1981). Gün doğumunda güneş tam ufukta belirdiği anda yükseklik açısının sinüsü sıfır olup, o andaki enerji veriminin hemen hemen yok olduğu anlamına gelir (sin0=0, verim yüzdesi= 0 iken, sin 90=1, verim yüzdesi %100'dür).

Verimli enerji yüzdesi arttırıldığında güneşlenme süresi azalmaktadır. Çünkü verimli enerji yüzdesi gün içinde güneş yüksekte olduğunda mümkün olabilmektedir. Bu durum sabahları geç saatlerde, öğleden sonra da erken saatlerde gerçekleşebilmektedir. Güneşlenmenin başlangıç ve bitiş saatlerinin birbirine yakın olması anlamına gelmektedir. Tasarımcı "enerjinin verimli olduğu saatler" ile "uzun güneşlenme süresi" gibi iki kriter arasında seçim yapmak durumundadır. Güneşlenme süresinin uzun tutulması güneşin, başlangıç ve bitiş zamanlarındaki güneş yüksekliği ile ilgili açısal değerleri düşürmektedir. Bu durum inşa edilebilir bina hacmini azaltmaktadır (şekil 4.4 ve şekil 4.5).

Enleme ve iklim kuşağına göre kış ayları (soğuk dönem) ve yaz ayları (sıcak dönem) için güneşlenmenin başlangıç ve bitiş saatleri belirlenmelidir. Özellikle ısıtma enerjisinin gerekli olduğu ve olmadığı dönemlerin uzunluğu dikkate alınarak kış ve yaz dönemi için ayrı ayrı saptamalar yapılmalıdır. Güney yönde düşey bir yüzeye gelen güneş enerjisi yoğunluğu, kış aylarında yaz aylarına göre daha yüksek bir orandadır. Yazın aşırı ısınmadan korunması gereken bina yüzeyleri yatay olanlar (çatılar ve teraslar), batı ve doğu cepheleridir (düşey konumda). Yaz aylarında düşey güney cephede güneş enerjisi yoğunluğu doğu ve batı cephesine göre daha düşük orandadır (Olgay 1973). Bulunduğumuz enlemlerde kış mevsiminde binaların ısıtma döneminin uzunluğu dikkate alınarak öncelikle kış dönemi için pasif ısınma stratejileri doğrultusunda güneşlenme periyodu belirlenmelidir.

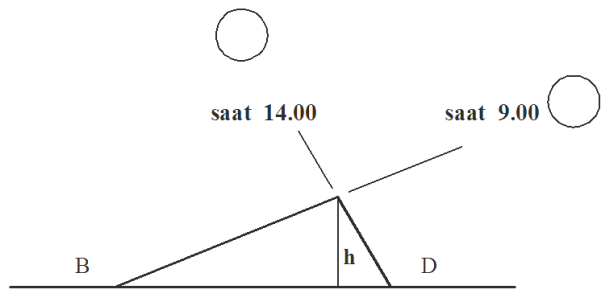


Şekil 4.4 Güneşlenme süresinin uzun tutulması (6 saat) sonucu oluşan güneş kabuğu kesiti.

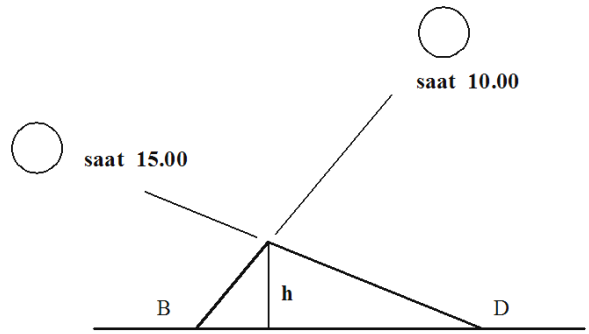


Şekil 4.5 Güneşlenme süresinin 4 saat alınması sonucu oluşan güneş kabuğu kesiti

Güneşlenme ile ilgili geliştirilecek stratejiye bağlı olarak; güneşlenmenin başlangıç ve bitiş saatleri saat 12 'ye göre simetrik alınmayabilir (şekil 4.6. ve şekil 4.7)



Şekil 4.6 Güneşlenme süresinin sabah saatlerinde daha fazla tutulması sonucu oluşan güneş kabuğu kesiti.



Şekil 4.7 Güneşlenme süresinin öğle saatlerinde daha fazla tutulması sonucu oluşan güneş kabuğu kesiti

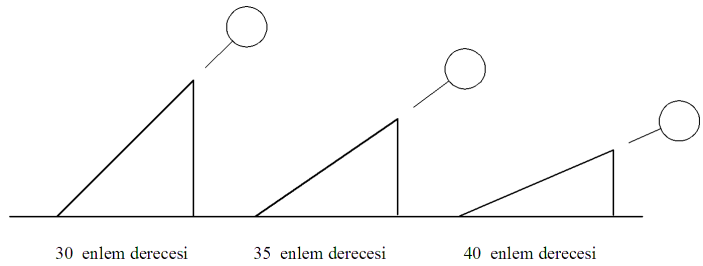
4.2.3 Mekân faktörü

Zaman faktörü ile birlikte mekânsal faktör, güneş kabuğu oluşumunu belirlemektedir. Güneş kabuğunun hacimsel oluşumunu, sınırlı boşluğun (arsa, alan) özellikleri biçimlendirmektedir. Bu özellikler yere ait enlem derecesi, sınırlamaların boyutları, sınırlamanın biçimi, eğimi ve yönüdür.

Bu özellikler güneş kabuğunu ne şekilde etkilediklerini kısaca şu şekilde belirtilebilir:

a-Enlem derecesi:

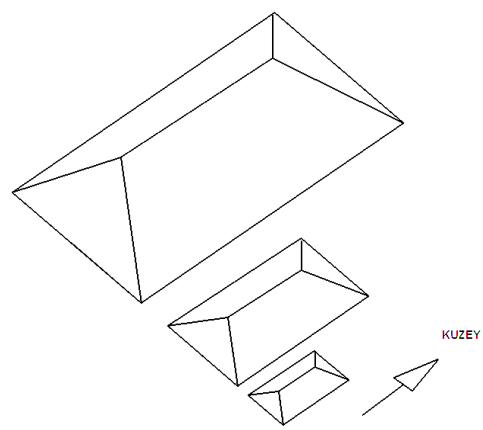
Enlem derecesi güneş kabuğunun yüksekliğini ve de dolayısıyla hacmini etkilemektedir. Yeryüzünde her noktanın enlem derecesine bağlı olarak güneş doğuş, batış saatleri ve güneşlenme süreleri değişmektedir. Bu nedenlerden dolayı, güneş kabuğunun sınırlarını belirleyen güneşlenmenin başlangıç ve bitiş saatleri enlem derecesine göre farklılık gösterecektir. Enlem derecesi artınca güneş kabuğunun yüksekliği ve hacmi azalır, enlem derecesi azaldığında ise yüksekliği ve hacmi artar. Kuzey yarım kürede bir noktaya göre daha güneyde olan bir yerde güneş kabuğunun yüksekliği ve hacmi daha büyüktür. Enlem derecesi ve güneş kabuğu hacmi arasında ters orantı mevcuttur (şekil 4.8).



Şekil 4.8 Enlem derecesinin etkisi

b-Sınırlamanın boyutları:

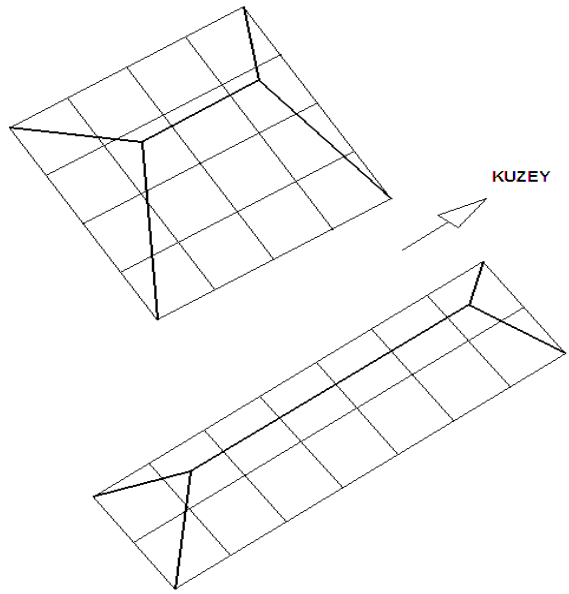
Güneş kabuğuna ait sınırlamaların boyutları, kabuğun hacmini ve yüksekliğini doğrudan etkilemektedir. Örneğin sınır hatlarının boyutları iki kat arttırılması, yüksekliği de 2 kat arttırmaktadır. Boyutların arttırılması kabuğun yüzey alanının hacme olan oranını da etkilemektedir (şekil 4.9). Bu oran özellikle enerji etkin tasarımda önemli bir ölçüt olan ısı kayıp oranlarının belirlenmesinde dikkat edilmelidir.



Şekil 4.9 Sınırlamanın boyutlarına bağlı olarak oluşan güneş kabukları (knowles 1981).

c-Sınırlamanın biçimi:

Sınırlamanın geometrik biçimi kabuğun hacimsel özelliğine farklı etkiler bırakmaktadır. Basit geometrik biçimler basit hacimler, amorf ve kompleks biçimler ise kompleks geometriler ortaya çıkarmaktadır. Genellikle kabuğun sırtı (mahya) uzun kenara paraleldir (şekil 4.10).



Şekil 4.10: Sınırlandırılmış alanın biçimine bağlı güneş kabuğu oluşumları (Knowles 1981)

4.2.4 Eğim

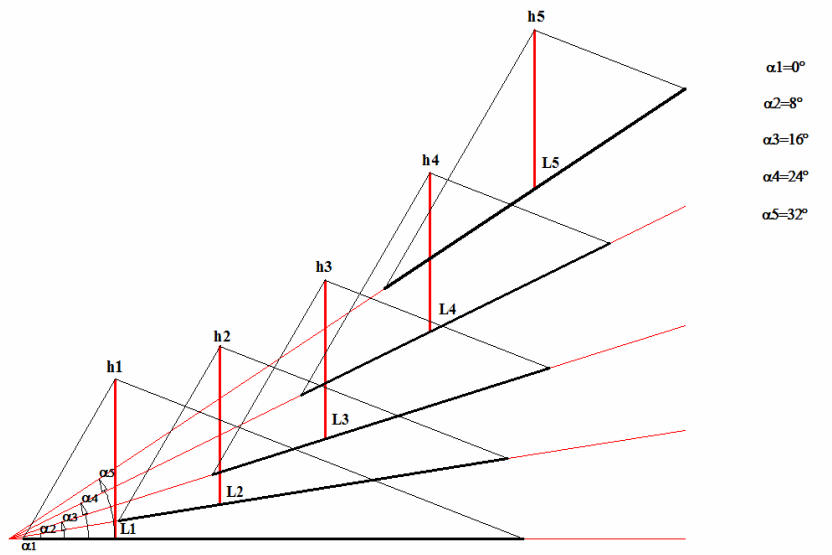
Eğim, kabuğun yüksekliğini ve biçimini etkilemektedir. Eğimin etkisi, kabuğu oluşturan yatay düzlemin boyutlarına, yüksekliğe ve yön değişimine göre farklılık gösterir.

a-Kabuğun üzerinde yer alacağı sınırlandırılmış alanın boyutları sabit tutulup eğim güney yöne doğru arttırılması:

Eğim yavaş yavaş arttırıldığında yüksekliğin ve kabuk hacminin arttığı gözlemlenir. Ancak arazi eğimi belli bir eğim seviyesine geldiğine (dik eğimler), yüksekliğin azaldığı ve kullanılabilir hacmin giderek yok olduğu gözlemlenir.

b-Yükseklik sabit tutulup eğim güney yönde arttırıldığında:

Yatay bir düzlemden aşama aşama daha eğimli bir duruma geçilirken, güneş kabuğunun zemin alanı azalır (şekil 4.11). Eğimin arttırılmasına paralel olarak hacim azalır.



Şekilde yükseklikler sabit tutulup eğim 8,16, 24 ve 32 derece olacak şekilde arttırıldığında şu değişimler gözlemlenir: Eğimin olmadığı düzlemde yer alan kabuğun uzunluğu (L1) eğimin arttırılmasıyla giderek azalır. Ancak bu azalma 24 derecelik eğime kadar devam etmektedir. 32 derecelik eğimdeki uzunluk tekrar artmaya başlar. L5 uzunluğu L3 ve L4 'ten uzundur. Eğim arttırılmaya devam edilirse kabuğun iç hacminin kullanabilirliği giderek azalır. Çok dik arazilerde uygun güneş hacmi oluşturma imkânsız hale gelir.

L1=1.42 birim, L2=1.12 birim, L3=0.99 birim, L4=0.96 birim, L5=1.00 birim
h1=h2=h3=h4=h5
L1>L2>L5>L3>L4
Eğimin artmasıyla, kabuğu oluşturan güney yüzeyin uzunluğu giderek artar, kuzeydeki uzunluk ise giderek azalır.

Şekil 4.11 Yükseklikler eşit tutulup eğim arttırıldığında güneş kabuğunun hacminde meydana gelen biçimsel değişimlerin aşama aşama gözlemlenmesi

c-Eğimin yönüne göre oluşacak güneş kabuğunun özellikleri:

Zemin boyutları sabit tutulduğunda, farklı yöndeki eğimlere göre oluşacak güneş kabuklarının yükseklik ve hacimleri de farklı olmaktır. Genel anlamda güneye doğru eğimli yerlerde, kuzeye doğru eğimli olan yere kıyasla, güneş kabuğun yüksekliği ve hacmi daha fazla olmaktadır. Doğu ve batı yöndeki eğimli arazilerde ise hacim ve yükseklikler düşük seviyede kalmaktadır.

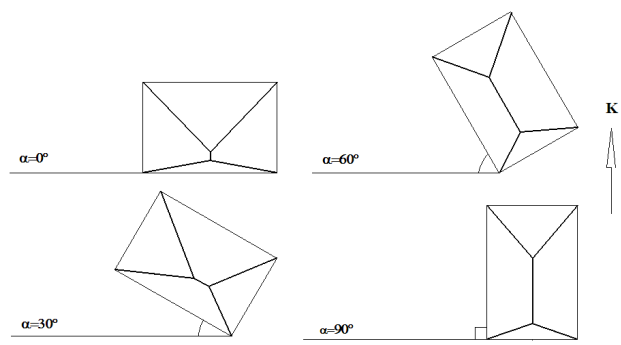
Farklı yönlere eğimli olan yerlerde güneş kabuklarının yükseklikleri sabit tutulduğunda ise her yön için farklı özellikte güneş kabukları oluşmaktadır. Güneye doğru eğimli yerlerde kabuğun güney yüzeyi kuzeye göre daha uzundur. Kuzeye

doğru eğimli yerlerde ise kuzey yüzey güney yüzeye göre daha uzundur. Doğu ve batı yönlere eğimli yerlerde de benzer özellikler görülmektedir.

4.2.5 Yönlenme

Aynı özellikte (boyut ve geometri) bir alan kuzey yöne doğru farklı açılarda çevrildiğinde, oluşan güneş kabuğunun biçimsel yapısı değişmektedir. Yükseklik ve hacim ile ilgili temel farklılıklar 90 derecelik sapma diliminde görülür. Zeminde sınırlandırılmış aynı boyutlarda ve geometrik yapıdaki bir mekânın güneş kabuğuna ait yükseklik, yüzey alanı ve hacimler yöne bağlı olarak farklılık göstermektedir.

Aşağıdaki şekilde (şekil 4.12), kısa kenarı kuzey güney doğrultusunda bulunan bir dikdörtgene ait güneş kabuğu, doğu batı aksı boyunca farklı açılarda döndürüldüğünde yüksekliği ve hacmi giderek azalır. 60 derecelik bir sapmaya ulaştığında, güneş kabuğunun yüksekliği ve hacmi minimum değere ulaşır. Güneş kabuğunun yükseklik ve hacimsel değeri, 60 dereceden büyük sapmalardan sonra yavaş yavaş tekrar artar.



Şekil 4.12 Yönlenmeye bağlı güneş kabuğunun hacimsel ve biçimsel değişimi (knowles 1981)

4.3 Güneş Kabuğu Türetme Teknikleri

Güneş kabuğunun geometrisinin oluşmasını 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 olduğu için bu bölümde ağırlıklı olarak bu temel teknik üzerinde durulmuştur.

4.3.1 Tanımlayıcı (descriptive) yöntem

Tanımlayıcı yöntemde, güneş kabuğunun geometrik anlamda oluşum süreci sırayla detaylı bir şekilde ele alınmaktadır.

Tasarımcı öncelikle yatay düzlemde güneş kabuğunun şekilleneceği sınırları belirlemesi gerekmektedir. Bu yatay yüzey**,** yaz ve kış mevsimleri için ayrı ayrı bulunması gereken güneşlenmenin başlangıç ve bitim saatlerine göre (günlük) oluşturulacak üçgen biçimli düşey düzlemlerle kesiştirilir. Düşey düzlemler güneşin yükseklik ve azimut açılarına göre belirlenen sınırlama içerisinde oluşturulur. Bu düşey düzlemlerin eğim açıları, güneşlenmenin başlangıç ve bitiş saatlerine göre bulunan güneş yükseklik açılarına göre belirlenmektedir. Günlük ve mevsimlik sınırlamalara göre oluşan üçgen biçimli düşey yüzeylerin yükseklikleri farklı olmaktadır. Kabuğu belirleyen yükseklik kısa olan yükseklikliktir. Çakışan farklı yüksekliklerden uzun olanlar, yüksekliği kısa olana uyum sağlayacak şekilde kısaltılır.

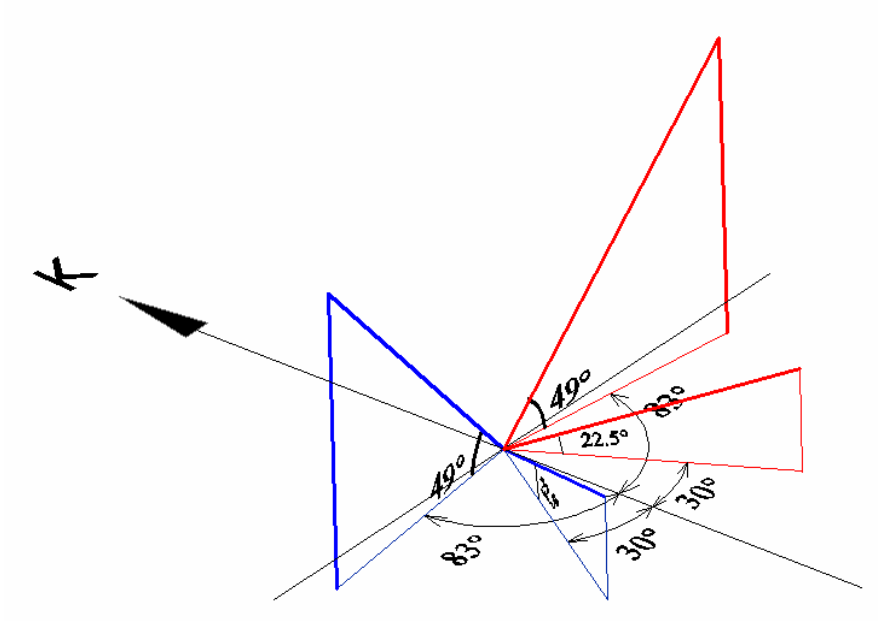
4.3.2 Tanımlayıcı yöntemle örnek kabuk türetimi

Bu alt başlıkta, 37.5 kuzey enlem derecesinde yer alan Konya'da bir örnek alan seçilerek yöntem aşamaları açıklanmıştır. Dikdörtgen biçimli örnek alanın doğu-batı uzantısı 53.5 birim, kuzey güney uzantısı ise 83.5 birimdir. Ekstrem dönemler olan yaz ve kış mevsimine ait kabuklar, günlük güneşlenme sürelerine göre oluşturulmuştur (öğleden önce ve öğleden sonra).

Güneş kabuğunun oluşturulması için mevsimlere göre güneşlenme süreleri şu şekilde belirlenmiştir (zaman aralığı) :

21 aralık (kış dönemi için) 10.00 - 14.00 saatleri arası. Her iki saat için, güneş yükseklik açısı: h=22.5°, azimut açısı: $\propto$ =30° (şekil 4.13).

21 haziran (yaz dönemi için) 9.00 -15.00 saatleri arası. Her iki saat için güneş yükseklik açısı h=49°, azimut açısı $\propto$=83 (şekil 4.13).

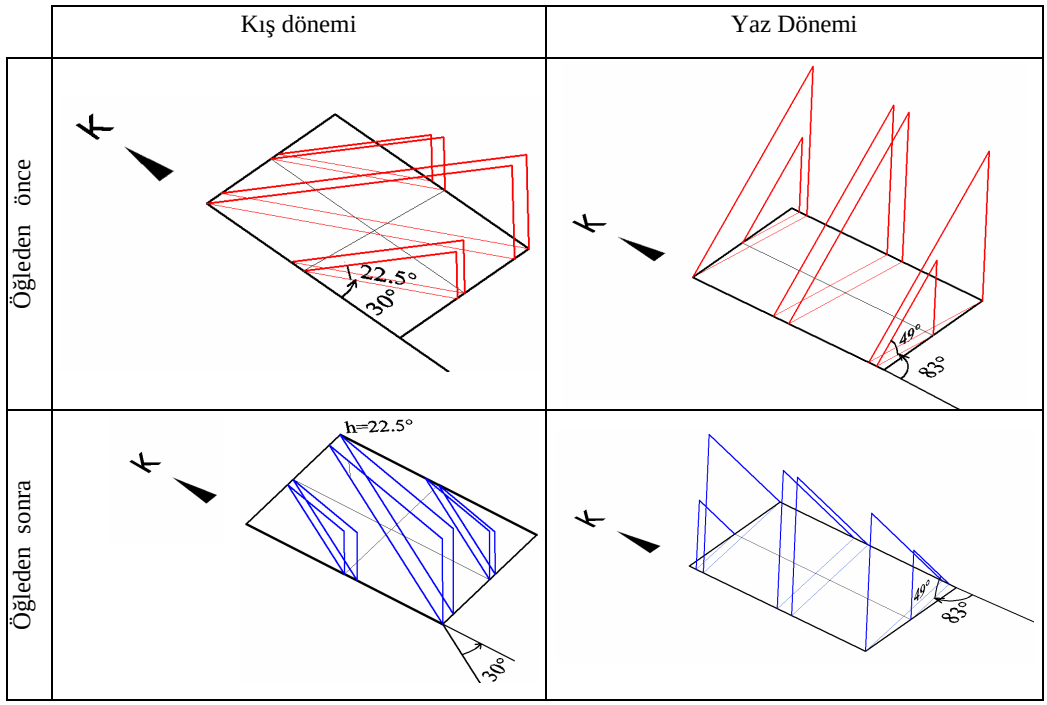


Şekil 4.13 Kış ve yaz güneş kabukları için elde edilen açısal değerler

1.adım: öğleden önce (güneşlenme başlangıcı) ve öğleden sonraya (güneşlenme bitişi) ait düşey düzlemlerin yaz ve kış mevsimleri için oluşturulması (Şekil 4.14). Yaz döneminin sabah saat 9.00'daki güneş yükseklik ve azimut açısı değerleri, çalışma alanı içerisinde kalan üçgensel düşey düzlemlerin yönünü ve yüksekliklerini belirlemektedir. Güneş ışınlarının açısal koordinatlarına göre oluşturulmuş üçgensel düşey düzlemler, çalışma alanın batı sınırından başlayarak yükselmektedir. Batı sınırından yükselerek gelen üçgensel düşey düzlemler doğu sınırında kesilir. Bu şekilde yatay düzlemle düşey düzlemler kesiştirilmiş olur.

Kış döneminde ise sabahleyin güneş ışınları güney doğudan geldiği için, düşey düzlemler batı ve kuzey sınırlardan itibaren başlamaktadır. Oluşan üçgenlerin

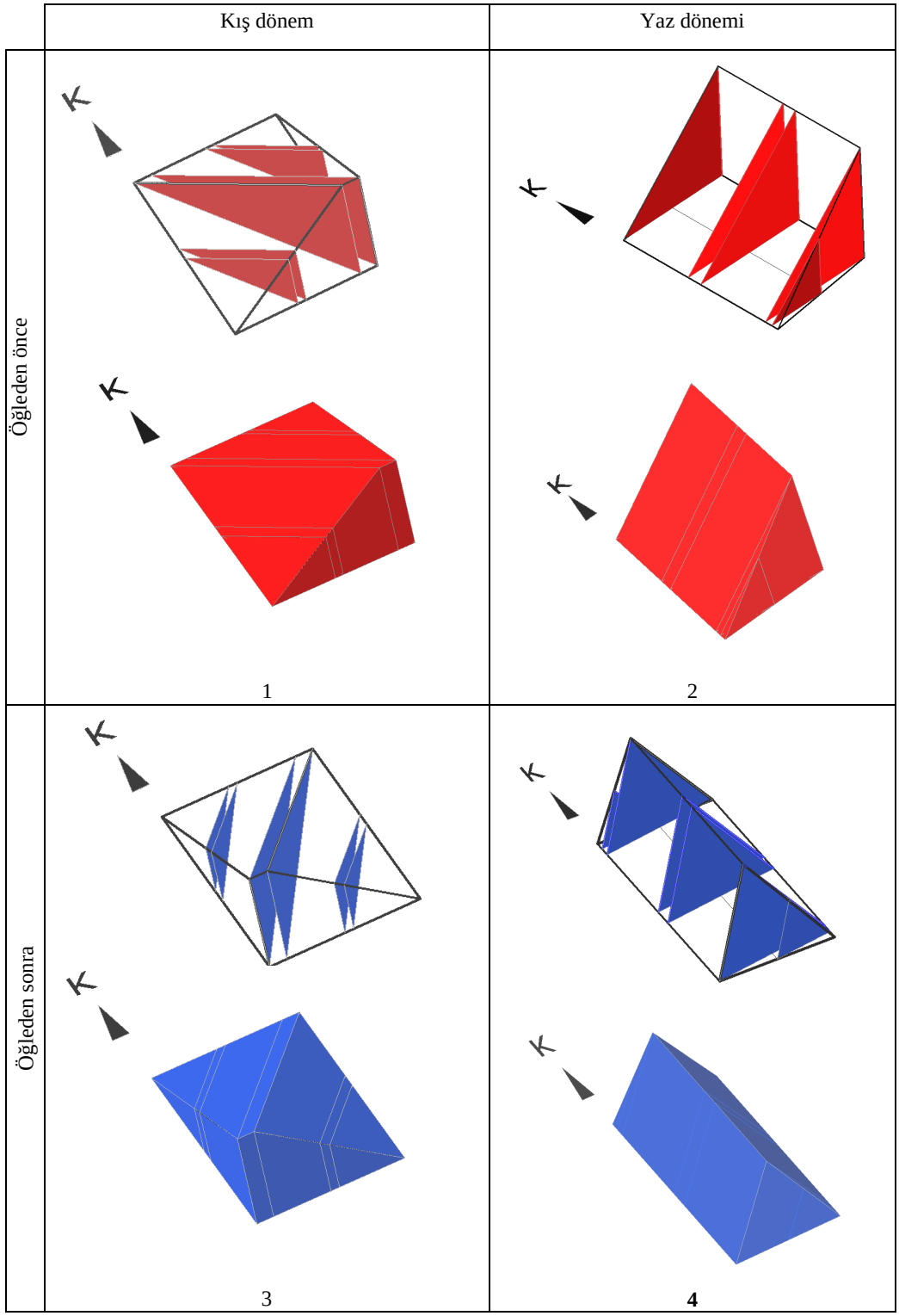
sınırlardaki açısal değeri sabah saat 10.00'daki güneş yüksekliğini oluşturan 22.5°'lik açıdır (şekil 4.14).



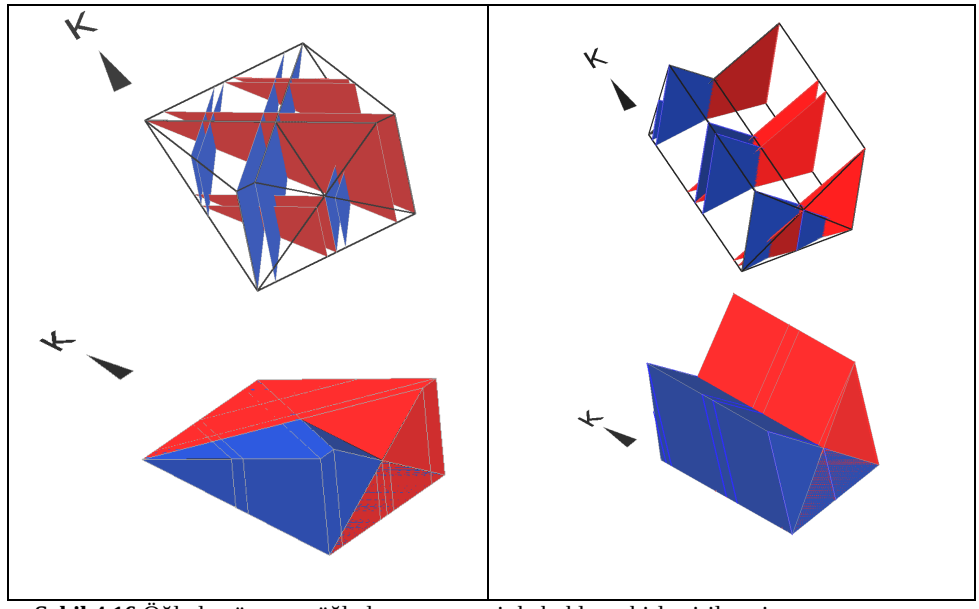
Şekil 4.14 Sınırlama içerisinde düşey düzlemlerin oluşturulması

Benzer işlemler her iki mevsim için, öğleden sonrası için de yapılır. Bu şekilde, düşey düzlemler dikkate alınarak, çalışma alanı üzerinde yaz ve kış dönemlerine ait, ayrı ayrı iki adet güneş kabuğu bulunur. Bu işlemler sonucunda, toplam dört ayrı güneş kabuğu elde edilir (şekil 4.15).

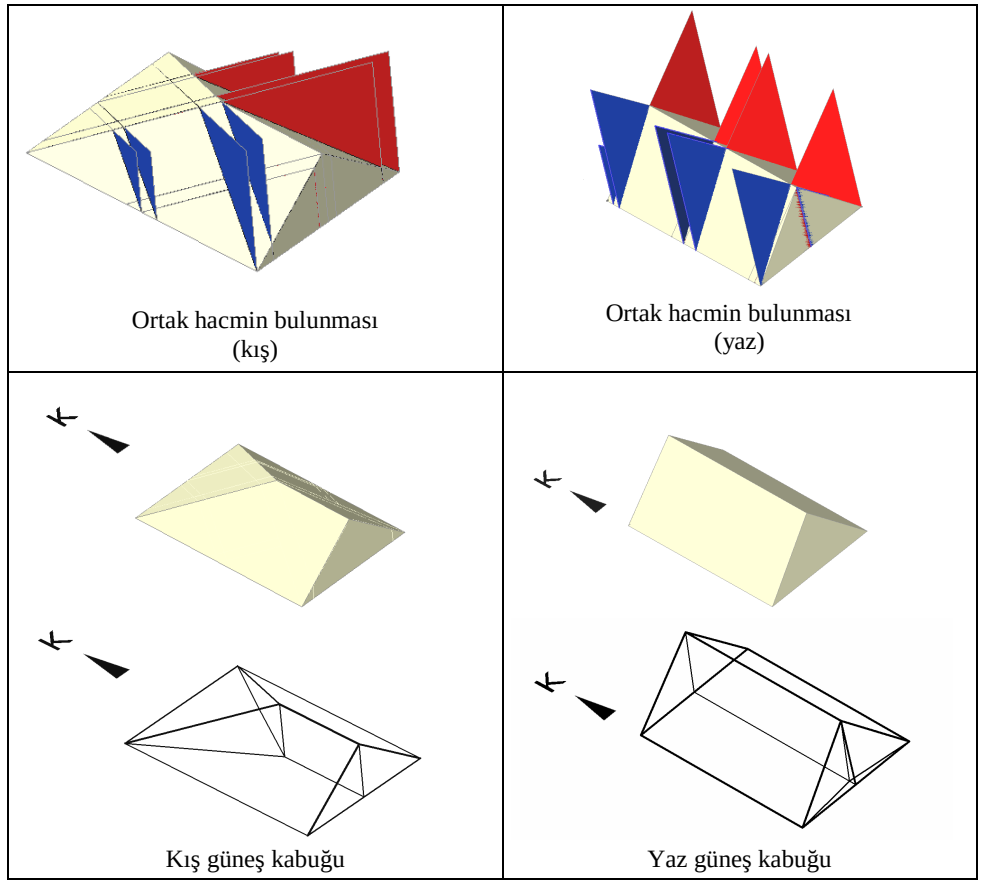
2.adım: yaz ve kış dönemlerine ait kabukların teke indirgenmesi (şekil 4.16 ve şekil 4.17). Yaz ve kış dönemlerine ait öğle öncesi ve öğle sonrası kabuklar birleştirilir. Birleştirilen kabukların ortak yüzeyleri bulunmaya çalışılır. Birleşimde ortaya çıkan en kısa yükseklik esas alınarak yeni bir kabuk türetilir. Fazla yüzeyler çıkartılır. Oluşan bu kabuklar, belirlenen güneşlenme süreleri içerisinde kendi mevsimsel dönemlerinde yakın çevrelerine gölge oluşturmamaktadırlar.



Şekil 4.15 Dört temel kabuğun elde edilmesi

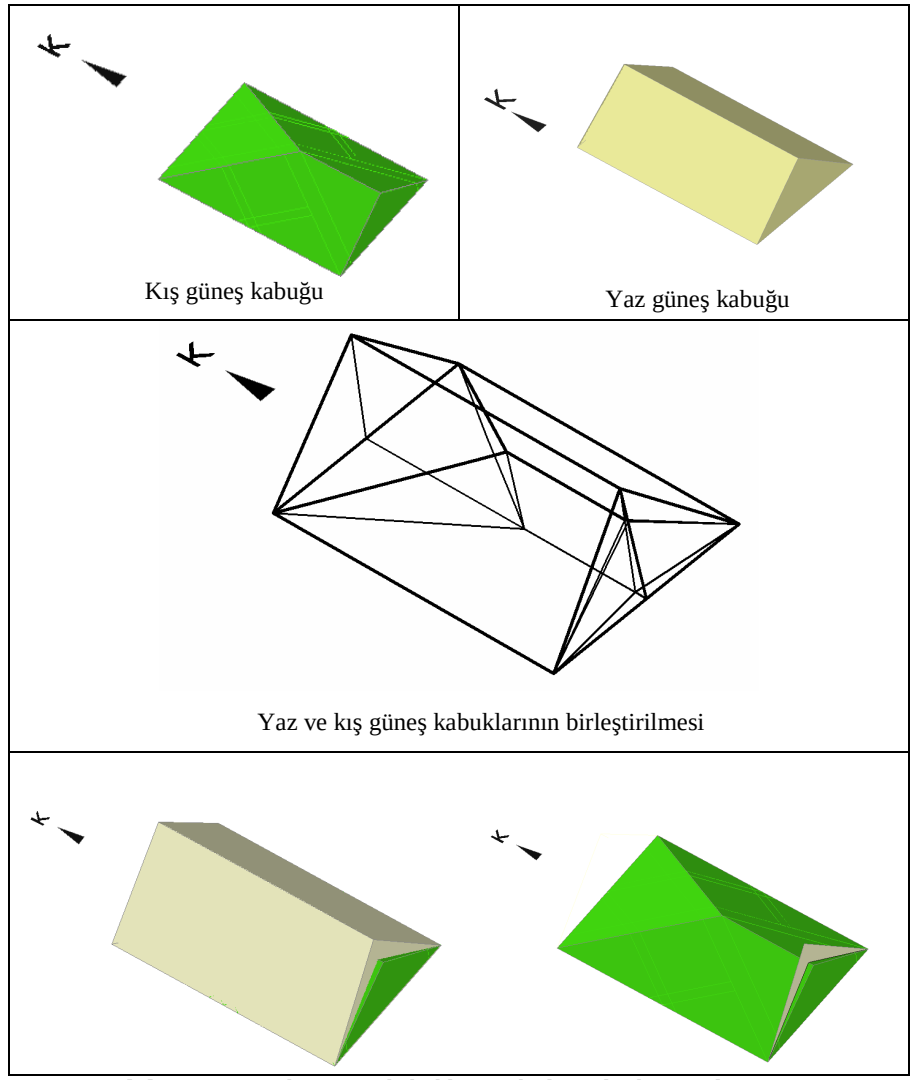


Şekil 4.16 Öğleden önce ve öğleden sonraya ait kabukların birleştirilmesi



Şekil 4.17 Birleştirme ve teke indirgeme (gün içi optimizasyon). Yaz ve kış dönemlerine ait teke indirgenmiş ayrı ayrı iki adet güneş kabuğu elde edilmektedir.

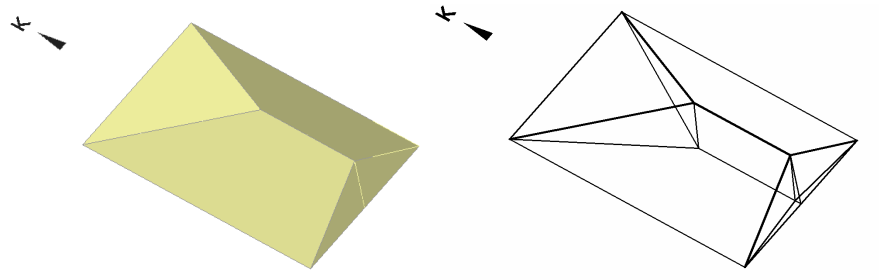
3.adım: yaz ve kış kabuklarının birleştirilmesi (Şekil 4.18): sonuçlandırılmış yaz ve kış kabuklarının birleştirilmesi ve ortak yüzeylerin bulunması için gerekli işlemlerin yapılması gerekmektedir. Şekil 4.18'de yeşil renkli olan kış, sarı renkte olan yaz kabuğudur. Kesişim sonrası ortaya çıkan fazla yüksekliklerin atılması ve farklı kabuklara ait eğimli yüzeylere uyulması gerekmektedir Yaz kabuğuna ait fazladan yüzeyler kaldırılmıştır. Kış kabuğunun güney sınırında yer alan dik yüzey yaz kabuğunun eğimine uyumlu hale getirilmiştir (son adım).



Şekil 4.18 Yaz ve kış güneş kabuklarının birleştirilip kesiştirilmesi.

4. adım: sonuç kabuğun elde edilmesi. Fazla yükseklikler çıkartılıp eğimsel uyum sağlandıktan sonra, yıl içi için optimal güneş kabuğu elde edilmektedir. **Bu**

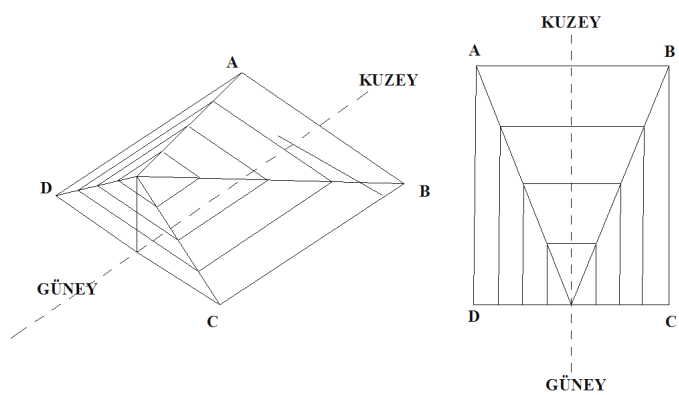
optimizasyon sürecinde kış kabuğunun yüksekliğine uyum zorunlu olmuştur. Güney yüzey hariç, eğimli bütün yüzeylerde kış kabuğu, güneyde ise yaz kabuğu eğim bakımından az da olsa etkili olmuştur (Şekil 4.19) .



Şekil 4.19 Sonuçlandırılmış güneş kabuğu

4.3.3 Güneş piramidi modülü ile güneş kabuğu türetme

Güneş piramidi modülü, Achard ve Gicquel 'in 1986 yılında güneş kabuğu hesabı yapmak üzere gerçekleştirdikleri yöntemdir. Araştırmacılar bu yöntemi güneş piramidi olarak adlandırmışlardır (Achard ve Gicquel 1986). Yöntemin esası, belli bir yükseklik seviyesi esas alınarak, üç boyutlu olarak güneş kabuğu hacminin bulunması üzerine kurgulanmıştır. Şekil 4.20' de, bir parselde 4 katlı bir yapının yer alması istenmiştir. Güney cephe dik, diğer yönlere bakan yüzeyler ise enlem derecesine bağlı olarak eğimli olacak şekilde oluşturulmuştur.



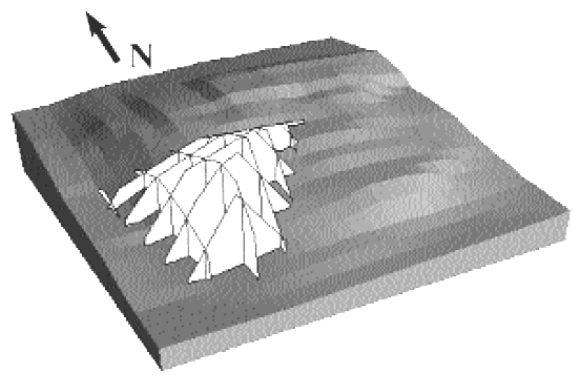
Şekil 4.20 Achard ve Gicquel 'in güneş piramidi (Achar ve Gicquel 1986)

4.3.4 Bilgisayarlı yöntemler

Güneş kabuğu oluşturmak için çok az sayıda özel bilgisayar yazılımları, çeşitli üniversitelerin bünyesinde geliştirilmiştir.

a-J.F. Cotton'un güneş kabuğu:

Cotton (1995) tarafından geliştirilen yazılım eğimli arazideki bir parselin güneş kabuğunu oluşturabilme özelliğine sahiptir (Cotton 1995). Yazılım, kabuğun ardıl (peş peşe) kesit hesaplarını gridal (dikey-ortogonal) bir sisteme göre gerçekleştirmektedir. Ortaya çıkan 3 boyutlu modelde, güneşlenme saatlerine göre oluşan düşey iç yüzeylerin oluşturduğu bölmeler görünmektedir (şekil 4.21). Tasarımcıya 3 boyutlu tasarım yapma imkânı sağlamaktadır. Tasarımcı, bu üç boyutlu modeli kullanarak, güneş kabuğunun araziyle birlikte siluetlerini, enine ve boyuna kesitlerini oluşturabilir ve tasarımını yönlendirebilir.



Şekil 4.21 J.F Cotton'un eğimli arazideki güneş kabuğu (Cotton 1995)

b-SustArc yazılımı ile güneş kabuğu oluşturma:

1997 yılında İsrail Haifa'da yer alan İsrail Teknoloji Enstitüsüne bağlı mimarlık ve şehircilik fakültesinde geliştirilen yazılımla, kentsel ortamlar için güneş kabuğu oluşturulabilmektedir (Capeluto ve ark. 2003). Daha çok kentsel ortamda iklimsel zorlamalara yanıt aramak için geliştirilmiş olup, "aerolik" (rüzgar-hava akımı) problemlerin çözümünde sıkça faydalanılan "Fluent" programıyla birlikte

çalışma imkanı vermektedir. Makalelerinde, yazarlar uygulamalarının sonuçlarını yayınlayıp, yazılım hakkında detaylı bilgi vermemektedirler.

c-Solvelope ve Calcsolar yazılımıyla güneş kabuğu oluşturma

Solvelope ve Calcsolar yazılımları, belirtilen tarihte, iki ayrı saat için üç boyutlu olarak güneş kabuğu ile ilgili hesaplamalar ve modellemeler yapmaktadır. Yeh (1993) tarafından geliştirilen yazılımlar, çok sayıda gün ve ayları içeren uzun süreli periyotlar için hesaplamalar gerçekleştirmeye olanak vermemektedir. Hacimsel oluşum dxf uzantısını kabul eden farklı çizim programlarında kullanılabilmektedir. Calcsolar yazılımı Kensek ve Knowles tarafından 1997 yılında tekrar geliştirilmiştir.

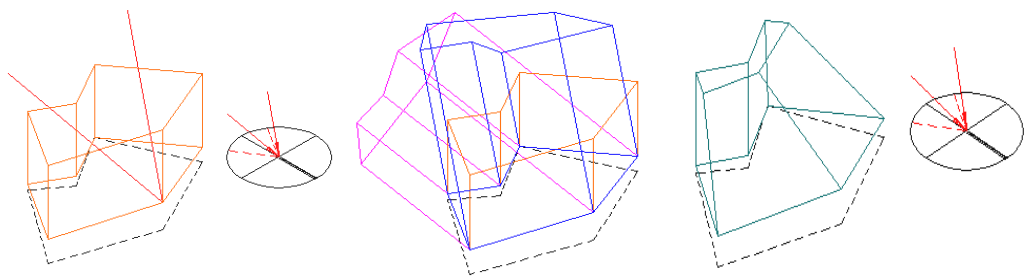
Aşağıdaki şekillerde yer alan güneş kabukları, solvelope programıyla 3 boyutlu olarak gerçekleştirilmiş (şekil 4.22). Şekillerde, 21 aralık ve 21 haziran tarihlerine ait iki ayrı güneş kabuğu yer almaktadır. Bu kabukların üzerindeki karolajlı yüzeylerin oluşturduğu düğüm noktaları yer almaktadır. Bu düğüm noktaları ne kadar sık olursa o kadar hassas sonuçlar elde edilir. Bu kabuk, Autocad benzeri programlara transfer edilebilmekte ve üzerlerinde tasarım yapılabilmektedir. Şeffaf bir altlık sağlayarak mimari veya kentsel tasarım sürecini engellememektedir.



Şekil 4.22 Solvelope programıyla güneş kabuğu oluşturma. Solda 21 Aralık, sağda ise 21 Haziran tarihine göre oluşturulmuş güneş kabukları görülmektedir (Houpert 2003).

d-T.N Stasinopoulos ‘un güneş kabuğu

Atina Teknik Üniversitesi’nden Stasinopoulos (2001) Autocad programıyla kullanılabilir bir yazılım geliştirmiştir**.** Bu yazılımla güneş kırıcılarının ve güneş kabuklarının oluşturulmasını ampirik bir şekilde sağlanmaktadır. Bir parselin (veya bir alanın) aynı tarihte iki ayrı saat arasındaki güneş kabuğunun oluşturulması için, iki farklı dönem için elde edilmiş prizmaların farkı alınmaktadır (şekil 4.23). Elde edilen prizma güneş kabuğudur. Bu yöntem basit problem çözümleri için elverişli olup farklı güneşlenme dönemlerinde uygulanamamaktadır.



1.adım: belirlenmiş parsele ait güneş kabuğu oluşturulması için, iki farklı saat arasındaki güneş ışınlarının azimut ve yükseklik açılarının hesabı

2.adım: Hesaplamalar doğrultusunda iki farklı prizmanın oluşturulması.

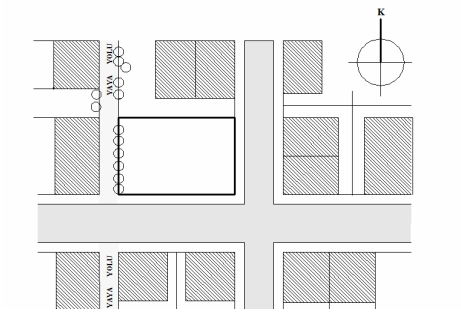
3.adım: İki prizmanın parselin ilk düşey prizmasından çıkartılması ve işlemin sonuçlandırılması.

Şekil 4.23 Stasinopoulos’un yöntemiyle güneş kabuğu elde etme (Stasinopoulos 2001)

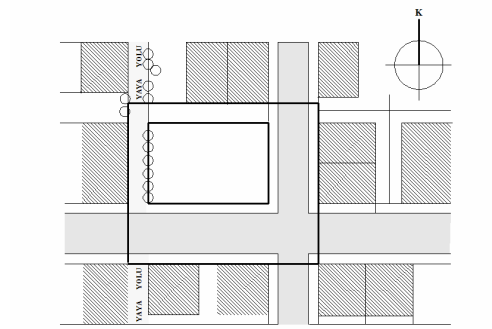
4.4 Güneş Kabuğu Yönteminin Kullanımıyla Yapılan Proje Çalışmaları

Mekân ve zamanın sentezi sonucu oluşan hacimsel boşluklar olan güneş kabukları, binaların tasarımlarını üç boyutlu olarak etkilemekte, farklı bir mimari dil ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Tasarımcının doğal bir devinimle hareket eden güneşin rotasına müdahale etmesi imkânsızdır. Sadece güneşlenmenin tasarımını etkileyeceği zaman aralıklarını ve bu kapsamda da yakın çevrede oluşacak gölgelenmeleri kontrol edebilmektedir. Tasarımcının denetleyebileceği ikinci unsur, güneş kabuğunun şekilleneceği zemindeki sınırlardır. Bu sınırlar parselin içinde alınabileceği gibi, yakın çevredeki binaların hizalarından da alınabilir. Kentsel ölçekte ise araç yolları, meydanlar, açık mekânlar, yeşil alanlar ve yaya yolları, güneş kabuğunun yer alacağı sınırlar içerisine alınabilir veya dışında tutulabilir (şekil

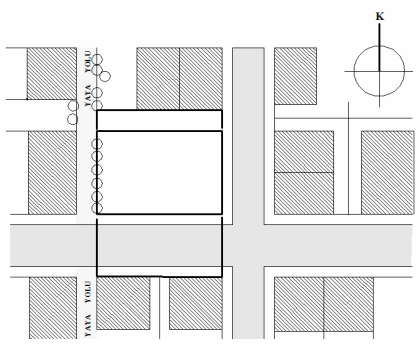
4.24). Tasarımcının oluşturmak istediği termal, görsel ve psikolojik etkiye göre sınır tanımlaması yapılabilir. Yapılacak bu tanımlama, özellikle kentsel içerikli bir çalışma ise, mikroklimatik anlamda farklı etkilerin oluşabileceği dikkatten kaçmamalıdır (Pereira ve ark. 2001).



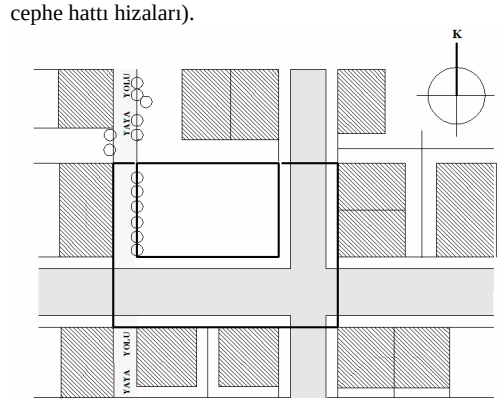
a-Sadece parsel sınırlarının esas alınması.



b-Maksimum alanın esas alınması (komşu binaların cephe hattı hizaları).



c-Sadece kuzey ve güneydeki yakın binaların cephe hattı hizalarının dikkate alınması.

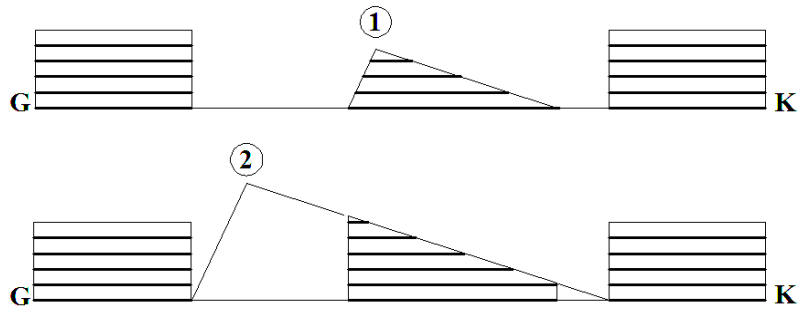


d- Arka bahçenin gölgede kalmaması sağlanarak diğer komşu bina hizalarının dikkate alınması.

Şekil 4.24 Parsel baz alınarak gerçekleştirilebilecek güneş kabuklarına ait alternatif sınırlamalar

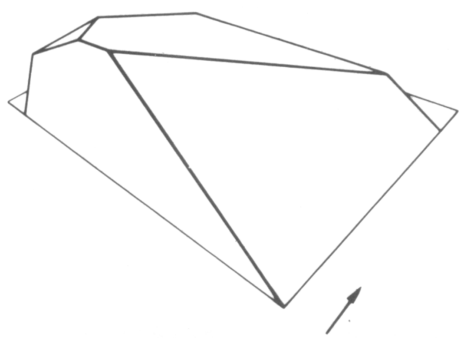
Şekil 4.25'te düzenlemelere bağlı olarak kuzey-güney istikametinde oluşabilecek minimum ve maksimum güneş kabuğu sınırları ve potansiyel inşa edilebilir kat hizaları yer almaktadır.

1. kabuk minimum alan sınırlamasına göre oluşmuş güneş kabuğudur. 2. kabuğun hacmi daha fazladır. Fazladan bir kat elde edilmiştir. Uygun düzenlemeler ancak kentsel ölçekte bütünsel bir yaklaşımla gerçekleşebilir.

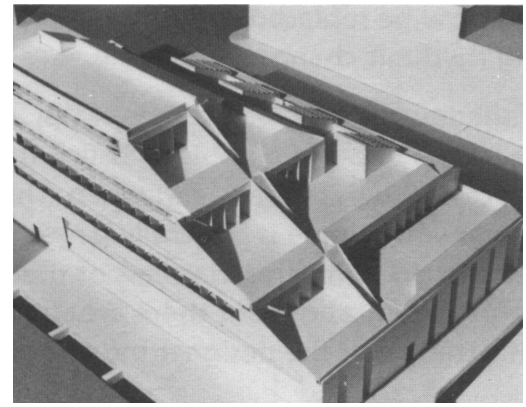


Şekil 4.25 Güney-kuzey yönlenmesi boyunca alınmış şematik kesit: kuzey güney doğrultusunda tanımlanan sınırlamalara bağlı olarak oluşabilecek güneş kabukları ve potansiyel inşa edilebilir katlar.

Güneş kabuğunun eğimli yüzeyleri mimari ürünün biçimselliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Güneş kabuğunun hacimsel sınırları içerisinde oluşan mimari ürünün plastik değeri de, kendine özgü bir özelliktedir. Güney California (A.B.D) Mimarlık okulunda gerçekleştirilen çeşitli projelerde yöntemin denemesi yapılmış, somut üretilebilir projeler gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.26, 4.27 ve 4.28'de güneş kabuğu yöntemiyle gerçekleştirilmiş konut projeleri yer almaktadır (knowles 1981).

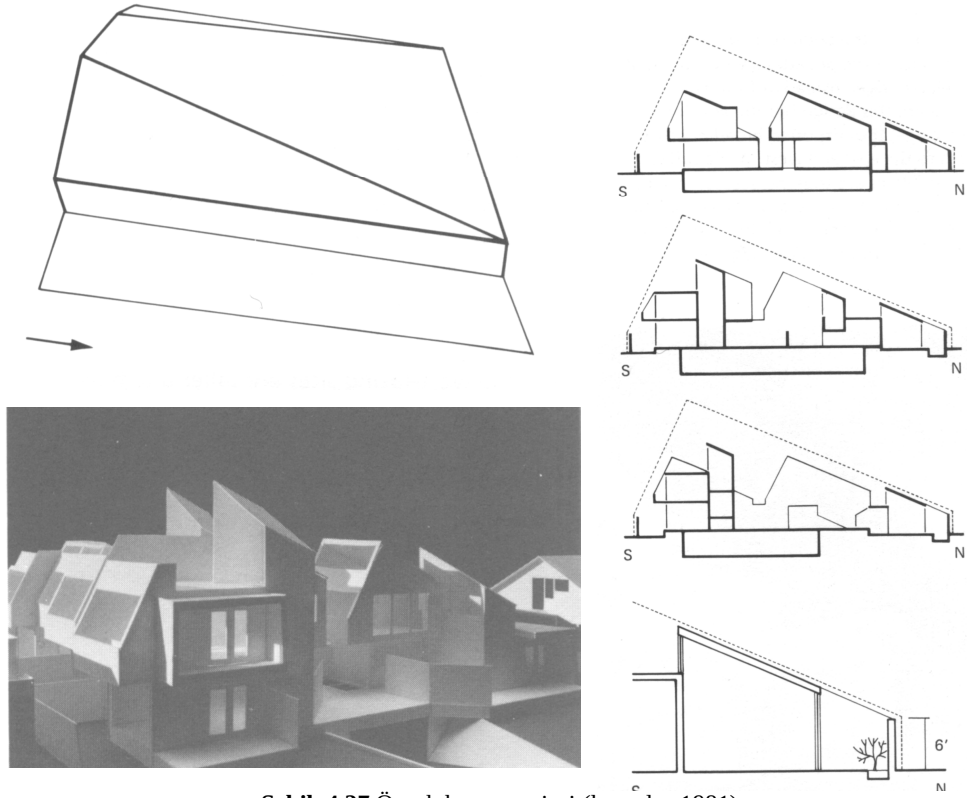


Güneş Kabuğuna ait hacimsel sınırlar

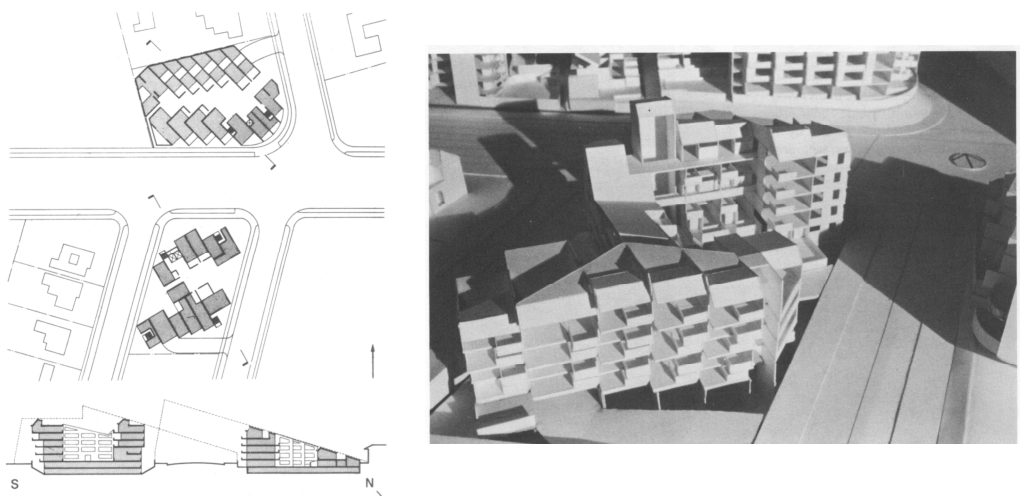


Güneş Kabuğunun hacimsel sınırları korunarak üretilmiş olan konut projesi

Şekil 4.26 Konut projesi (Knowles 1981)



Şekil 4.27 Örnek konut projesi (knowles 1981)



Şekil 4.28 Kentsel ölçekte uygulama (Knowles 1981)

4.5 Tasarıma Yardımcı Yaklaşım Geliştirme

Bu alt bölümde, toplu konut alanlarında, güneş kabuğu yönteminin kullanımıyla tasarıma yardımcı yaklaşım geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Mimari tasarımın kendisi genel almamda çok keskin kuralları olamayan süreçlerden oluşmaktadır. Tasarımcı tarafından ağırlıklı bir ana fikre göre projeler tasarlanmaktadır. Ana fikir de eskiz çalışması evresinde ortaya konmaktadır. Önerilen tasarıma yardımcı yaklaşım bu evreye aittir. Müdahale ölçeği bakımından şehircilik ve mimari ölçeğin buluştuğu arakesittedir. Bu ölçek, güneşlenme kurallarının geliştirilebileceği ve uygulanabileceği kritik tasarım ölçeğidir.

Güneş kabuğu yönteminin esnek kuralları içerisinde, tasarım olgusunun doğasında var olan çok seçeneklilik ve zorluk içerisinde olabildiğince sistematik ve objektif bir tasarıma yardımcı teknik önerilmektedir. Bu teknik tasarımcıya, olabilecek farklı hacimsel sınırlar tanımlayarak, tasarımcıya özgür olma olanağı sunmaktadır.

Serbest bürolarda veya kurumsal ortamlarda olsun, günümüz koşullarında en yaygın kullanım alanı bulan Autocad programı yardımıyla güneş kabuklarının üretilmesi amaçlanmıştır. Autocad programının sunduğu 3 boyutlu modelleme ile mimarların kolay algılayabileceği 3 boyutlu katı cisimler üretilebilmektedir. Üç boyutlu katı modelleme, yakın çevresinde yer alan binaların güneşini kesmeyecek şekilde biçim üretmeye dayalı güneş kabuğu yönteminin esasına uygun bir alt yapı oluşturmaktadır. Klasik anlamda çizim yapmak suretiyle anlaşılması zor olan piramidal özellikteki hacimler, katı modelleme ile kolay kavranabilmektedir. Diğer taraftan, üç boyutlu cismin farklı açılardan görülebilir ve boyutsal özelliklerinin kavranabilir olması da gerekmektedir. Özellikle farklı zaman aralıkları için üretilen farklı biçimsel özellikteki güneş kabuklarının çakıştırılması ve bu çakışma sonrasında ortak hacmin bulunmasında, Autocad programının katı modelleme özelliği yardımcı olmaktadır.

Mimari tasarımın doğasında, verilen bir probleme çok sayıda çözüm geliştirebilme olanağı vardır. Önerilen teknikte mimari tasarımın bu özelliğine dikkat edilmiştir. Tekniğin esası sistematik anlamda alternatif güneş kabuklarının oluşturulmasıdır:

- Farklı özelliklerde güneş kabuğu üretmek
- Üretilen kabuklar içerisinde oluşabilecek bina kütlelerinin hacimsel sınırlarını bulmak

4.5.1 Alternatif güneş kabuklarının oluşturulmasında temel esaslar ve kabuller

Bir yapı adası veya parsel içinde, belli bir yapı yapma yoğunluğa göre çok farklı seçeneklerde bina kütleleri konumlandırılabilmekte, toplam inşaat alanı, yükseklikler ve bunlara ait biçimsel özellikler belirlenebilmektedir.

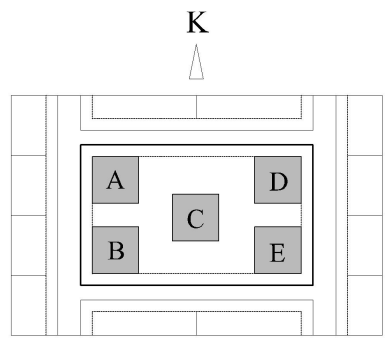
Toplu konut projelerinin gerçekleştiği alanlarda (parsel veya yapı adası) birden fazla konut binasının yapımı söz konusudur. Toplam daire sayıları ve bu dairelerin bina kütleleri içerisinde belli bir sayıya göre dağılımları, projelendirmenin ön aşamalarında gerçekleşmektedir. Üretilmek istenen konutların niteliklerine göre bina kütle sayısı saptanmaktadır. İmar verileri büyük ölçüde bu kararları etkilemektedir. Geleneksel bir yaklaşımda, imar verilerinden olan taks, kaks, emsal, çekme mesafeleri (ön, arka, yan bahçe) ve ayrık, bitişik, blok gibi yapı nizam özelliklerinin olanak verdiği matematiksel sınırlar içerisinde, genellikle düzgün prizmatik (çoğunlukla yakın çevremize baktığımızda dikdörtgen prizmadır) özellikteki kütleler içerisinde çözülebilecek daire sayıları belirlenmektedir. Güneş kabuğu, mekân ve zaman parametrelerinin belirlediği kurallar içerisinde potansiyel kütlesel oluşumları doğrudan belirlediği için bu geleneksel (pratikte uygulana gelen) yaklaşımla çatışmaktadır. İmar verileri arasında yoğunluk belirleme araçlarından olan kaks ve emsal değeri, güneş kabuğu yönteminin uygulanması durumunda geçerliliğini yitirebilmektedir. Güneşlenmenin kuralları egemenliğinde oluşan güneş kabuklarının hacimsel sınırları içerisinde gerçekleşebilecek toplam inşaat alanı, verilmiş olan kaks değerinin altında veya üstünde olabilmektedir. Bu bağlamda,

güneş kabuğu yöntemi; toplam yapılabilir bina alanı (yoğunluk) kavramına yeni bir açılım getirmektedir.

4.5.2 Alternatif güneş kabuklarını oluşturma süreci

Bu aşama, güneş kabuklarının oluşturulmasında temel parametrelerden olan zaman parametresi kesinleştikten sonra ele alınması gereken mekân parametresi ile ilgili esasları içermektedir. Zaman parametresinin nasıl belirleneceği bölüm 4.2.2'de anlatılmıştır. Mekân parametresi güneş kabuğunun taban düzleminin tanımlanmasına yönelik olup insan faktörü tarafından belirlenir. Tasarıma yardımcı yaklaşımda mekân parametresinin belirlenmesi 2 adımda ele alınması gerekmektedir.

Birinci adım: tasarımın kontrol edilebildiği alan olan yapı adası (veya parsel) içerisinde vaziyet organizasyonlarının tanımlanması gerekmektedir. Bu tanımlama belirlenecek muhtemel binaların taban düzlemleriyle ilgili boyutsal/ biçimsel özellikler ve kütleler dışında oluşacak boş alanlara göre yapılmalıdır. 2 boyutlu bir düzenlemedir (şekil 4.29). Bu yaklaşım toplamda taban alanı kullanımını belirlemektedir: kentsel ölçekte, sadece binalar değil, onları oluşturan dış mekânlar ve yeşil alanların da dikkate alınması gerekmektedir. Kütlelerin çalışma alanı içerisinde yer alacağı konumlar ve bu kütlelerin taban düzlemlerine ait boyutsal/biçimsel özellikler belirlendikten sonra mekân parametresi ile ilgili ikinci işleme geçilebilir.

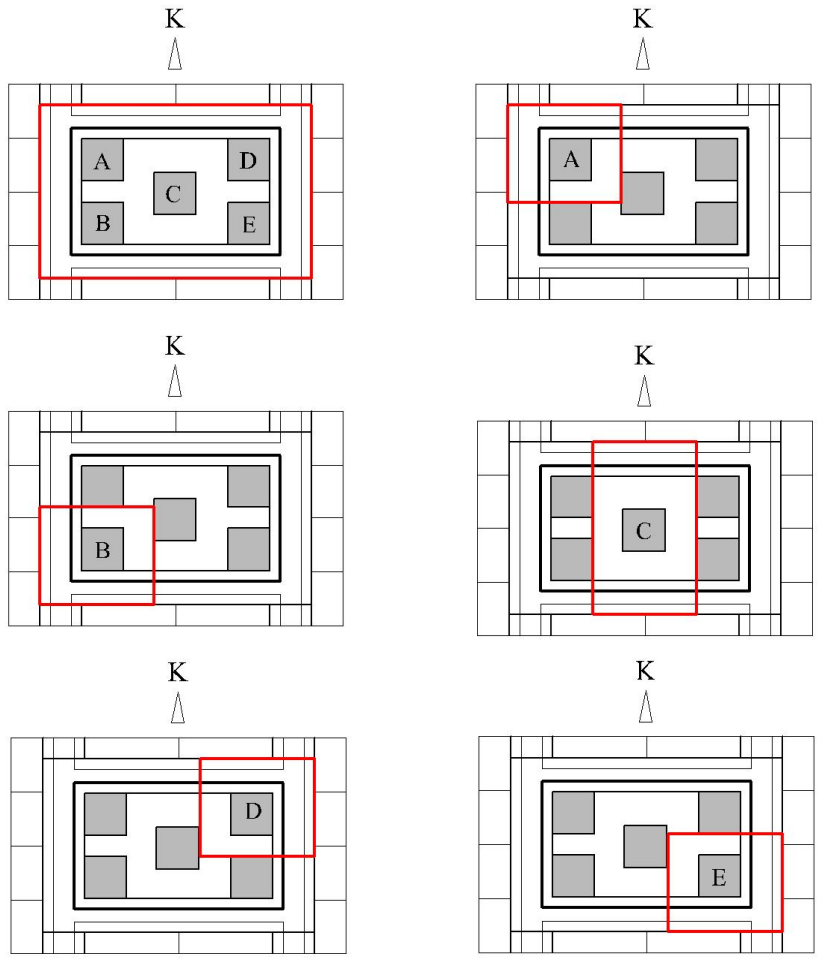


Şekil 4.29 Vaziyet düzenlemesi: kütlelerin taban düzlemlerinin ve konumlarının belirlenmesi

Şekil 4.29'da örnek olması bakımından, oluşturulması öngörülen 5 adet bina kütlesinin taban düzlemleri belli bir organizasyona göre yerleştirilmiştir. Binaların

sonuçlandırılmış kütleleri, güneş kabuklarının elde edilmesinden sonra kesinleştirilmesi gerekmektedir.

İkinci adım: ilkine göre belirsizlikler (veya çok alternatiflilik) içermeyip sınır belirleme ile ilgilidir. Güneş kabuklarının taban düzlemlerini oluşturmaya yöneliktir. Sınır belirleme işlemi, yapı adası içerisinde kabuklar oluştuktan sonra kesin biçimleri tanımlanabilecek olan binaların taban düzlemleri ve çalışma alanı dışında kalan yakın çevredeki yapılanma dikkate alınarak gerçekleştirilir (şekil 4.30).



Şekil 4.30 Örnek bir parselde yer alan kütlelerin taban düzlemleri için çevresel sınırlamanın ve tek tek bina kütleleri için güneş kabuklarının taban düzlemlerinin belirlenmesi

İlk yapılması gerekenler olarak açıklananlar, tasarımcının inisiyatifine ve de yürürlükteki imar mevzuatına göre gerçekleştirilebilir (sınırlayıcı faktörler). Belli bir ölçüde serbestlik içeren bu aşamada, güneş kabuklarının üretilebilmesinde gerekli

olan taban düzlemleri için alt yapı oluşturulmaktadır. Vaziyet planı ölçeğinde sınır tanımlaması olmadan güneş kabuklarının taban düzlemleri ve de sonuçta güneş kabuğunun kendisi oluşturulamaz. Bu sabitlenmenin yapılması gerekli ön koşuldur ve tasarımcı tarafından belirlenmelidir.

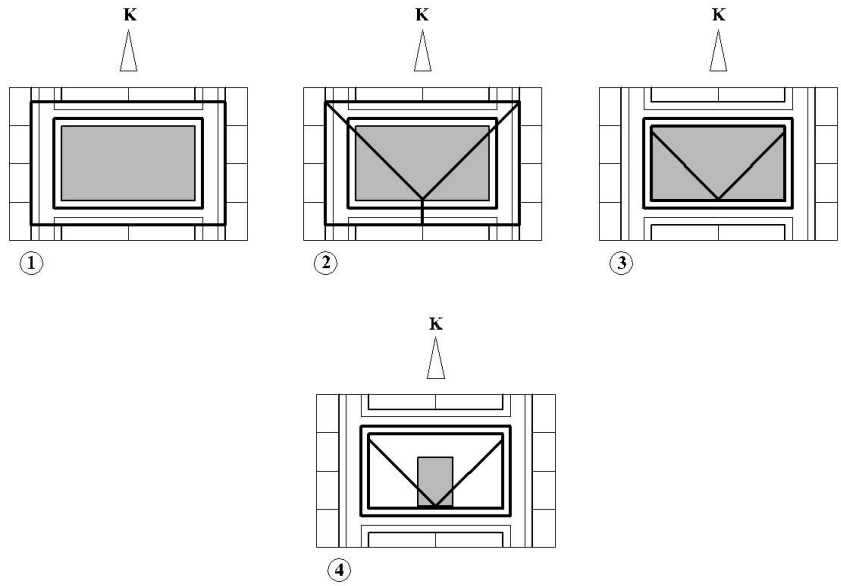
4.5.3 Çok sayıda bina kütlesi elde etmeye yönelik sistematik çoğaltma

Parsel veya yapı adası ölçeğinde yapılan düzenlemelerde, kütlelerin biçimsel özellikleri ve konumları homojen (net geometrik düzen) bir özellikte olabileceği gibi, serbest (amorf) bir düzenleme şeklinde de olabilir. Sistematik bir değerlendirme için homojen bir düzenleme önerilmektedir. Homojenlik oluşacak bina kütlelerinin tabanlarının boyutları ve konumları ile ilgilidir. Çalışma alanı içerisinde, belirlenecek olan taban alanı kullanım oranına göre farklı sayıda bina kütlesi oluşturulması hedeflenmelidir. Bunu gerçekleştirmedeki amaç; tek, iki, üç ve n sayıdaki ayrı güneş kabuğuna göre oluşmuş bina kütlelerinin yapılanma potansiyellerini belirleyebilmektir. Vaziyet planı ölçeğinde (parsel veya yapı adası ölçeğinde) gerçekleştirilen her bir bölünme bir güneş kabuğunun yapımına elvermektedir ve **her bir güneş kabuğu da bir bina kütlesinin yapımına elverdiği gerçeğinin unutulmaması gerekmektedir.**

a-Tekil güneş kabuğunun oluşturulması

Tek kabuğun oluşturulması kolay iken, çoklu kabukların oluşturulması çok seçenekli alternatiflerin olmasından dolayı daha karışık görünmektedir. Bu karışıklığı önlemek için sistematik, olabildiğince objektif ve basit bir matematiksel yaklaşım önerilmektedir. Seçilen en büyük temel alan sınırlaması, yakın çevreyi de kapsayan tek kabuğun taban düzlemidir (şekil 4.31).

Tekil güneş kabuğu, söz konusu yapı adası (veya parsel) için tek kütlelik bina çözümüne olanak vermektedir. Olabilecek diğer parçalı kabuk çözümleriyle kıyaslandığında, en büyük yüksekliğe sahip güneş kabuğu konumundadır.

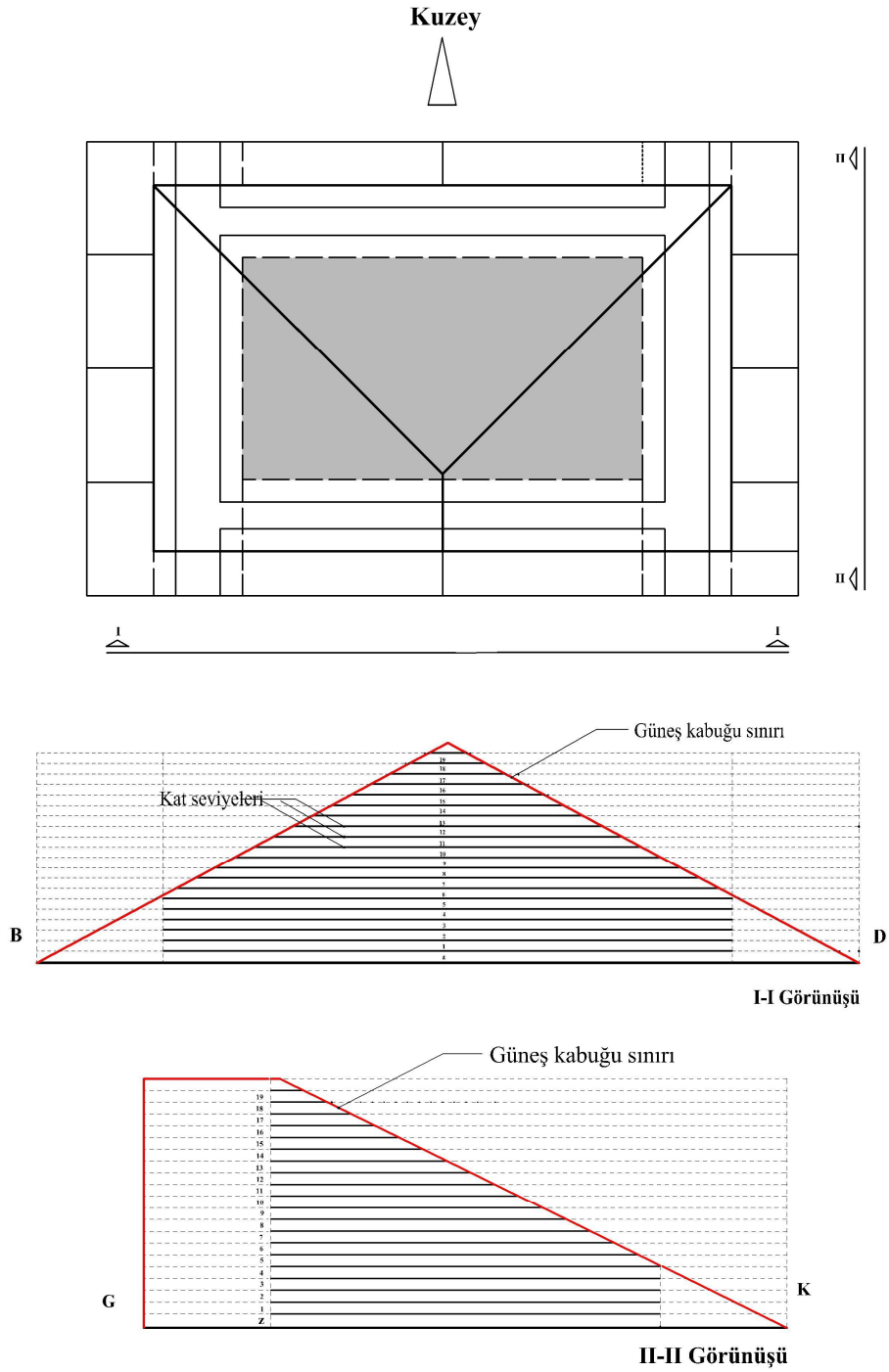


Şekil 4.31 Tekil güneş kabuğunun ve tek bina kütlesinin oluşum sürecine bir örnek

Tekil güneş kabuğundan yoldan çekme mesafeleri (ve bırakılması gereken boş alanlar) çıkarıldıktan sonra, net tekil güneş kabuk hacmi elde edilmektedir (şekil 4.31, 3.adım). Bu net tekil güneş kabuğı hacmi içerisinde tasarımcı dilediği ölçüde tasarımını tek kütle olacak şekilde farklı alternatifler sunarak çözebilir. Bu çalışmada sonuç bina kütlesi, belirlenecek taban alanı kullanım oranına göre oluşan tabandaki düzleme göre oluşturulması hedeflenmiştir. Şekil 4.31'de yer alan 3.adım tüm yapı adasının kullanımı anlamına geliyor. Pratikte bu her zaman mümkün olmayabilir. Belli bir taks değerine göre, dış mekândaki örgütlenmeler de dikkate alınarak, alan kullanımı büyük ölçüde düşürülebilir (şekil 4.31, 4. adım).

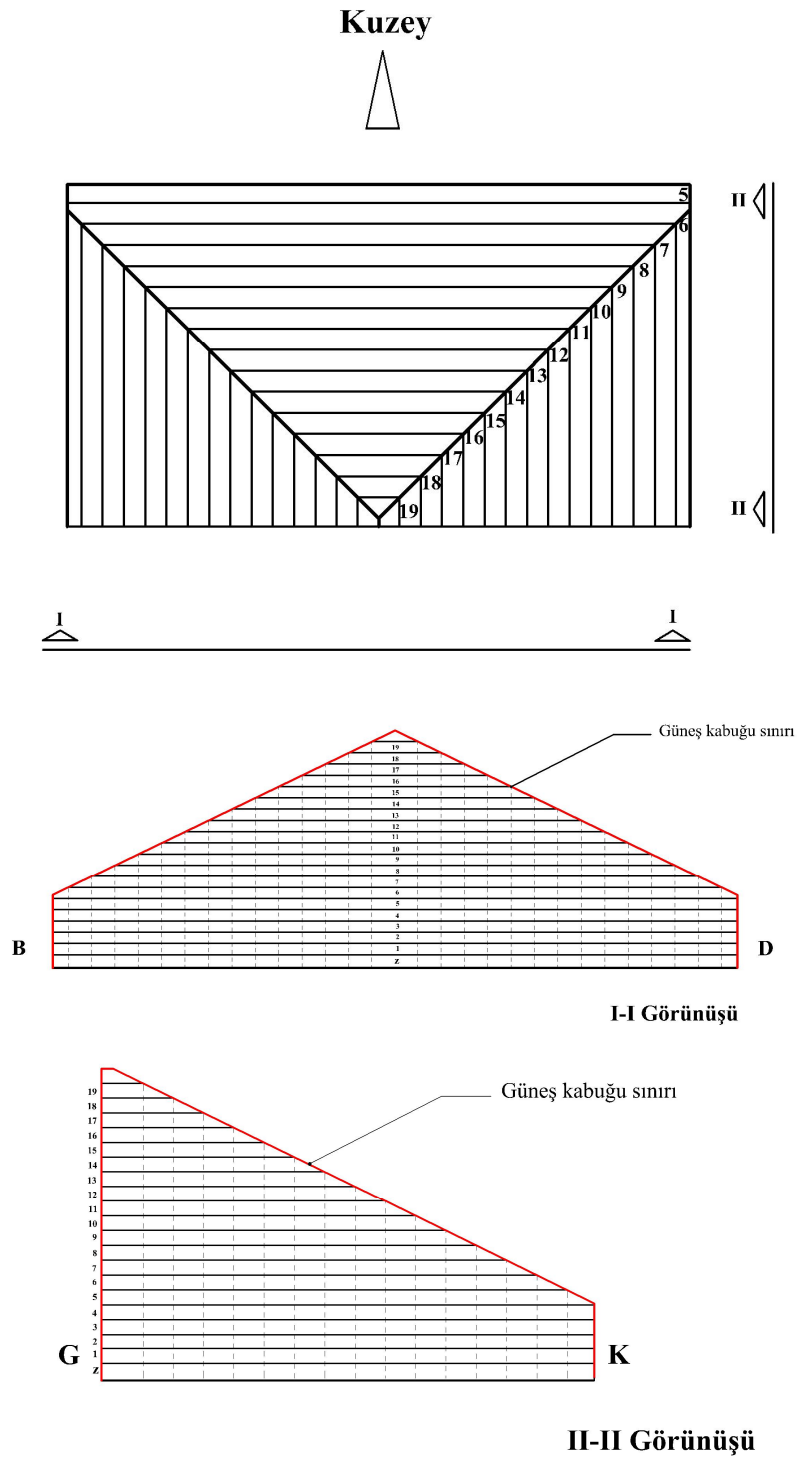
Çevremizde yer alan toplu konutlarda birden fazla konut binası üretilmesi söz konusudur. Oysa tekil kabuktan tek kütle elde edilmektedir. Ancak bu tek kütle bulunduğu yapı adasının formuna ve büyüklüğüne göre, pratikte alışık olmadığımız (yönetmeliğin izin vermediği) büyük bir yapı hacmini öngörmesi muhtemeldir (şekil 4.32). Bu hacim tasarımcının becerisine bağlı olarak çok farklı bir şekilde ve anlayışta çözümlenebilir. Bu nedenle tek bir bina kütlesinin oluşumuna olanak verse de alışık olunan konut binalarına bakarak değerlendirme yapılmamalıdır. Diğer taraftan, tekil güneş kabuğu, yapı adasının kaldırabileceği maksimum yüksekliğin

bulunmasını da sağlar. Oluşan tüm hacmin kullanım zorunluluğu yoktur. Yeni bina biçimlendirmesinde, güneş kabuğunun belirlediği hacimsel sınırlar aşılmadıkça, tasarımcı özgürce davranabilir. Şekil 4.32 ’de üçüncü boyutta kat seviyeleri görülmektedir.



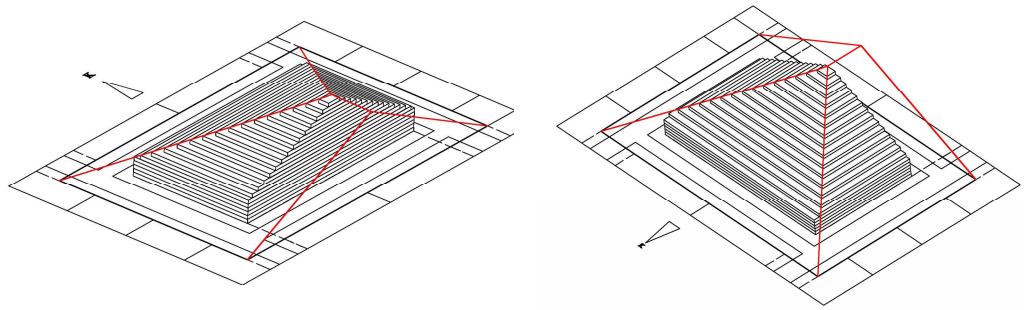
Şekil 4.32 Güneş kabuğu sınırları içerisinde kat seviyeleri

Şekil 4.33’de net kütlenin oluşturulabileceği kat seviyeleri yer almaktadır.



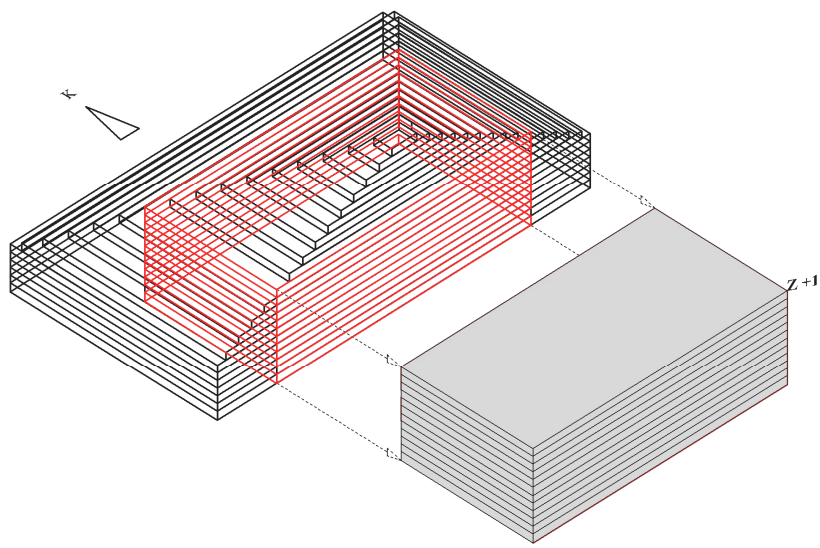
Şekil 4.33 Net güneş kabuğu kütlesinde kat seviyelerinin elde edilmesi

Şekil 4.34’de üç boyutlu teraslamalı kütle yer almaktadır (net güneş kabuğuna göre oluşmuş).

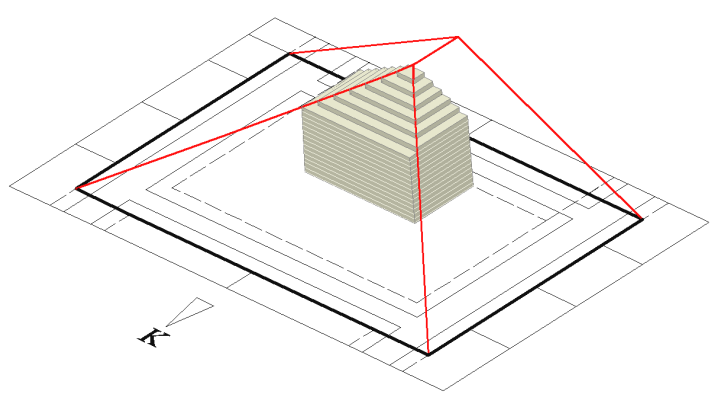


Şekil 4.34 Düzenleme yapılmamış net güneş kabuğuna göre oluşturulmuş teraslamalı kütlenin üç boyutlu iki farklı görünüşü (teorik olarak maksimum yapı hacmi).

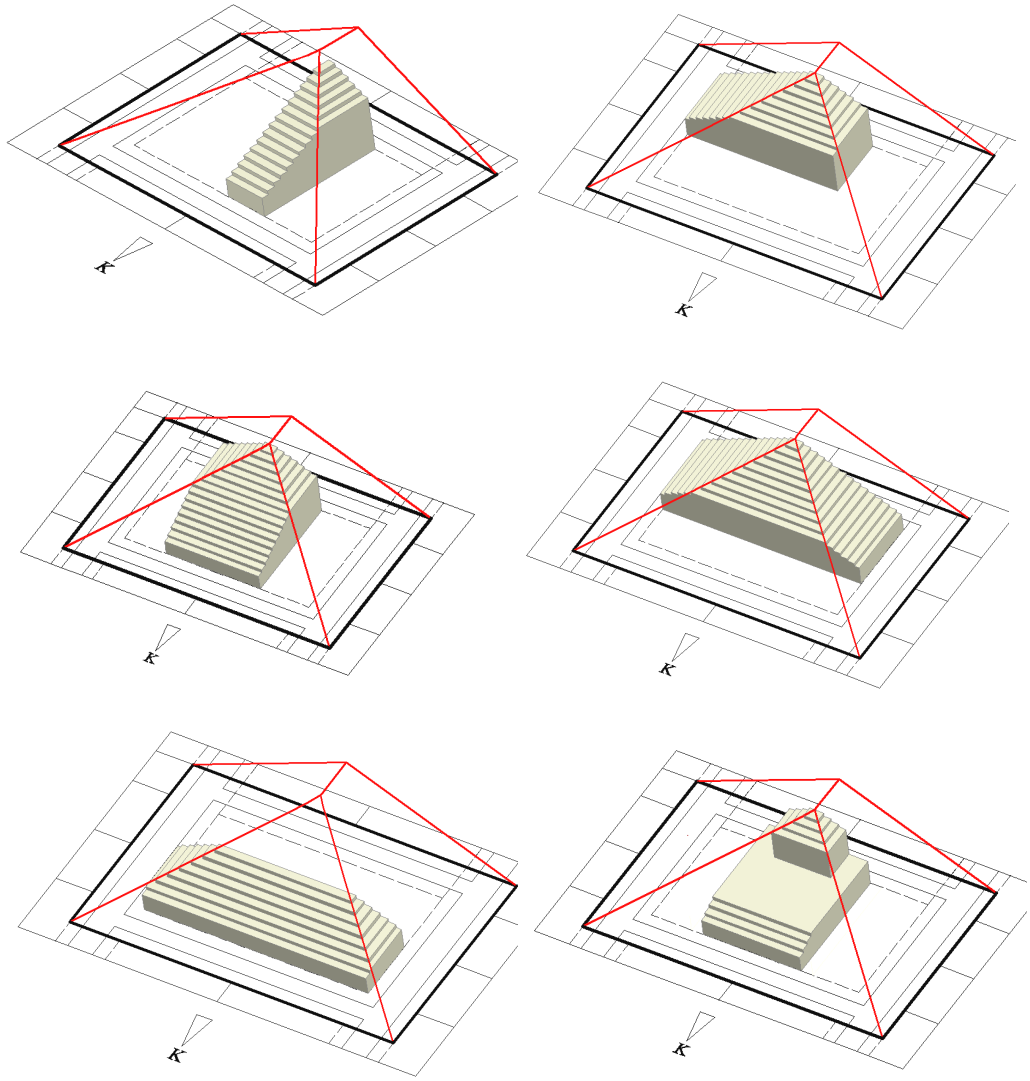
Net güneş kabuğuna göre oluşmuş kütle sınırları içerisinde tasarımcı dilediği ölçüde istediği kütleyi oluşturabilir (şekil 4.35). Önerilen teknikte, zemin seviyesinde oluşturulmuş bir taban düzlemine göre bina kütlesi oluşturulması öngörülmektedir (şekil 4.36). Şekil 4.37’de ise tasarım serbestliği içerisinde gerçekleşebilecek farklı çözüm alternatifleri yer almaktadır



Şekil 4.35 Güneş kabuğundan bina kütlesi elde etme



Şekil 4.36 Belli bir taban düzlemine göre bina kütlesi elde edilmesi



Şekil 4.37 Tasarım serbestliği içerisinde oluşabilecek farklı çözüm alternatifleri

b-Çoklu güneş kabuklarının oluşturulması:

Çoklu güneş kabuğu oluşturmada amaç, yapı adası içerisinde birden fazla kütle elde etmektir. Çoklu kabuk oluşturmada öngörülen yaklaşım aşağıdaki gibidir:

- Belirlenen temel sınırlamanın biçimine ve büyüklüğüne bağlı olarak, sistemli bir şekilde çalışma alanı eşit parçalara bölünür. Bu işlemin amacı, eşit taban alanına sahip kütleler elde etmeye yöneliktir. Eşit taban düzlemleri oluşturulmuş olsa bile, yapı adasının biçimselliğine ve de çevresel oluşumun özelliklerine bağlı olarak, bina kütlelerinin elde edildiği son aşamada, farklı büyüklükte ve biçimsel özellikte binalar oluşabilmektedir. Bu durum temel sınırlamanın en başında yer alan kütlelerde daha fazla görülebilir. Çevresel oluşumun geometrik yapısı düzgün değilse, oluşan bina kütlelerinde homojen bir biçimsellik meydana gelmesi beklenemez.

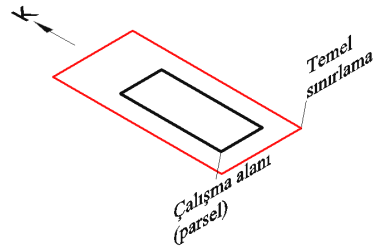
- Çalışma alanının büyüklüğüne bağlı olarak bölünmeler sistemli şekilde 2,3,4 ve daha fazla sayıda olabilir. Yapı adasının alanı uygunsa, küçük sayıdaki bölünmelerde (2 ve 3) yön dikkate alınarak ikinci bir alternatif bölünme gerçekleştirilebilir.

- Bölünerek elde edilmiş alanların her biri sadece bir bina kütlesinin oluşumuna olanak vermektedir.

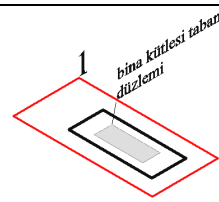
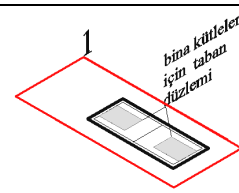
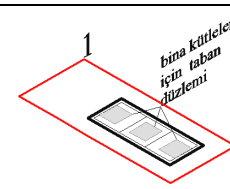
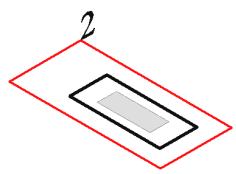
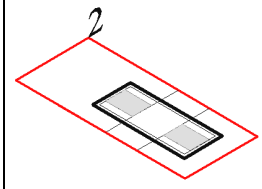
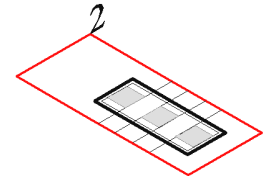
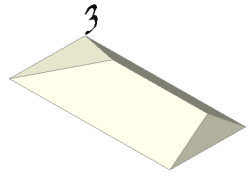
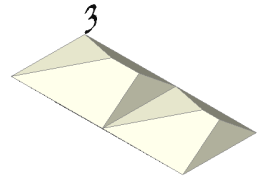
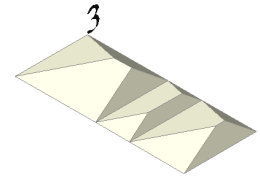
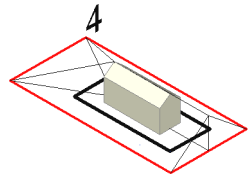
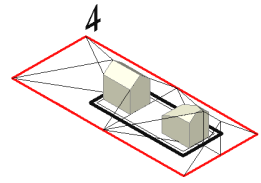
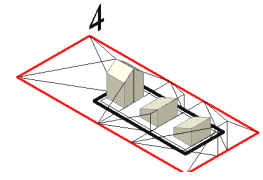
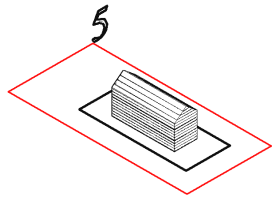
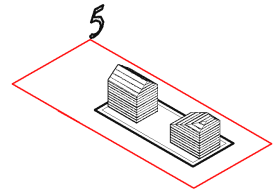
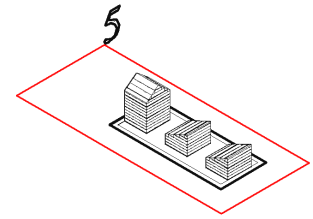
- Bölünme adanın biçimine, büyüklüğüne ve elde edilmek istenen kütle sayısına göre yapılmalıdır.

- 4 ve daha fazla sayıda yapılacak bölünmelerde gridal sistemin kullanılması uygundur.

Şekil 4.38’de sistematik bölünme ve kütle elde etme süreci bir örnekte gösterilmiştir.



Mevcut durum

Adım	Tekil güneş kabuğuyla tek bina kütlesinin elde edilmesi	İki adet güneş kabuğu ile iki bina kütlesinin elde edilmesi	Üç adet güneş kabuğu ile üç bina kütlesinin elde edilmesi
1			
2			
3			
4			
5			

Şekil 4.38 Örnek bir yapı adasında sistematik bölünme ve bina kütlelerini elde etme süreci

1.adım: Bina taban düzlemlerinin belirlenmesi ve parsel üzerinde konumlandırılması. Vaziyette yerleştirme işlemi, dış mekânlarda yer alan diğer düzenlemeler dikkate alınarak gerçekleştirilmelidir (otopark, ağaçlandırma bölgesi, çocuk oyun alanı, yarı açık/açık ortak kullanım mekânları gibi).

2. adım: Oluşma sürecinde olan bina kütlelerinin taban düzlemleri dikkate alınarak sınırlamaların belirlenmesi. Belirlenen sınırlamalar güneş kabuklarına ait taban düzlemlerini oluşturmaktadır.

3.adım: Güneş kabuklarının ham şeklinin bulunması.

4.adım: Dönüştürme, düzenleme işlemi. Bina kütleleri için belirlenen taban düzlemlerine göre ham güneş kabuklarının düzenlenmesi: fazladan parçaların kaldırılması ve net güneş kabuğunun ortaya çıkartılması. Ortaya çıkan net güneş kabuğu, bina kütlesinin hacimsel sınırlarını meydana getirmektedir.

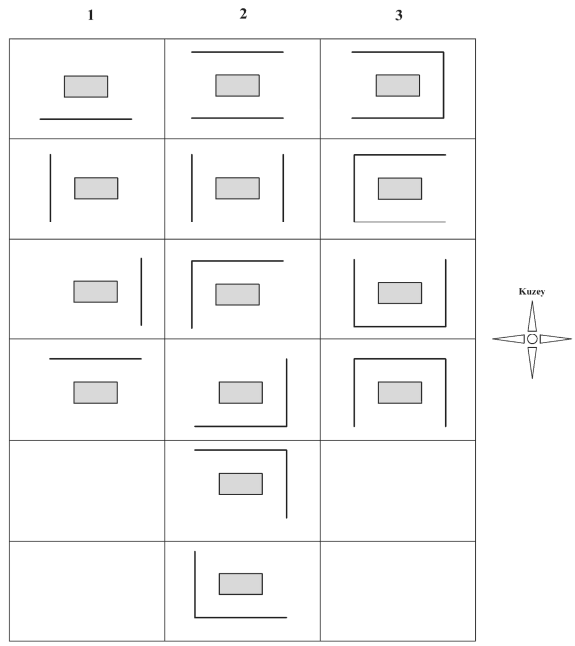
5.adım: Oluşmuş net güneş kabuğu kütlesinin taban düzlemine paralel olacak şekilde, belirlenecek kat yüksekliğine göre zemin seviyesinden itibaren bölünmesi. Bu bölünme, zemine paralel düzlemlerin net güneş kabuğuyla kesiştirilerek gerçekleştirilir. Bu işlem sonucunda, kütle üzerinde çalışılabilecek alanlar ve kat adetleri bulunmuş olur. Tasarım sürecinde yararlanılabilecek daha kavranabilir bir altlık ortaya çıkartılır. Net güneş kabuğu kütlesi içinde kalan düzlemlerin toplam alanı, ilgili parselin toplam inşaat alanını vermektedir.

4.5.4 Sınır belirlemede özel durumlar

Güneş kabuklarının taban düzlemlerinin bulunmasına yönelik olarak gerçekleştirilen sınır belirleme işlemi, çevresel oluşumun özelliğine bağlı olarak her zaman doğrudan doğruya bulunmayabilir. Yani tüm sınırlar belli olmayabilir. Yol, meydan ve boş alan gibi yerlere gölge düşürülmesi sakıncalı görülmüyorsa, bu yerler açık alan niteliğinde değerlendirilebilir. Bu durum bir avantajdır. Bu yönlere doğru serbestçe maksimum güneş kabuğu elde etmeyi sağlayacak **gerekli ve yeterli olan**

sınır bulunabilir. Amaç, maksimum güneş kabuğu hacmini sağlayan taban düzleminin gereken sınırını bulmaktır. Bu durum özel bir durum olarak kabul edilmezse, boş alan niteliğindeki yerlerde tesadüfî sınırlar bulunur, gerekli sınırın bulunup bulunmadığı konusunda şüphe oluşabilir.

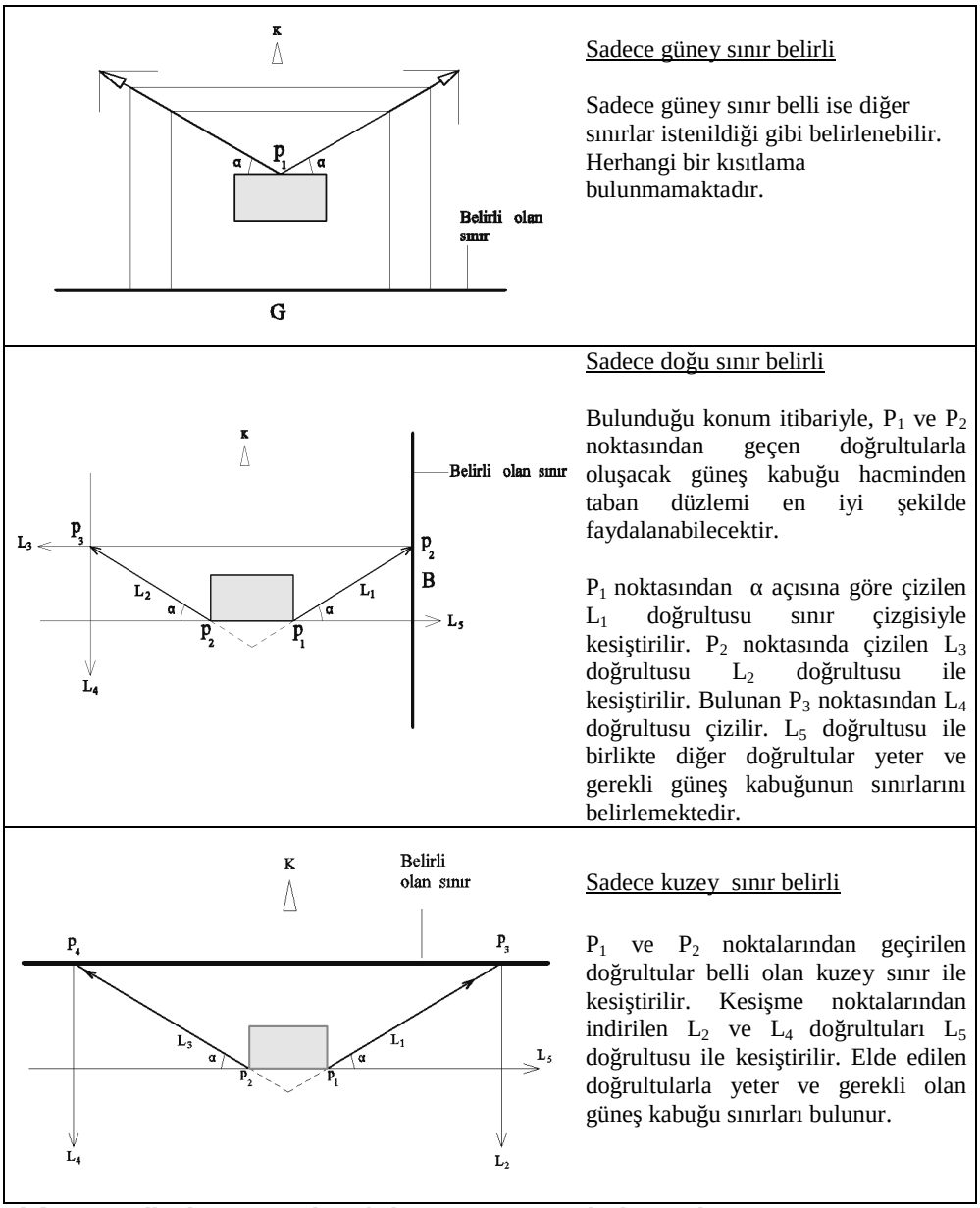
Şekil 4.39 ’daki sınır belirleme işleminde, 4 ana yön dikkate alınarak oluşabilecek “açık sınır ” özelliğindeki seçenekler yer almaktadır. 1. sütunda bir yön belirli diğer yönler “açık” olan seçenekler, 2. sütunda 2 yön belirli diğer yönler açık olan seçenekler, 3 sütunda ise 3 yön belirli, diğer yönler açık olan seçenekler yer almaktadır.



Şekil 4.39 Sınır belirlemede özel durumlar

Sınır bulmada temel hedef, bina kütlesine ait taban düzleminin, oluşacak olan güneş kabuğunun en verimli hacimsel bölgesinde yer almasını sağlamaktır. Hacim bakımından en büyük değerde olan bölge verimli bölgedir. Kış kabuğuna göre bulunacak sınırlamalar plan düzleminde çalışılarak kolaylıkla bulunabilir. Pratik olarak, bina kütlesinin taban düzlemini oluşturan kenarlardan güneyde olan, güneş kabuğunun mahya bölgesine yakın olmalıdır. Bina taban alanı düzleminin güney kenarı, azimut açısına bağlı olarak çizilecek olan yardımcı doğrultularla, oluşacak

olan güneş kabuğunun mahya bölgesinin içerisinde veya elvermiyorsa olabilecek en yakın yerinde olacak şekilde çizilir. Çizilen yardımcı doğrultular, bilinen sınır veya sınırlarla kesiştirilerek bilinmeyenler bulunur (şekil 4.40).



Şekil 4.40 Belli olmayan sınırların bulunması (not: çizimlerde yer alan α açısı azimut açısının tümleridir).

Diğer seçeneklerde de, benzer şekilde yardımcı doğrultular yardımı ile belli olmayan sınırlar bulunur.

5 TOPLU KONUT ALANLARINDA GÜNEŞ KABUĞU YÖNTEMİNİN KULLANIMI İLE ANALİZ VE SAĞLIKLAŞTIRMA ÇALIŞMASI

Bu bölümün amacı, 4. bölümde ayrıntılı şekilde aktarılan güneş kabuğu yönteminin kullanımı ile Konya kenti örneğinde gerçekleştirilmiş toplu konut alanlarında güneşlenme etkileri bakımından analizlerin yapılması ve ardından önerilen "tasarıma yardımcı yaklaşımla" sağlıklaştırma önerilerinin geliştirilmesidir. Teorik bir yöntemin, kent içerisinde yasal mevzuatın tanımlamış olduğu kurallara göre oluşmuş yapılı çevrelerde test edilmesi söz konusudur. Sınırlı bir alan içerisinde, enerji etkin, güneşlenmeye duyarlı bir tasarım gerçekleştirmek isteyen bir mimar ne kadar başarılı olabilir? Yasal düzenlemelerin belirlediği koşullar içerisinde bu amaç doğrultusunda bir proje gerçekleştirmek mümkün mü? Seçilen altı adet örnek alan üzerinde bu sorulara yanıt aranmıştır.

Doğa içerisinde insan eliyle oluşmuş her türlü fiziki müdahalelerden meydana gelen "yapılı çevre", toplum içindeki ilgili meslek gruplarının tasarım kültürüne, toplumun sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel yapısına, yürürlükteki yasal düzenlemelerin uygulanmasına ve yöneticilerin kararlarına bağlı olarak oluşmaktadır. Açık, kapalı ve yarı açık mekânlar bütününden oluşmuş yapılı çevre, niteliksel ve niceliksel özellikler bakımından değerlendirilebilecek çok boyutlu bir özelliğe sahiptir (Meşhur 2004). Güneşlenme konusunun tasarıma girdi olması durumunda yapılı çevreye, özellikle biçimsel anlamda ne tür etkiler meydana getireceğinin saptanması bu çok boyutluluk içerisinde tartışılmıştır.

Yapılı çevrenin oluşmasını doğrudan tanımlayan kontrol edilebilir insan etken veriler yer alırken, diğer taraftan doğal koşulların belirlediği ve doğal çevre analizleri içerisinde değerlendirilebilecek insan tarafından değiştirilmesi pek de mümkün olmayan etkenler de bulunmaktadır. Doğa etkenlerinin tasarıma girdi olabilmesi, tasarımcının niyetiyle doğrudan ilgilidir. Bununla birlikte kentlerin biçimlenmesini sağlayan denetim mekanizmasının elverişli olması da gerekmektedir. Denetim

mekanizmasının yürütülmesini sağlayan yasal çerçeve, ülkenin sosyal, ekonomik, kültürel ve bilimsel birikim koşullarına göre insanlar tarafından oluşturulmaktadır.

Kurallar ve yasalar çerçevesinde konuya bakıldığında; ekolojik yapılı çevrelerin gerçekleştirilebilmesi, doğanın işleyen değişmez kuralları ile insan tarafından oluşturulmuş kuralların uyumlu olmasına bağlıdır. Çevresel olumsuzlukların arttığı bir dönemde doğayla uyumlu mimari tasarımların yapılması tartışma götürmeyen bir gerekliliktir.

5.1 Ülkemizde Yapılı Çevrenin Oluşumunu Etkileyen Yasal Çerçeveye Bakış

Analiz ve sağlıklaştırma çalışmalarının gerçekleştiği örnek alanlar yürürlükteki imar yönetmeliklerine göre oluştuğu için, ülkemizde yapılı çevrenin oluşumunu sağlayan yasal çerçevenin genel özelliklerinin konumuz açısından değerlendirilmesinin yapılması bu alt başlıkta gerekli görülmüştür. İmara ait verilerin güneşlenmeye duyarlı yapılı çevreler elde etmede rolleri tartışılmıştır.

Ülkemizde tüm kademelerdeki fiziksel planlamanın temel alındığı yasal düzenleme imar mevzuatı ile tanımlanmıştır. İmar mevzuatı kapsamında kentlerin oluşumunu belirleyen en önemli kanun 3194 sayılı imar kanunudur. Bu Kanunun amacı şu şekilde tanımlanmıştır (birinci bölüm, madde 1): *"…bu kanun, yerleşme yerleri ile bu yerlerdeki yapılaşmaların; plan, fen, sağlık ve çevre şartlarına uygun teşekkülünü sağlamak amacıyla düzenlenmiştir…"* Belediye ve mücavir alan sınırları içinde ve dışında kalan yerlerde yapılacak planlar ile inşa edilecek resmi ve özel bütün yapılar bu kanunun hükümlerine uymak zorundadır.

Fiziksel çevre, imar kanununda belirtilen planlama kademelerine göre oluşmaktadır (İmar kanunu bölüm 2, madde 6). Bu planlama kademeleri şu şekildedir:

- Bölge planları
- Çevre düzeni planları

- Kent nazım imar planları
- Uygulama imar planları

Yapı adası ve parsel ölçeğinde gerçekleşecek uygulamalarda, hiyerarşik sıraya göre önde olan planlama kararlarına uyulması gerekmektedir. Üst kademede alınan planlama ilkelerine bağlılık esastır.

İmar kanunu ve buna bağlı olarak oluşturulan yönetmelikler ülkemizin yapılı çevresinin biçimlenmesini sağlayan hükümleri içermektedir. Çalışma konusunun kapsamı itibariyle üzerinde durulması gereken en önemli yönetmelik; 3030 Sayılı Kanunun Kapsamı Dışında Kalan Belediyeler Tip İmar Yönetmeliğidir. 3030 sayılı kanun, 3194 sayılı İmar Kanunu hükümlerine dayanılarak hazırlanmaktadır. Bu kanun belediye ve mücavir alan sınırları içindeki imar planı bulunan alanlarda uygulanmaktadır. Belediyeler; imar kanununa ve bu yönetmelik hükümlerine aykırı olmamak ve Türk Standartları Enstitüsü standartlarına uymak şartı ile kendi beldelerinin özelliği açısından gerekli gördükleri konularda yönetmeliğe ilaveler yapabilmektedirler.

Bu yönetmeliğin üçüncü bölümünde arsa ve yapılarla ilgili hükümler bulunmaktadır (Abacıoğlu 2000). Binaların güneşlenmelerini etkileyen yerleşme/vaziyet ve tek bina ölçeğindeki konu başlıkları şunlardır:

1. Parsel genişlikleri ve derinlikleri
2. Parsel alanları
3. Yoğunluk belirleme
4. Bina cepheleri
5. Bina derinlikleri
6. Bina yükseklikleri
7. Saçaklar, çatılar ve dış görünüş, çıkmalar
8. İç Yükseklikler
9. Pencereler

Yerleşme ve vaziyet ölçeğini etkileyen temel hükümler şunlardır:

Yönetmelikte yer alan çekme mesafelerine ait minimum değerlerle, binaların birbirlerine göre konumları, taks, kaks ve emsal değerleriyle yapılaşma yoğunlukları (kütlesel özellikler de dahil) ve bina yükseklikleri belirlenmektedir**.**

İkamet ve ticaret bölgelerinde; bitişik, blok ve ayrık olma durumları ve kat yüksekliğine bağlı olarak parsel genişliklerinin minimum sınır değerleri belirlenmiştir (tablo 5.1).

Tablo 5.1 Parsel boyutları ile ilgili sınır değeler (3030 Sayılı Kanun Kapsamı Dışında Kalan Belediyeler Tip İmar Yönetmeliği, Üçüncü Bölüm: Arsa ve Yapılarla İlgili Hükümler)

	Bitişik	Blok başlarında	Ayrık
Dört kata kadar (dört kat dahil)	6 metreden az olamaz	Yan bahçe mesafesi +6 metreden az olamaz	Yan bahçe mesafeleri toplamı + 6 metreden az olamaz
Dokuz kata kadar (dokuz kat dahil)	9 metreden az olamaz	Yan bahçe mesafesi + 9 metreden az olamaz	Yan bahçe mesafeleri toplamı + 9 metreden az olamaz
10 veya daha fazla katlı	12 metreden az olamaz	Yan bahçe mesafesi + 12 metreden az olamaz	Yan bahçe mesafeleri toplamı + 12 metreden az olamaz

Parsel boyutları ve buna bağlı olarak oluşan parsel alanları, mimarın tasarım sınırlarını belirleyen önemli bir etken olup, uygulamada yeni binanın parsel üzerinde konumunu ve boyutlarını belirlemektedir.

Yönetmeliğin 18.maddesinde, iskan alanlarında yapılacak binaların ön bahçe ve yol kenarına rastlayan bahçe mesafeleri en az 5 metre, yan bahçe mesafeleri ise bodrum katlarda iskan edilen katlar da dahil, 4 kata kadar (4 kat dahil) olan binalarda yan bahçe mesafeleri en az 3 metre olması gerekmektedir. Fazla her kat için yan bahçe mesafeleri 0.50 metre artırılabileceği hükmü yer almaktadır.

Yönetmeliğin 26. maddesinde yer alan taban alanı kat sayısı ile ilgili açıklama şu şekildedir: “Blok veya ayrık yapı nizamına tabi olan ve imar planı ile ölçü ve emsal verilmemiş yerlerde taban alanı kat sayısı % 40'ı hiç bir şekilde geçemez”[18].

[18] Alan çalışmasının gerçekleştiği Konya’da bu değer %30 olarak belirlenmiştir.

Yapı adalarının ve bunların içerisinde gerçekleşen parselasyonların boyutsal ve biçimsel özellikleri, bina aralıkları, yol genişlikleri, yoldan çekme mesafeleri, bina yükseklikleri, parsel alanına bağlı taban alanı kullanım oranı, toplam inşaat alanı oranı ve cephe uzunlukları binaların güneşlenme düzeylerini doğruda doğruya etkileyen en temel imar verileridir. Kritik tasarım ölçeğinde yer alan bu temel veriler binaların birbirlerini maskeleme ve gölgeleme oranlarını, binaların farklı seviyelerinde gökyüzüne erişim oranlarını ve doğrudan güneşten yararlanabilme potansiyelini belirlemektedir. Sonuçta, binaların enerji gereksinim düzeyleri (ısısal ve aydınlatma), imar mevzuatında yer alan ve fiziksel çevreye ait biçimsel oluşumları tanımlayan düzenlemelerin bütünüyle doğrudan ilişkilidir.

Yönetmelikte binaların temel biçimlenmesine yönelik hükümler ilgili maddelerde şu şekilde belirlenmiştir:

Madde 27'de bina cepheleri ile ilgili hüküm şu şekildedir: "Ayrık yapı nizamına tabi olan yerlerde yapılacak yapıların maksimum bina cephesi 30 metredir. Blok yapı nizamına tabi olan yerlerde ise azami blok boyu 50 metredir".

Madde 28'de bina derinlikleri şu şekilde belirtilmiştir: "Bina derinlikleri azami 40 metreyi geçmemek ve hiç bir yerde arka bahçe sınırına 3 metreden fazla yaklaşmamak şartı ile; D=L-(K+H/2) formülü ile belirlenir". Burada:

D=Bina Derinliği
L=Parsel Derinliği
K=Ön Bahçe Mesafesi
H=Bina Yüksekliği
H/2=Arka bahçe

Bina yükseklikleri ile ilgili açıklamalar 29. madde'de yer almaktadır. Bina yükseklikleri yol genişliklerine göre belirlenmiştir (tablo 5.2).

Tablo 5.2 Yol genişliğine bağlı kat adedi ve kat yükseklikleri (madde 29)

Yol genişlikleri	Maksimum kat adedi (bodrum kat hariç)	Maksimum bina yüksekliği (m)
7.00 metreye kadar olan yollarda	2	6.50 metre
7.00 metre ve daha geniş yollarda	3	9.50 metre
9.50 metre ve daha geniş yollarda	4	12.50 metre
12.00 metre ve daha geniş yollarda	5	15.50 metre
14.50 metre daha geniş yollarda	6	18.50 metre
17.00 metre ve daha geniş yollarda	7	21.50 metre
19.50 metre ve daha geniş yollarda	8	24.50 metre

36. maddede ise binalarda taban alanı dışında kendi bahçe sınırlarının dışına taşmamak şartı ile binanın her cephesinde açık ve kapalı çıkma yapılabilecekleri hükmü yer almaktadır.

Çalışmanın ölçeğiyle bağı yadsınmadan binaların iç tasarımını ilgilendiren hükümler kısmen çalışmamız kapsamında değerlendirilebilir. Saçaklar, çatılar, çıkmalar, cephede pencere oranları ve iç yüksekliklerle ilgili hükümler tek binaların pasif anlamda güneş enerjisinden faydalanma, güneşten korunma ve doğal ışıktan yararlanma durumlarını belirlemede rolleri bulunmaktadır. Konutlarda iç yükseklik, taban döşeme kaplaması üzerinden tavan sıvası altına kadar olan önyüz iç yüksekliği 2.40 metreden az olamaz hükmü yer almaktadır (madde 38). Pencere boşluklarının belirlenmesinde, 8/5/2000 tarihli ve 24043 sayılı Resmi Gazete'de "Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği" hükümlerine ve Türk Standartları Enstitüsü standartlarına uyulması zorunluluğu getirilmiştir.

Tek bina ölçeğinde alınmış olan yasal önlemler belli bir ölçüde fayda sağlayabilmektedir. Özellikle dış kabuk malzeme bileşenlerinin kalınlık ve ısı iletim katsayılarına bağlı olarak geliştirilebilecek ısı kayıp önlemleri üzerinde yoğunlaşılmıştır. Oysa tek bina ölçeğinde alınmış önlemler şu noktalarda genel enerji tüketimi, yaşam kalitesi ve çevresel etkiler bakımından yetersiz kalabilmektedir:

- Kullanılan yalıtım malzemelerinin yan etkileri: yapının hava alamaması, maliyet problemleri, işçilikle ilgili olabilecek problemler.

- Uygun ısı yalıtımı olmasına karşın güneşe yeterince erişememe: Yakın çevresindeki diğer bina ve çeşitli engellerden dolayı, yalıtımı iyi olan bir binada, güneşe erişememe durumu olabilmektedir. Böyle bir durumda bina iyi yalıtılmış olmasına karşın, güneşe doğrudan erişememekten dolayı soğuk iklim kuşaklarında; pasif güneş enerjisi kazancından yararlanamama, doğal ışıktan mahrum kalma ile birlikte fiziksel ve psikolojik konfor düzeylerinde de bir düşüş meydana gelebilmektedir.

Yasal mevzuat incelendiğinde hem tekil yapı hem de kentsel tasarım ölçeğinde, doğrudan doğruya güneşlenmeden verimli faydalanma anlamında düzenleme esasları bulunmamaktadır.

5.2 Örnek Alanların Seçim Kriterleri

Kriterlerin seçimi, çalışmanın analiz ve sağlıklaştırma aşamalarında dikkate değer ve karşılaştırma yapmaya elverişli farklı sonuçların elde edilmesine yönelik olarak yapılmıştır.

Çalışma kapsamı bakımından tek parselde/ tek yapı adasında çok sayıda bina yapma konusunun irdelenmesi anlamlı görülmüştür. Parselin veya yapı adasının tümünün mimar tarafından denetlendiği toplu konut örnekleri seçilmiştir. Geniş bir alanın tek bir kişi veya kuruluş tarafından tek elden tasarlanması söz konusu olduğu için, enerji bilinçli/ güneşlenmeye duyarlı bina tasarımının önemli ilk adımı olan bina grupları ölçeğinde (vaziyet planında konumlandırma) yer alan tasarım kriterlerinin uygulanabilme olasılığı yüksektir. Bu şekilde, tasarımcının uygulamada elverişli durumdan yararlanıp yararlanmadığının tespit edilmesi mümkün olmaktadır.

Ülkemizde planlama geleneğine sahip Konya kentinin planlı bölgelerinden örnekler seçilmiştir. Bu bölgelerde oluşan toplu konut alanlarında güneşlenmeye karşı duyarlılığın tespit edilmesinin anlamlı olacağı düşünülmüştür. Konya ölçeğinde gerçekleştirilmiş, kent içinde ve kentsel gelişme bölgelerinde yaygın tasarım yaklaşımlarını temsil eden toplu konut örnekleri seçilmiştir. Ayrık ve blok nizamda

ve en az z+2 (toplam 3 kat) kat seviyesinde olan konut binalarının yer aldığı uygulamalar seçilmiştir[19].

Çalışma alanlarının seçim kriterleri aşağıda sıralanmıştır:

- Yapı adası formu: yapı adasının formu güneş kabuğunun biçimsel özelliklerini ve dolayısıyla da kullanılabilir inşaat alanını da etkilemektedir.

- Yapı adası yönü: yapı adasının yönlenmesi güneş kabuğunu biçimsel özelliklerini etkilemektedir.

- Yoğunluklar (Taks, Kaks, Emsal ve yüksekliğe bağlı olarak): analiz aşaması için önemli görülmüştür. Sınırlandırılmış alanın (yapı adası, parsel) güneşlenme bağlamında kaldırabileceği yoğunluk değerlerinin hesaplanması mümkündür. Örnek olarak seçilmiş konut alanlarının mevcut durumlardaki yoğunlukları ile güneş kabuklarıyla bulunmuş yoğunluk değerlerinin karşılaştırılması anlamlı bulunmuştur. Farklı yoğunluğa sahip konut alanlarının seçilmesi, analiz aşamasında farklı sonuçların oluşmasına olanak verecektir. Bu sonuçlardan faydalanarak yorumlar geliştirilebilecektir.

- Yakın çevre özellikleri: bina gölgeleri kimi zaman bina olmayan, geniş yollar, yeşil alanlar, parklar ve meydanlar gibi boşluklara düşebilir. Tasarımcının dileği doğrultusunda gölgelerin bu alanlara serbestçe düşürülmesine izin verilebilir. Bu durumda maksimum gölge boylarının oluşmasına izin verilmiş olunmaktadır. Bu durum güneş kabuklarının boyutlarının büyümesine neden olur. Yakın çevrede güneşlenmeye ihtiyacı olmayan binaların veya tesislerin olması da gölgelenmenin oluşacağı sınırları değiştirebilir. Bu durumda sınırlamaların uzatılması veya kısaltılması, güneş

[19] Ülkemiz koşullarında, 2005 yılına kadar sayı bakımından en çok 2 katlı konut binaları yer almaktadır. 2006 yılında elde edilen geçici verilere göre %43 'lük oranla ilk sırada 3-5 katlı binalar yer almaktadır. %18 oranla 6 ve daha fazla katlı binalar yer almaktadır. 2 katlı binalar %39 oranla ikinci sırada yer almaktadır (Tüik, Türkiye İstatistik Yıllığı 2006).

kabuklarının taban alanlarının biçimini ve boyutlarını etkileyecektir (bknz 4. bölüm).

5.3 Güneş Kabuklarının Oluşturulmasında Etkili Parametre Değerlerinin Tespit Edilmesi

Analiz ve sağlıklaştırma aşamalarında oluşturulacak güneş kabukları için dikkate alınacak temel parametreler mekân ve zamanla ilgilidir.

5.3.1 Mekân parametresi

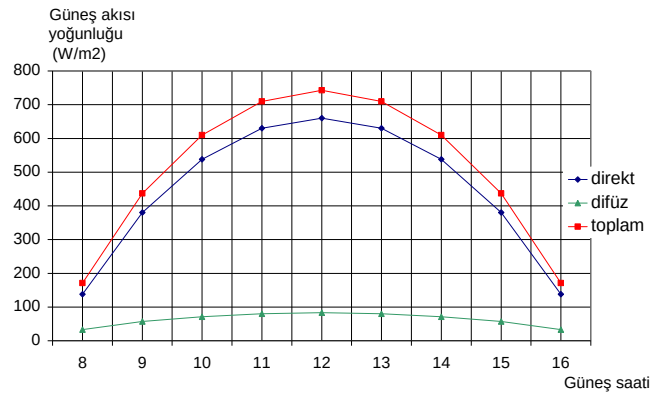
Değerlendirme aşamalarında (analiz/sağlıklaştırma) mevcut koşulların elverdiği ölçüde boyutsal anlamda olabilecek en büyük güneş kabuklarının elde edilmesi temel bir kabuldür. Piramidal yapıdaki güneş kabuklarının hacimsel olarak büyük olabilmesi doğrudan taban alanın büyüklüğüne bağlıdır.

Analiz aşamasında yapı adasında (veya parselde) yer alan her bina için hacim ve yükseklik bakımından olabilecek en büyük güneş kabukları oluşturulmuştur. Parsel alanı içerisinde ve dışında komşu binaların zemin seviyesindeki bina cephe hatları dikkate alınarak oluşturulan sınırlandırılmış alanlar güneş kabuklarının taban düzlemlerini meydana getirmektedir.

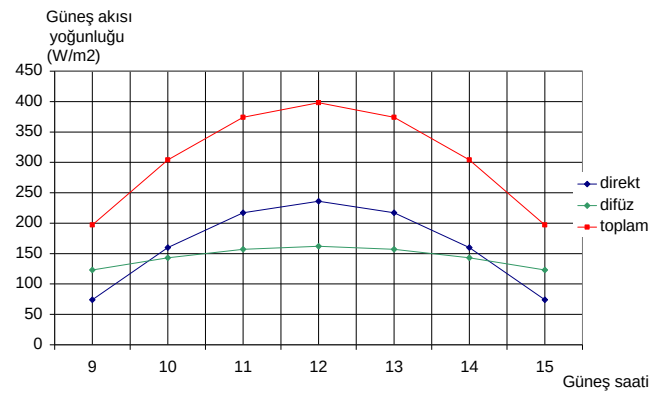
Seçilmiş çalışma alanları dışındaki yakın çevrede bina yok ise, imar durumu dikkate alınarak, ileride bu yerlerde yer alabilecek binaların konumuna göre, taban alanı düzlem sınırlarının belirlenmesi uygun görülmüştür. Böyle bir durumda, imar planında belirlenmiş yoldan ve bahçeden çekme mesafeleri dikkate alınması gerekmektedir. Yol, meydan, yeşil alan, boş tarla gibi binaların olmadığı ve ileride bina yapılmayacak bölgelere serbestçe gölge düşürülebileceği kabul edilmiştir. Bina olmayan bu yerlerde 4. bölümde anlatılan yöntemle taban düzlemlerinin sınırları bulunarak yeterli büyüklükteki güneş kabukları oluşturulmuştur.

5.3.2 Zaman parametresi

Güneş kabuğu yönteminin esasları gereği, Konya'nın yeryüzündeki konumuna bağlı olarak güneş radyasyonundan 21 aralık ve 21 haziran tarihinde optimal düzeyde faydalanabilecek zaman aralıklarının bulunması gerekmektedir. Bu aynı zamanda, günlük olarak kesintisiz güneşlenmenin başlangıç ve bitiş saatinin tespit edilmesi anlamına da gelmektedir. Kış ve yaz dönemleri için belirlenecek olan güneşlenmenin başlangıç ve bitiş saatlerine bağlı olarak güneş yükseklik ve azimut açılarının değerleri hesaplanmıştır. Mekân parametresiyle birlikte, bu açısal değerler yardımı ile güneş kabuklarının yapımına geçilebilmektedir. Konya koşullarında güneş radyasyonundan optimal düzeyde faydalanmayı sağlayacak zaman aralığının tespit edilmesinde, aşağıda yer alan grafikler göz önünde bulundurulmuştur (şekil 5.1 ve şekil 5.2).



Şekil 5.1 Konya için 21 Aralık tarihinde güneş akısı yoğunluğu (güney yönde ve dik yüzeyde) (Audience yazılımı)



Şekil 5.2 Konya için 21 Haziran tarihinde güneş akısı yoğunluğu (güney yönde ve dik yüzeyde) (Audience yazılımı)

Kış dönemi için, güney cephede 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 görülmektedir. Bu sonuca yaz ve kış güneşlenmeleri dikkate alınarak varılmıştır[20].

21 aralık için saat 10.00 ve 14.00'de güneşin açısal değerlerinin hesaplanması[21]:

Güneş yükseklik açısı h=90- θ_z olmak üzere "θ_z" değeri ve azimut açısı "a" aşağıda belirtilmiş olan formüllerle hesaplanmıştır (Oturanç 1989). Açısal değerler pratik şekilde güneş diyagramlarından da okunabilir (EK 5).

1. $\cos \theta_z = \sin \Phi . \sin \delta + \cos \Phi . \cos \delta . \cos \omega$
2. $\cos a = (-\cos \Phi . \sin \delta + \sin \Phi . \cos \delta . \cos \omega) / \sin \theta_z$

Φ= 37°.5 (enlem derecesi)

Saat 10 için ω=-30° (saat açısı)

Saat 14 için ω= 30° (saat açısı)

δ= -23°.45 (deklinasyon açısı), n=355 (senenin günü)

---

[20] Kollektör gibi sistemlerin verimli çalışabilmesi için yaz güneşlenmesinin dikkate alınması gerekmektedir. Ülkemizde yaygın kullanılmakta olan güneş enerjisi ile su ısıtma amaçlı güneş kolektörlerine, güneş enerjisinin en yoğun olduğu saatlerde gölge düşürülmemesi gerekmektedir. Ülkemizde henüz olmasa da, birçok gelişmiş ülkede kullanılmaya başlanan, güneş enerjisinden elektrik enerji elde etme amaçlı fotovoltaik panellere de, yıl boyunca güneşlenmenin en yoğun olduğu zaman aralıklarında komşu yapıların gölgelerinin düşürülmemesi gerekmektedir. Çalışma kapsamında oluşturulan güneş kabuklarının tümünde kış güneş kabuğu etkin olmuştur. Dolayısıyla sözü edilen sorunların oluşması olanaksızdır (kışa göre gölge boyları kurtarıldığında yaz gölge boyları kurtarılmış olur).

[21] Güneşin açısal değerlerinin hesaplanmasında, ihmal edilecek değerde olduğu için atmosferik kırılmalar dikkate alınmamıştır.

Saat 10.00’daki açısal değerlerin hesaplanması:

cos θz= sin (37.5).sin (-23.45) +cos(37.5) .cos (-23.45). cos (-30)
θz= 67◦.48
h=22◦.5
cos a =[-cos (37.5). sin (-23.45) + sin (37.5). cos (-23.45) . cos (-30)] / sin (67.48)
a= 30◦.0

Saat 14.00’deki açısal değerlerin hesaplanması:

cos θz= sin (37.5).sin (-23.45) +cos(37.5) .cos (-23.45). cos (30)
θz= 67◦.48
h=22◦.5
cos a =[-cos (37.5). sin (-23.45) + sin (37.5). cos (-23.45) . cos (30)] / sin (67.48)
a= 30◦.07 ≈ 30◦

21 Haziran için saat 10.00 ve 14.00’de güneşin açısal değerlerinin hesaplanması:

Φ= 37◦.5 (enlem derecesi)
Saat 10 için ω=-30◦ (saat açısı)
Saat 14 için ω= 30◦ (saat açısı)
δ= 23◦.45 (deklinasyon açısı)
n= 172 (senenin günü)

Saat 10.00’daki açısal değerlerin hesaplanması:

cos θz= sin (37.5).sin (23.45) +cos(37.5) .cos (23.45). cos (-30)
θz= 29◦.24
h=60◦.75
cos a =[-cos (37.5). sin (23.45) + sin (37.5). cos (23.45) . cos (-30)] / sin (29.24)
a= 69◦.90 ≈ 70 ◦

Saat 14.00'deki açısal değerlerinin hesaplanması:

cos θz = sin (37.5).sin (23.45) +cos(37.5) .cos (23.45). cos (30)

θz= 29◦.24

h= 60◦.75≈ 60.8◦

cos a =[-cos (37.5). sin (23.45) + sin (37.5). cos (23.45) . cos (30)] / sin (67.48)

a= 69◦.90 ≈ 70 ◦

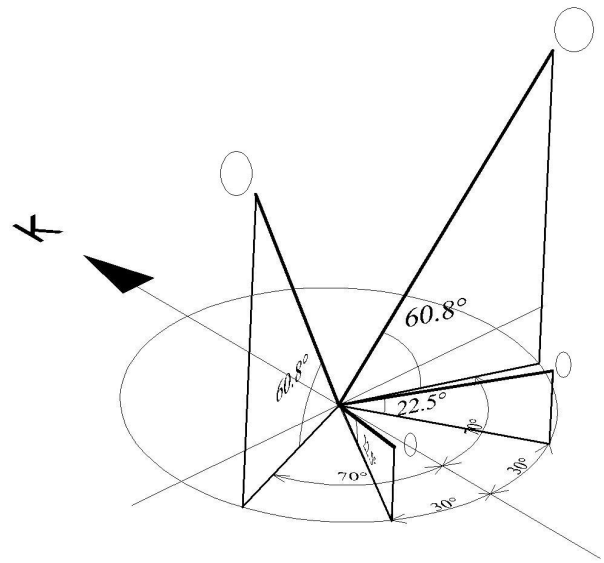
Sonuçlar tablo 5.3 ve tablo 5.4'de düzenlenmiştir:

Tablo 5.3 21 aralık için elde edilen açısal değerler

	21 Aralık için (Konya, enlem: 37 °. 5)	
	Güneş yükseklik açısı	Azimut açısı
Güneşlenme süresinin başlangıç saati: 10.00	22°.5	30°
Güneşlenme süresinin bitiş saati: 14.00	22°.5	30°

Tablo 5.4 21 haziran için elde edilen açısal değerler

	21 Haziran için (Konya, enlem: 37°. 5)	
	Güneş yükseklik açısı	Azimut açısı
Güneşlenme süresinin başlangıç saati: 10.00	60°.8	70°
Güneşlenme süresinin bitiş saati: 14.00	60°.8	70°



Şekil 5.3a Açısal değerlerin grafik gösterimi

5.4 Alan Çalışması

Örnek seçilen konut alanları sırasıyla aşağıda belirtilmiştir (şekil5.3b):

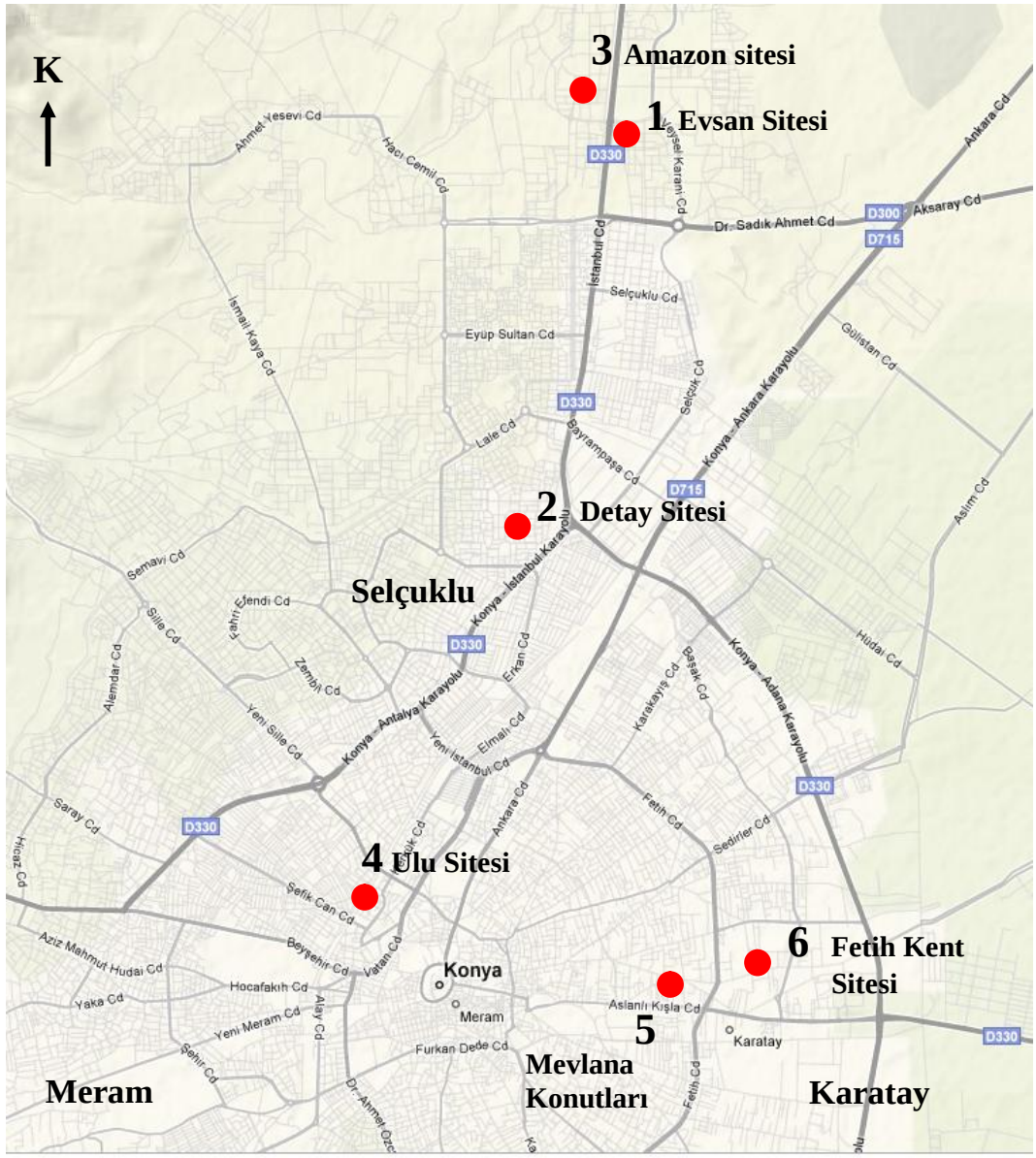
1. Evsan sitesi (Selçuklu)
2. Detay sitesi (Selçuklu)
3. Amazon sitesi (Selçuklu)
4. Ulu sitesi (Selçuklu)
5. Fetih kent sitesi (Karatay)
6. Mevlana konutları (Karatay)

Kriterler bakımından olabilecek bütün kombinezonların tez çalışması kapsamında oluşturulması teknik açıdan mümkün görünmemektedir. O nedenle olabilecek uç ve ara değerdeki örnekler seçilmiştir. Yoğunluk kriteri (taks, kaks ve emsal) bu bağlamda etkili olmuştur. Çalışma kapsamı içerisinde belirlenen alt sınır değer dikkate alınarak en yoğun ve en az yoğun ve orta derece yoğun örnekler bulunmaya çalışılmıştır. Bazı önemli kriterler birlikte, tek örnekte buluşturulmaya çalışılmıştır. Örneğin Ulu sitesinde yüksek yoğunluk ve ara yön kriteri birlikte ele alınmıştır.

Çalışma ile ilgili teknik kabuller şunlardır:

Önerilen tasarıma yardımcı yaklaşımda, vaziyet planında (binaların konumlandırılması), güneş kabuklarının oluşturulmasından sonra kesin şeklini alacak olan kütlelere ait taban alanlarının tanımlanması gerekmektedir. Öneri seçeneklerinin geliştirilmesinde, çalışma alanında (parsel, yapı adası) mevcuttaki taks değeri aynen alınmıştır. Bu taks değeri bütün öneri seçeneklerinde kullanılmıştır. Mevcut binaların ve önerilen binaların kat alanı katsayılarının ve oluşan kat adetlerinin karşılaştırılmasında tutarlı sonuçlar elde edebilmek bakımından da böyle bir yaklaşım gerekli olmuştur.

Önerilen kütlelerin kat yükseklikleri 3 metre alınmıştır (mevcuttaki tüm bina örneklerinde olduğu gibi). Subasman kotu 0.5 metre alınmıştır.



Şekil 5.3b Seçilen toplu konut alanlarının Konya kentindeki konumları (google-map data 2007)

Kütle sayılarının belirlenmesi: çok seçenekli alternatif kütleler, parselin istenen kütle adedine göre bölünerek elde edilmiştir. Bölünmeler, parselin (veya yapı adasının) yüzölçümü ve içinde barındırabileceği kütle sayısı dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

Önerilen bina kütlelerinin taban alanlarının belirlenmesi: önerilen bina kütlelerinin taban alanları, parsel alanının (veya yapı adasının) yukarıda söz edilen sistematik bölünme sonucu oluşan alanların boyutlarına uygun oranda hesaplanarak belirlenmiştir. Tasarımda çok sayıda çözümün var olabileceği gerçeği karşısında, olabildiğinde objektif kalabilmek ve sistematik şekilde sonuç elde edebilmek için böyle bir yaklaşım uygun görülmüştür. Bu yaklaşım aynı zamanda, aşama aşama, belli bir mantık silsilesinde, farklı alternatif seçenekleri görebilme ve ona göre kararlar verebilmeyi olanaklı kılmaktadır.

Şekil 5.4'de öneri kütlelerin taban alanlarını elde etmeye yönelik örnek bir parsel bölünmesi yer almaktadır. Verilen parselin alan (P) 'dir. (P) taks değeri ile çarpılarak taban alanında kullanılabilecek maksimum sınır değeri elde edilmiştir (S). Bulunan (S) alan değerinin tamamı tek kütlenin taban alanında, yarısı ikili kütlenin taban alanlarının her birinde, dörtte biri ise dört kütlenin taban alanlarının her birinde alınmıştır. Kütlelerin taban alanlarının en ve boy uzunlukları (a,b), bölünme sonucu oluşan ve bilinmekte olan parsel alanının en ve boy uzunlukları (x,y) dikkate alınarak belirlenmiştir.

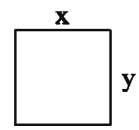
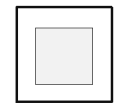
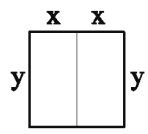
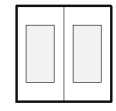
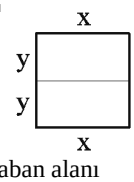
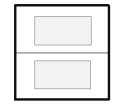
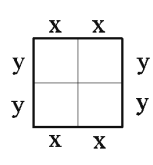
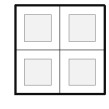
Parsel bölünmesi eşit alanlar oluşacak şekilde gerçekleşmiştir. Amorf parsellerde, yardımcı doğrultular yardımı ile olabilecek optimal dikdörtgene tamamlanarak, bölünme gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada güneş kabuklarının elde etme süreçlerinin bütünü gösterilmeyip, en önemli dört temel ana evre, üç boyutlu ifadelerle gösterilmiştir:

1. Sınırlamanın elverdiği maksimum (ham) güneş kabuğu
2. Ham güneş kabuğunun dönüştürülmesiyle net bina kütlesinin elde edilmesi

3. Net bina kütlesinde paralel düzlemler yardımıyla kat seviyelerinin belirlenmesi.

4. Sonuçlandırılmış kademeli bina kütlesinin elde edilmesi.

①   			
x ve y değeri bilinmektedir (parsel kenarları) a ve b değerleri bulunacaktır B_1: bina kütlesinin taban alanı	P x (taks)=S **B_1=S/1=S** x/y=k a/b=k a=bk a ve b bulunmuş olur	a x b =S bk x b=S b^2=S/k $b=(S/k)^{-2}$	B_1 taban alanı parsele yerleştirilir. (Tekil güneş kabuğu ile oluşturulacak tek bina kütlesinin taban alanıdır)
②   			
B_2: bina kütlesinin taban alanı Parsel boyuna iki eşit parçaya bölünmüştür	P x (taks)=S **B_2=S/2** x/y=k a/b=k a=bk a ve b bulunmuş olur	a x b = B_2 bk x b= B_2 b^2= B_2/k $b=(B_2/k)^{-2}$	Birbirine eşit B_2 taban alanları parsele yerleştirilir. (Boyuna ikili güneş kabukları ile oluşturulacak boyuna iki bina kütlesinin taban alanlarıdır)
③   			
B_3: bina kütlesinin taban alanı Parsel enine iki eşit parçaya bölünmüştür	P x (taks)=S **B_3=S/2** x/y=k a/b=k a=bk a ve b bulunmuş olur	a x b = B_3 bk x b= B_3 b^2= B_3/k $b=(B_3/k)^{-2}$	Birbirine eşit B_3 taban alanları parsele Yerleştirilir. (Enine ikili güneş kabukları ile oluşturulacak enine iki bina kütlesinin taban alanlarıdır)
④   			
B_4: bina kütlesinin taban alanı Parsel dört eşit parçaya bölünmüştür	P x (taks)=S **B_4=S/4** x/y=k a/b=k a=bk a ve b bulunmuş olur	a x b = B_4 bk x b= B_4 b^2= B_4/k $b=(B_4/k)^{-2}$	Birbirine eşit B_4 taban alanları parsele yerleştirilir. (Dörtlü güneş kabukları ile oluşturulacak dört bina kütlesinin taban alanlarıdır)

Şekil 5.4 Parsel bölünmesinin oranlarına uygun olacak şekilde bina kütlelerinin taban alanlarının bulunması (taks değerini sağlayacak şekilde)

5.4.1 Evsan sitesi örneği

Evsan sitesi, Konya kentinin kuzey gelişme aksında, son 10 yılda meydana gelen hızlı konut üretim bölgelerinden Yazır mevkiinde yer almaktadır (Şekil 5.6). Yakın çevresinde yapılaşma ve alt yapı faaliyetleri devam etmektedir. Evsan sitesi Mustaş firması tarafından projelendirilmiştir.



Şekil 5.5 Evsan sitesi yerleşim Bölgesi

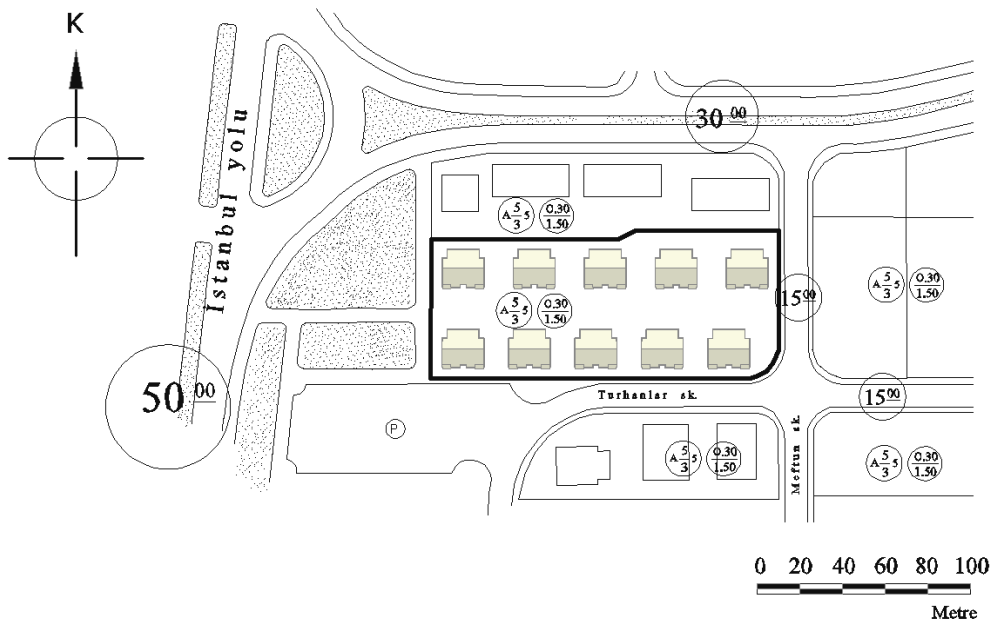


Şekil 5.6 Evsan sitesinin batı yönden görünüşü

Bu konut alanının çalışma çerçevesinde incelenmesindeki temel etkenler şunlardır: vaziyet ölçeğinde form faktörü açısından yerleşmenin sahip olduğu özellikler dikkate alınmıştır. Dikdörtgen forma yakın parselin uzun kenarının doğu-batı aksı boyunca uzunlamasına yer alması, batı yönünde herhangi bir binanın olmadığı (özel durum bakımından) serbest bir alanın bulunması (imar durumunda yeşil alan olarak belirlenmiş) (şekil 5.7). Bu özellikler güneş kabuklarının oluşturulmasında taban alanı sınırlamasını etkilemektedir.

Yapı nizamı ayrık 5 katlıdır (z+4). Bina yüksekliği (çatı mahyası kotu): 19.40 metre
Taks değeri: 0.3
Kaks değeri: 1.50
Parsel alanı: 10814 m^2
Çekme mesafeleri bütün yönlerde 5 metre alınmıştır.
Parsel içerisinde toplam 10 adet konut binası bulunmaktadır. Binaların her katında iki adet daire çözülmüştür. 1 bloğa ait toplam inşaat alanı 1700 m^2 'dir.

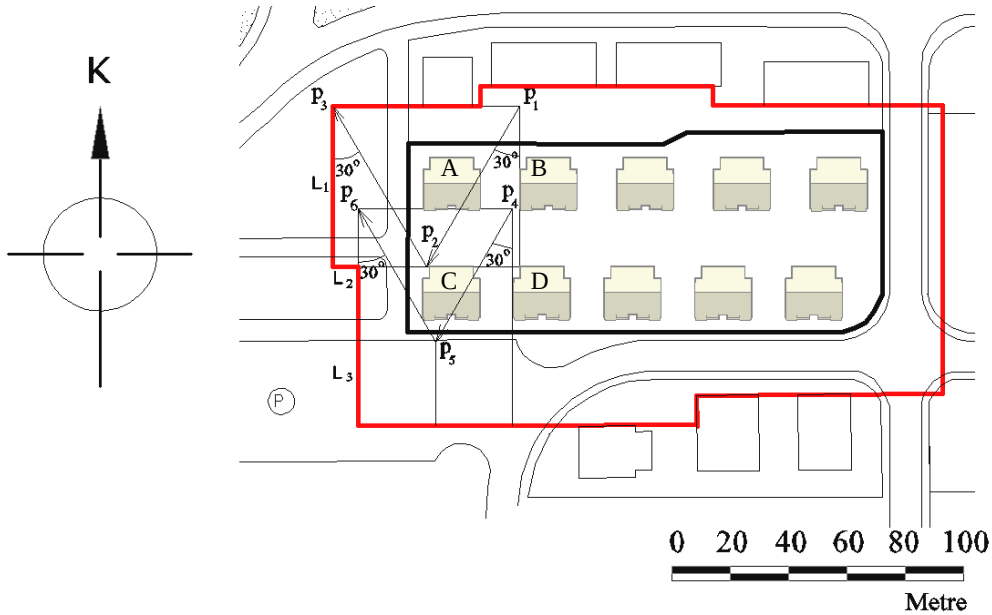
Yakın çevre özelliklerine bakıldığında, çalışma alanının kuzeyinde, doğusunda ve güneyinde yer alan parsellerde konutlar aynı taks ve kaks değerlerine sahiptir (şekil 5.7).



Şekil 5.7 Evsan sitesi vaziyet planı ve imar durumu

5.4.1.1 Evsan sitesinde mevcut durumun analiz edilmesi

a-Analiz amaçlı güneş kabuklarının oluşturulması



Şekil 5.8 Sınırlamanın belirlenmesi

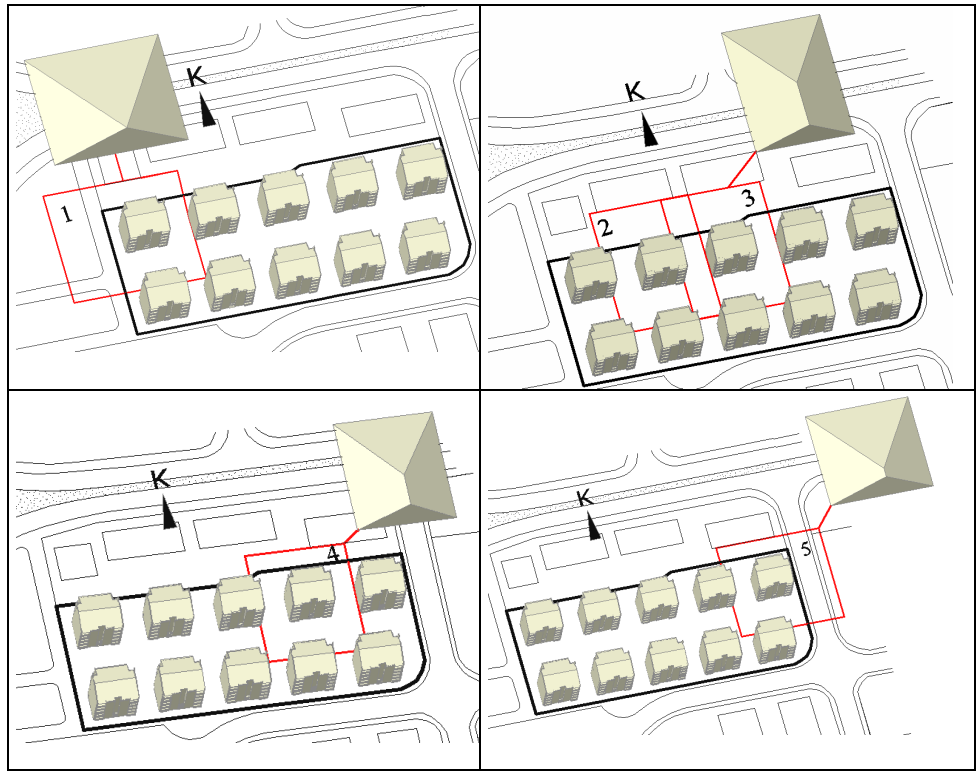
Şekil 5.8 'de öncelikle çevresel oluşum dikkate alınarak, parsel dışında gölgelerin ulaşacağı sınırlar tespit edilmiştir (temel sınırlama). Çalışma alanı dışındaki yakın çevrede (kuzeyde, doğuda ve kısmen de güneyde) güneşlenme durumlarının dikkate alınmasının gerekli olduğu konut binaları bulunmaktadır. Bu binaların zemin seviyesinde cephe hatları dikkate alınarak gölgelerin düşeceği sınırlar belirlenmiştir.

Sınırlamanın batı bölümünde herhangi bir binanın olmadığı serbest alanlar bulunmaktadır. Bu yöndeki sınırlama A ve C binalarına ait güneş kabuklarının batı sınırlarıdır. A ve C binaları dikkate alınarak, maksimum güneş kabuğu elde edilecek şekilde bu sınırlama belirlenmiştir.

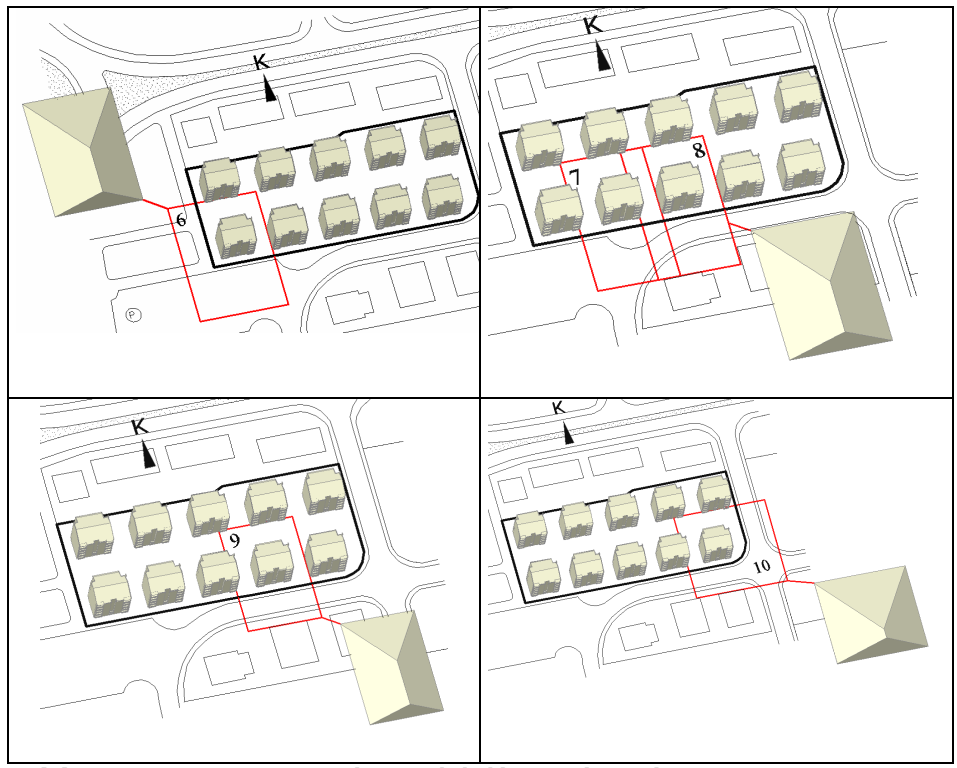
A ve C binalarına ait komşu binalar dikkate alınarak yardımcı doğrultular oluşturulmuştur. Bilinen P_1 noktasından 30 derecelik açıyla gelen doğrultu yardımıyla P_2, bu noktadan çizilen eğimi belli (azimut açısından dolayı) doğrultu

yardımı ile de P_3 noktası bulunmuştur. Aynı mantıkla P_4 den gelen doğrultu yardımıyla P_5 noktası, P_5 noktasından çizilen doğrultu yardımı ile de P_6 noktası bulunmuştur. Bulunan P_3 ve P_6 noktaları yardımı ile L_1, L_2 ve L_3 kenarları oluşturulmuştur.

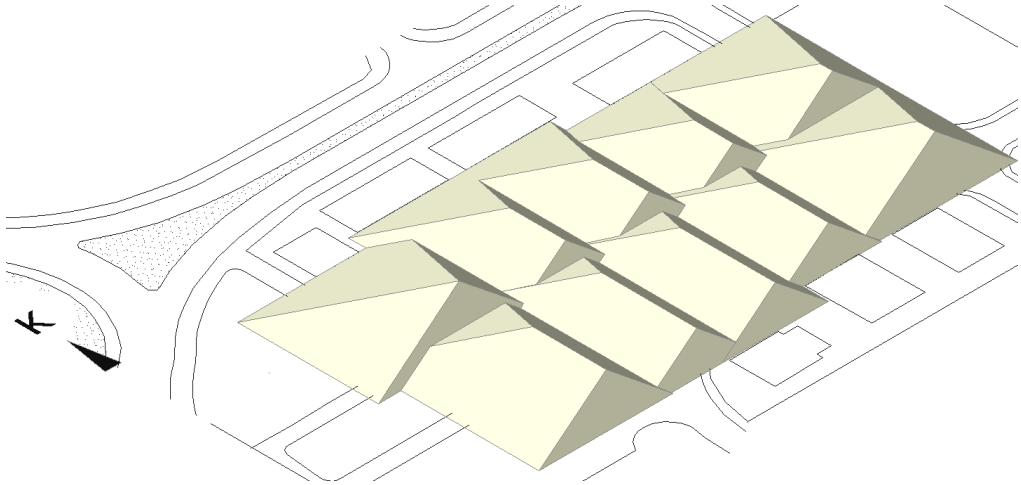
Elde edilen temel sınırlama tüm binalara ait güneş kabuklarının oluşturulmasında dikkate alınmıştır. Tek tek binalara ait güneş kabukları şekil 5.9 ve 5.10 'da yer almaktadır. 2 ve 3 numaralı ve 7 ve 8 numaralı güneş kabukları aynı özellikte, diğerleri farklı özellikte oluşmuştur. Analiz için elde edilen farklı özellikteki güneş kabuklarının sayısı 8'dir. Şekil 5.11'de güneş kabuklarının birlikte görünüşleri yer almaktadır.



Şekil 5.9 1,2,3,4,5 numaralı güneş kabuklarının oluşturulması

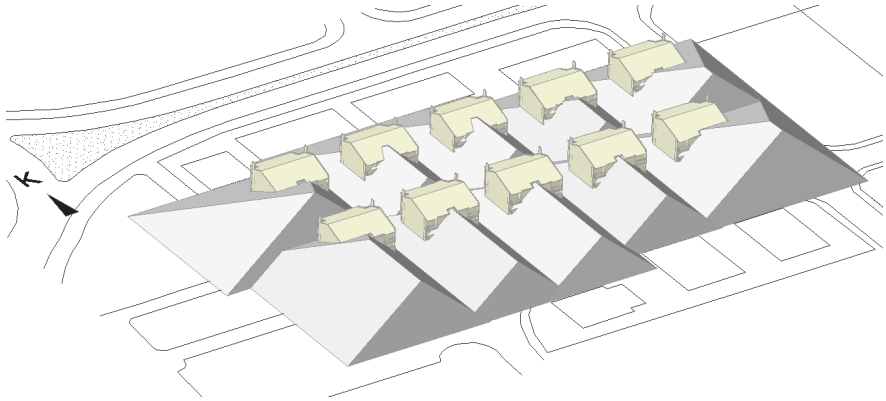


Şekil 5.10 6,7,8,9 ve 10 numaralı güneş kabuklarının oluşturulması



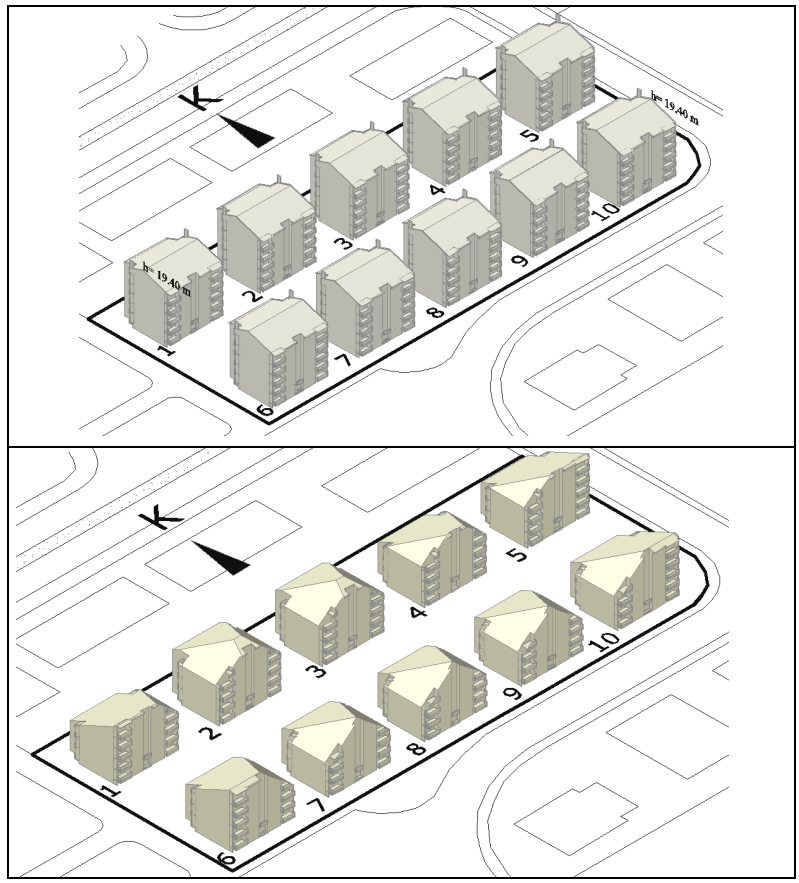
Şekil 5.11 Oluşturulmuş güneş kabuklarının birlikte görünüşü

b-Güneş kabukları ile mevcuttaki konut binalarının çakıştırılması (şekil 5.12)



Şekil 5.12 Güneş kabukları ile mevcut binaların çakıştırılması

c- Kütlelerde düzeltmeler (şekil 5.13)



Şekil 5.13 Evsan sitesi düzeltme öncesi ve sonrası

Şekil 5.13'de güneş kabukları ile çakıştırılan binaların, güneş kabukları sınırları içerisinde kalacak şekilde gerçekleştirilmiş biçimsel düzeltmeleri görülmektedir. Bu parsel ve çevresel koşullarda dikkate alındığında, belirlenmiş ilkeler kapsamında güneşlenme bakımından parselin kaldırabileceği toplam yapı oluşturabilme yoğunluğudur. Tablo 5.5'de düzeltilmiş bina kütlelerinde ve parselin toplamında meydana gelen azalma yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 5.5: Binalarda meydana gelen düzeltme miktarları ve oranları

Kütle no	**Düzeltilmiş kütle hacimleri v (m^3)**	**Fark 5617-v (m^3)**	**Azalma oranı %**
1	3831	1786	32
2	4356	1261	22
3	4356	1261	22
4	3805	1812	32
5	3884	1733	31
6	3977	1640	29
7	3755	1862	33
8	3755	1862	33
9	3752	1865	33
10	3974	1643	29
Toplam	39445	16725	30

(mevcuttaki bir binanın hacmi: 5617m^3)

Parselin genelinde yer alan binalarda düzeltme oranları arasında çok büyük bir fark bulunmamaktadır. En az düzeltme 2 ve 3 nolu binalarda olup %22 oranındadır. Bunun en önemli nedeni, bu binalara ait güneş kabuklarının kuzey sınırlarının diğerlerine göre daha uzakta olmasından (yüksekliğin artmasına neden olmakta) ve bu binaların hacimlerinin önemli bir bölümünün güneş kabuğu içerisinde mahya bölgesinde yer almalarındandır. Güneş kabuklarının mahya bölgesinde yer almayan binalarda düzeltme oranları en büyük miktarda olmuştur. Parselde yer alan tüm binalar toplamında %30 hacimsel azalma meydana gelmiştir.

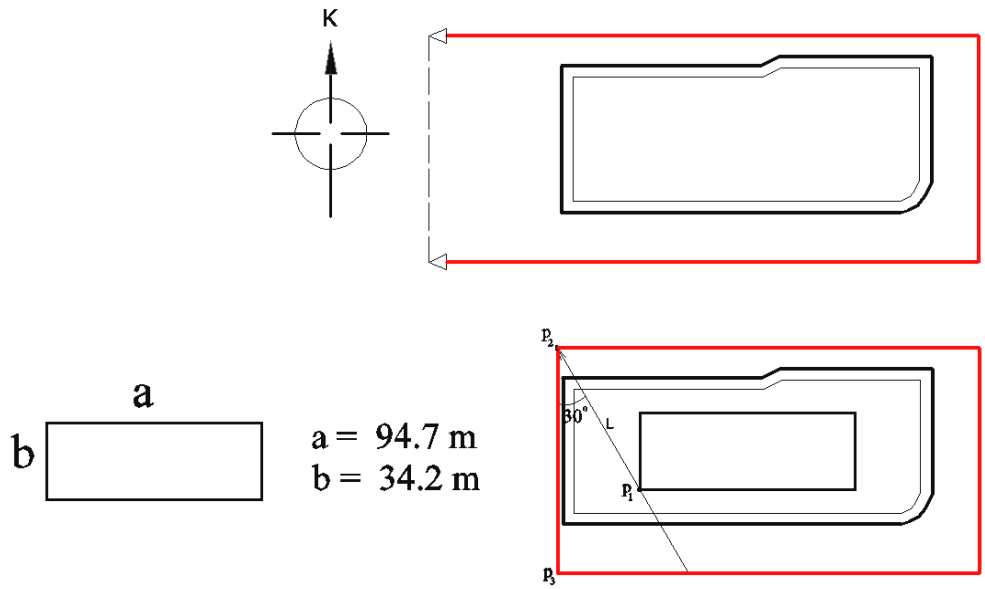
5.4.1.2 Evsan Sitesinde sağlıklaştırma önerisi

Güneş kabuğu oluşturma seçeneklerin tümünde taks değeri mevcuttaki gibi %30 alınmıştır. Parsel alanında, tekil, 2'li,3'lü, 4'lü gridal ,4'lü enine, 6'lı, 8'li ve

10’lu bölünme gerçekleştirilmiştir. Güneş kabuklarının taban alanlarını oluşturma aşamalarında batı sınırının tanımlanması gerekmektedir. Batı sınırı boş alanda yer aldığı için özel durum kapsamındadır ve bölüm 4’de anlatılan ilkeye göre bulunmuştur. Bütün seçeneklerde bu durum söz konusudur.

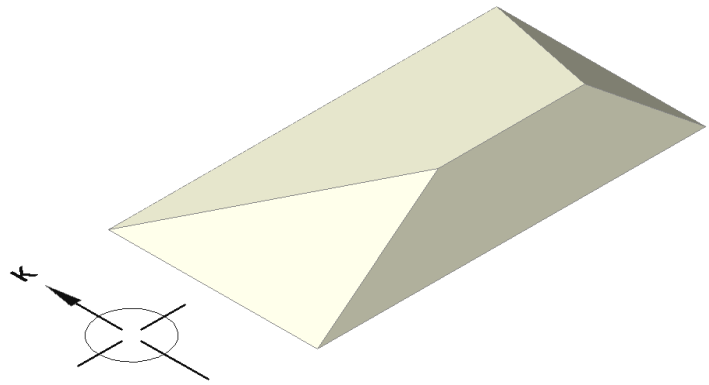
a-Tekil güneş kabuğu ile tek binanın elde edilmesi

Parselin en ve boy oranlarına göre elde edilen tek bina kütlesinin taban alanı boyutları büyük değerde bulunmuştur (şekil 5.14). Bulunan bina kütlesi, vaziyette kabul edilen düzenlemeye göre olabilecek maksimum tek bina kütlesidir. Üçüncü boyutta düşünüldüğünde, elde edilebilecek maksimum yüksekliğin bulunmasını sağlamaktadır. Tasarımcı bu kütleyi, taban alanında meydana gelecek azalmayı dikkate alarak (daha düşük değerde taks oluşması) daha küçük ölçülerde boyutlandırabilir.

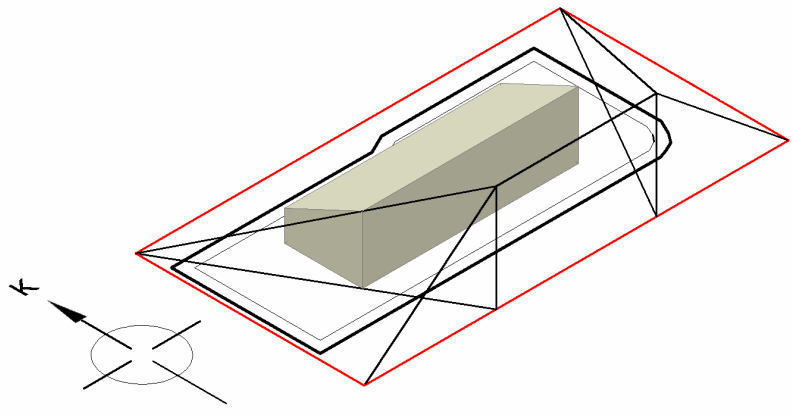


Şekil 5.14 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban boyutları

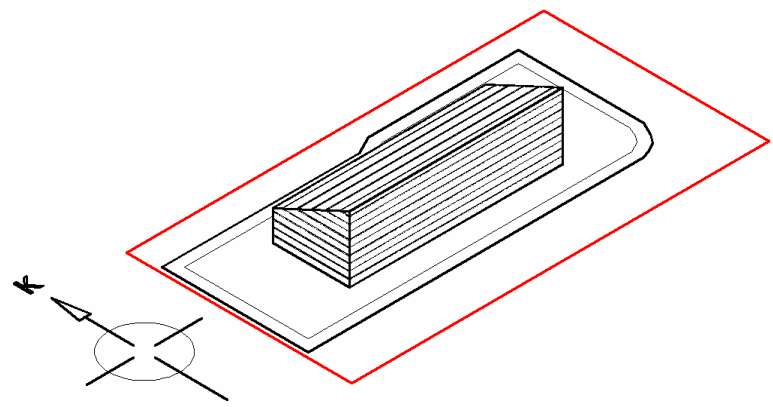
Aşağıda sırayla sonuç tek bina kütlesini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



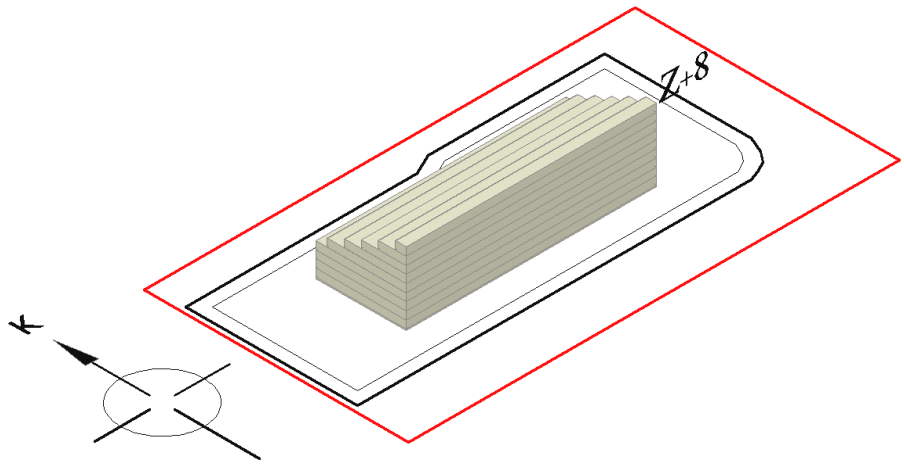
Şekil 5.15 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu



Şekil 5.16 Güneş kabuğundan net bina kütlesi elde etme



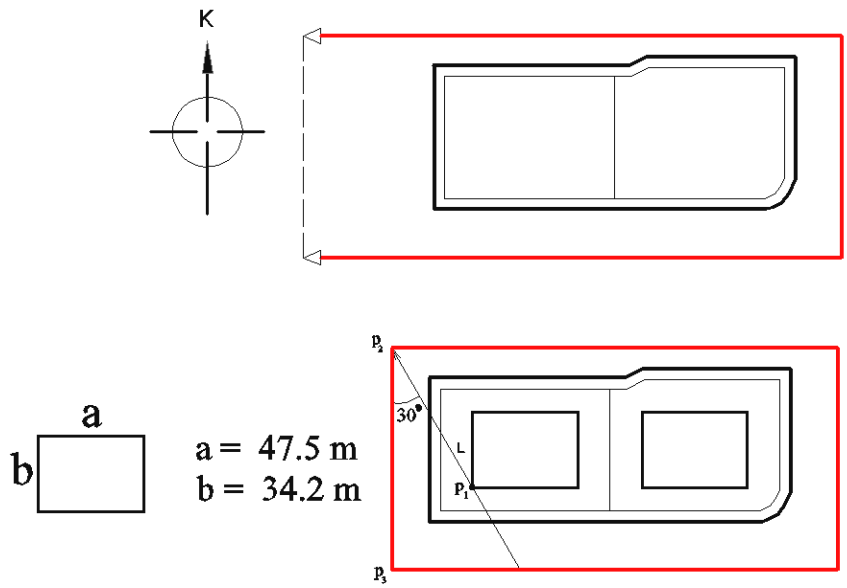
Şekil 5.17 Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.18 Kademelendirilmiş sonuç kütle

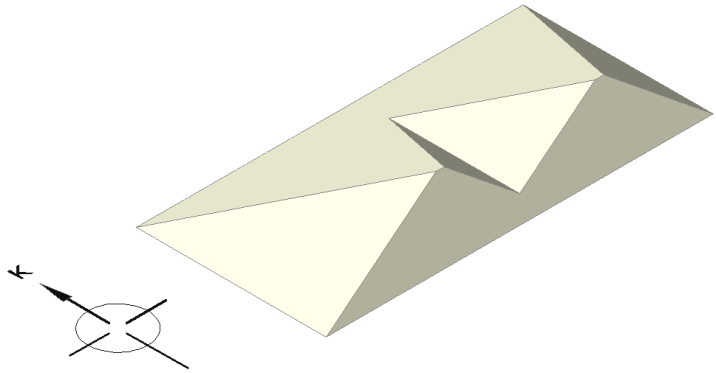
b-İkili bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Parsel alanı kuzey güney doğrultusunda iki parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre iki eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.19).

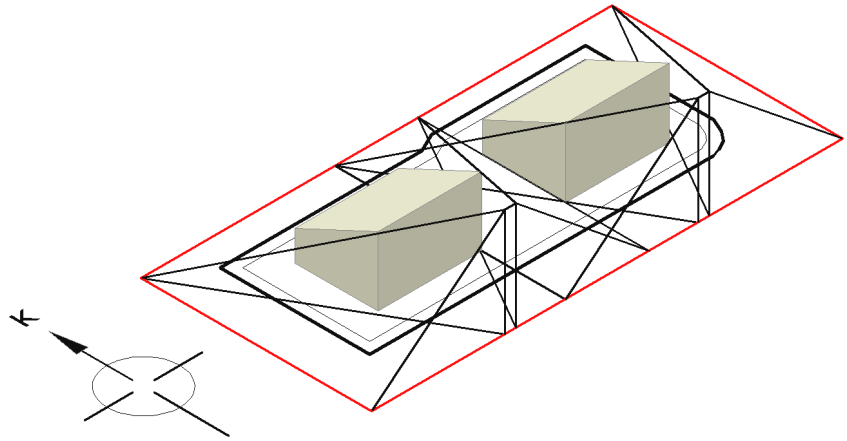


Şekil 5.19 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

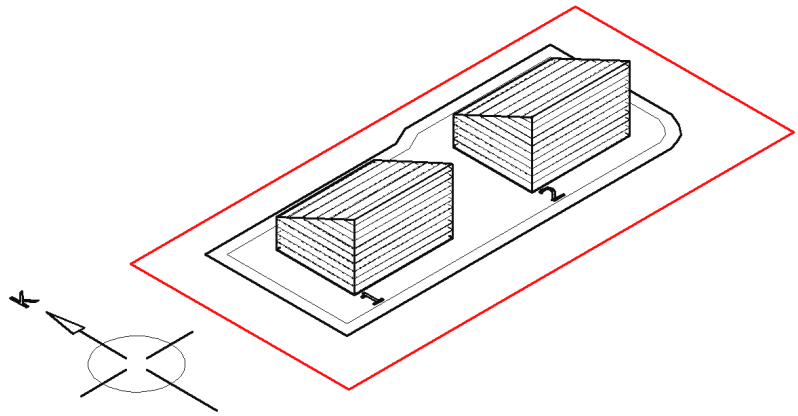
Aşağıda sırayla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



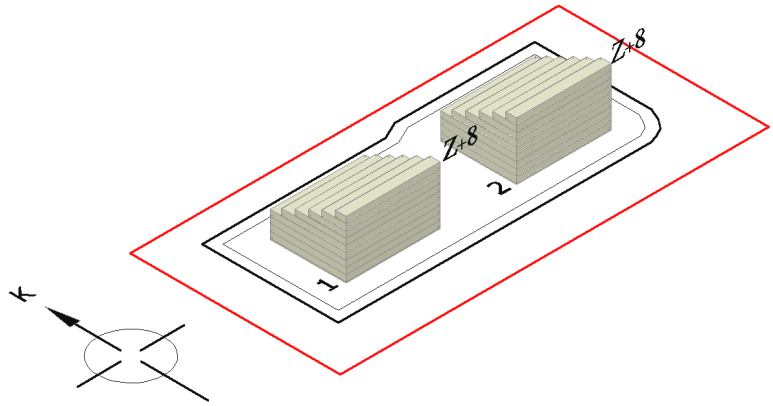
Şekil 5.20 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğu



Şekil 5.21 Güneş kabuklarından iki net bina kütlesinin elde edilmesi



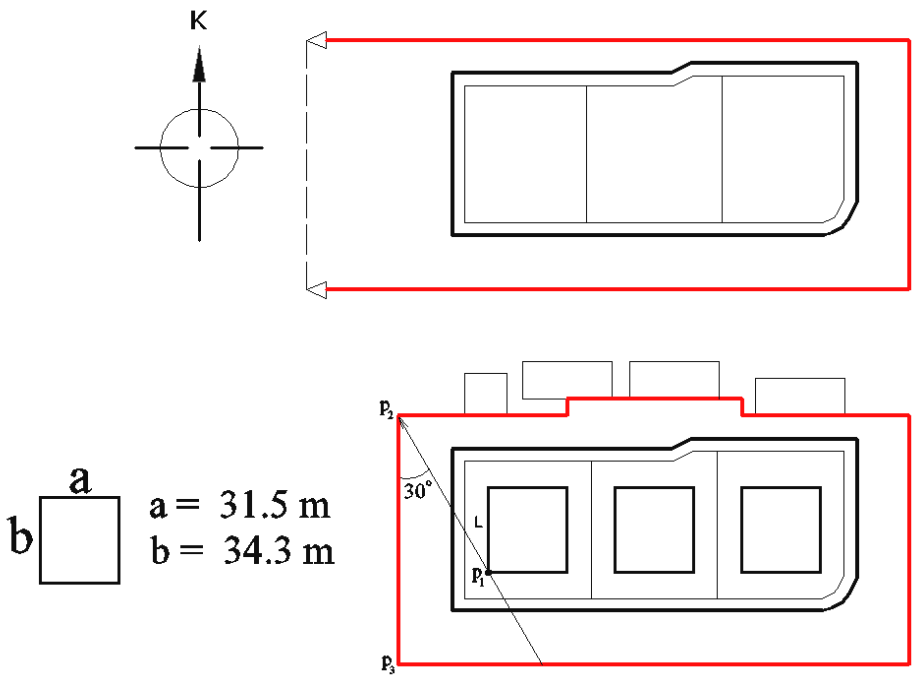
Şekil 5.22 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



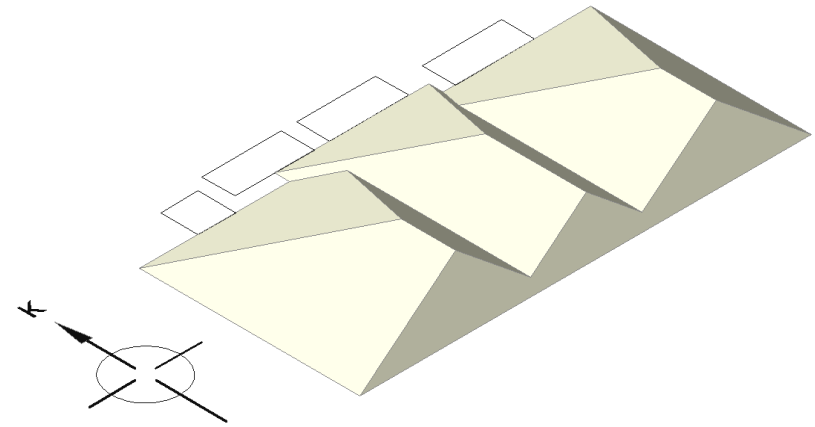
Şekil 5.23 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

c-Üçlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

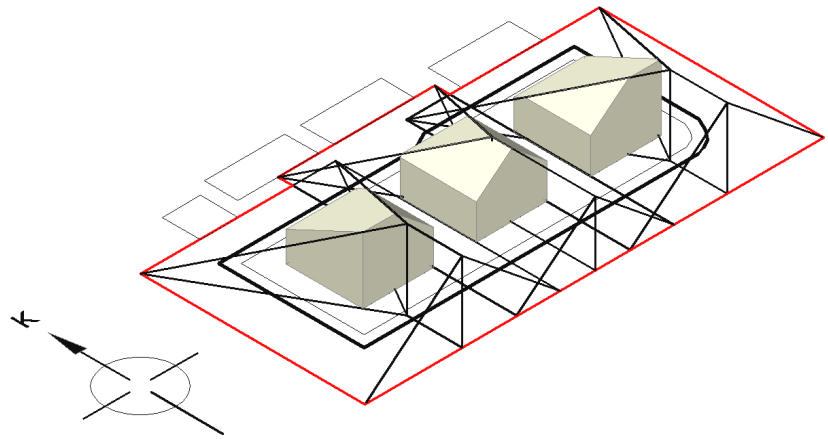
Parsel alanı kuzey güney doğrultusunda, üç parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre üç eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.24).



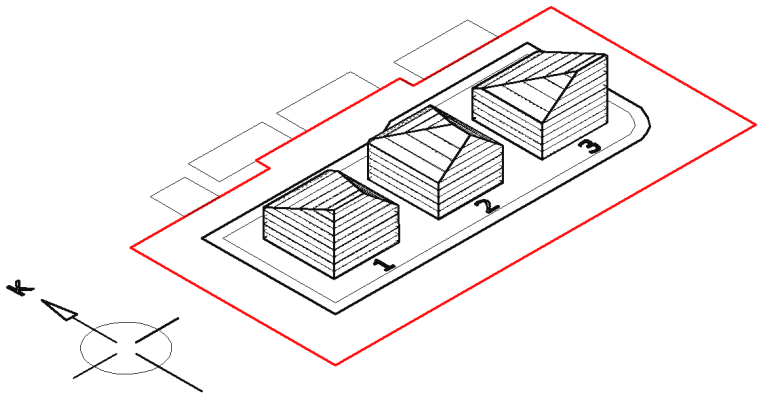
Şekil 5.24 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları



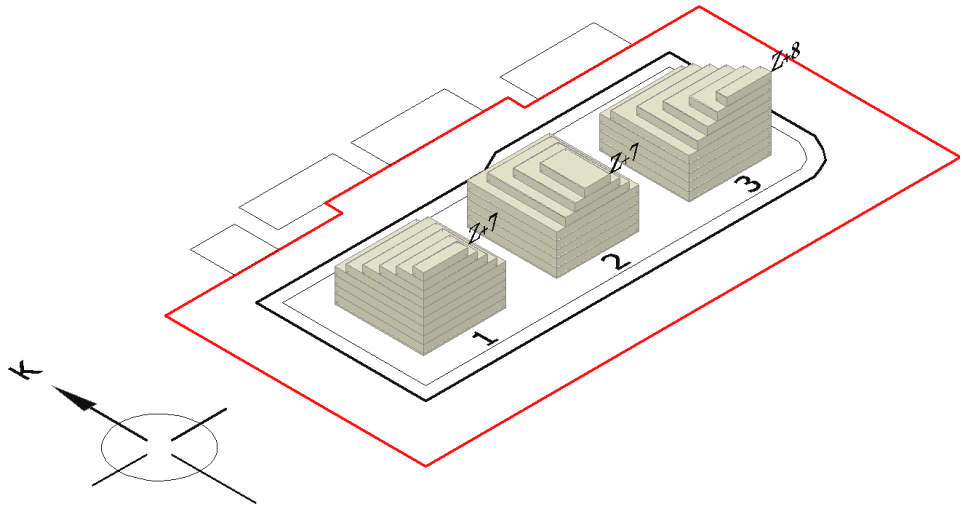
Şekil 5.25 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için üçlü bölünme ile elde edilen üç adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.26 Güneş kabuklarından üç net bina kütlesinin elde edilmesi



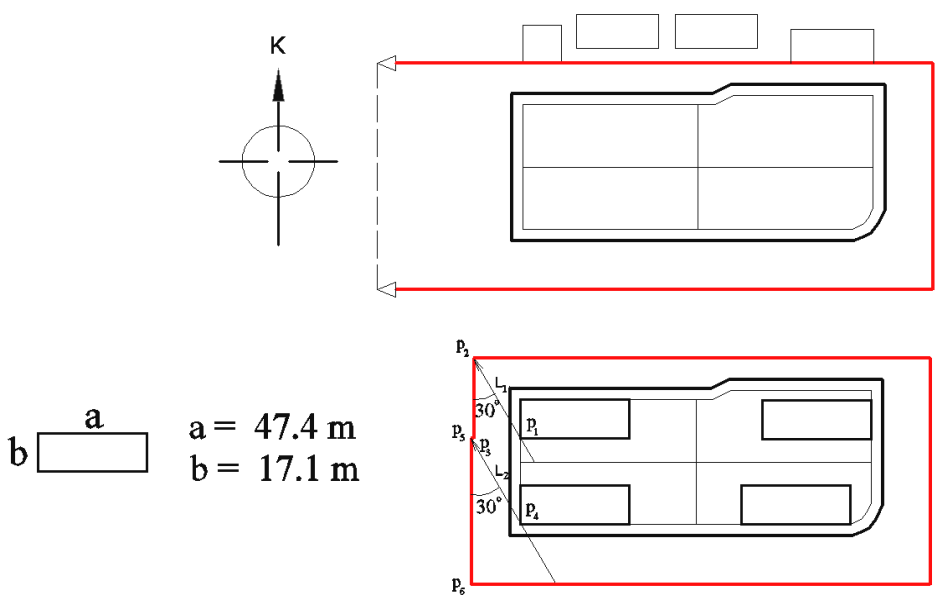
Şekil 5.27 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



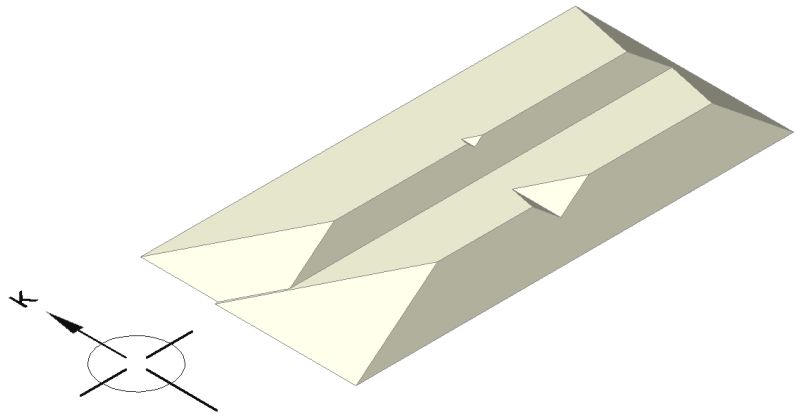
Şekil 5.28 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

d- Gridal düzende dörtlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

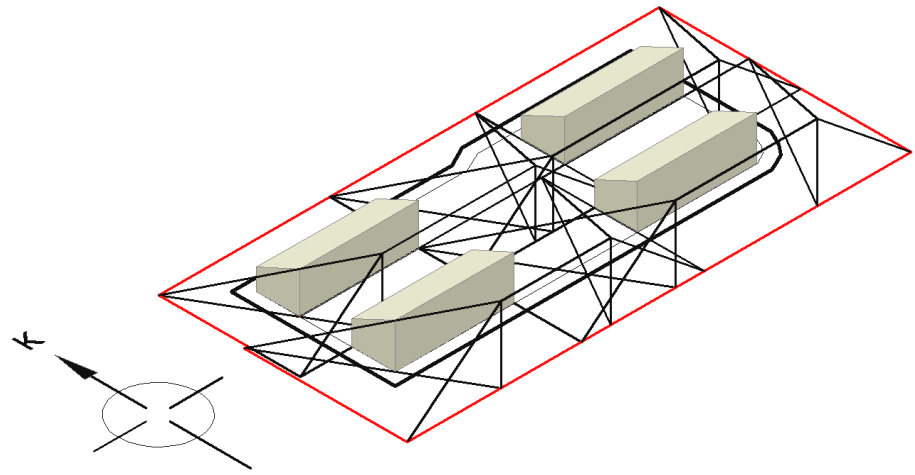
Parsel kuzey-güney ve doğu-batı doğrultusunda dört eşit parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre dört eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.29).



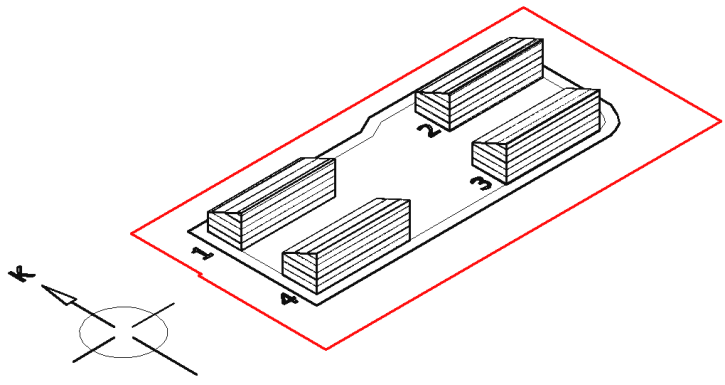
Şekil 5.29 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları



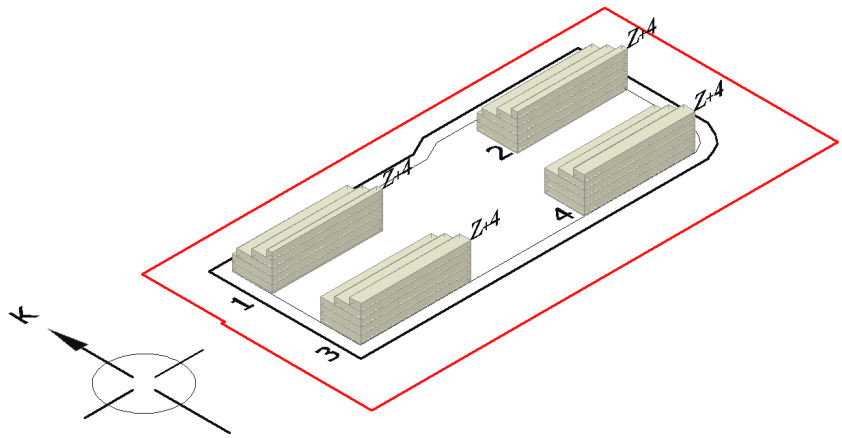
Şekil 5.30 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için gridal düzende dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü.



Şekil 5.31 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi



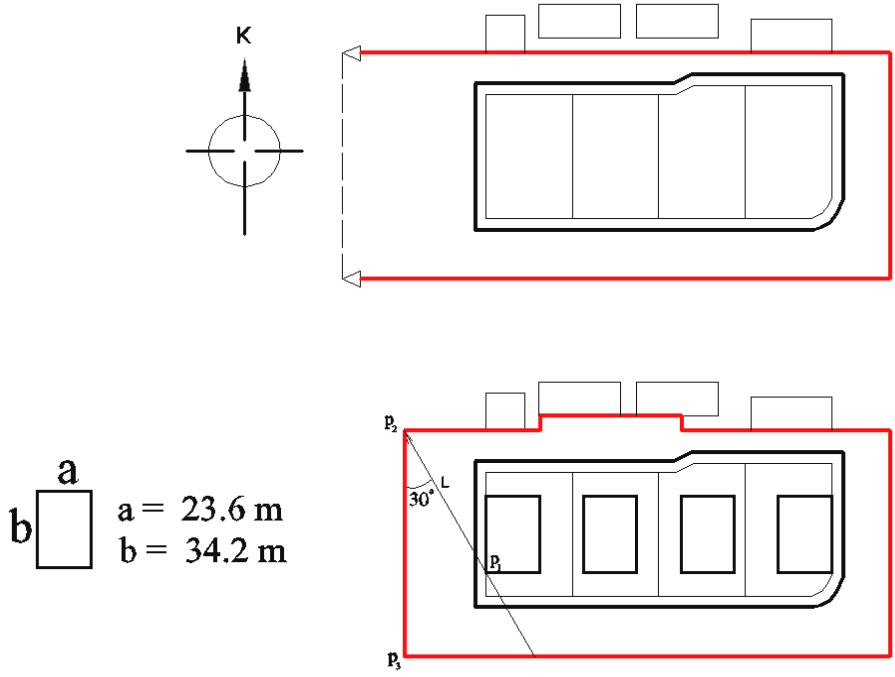
Şekil 5.32 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



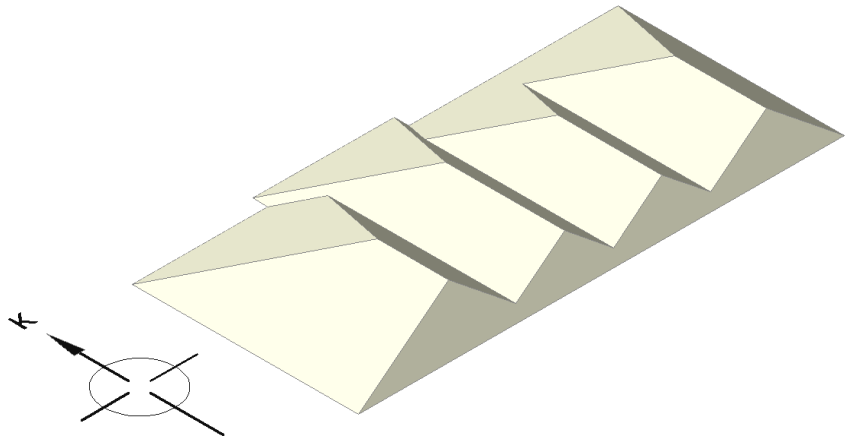
Şekil 5.33 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

e- Kuzey-güney doğrultusunda meydana getirilen dörtlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

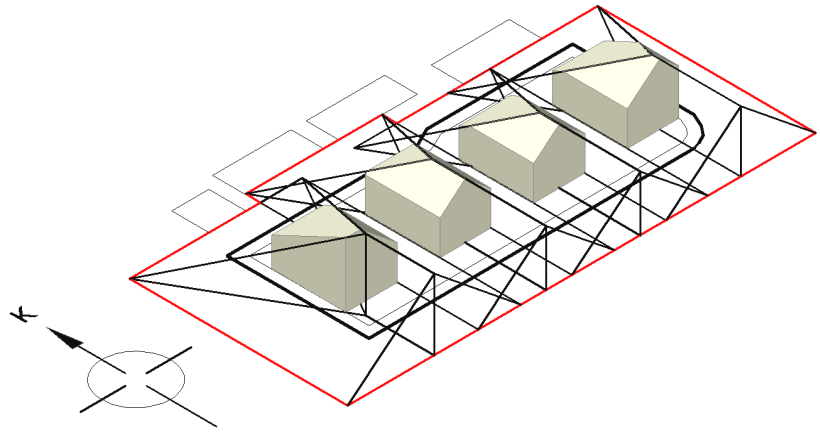
Parsel kuzey-güney doğrultusunda dört eşit parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre dört eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.34).



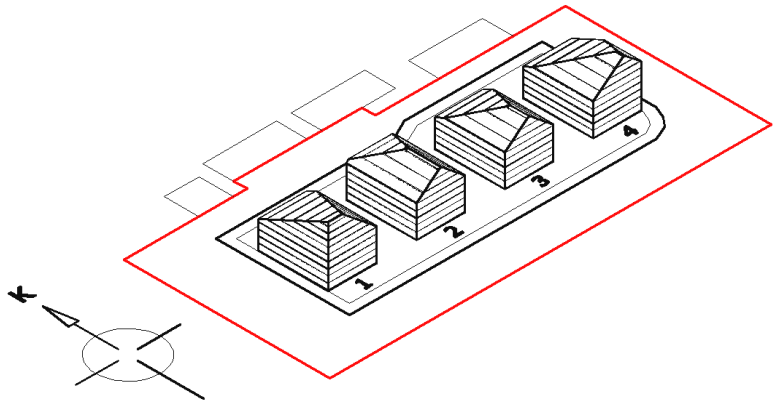
Şekil 5.34 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları



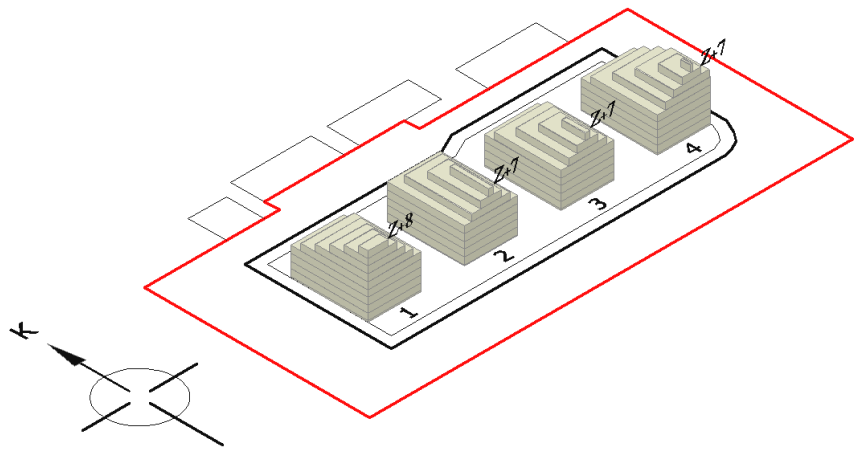
Şekil 5.35 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için kuzey-güney doğrultusunda dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.36 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi



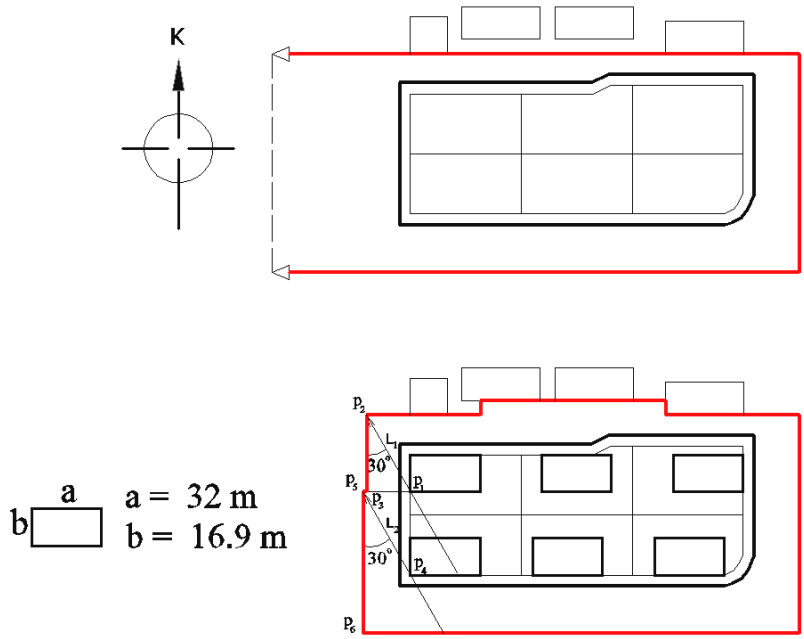
Şekil 5.37 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



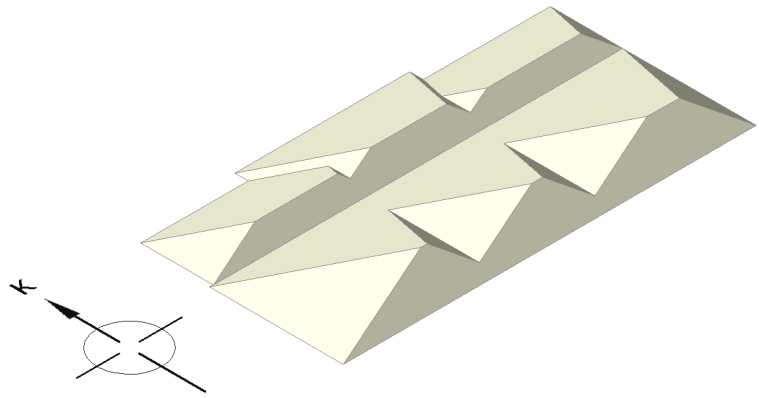
Şekil 5.38 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

f- Altılı bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

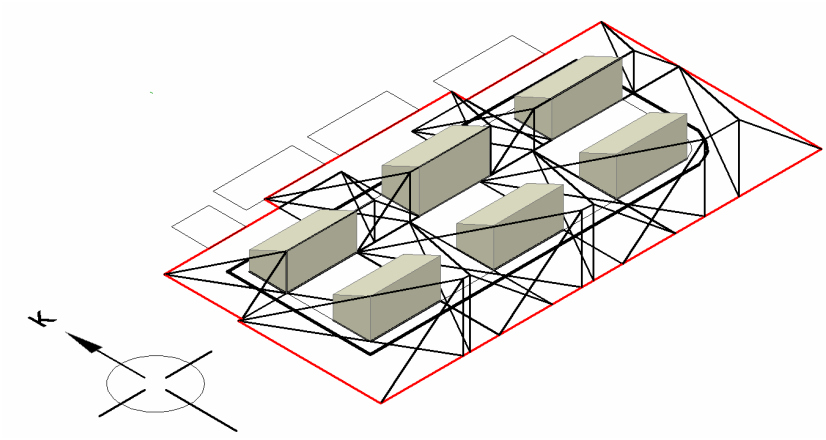
Parsel kuzey-güney ve doğu-batı doğrultusunda altı parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre altı eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.39).



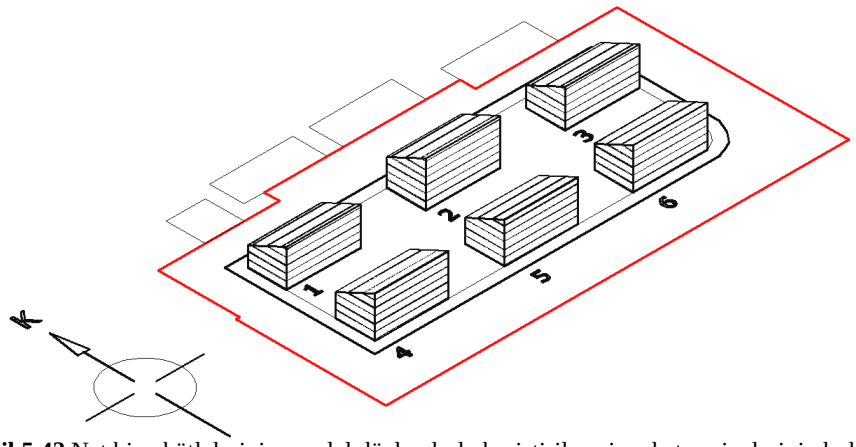
Şekil 5.39 : Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları



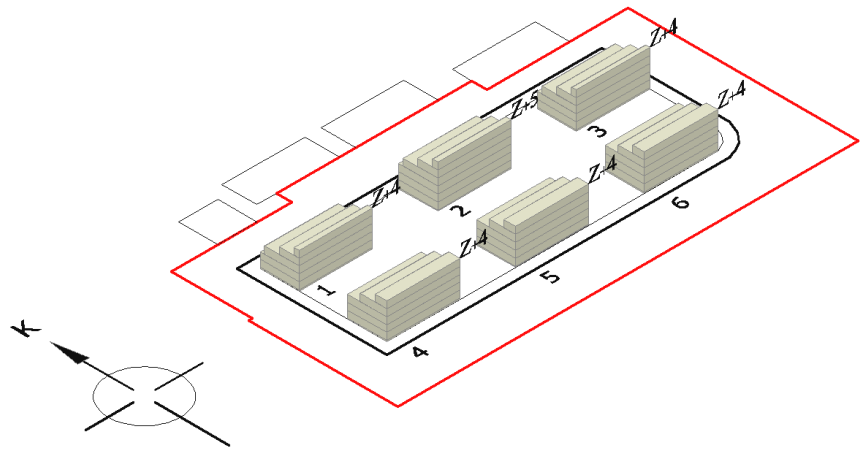
Şekil 5.40 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için altılı bölünme ile elde edilen altı adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.41 Güneş kabuklarından altı net bina kütlesinin elde edilmesi



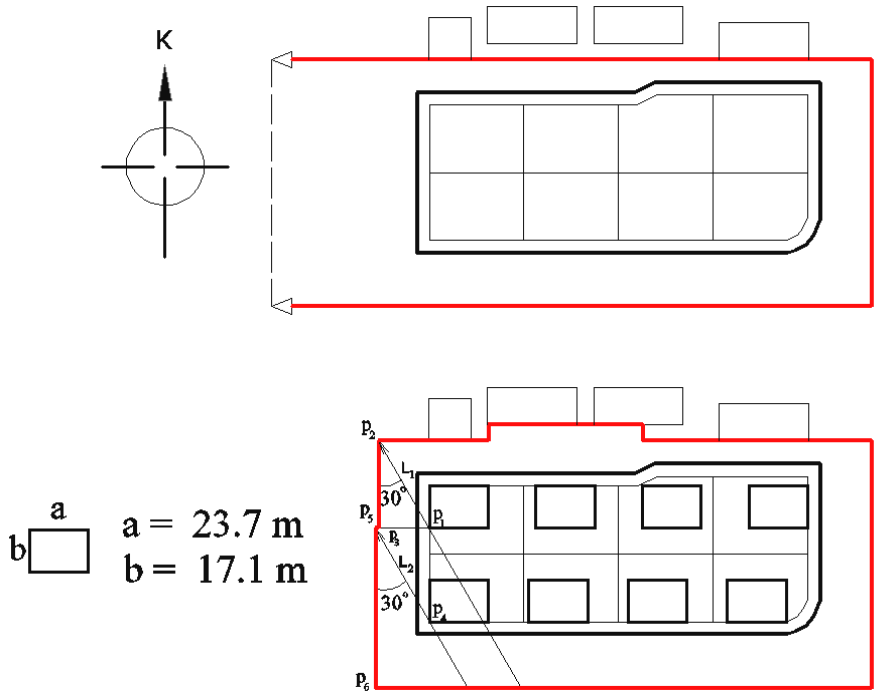
Şekil 5.42 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



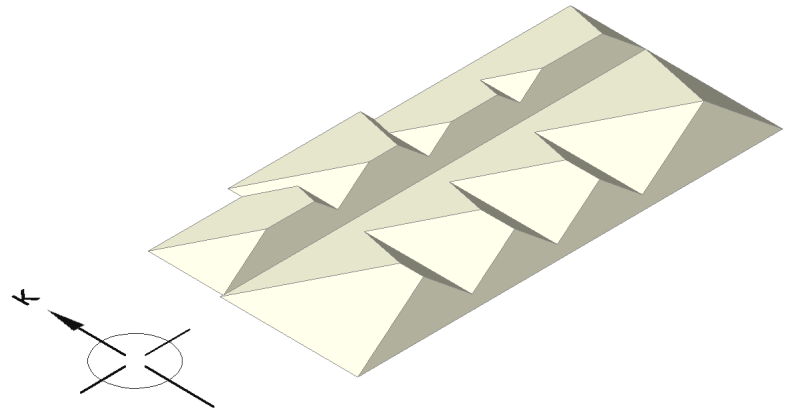
Şekil 5.43 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

g- Sekizli bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

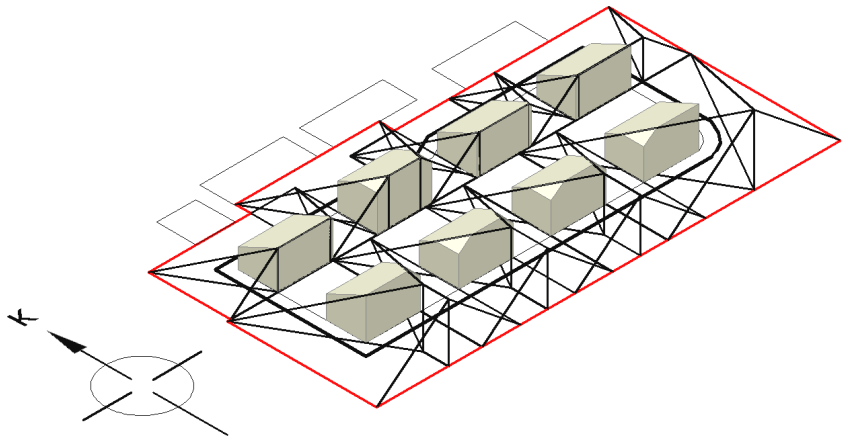
Parsel alanı kuzey-güney ve doğu-batı doğrultusunda sekiz parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre sekiz eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.44).



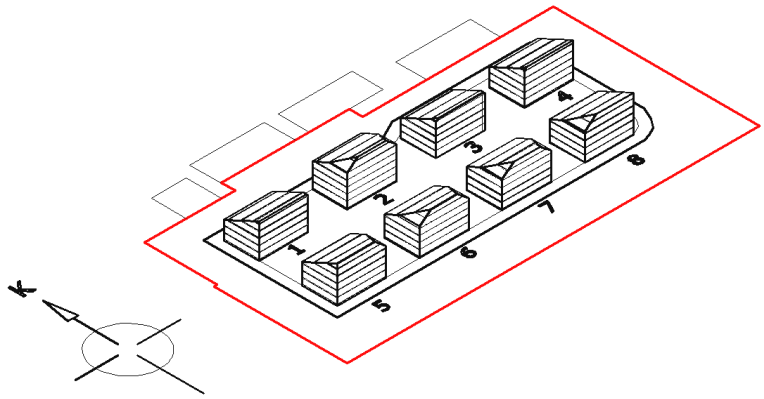
Şekil 5.44 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları



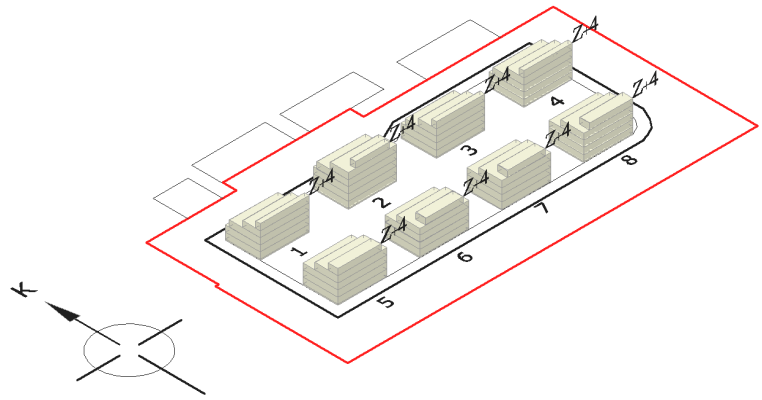
Şekil 5.45 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için sekizli bölünme ile elde edilen sekiz adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.46 Güneş kabuklarından sekiz adet net bina kütlesinin elde edilmesi



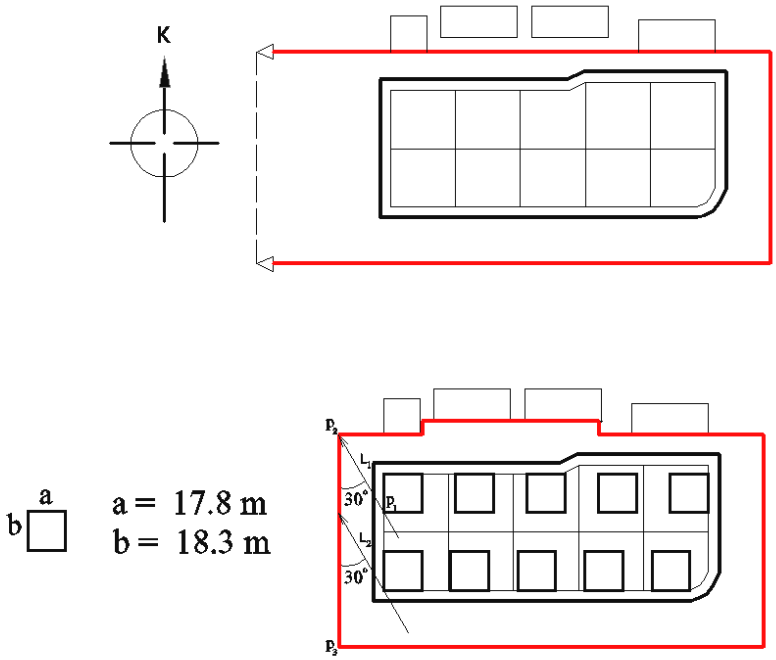
Şekil 5.47 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



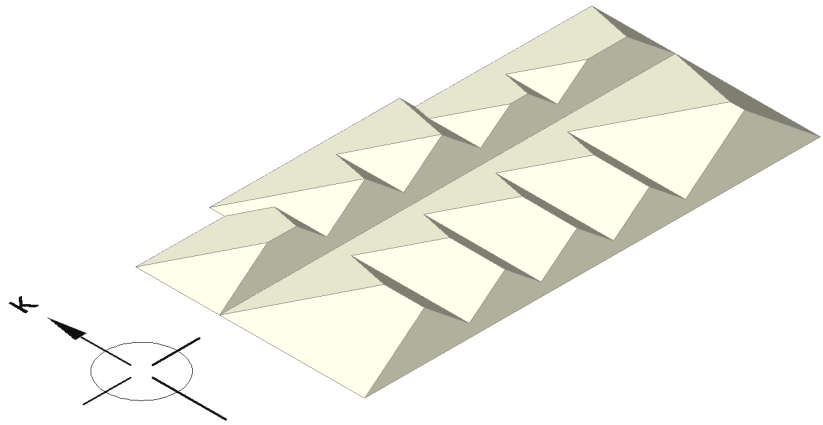
Şekil 5.48 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

h- Onlu bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

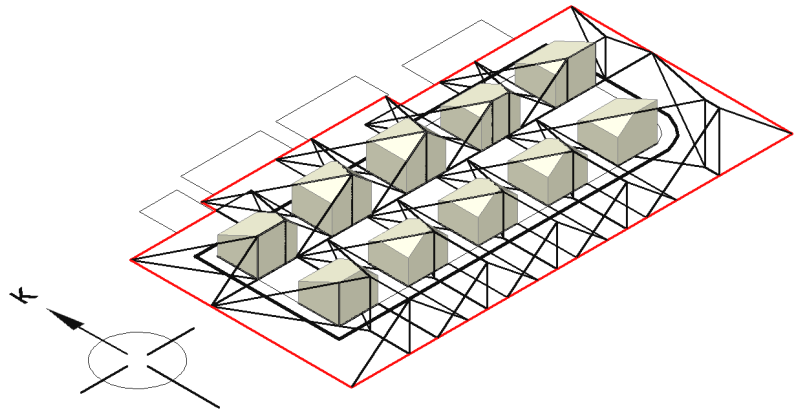
Parsel alanı kuzey-güney ve doğu-batı doğrultusunda 10 parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre 10 eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.49).



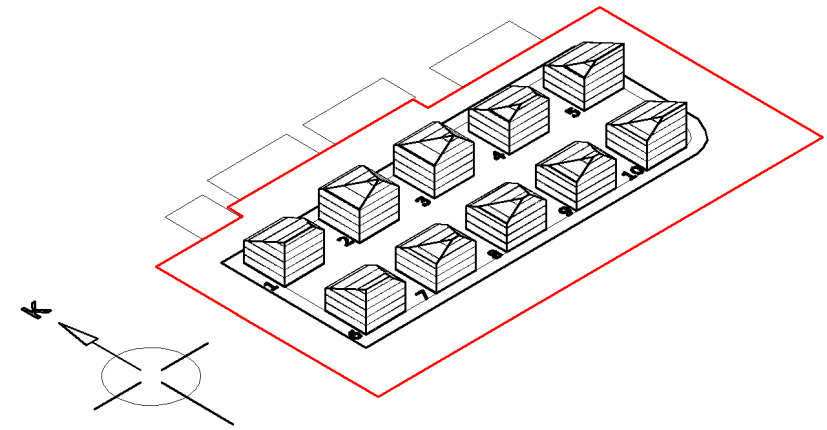
Şekil 5.49 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları



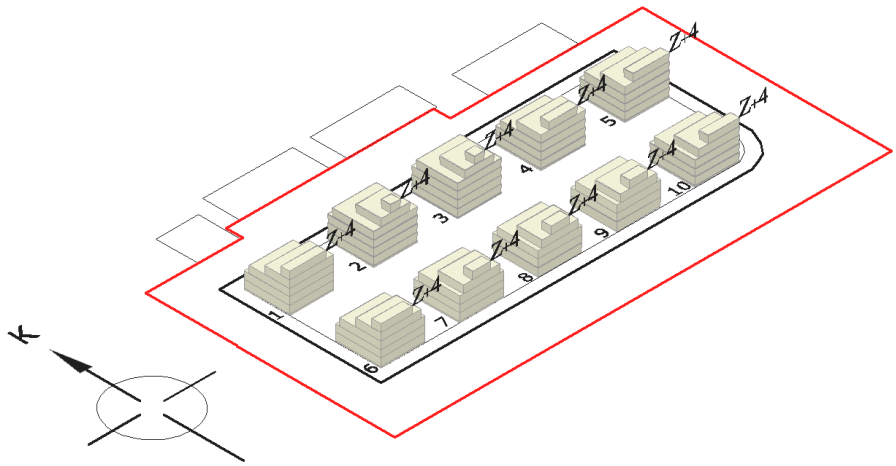
Şekil 5.50 Evsan sitesi sağlıklaştırma önerisi için onlu bölünme ile elde edilen on adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.51 Güneş kabuklarından 10 adet net bina kütlesinin elde edilmesi



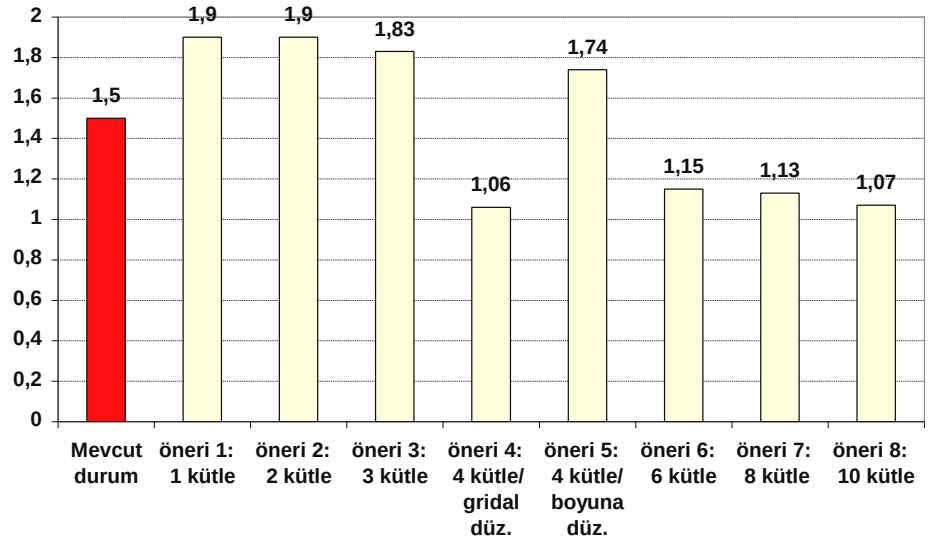
Şekil 5.52 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.53 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

i-Evsan sitesi Sağlıklaştırma önerilerinin değerlendirilmesi

Aşağıdaki grafikte her bir öneri için bulunan yeni toplam kat alanı (kapalı inşaat alanı) katsayıları yer almaktadır. 1, 2, 3 ve 4 kütle (boyuna düzenleme) önerilerinde mevcuttaki kaks değeri aşılmıştır. Ancak bu matematiksel sonuçlardaki büyüklüğün niteliksel açıdan değerlendirilmesi de gerekmektedir.



Şekil 5.54 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları

Örneğin tek bina kütlesinin pratikte tek seferde tasarlanabilirliği tartışmaya açık bir konudur. Tekil kabuktan elde edilen kütlenin taban alanı azaltılarak veya

farklı mimari yorumlar katılarak tasarlanabilir. Tekil güneş kabuğundan ve ikili bölünme sonucu elde edilen güneş kabuklarının kat alanı katsayıları aynı değerdedir. Tasarımcı, ayrık nizam oluşturmak istiyorsa, tekile göre ikili bölünme sonucu oluşturulan güneş kabuklarından türetilen bina kütlelerini tercih edebilir. Mevcuttaki bina sayısına denk olan 10 adet kütle önerisinin (8.öneri) kat alanı katsayısı 1,07 değerindedir: %28,6 oranında bir azalma meydana gelmiştir. Kat adedi matematiksel olarak korunmuştur. Ancak kademelenme dikkate alındığında, gerçek anlamda kullanılabilir kat alanları daha farklı değerde olması beklenmektedir.

5.4.2 Detay sitesi örneği

Detay sitesi Selçuklu ilçesi Sakarya Mahallesinde yer almaktadır. 1980'li yıllarda kentin konut açığının kapatılması için gerçekleştirilen bu bölgeye has tipik sosyal konut özelliğindedir (şekil 5.56). İçinde bulunduğu kentsel doku az katlı bir yapılanmaya sahiptir. Kat adedi bakımından, çalışma kapsamında en alt sınır değer olarak belirlenen Z+2 kat seviyesindedir. Bu kat yüksekliğine sahip bir örneğin analiz edilmesi, kat adedi bakımından alt sınır değerde gerçekleştirilmiş bir projenin sonuçlarını görme bakımından anlamlı görülmüştür. Parselin formu uzun kenarı kuzey-güney doğrultusunda olan bir dikdörtgendir (kuzey doğusundaki eksik bölümün tamamlanması halinde). Dört tarafı farklı boyutsal özellikte yollarla çevrili parselin yakın çevresi konut binalarından oluşmaktadır (şekil 5.57).



Şekil 5.55 Detay sitesi yerleşim bölgesi

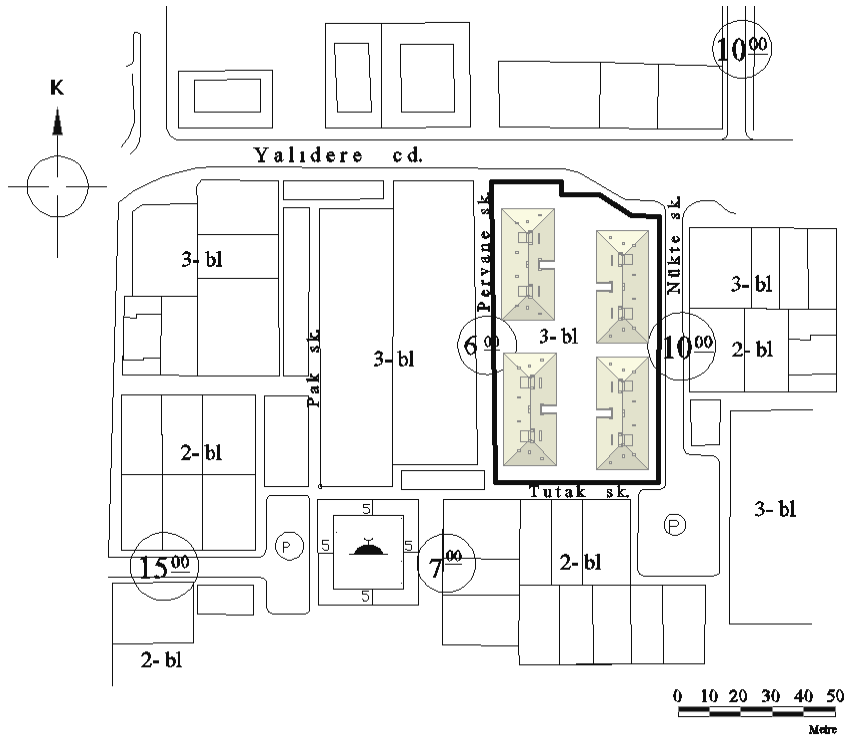


a-Doğu yönden görünüş



b-Kuzey ve batı yönden görünüş

Şekil 5.56 Detay sitesi



Şekil 5. 57 Detay sitesi vaziyet planı ve imar durumu

Yapı nizamı: blok nizam

Taks değeri: 0.37

Kaks değeri: 1.23

Parsel alanı: 4880 m^2

Binaların kat adetleri: 3 katlı (z+2). Bina yüksekliği (mahya kotu): 12.65 metre

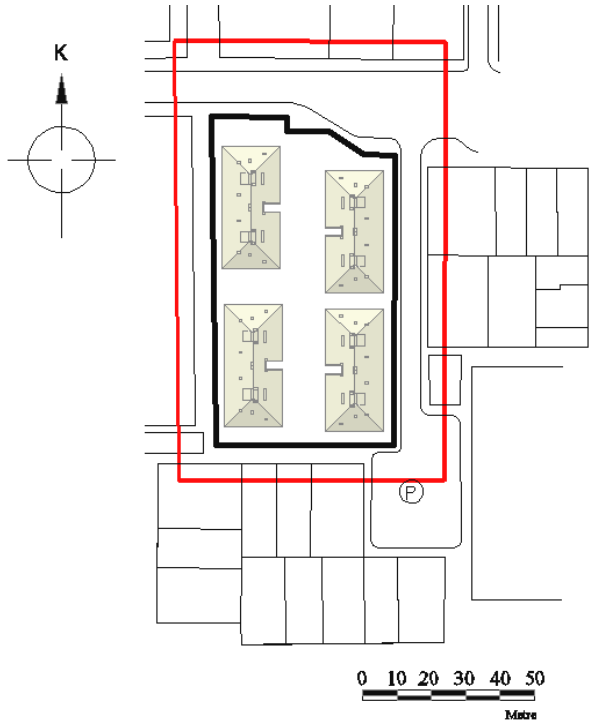
Çekme mesafeleri: batı yönde 3.2 metre, doğu yönde 4.70-3.20 arasında, güney yönde 4.5 ile 5.5 arasında, kuzeyde ise 4.5 ile 8.7 m arasında değişkenlik

göstermektedir. Parsel içerisinde toplam 4 adet konut binası olup, her binanın iki ayrı girişi bulunmaktadır. Her katta 4 daire yer almaktadır.

5.4.2.1 Detay sitesi örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi

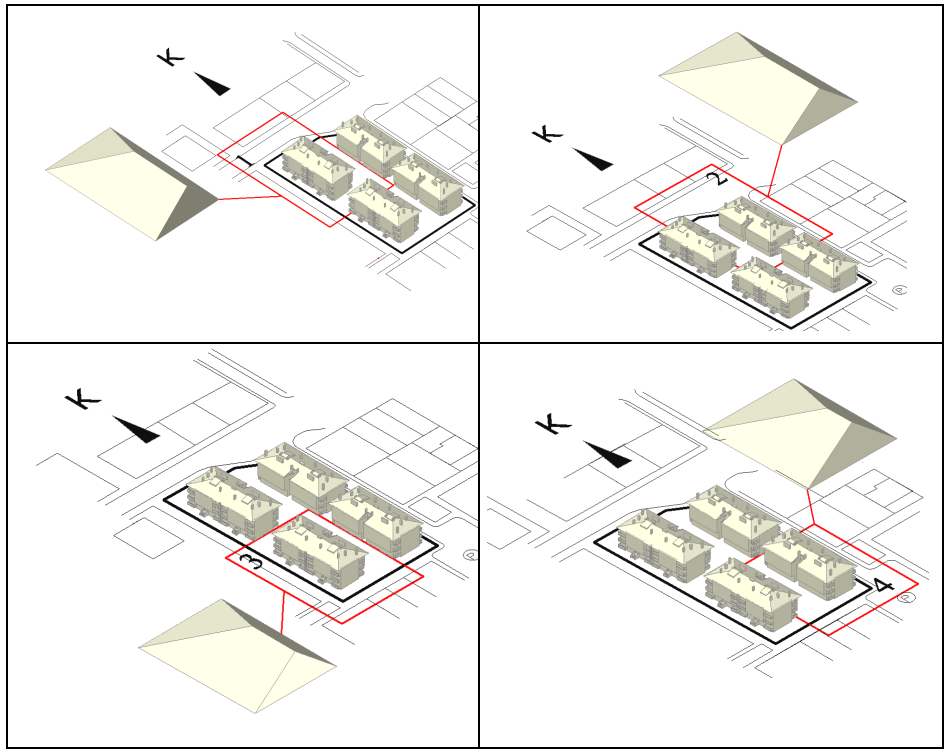
a-Analiz amaçlı güneş kabuklarının oluşturulması

Şekil 5.58 **'**de çevresel oluşum göz önüne alınarak, parsel dışında gölgelerin ulaşacağı sınırlar tespit edilmiştir. Temel sınırlama, yakın çevrede yer alan tüm konutların zemin seviyesindeki cephe hatları hizaları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

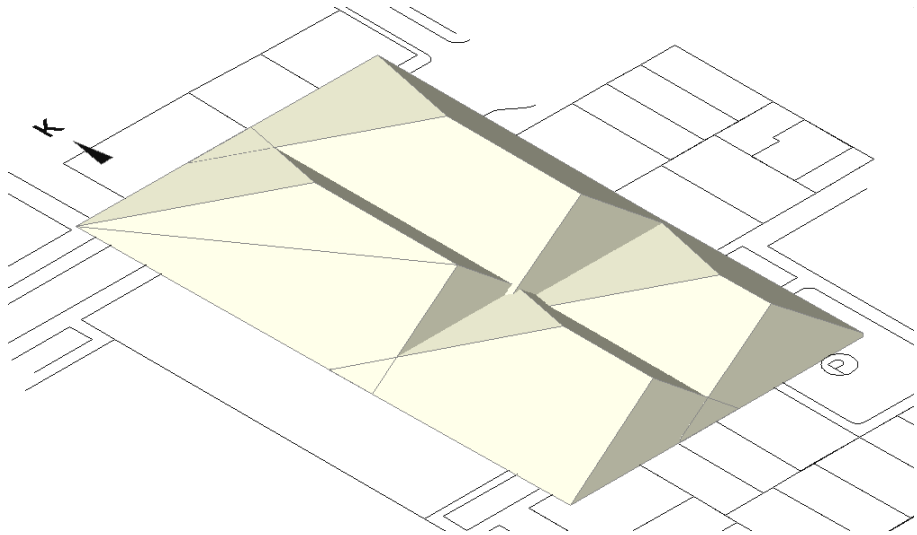


Şekil 5.58 Sınırlamanın belirlenmesi

Tek tek binalara ait güneş kabukları şekil 5.59' da yer almaktadır. Her bir binanın sınırlama özellikleri farklı olduğu için, farklı özellikte dört adet güneş kabuğu elde edilmiştir. Şekil 5.60'da oluşturulmuş güneş kabuklarının birlikte yer alışları görülmektedir.

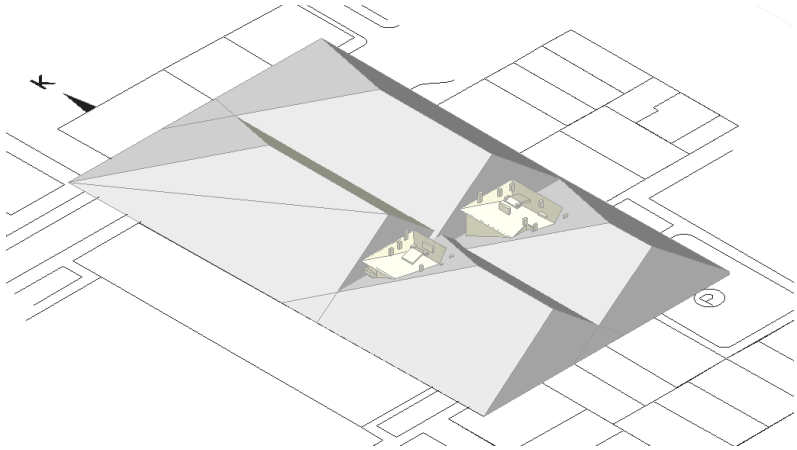


Şekil 5.59 Güneş kabuklarının oluşturulması



Şekil 5.60 Oluşturulan güneş kabuklarının birlikte görünüşü

b-Güneş kabukları ile mevcuttaki konut binalarının çakıştırılması (şekil 5.61)



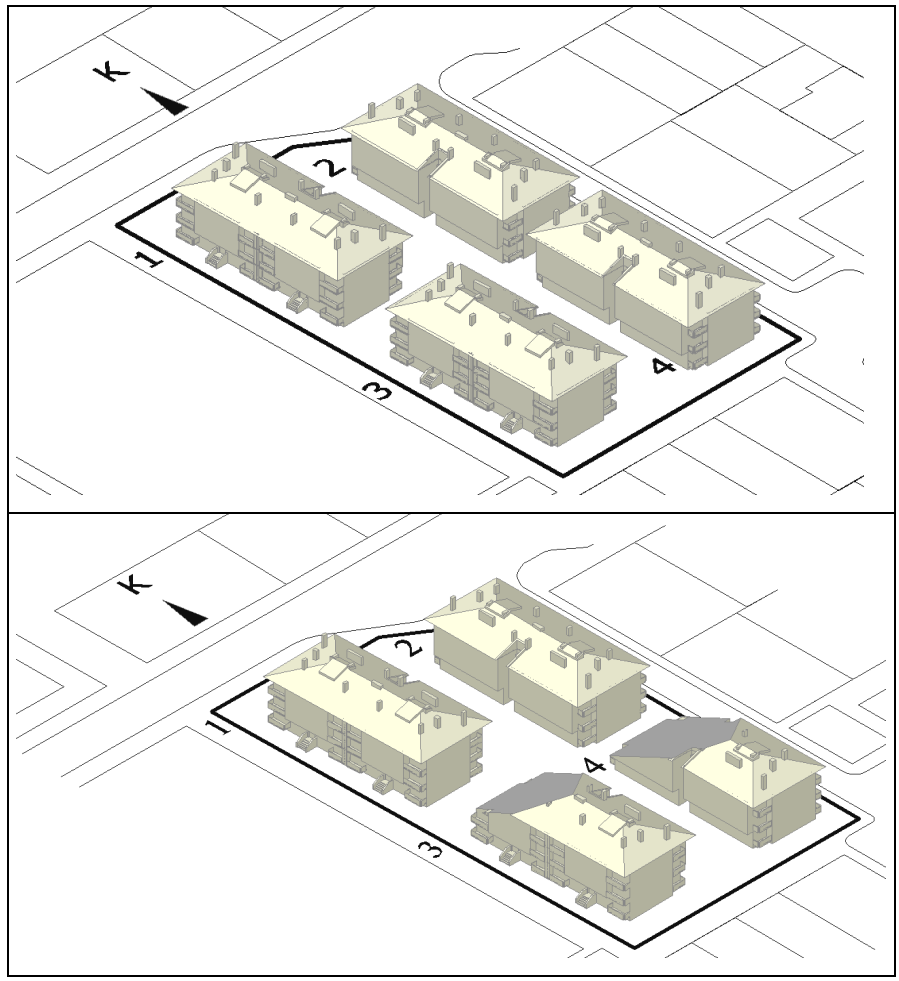
Şekil 5. 61 Güneş kabukları ile mevcuttaki konutların çakıştırılması

Kuzeyde yer alan iki kütle tamamıyla güneş kabuklarının sınırları içerisinde kalmıştır. Bu iki kütle çevrelerine belirlenmiş olan süre içerisinde gölge meydana getirmeyecekleri anlamı ortaya çıkmaktadır. Güneyde bulunan kütleler güneş kabuklarının hacimsel sınırlarını aşmaktadırlar. Kütlelerden doğuda olanın sınır aşma miktarı batıdakine göre daha büyük orandadır. Aynı özellikteki kütlelerden kuzeyde olanların güneş kabukları içerisindeki konumları, hacimsel sınırları aşmayı engellemiştir. Maksimum yüksekliğin oluştuğu mahya doğrultusunun uzunluğu kuzeydeki 2 güneş kabuğunda daha uzun olması, verimli bölgenin kütleleri kapsamasına neden olmuştur. Buradaki iki güneş kabuğunun verimsiz bölgelerin önemli bir bölümü yol içerisinde kalması böyle bir sonucun çıkmasında etkili olmuştur.

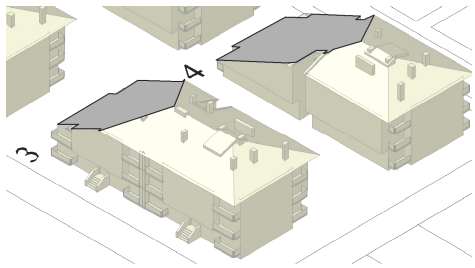
Bu örnekte özellikle, iki binanın güney-kuzey cepheleri arasındaki mesafenin önemini somut bir şekilde ortaya çıkarmaktadır. Referans bir alanda oluşturulmuştur güneş kabuğunun en verimsiz bölgeleri kuzey istikamette yer almaktadır. Bu bölgelerden, oluşturulmak istenen kütleler uzak tutulmalı veya projenin konusuna göre uygun fonksiyonlar verilmelidir. Gölge meydana gelmesinde sakıncası olmayan kentsel alanlar oluşturulması da farklı bir çözüm olabilir. Güneşlenmenin dikkate alındığı çevreye duyarlı bir tasarımda, mimari ve kentsel ölçeğin bu yöntemle ne kadar iç içe olması gerektiği görülmektedir.

c- Kütlelerde düzeltmeler

Şekil 5.62'de güneş kabuklarıyla çakıştırılan binalarda meydana gelen düzeltmeler görülmektedir.



Şekil 5.62 Detay siteleri: düzeltme öncesi ve sonrası



Şekil 5.63 Düzeltmelere ait yakın detay

Tablo 5.6 Binalarda meydana gelen düzeltme miktar ve oranları

Kütle no	**Düzeltilmiş kütle hacimleri v (m3)**	**Fark 5613-v (m3)**	**Azalma oranı %**
1	5613	0	0
2	5613	0	0
3	5076	537	10
4	4374	1239	22
Toplam	20676	1776	8

(mevcuttaki bir binanın hacmi: 5613m3)

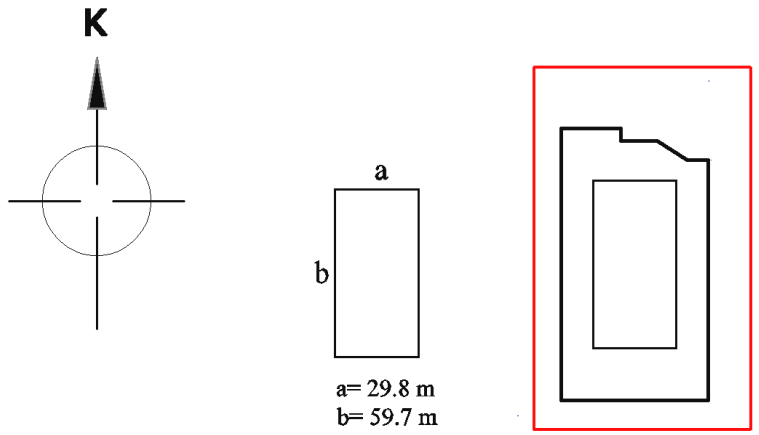
Tablo 5.6 ’da güneş kabukları ile çakıştırılan bina kütlelerinde ve parselin tamamında meydana gelen düzeltme miktar ve oranları yer almaktadır. Bu örnekte sadece 2 binanın kütlelerinde azalma meydana gelmiştir. Bu azalma %10 ve %22 oranında meydana gelmiştir. Toplamda meydana gelen azalma oranı %8’dir.

5.4.2.2 Detay sitesinde sağlıklaştırma önerisi

Detay sitesinin yakın çevresindeki binalar gölge sınırlamasını doğrudan tanımlamaktadır. Herhangi bir özel durum bulunmamaktadır. Öneri seçeneklerinde taks değeri mevcuttaki gibi %37 alınmıştır. Tekil, ikili, üçlü dörtlü ve altılı bölünme ile güneş kabukları oluşturulmuştur.

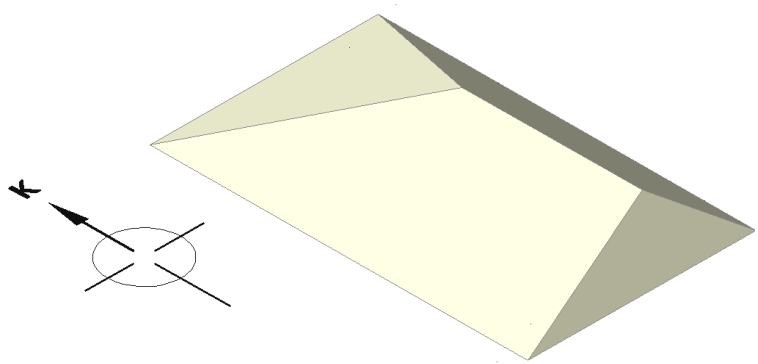
a-Tekil güneş kabuğu ile tek binanın elde edilmesi

Parselin en boy oranlarına uygun olarak, %37’lik taks değerini sağlayacak şekilde tek binanın taban alanı bulunmuştur. Kuzey-güney doğrultusunda oluşan kenarın uzunluğu 59.7 metre, doğu batı doğrultusunda oluşan kenarın uzunluğu ise 29.8 metredir (şekil 5.64).

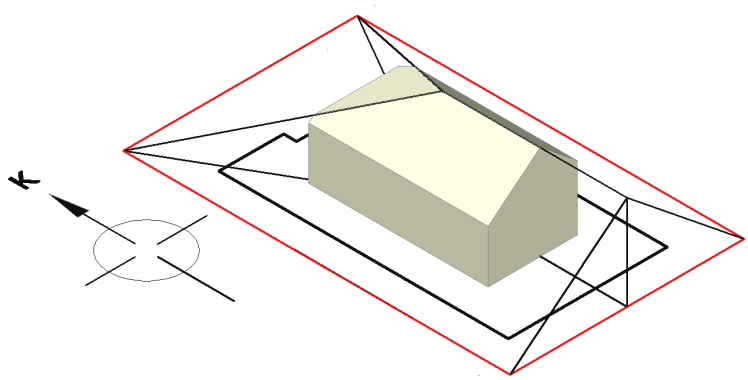


Şekil 5.64 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban alanı boyutları

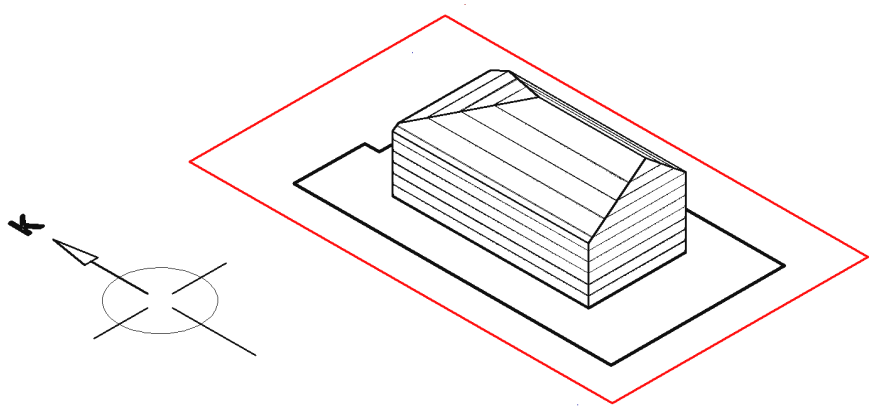
Aşağıda sırayla sonuç tek bina kütlesini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



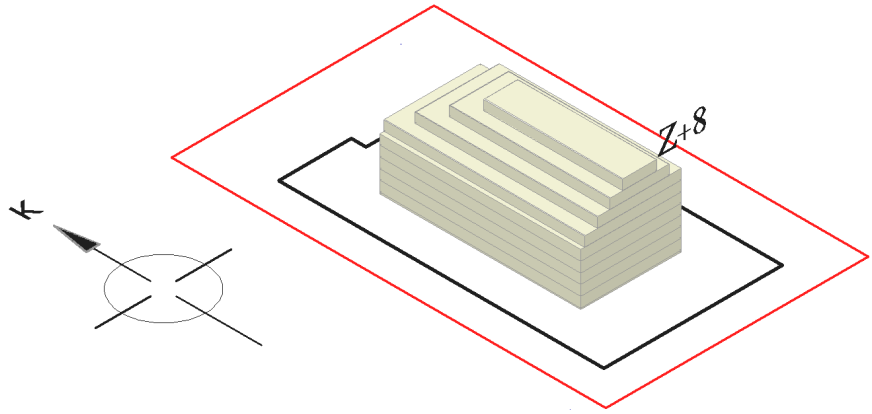
Şekil 5.65 Detay sitesi sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu



Şekil 5.66 Tekil güneş kabuğundan net bina kütlesinin elde edilmesi



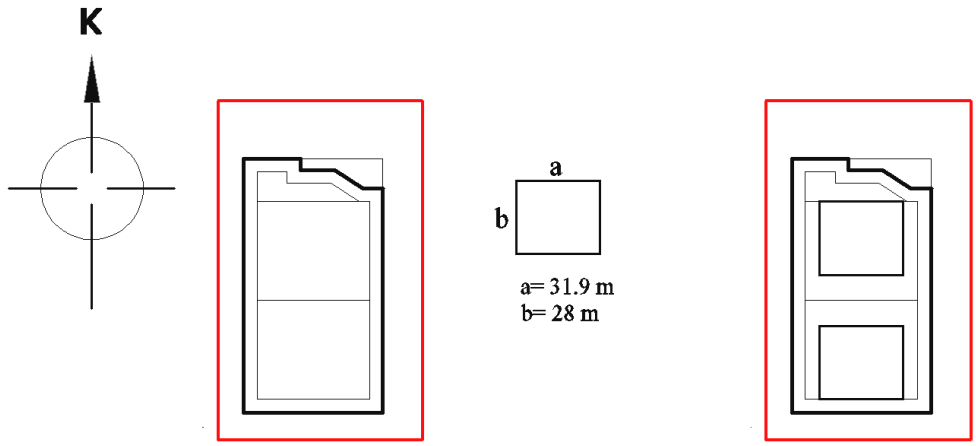
Şekil 5.67 Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



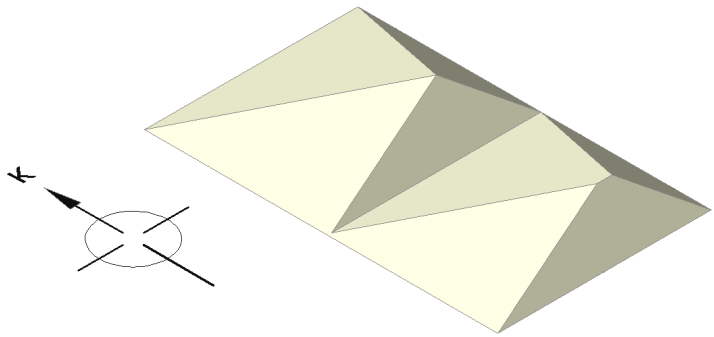
Şekil 5.68 Kademelendirilmiş sonuç kütle

b-İkili bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

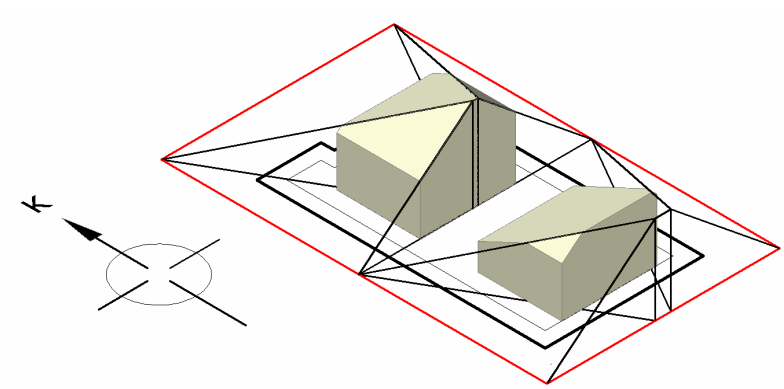
Parselin kuzey yönü bir dikdörtgene tamamlanmıştır. İç kısımda elde edilen dikdörtgen iki eşit parçaya bölünmüştür (şekil 5.69). Bölünme sonucu elde edilen dikdörtgenin oranları dikkate alınarak bina kütlelerinin taban alanı bulunmuştur (%37 taks değerini sağlayacak şekilde).



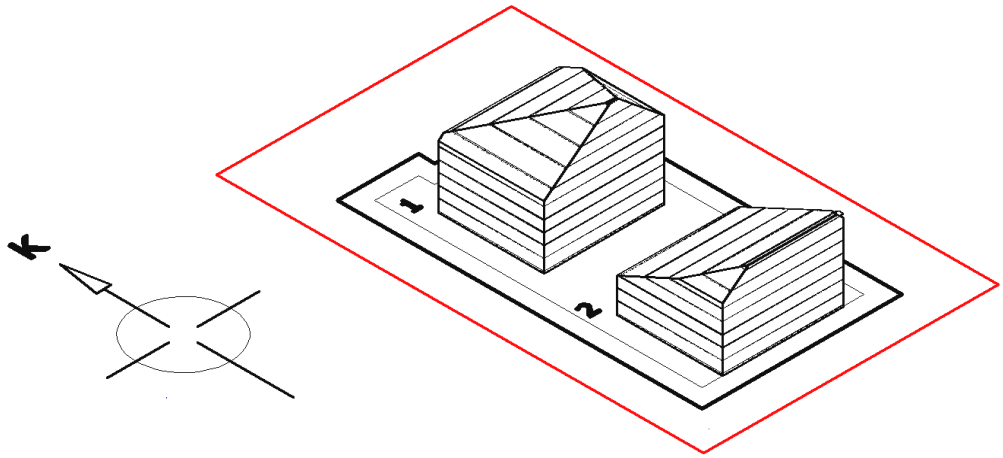
Şekil 5.69 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları



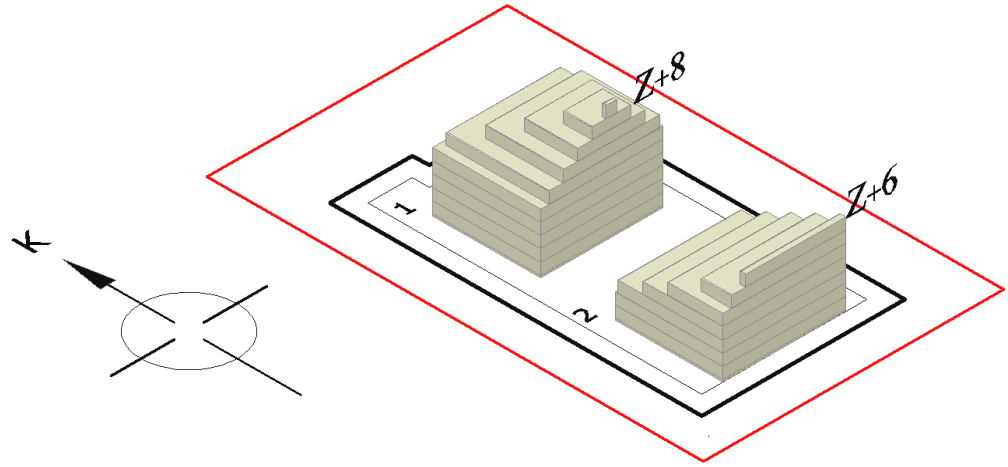
Şekil 5.70 Detay siteleri sağlıklaştırma önerisi için ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.71 İkili bölünmeyle oluşan güneş kabuğundam net bina kütlelerinin elde edilmesi



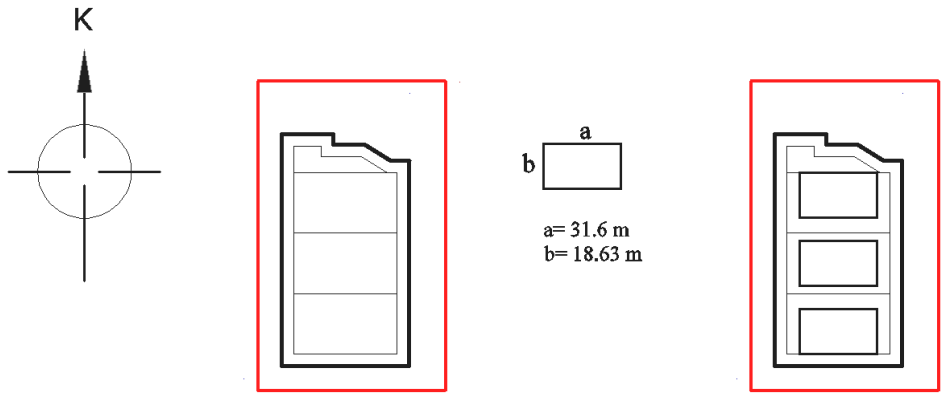
Şekil 5.72 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



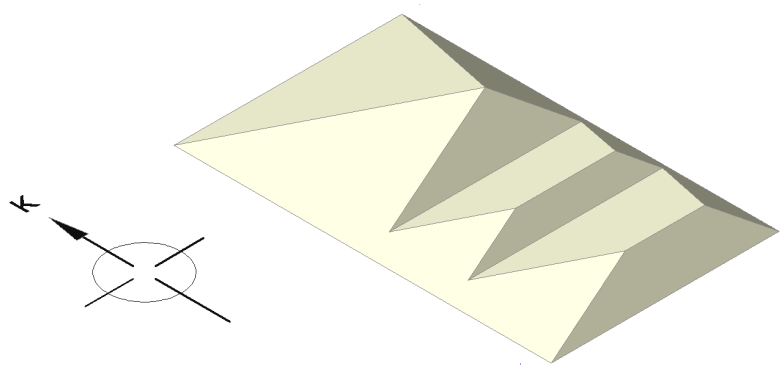
Şekil 5.73 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

c-Üçlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

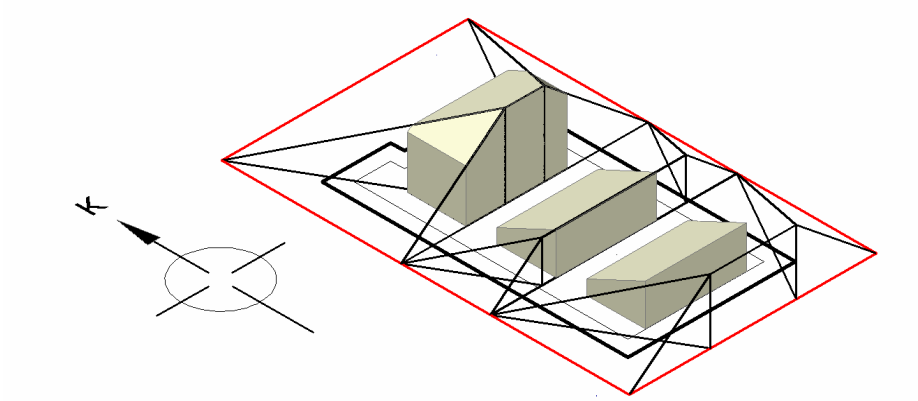
Parselin iç kısmında oluşturulan dikdörtgen alan üçe bölünmüştür. Bu bölünmeden oluşan dikdörtgenin boyutlarına uygun oranda bina kütlelerine ait taban alanı bulunmuştur (şekil 5.74).



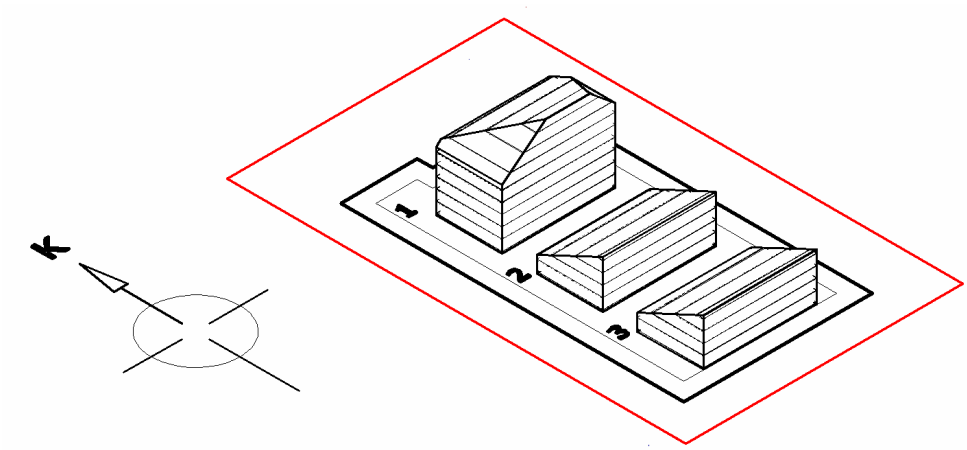
Şekil 5.74 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları



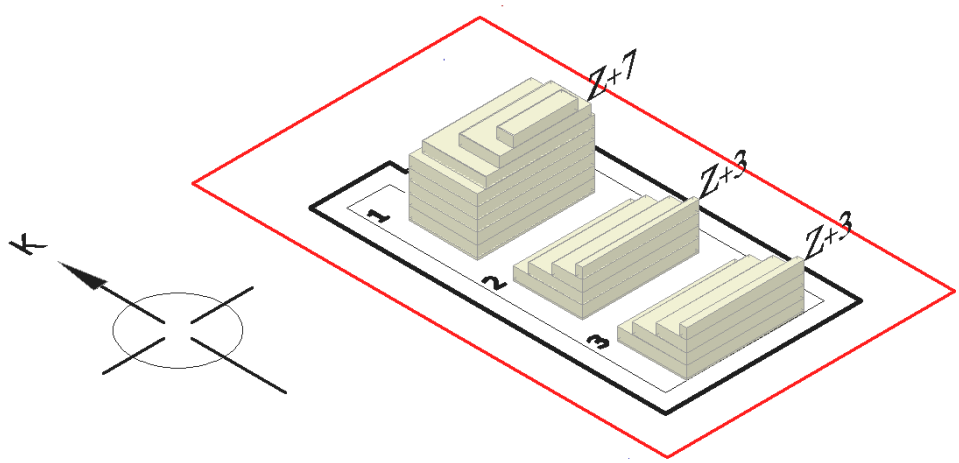
Şekil 5.75 Detay siteleri sağlıklaştırma önerisi için üçlü bölünme ile elde edilen üç adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.76 Güneş kabuklarından üç net bina kütlesinin elde edilmesi



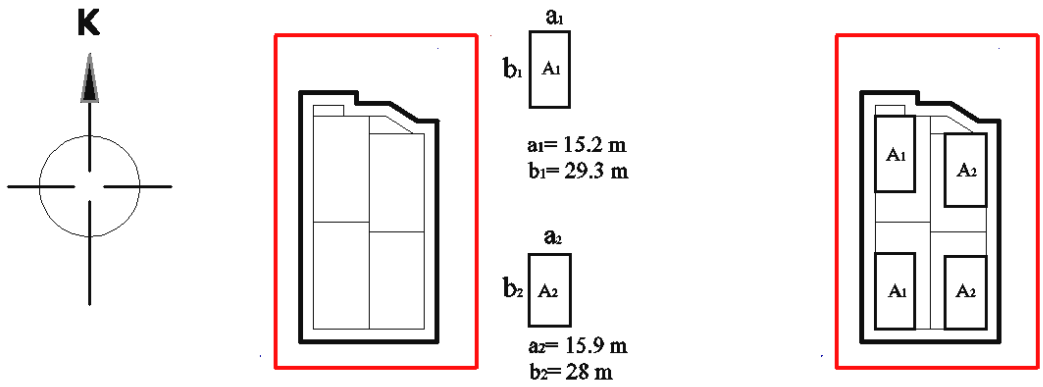
Şekil 5.77 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi



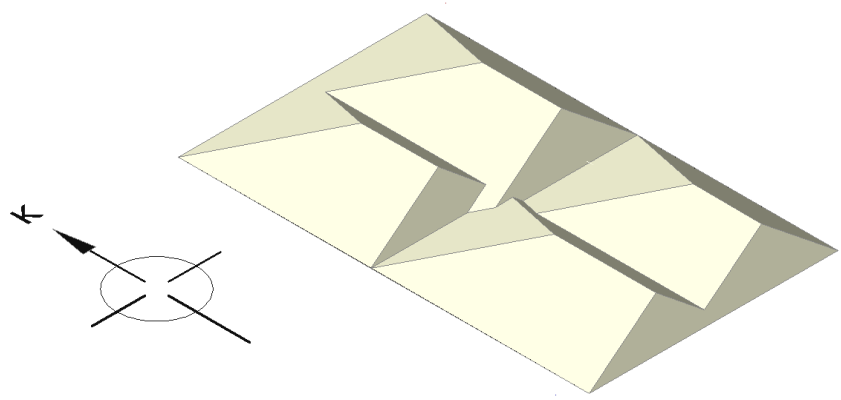
Şekil 5.78 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

d-Dörtlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

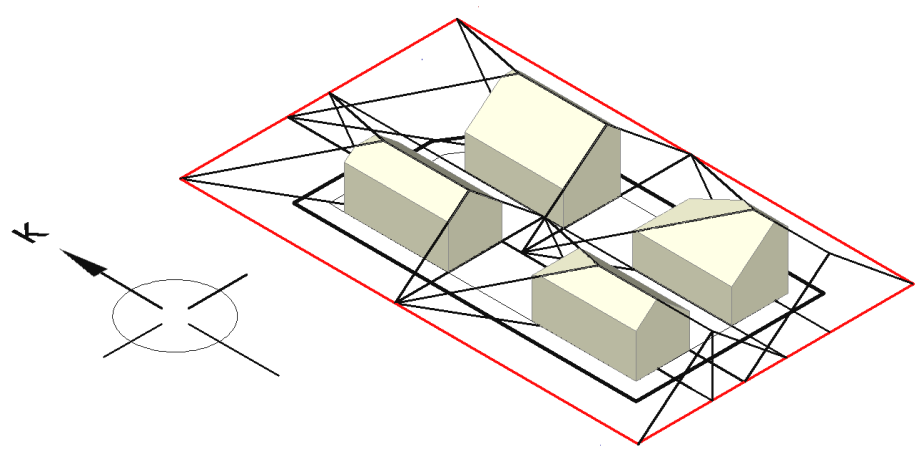
Şekil 5.79'da görüldüğü gibi, yardımcı çizgilerle parselin iç bölümü öncelikle kuzey-güney doğrultusunda ikiye bölünmüş ve iki farklı dikdörtgen elde edilmiştir. Bu dikdörtgenler kendi içlerinde iki eşit parçaya bölünerek kütlelerin taban alanları bulunmuştur. Parselin formundan dolayı toplamda iki farklı alan oluştuğu için, iki farklı boyutta bina kütlesi taban alanı bulunmuştur.



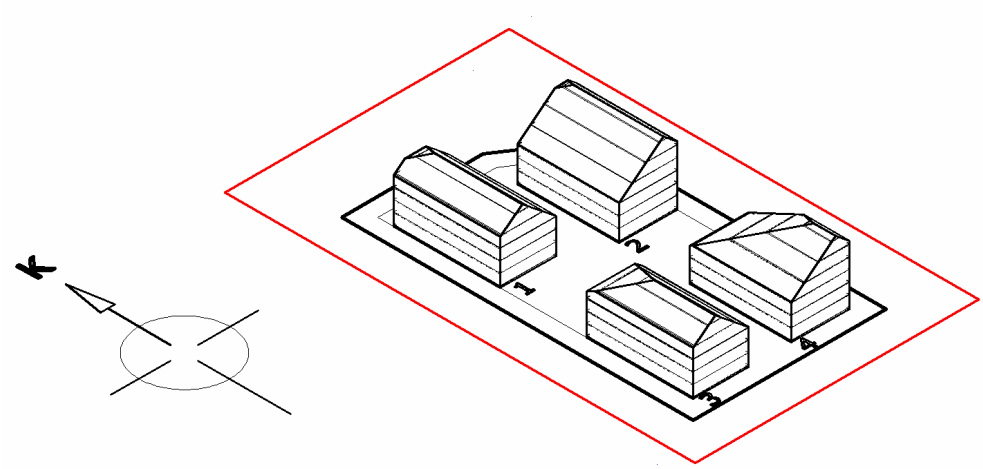
Şekil 5.79 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları



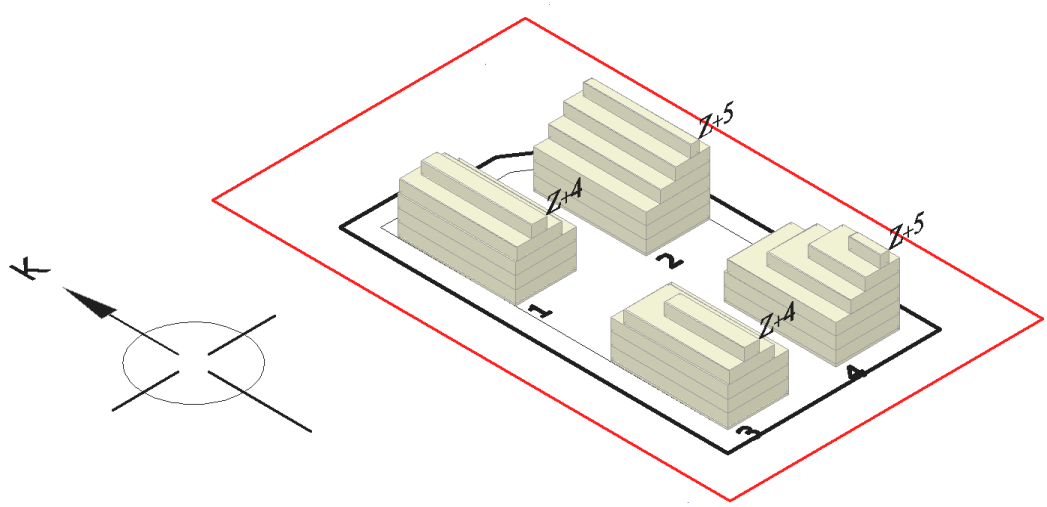
Şekil 5.80 Detay siteleri sağlıklaştırma önerisi için dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.81 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi



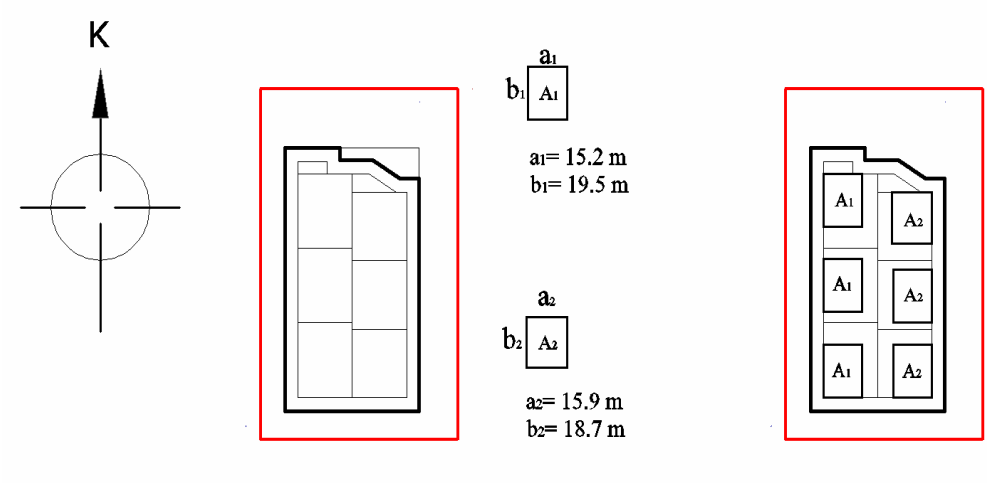
Şekil 5.82 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi



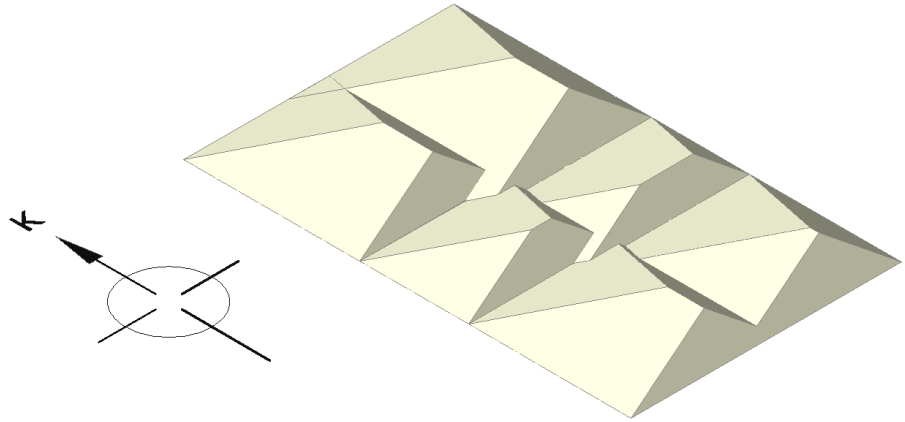
Şekil 5.83 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

e-Altılı bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

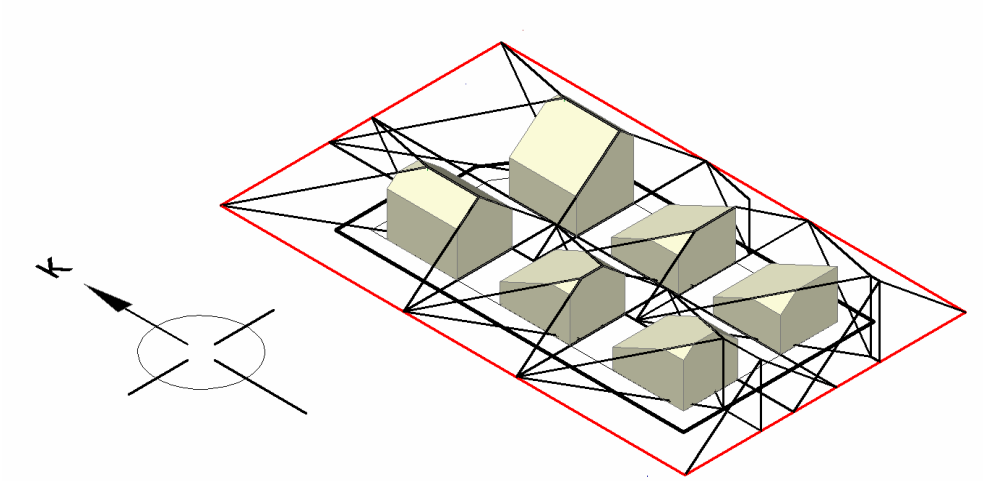
Altılı güneş kabukları ile mevcut alandaki bina sayısından daha fazla binanın elde edilmesi amaçlanmıştır. Oluşacak yeni kat alanı katsayılarını bu bağlamda değerlendirilmesi düşünülmüştür. Dörtlü güneş kabuklarının oluşturulmasında uygulanan yöntem altılı bölünmede de uygulanmış ve iki ayrı taban alanı bulunmuştur (şekil 5.84).



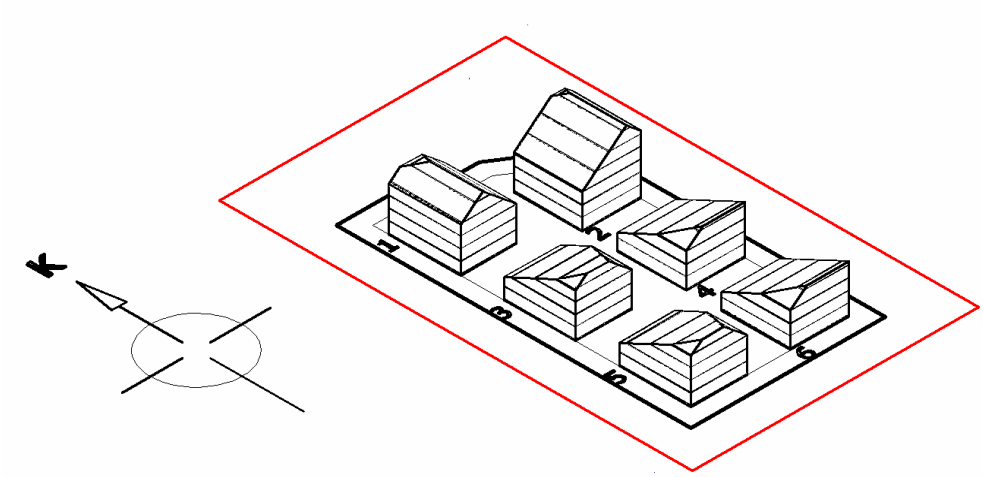
Şekil 5.84 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları



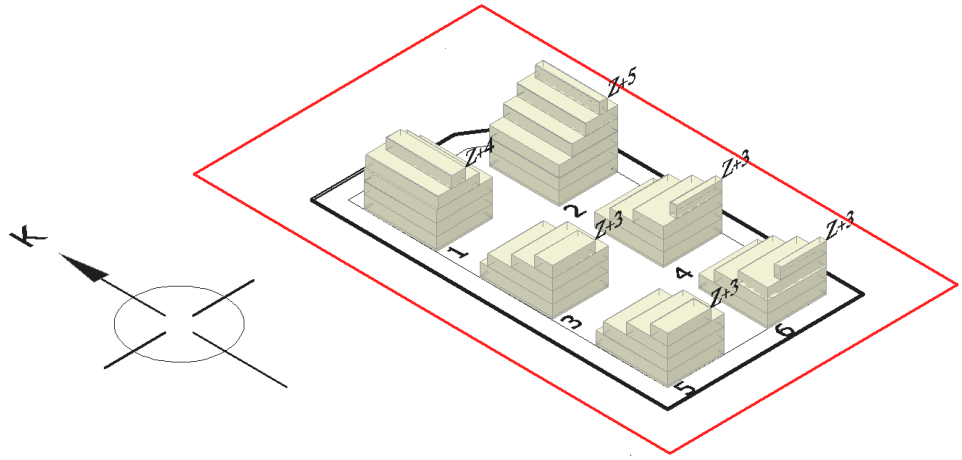
Şekil 5.85 Detay siteleri sağlıklaştırma önerisi için altılı bölünme ile elde edilen altı adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.86 Güneş kabuklarından altı net bina kütlesinin elde edilmesi



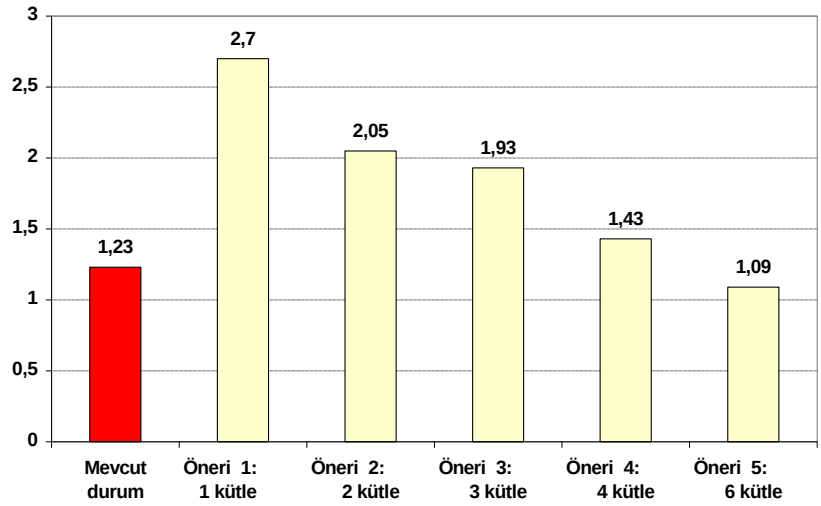
Şekil 5.87 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi



Şekil 5.88 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

f- Detay sitesi sağlıklaştırma önerilerinin değerlendirilmesi

Şekil 5.89'da Detay sitesi için geliştirilen önerilerin ve mevcut durumun kat alanı (kapalı inşaat alanı) katsayıları yer almaktadır. Altı kütle önerisi dışında tüm önerilerde kat alanı katsayısı mevcuttakinden daha yüksek değerde çıkmıştır. Özellikle mevcuttaki bina sayısı gibi dört kütle önerisinin, kat alanı katsayısının yüksek değerde olması, aynı koşullarda güneşlenmeye duyarlı daha fazla yapı alanının oluşturulabileceğini göstermektedir. Dörtlü öneride, taban alanını koruyarak yükselebilen kütleler (deforme olmamış net dikdörtgen prizma) bile mevcuttaki gibi Z+2 kat seviyesindedir.



Şekil 5.89 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları

Tekli güneş kabuğundan elde edilen bina kütlesi matematiksel anlamda Z+8 kata olanak vermektedir. Taban alanını koruyarak yükselebilen kütlenin toplam kat adeti Z+4 kattır (deformasyona uğramamış net dikdörtgen prizma). Kütlenin bütününün çözümü 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 olanınki ise Z+6 ‘dır. Üçlü bölünme sonucu elde edilen güneş kabuklarından oluşan kütlerin kuzeyde olanın kat adeti 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 arttırmaktadır. Öneri Kütleler vaziyette uygun bir konumda olmaları halinde, bu durumdan kat adedi ve inşaat alanı elde etme bakımından optimal düzeyde faydalanılabilir. Öneride bu durum gerçekleştirilebilmiştir.

5.4.3 Amazon sitesi örneği

Amazon sitesi, Selçuklu ilçesinde yer almaktadır. Konya-İstanbul karayoluna yakın, yeni konutların üretildiği bir bölgede bulunmaktadır (şekil 5.90a)**.** Konut Binaları Z+2 kat seviyesindedir (şekil 5.90.b,c,d). Çatı arasının bir bölümü kullanılmıştır (yarım kat). Kat adedi bakımından Detay sitesiyle benzer özellikte olmasına rağmen, arsa formu ve yakın çevre özellikleri bakımından farklılık göstermektedir. Dikdörtgene yakın formdaki parselin uzun kenarı kuzey-güney doğrultusundadır. Binaların yerleşiminde parsel formunun etkisi görülmektedir. Bina düzenlemeleri, site sakinlerinin kullanabileceği yarı özel dış mekân (yeşil alan ve yarı açık oturma yerleri) oluşturulmasına olanak vermiştir. Kuzeyde imar planında pazar yeri olarak kullanılması öngörülmüş boş bir alan, güney, doğu ve batı yönünde ise konut binaları yer almaktadır (şekil 5.91).



Şekil 5.90.a Amazon sitesi yerleşim bölgesi



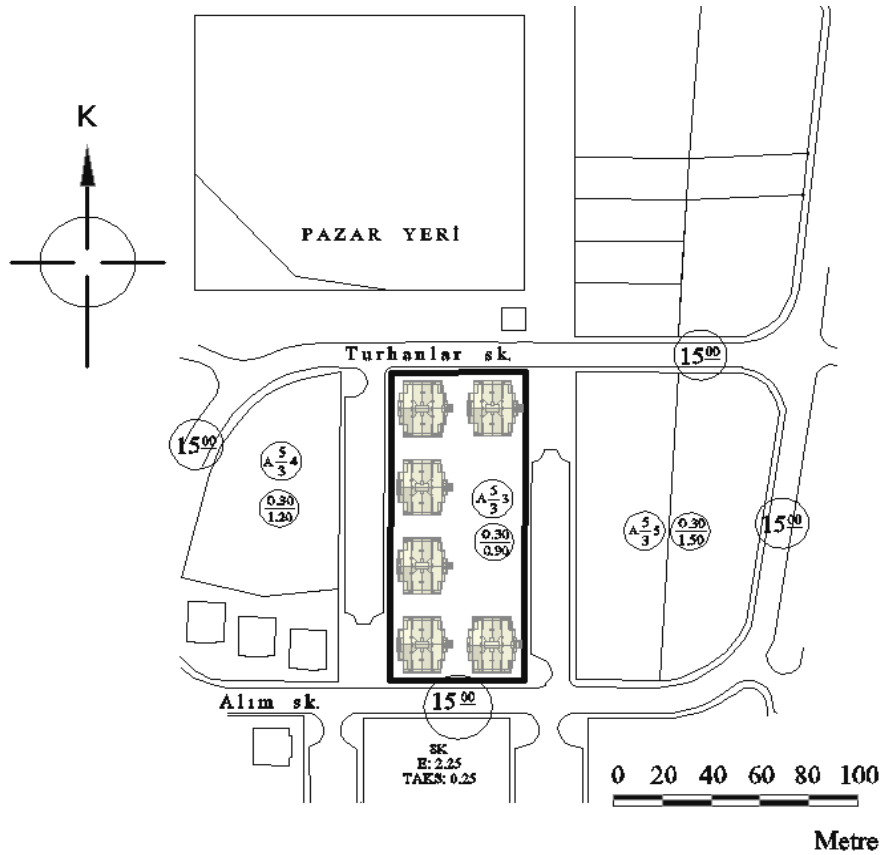
Şekil 5.90.b Amazon sitesi. Güney doğu yönünden görünüş



Şekil 5.90.c Güney batı yönünden görünüş



Şekil 5.90.d Kuzey doğu yönünden görünüş



Şekil 5.91 Amazon sitesi vaziyet planı ve imar durumu

Yapı nizamı : ayrık 3 katlıdır (z+2.5), bina yüksekliği (çatı mahyası kotu): 14.47 metre

Taks değeri: 0.30

Kaks değeri: 0.90

Parsel alanı: 7358 m^2

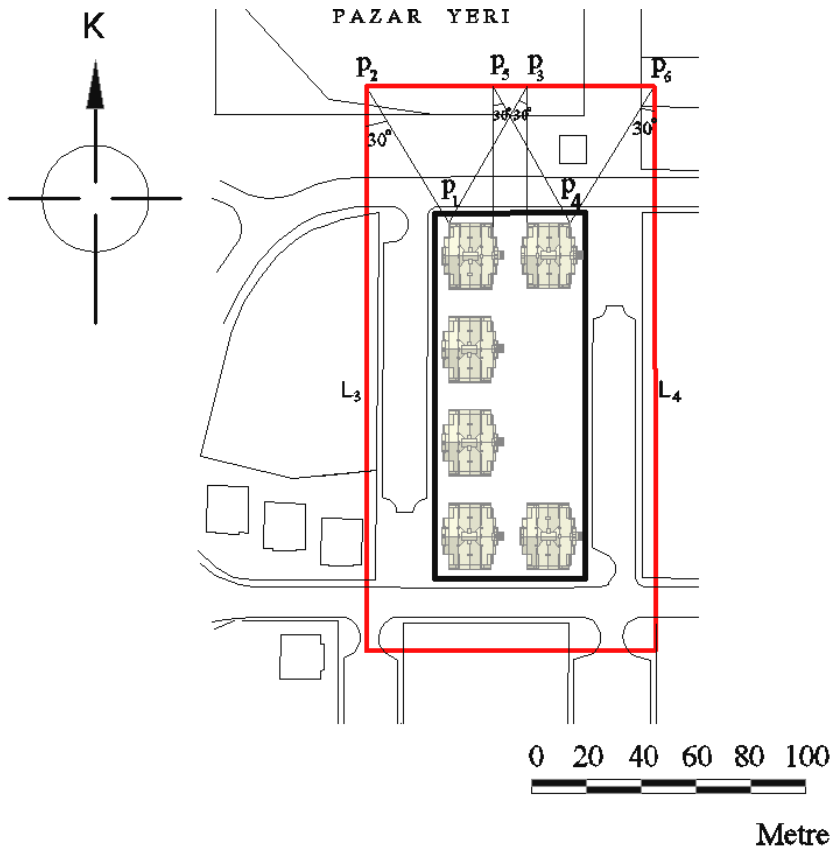
Çekme mesafeleri: bütün yönlerden 5 metre alınmıştır.

Parsel içerisinde toplam 6 adet konut binası bulunmaktadır. Dubleks daireler çözümlenmiş olup, her binada toplam 4 daire bulunmaktadır. Toplam bina inşaat alanı 1761 m^2'dir.

5.4.3.1 Amazon sitesi örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi

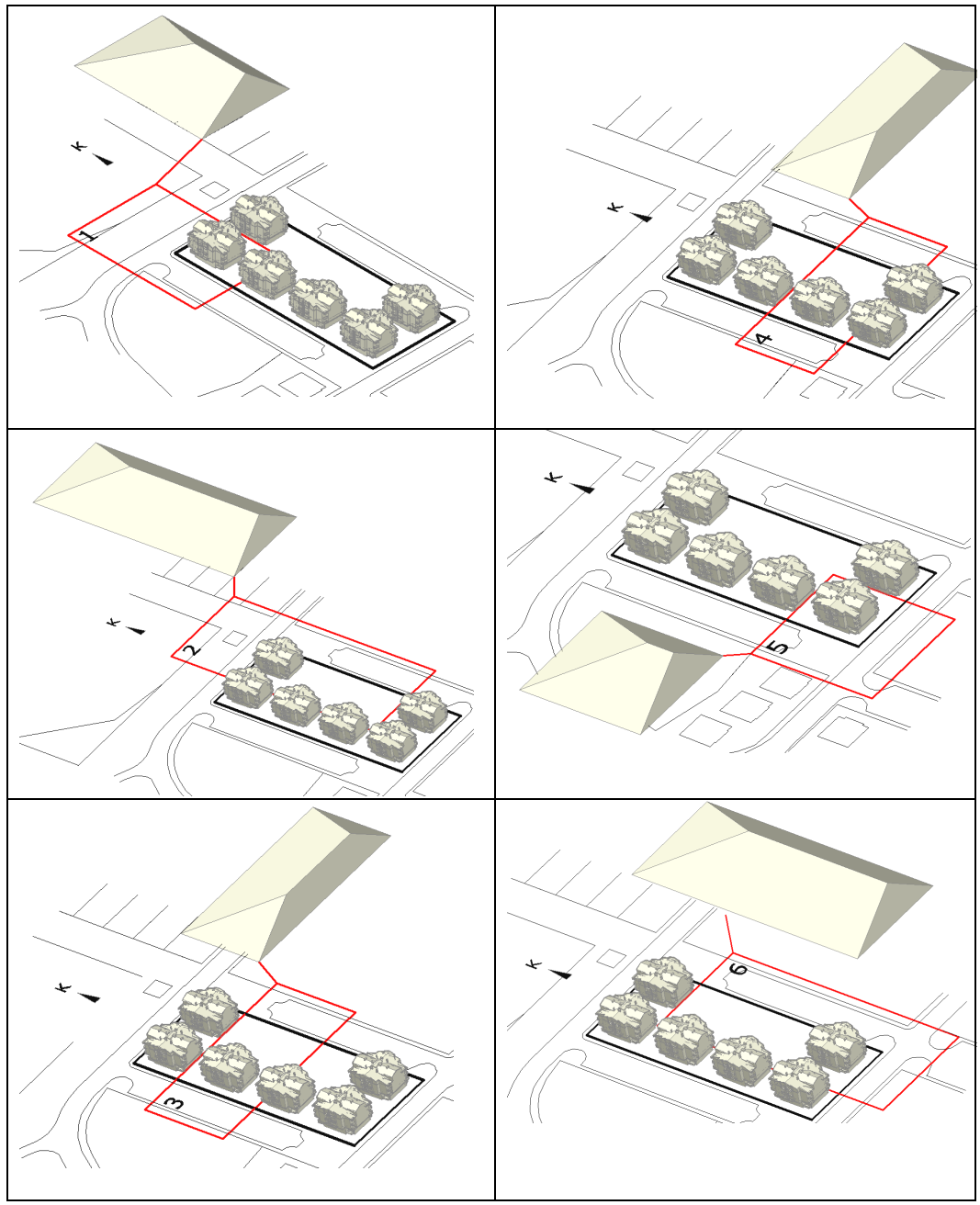
a- Analiz amaçlı güneş kabuklarının oluşturulması

Bu örnek alanda kuzey sınırın bulunması özellikli bir durum olarak karşımıza çıkmıştır. Herhangi bir bina olmadığı için, kuzeydeki pazaryeri serbest alan olma özelliğindedir. P_1'den çizilen doğrultu ile (azimut açısı olan 30° dikkate alınarak) doğu yöndeki binanın cephe hattı uzantısı kesiştirilerek P_3 noktası bulunur. P_3 noktasından çizilen doğrultu ile belirli olan L_3 doğrultusu kesiştirilerek P_2 noktası bulunur. Benzer şekilde, P_4 noktasından çizilen doğrultu ile batıdaki binanın cephe uzantısı hattı kesiştirilerek P_5 noktası, bu noktadan çizilen doğrultu ile de belirli L_4 uzantısı kesiştirilerek P_6 noktası bulunur. Bu işlemler sonucunda kuzey sınır bulunmuş olur (şekil 5.92).

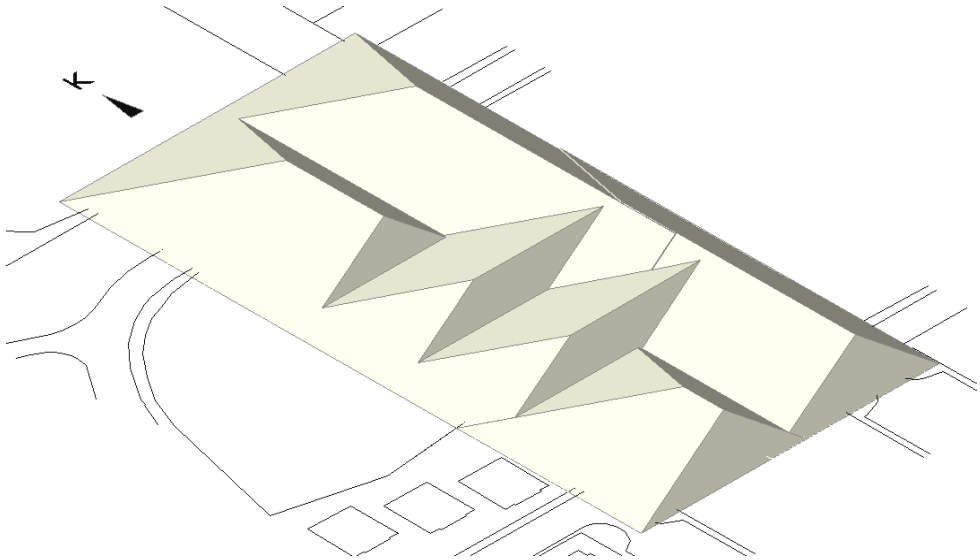


Şekil 5.92 Sınırlamanın belirlenmesi

Güneş kabuklarının oluşturulması şekil 5.93'de yer almaktadır. Gölge sınırlamalarının çeşidine bağlı olarak, birbirinden farklı 6 adet güneş kabuğu elde edilmiştir.



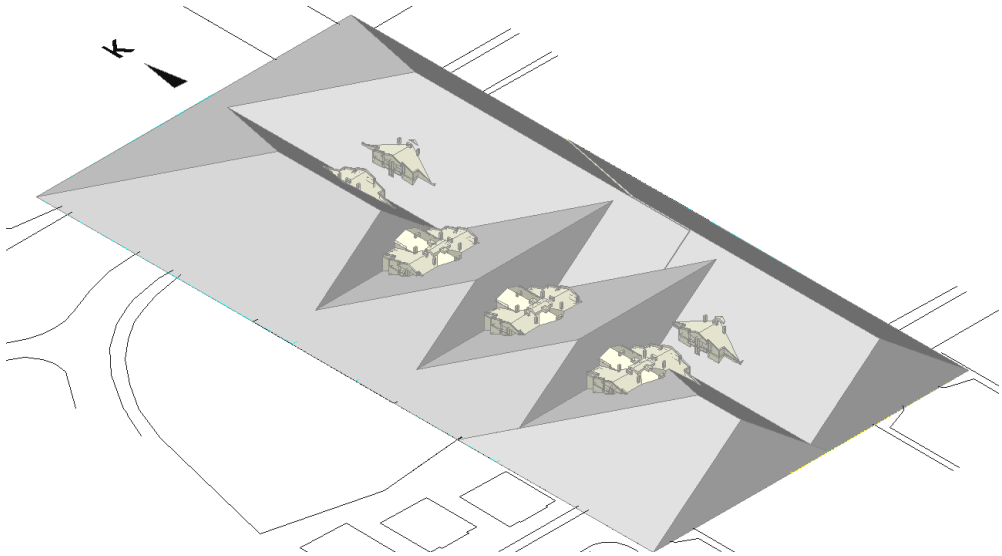
Şekil 5.93 Güneş kabuklarının oluşturulması



Şekil 5.94 Oluşturulmuş güneş kabuklarının birlikte görünüşü

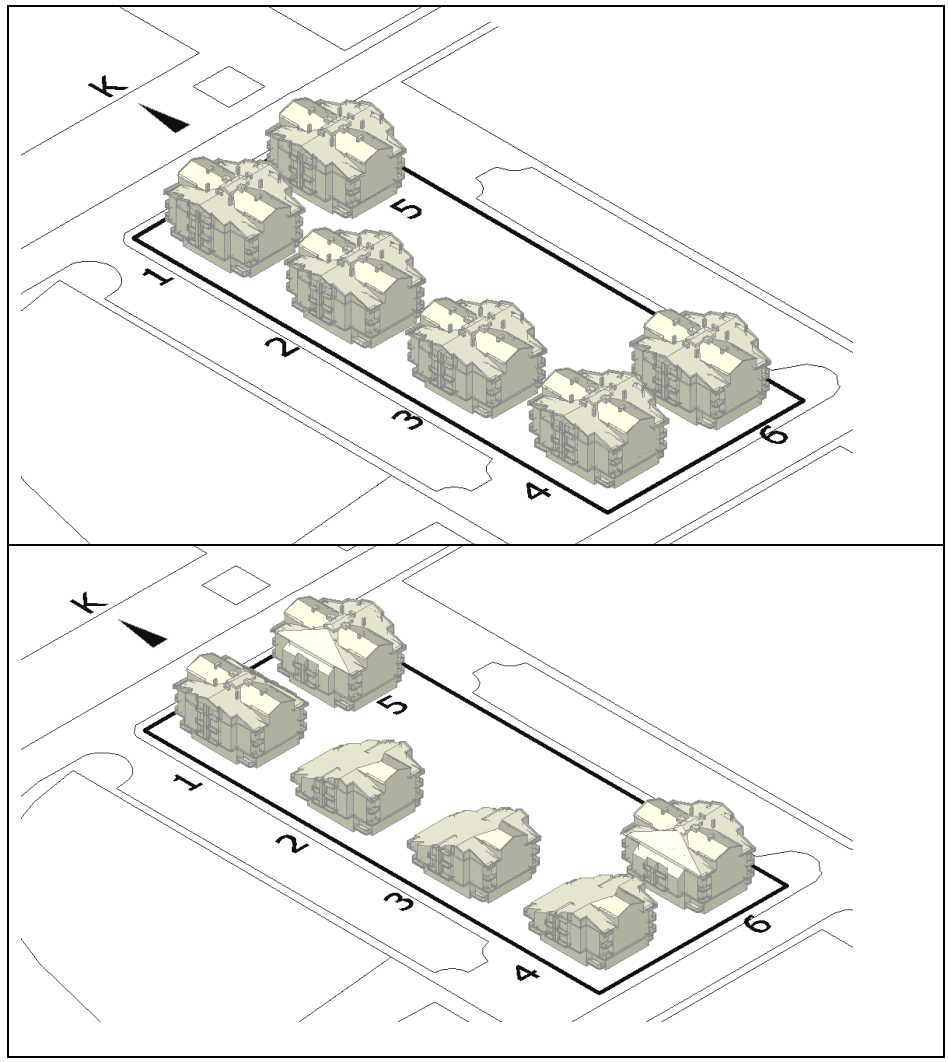
b-Güneş kabukları ile mevcuttaki konutların çakıştırılması

Çakıştırmadan sonra bütün konut binalarının güneş kabuklarının hacimsel sınırlarını aştıkları görülmektedir (şekil5.95). Kuzeyde ve güney doğuda yer alan binalar en az seviyede taşmaktadırlar.

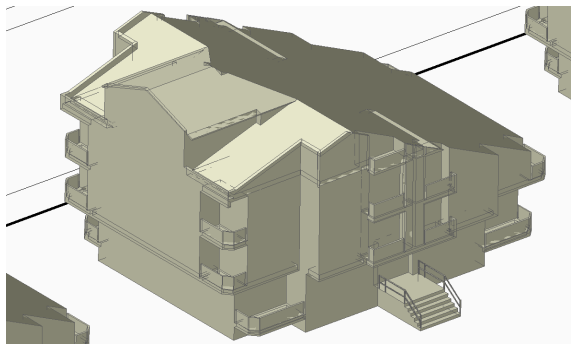


Şekil 5.95 Güneş kabukları ile mevcuttaki konutların çakıştırılması

c- Kütlelerde düzeltmeler



Şekil 5.96 Amazon siteleri düzeltme öncesi ve sonrası



Şekil.5.97 Düzeltilmiş bir kütlenin yakından görünüşü

Şekil 5.96 ‘da güneş kabuğu ile çakıştırılan binaların, güneş kabuğu sınırları içerisinde kalacak şekilde gerçekleştirilmiş biçimsel düzeltmeleri görülmektedir.

Tablo 5.7’de düzeltilmiş bina kütlelerinde ve parselin toplamında meydana gelen azalma yüzdeleri yer almaktadır.

Amazon sitesi örneğinde en az düzeltme 1,5 ve 6 nolu binalarda meydana gelmiştir. 1 ve 5 nolu binaların kütlelerinde %3, 4 numaralı kütlede ise %4 oranında hacimsel azalma meydana gelmiştir. Toplamda tüm parselde meydana gelen azalma oranı %13’dür. Diğer kütlelerde ortalama %22 oranında hacimsel azalma meydana gelmiştir.

Tablo 5.7 Binalarda meydana gelen düzeltme miktar ve oranları

Kütle no	**Düzeltilmiş kütle hacimleri v (m^3)**	**Fark 4940-v (m^3)**	**Azalma oranı %**
1	4802	138	3
2	3849	1091	22
3	3818	1122	23
4	3836	1104	22
5	4795	145	3
6	4767	173	4
Toplam	25867	3773	13

(Mevcuttaki bir binaya ait hacim: 4940m^3)

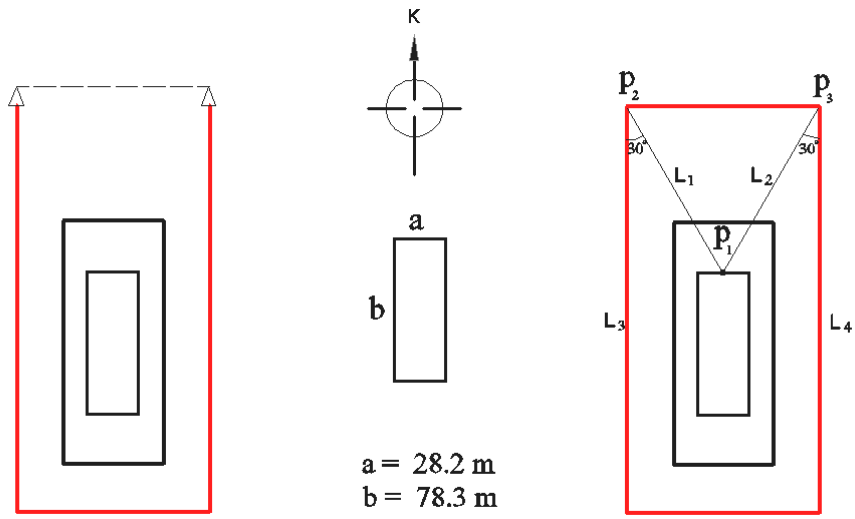
5.4.3.2 Amazon sitesinde sağlıklaştırma önerisi

Tekil, ikili, üçlü, gridal ve enine düzende dörtlü, altılı ve sekizli bölünme sonucu güneş kabukları elde edilmiştir. Öneri seçeneklerinin tümünde % 30 taks değeri esas alınmıştır. Boş alan özellikli bir yerde olmasından dolayı, kuzey sınır bütün öneri seçeneklerinde özel durum olarak bulunmuştur.

a-Tekil güneş kabuğu ile tek binanın elde edilmesi

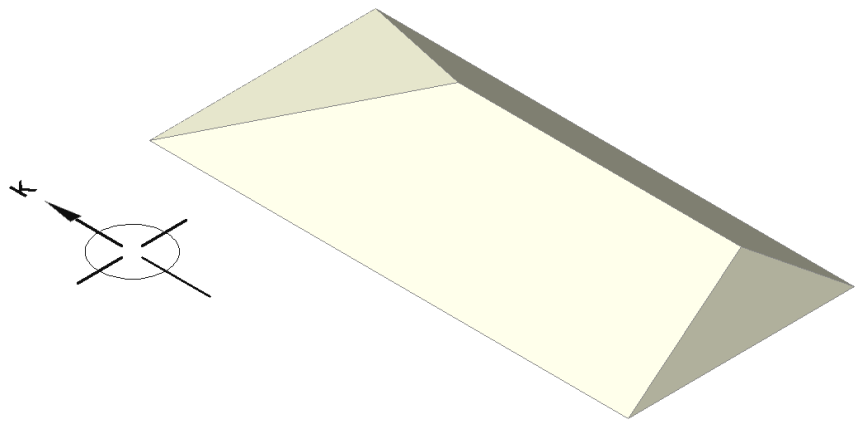
Parselin en ve boy oranlarına göre tek bina kütlesinin taban alanı elde edilmiştir (%30 taks değerini sağlayacak şekilde). P_1 noktasından çizilen L_1

doğrultusu ile belirli olan L_3 doğrultusu kesiştirilerek P_2 noktası bulunur. Yine P_1 noktasından çizilen L_2 doğrultusu ile belirli olan L_4 doğrultusu kesiştirilerek P_3 noktası bulunur (L_1 ve L_2 doğrultuları azimut açısı dikkate alınarak çizilmiştir). P_3 ve P_2 birleştirilerek kuzey sınır bulunur (şekil 5.98).

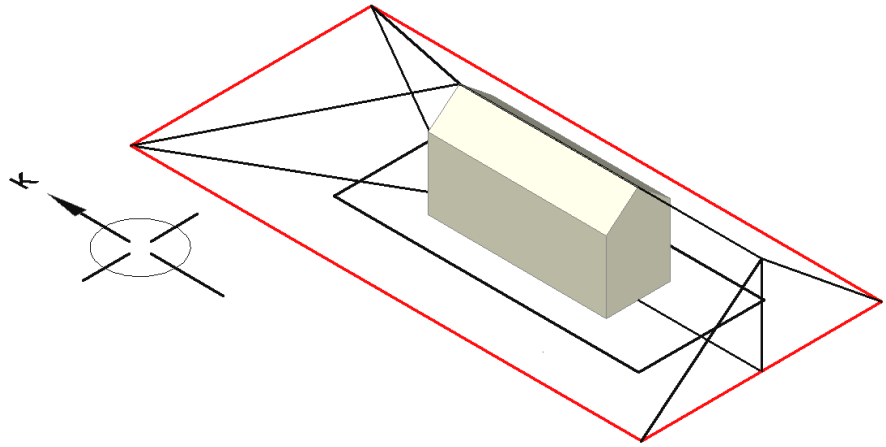


Şekil 5.98 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban alanı boyutları

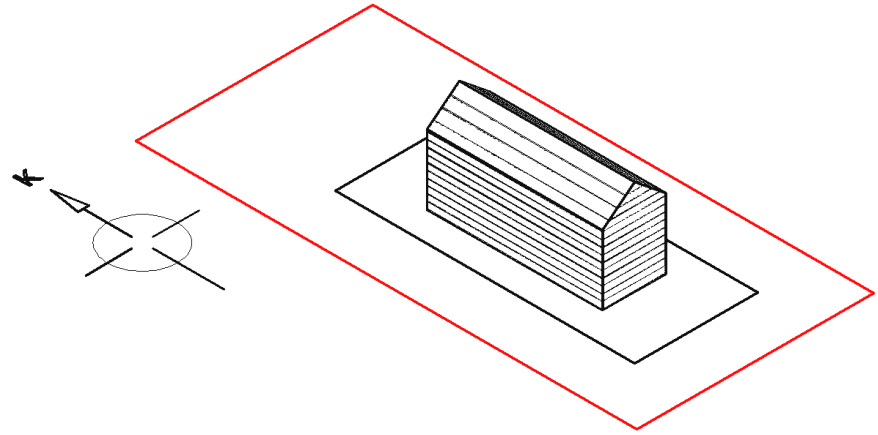
Aşağıda sırayla sonuç tek bina kütlesini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



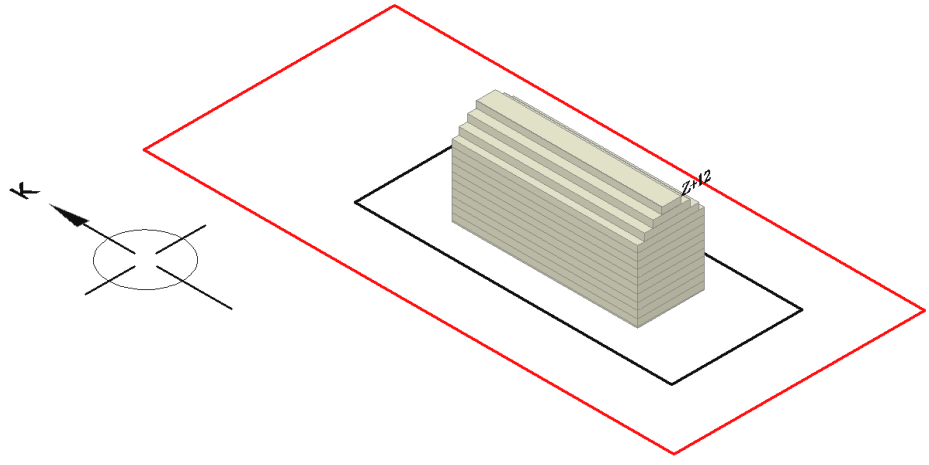
Şekil 5.99 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu



Şekil 5.100 Güneş kabuğundan net bina kütlesi elde etme



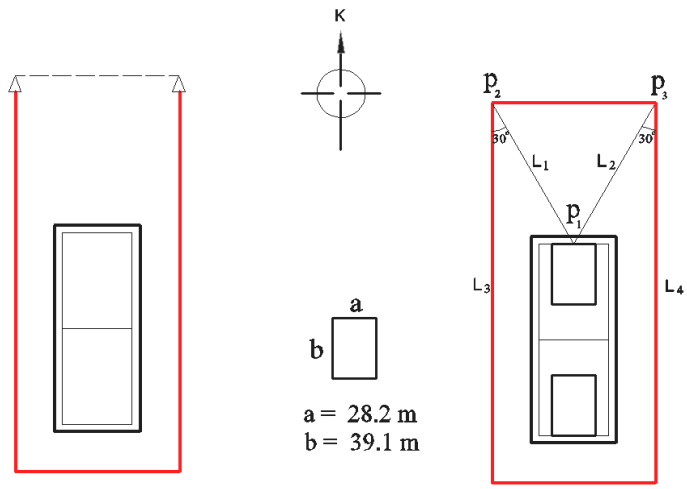
Şekil 5.101 Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.102 Kademelendirilmiş sonuç kütle

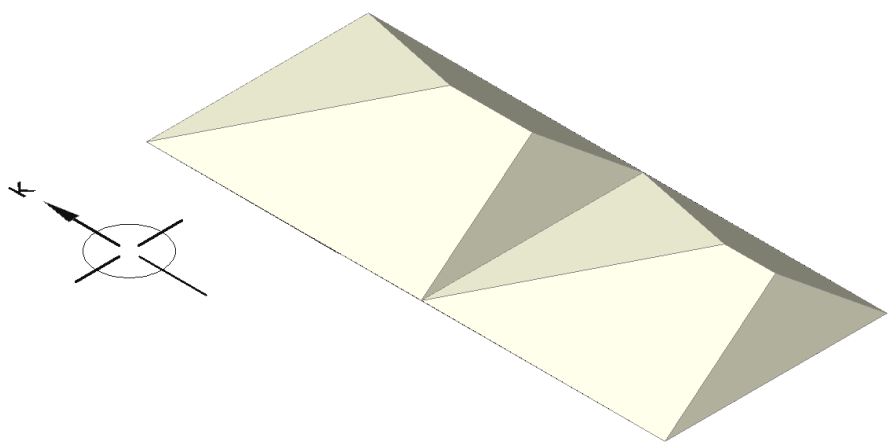
b-İkili bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Kuzey sınır bir önceki örnekteki gibi bulunmuştur. Parsel alanının doğu-batı doğrultusunda ikiye bölünerek elde edilen alanların oranlarına uygun olacak şekilde binalara ait taban alanı oluşturulmuştur (%30 taks değerini sağlayacak şekilde) (şekil 5.103).

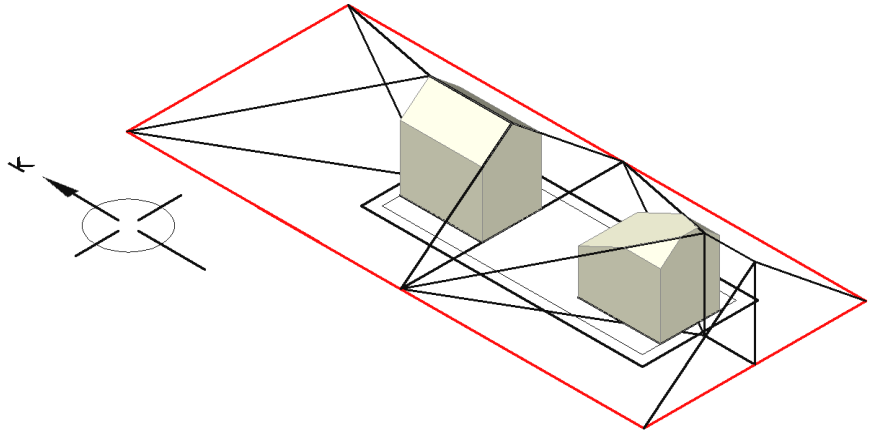


Şekil 5.103 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

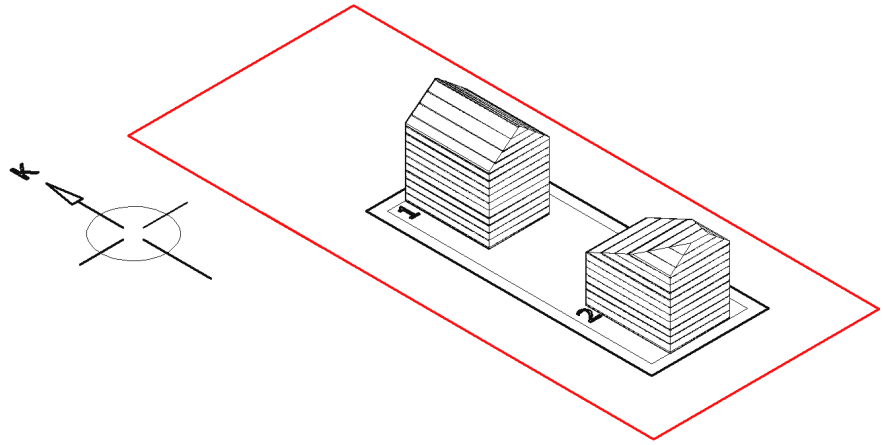
Aşağıda sırayla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



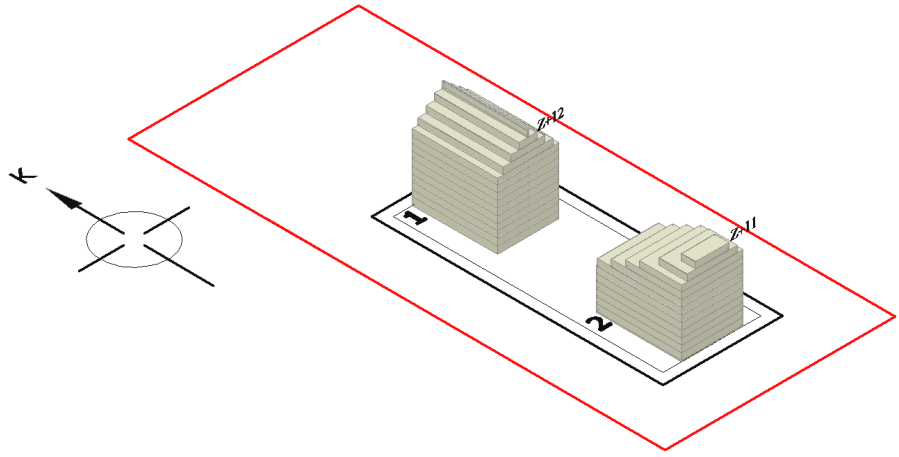
Şekil 5.104 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.105 Güneş kabuğundan iki net bina kütlesinin elde edilmesi



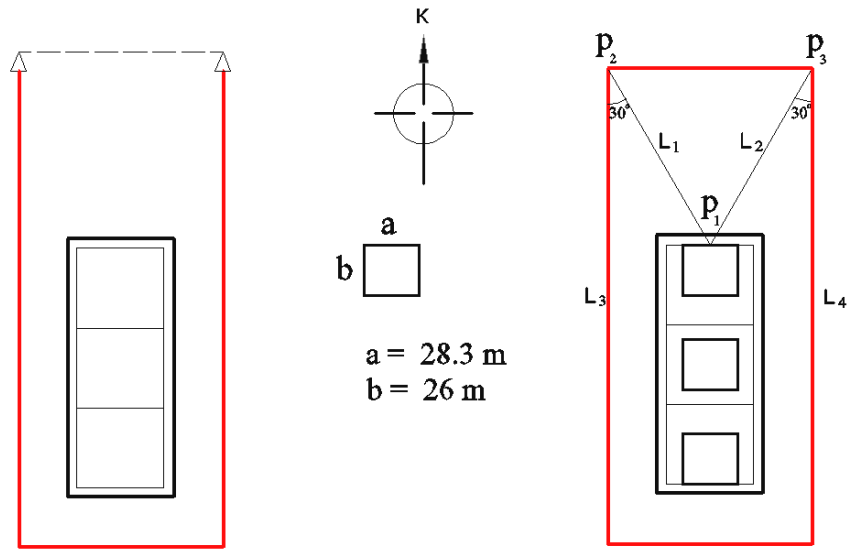
Şekil 5.106 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.107 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

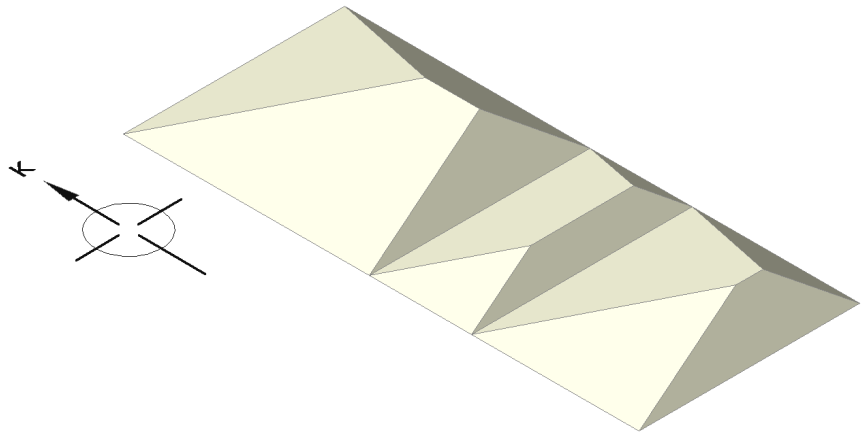
c-Üçlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi:

Parsel alanı doğu-batı doğrultusunda, üç parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre 3 eşit bina kütlesi taban alanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.108).

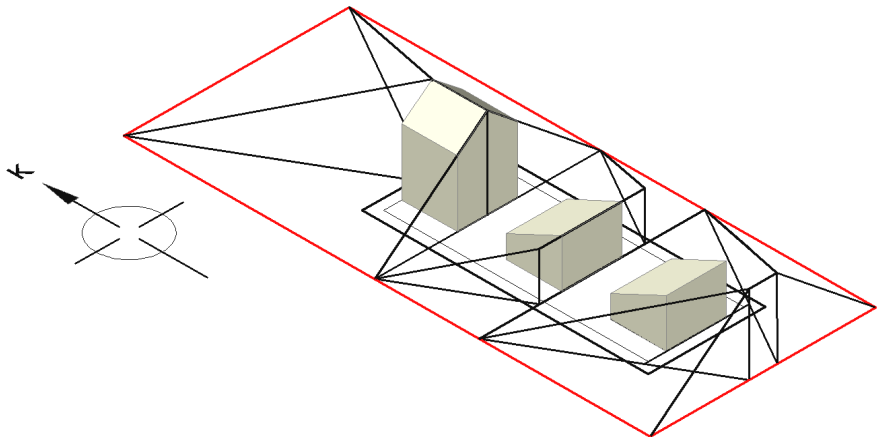


Şekil 5.108 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

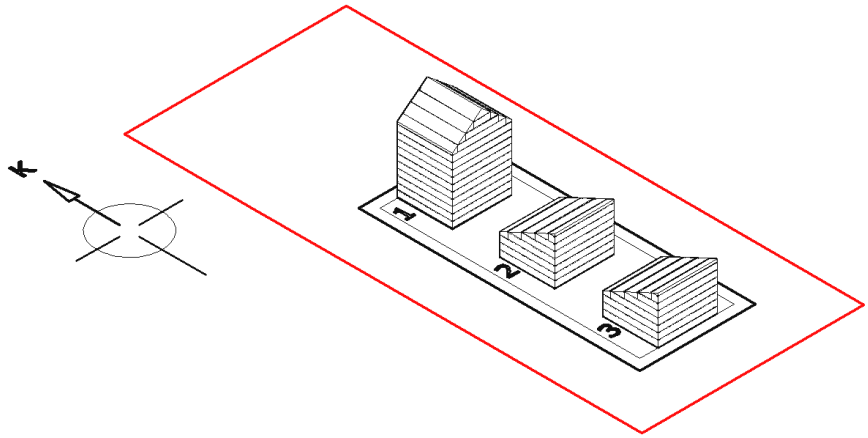
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



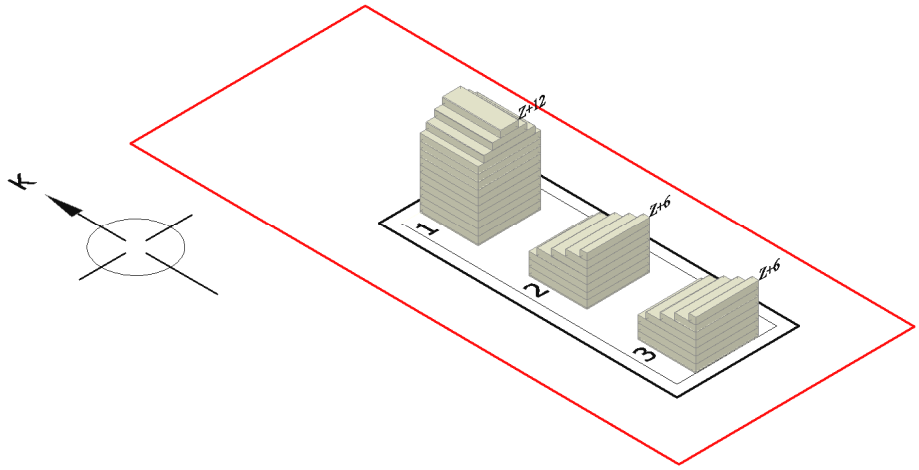
Şekil 5.109 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için üçlü bölünme ile elde edilen üç adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.110 Güneş kabuğundan üç net bina kütlesinin elde edilmesi



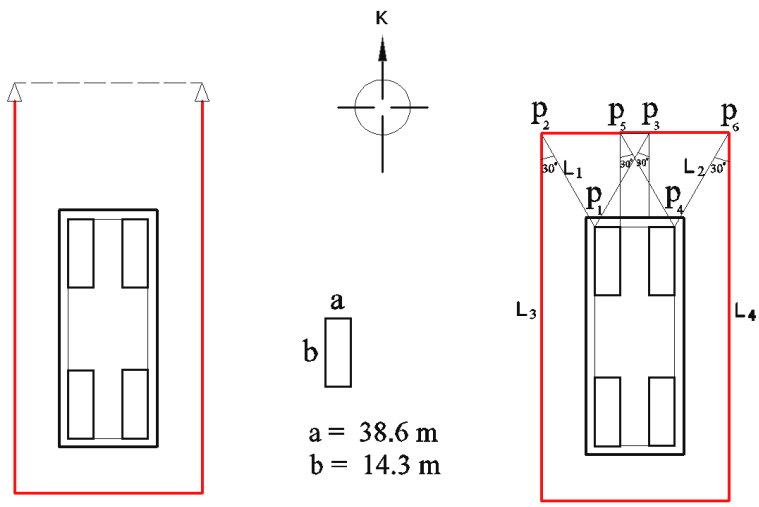
Şekil 5.111 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.112 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

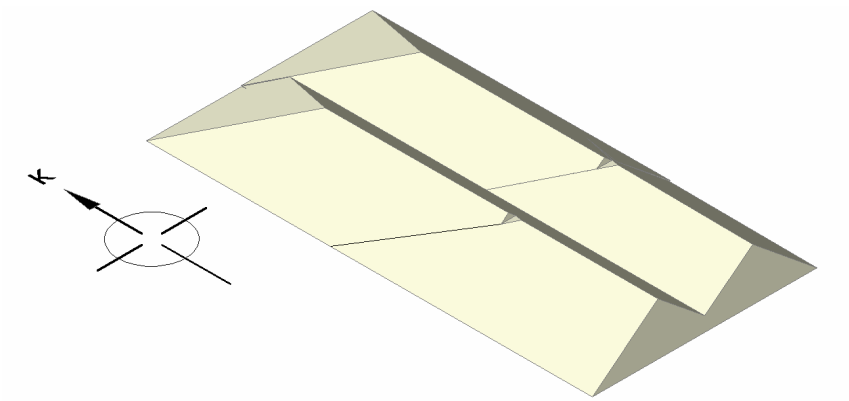
d- Gridal düzende dörtlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Kuzey sınır diğer örneklerde anlatıldığı şekilde bulunmuştur. Farklı olarak, iki bina kütlesi yer aldığı için işlem her bir kütle için tekrarlanmıştır (Sınır 2 parçalıdır). Parsel kuzey-güney ve doğu-batı doğrultusunda 4 eşit parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre 4 eşit bina kütlesi taban alanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.113).

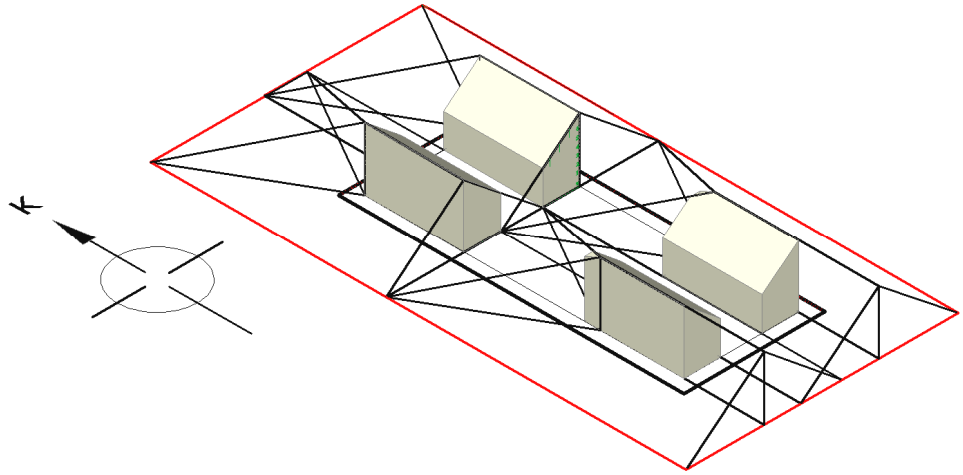


Şekil 5.113 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

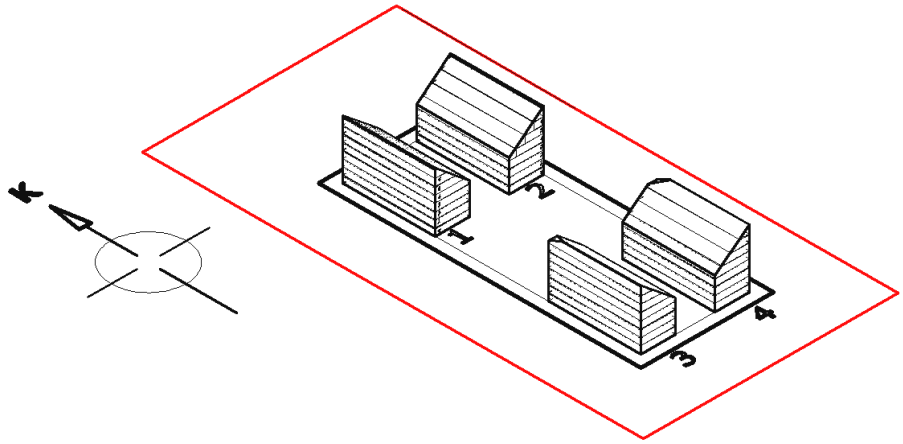
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



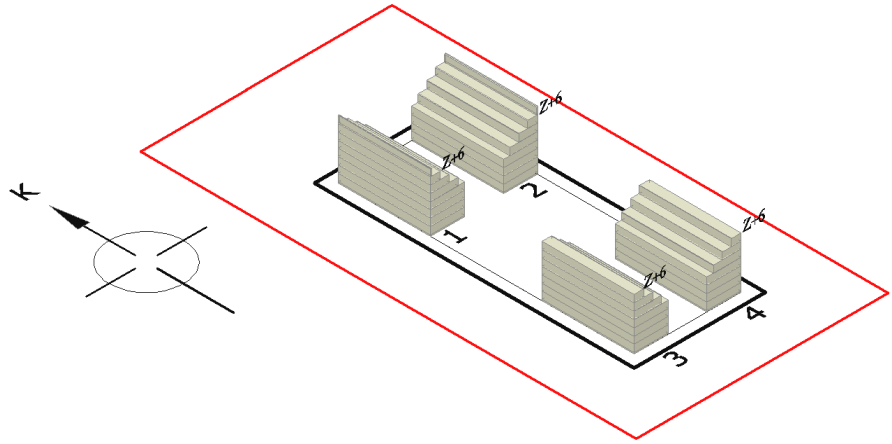
Şekil 5.114 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için gridal düzende dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.115 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi



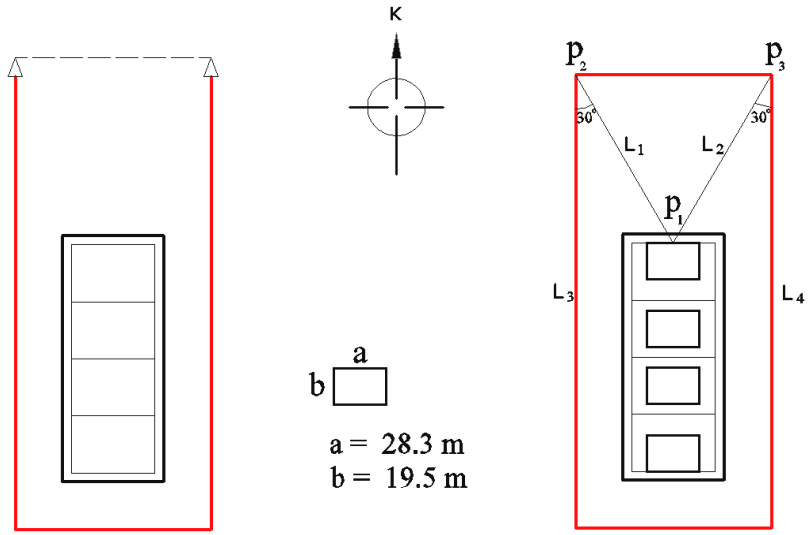
Şekil 5.116 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.117 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

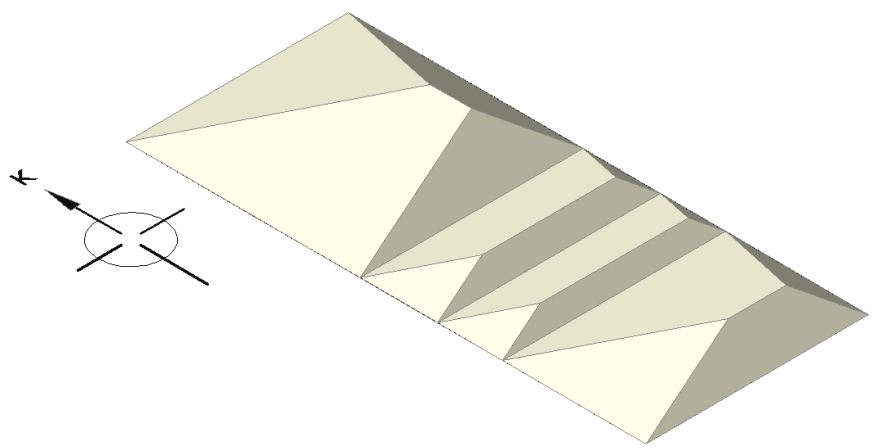
e- Doğu-batı doğrultusunda meydana getirilen dörtlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Parsel alanı doğu batı doğrultusunda, dört parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre dört eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.118).

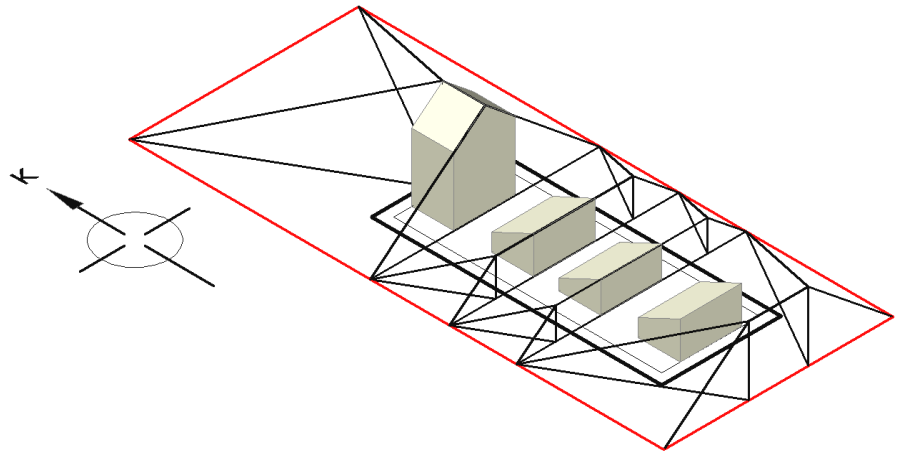


Şekil 5.118 Bina kütlelerinin vaziyette konumları ve taban alanı boyutları

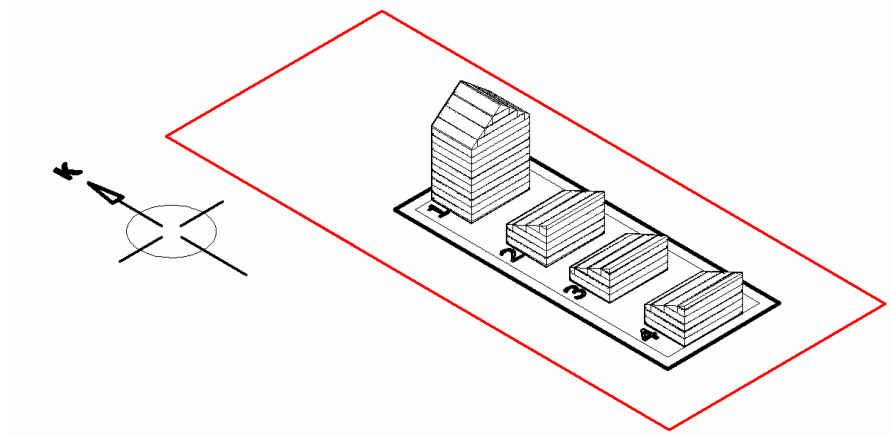
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



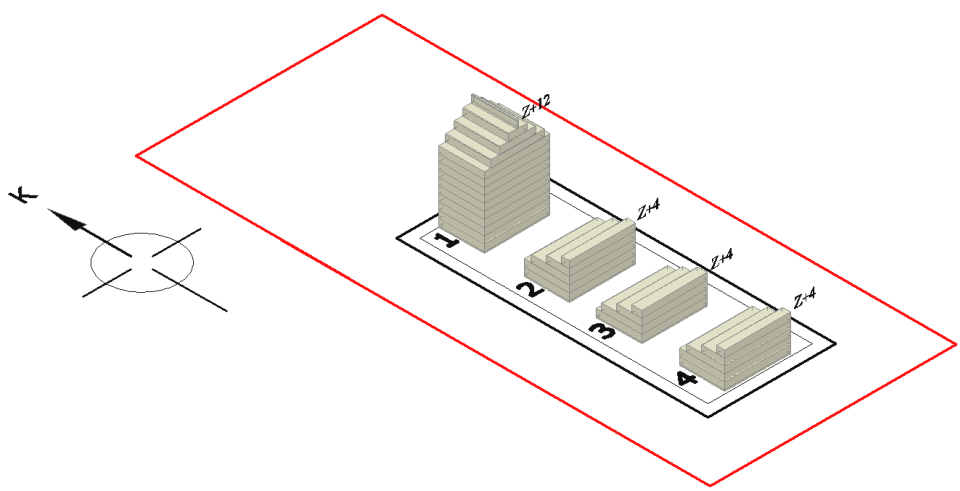
Şekil 5.119 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için doğu-batı doğrultusunda dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.120 Güneş kabuğundan dört net bina kütlesinin elde edilmesi



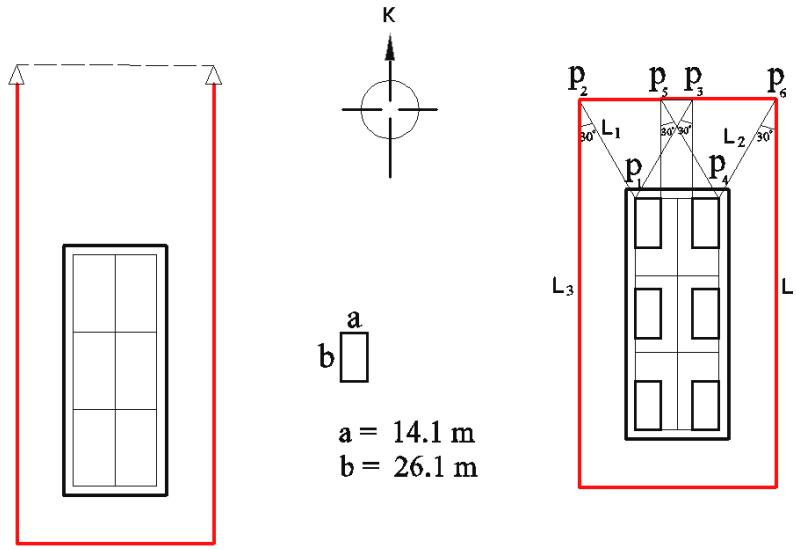
Şekil 5.121 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.122 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

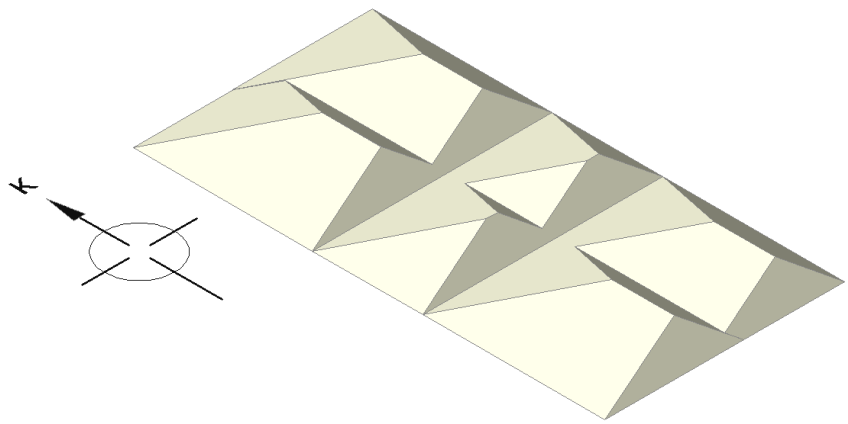
f- Altılı bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Parsel doğu-batı ve kuzey-güney doğrultusunda altı parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre altı eşit bina kütlesi taban alanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.123).

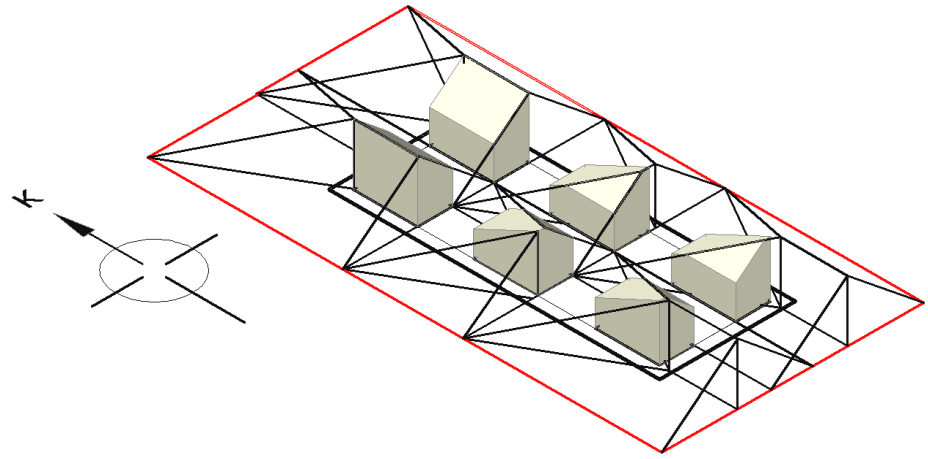


Şekil 5.123 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

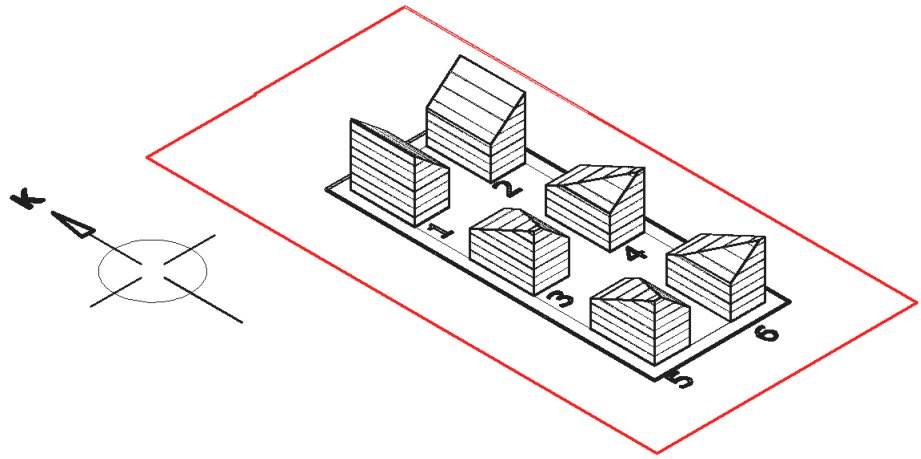
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



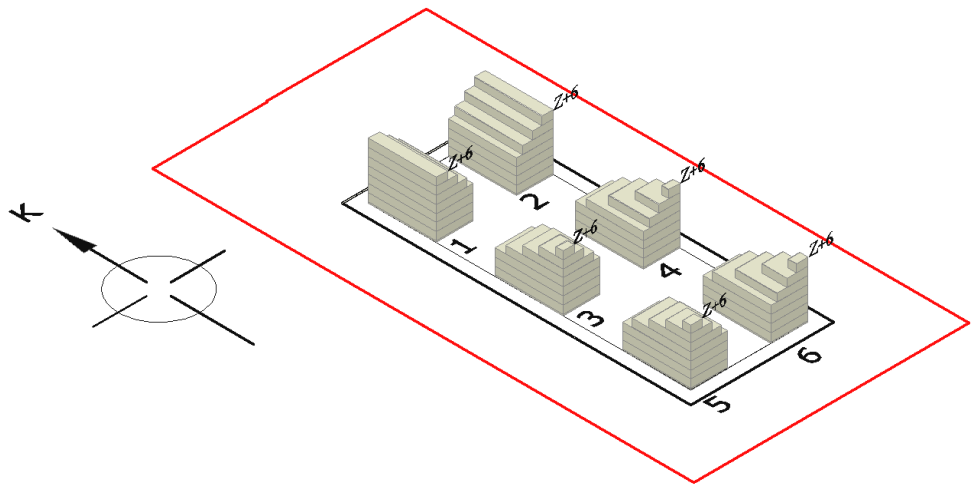
Şekil 5.124 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için altılı bölünme ile elde edilen altı adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.125 Güneş kabuklarından altı net bina kütlesinin elde edilmesi



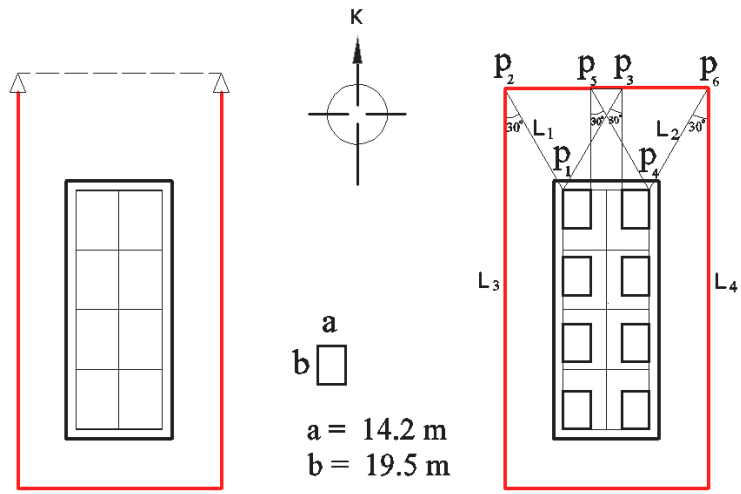
Şekil 5.126 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.127 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

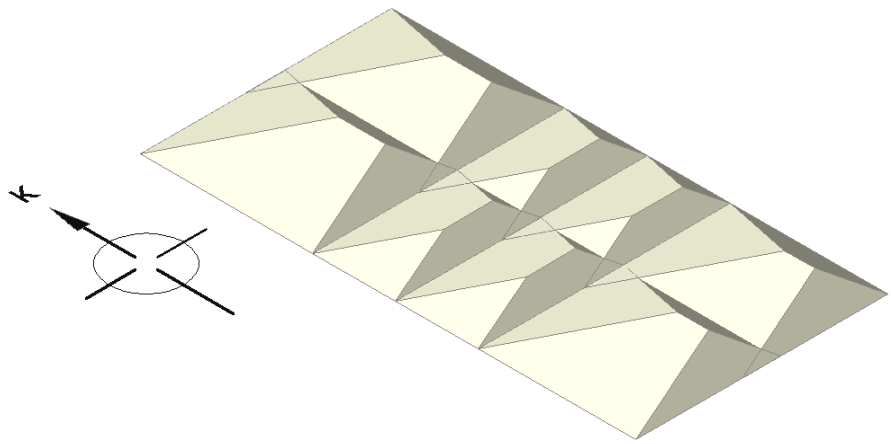
g- Sekizli bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Parsel alanı doğu-batı ve kuzey-güney doğrultusunda sekiz parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre sekiz eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (%30 taks sağlayacak şekilde) (şekil 5.128). Sekizli bölünme sonucu oluşan güneş kabukları ile mevcut alandaki bina sayısından daha fazla binanın elde edilmesi amaçlanmıştır. Oluşacak yeni kat alanı katsayılarını bu bağlamda değerlendirilmesi düşünülmüştür.

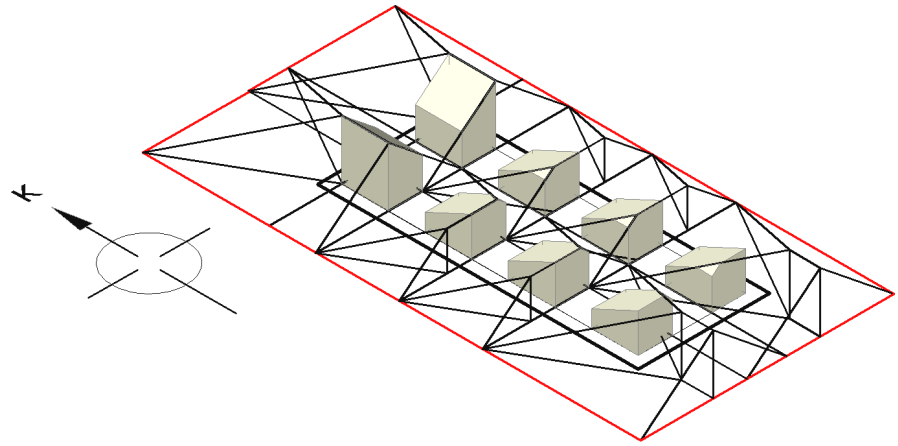


Şekil 5.128 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

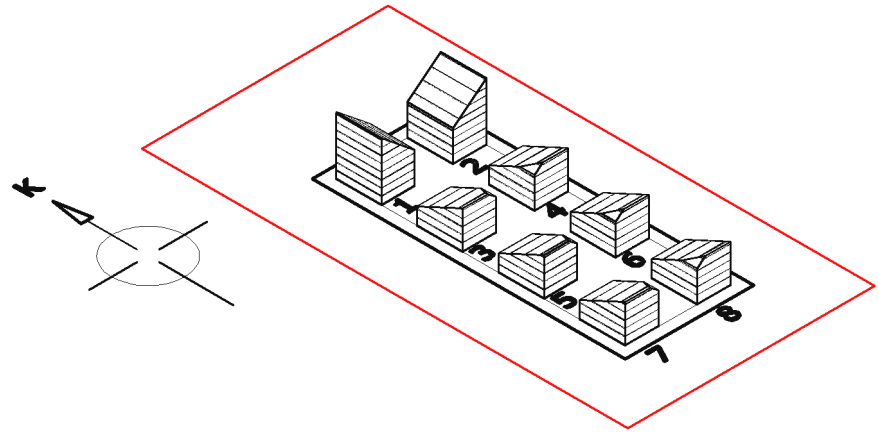
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



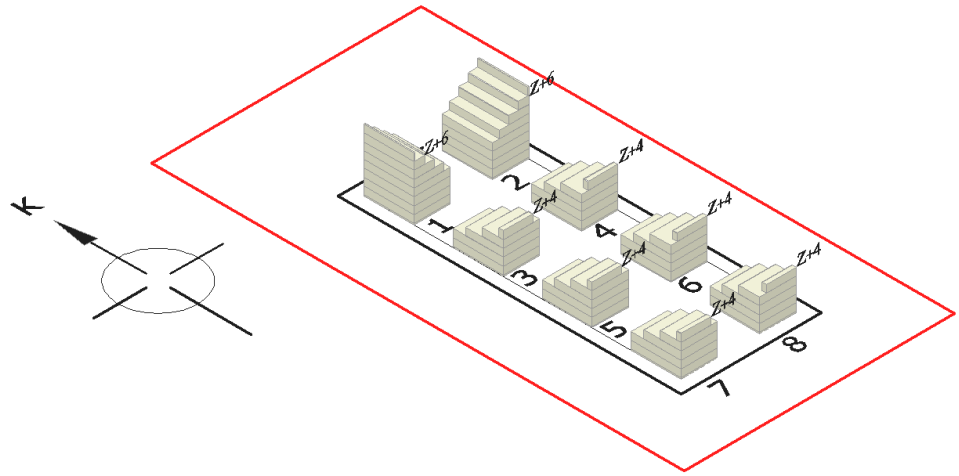
Şekil 5. 129 Amazon siteleri sağlıklaştırma önerisi için sekizli bölünme ile elde edilen sekiz adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.130 Güneş kabuklarından sekiz net bina kütlesinin elde edilmesi

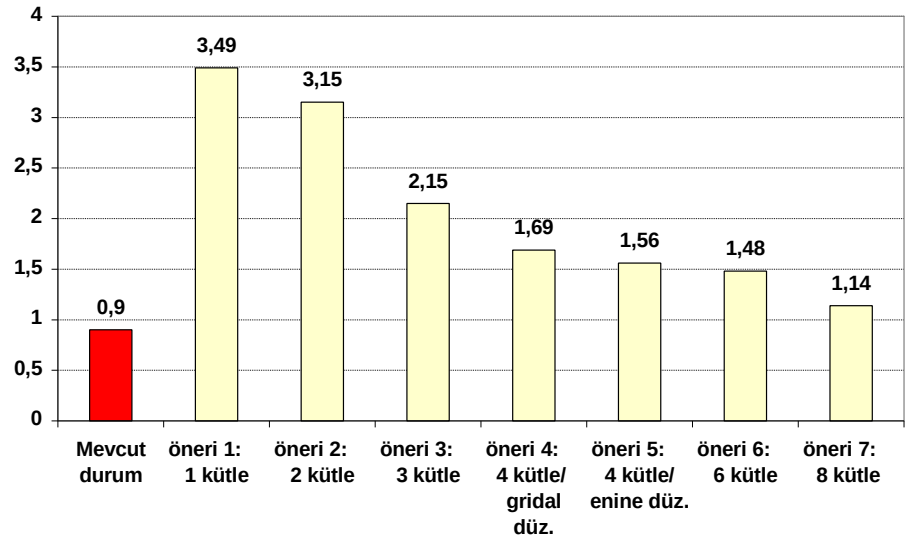


Şekil 5.131 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin ede edilmesi



Şekil 5.132 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

g- Amazon siteleri sağlıklaştırma önerilerinin değerlendirilmesi



Şekil 5.133 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları

Yukarıdaki grafikte (şekil 5.133) Amazon sitesi için geliştirilen önerilerin ve mevcut durumun kat alanı (kapalı inşaat alanı) katsayıları yer almaktadır. Bütün önerilerde kat alanı katsayısı mevcut kat alanı katsayısı olan 0.9 değerinden yüksek çıkmıştır. Amazon sitesinde olduğu gibi altı konut binasının yer aldığı önerinin kat alanı katsayısı 1,48 'dir. Bu bağlamda öneri düzenlemenin kat alanı katsayısı mevcuda göre %39 daha fazla çıkmıştır. Altı kütle önerisinde, taban alanını koruyarak yükselebilen kütleler (deforme olmamış net dikdörtgen prizma) dikkate alındığında (Şekil 5.132) kuzeyde yer alan iki kütle Z+3, diğer kütleler ise Z+2 seviyesindedir. Bu sonuç, tasarımda zorlamaya neden olmadan çok iyi sonuçların oluşabileceğini göstermektedir. Ancak oluşan hacimlerin değerlendirilmesi ve göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Alışık olunan tasarımların dışına çıkabilme mimarım yetenek ve hayal gücüne bağlıdır.

Amazon sitesinde önerilen kabuk oluşturma sayısına göre elde edilen kütlelerden kuzeyde olanların kat adetleri diğerlerine göre daha fazla sayıdadır. En önemli farklar üçlü ve enine dörtlü bölünme sonucu oluşan güneş kabuklarından elde edilen kütlelerde görülmektedir. Üçlü bölünme sonucu oluşan güneş kabuklarından elde edilen bina kütlelerinin, kuzeyde olanın kat adedi Z+12 iken diğerlerinki Z+6

seviyesinde kalmıştır. Dörtlü enine bölünme sonucu oluşan güneş kabuklarından elde edilen bina kütlelerinin, kuzeyde olanın kat adedi Z+12 iken diğerlerinki Z+4 seviyesindedir. Bunun durum kuzeydeki sınır mesafesinin diğer sınır mesafelerine göre daha ötede olmasından kaynaklanmaktadır. Bu kütlelerin morfolojik yapıları da birbirinden farklı özelliktedir.

Genel anlamda Amazon sitesinin yer aldığı alanda, belirlenen ilkeler içerisinde, yakın çevrenin güneşlenmesine engel olmadan mevcuttan çok daha fazla yapı alanı üretilebilme potansiyeli mevcuttur.

5.4.4 Ulu sitesi örneği

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). Ulus sitesinin yakın çevresinde aynı yükseklikte bir yoğun yapılaşma vardır. Zemin katları ticaret yüksek konut bloklarıdır. Boş arsa veya yeşil alan bulunmamaktadır (şekil 5.135.a,b). Bu alan, ara yönde ve yüksek yoğunlukta olmasından dolayı seçilmiştir. Analiz edilen yapı adası kuzey yön dikkate alındığında, kuzey doğu istikametinde 29° derecelik açı yapmaktadır (şekil 5.136). Seçilen yapı adasında dört adet 10 kattan oluşan (zemin kat dahil) apartmanlar bulunmaktadır.



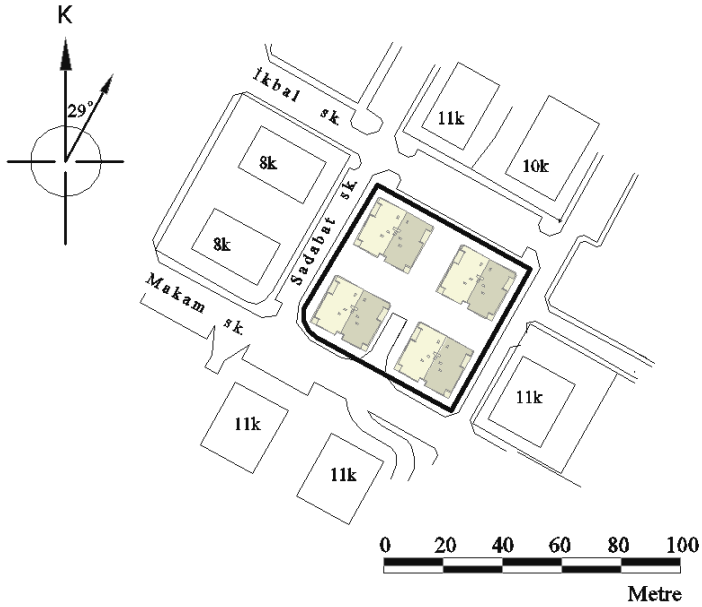
Şekil 5.134 Ulu sitesi yerleşim alanı



Şekil 5.135.a Ulu siteleri. Kuşbakışı görünüş



Şekil 5.135.b Zemin seviyesinden blokların görünüşü



Şekil 5.136 Ulu sitesi vaziyet planı **ve** imar durumu

Yapı nizamı: blok nizam.Kat adeti: 10 katlıdır (z+9). Bina yüksekliği (çatı mahyası kotu): 36.68 metre

Taks değeri: %31.2

Kaks değeri: 4.27

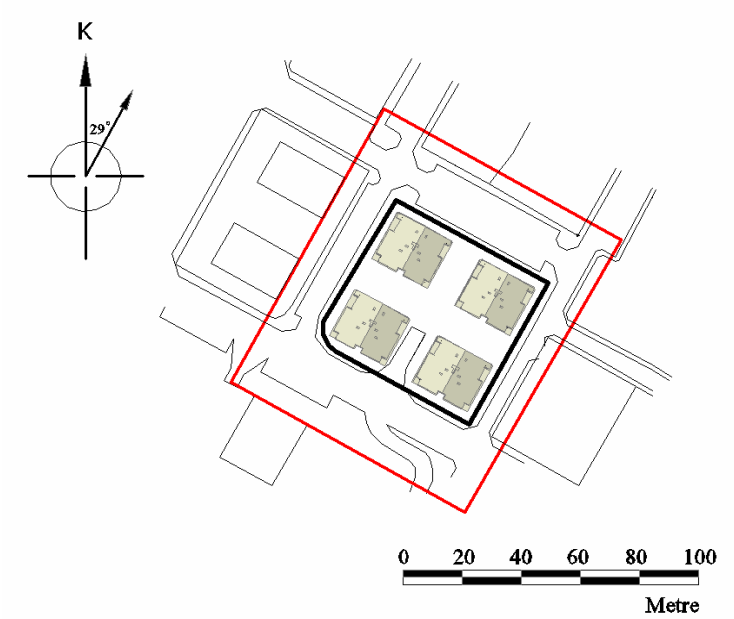
Parsel alanı: 3267 m^2

Çekme mesafeleri bütün yönlerde 5 metre alınmıştır.

Yapı adası içerisinde toplam dört adet konut binası bulunmaktadır. Binaların her katında iki adet daire çözülmüştür. Bir bloğa ait toplam inşaat alanı 4137 m^2 ‘dir.

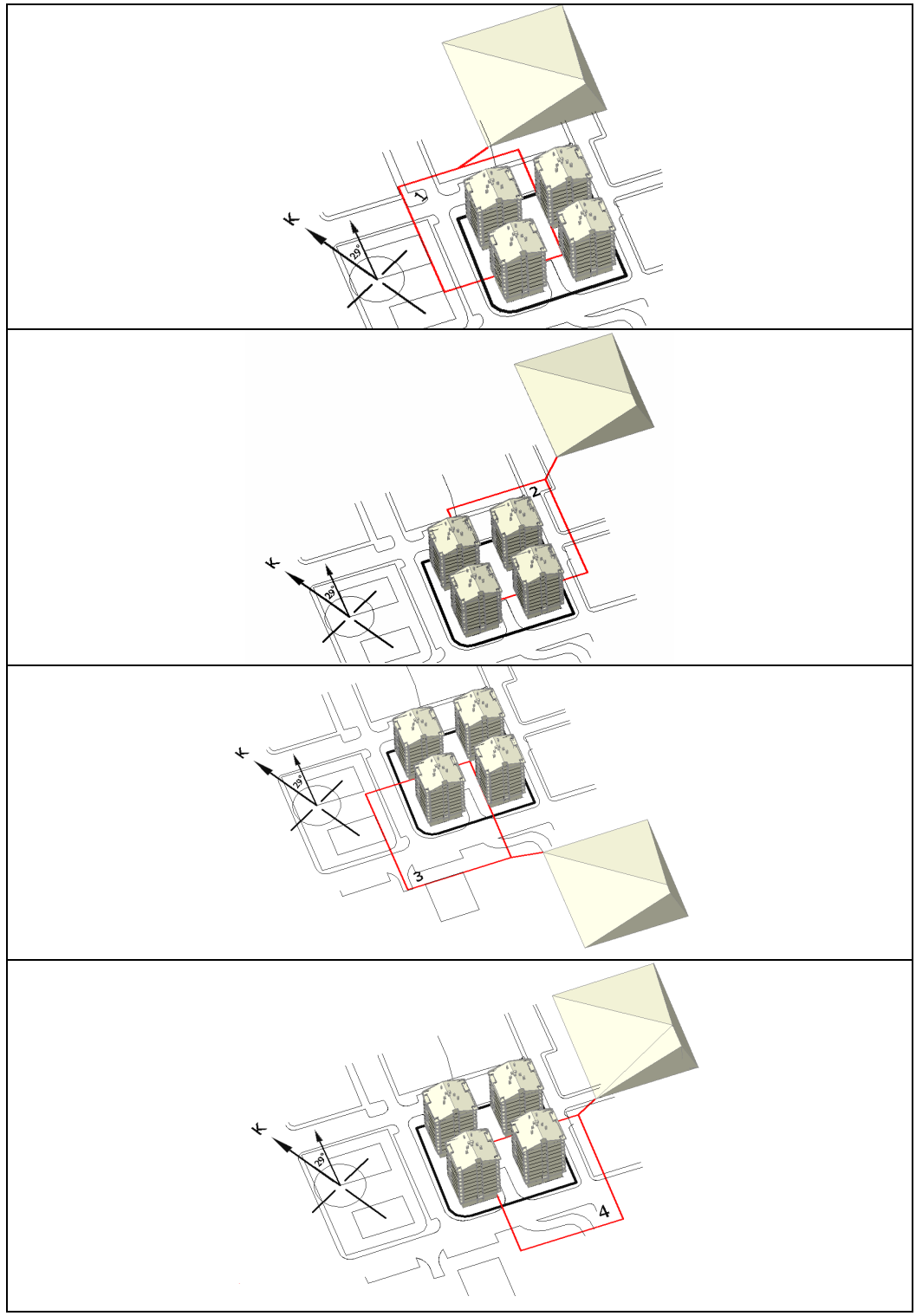
5.4.4.1 Ulu sitesi örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi

a-Analiz amaçlı güneş kabuklarının oluşturulması

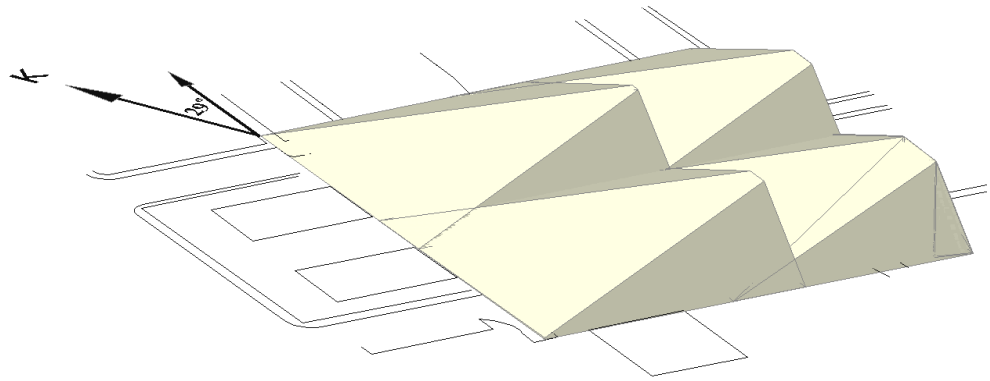


Şekil 5.137 Sınırlamanın belirlenmesi

Şekil 5.137’de çevresel oluşum dikkate alınarak, parsel dışında gölgelerin ulaşacağı sınırlar tespit edilmiştir (temel sınırlama). Komşu binaların zemin seviyesinde bina cephe hatları dikkate alınmıştır. Yakın çevre tamamıyla binalardan oluştuğu için özel sınır belirleme durumu oluşmamıştır. Tek tek binalara ait güneş kabukları şekil 5.138’de yer almaktadır. Toplam dört adet güneş kabuğu elde edilmiştir. Elde edilen güneş kabukları ara yönde oluşmuştur. Ulu sitesi örneğinde, analiz amaçlı elde edilen kabuklarda yaz kabuklarının etkisi olmuştur. Diğer kabuklarda güney yöndeki yüzey zemine dik iken, ara yönde oluşan kabuklarda herhangi bir diklik söz konusu değildir. Güney-doğu ve güney batı yöndeki yüzeyler eğimli oluşmuştur.

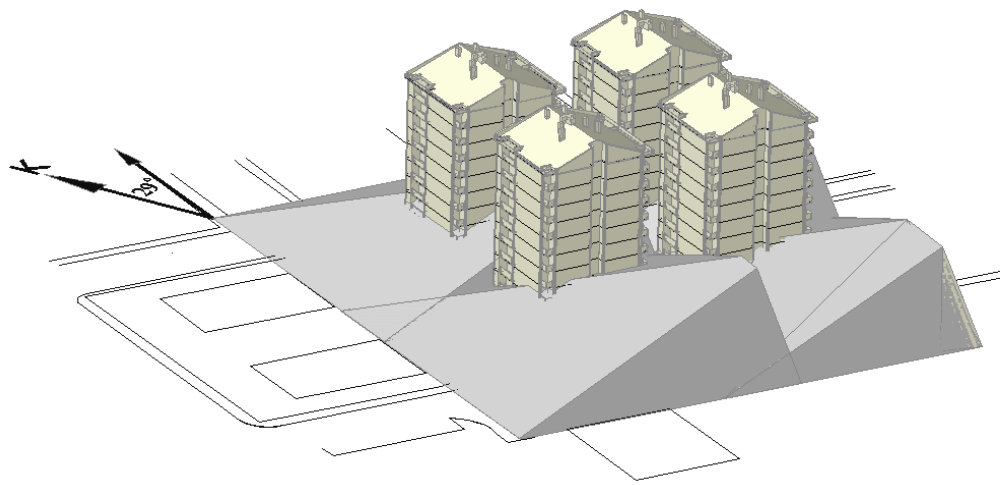


Şekil 5.138 Analiz amaçlı güneş kabuklarının oluşturulması



Şekil 5.139 Güneş kabuklarının birlikte yer alışı

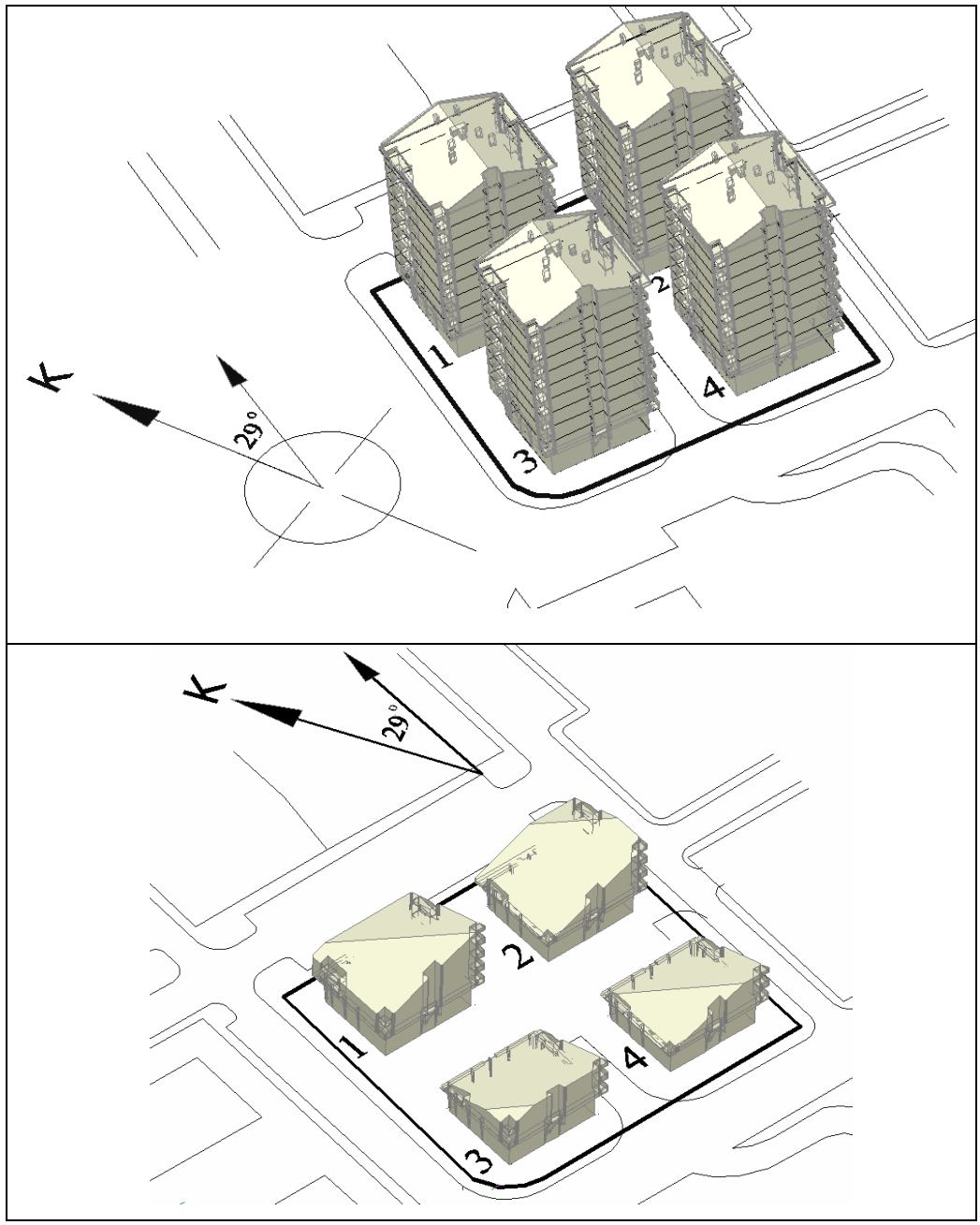
b-Güneş kabukları ile mevcuttaki konutların çakıştırılması (şekil 5.140)



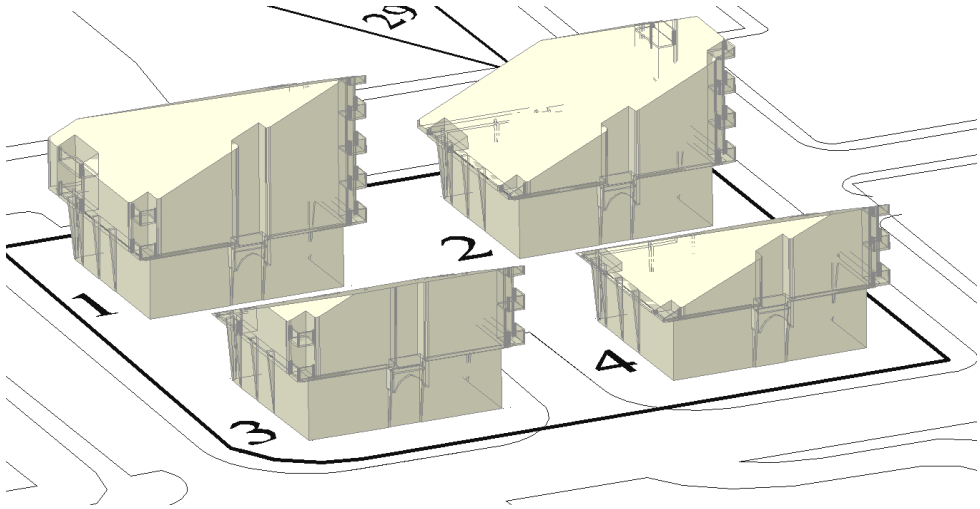
Şekil 5.140 Güneş kabukları ile mevcut binaların çakıştırılması

c- Kütlelerde düzeltmeler

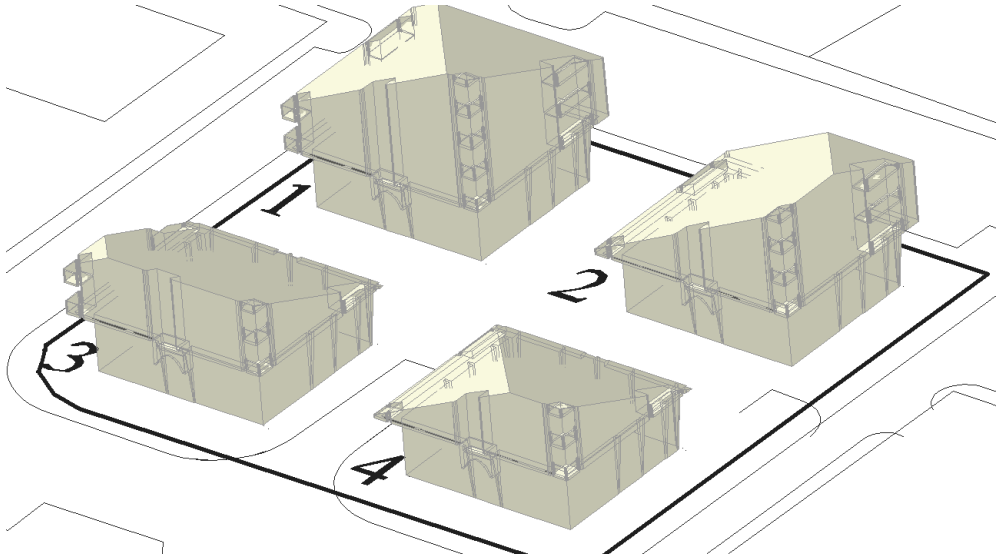
Şekil 5.141'de güneş kabuğu ile çakıştırılan binaların, güneş kabuğu sınırları içerisinde kalacak şekilde gerçekleştirilmiş biçimsel düzeltmeleri görülmektedir.



Şekil 5.141 Ulu siteleri düzeltme öncesi ve sonrası



Şekil 5.142 Düzeltilmiş kütlelere batı yönden bakış (yakından görünüş)



Şekil 5.143 Düzeltilmiş kütlelere güney yönden bakış (yakından görünüş)

Tablo 5.8 ’de düzeltilmiş bina kütlelerinde ve yapı adasının toplamında meydana gelen azalma yüzdeleri yer almaktadır.

Tablo 5.8: Binalarda meydana gelen düzeltme miktarları ve oranları

Kütle no	**Düzeltilmiş kütle hacimleri v (m^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

(Mevcut bir binanın hacmi:11368m^3)

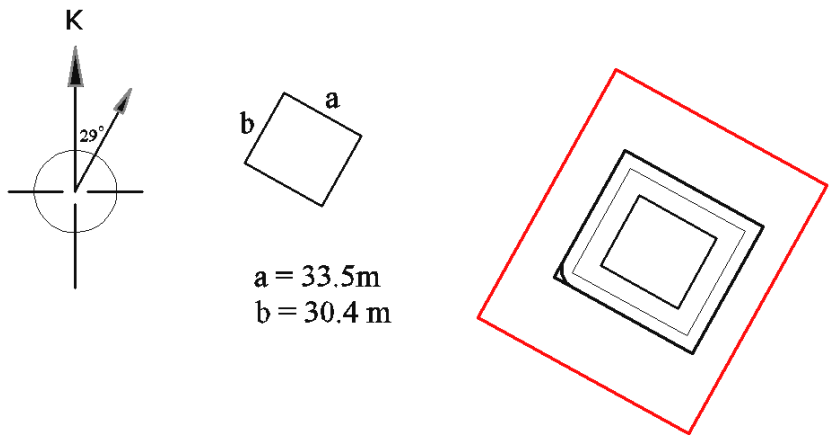
Ulu sitesinin binalarının tümünde önemli oranda düzeltmeler meydana gelmiştir. En önemli düzeltme oranı yapı adasının güneyinde yer alan 4 nolu kütlede gerçekleşmiştir. 4 nolu kütlenin hacmi %79 oranında azalmıştır. En az seviyedeki hacimsel azalma %64' lük oranla 1 nolu kütlede meydana gelmiştir. 3 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.

5.4.4.2 Ulu Sitesinde Sağlıklaştırma önerisi

Öneri seçeneklerinde taks değeri mevcuttaki gibi %31.6 alınmıştır. Tekil, ikili, dörtlü bölünmelerle güneş kabukları oluşturulmuştur. İkili bölünmeler yöne bağlı olarak iki farklı şekilde gerçekleştirilmiştir.

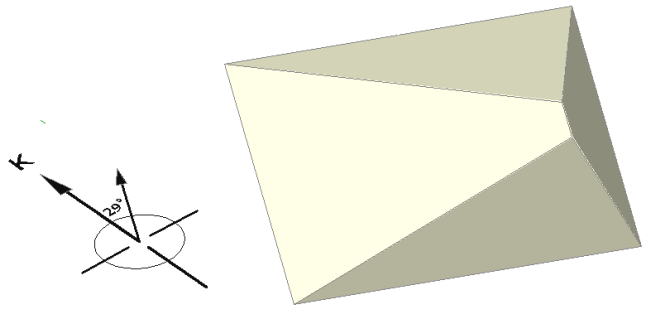
a-Tekil güneş kabuğu ile tek bina kütlesinin elde edilmesi

Yapı adasının en boy oranlarına uygun olarak, %31.6'lık taks değerini sağlayacak şekilde tek binanın taban alanı bulunmuştur. Elde edilen tek bina kütlesinin boyutları 33.5m x 30.4 metredir (Şekil 5.144).

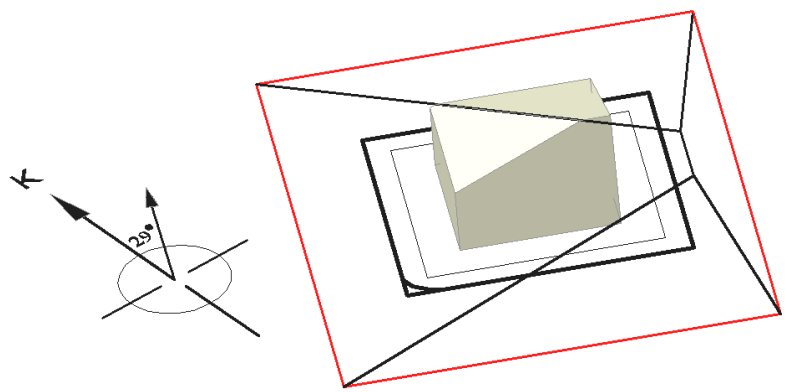


Şekil 5.144 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban alanı boyutları

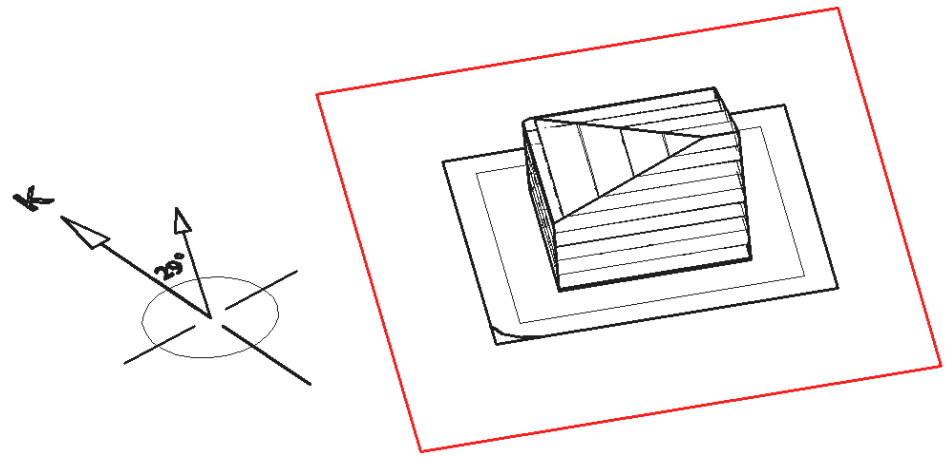
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlesini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



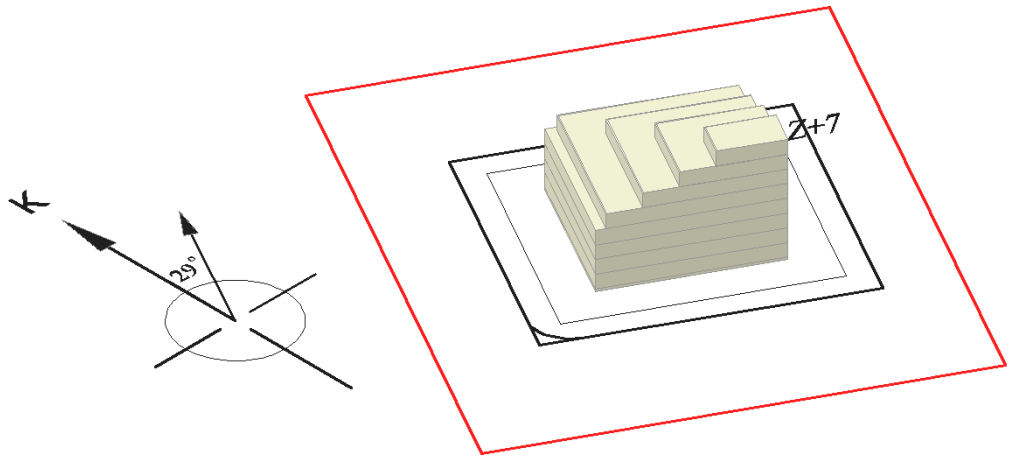
Şekil 5.145 Ulu sitesi sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu



Şekil 5.146 Tekil güneş kabuğundan net bina kütlesinin elde edilmesi



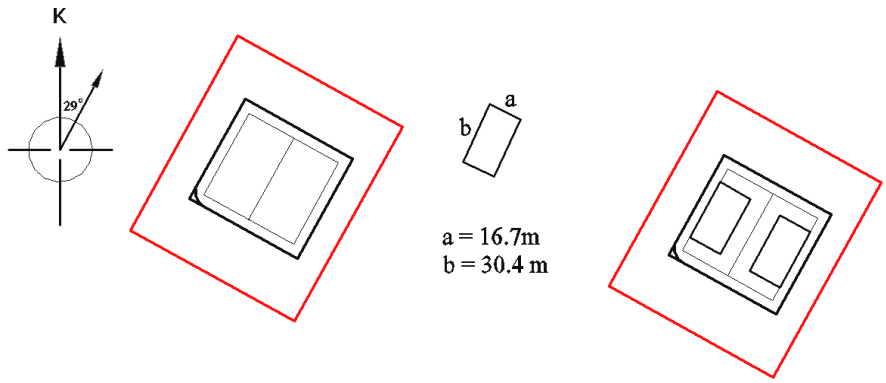
Şekil 5.147 Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.148 Kademelendirilmiş sonuç kütle

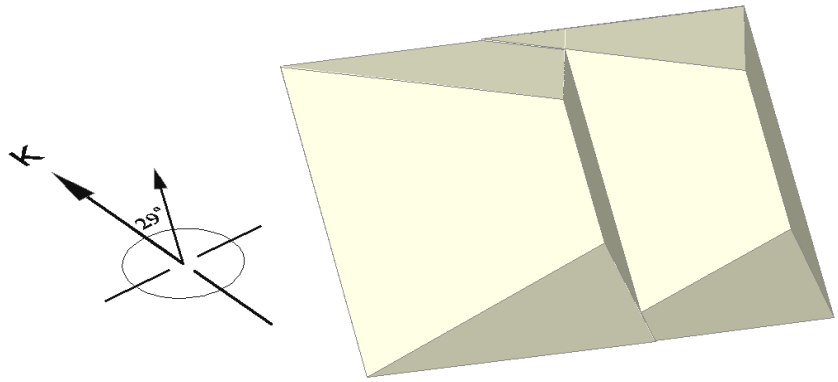
b- Kuzey-doğu güney-batı yönünde ikili bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Yapı adası kuzey-doğu güney-batı yönünde ikiye bölünmüştür. Bölünme sonucu elde edilen dikdörtgenin oranları dikkate alınarak bina kütlelerinin taban alanı bulunmuştur (%31.6 taks değerini sağlayacak şekilde) (şekil 5.149).

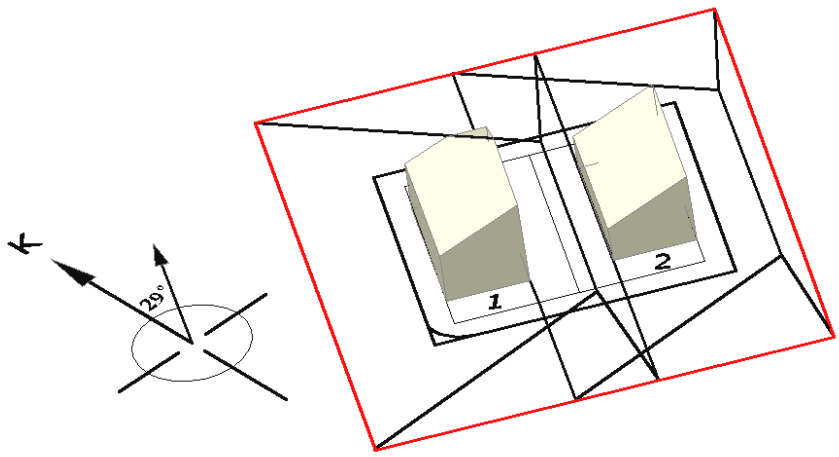


Şekil 5.149 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

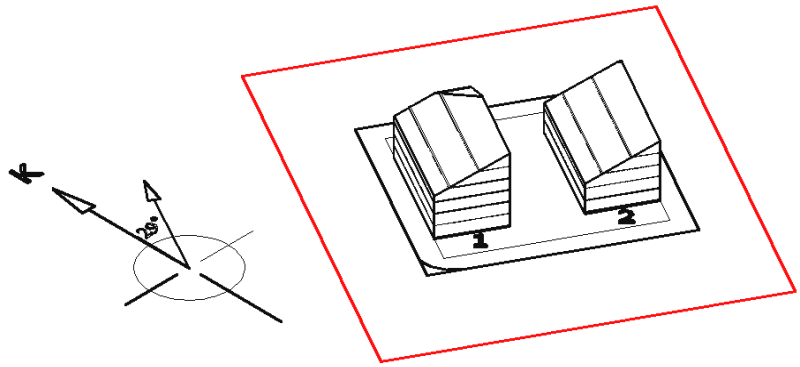
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



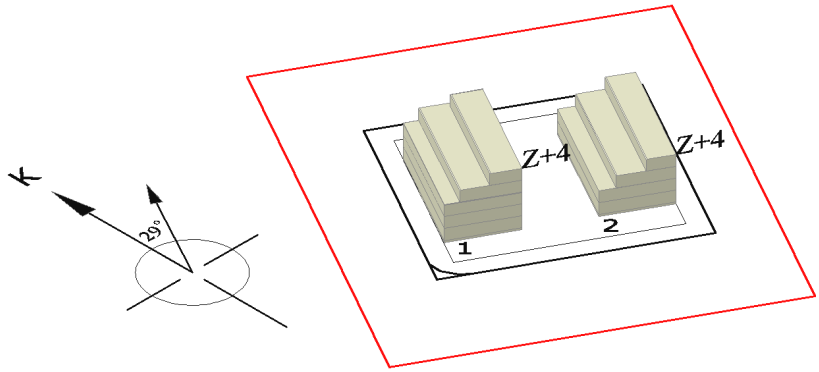
Şekil 5.150 Ulu siteleri sağlıklaştırma önerisi için kuzey-doğu güney-batı yönünde ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü (1.seçenek)



Şekil 5.151 İkili güneş kabuklarından net bina kütlelerinin elde edilmesi



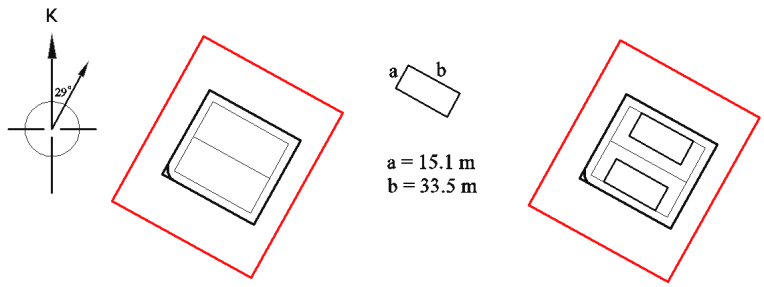
Şekil 5.152 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi



Şekil 5.153 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

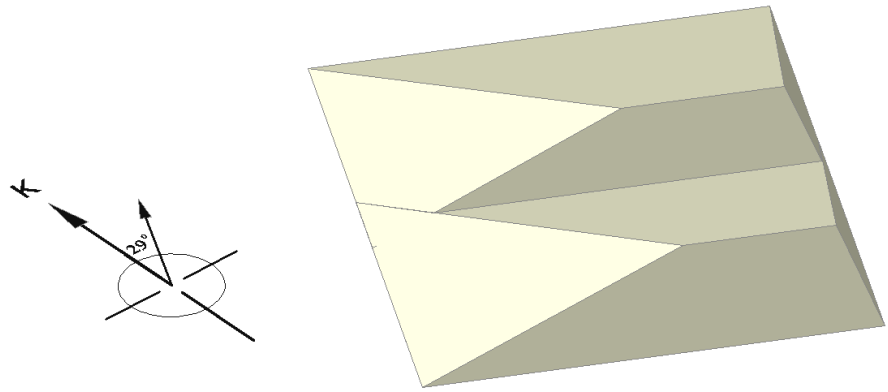
c- Kuzey-batı güney-doğu yönünde ikili bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Yapı adası kuzey-batı güney-doğu yönünde ikiye bölünmüştür. Bölünme sonucu elde edilen dikdörtgenin oranları dikkate alınarak bina kütlelerinin taban alanı bulunmuştur (%31.6 taks değerini sağlayacak şekilde) (şekil 5.154).

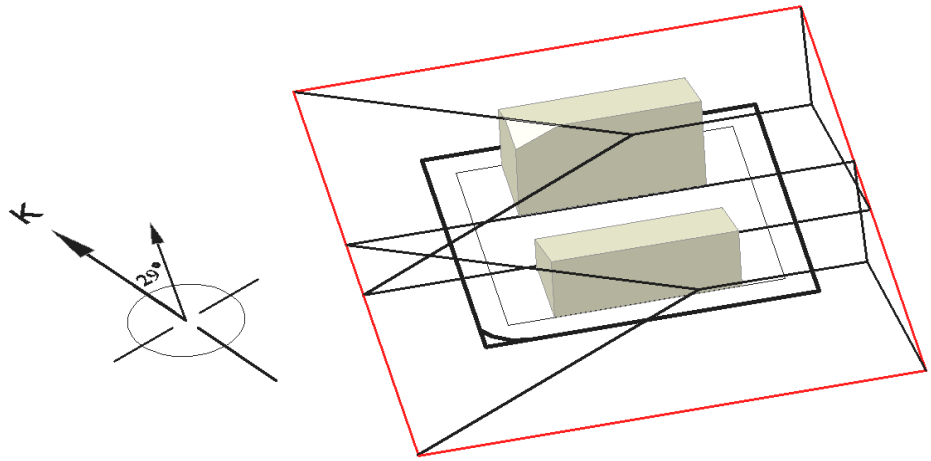


Şekil 5.154 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

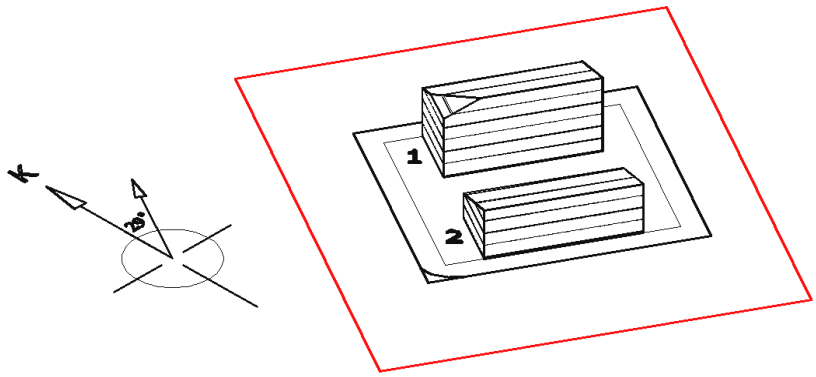
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



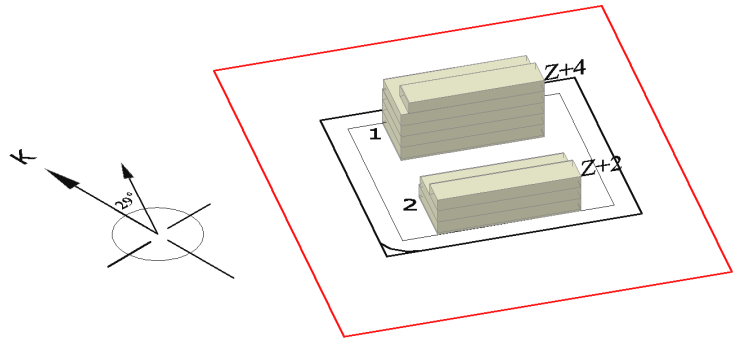
Şekil 5.155 Ulu siteleri sağlıklaştırma önerisi için kuzey-batı güney-doğu yönünde ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü (2.seçenek)



Şekil 5.156 İkili güneş kabuklarından net bina kütlelerinin elde edilmesi



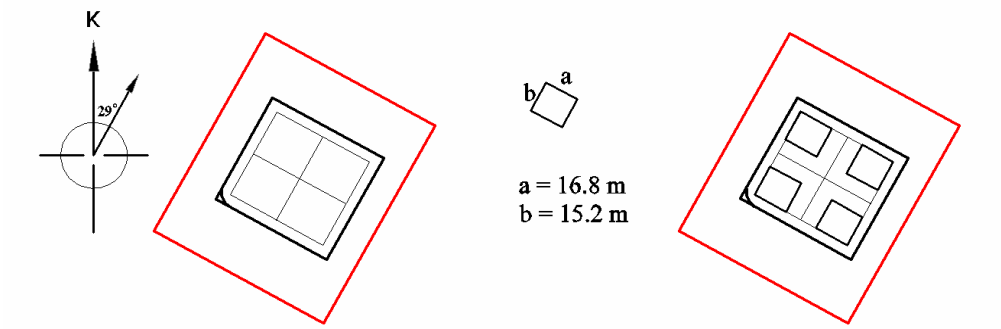
Şekil 5.157 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi



Şekil 5.158 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

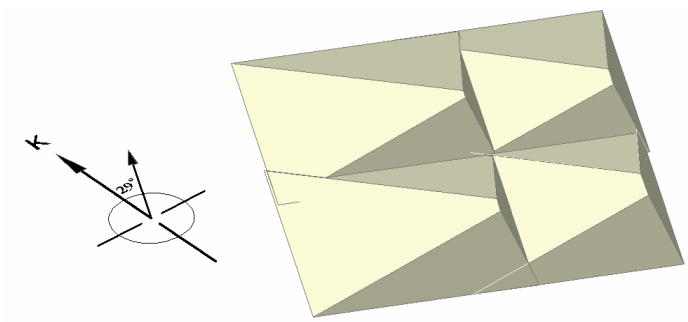
d-Dörtlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Yapı adası kuzey-batı, güney-doğu ve kuzey-doğu güney batı yönlerinde dört parçaya bölünmüştür. Elde edilen dikdörtgen alanın oranlarına uygun bina kütleleri taban alanları belirlenmiştir (şekil 5.159).

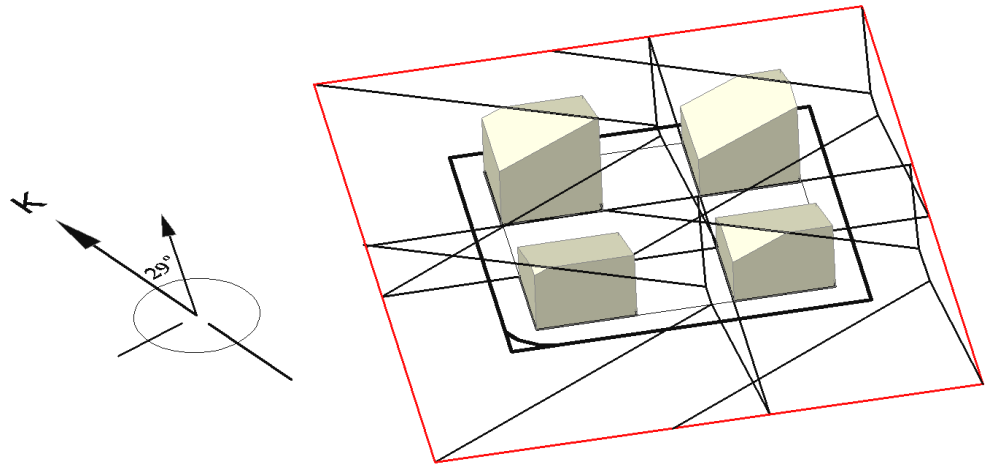


Şekil 5.159 Elde edilen bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

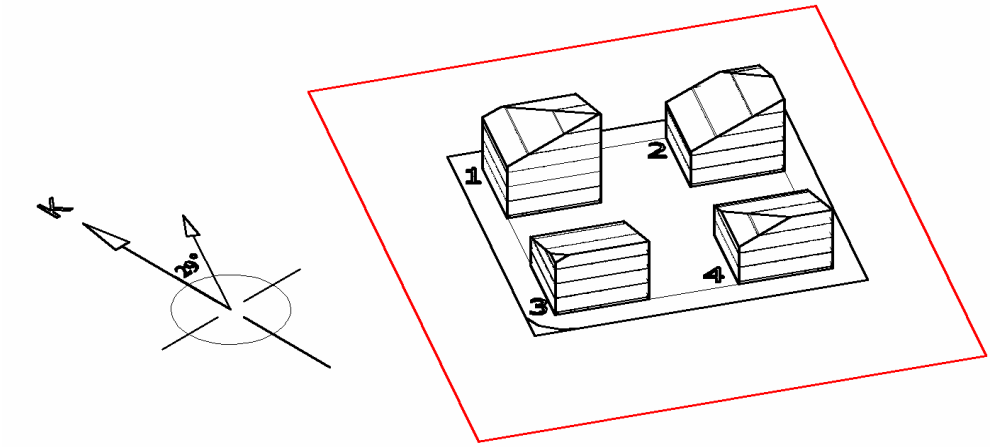
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



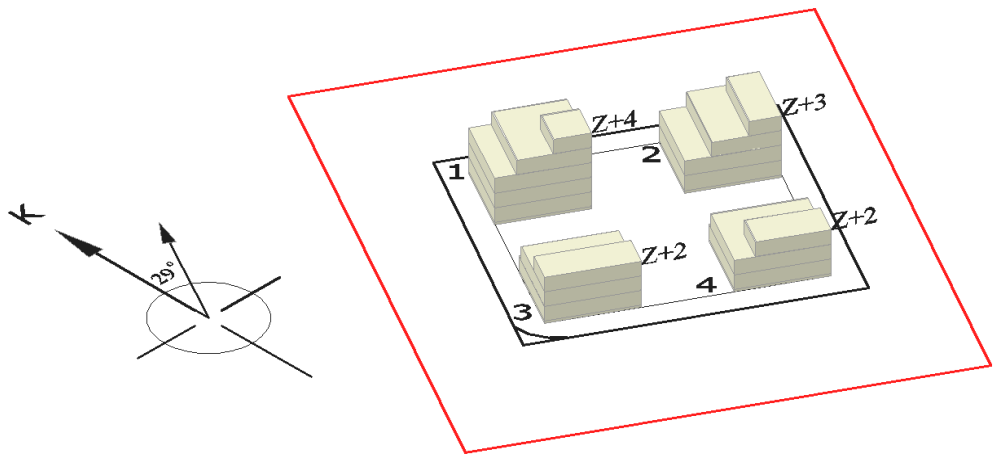
Şekil 5.160 Ulu siteleri sağlıklaştırma önerisi için dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.161 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi



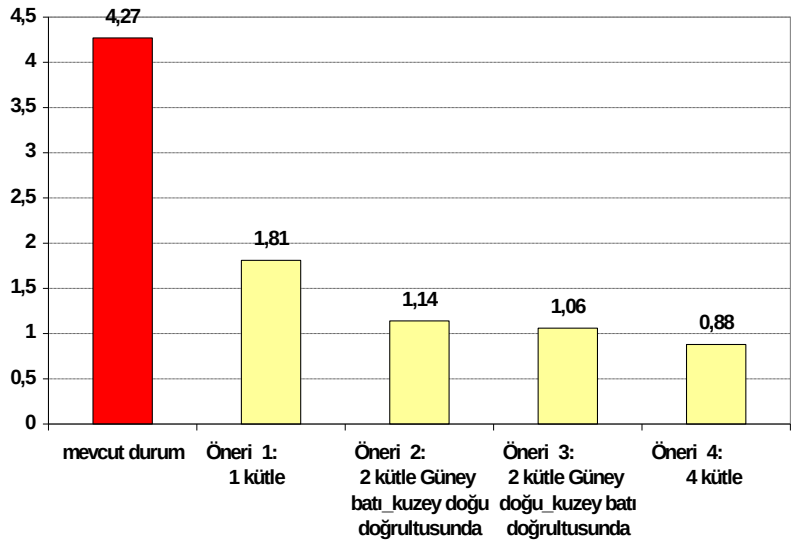
Şekil 5.162 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin elde edilmesi



Şekil 5.163 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

e- Ulu Siteleri Sağlıklaştırma önerilerinin değerlendirilmesi

Öneri seçeneklerin tümünün kat alanı katsayıları mevcut durumdan oldukça düşük değerdedir (şekil 5.164).



Şekil 5.164 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları

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 kütlesi Z+2 kat seviyesinde), 2 nolu kütle Z+3 kat seviyesinde (deforme olmamış kütlesi Z+2 kat seviyesinde), diğerleri Z+2 kat seviyesindedir (deforme olmamış kütlesi Z+1 kat seviyesinde). Mevcutla aynı kütle sayısına sahip öneri düzenlemede kat adetleri oldukça düşük seviyede kalmıştır. Bu bölgenin (yapı adasının) güneşlenme bakımından kaldırabileceği yoğunluğun mevcuttan çok daha düşük seviyededir. Ayrıca dörtlü bölünme sonucu oluşan güneş kabuklarından elde edilen bina kütlelerinin morfolojik özellikleri birbirinden farklıdır. Güney-batı kuzey-doğu yönündeki iki kütle önerisi, ikili öneriler arasında yoğunluk (1.14) ve kat adedi (Z+4) bakımından en iyi sonucu vermiştir. Tekil güneş kabuğundan elde edilen tek bina kütlesi önerisi Z+7 kat seviyesindedir. Tekil güneş kabuğundan elde edilen deforme olmamış kütlenin kat adedi Z+3 kat seviyesinde kalmıştır. Sonuçlar

Ulu sitesinde güneşlenmeden yararlanmayı sağlayıcı yoğunluğun, tanımlanan mevcut yoğunluğun çok altında kalması gerektiğini göstermektedir.

5.4.5 Fetih kent örneği

Fetih kent Konya'nın Karatay ilçesinde gerçekleştirilmiş büyük ölçekli bir toplu konut alanıdır (şekil 5.165.a,b,c,d). Bu çalışmada bu bölgenin bir bölümü değerlendirmeye alınmıştır. Kuzey ve güneyde araç yollarının, doğu ve batıda yaya yollarının belirlediği sınırlar içerisinde kalan bölge çalışma alanı olarak seçilmiştir. Bu bölgenim seçilmesinde en temel nedenler, yoğunluk seviyesi (kat adedi ve taban alanı kullanımı) ve vaziyetteki düzenlemedir. Orta alanda, konutlarda yaşayanların ortaklaşa kullanabileceği, bilinçli olarak tasarlanmış yarı kamusal özellikli bahçe düzenlemesi mevcuttur (şekil 165.a,b,c,d ve şekil 5.166). Çalışma bölgesinde tespit edilen 0.20'lik taks kullanımıyla seçilen örnekler arasında en düşük seviyedeki taban alanı kullanımına sahiptir.

Yapı nizamı: blok nizam 6 katlıdır (z+5), bina yüksekliği (çatı mahyası kotu): 22.9 metre
Taks değeri: 0.20
Kaks değeri: 1,58
Parsel alanı: 20652.6 m^2
Parsel içerisinde toplam 7 adet konut binası bulunmaktadır. Her katta 4 adet daire çözülmüştür.



Şekil 5.165.a Fetih kent yerleşim bölgesi



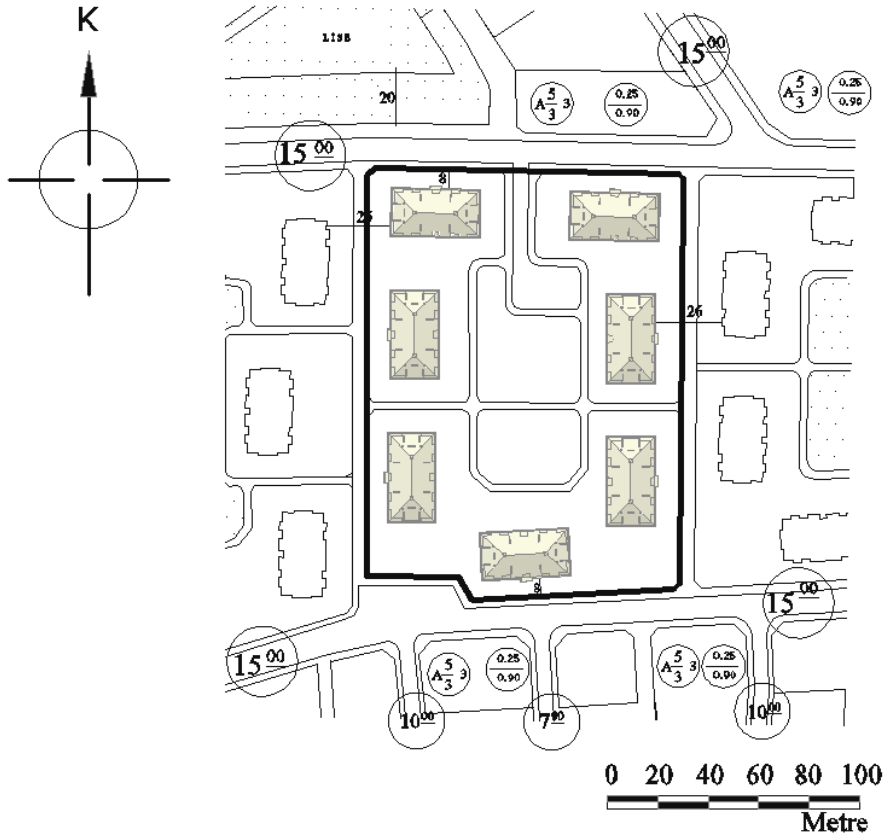
Şekil 5.165.b Ortak alandan konutların görünüşü



Şekil 5.165.c Konutlara ait görünüşler



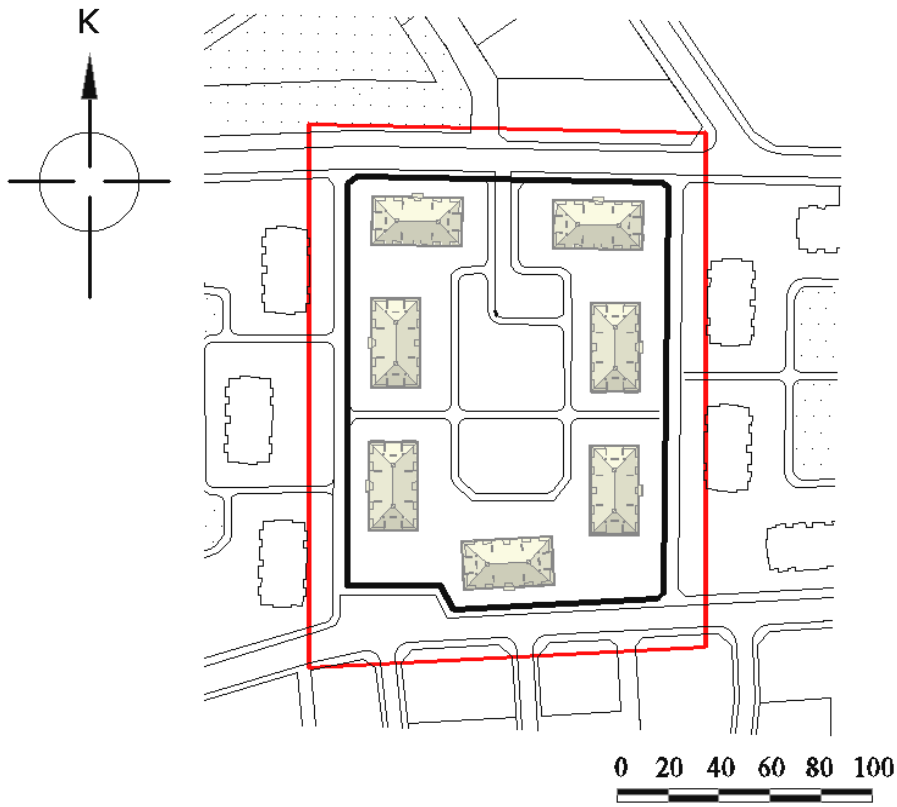
Şekil 5.165.d Konutlara ait görünüşler



Şekil 5.166 Fetih kent sitesi, inceleme alanı vaziyet planı ve imar durumu

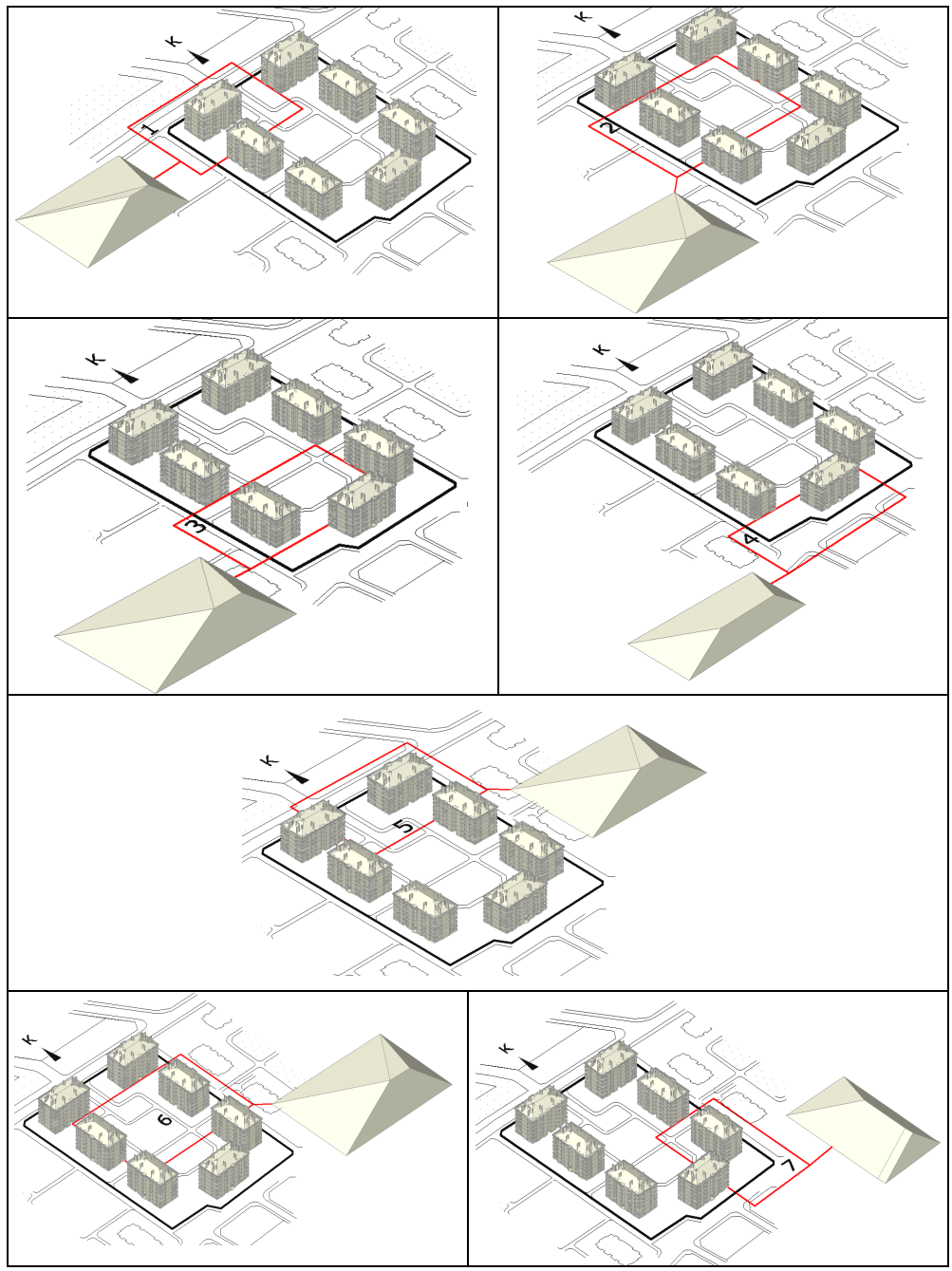
5.4.5.1 Fetih kent örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi

Analiz amaçlı güneş kabuklarının oluşturulması

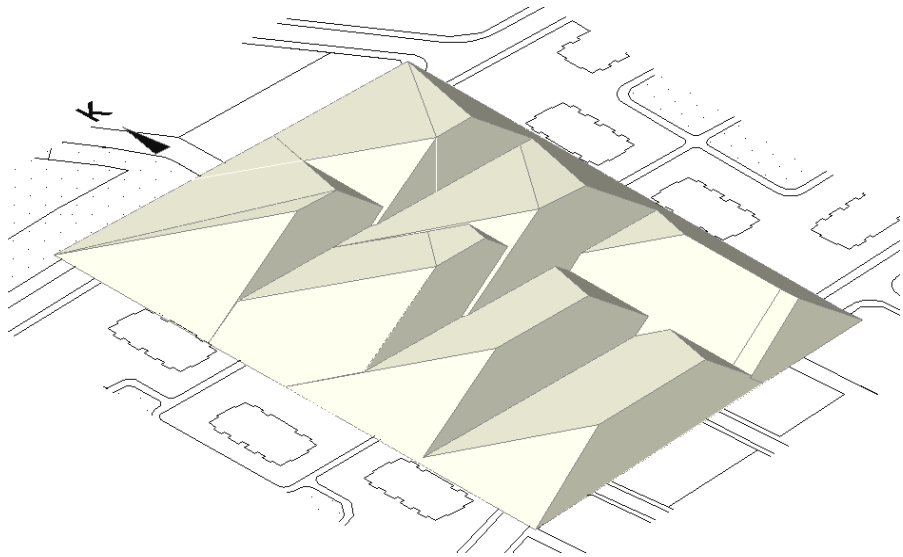


Şekil 5.167 Sınırlamanın belirlenmesi

Temel sınırlama oluşturulurken herhangi bir özel sınır belirleme durumu mevcut değildir (şekil 5.167). Analiz amaçlı güneş kabuklarının belirlenen sınırlamalara göre oluşturulması şekil 5.168'de yer almaktadır. Analiz amaçlı birbirinden farklı 7 adet güneş kabuğu elde edilmiştir. Şekil 5.169'da ise oluşturulmuş güneş kabuklarının birlikte görünüşü yer almaktadır.

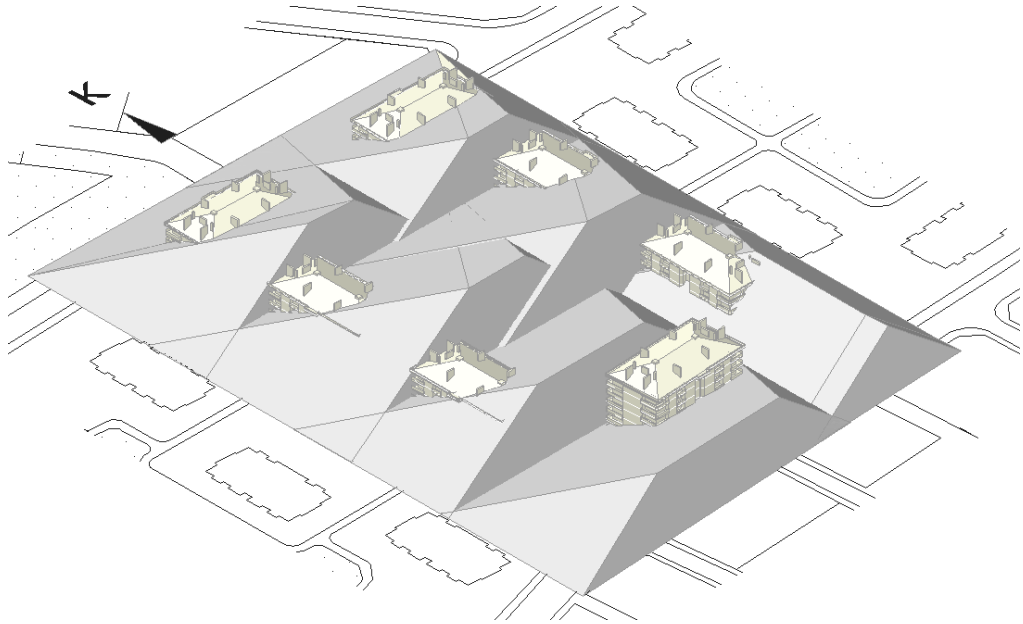


Şekil 5.168 Güneş kabuklarının oluşturulması



Şekil 5.169 Oluşturulmuş güneş kabuklarının birlikte görünüşü

b-Güneş kabukları ile mevcuttaki konutların çakıştırılması (şekil 5.170)

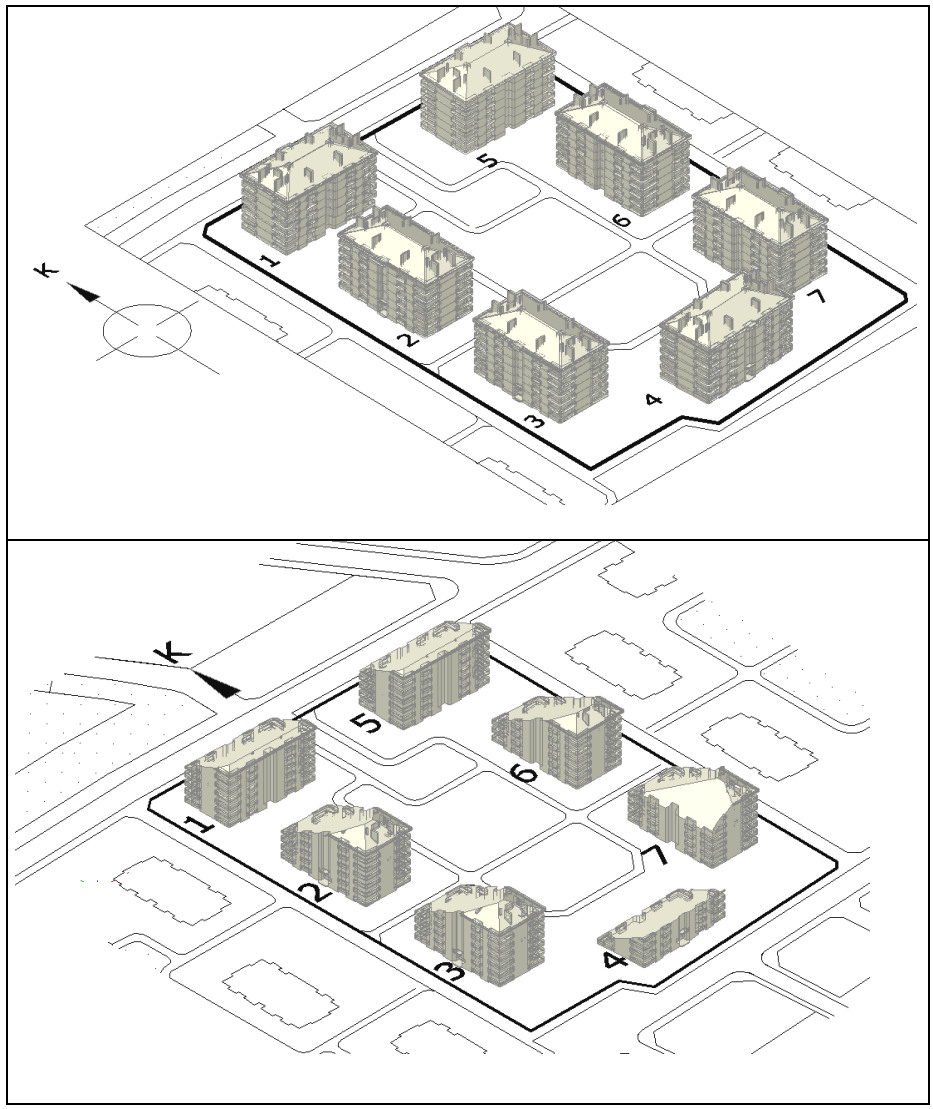


Şekil 5.170 Konutların güneş kabukları ile çakıştırılması

Çakıştırmadan sonra, bütün konut binalarının güneş kabuklarının hacimsel sınırlarını aştıkları görülmektedir (şekil 5. 170). En büyük taşma güneyde yer alan 4 nolu binada görülmektedir.

c- Kütlelerde düzeltmeler

Şekil 5.171 ‘de güneş kabuğu ile çakıştırılan binaların, güneş kabuğu sınırları içerisinde kalacak şekilde gerçekleştirilmiş biçimsel düzeltmeleri görülmektedir.



Şekil 5.171 Fetih kent, çalışma alanındaki konutların düzeltme öncesi ve sonrası görünüşleri

Tablo 5.9 ‘da düzeltilmiş bina kütlelerinde ve parselin toplamında meydana gelen azalma yüzdeleri yer almaktadır. Hacimsel azalma miktarları; minimum 3 nolu bina ile %20 oranındadır. Maksimum azalma %72 oranı ile 4 nolu binada görülmektedir. Toplamda meydana gelen hacimsel azalma %30 ‘dur.

Tablo 5.9: Binalarda meydana gelen düzeltme miktar ve oranları

Kütle no	**Düzeltilmiş kütle hacimleri v (m^3)**	**Fark 12877-v (m^3)**	**Azalma oranı %**
1	10083	2794	22
2	10129	2748	21
3	10266	2611	20
4	3594	9283	72
5	9977	2900	23
6	9160	3717	29
7	9511	3366	26
Toplam	62720	27419	30

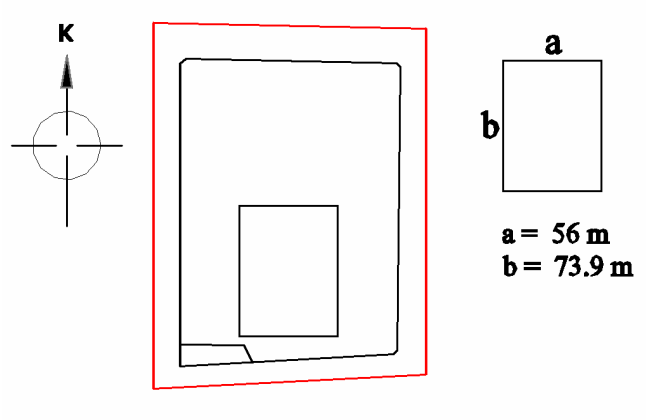
(mevcuttaki bir binaya ait hacim: 12877m^3)

5.4.5.2 Fetih Kent için sağlıklaştırma önerisi

Tekil, ikili (enine), ikili (boyuna), üçlü, dörtlü, altılı ve sekizli bölünmelerle güneş kabukları elde edilmiştir. Öneri seçeneklerinin tümünde % 20 taks değeri esas alınmıştır.

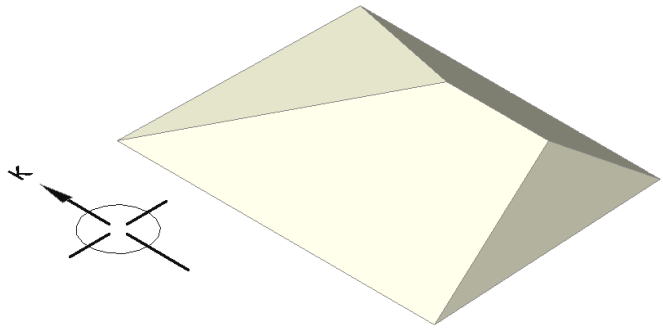
a-Tekil güneş kabuğu ile tek binanın elde edilmesi

Çalışma alanının en ve boy oranlarına göre tek bina kütlesinin taban alanı elde edilmiştir (%20 taks değerini sağlayacak şekilde) (şekil 5.172). Elde edilen taban alanı ölçüleri büyük değerdedir. Ancak diğer örnek alan çalışmalarında da belirtildiği gibi bu kütle tasarımcı tarafından dilendiği gibi biçimlendirilebilir. Taban alanı azaltılabilir veya taban alanı olduğu gibi birkaç seviyede korunup (farklı fonksiyonlara cevap verecek çözümler geliştirilebilir: ortak mekânlar gibi) üst kat seviyelerine ait taban alanları düşürülebilir.

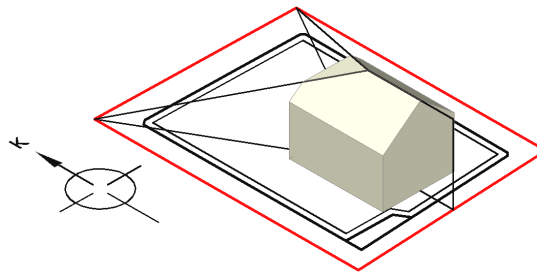


Şekil 5.172 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban alanı boyutları

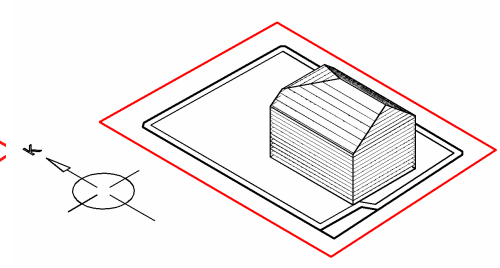
Aşağıda sırayla sonuç tek bina kütlesini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



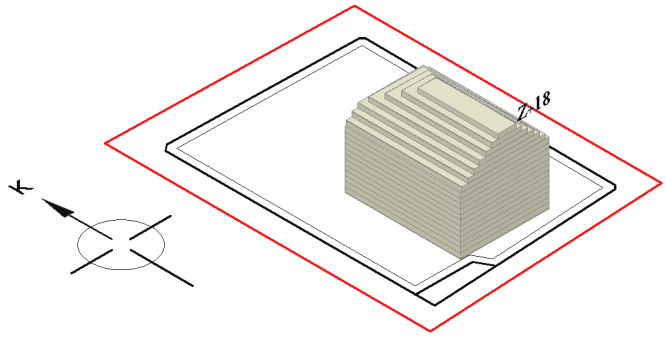
Şekil 5.173 Sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu



Şekil 5.174a Net bina kütlesinin elde edilmesi



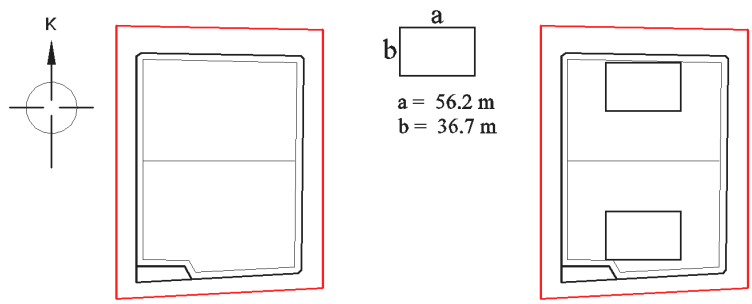
Şekil 5.174b Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.175 Kademelendirilmiş sonuç kütle

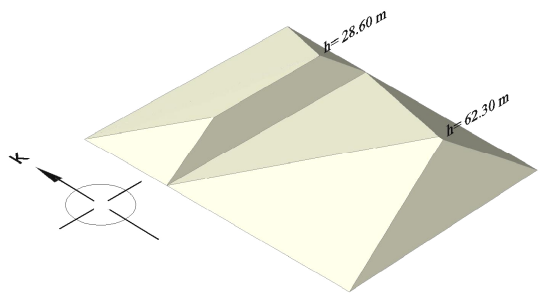
b- Doğu batı yönünde çalışma alanının ikiye bölünmesi ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Çalışma alanının doğu-batı doğrultusunda ikiye bölünerek elde edilen alanların oranlarına uygun olacak şekilde binalara ait taban alanı oluşturulmuştur (şekil 5.176).

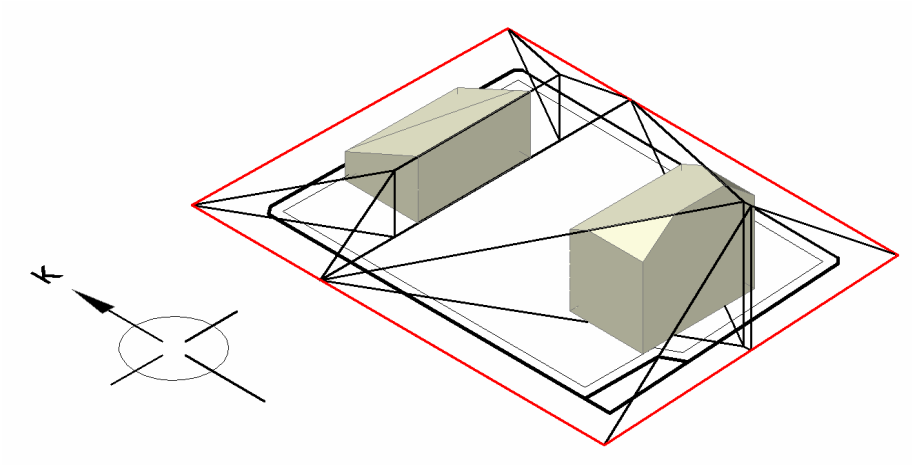


Şekil 5.176 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

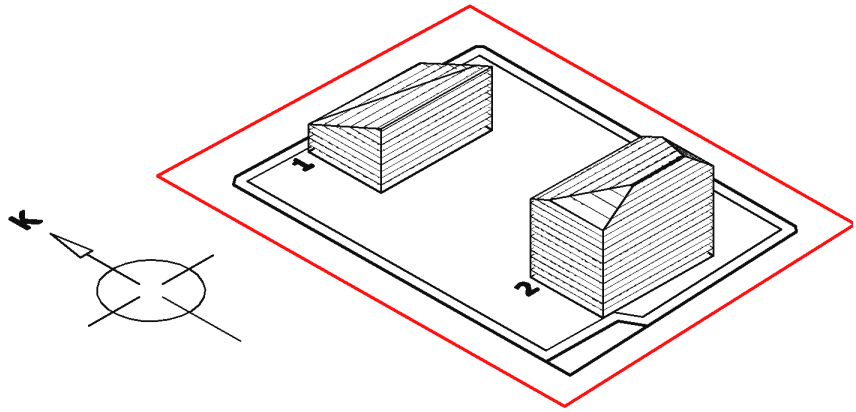
Aşağıda sırayla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



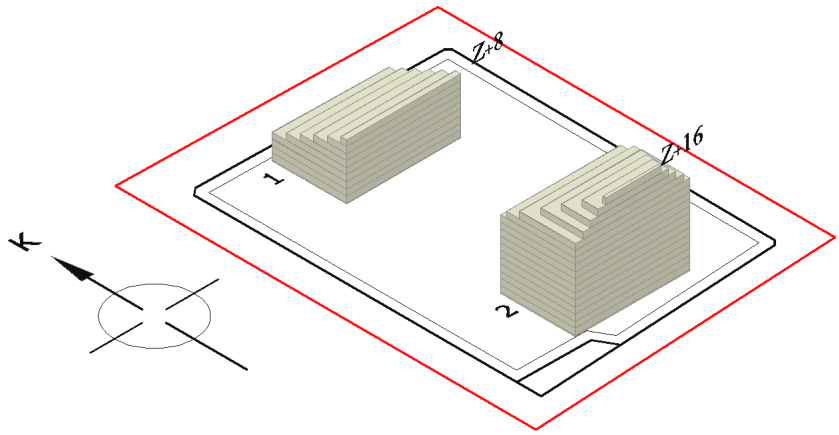
Şekil 5.177 Sağlıklaştırma önerisi için doğu batı yönünde ikili bölünmeyle elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.178 Güneş kabuklarından iki net bina kütlesinin elde edilmesi



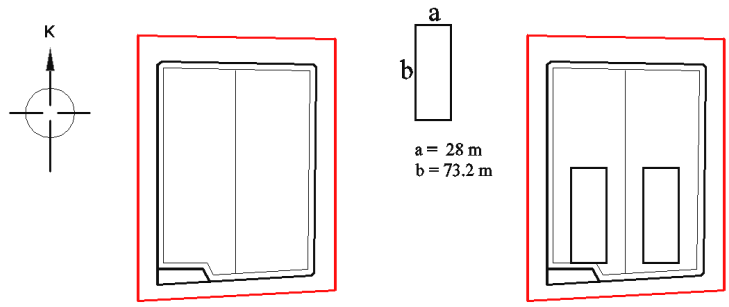
Şekil 5.179 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.180 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

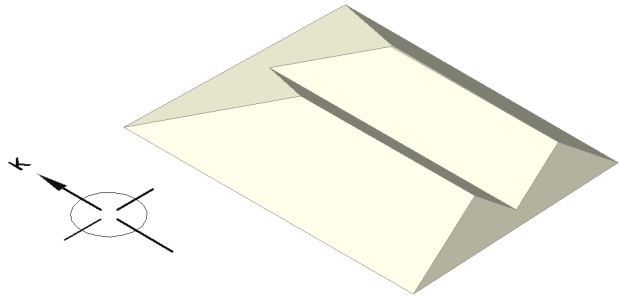
c-Kuzey güney yönünde çalışma alanının ikiye bölünmesi ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Çalışma alanı, kuzey-güney doğrultusunda iki parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre iki eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (şekil 5.181).

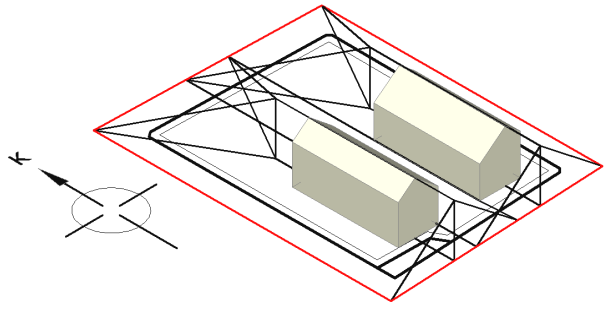


Şekil 5.181 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

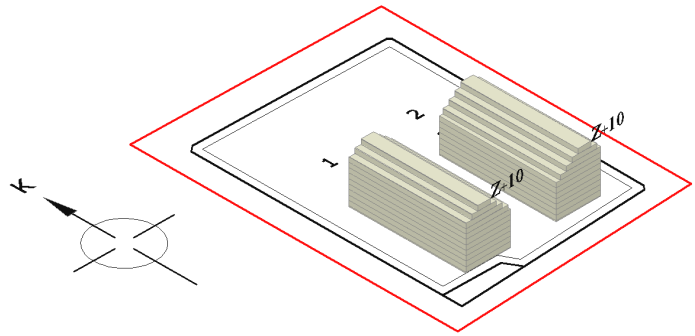
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



Şekil 5.182 Sağlıklaştırma önerisi için kuzey güney yönünde ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



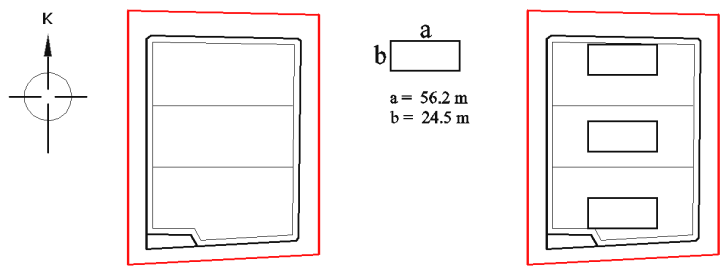
Şekil 5.183 Güneş kabuklarından iki net bina kütlesinin elde edilmesi



Şekil 5.184 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

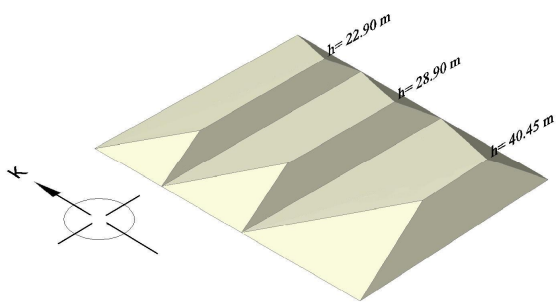
d-Üçlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Çalışma alanı doğu-batı doğrultusunda, üç parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre üç eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (şekil 5.185).

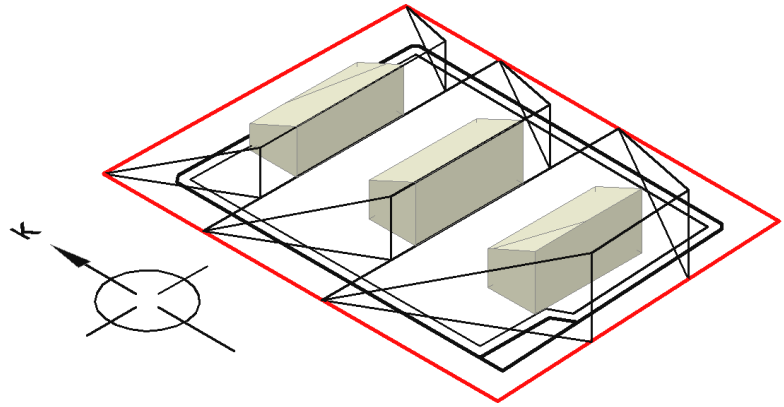


Şekil 5.185 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

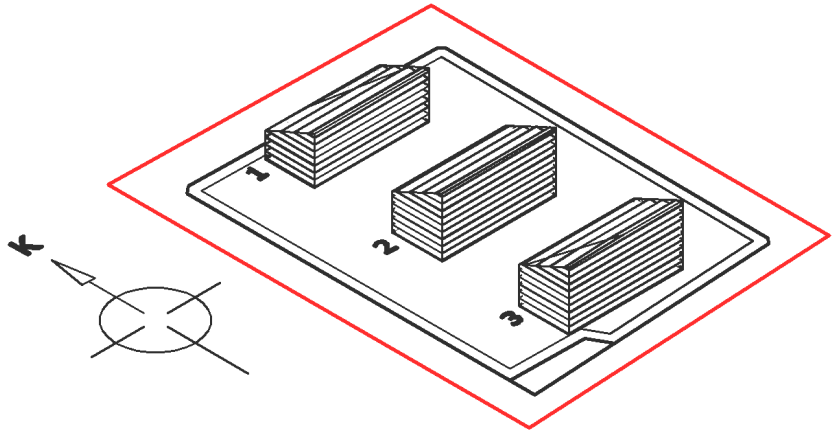
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



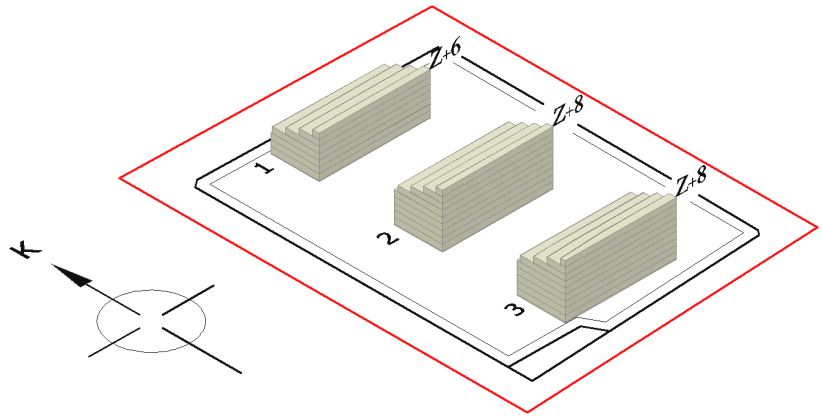
Şekil 5.186 sağlıklaştırma önerisi için üçlü bölünme ile elde edilen üç adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.187 Güneş kabuğundan üç net bina kütlesinin elde edilmesi



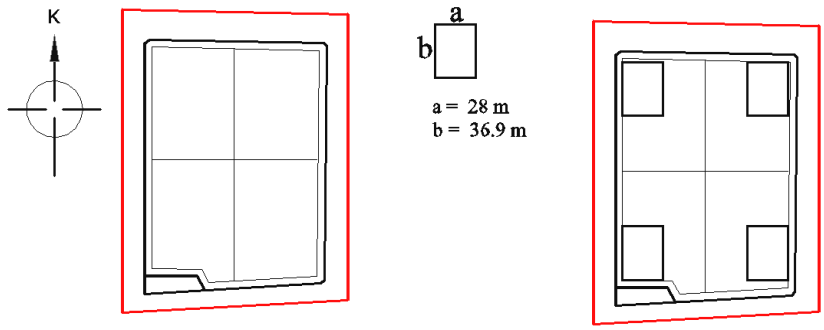
Şekil 5.188 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5. 189 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

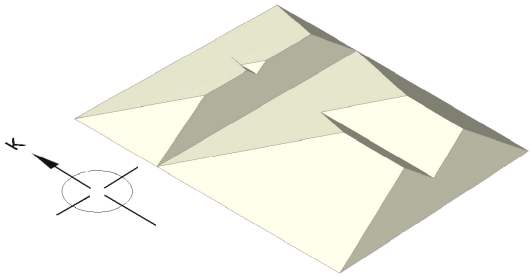
e-Dörtlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Çalışma alanı kuzey-güney ve doğu-batı doğrultusunda dört eşit parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre dört eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (şekil 5.190).

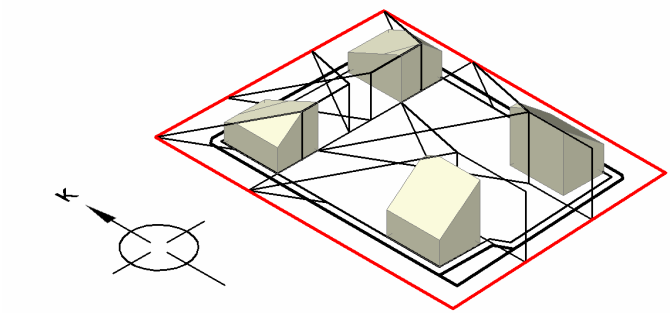


Şekil 5.190 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

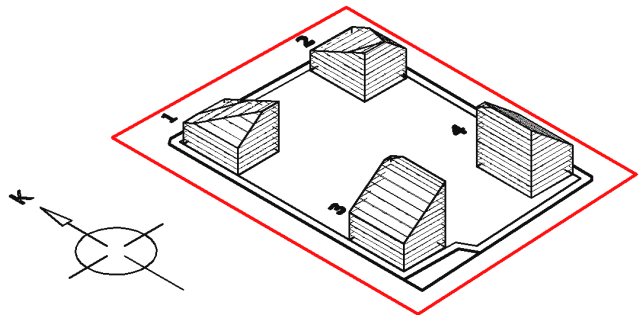
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



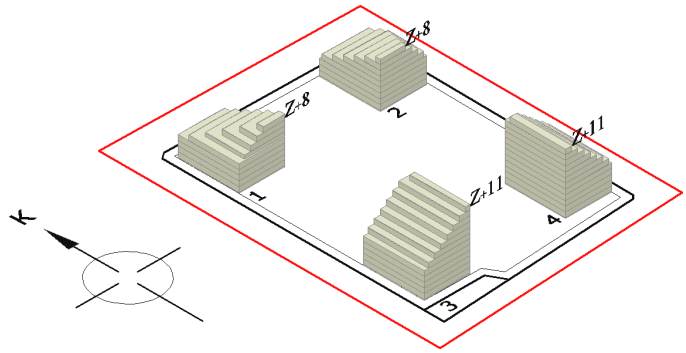
Şekil 5.191 Sağlıklaştırma önerisi için dörtlü bölünme ile elde edilen dört adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.192 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi



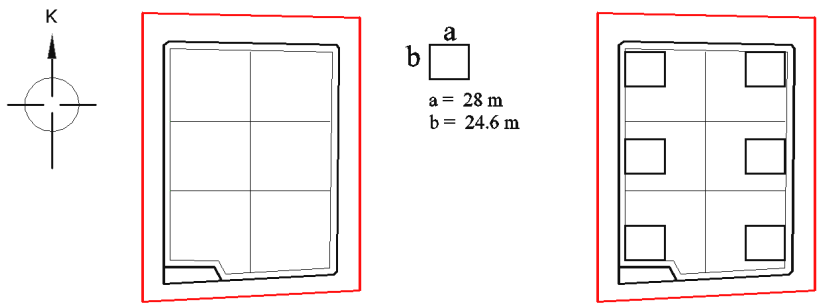
Şekil 5.193 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.194 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

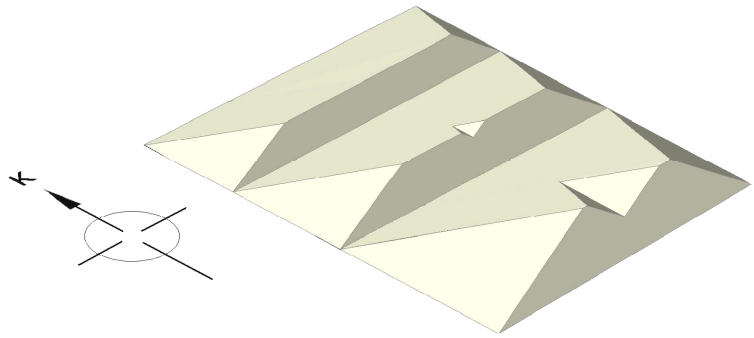
f- Altılı bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Çalışma alanı doğu-batı ve kuzey-güney doğrultusunda altı parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre altı eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (şekil 5.195).

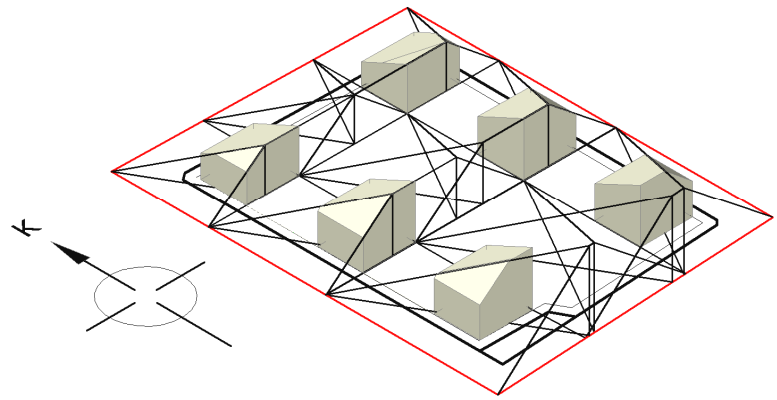


Şekil 5.195 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

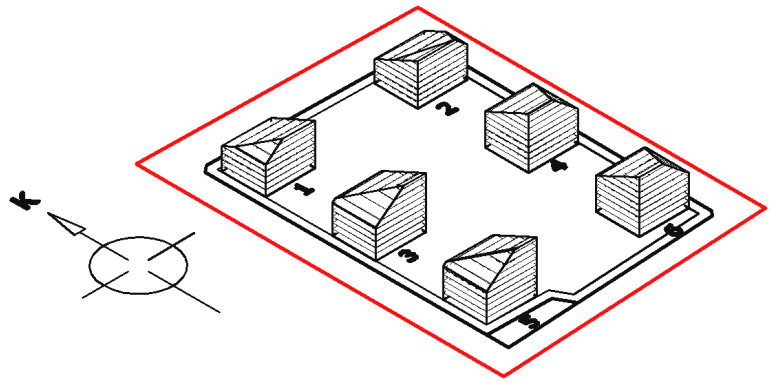
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



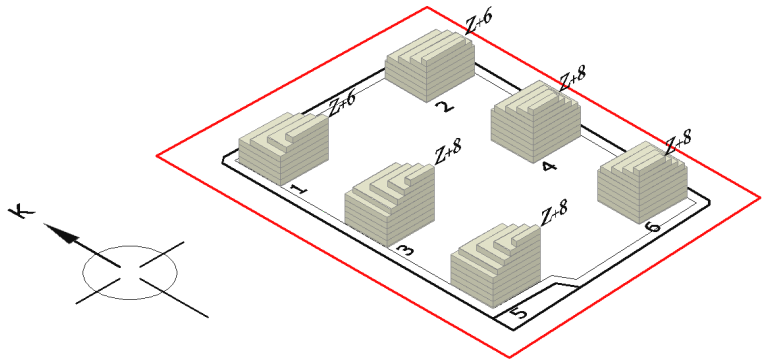
Şekil 5.196 Sağlıklaştırma önerisi için altılı bölünme sonu oluşmuş altı adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.197 Güneş kabuklarından altı net bina kütlesinin elde edilmesi



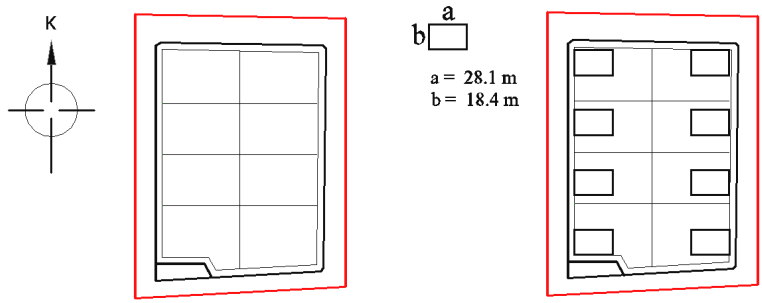
Şekil 5.198 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.199 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

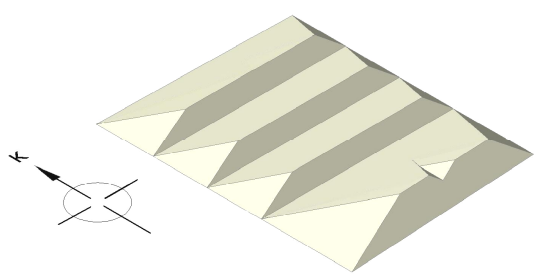
g- Sekizli bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Çalışma alanı doğu-batı ve kuzey-güney doğrultusunda sekiz parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre sekiz eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (şekil 5.200).

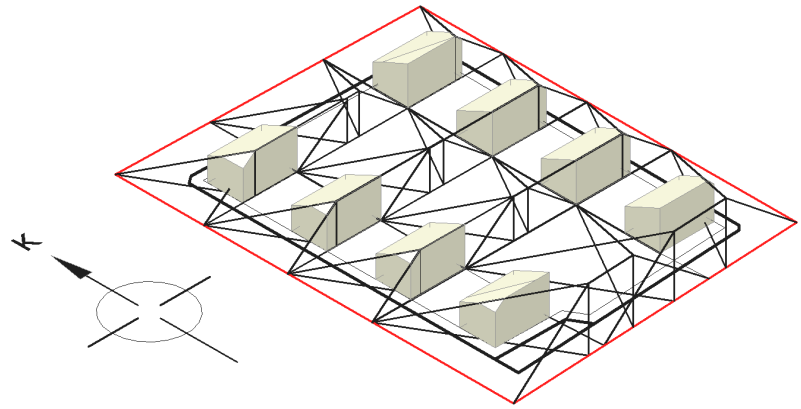


Şekil 5.200 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

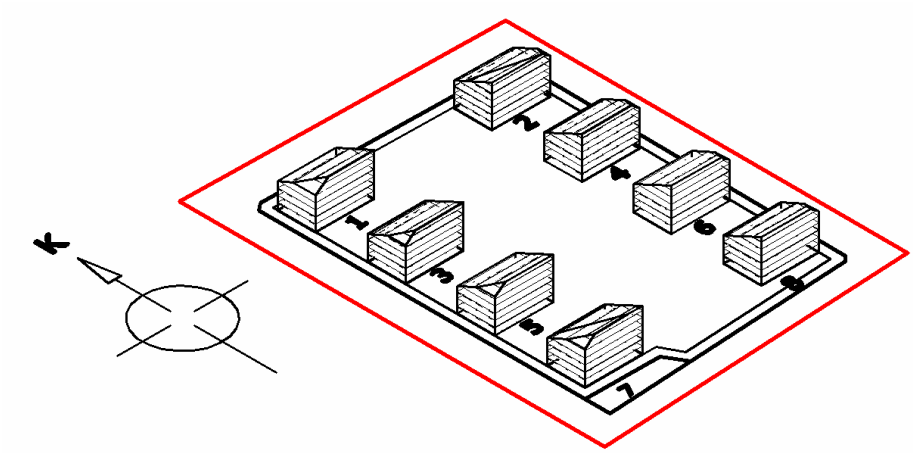
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



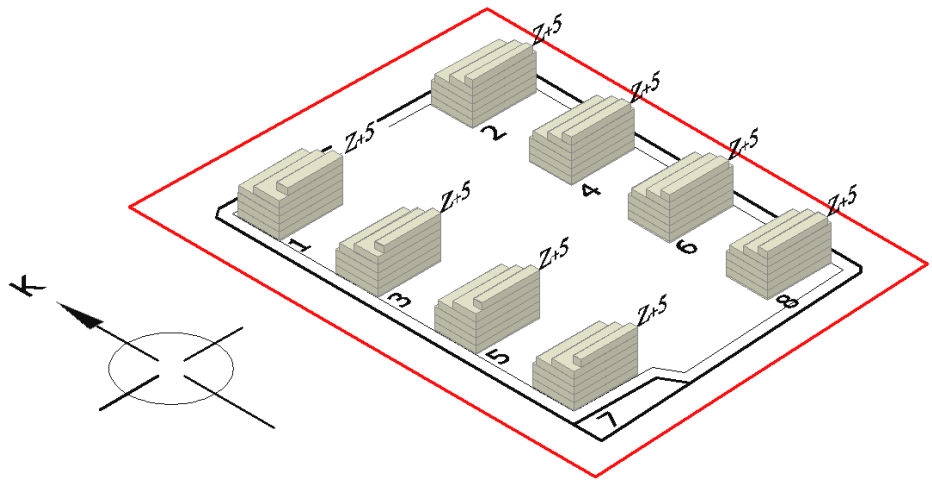
Şekil 5.201 Sağlıklaştırma önerisi için sekizli bölünme ile elde edilen sekiz adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.202 Güneş kabuklarından sekiz net bina kütlesinin elde edilmesi

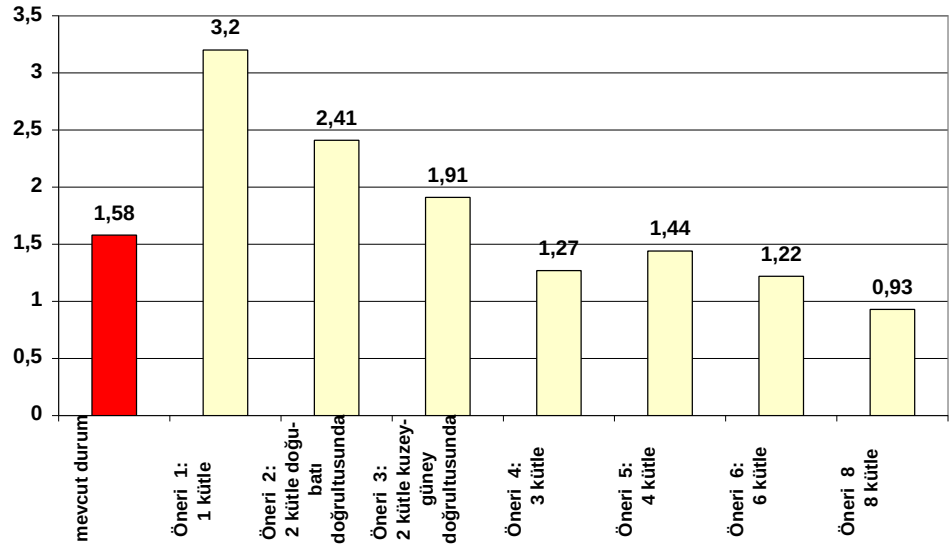


Şekil 5.203 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin ede edilmesi



Şekil 5.204 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

h- Fetih Kent'te belirlenen çalışma alanında sağlıklaştırma önerilerinin değerlendirilmesi



Şekil 5.205 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları

Elde edilen yoğunluk değerleri şekil 5.205'de görülmektedir. Tekil güneş kabuğundan, ikili ve üçlü bölünmeyle oluşturulan güneş kabuklarından elde edilen bina kütlelerinin kat alanı katsayıları mevcuttakinden daha yüksek değerde çıkmıştır. Dörtlü güneş kabuğundan elde edilen kat alanı katsayısı değeri mevcuttakine yaklaşabilmiştir. Diğer önerilerde değerler düşük çıkmıştır.

İkili bölünme sonucu oluşan güneş kabuğundan (doğu-batı yönünde bölünme sonucu oluşturulan) elde edilen kütlelerde (iki bina), vaziyette gerçekleşen konumlamaya bağlı olarak güneyde yer alan bina kütlesinin kat adedi Z+16, kuzeydekinin ise Z+8 seviyesinde kalmıştır. Diğer önerilerde genel anlamda elde edilen bina kütleleri arasında kat adedi bakımından büyük farklar bulunmamaktadır. Mevcuttaki bina sayısına yakın altılı ve sekizli güneş kabuklarından elde edilen kütlelerin kat adetleri şu şekildedir:

Altı kütle önerisinde, kuzeydekiler Z+6, diğerleri Z+8 kat seviyesindedir. Taban alanını koruyarak yükselebilen kütleler (deforme olmamış net dikdörtgen

prizma) dikkate alındığında, kuzey batıdaki kütle (1 nolu) Z+4, kuzey doğudaki (2 nolu) Z+3, diğer kütlelerin tümünde ise Z+4 kat seviyesindedir.

Sekiz kütle önerisinde, tüm kütleler Z+5 kat seviyesindedir. Taban alanını koruyarak yükselebilen kütleler (deforme olmamış net dikdörtgen prizma) dikkate alındığında ise, kuzey batıdaki 1 nolu kütle Z+3, diğerleri ise Z+2 kat seviyesinde kalmıştır.

Dörtlü bölünmeyle oluşturulan güneş kabuklarından elde edilen kütlelerden güneyde yer alan 2 kütlenin morfolojik özellikleri dikkate değerdir. Her iki kütlede Z+4 seviyesinden Z+11 kat seviyesine kadar keskin bir kademelenme oluşmuştur.

5.4.6 Mevlana konutları örneği

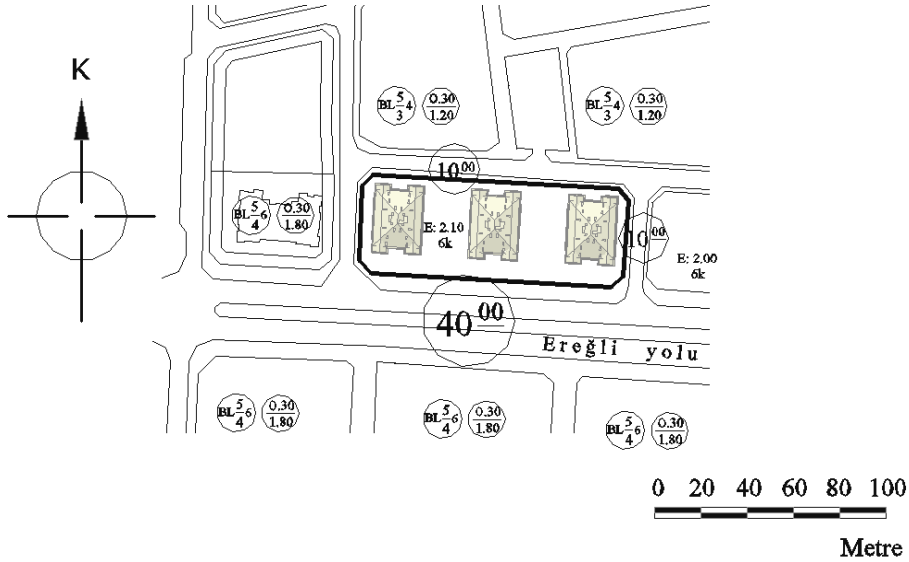
Mevlana konutları Karatay ilçesi, Ereğli yolu üzerinde yer almaktadır (şekil 206 ve şekil 207). Yapı adası doğu batı yönünde dikdörtgene yakın amorf özellikte bir forma sahiptir. Yapı adası kuzeyde, kuzey doğu yönüne doğru 3 derecelik sapma yapmaktadır (şekil 5.208). Bu örneğin seçim nedeni, tanımlanan yoğunluğun yüksek değerde olması, yapı adası formu (amorf özelliği ve sapma açısı) ve güneyinde geniş bir yolun olması (boş alan niteliğine yakın özellikte).



Şekil 5.206 Mevlana konutları yerleşme bölgesi



Şekil 5.207 Mevlana konutlarına ait iki farklı görünüş



Şekil 5.208 Ereğli konutları vaziyet planı ve imar durumu

Yapı nizamı: blok nizam 6 katlıdır (z+5), bina yüksekliği (çatı mahyası kotu): 22.07 metre

Taks değeri: 0.30

Emsal değeri: 2.1

Parsel alanı: 4827 m^2

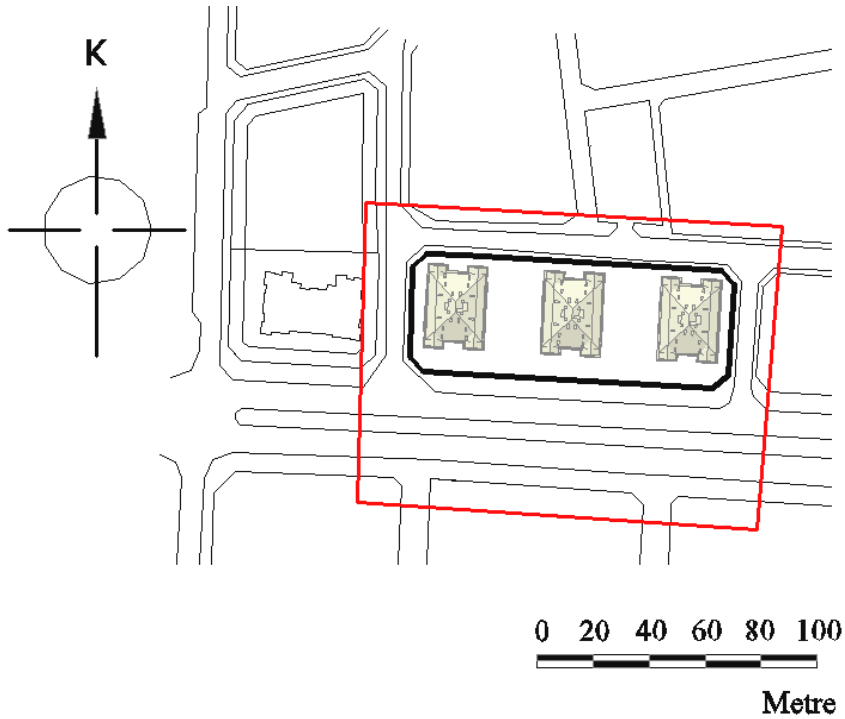
Çekme mesafeleri: güney yönden 10 metre, doğu ve batı yönlerden 5.6 metre, kuzey yönden ise 5 metre alınmıştır.

Parsel içerisinde toplam üç adet konut binası bulunmaktadır. Her binada toplam dört daire yer almaktadır.

5.4.6.1 Mevlana konutları örneğinde mevcut durumun analiz edilmesi

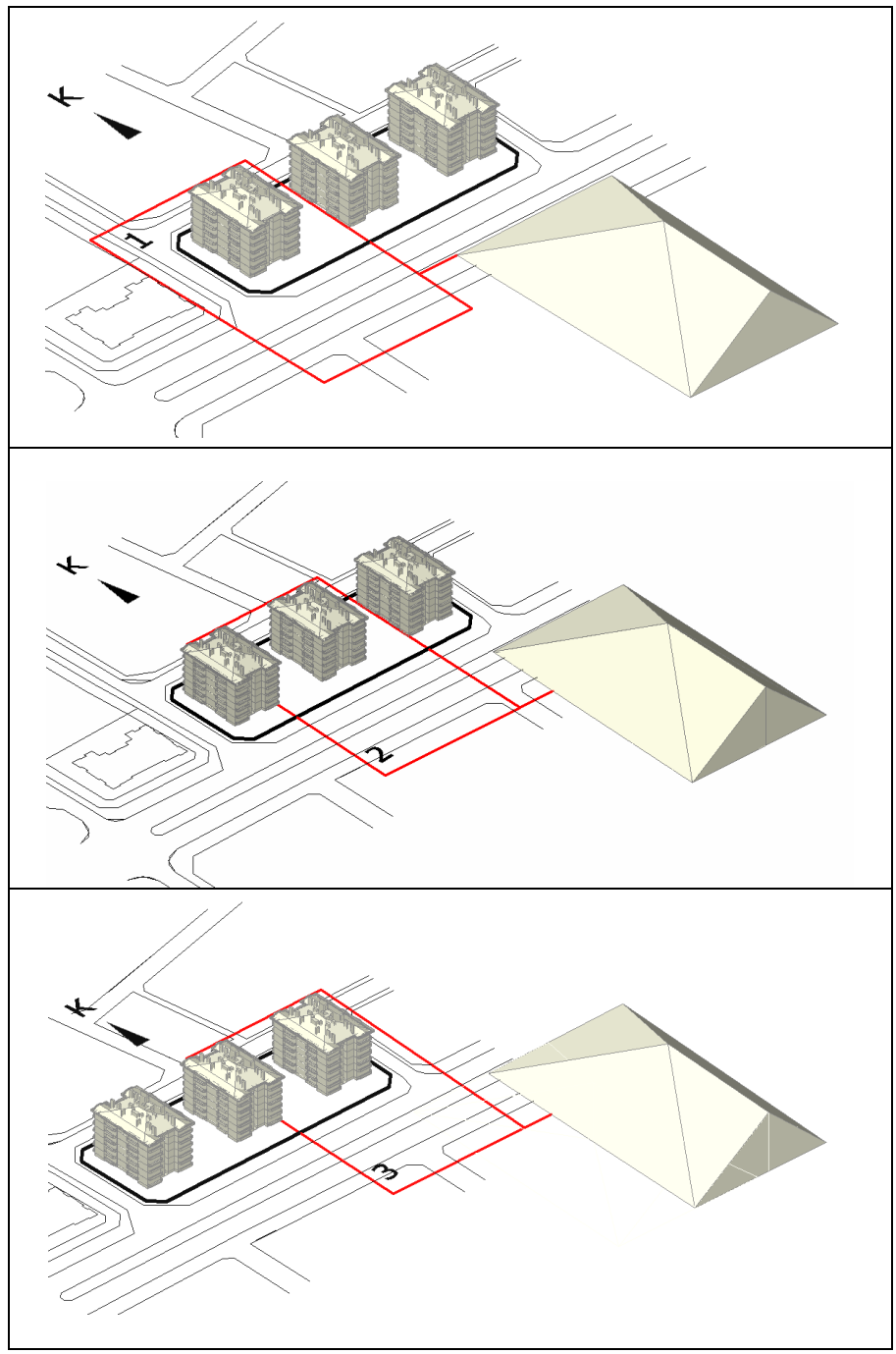
a- Analiz amaçlı güneş kabuklarının oluşturulması

Temel sınırlama belirlenirken kuzey, doğu, batı ve güney yönde yer alan binaların zemin seviyesindeki cephe hatları dikkate alınmıştır (şekil 5.209).

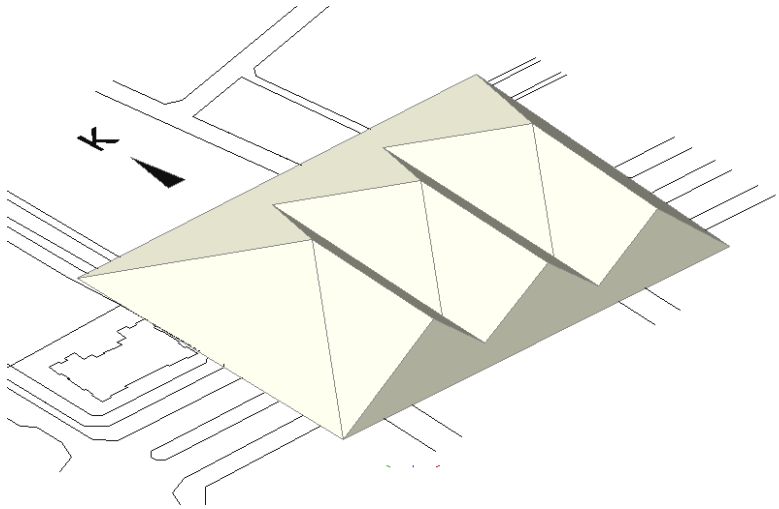


Şekil 5.209 Sınırlamanın belirlenmesi

Analiz amaçlı güneş kabuklarının oluşturulması şekil 5.210' da yer almaktadır. Birbirinden farklı 3 adet güneş kabuğu elde edilmiştir.



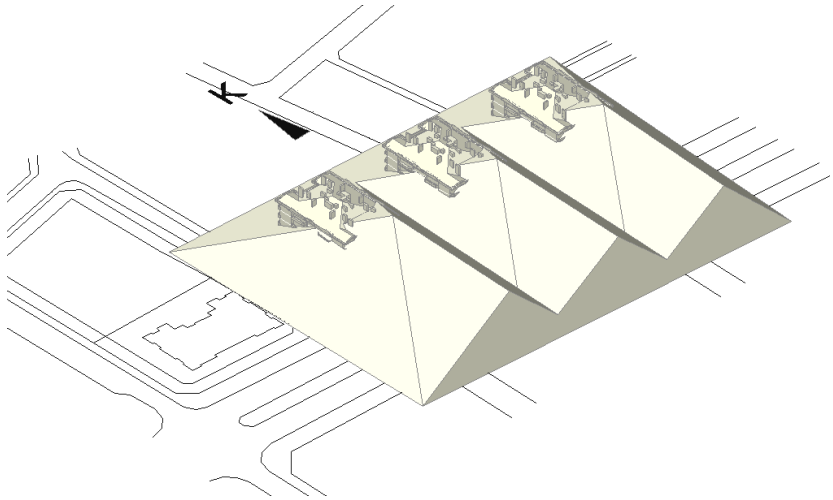
Şekil 5.210 Analiz amaçlı güneş kabuklarının oluşturulması



Şekil 5.211 Oluşturulmuş güneş kabuklarının birlikte görünüşü

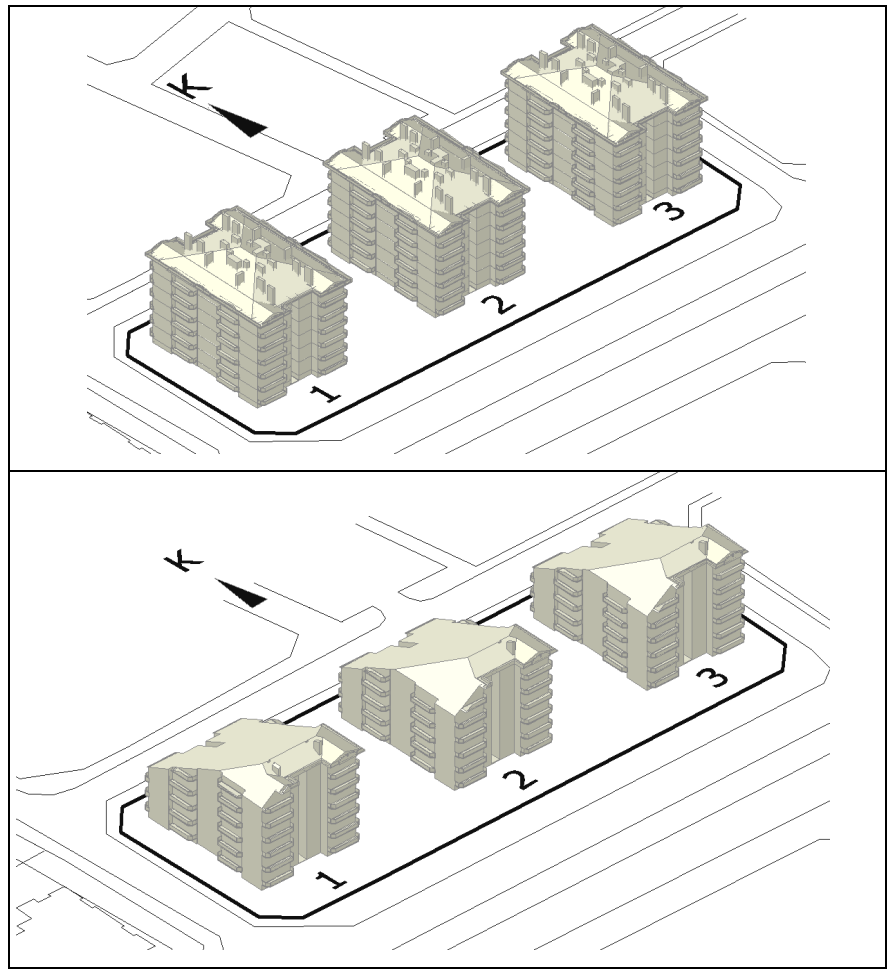
b-Güneş kabukları ile mevcuttaki konutların çakıştırılması

Çakıştırmadan sonra bütün konut binalarının analiz amaçlı oluşturulan güneş kabuklarının hacimsel sınırlarını hemen hemen aynı oranda aştıkları görülmektedir (şekil 5.212).

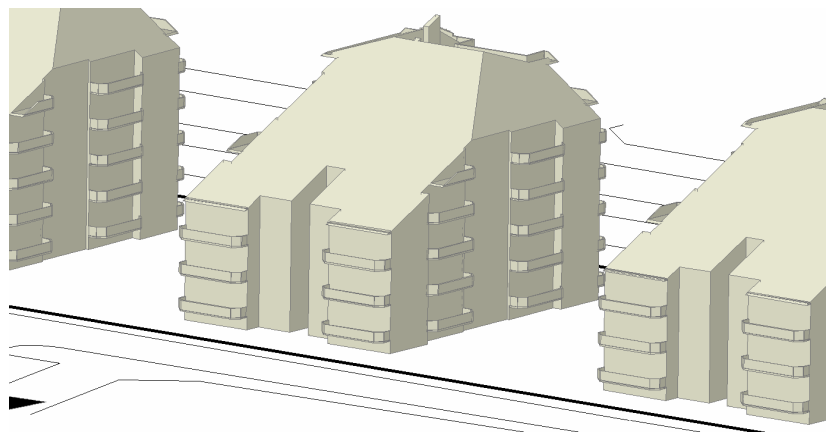


Şekil 5.212 Güneş kabukları ile mevcuttaki konutların çakıştırılması

c- Kütlelerde düzeltmeler



Şekil 5.213 Mevlana konutları; düzeltme öncesi ve sonrası



Şekil 5.214 Kuzey yönden düzeltilmiş kütlelere yakından bakış

Tablo 5.10 Binalarda meydana gelen düzeltme miktar ve oranları

Kütle no:	**Düzeltilmiş kütle hacimleri v (m^3)**	**Fark 9899-v (m^3)**	**Azalma oranı %**
1	7758	2141	22
2	7675	2224	22
3	7652	2247	23
Toplam	23085	6612	22

(Mevcuttaki bir binanın hacmi 9899 m^3'tür)

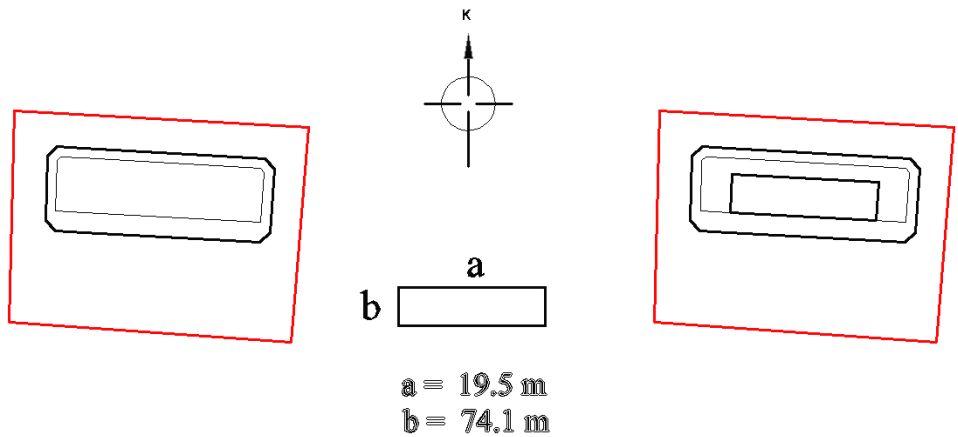
Meydana gelen hacimsel azalma oranları homojen özelliktedir. Toplamda tüm yapı adasında meydana gelen azalma oranı %22'dir.

5.4.6.2 Mevlana konutları için sağlıklaştırma önerisi

Tekil, ikili, üçlü ve dörtlü bölünme ile güneş kabukları elde edilmiştir. Öneri seçeneklerinin tümünde % 20 taks değeri esas alınmıştır.

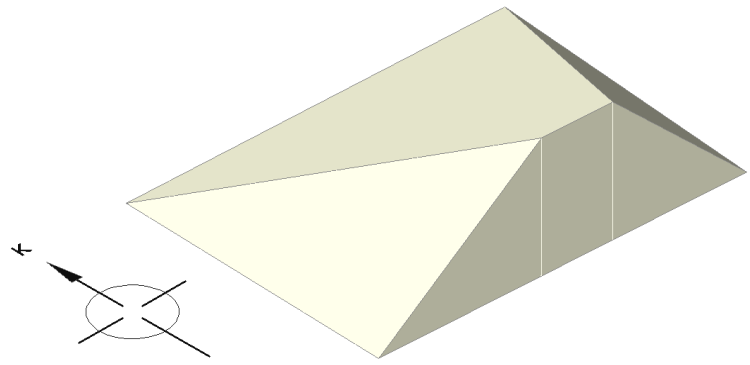
a-Tekil güneş kabuğu ile tek bina kütlesinin elde edilmesi

Parselin en ve boy oranlarına göre tek bina kütlesinin taban alanı elde edilmiştir. Oluşan taban alanına ait ölçüler yüksek değerdedir (şekil 5.215).

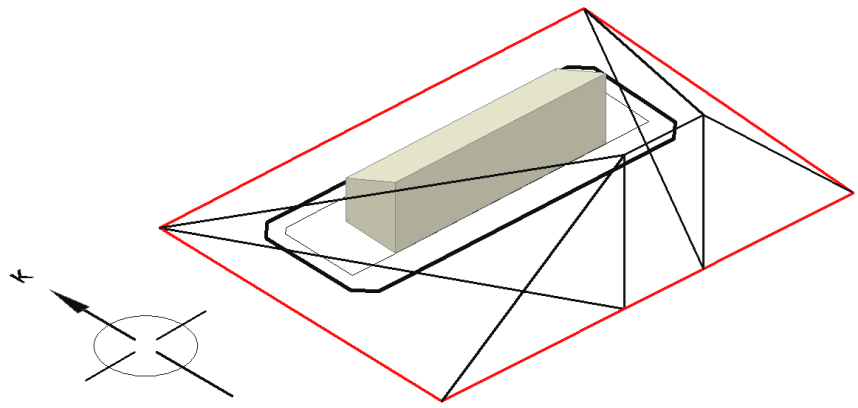


Şekil 5.215 Tek bina kütlesinin vaziyetteki konumu ve taban boyutları

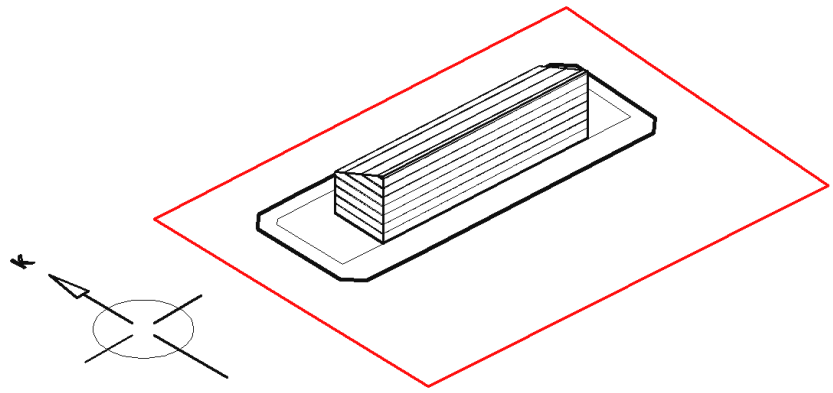
Aşağıda sırayla sonuç tek bina kütlesini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



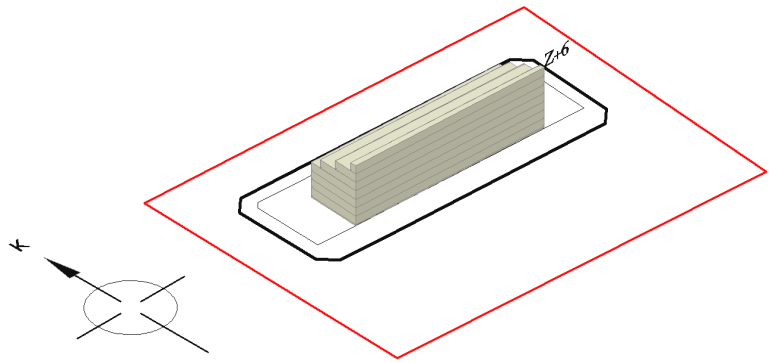
Şekil 5.216 Sağlıklaştırma önerisi için tekil güneş kabuğu



Şekil 5.217 Güneş kabuğundan net bina kütlesi elde edilmesi



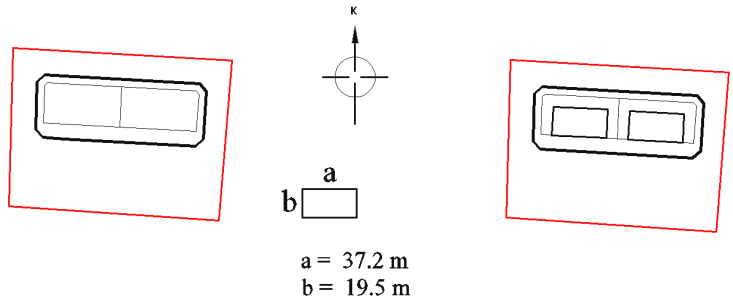
Şekil 5.218 Net bina kütlesinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.219 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

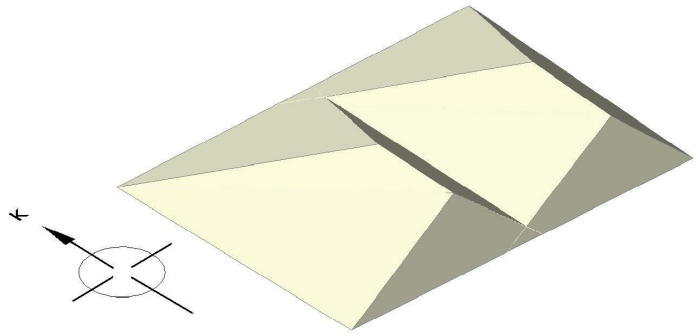
b-İkili bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Yapı adasının ikiye bölünmesi sonucu oluşan alanın boyutlarına uygun oranda eşit bina taban alanı oluşturulmuştur (şekil 5.220).

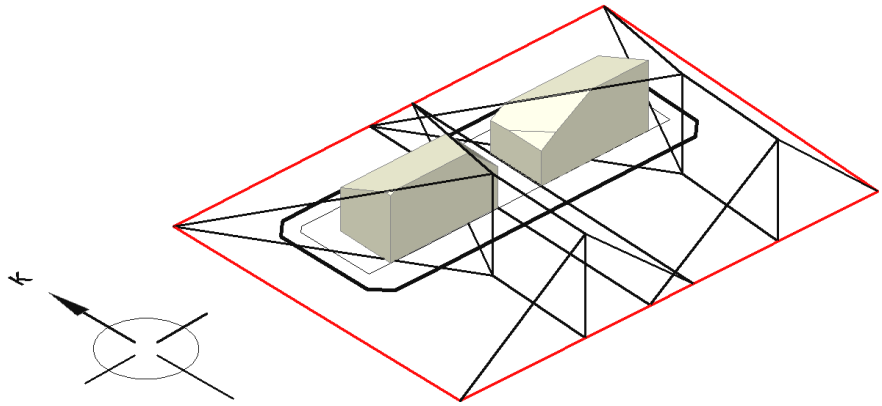


Şekil 5.220 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

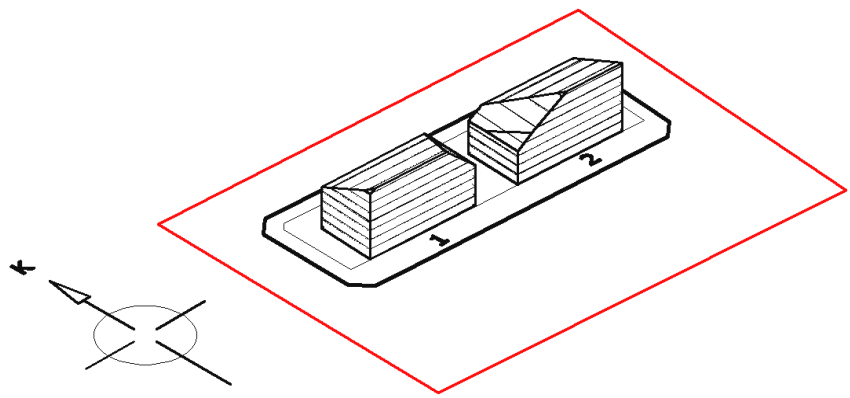
Aşağıda sırayla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



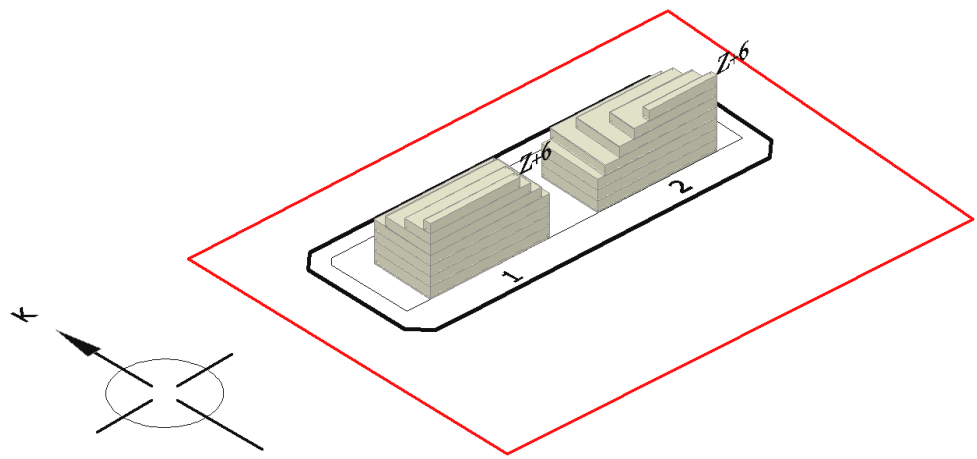
Şekil 5.221 Sağlıklaştırma önerisi için ikili bölünme ile elde edilen iki adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.222 Güneş kabuklarından iki net bina kütlesinin elde edilmesi



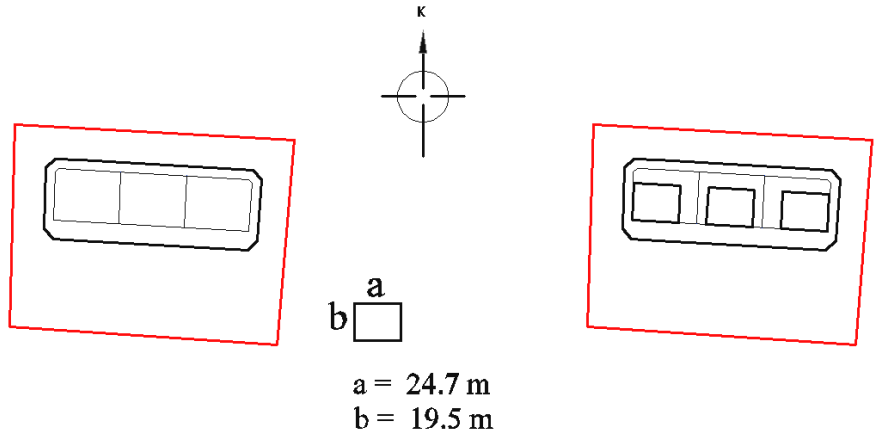
Şekil 5.223 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.224 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

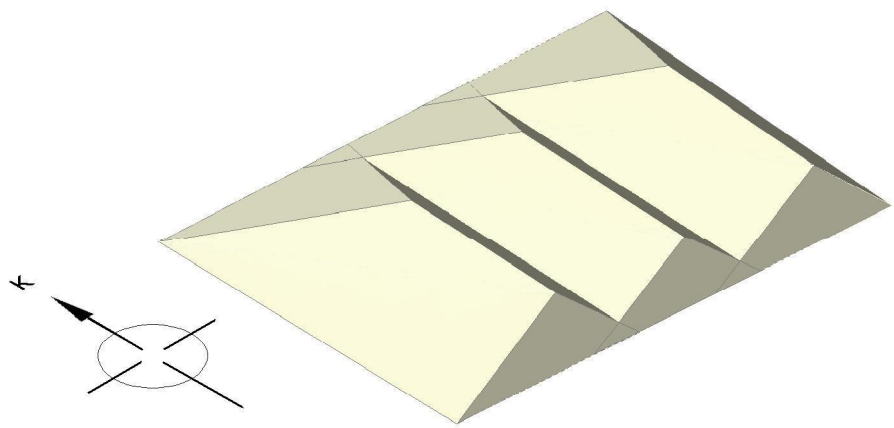
c-Üçlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Yapı adası üç parçaya bölünmüştür. Bölünme sonucu oluşan alanın oranlarına göre üç eşit bina kütlesi tabanı oluşturulmuştur (şekil 5.225).

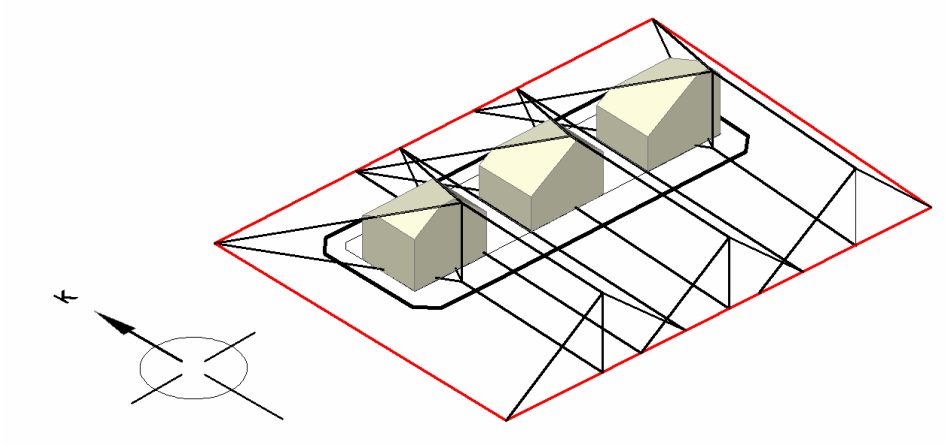


Şekil 5.225 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

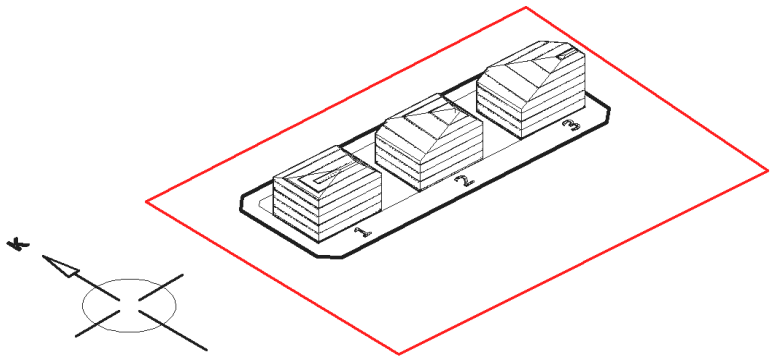
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



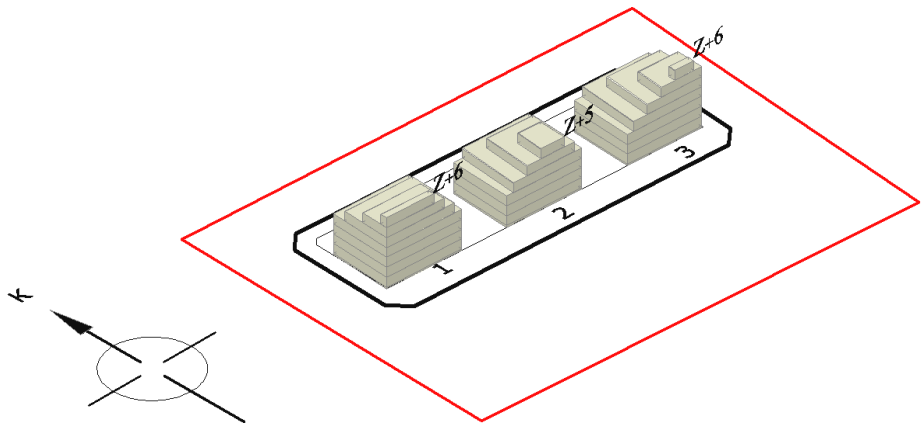
Şekil 5.226 Sağlıklaştırma önerisi için üçlü bölünme ile elde edilen üç adet güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.227 Güneş kabuklarından üç net bina kütlesinin elde edilmesi



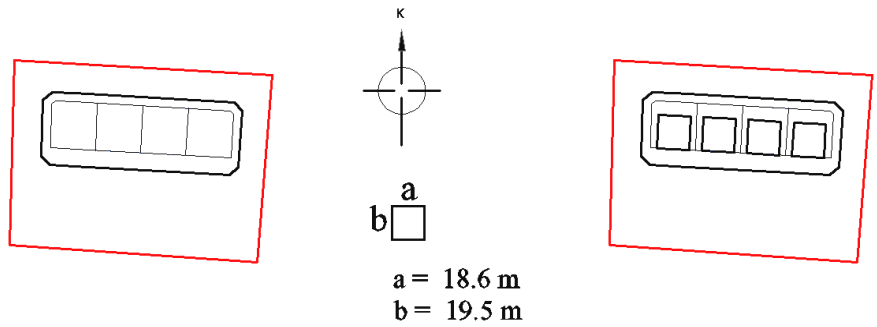
Şekil 5.228 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.229 Kademelendirilmiş sonuç bina kütleleri

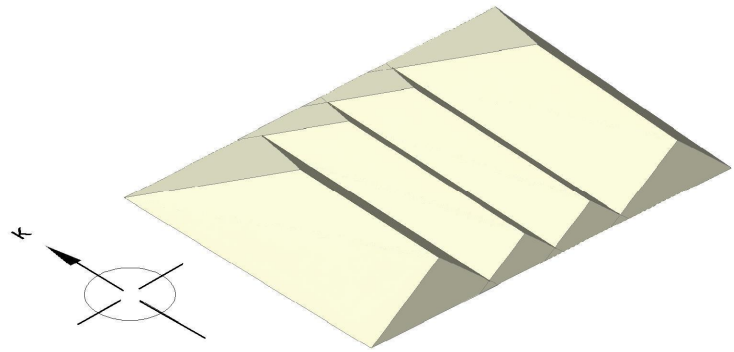
d-dörtlü bölünme ile güneş kabuklarının oluşturulması ve bina kütlelerinin elde edilmesi

Çalışma alanında dört eşit bina taban alanı oluşturulmuştur (şekil 5.230).

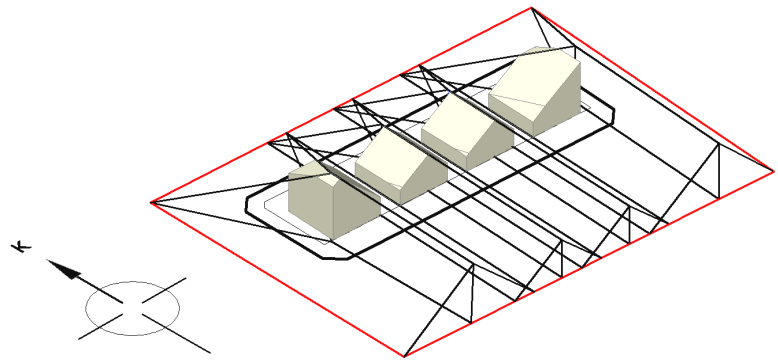


Şekil 5.230 Bina kütlelerinin vaziyetteki konumları ve taban alanı boyutları

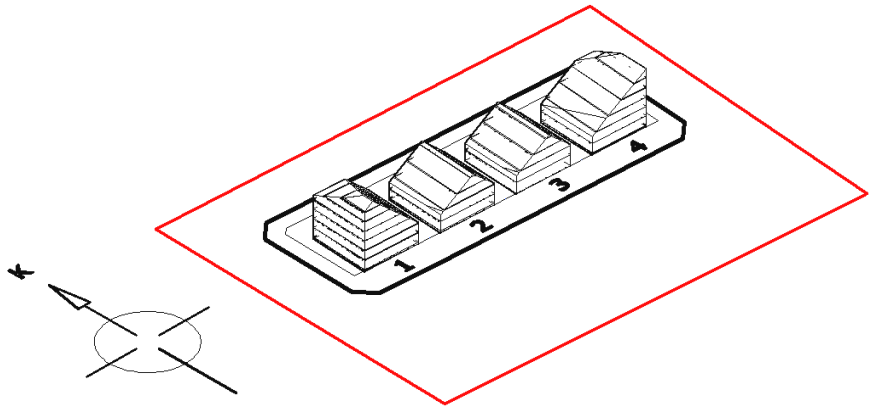
Aşağıda sırasıyla sonuç bina kütlelerini oluşturma aşamaları yer almaktadır:



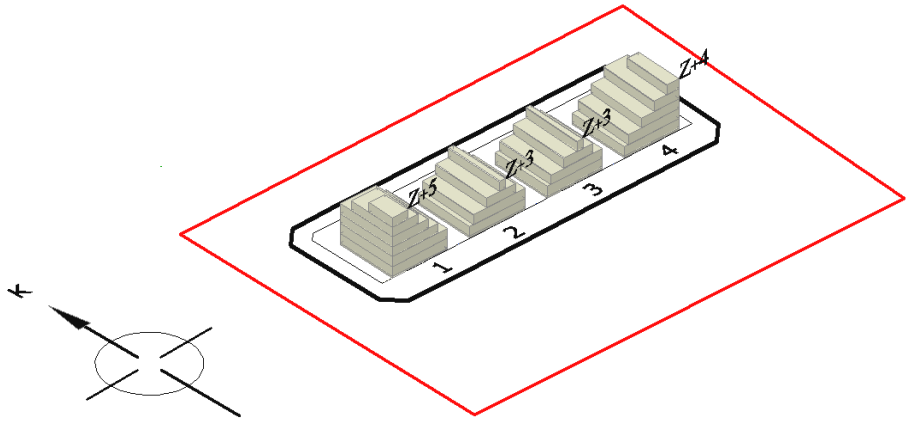
Şekil 5.231 Sağlıklaştırma önerisi için dörtlü bölünme ile elde edilen dört güneş kabuğunun birlikte görünüşü



Şekil 5.232 Güneş kabuklarından dört net bina kütlesinin elde edilmesi



Şekil 5.233 Net bina kütlelerinin paralel düzlemlerle kesiştirilmesi ve kat seviyelerinin bulunması



Şekil 5.234 Güneş kabuklarından 4 net bina kütlesinin elde edilmesi

e- Mevlana Konutları sağlıklaştırma önerilerinin değerlendirilmesi

Bütün öneri seçeneklerinde elde edilen kat alanı katsayısı değerleri mevcut durumunkinden daha düşük değerde çıkmıştır (şekil 5.235). Mevcutla aynı bina sayısının önerildiği üç adet bina kütlesinin elverdiği kat alanı katsayısı değeri 1.42'dir. Mevcutta tanımlanan emsal değerinden (2.1) %32 daha düşük değerdedir.



Şekil 5.235 Mevcut durumda ve önerilerde kat alanı katsayıları

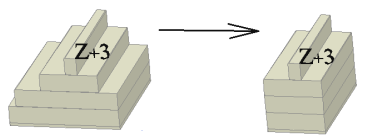
Tek bina kütlesi önerisinde Z+6 kat seviyesine ulaşılmıştır. Taban alanını koruyarak yükselebilen kütle (deforme olmamış net dikdörtgen prizma) dikkate alındığında ise kat adedi Z+3 seviyesinde kalmaktadır. Önerilerde elde edilen kat alanı katsayıları çok büyük farklarla mevcut değerin altında kalmıştır: tekli öneride 1.81, ikili önerilerde 1.14 ve 1.06, dörtlü öneride ise 0.88 değerlerine ulaşılmıştır.

İki kütle önerisinde her iki kütle de Z+6 kat seviyesindedir. Taban alanını koruyarak yükselebilen kütleler (deforme olmamış net dikdörtgen prizma) dikkate alındığında ise, 1 nolu batıdaki kütle Z+3, 2 nolu doğudaki kütle ise Z+2 kat seviyesinde kalmıştır.

Üç kütle önerisinde, kütlelerden doğuda ve batıda yer alanın kat seviyesi Z+6 iken, bu iki kütlenin arasında olan 2 nolu kütle ise Z+5 kat seviyesindedir. Taban alanını koruyarak yükselebilen kütleler (deforme olmamış net dikdörtgen prizma) dikkate alındığında ise 1 nolu kütle (batı yönünde) Z+3 diğer ikisi ise Z+2 kat seviyesinde kalmıştır.

Dört kütle önerisinde, kütlelerden 1 nolu batıdaki kütle Z+5, 4 nolu doğudaki kütle ise Z+4 kat seviyesindedir. Bunların arasında kalan diğer iki kütlenin kat seviyeleri ise Z+3'dür. Dörtlü kütle önerisinde kademelenmeler keskin olup bunların

deformasyonları yüksek seviyede oluşmuştur. Batı ve doğu uçları arasında kalan iki kütlenin taban alanları sadece zemin kat seviyesinde korunabilmiştir. Tasarımcı deforme olmamış prizmatik kütle elde etmek istiyorsa, toplamda kaybedilecek yapı yoğunluğunu dikkate alarak, diğer kat seviyelerinden birine göre (burada uygun olan 1. ve 2. kattır) farklı bir taban alanına sahip kütle üretebilir (şekil 5.236).



Şekil 5.236 : Taban alanının değiştirilmesiyle yeni alternatif kütle elde edilmesi

5.5 Alan Çalışmasından Elde Edilen Bulguların Değerlendirilmesi

Tez çalışmasının başında belirtilmiş olan "*İmar mevzuatı (plan ve yönetmelik) dikkate alınarak bir yer (genellikle parsel) için tanımlanan yoğunluk (taks, kaks, emsal), çekme mesafesi, yükseklik ve kat adedi gibi değerler, güneşlenmeden gerektiği kadar yararlanmayı her zaman sağlayamamakta, tesadüfe bırakmaktadır"* hipotezi, Konya kentinde yer alan farklı özellikteki altı toplu konut alanında test edilmiştir. Bunun için, belirlenen bu toplu konut alanlarında, güneş kabuğu yönteminin kullanımı ile analiz çalışması yapılmış ve farklı değerlerde hacimsel düzeltme oranları belirlenmiştir (tablo 5.11). Konut bloklarının birbirine ve çevresine oluşturacağı gölgeler bakımından seçilen örnekler arasında en problemi toplu konut yerleşim alanı Ulu sitesidir. Kendi içinde ve çevresine gölge meydana getirmemesi için yapı adası bütününde bina kütlelerinin hacimleri %73 oranında azaltılması gerekmektedir. Elde edilen sonuçlar, Ulu sitesinin yer aldığı yapı adasında tanımlanmış olan yoğunluğun güneşlenmeye duyarlı bir tasarım için elverişsiz olduğunu göstermektedir. Mevcuttaki yoğunluk değeri ile kıyaslandığında (KAKS:4.27), öneri seçeneklerde elde edilen KAKS (kat alanı katsayısı) değerleri çok alt seviyelerde kalmıştır (şekil 5.164). Tek bina kütlesi için 1.81, iki bina kütlesi önerilerinde 1.14 ve 1.06, dörtlü kütle önerisinde ise 0.88 kat alanı katsayısı değerleri bulunmuştur. Kendi içinde ve çevresine gölge oluşturma potansiyeli en düşük seviyede olan toplu konut alanları Detay ve Amazon siteleridir. Gölge oluşturmama

için, Detay sitesinde hacimsel azaltma gerekliliği %8, Amazon sitesinde ise % 13 olarak tespit edilmiştir. Detay sitesinde, mevcut ile aynı sayıda olan dört bina kütlesi önerisinin elverdiği kat alanı katsayısı değeri 1.43 olarak belirlenmiştir. Güneş kabuğu yönteminin kullanım potansiyeli, tüm örnekler arasında Amazon sitesinin bulunduğu parsel alanında en yüksek seviyededir. Tüm seçeneklerde elde edilen KAKS (kat alanı katsayısı) değeri mevcuttan daha yüksek seviyede çıkmıştır. Altı bina kütlesi önerisinde 1.48, sekiz bina kütlesi önerisinde 1.14 değerinde oluşmuştur (mevcutta bu değer 0.9'dur).

Tablo 5.11 Örnek toplu konut alanlarında analiz sonucu elde edilen hacimsel azalma oranları (özet)

	Toplamda hacimsel azalma oranı ve problem düzeyi	
EVSAN SİTESİ	% 30	Orta dereceli problemli
DETAY SİTESİ	% 8	Az problemi
AMAZON SİTESİ	%13	Az problemli
ULU SİTESİ	%73	Ciddi problemli
FETİH KENT SİTESİ	% 30	Orta dereceli problemli
MEVLANA KONUTLARI	% 22	Orta dereceli problemli

Tüm örneklerde çıkan sonuçlar göz önüne alındığında, Evsan sitesi, Fetih kent ve Mevlana konutları güneşlenme bakımından orta derecede problemli toplu konut alanlarıdır. Evsan sitesinde %30, Fetih kent'te belirlenen çalışma alanında %30, Mevlana konutlarında ise %22 oranında hacimsel azalma gerekliliği tespit edilmiştir. Mevcuttaki bina sayıları dikkate alınarak gerçekleştirilen önerilerde, Evsan sitesi on adet bina kütlesi önerisinde 1.07 (mevcut: 1.5), Mevlana konutlarında üç bina kütlesi önerisinde 1.42 KAKS değerleri bulunmuştur (mevcut: Emsal =2.1). Fetih kentte altı bina kütlesi önerisinde 1.22 (mevcutta 1.58), sekiz kütle önerisinde ise 0.93 KAKS değerine ulaşılmıştır. Bu örneklerde, mevcuttaki ile aynı blok sayılarını elde etmeye yönelik önerilerde, KAKS değerleri mevcuttaki değerin altında kalmıştır.

Altı farklı toplu konut alanında gerçekleşen analiz çalışmasından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, öne sürülen birinci hipotezin doğrulandığı ortaya çıkmaktadır.

"Tanımlı bir parsel alanı içerisinde, konutların güneşlenmeden faydalanabilmesi için yoğunluk, biçim (binanın biçimsel yapısı) ve kat adedi (bina

yüksekliği) gibi temel parametreler, birbirleriyle ilişkili olacak şekilde belirlenmesi halinde güneşlenme sağlanabilecektir" şeklinde belirlenen çalışmanın ikinci hipotezi test edilmiş ve aşağıdaki hususlar belirlenmiştir:

Vaziyet planı ölçeğinde yapılan düzenlemelere bağlı olarak (kütlelerin konumlandırılması) yeni kat adet (bina yüksekliği) ve yoğunluk değerleri bulunmuştur. Kesintisiz güneşlenme için belirlenen zaman diliminde (10.00–14.00 arası), bina konumlandırması ve bina yüksekliği arasındaki ilişkiler somut olarak gösterilmiştir: vaziyet planı ölçeğinde belirlenecek her düzenleme, (kütle sayısı ve kütlelerin organizasyonu) yeni yoğunluk değerleri ortaya çıkarmıştır. Bu durum ikinci hipotezimizi doğrulamıştır. Güneş kabuğu yönteminin kullanımıyla önerilen tasarıma yardımcı yaklaşımla, sınırlı bir parsel alanında, **kütle sayısına** bağlı olarak yeni yoğunluk, kat seviyesi ve biçimsel özellikler bulunmuştur (her öneride TAKS değeri aynı tutulmuştur). Kütle sayısının aşama aşama, sistematik artırımında amaç; bir alan içerisinde çok seçenekli çözüm önerilerinin geliştirilmesi ve bu önerilerin yoğunluk, kat adedi ve biçimsel özellikler bakımından karşılaştırılmasıdır. Yapılan bu işlemden ortaya çıkan en önemli sonuçlardan birisi, KAKS değerinin elde edilen bina kütlesi sayısına göre değişkenlik göstermesidir[22]. Altı farklı örnek alanda güneş kabuğu yöntemi uygulanarak gerçekleştirilen öneri düzenlemelerde; KAKS değeri kütle sayısının artışına bağlı olarak düşmektedir (tablo 5.12). Bunun nedeni, çalışma alanında gerçekleşen her bir kütlenin ayrı ayrı oluşturacağı gölgelerin dikkate alınmasından kaynaklanmaktadır (yeni oluşturulan her binanın taban alanı için bir sınırlamanın yapılması gerekliliği). Ancak, kütle oluşum sırası dikkate alındığında, bazı önerilerde kat adedi azalması birden bire değil, aşama aşama gerçekleşmektedir. Bu durum özellikle çevresel oluşumda yer alan mekânsal farklılıklara bağlı olarak belirlenen sınırlamanın etkisine bağlıdır.

Genel anlamda, elde edilen bina kütlelerinin biçimsel özellikleri homojen yapıda değildir (biçimsel anlamda eşit kütleler). Bu sonucun ortaya çıkmasında, yön,

[22] Yürürlükteki imar planlarının bir parsel için tanımlamış olduğu KAKS gibi yoğunluk değerlerinde bina sayısının önemi yoktur (KAKS değeri 4 blok için uygulanacağı gibi 5 blok için de uygulanabilir). Güneş kabuğu yöntemiyle gerçekleşen toplu konut alanı tasarımında bu yaklaşımın uygulanması mümkün gözükmemektedir.

yakın çevredeki yol genişlikleri, bina konumları ve benzeri diğer doğal ve yapılı çevre özellikleri etkili olmuştur. Bu unsurlar, çalışma alanı içerisinde vaziyet planında (konumlandırmada) bina kütlelerinin taban alanları düzgün ve homojen olacak şekilde belirlenmiş olsa bile, çalışma alanının tam sınırında kalan kütlelerin

Tablo 5.12 Bütün örneklerde mevcut durumun ve geliştirilen önerilerin KAKS değerleri ve kat adetleri bakımından karşılaştırılması (özet)

		KAKS değeri	Kütlelerde kat adetleri
EVSAN SİTESİ	Mevcut durum	1.5	Z+4 (10 adet blok)
	1 kütle önerisi	1.9	Z+8
	2 kütle önerisi	1.9	Z+8 (tümü)
	3 kütle önerisi	1.83	1 adet Z+8, 2 adet Z+7
	4 kütle önerisi (gridal)	1.06	Z+4 (tümü)
	4 kütle önerisi (boyuna)	1.74	1 adet Z+8, 3 adet Z+7
	6 kütle önerisi	1.15	1 adet Z+5, 5 adet Z+4
	8 kütle önerisi	1.13	Z+4 (tümü)
	10 kütle önerisi	1.07	Z+4 (tümü)
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
AMAZON SİTESİ	Mevcut durum	0.9	Z+2.5 (6 adet blok)
	1 kütle önerisi	3.49	Z+12
	2 kütle önerisi	3.15	1 adet Z+12, 1 adet Z+11
	3 kütle önerisi	2.15	1 adet Z+12, 2 adet Z+6
	4 kütle önerisi (gridal)	1.69	Z+6 (tümü)
	4 kütle önerisi (enine)	1.56	1 adet Z+12, 3 adet Z+4
	6 kütle önerisi	1.48	Z+6 (tümü)
	8 kütle önerisi	1.14	2 adet Z+6, 6 adet Z+4
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
FETİH KENT SİTESİ	Mevcut durum	1.58	Z+5 (7 adet blok)
	1 kütle önerisi	3.2	Z+18
	2 kütle önerisi (D/B)	2.41	1 adet Z+16, 1 adet Z+8
	2 kütle önerisi (K/G)	1.91	Z+10 (tümü)
	3 kütle önerisi	1.27	2 adet Z+8, 1 adet Z+6
	4 kütle önerisi (gridal)	1.44	2 adet Z+11, 2 adet Z+8
	6 kütle önerisi (enine)	1.22	4 adet Z+8, 2 adet Z+6
	8 kütle önerisi	0.93	Z+5 (tümü)
MEVLANA KONUTLARI	Mevcut durum	2.1	Z+5 (3 adet blok)
	1 kütle önerisi	1.57	Z+6
	2 kütle önerisi	1.5	Z+6 (tümü)
	3 kütle önerisi	1.42	2 adet Z+6, 1 adet Z+5
	4 kütle önerisi	0.9	1 adet Z+5, 1 adet Z+4, 2 adet Z+3

biçimsel yapısını farklı farklı etkilemektedir. Bu durum tasarım açısından bir dezavantaj veya avantaj olarak yorumlanabilir[23].

Güneş kabuğu yönteminin esasları uygulandığında, özellikle toplu konut alanlarında binaların biçimsel yapısının homojen özellikte oluşması beklenemez. Homojenlik (biçimsel anlamda eşit kütleler) ancak bütün binalar için belirlenecek gölge sınırlarının eşit olması durumunda elde edilebilir. Bu durumda bile çalışma alanının formu ve binaların taban alanlarının birbirlerine göre konumlarına bağlı olarak, sonuç bina biçimleri gerçek anlamda eşit özelliklerde değil, simetri eksenine göre benzer özellikte oluşması muhtemeldir. Fetih kent'de önerilen sekiz kütleli düzenlemede buna benzer bir oluşum mevcuttur. 3 ve 4 nolu ile 5 ve 6 nolu kütleler simetri eksenine göre benzer özellikte oluşmuşlardır (şekil 5.204).

Güneş kabuğu yöntemin özelliği gereği, oluşan kütlelerde deformasyonlar meydana gelmektedir. Taban alanını koruyarak yükselebilen kütle (deforme olmamış net dikdörtgen prizma), oluşan kütlede deformasyonun hangi seviyede meydana geldiğini kavramada bir ölçüt olarak kullanılmıştır (tablo 5.13). Oluşan kütlenin ne derece verimli değerlendirilebileceği ve tasarımı zorlama durumu konusunda temel bir fikir edinmeye yardımcı olmaktadır. Oluşan kütlelerin kat adetleri konusunda yanıltıcı bir kanıya kapılmamak gerekmektedir. Elde edilen kütlenin hangi kat seviyesinden itibaren deformasyona uğramaya başladığı bilinmesi gerekmektedir. Ancak ilk deformasyonun oluştuğu kat seviyesinde, çoğunlukla alan kaybı düşük miktarda oluşmuştur (tablo 5.13'de bütün seçeneklerde ilk deformasyonun hangi kat seviyesinde yer aldığı gösterilmiştir). Yükseklik arttıkça deformasyon oranı sistematik olarak artmaktadır. Genel görüntüsü merdiven basamakları şeklinde olan deforme olmuş kütlelerin son seviyelerinde alan kayıpları en yüksek düzeyde oluşmaktadır. Bazı örneklerde, son seviyedeki kütle ince bir

[23] Zorlayıcı bir neden olarak görülürse, her kütleye ait özel çözümlerin yapılması gerekliliği dezavantaj olarak algılanabilir. Binaların tümünde eşit mekân dağılımı, eşit alan kullanımı ve benzer iç çözümler oluşturma amacı var ise, her bina için farklı çözüm üretme gerekliliği tasarımcı tarafından yine dezavantajlı bir durum olarak algılanabilir. Ancak Standart ve monoton bina kütlelerinin oluşmaması avantaj olarak da görülebilir: zengin mimari çözümler oluşabilir, karma fonksiyonlar oluşturulabilir. Farklı tipolojide konut çözümleri söz konusu ise değişik büyüklükteki hacimlerin tasarlanması gerekliliği avantaj olarak görülebilir.

çubuk şeklinde oluşmakta, içinde her hangi bir mekânsal çözümün gerçekleşmesi güçleşmektedir. Ancak deformasyonlar bir olumsuzluk olarak algılanmamalıdır. Mimari anlamda, tasarımın gücü kullanılarak, oluşan kütlenin bütünsel anlamda değerlendirilmesi tasarımcının amacı olmalıdır. Yaygın ve kalıplaşmış tasarım anlayışlarının dışına çıkılmalıdır. Güneş mimarisi estetiği kendine **özgü bir mimari dil** oluşturabilmelidir.

Taban alanı boyutları büyük kütleler (çoğunlukla tek ve ikili güneş kabuklarından elde edilen), toplam alan kullanımında yapılacak fedakârlıklarla alışık olunan bina boyutları elde edilebilir. (taban alanı katsayısın azaltılması). Böyle bir tutumla çalışma alanı içerisinde olabilecek kat seviyesi en yüksek, ama taban alanı bakımından düşük değerde binalar elde edilebilir. Örneğin tek bina kütlesi önerisinde Fetih kent için Z+18 kat seviyesi elde edilmiştir (deforme olmamış net prizmatik kütle: Z+12) (şekil 5.175, tablo5.12 ve tablo 5.13). Bu kütlede elde edilen kat seviyesi korunarak alışık olunan boyutlara yakın taban alanı düzlemleri oluşturulabilir. Öneri seçeneklerin tümünde tek kütle oluşturma düşüncesi, tasarımcıya, çalışma alanında tek bir binanın sahip olabileceği en yüksek kat seviyesinin belirlenmesinde yardımcı olmaktadır.

Elde edilen kütlelerin enerji etkinlik bakımından değerlendirilmesi mümkündür. Çalışma alanında yapılan bölünmeye bağlı olarak oluşturulan kütlelerin biçimsel özellikleri pasif anlamda güneşten faydalanma, ısı kaybı ve birbirlerini maskeleme bakımında değerlendirilmesi mümkündür. Güney cephe yüzeyi, doğu-batı yönünde gerçekleşen bölünme sonucu oluşan kütlelerde daha önemli orandadır. En boy oranları birbirine yakın kütlelerde ısı kayıp potansiyeli daha düşük seviyede tutulabilir. Kütlelerde meydana gelen kademelenmeli deformasyonlar, özellikle binaların alt kat seviyelerinde problem olan **gökyüzüne erişimi** olumlu yönde etkilemektedir. Normal prizmatik kütlelerde bina uzunlamasına yükselirken, güneş kabuğu yöntemiyle oluşan kütlelerde bir kademelenme söz konusudur. Özellikle, zemin kat seviyesi dikkate alındığında, bu kademelenme gökyüzünü görme faktörünü arttırmaktadır. Enerji etkinlik bağlamında konuya bakıldığında, tasarımcı vaziyet çalışması aşamasında, bina kütlelerinin taban alanını belirlerken, kütlenin

uzun kenarının güney yönde olmasını sağlayabilir. Isı kazanç ve kayıp oranlarını optimize edebilecek, iklimsel bölgeye uygun kütlesel oranlar saptayabilir. Yaz konforunun sağlanmasına yönelik olarak vaziyet planında bina kütlelerinin düzenlenmesi yapılırken, ağaçların yer alacağı konumlar ve alanlar düşünülmelidir. Ağaçlar binaların yazın doğu, batı ve güney cephelerine gölge düşürecek şekilde uygun türlerden seçilmelidir.

Tablo 5.13 Belirlenen taban alanlarına göre oluşan kütlelerde deformasyona uğramamış net prizmatik kütlenin kat adetleri (özet)

		Zemin kat seviyesinden itibaren belirlenen taban alanına göre oluşan net prizmatik kütlenim kat adedi	İlk deformasyonun başladığı kat seviyesi (en az alan kaybının olduğu kat seviyesidir)
EVSAN SİTESİ	1 kütle önerisi	Z+3	Z+4
	2 kütle önerisi	Z+3 (tümünde)	Z+4 (tümünde)
	3 kütle önerisi	Z+3 (2 kütlede), Z+4 (1 kütlede)	Z+4 (2 kütlede), Z+5 (1 kütlede)
	4 kütle önerisi (gridal)	Z+2 (2 kütlede), Z+1 (2 kütlede)	Z+3 (2 kütlede), Z+2 (2 kütlede)
	4 kütle önerisi (boyuna)	Z+4 (1 kütlede), Z+3 (3 kütlede)	Z+5 (1 kütlede), Z+4 (3 kütlede)
	6 kütle önerisi	Z+2 (4 kütlede), Z+1 (2 kütlede)	Z+3 (4 kütlede), Z+2 (2 kütlede)
	8 kütle önerisi	Z+2 (5 kütlede), Z+1 (3 kütlede)	Z+3 (5 kütlede), Z+2 (3 kütlede)
	10 kütle önerisi	Z+2 (2 kütlede), Z+1 (8 kütlede)	Z+3 (2 kütlede), Z+2 (8 kütlede)
DETAY SİTESİ	1 kütle önerisi	Z+4	Z+5
	2 kütle önerisi	Z+4 (1 kütlede), Z+1 (1 kütlede)	Z+5 (1 kütlede), Z+2 (1 kütlede)
	3 kütle önerisi	Z+4 (1 kütlede), Z (2 kütlede)	Z+5 (1 kütlede), Z+1 (2 kütlede)
	4 kütle önerisi	Z+2 (3 kütlede), Z+1 (1 kütlede)	Z+3(3 kütlede), Z+2 (1 kütlede)
	6 kütle önerisi	Z+2 (2 kütlede), Z (4 kütlede)	Z+3 (2 kütlede), Z+1 (4 kütlede)
AMAZON SİTESİ	1 kütle önerisi	Z+9	Z+10
	2 kütle önerisi	Z+9 (1 kütlede), Z+7 (1 kütlede)	Z+10 (1 kütlede), Z+8 (1 kütlede)
	3 kütle önerisi	Z+9 (1 kütlede), Z+2 (2 kütlede)	Z+10 (1 kütlede), Z+3 (2 kütlede)
	4 kütle önerisi (gridal)	Z+3 (tümünde)	Z+4 (tümünde)
	4 kütle önerisi (enine)	Z+9 (1 kütlede), Z+2 (2 kütlede) Z+1 (1 kütlede)	Z+10 (1 kütlede), Z+3 (2 kütlede) Z+2 (1 kütlede)
	6 kütle önerisi	Z+3 (2 kütlede), Z+2 (4 kütlede)	Z+4 (2 kütlede), Z+3 (4 kütlede)
	8 kütle önerisi	Z+3 (2 kütlede), Z+1 (6 kütlede)	Z+4 (2 kütlede), Z+2 (6 kütlede)
ULU SİTESİ	1 kütle önerisi	Z+3	Z+4
	2 kütle önerisi (GB/KD)	Z+2 (1 kütlede), Z+1 (1 kütlede)	Z+3 (1 kütlede), Z+2 (1 kütlede)
	2 kütle önerisi (GD/KB)	Z+2 (1 kütlede), Z (1 kütlede)	Z+3 (1 kütlede), Z+1 (1 kütlede)
	4 kütle önerisi	Z+2 (1 kütlede), Z+1 (1 kütlede) Z (2 kütlede)	Z+3 (1 kütlede), Z+2 (1 kütlede) Z+1 (2 kütlede)
FETİH KENT SİTESİ	1 kütle önerisi	Z+12	Z+13
	2 kütle önerisi (D/B)	Z+10 (1kütlede),Z+3 (1 kütlede)	Z+11 (1kütlede),Z+4 (1 kütlede)
	2 kütle önerisi (K/G)	Z+6 (tümünde)	Z+7 (tümünde)
	3 kütle önerisi	Z+4 (2 kütlede), Z+3 (1 kütlede)	Z+5 (2 kütlede), Z+4 (1 kütlede)
	4 kütle önerisi (gridal)	Z+4 (2 kütlede), Z+3 (2 kütlede)	Z+5 (2 kütlede), Z+4 (2 kütlede)
	6 kütle önerisi (enine)	Z+4 (4 kütlede), Z+2 (2 kütlede)	Z+5 (4 kütlede), Z+3 (2 kütlede)
	8 kütle önerisi	Z+2 (tümünde)	Z+3 (tümünde)
MEVLANA KONUTLA-RI	1 kütle önerisi	Z+3	Z+4
	2 kütle önerisi	Z+3 (1 kütlede), Z+2 (1 kütlede)	Z+4 (1 kütlede), Z+3 (1 kütlede)
	3 kütle önerisi	Z+3 (1 kütlede), Z+2 (2 kütlede)	Z+4 (1 kütlede), Z+3 (2 kütlede)
	4 kütle önerisi	Z+1(1 kütlede), Z (3 kütlede)	Z+2(1 kütlede), Z+1 (3 kütlede)

6 SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Konut binalarında güneşlenme, enerjinin etkin kullanımı, sağlıklı yaşam koşulları sağlamak ve psikolojik konfor için gereklidir. Buna çözüm olarak da birçok araştırmacı tarafından güneş kabuğu (*solar envelope*) yöntemi önerilmiştir. Ülkemizde bu alanda uygulamaya dönük olarak bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Toplu konut alanlarında güneşlenme problemlerinin tespit edilmesinde ve güneşlenme probleminin çözümlenmesinde güneş kabuğu yönteminin esasları uygulanmıştır. Bu bağlamda çalışma; analiz ve durum saptama, tasarıma yardımcı yaklaşım geliştirme ve tasarıma yardımcı yaklaşımın denenmesi adımlarından oluşmuştur. Elde edilen bulgularla, çevremizi yaşanabilir kılmaya dönük kararlar üreten imar mevzuatında yer alması gereken ilkelerin belirlenmesi hedeflenmiştir ve buna ilişkin öneriler geliştirilmiştir.

Konya kentinde, altı farklı toplu konut yerleşiminde, binaların yakın çevrelerine ve kendi aralarında gölge oluşturma potansiyelleri, analiz evrelerinde güneş kabuğu yöntemiyle belirlenmiştir. 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. Bilinçli bir şekilde olmasa da, Detay ve Amazon sitelerinin yer aldığı parsellerde tanımlanan yoğunluk ve yükseklik değerleriyle, belirlenmiş periyot içerisinde konut binalarının kendi içlerinde ve çevrelerine gölge düşürmemelerinin mümkün olabileceği saptanmış, hatta daha fazla yoğunluk elde edilebileceği belirlenmiştir. Uygulamada, kural koyucular ve tasarımcılar güneşlenmeyi bir öncelik olarak değerlendirmedikleri için böyle bir sonuç ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan pratik anlamda kullanılabilecek tasarıma yardımcı araç gereçlerinin eksikliği (yazılım ve bilimsel yöntem) ve bu araç gereçlerin mimarlar tarafından bilinmemesi, güneşlenme konusunun mimari tasarımla bütünleşmesini güçleştirmektedir. Birden çok binanın birlikte yer aldığı toplu konut yerleşimlerinde güneşlenme olayının, tasarımla sınırlı bir alan içerisinde

kontrol edilmesi konuya yabancı tasarımcılar için kolay bir durum değildir. Kentsel ortamda bu durum çok daha güç hale gelmektedir. Önemli konuların başında arsanın verimli kullanımı gelmektedir. Çünkü kaba bir şekilde bina aralıklarının fazla bırakılmasıyla gölge oluşumları önlenebilir. Ancak, alanın verimsiz kullanımı söz konusu olmaktadır ki; bu durumun ekonomik gerçekler içerisinde göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Diğer taraftan yaygın tasarımlarda yer alan prizmatik kütle çözümüyle de gerçek anlamda verimli yapılaşma hacimlerinin meydana getirilmesi mümkün görülmemektedir. Güneş kabuğu yöntemi bu önemli iki problemin çözümüne yardımcı olmaktadır: yapılaşma alanının verimli kullanımı ve buna dayalı olarak maksimum yapılaşma hacimlerinin bulunması. Normal koşullarda, özellikle maksimum hacimlerin bulunması konusunda üç boyut algısı çok iyi olan bir mimarın dahi zorlanacağı açıktır. Güneş kabuğu yöntemiyle, maksimum yapılaşma hacmi bulunmaktadır. Ancak elde edilen maksimum yapılaşma hacminin zorunlu bir kullanımı söz konusu değildir. Mimara sadece ulaşabileceği maksimum yapılaşma hacminin üst sınır değerini vermekte, bu sınır değer içerisinde dilediği yoğunluk ve biçimde bina tasarımı gerçekleştirebilmektedir. Güneş kabuğu yönteminin kullanımı ile güneşlenme olayı tesadüfe ve kestirmeci yaklaşımlara bırakılmamakta, kontrol edilebilmektedir.

Analiz çalışmasının ardından, aynı alanda, aynı koşullarda, önerilen tasarıma yardımcı yaklaşımla, çok alternatifli çözüm önerileri geliştirilmiştir. Önerilen tasarıma yardımcı yaklaşım denenerek binaların biçimsel yapısında (kütle bazında) ne tür etkilerin oluştuğu üç boyutlu modellemelerle saptanmıştır. Özellikle kentsel ölçekte önemli bir değerlendirme kriteri olan yoğunluk ve kat seviyesi değerlerinde değişimler somut bir şekilde belirlenebilmiştir.

Önerilen tasarıma yardımcı yaklaşımın uygulanması ile biçimsel özellikleri bakımından alternatif bina kütleleri oluşturulmuştur. Bina sayısının artışına paralel olarak KAKS (kat alanı katsayısı) ve kat seviyesi değerlerinin düştüğü gözlemlenmiştir. Tek ve iki bina kütlesi önerilerinde, çoğunlukla büyük boyutta kütleler elde edilmiştir. Elde edilen kütlelerin biçimsel özellikleri dikkate alındığında, bunların tasarlanabilirlikleri farklı düzeyde olduğu ortaya çıkmaktadır

(doğal ışığa erişim ve çekirdek çözümü gibi). Kütlelerde meydana gelen kademelenmelerden dolayı, konut binası tasarımlarının, geleneksel yaygın tasarımlardan **farklı şekilde gerçekleştirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.** Oluşan formlarda, kullanılabilirliği arttırıcı iç çözümler üretilmelidir. 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:

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

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. Yönetmeliğin öngördüğü şekilde eğimli bölge çatı olarak değerlendirilirse; bir kısım alan kayıplarının ortaya çıkması muhtemeldir. O nedenle kütlenin tümünün tasarlanabilirliği konusunda yeni yorumlar geliştirilmelidir. Çünkü güneş kabukları ile oluşturulan bina kütlelerinde çatının anlamı değişmektedir.

3-Kentsel tasarım ve bina tasarım ölçeği birlikte ele alınması gerekmektedir. Binaların konumlandırılmasında güneş kabukları yardımcı altlık olarak kullanılmalıdır. Elde edilen sonuçlarda, kuzey-güney yönlerde birbirine komşu olan binaların aralıkları, güneşe duyarlı alan kullanımını etkilemektedir. Tanımlanan bina taban alanları yerleştirilirken, güneş kabuklarının olanak vereceği yapılanabilir hacmin en verimsiz olduğu bölgeler dikkate alınmalı, optimal yerleşim şekilleri belirlenmelidir. Kuzey güney doğrultusunda konumlanan güneş kabuğunun en verimli bölgesi (yapılanabilir hacim) güneydedir. Güneş kabuğunun kuzey bölgesi yollara veya açık mekânlara bırakılması anlamlıdır (bu bölge yapı hacmi elde etme bakımından en verimsiz bölgedir). Bir konut yerleşim alanı yollar ve yapı adaları ölçeğinde bütünsel olarak tasarlanıyorsa, önerilen tasarıma yardımcı yaklaşımda yer alan “bölünme” aşaması dikkatlice gerçekleştirilmelidir. Yapı adası olarak planlanacak bölgede bina kütle sayıları dikkate alınmalıdır. Vaziyet düzenlenmesi

buna göre gerçekleştirilmeli, gerekiyorsa farklı alternatif (alan çalışması öneri evrelerinde olduğu gibi) öneriler gerçekleştirilmelidir. Bölünme sonucu oluşturulacak alanların güney kesimlerinde veya güneye yakın olacak şekilde (yeşil alan, ağaçlandırma, diğer vaziyet planı unsurları da dikkate alınarak) bina kütlesi taban alanlarına yer verilmesi, daha fazla yapısal hacim elde edilmesine olanak verecektir. Bu temel ilkeler göz önüne alındığında, mevcut uygulamalarda karşılaşılan yola göre kat verme ve yoğunluk belirleme yöntemlerinin geçersizliği ortaya çıkmaktadır.

4-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. Kütle boyutları, imar planı ve yönetmeliklerinde tanımlanan sınır değerleri aşabilmektedir. Çalışma alanının biçimsel özelliğine bağlı olarak özellikle tek kütleler kompakt özellikte oluşmaktadır. Bina kütlesinin derinlikleri büyük değerde olabilmektedir. Bu kütlelerin çözümlenmesinde farklı yorumlar getirilmelidir. Biçimsel bakımdan uzunlamasına (en boy farkı yüksek) olan arsalarda tek kütleler uzunlamasına ve yüksek yapılanma hacminde oluşmaktadır (aynı alanda çok sayıda kütle çözümüne kıyasla). Kompakt, kareye yakın formlara göre daha uygun çözümlere kavuşturulabilir. Bu tür formlarda sıra ev tipolojisinde çözümlerin gerçekleştirilmesi mantıklı görülmektedir. Uzun kenar güney yönde oluşmuş ise, güneş enerjisinden faydalanan yüzey de büyük oranda olacaktır. Konutların tümü güney yönde cepheye sahip oldukları için güneşten pasif anlamda yararlanabilme artacaktır. Diğer bir avantaj ise, sıra ev mantığında, dış ortamla temas halinde olan yüzeylerin azalmasına bağlı olarak ısı kayıplarında düşüşler meydana gelecektir. 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 olamayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Yukarı doğru azalarak giden kat döşemeleri homojen bir çözüm oluşturmayı güçleştirebilmektedir. Bina kütlesi taban düzleminin, arsanın ve yakın çevrenin özelliklerine göre oluşan güneş kabuğu içerisindeki konumu, üst katlarda oluşmaya başlayan piramidal ve kademeli yapının simetrik veya asimetrik olma özelliğini

etkileyecektir. Çok sayıda konut çözülüyorsa, 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, buralarda farklı fonksiyonlara sahip mekânlar da önerilebilir (çalışma atölyeleri, sanatçı atölyesi gibi). Yazın güneşten korunmak için mimari ölçekte detaylar geliştirilebilir (mobil güneş kırıcılar, dıştan perdelemeler yapmak gibi). Ağaçlandırma ve peyzaj düzenlemesiyle de uygun mikroklimalar meydana getirilebilir. Ağaç türlerinin seçiminde bina ve güneşlenme yönleri dikkate alınmalıdır.

Belirtilen sonuçlara bağlı olarak aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

Bulunduğumuz çağın ekonomik, çevresel ve sosyal sorunları dikkate alındığında; öncelikle kentler ölçeğinde sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin sağlanmasına yönelik planlama yaklaşımlarının yapılması bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelecek yıllarda kentlerde yaşayacak olan insan sayısının artışına bağlı olarak planlanması gerekecek olan 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 yapılı çevreler gerçekleştirmenin mümkün olduğudur. Tasarım sürecinin ilk evrelerinde böyle bir hedefe ulaşmanın mümkün olduğu ortaya çıkmıştır. Metre kareye güneş enerjisi miktarının Avrupa ortalamasının ortalama iki katı olduğu Türkiye'de, güneş enerjili ekokent ve ekomimarlık uygulamaları başlatılması yerinde ve akılcı bir tutum olacaktır. Çalışmada, mevcut konut yerleşim alanlarının analizlerinden elde edilen sonuçlar, güneşlenme olayının tesadüfe bırakıldığını göstermiştir. Bu nedenle,

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. Güneşlenme ve yoğunluk kavramı birlikte ele alındığında, komşu binalara bırakılacak gölge etkileri ve mevcut binaların yeni yapılacak binalara etkileri karşılıklı olarak düşünülmesi gerekmektedir. Güneş kabuğu yönteminin uygulanması buna olanak vermektedir. Bir kent parçası bütününün güneş kabuğu yöntemiyle tasarlandığında sözü edilen karşılıklı etkileşimler dikkate alınabilmektedir.

Sürdürülebilir yaşam çevreleri oluşturma bakımından önemli ilk adımların atılması için; toplu konut yerleşim alanlarının ve yapı adalarının güneşlenmeye duyarlı olarak tasarlanması ve uygulanmasını zorunlu kılan yasal düzenlemeler gerçekleştirilmelidir. Belediyeler, kooperatifler ve TOKİ'nin bu yasal düzenlemeye uygun yatırım yapması sağlanması için gerekli girişimlerde bulunulmalıdır. Üniversitelerin mimarlık ve şehircilik bölümlerinde güneş mimarisi, güneşe duyarlı planlama ile ilgili uygulamalı derslerin verilmesiyle genç mimar ve şehirci adaylarının bu konuda bilgileri arttırılmalıdır.

Bu çalışmaya dayalı olarak aşağıda belirlenen konularda araştırmalar yürütülebilir:

-Bir kent parçası bütününün güneş kabuğu yönteminin kullanımıyla planlanması.
-Deneysel anlamda, farklı yapı adası formları sabit tutularak, yönlere bağlı olarak oluşabilecek konut yoğunluklarının bulunması.
-Güneş kabuğu ile oluşmuş kütlenin mimari projelerinin çözümlenmesi
-Güneş kabuğu ile oluşturulmuş konut yerleşimlerinin rüzgar etkisi bakımından da değerlendirilmesi.

7 KAYNAKLAR

Abacıoğlu, M. 2000. İmar Kanunu ve İlgili Mevzuat. Seçkin Yayınları, Ankara

Achard, P. ve Gicquel, R. 1986. European Passive Solar Handbook, Basic Principles and Concepts for Passive Solar Architecture. Commission of the European Communities, Bruxelles

Akın, C.T. 2001. Doğal Çevre Etmenlerine Bağlı olarak Yerleşme ve Bina Ölçeğinde İklimle Dengeli Konut Tasarım Denetleme Modeli. Yıldız Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi, , Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimari Tasarım Programı, İstanbul

Anonim. 1985. Guide Solaire Passif, Projeter, Dimensionner. Groupe de Recherche en Energie Solaire de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne

Anonim. 2003. Bina İnşaatı İstatistikleri. T.C Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara

Anonim. 2006. TÜİK, Türkiye İstatistik Yıllığı, Ankara

Arcan, E.F ve Evci, F. 1999. Mimari Tasarıma Yaklaşım 1, Bina Bilgisi Çalışmaları. Tasarım Yayın Grubu. İstanbul

Baker, N. ve Steemers, K. 2000. Energy and Environment in Architecture, a Technical Design Guide. Taylor and Francis Group, London

Bakır, İ., Canan, F. ve Kalfaoğlu, S. 2007. Geleneksel Kırsal Mimarinin Ekolojik Duyarlılık Açısından Değerlendirilmesi. Mimarlar Odası Antalya Şubesi, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, ss 140-146 Antalya

Bayazıt, N. 1994. Endüstri Ürünlerinde ve Mimarlıkta Tasarlama Metotlarına Giriş. Literartür Yayıncılık, İstanbul

Bozonnet, E., Belarbi, R. ve Allard, F. 2003. Impact du Micro Climat Urbain sur les Bâtiments: Circulation d'Air et Evaluation du Rayonnement Solaire à l'Echelle d'une Rue. XXI^{èmes} Rencontres Universitaires de Génie Civil, La Rochelle

Bradley, A.V., Thornes J.E. ve Chapman L. 2001. A Method to Asses the Variation of Urban Canyon Geometry from Sky View Factor Transects. Atmospheric Science Letters, Volume 2, Issue 1-4, pp.155-165, Royal Meteorological Society

Butti, K. ve Perlin, J. 1980. A Golden Thread - 2500 Years of Solar Architecture and Technology, Cheshire Books

Cabirol, T., Fauré, D. ve Roux D. 1982. Chauffage de l'Habitat et Energie Solaire, Tome 1: Confort Thermique et Technique de Chauffage, Edisud, Aix- en- Provence

Canan, F. 2005. Sürdürülebilir Kentsel Gelişim için Yoğunlaştırma Stratejisi Konut Yerleşim Alanı Ölçeğinde bir İrdeleme. Yapı dergisi, sayı 286, ss.51-57, Yem Yayınları, İstanbul

Capeluto, I.G. ve Shaviv, E. 2001. On the Use of Solar Volume for Determining The Urban Fabric. Solar Energy, Vol. 70, No.3, pp. 275-280, Elsevier Science

Capeluto, I.G. 2003. Energy Performance of the Self- Shading Building Envelope. Energy and Buildings 35 (2003), pp.327-336, Elsevier Science

Capeluto, I.G., Yezioro, A., Bleiberg, T. ve Shaviv, E. 2006. Solar Rights in the Design of Urban Spaces. Plea 2006, The 23 rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, v.1, pp.689-694, 6-8 September 2006 Geneva, Switzerland

Choucri, N. Dimesnsions of Sustainability. 1998. E& FN Spon an Imprint of routledege, London

Compagnon, R. 2004. Solar and Daylight Availability in the Urban Fabric. Energy and Buildings 36 (2004), pp. 321-328, Elsevier Science.

Cotton, J.F. 1995. Solid Modeling as a Tool for Constructing Solar Envelopes. Computing in Design - Enabling, Capturing and Sharing Ideas [ACADIA Conference Proceedings / ISBN 1-880250-04-7], University of Washington October 19-22, 1995, pp. 253-260, Seattle, Washington, USA

Çayan, Ş.Ç. 2000. Toplu Konutlarda Güneş Işınımlarından Yararlanma ve Yapı Aralıklarının Belirlenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

De la Flor, F.S. ve Dominguez, S.A. 2004. Modelling Microclimate in Urban Environments and Assessing its Influence on the Performance of Surrounding Buildings. Energy and Buildings 36 (2004), pp. 403-413, Elsevier Science

Dörter, C.H. 1994. Konutlarda Isıtma Enerjisi Korunumu Amaçlı Mimari Tasarıma Yön Verici İlkelerin ve Çözümlerin Belirlenmesinde bir Yaklaşım Araştırması. İstanbul Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Elagöz, A.1989. Enerji Korunumlu Yapıların Yönlendirilmesi ve Biçimlendirilmesi için Yeni bir Metot. İstanbul Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Eryıldız, D. 2003.Çevreci Mimarlık. TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi Bülteni, Temmuz/Ağustos 2003, ss. 3-7, Ankara

Evyapan, G.1980. Kentleşme Olgusunun Hızlanması Nedeniyle Yapılar Yakın Çevresi Düzeyinde Açık Alan ve Mekânları Değişimi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Yayınları, Ankara

Ferry, L. 1998. Ekolojik Yeni Düzen. Yapı Kredi Yayınları, İstanbul (çeviren: Turhan Ilgaz)

Figueroa, A. ve Castorena, G. 2006. Bioclimatic Lessons from Luis Barragan's Architecture. PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture 6-8 September 2006, volume 1, pp.37-41, Geneva, Switzerland

Gaitani, N., Mihalakakou, G. Ve Santamouris, M. 2007. On the Use of Bioclimatic Architecture Principles in Order to Improve Thermal Comfort Conditions in Outdoor Spaces. Building an Environment 42 (2007) pp.317–324, Elsevier Science

Giridharan, R., Ganesan, S. ve Lau, S.S.Y.2004. Daytime Urban Heat Island Effect in High-Rise and High-Density Residential Developments in Honk Kong. Energy and Buildings 36 (2004), pp 525–534, Elsevier Science

Givoni, B. 1989. Urban Design in Different Climates. World Meteorological Organisation WMO/Td. No: 346, Geneva

Gomez, F., Gil, L. ve Jabaloyes, J. 2004. Experimental Investigation on the Thermal Comfort in the City: Relationship with the Green Areas, Interaction with the Urban Microclimate. Building and Environment 39 (2004) pp.1077-1086, Elsevier Science

Gontier, P. 1999. Constitution du Tissu Urbain et Développement Durable. Ecole d'Architecture de Toulouse, Master Européen en Architecture et Développement Durable, Toulouse.

Göksal,T. 1998. Mimaride Güneş Enerjisi - Pasif Yöntemler ve Fotovoltaik Modüllerle Aktif Uygulama Olanakları Üzerine bir Çalışma. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1041, Eskişehir

Göksu, Ç. 1999. Güneş Kent. Göksu Yayınları no:3, Ankara

Grimmond, S., Zutter, H., Potter, S., Schoof, J. ve Souch, C. 1999. Evaluation and Application of Automated Methods for Measuring Sky View Factors in Urban Areas. International Conference on Urban Climate (ICUC 99), Sydney

Guibert, D.1987. Réalisme et Architecture. Edition Mardaga, Bruxelles.

Günay, R. 1981. Geleneksel Safranbolu Evleri. T.C Kültür Bakanlığı Yayınları, Ankara

Günerhan, H. 2005. Yalıtımın Birinci Kanunu Enerjinin Korunumudur."AB Sürecinde Yalıtım Uygulamaları ve Türkiye'nin Durumu" konulu makale yarışması, İzoder

Gür, Ş., 1996. Mekan Örgütlenmesi. Gür Yayıncılık, İstanbul

Hastings, S.R. 2000. The Evolution of Solar Architecture. 6th Summer School for Solar Energy, Klagenfurt, Austria

Hawkes, D. ve Owers, J. 1981. The Architecture of Energy. The Martin Centre for Architectural and Urban Studies, University of Cambridge Department of Architecture, Construction Press, London

Heal, A.,Paradise C. ve Forster W.2006. The Vernacular as a Model for Sustainable Design, PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture 6-8 September 2006,Volume 2, pp.111-115, Geneva, Switzerlanδ

Holtz, M. J. 1986. Passive Solar Hand- Book Introduction To Passive Solar Concepts. Volume 1. Architectural Energy Corporation, United States Air Force, Colorado, USA

Houpert, S., Siret, D. ve C. Marenne. 1999. Les Ambiguïtés d'un Dispositif solaire de Référence : la Loggia de la 'Maison Radieuse' de Le Corbusier. CISBAT 99, pp.63-68, EPFL, Lausanne

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. Université de Nantes, Thèse de Doctorat, Ecole Doctorale Mécanique, Thermique et Génie Civil, Nantes

Irklı, D.2003. Sürdürülebilirlik ve Mimarlık. Arrademento Mimarlık Dergisi, Sayı 2003/1, ss.70-75, Boyut Yayın Grubu, İstanbul

Johnson, T. E. 1981. Solar Architecture, The Direct Gain Approach. Massachusetts Institute of Technology. Mc Graw-Hill Book Company, U.S.A.

Kenber, O. 1993. Enerji Nedeniyle Çevre Sorunları Oluşturulmaması için Konut Tasarımında Kullanılabilecek Bir Denetim Modeli. İstanbul Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Kikegawa, Y., Genchi, Y., Kondo, H. Ve Hanaki K. 2006. Impacts of City-Block-Scale Countermeasures Against Urban Heat-Island Phenomena Upon a Building's Energy-Consumption for Air-Conditioning. Applied Energy, Volume 83, Issue 6, June 2006, pp.649-668, Elsevier Science

Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F. 1995. Çevre ve Ekoloji, Remzi kitabevi, İstanbul

Knowles, R.L. 1974.Energy and Form, The Massachusetts Institute of Technology Press, Massachusetts

Knowles, R.L. 1981. Sun Rhytm 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 (2003), ss.15-25, Elsevier Science

Koçlar, O.G. ve Yılmaz, Z. 2002. Building Form for Cold Climatic Zones Related to Building Envelope from Heating Energy Conservation Point of View. Energy and Buildings 35 (2003) pp.383–388, Elsevier Science

Kristl, Z. ve Krainer, A. 2001. Energy Evaluation of Urban Structure and Dimensioning of Building Site Using Iso-Shadow Method. Solar Energy, Vol. 70, No 1 ss: 23-34, Elsevier Science

Liebard, A., Jorigné, E. ve De Herde, A. ve Debrez, B. 1996. Guide de l'Architecture Bioclimatique. Comité d'Action pour le Solaire, Paris

Mazria, E. 1981. Le guide de l'Energie Solaire Passive. Edition Parenthèse

Meşhur, Ç.M. 2004. Arazi ve Arsa Düzenlemesi Yaklaşımlarının Kentsel Mekân Oluşumu Üzerindeki Etkileri; Konya Kenti Örneği. Selçuk Üniversitesi, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

Nicoletti, M. 1998. Architectural Expression and Low Energy Design. Renewable Energy 15 (1998), pp. 32-41, Elsevier Science

Noble, D., ve Kensek, K. 1998. Computer Generated Solar Envelopes in Architecture. The Journal of Architecture. Volume 3, Summer 1998, pp117-127

Olgyay, V. 1973. Design with Climate-Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism, Princeton Pres, Princeton New Jersey

Ortak geleceğimiz. 1989. BM Dünya Çevre Kalkınma Komisyonu. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Ankara

Oturanç, G. 1989. Ekstraterresterial Güneş Radyasyonunun Hesaplanmasında Güneş Geliş Açısının Astronomik Koordinat Sistemlerinde İncelenmesi. Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Güneş Enerjisi Enstitüsü, Enerji Anabilim Dalı, İzmir

Özek, V. ve Kısa Ovalı, P. 2007. Ekolojik Mimarlıkta Binaların Enerji Gereksinimini Azaltmaya Yönelik Ölçütler ve Ülkemiz için Önemi. Mimarlar Odası Antalya Şubesi, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, ss166-172, Antalya

Özer, B. 1993. Yorumlar, Kültür Sanat Mimarlık. Yem Yayınları, İstanbul

Özer, A.Ö., Arapkirlioğlu, K. ve Erol, C. 1996. Sürdürülebilir Kalkınma, Çevre, Planlama ve Çevresel Etki Değerlendirme, Plancı Gözüyle Kalkınma, Çevre ve Çevresel Etki Değerlendirmesi. Tmmob, Şehir Plancıları Odası ÇED Komisyonu Birinci Kitap, Ankara

Özgen, M.N.1990. Güneş Enerjisinden Isıtmada Yararlanma. İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Özkan, S. 1992. Régionalisme et Mouvement Moderne-à la Recherche d'une Architecture Contemporaine en Harmonie avec la Culture. Architecture et Comportement &vArchitecture and Behaviour, vol.8, no.8, pp.353-366, EPFL, Lausanne

Pereira, F.O.R., Silva, C.A.N. ve Turkienikz, B. 2001. A Methodology for Sunlight Urban Planning : a Computer Based Solar and Sky Vault Obstruction Analysis. Solar Energy, Vol. 70, No 3, ss 217-226, Elsevier Science

Perrin, N. 2004. Approche Inverse pour la Résolution de Contraintes Structurelles dans le Projet Architectural. Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy Mémoire de DEA, Centre de Recherche en Architecture et Ingénerie, Nancy

Petit, J.1987. Le Corbusier Mise au Point. Edition Archigraphie, Genève

Preisig, H.R., Dubach, W. ve Kasser, U. 1999. Savoir Construire ecologique-economique. Werd Verlag, Winterthur

Ratti, C., Baker, N. ve Steemers, K. 2005. Energy Consumption and Urban Texture. Energy and Buildimgs 37 (2005), pp.762-776, Elsevier Science

Roth, M. ve Singapore N. 2002. Effect of Cities on Local Climates, 2IGES/APN Mega-City Project Workshop, 23-25 January 2002, Kitakyushu, Japan

Rumscheid, F. 2000. Priene Küçük Asya'nın Pompeisi Rehberi, Deutshes Archaologisches Institut Abteilung İstanbul, Ege Yayınları Eski Anadolu Kentleri Dizisi 1, İstanbul (Almanca'dan çeviri: Selma Bulgurlu)

Seçkin, N.P. 2007. Ekolojik Tasarımda Güneş ve Rüzgar Kontrolü. Mimarlar odası Antalya Şubesi, Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu, 27-28 Nisan 2007, ss 89-94, Antalya

Shashua-Bar,_L. ve Hoffman, M.E. 2003. Geometry and Orientation Aspects in Passive Cooling of Canyon Streets with Trees, Energy and Buildings 35 (2003) pp 61-68, Elsevier Science

Siret, D. 1997. Propositions pour une Approche Déclarative des Ambiances dans le Projet Architectural- Application à l'Ensoleillement. Université de Nantes-Isıtem, Ecole D'Architecture de Nantes, Thèse de Doctorat, Fillière Doctorale, Nantes

Siret, D. ve Harzallah, A. 2006. Architecture et Contrôle de L'Ensoleillement. International Building Performance Simulation Association Conferencs (IBPSA), Saint Pierre, Réunion

Soul, J. 1992. Course du Soleil et Contrôle de l'Ensoleillement. Polycopies du Cours d'Ensoleillement. Ecole d'Architecture de Toulouse, Toulouse, France

Sözen, M. 1971. Diyarbakır'da Türk Mimarisi, Diyarbakır 'ı Tanıtma ve Turizm Derneği, İstanbul

Steemers, K. 2003. Cities, Energy and Comfort: a PLEA 2000 Review. Energy an Building 35 (2003), pp.1-2, Elsevier Science

Steemers, K.A, Ramos, M.C. ve Sinou, M. 2004. Urban Morphology, Designing Open Spaces in The Urban Environnment: a Bioclimatic Approach, Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces (RUROS), Centre for Renewable Energy Sources, Atikti, Greece

Şahin, C. ve Doğanay, H. 2000. Türkiye Coğrafyası (Fiziki, Beşeri, Ekonomik, Jeopolitik). Gündüz Eğitim ve Yayınları, Ankara

Topaloğlu, B. 2003. Solar Envelope and Form Generatıon in Archıtecture. Middle East Technical University, Master Thesis, The Graduate Scholl of Natural and Applied Sciences, Ankara

Tuncer, C. 1999. Diyarbakır Evleri, Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi Kültür ve Sanat Yayınları, Diyarbakır

Uyarel, Y. ve Öz, E.S. 1987. Güneş Enerjisi ve Uygulamaları. Birsen Yayınları. Ankara

Ünder, H. 1996. Çevre Felsefesi Etik ve Metafizik Görüşler. Doruk Yayınları, Ankara

Varınca, K. B. ve Gönüllü, M. T. 2006. Türkiye'de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yöntemi ve Yaygınlığı Üzerine bir Araştırma. ss: 270-275, Ughek 2006: I. Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi 21-23 Haziran 2006, Eskişehir Osman gazi Üniversitesi, Eskişehir

Vitrivius. 1998. Mimarlık Üzerine On kitap, Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı, Yem Yayınları, İstanbul (çeviri: Dr. Suna Güven)

Wycherley, R.E.1993. Antik Çağda Kentler Nasıl Kuruldu? Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul (Çeviri Nur Nirven-Nezih Başgelen)

Yeang, K. 1994. Bioclimatic Skyscraper. Ellipsis ltd., London

Yeang, K.1999. The Gren Skyscraper The Basis For Designing Sustainable İntensive Buildings, Prestel Books, London

Zahoor, A.1997. Effect of Trees in Ameliorating Air Temperature in Urban Settings of Pakistan. University of Idaho, Ph.D. Thesis, College of Graduate Studies

İnternetten erişilen kaynaklar:

Sempozyum Bildirisi:

-Roth, M ve Singapore N. 2002, Effect of Cities on Local Climates. IGES/APN Mega-City Project, 23-25 January, Kitakyushu, Japan
(erişim tarihi: Şubat 2005)

-TMMOB Makine Mühendisleri Odası 3.Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi Sonuç Bildirgesi 2007.
http://gunes.mmo.org.tr/?gunes=sonuc2007
(erişim tarihi: 28.09.2007)

Makale:

- Stasinopoulos, T.N. 2001.Solar Envelope, a Construction Method Using Autocad 2000. Atina uluslar arası Teknik Üniversitesi, Atina
http://www.ntua.gr/arch/geometry/tns/solenvelope
(erişim tarihi tarihi: 18.11.2006)

Fotoğraflar ve şekiller:

Cameron Nordholms'a ait fotoğraflar
http://www.flickr.com/photos
(erişim: 21.09.2007)

Dammerstock Yerleşimi fotoğrafı
http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Karlsruhe_Luftbild_Rueppurr_Dammerstock_Weiherfeld.jpg)
(erişim 21.09.2007)

Dünya güneşlenme haritası
http://www.telesanteknoloji.com/harita.htm
(erişim: 28.09.2007)

H.Sauvage'ın konut binası ile ilgili fotoğraf
http://archiguide.free.fr/AR/sauvage.htm
(erişim: 28.09.2007)

Türkiye Güneşlenme Haritası
http://atlas.cc.itu.edu.tr/~baytas/enerji/sunmap.gif ve
http://solarfen.sitemynet.com/Enerji/id1.htm
(erişim: 28.09.2007)

Sayısal veriler:

Elektrik İşleri Etüt Dairesi Genel Müdürlüğü resmi internet sayfası (güneşlenme verileri için)
http://www.eie.gov.tr/turkce/gunes/tgunes.html
(erişim tarihi: 28.09.2007)

Enerji ve tabi kaynaklar bakanlığı resmi web sitesi
http://www.enerji.gov.tr
(erişim tarihi: 28.09.2007)

Güneşlenme verileri
http://atlas.cc.itu.edu.tr/~baytas/enerji/enerjim.htm
(erişim tarihi: 28.09.2007)

Fotoğraflar:

Balthasar Burkhard
Schlosspark Konut yerleşimi kuşbakışı görüntüsü

Meadd 2000 grubu (Master Europeen en Architecture et Développement Durable 2000)
Schlosspark Konut yerleşimi

Yazılımlar:

AUTOCAD 2006 ve 2007

ECOTECT

TOWNSCOPE

AUDİENCE
(http://audience.cerma.archi.fr/index.html)

GOOGLE EARTH

GOOGLE - MAP DATA 2007

8 EKLER

EK 1 KONUT YAPISI ÜRETİM VERİLERİ VE ENERJİ TÜKETİM VERİLERİ

Tablo 1.: Yapı kullanım izin belgelerine göre tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave konut yapıları (Tuik 2006).

	2002	**2003**	**2004**	**2005**	**2006***
Kamu sektörü	389	1619	486	554	894
Özel sektör	27452	24377	27023	40497	47801
Yapı kooperatifleri	10102	9642	7592	11420	6460
Toplam	37943	35638	35101	52471	55155

(*geçici bilgi)

Tablo 2.: İnşaat ruhsatına göre tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave konut yapıları (Tuik 2006).

	2002	**2003**	**2004**	**2005**	**2006***
Kamu sektörü	1166	1407	1485	3184	1366
Özel sektör	31341	36785	58915	91072	88062
Yapı kooperatifleri	4466	4092	4886	5201	4881
Toplam	36973	42284	65286	99457	94309

(*geçici bilgi)

EK 2

Tablo 1. Türkiye'de sektörlere göre enerji tüketimleri (Kaynak : Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)

YILLAR	Sanayi	Konut	Ulaştırma	Tarım	Enerji Dışı	Nihai Enerji Tüketimi	Çevrim Sektörü	Toplam Enerji Tüketimi
1990	14.543	16.087	8.723	1.956	1.031	42.340	11.377	53.716
1991	15.181	16.646	8.304	1.976	1.203	43.310	11.698	55.009
1992	15.454	17.491	8.545	1.994	1.450	44.935	12.526	57.461
1993	16.333	17.734	10.419	2.450	1.743	48.679	12.386	61.065
1994	15.272	17.163	9.907	2.480	1.349	46.171	13.786	59.957
1995	17.372	18.469	11.066	2.556	1.386	50.849	13.703	64.552
1996	20.050	19.373	11.778	2.714	1.643	55.557	15.212	70.769
1997	21.790	20.672	11.338	2.823	1.788	58.412	16.335	74.747
1998	21.555	20.298	10.760	2.827	2.272	57.712	18.096	75.808
1999	20.894	20.228	13.322	2.923	1.881	59.249	19.262	78.511

EK 3 GÜNEŞLENME VERİLERİ

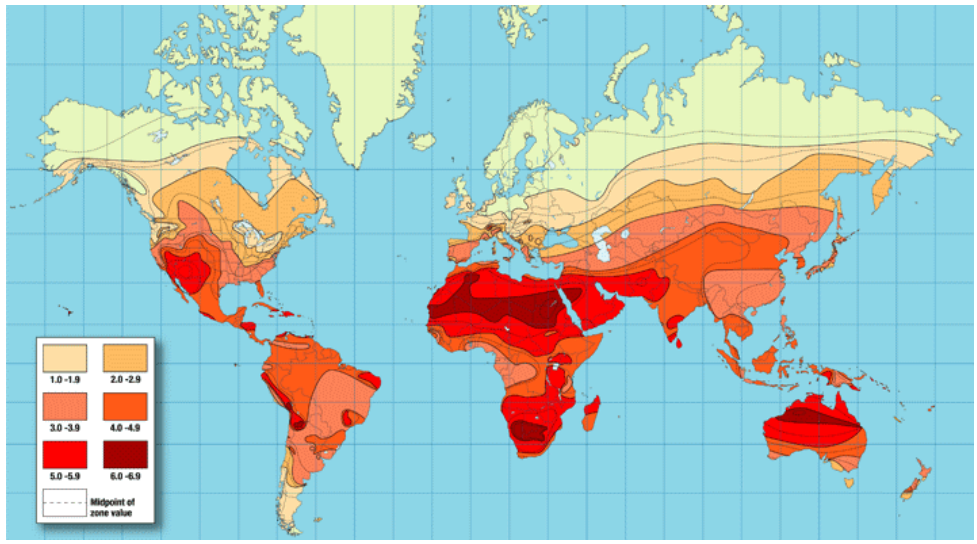
Tablo 1: Türkiye'nin toplam güneş enerjisi potansiyelinin aylara göre dağılımı. Ülkemiz, coğrafi konumu nedeniyle sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli açısından birçok ülkeye göre şanslı durumdadır. EİE tarafından yapılan çalışmaya göre Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat (günlük toplam 7,2 saat), ortalama toplam ışınım şiddeti 1311 kWh/m²-yıl (günlük toplam 3,6 kWh/m²) olduğu tespit edilmiştir. (Kaynak: Elektrik İşleri Etüt Dairesi Genel Müdürlügü Resmi internet sayfası, http://www.eie.gov.tr/turkce/gunes/tgunes.html)

AYLAR	**AYLIK TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ**		**GÜNEŞLENME SÜRESİ**
	(Kcal/cm2-ay)	**(kWh/m2-ay)**	**(Saat/ay)**
OCAK	4,45	51,75	103
ŞUBAT	5,44	63,27	115
MART	8,31	96,65	165
NİSAN	10,51	122,23	197
MAYIS	13,23	153,86	273
HAZİRAN	14,51	168,75	325
TEMMUZ	15,08	175,38	365
AĞUSTOS	13,62	158,4	343
EYLÜL	10,6	123,28	280
EKİM	7,73	89,9	214
KASIM	5,23	60,82	157
ARALIK	4,03	46,87	103
TOPLAM	112,74	1311	2640
ORTALAMA	308,0 cal/cm2-gün	3,6 kWh/m2-gün	7,2 saat/gün

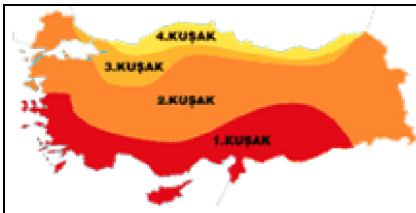
Tablo 2: Türkiye'nin yıllık toplam güneş enerjisi potansiyelinin bölgelere göre dağılımı (varınca ve gönüllü 2006)

Bölge	Toplam ortalama güneş enerjisi kWh/ m^2 yıl	En çok güneş enerjisi (haziran) kWh/ m^2	En az güneş enerjisi (Aralık) kWh/ m^2	Ortalama güneşlenme süresi Saat/yıl	En çok güneşlenme süresi saat	En az güneşlenme süresi saat
Güneydoğu Anadolu	1.460	1980	729	2993	407	126
Akdeniz	1.390	1869	476	2956	360	101
Doğu Anadolu	1.365	1863	431	2664	371	96
İç Anadolu	1.314	1855	412	2628	381	98
Ege	1.304	1723	420	2738	373	165
Marmara	1.168	1529	345	2409	351	87
Karadeniz	1.120	1315	409	1971	273	82

EK 4 GÜNEŞLENME HARİTALARI



Şekil 1. : Dünya güneşlenme haritası (kaynak: http://www.telesanteknoloji.com/harita.htm)

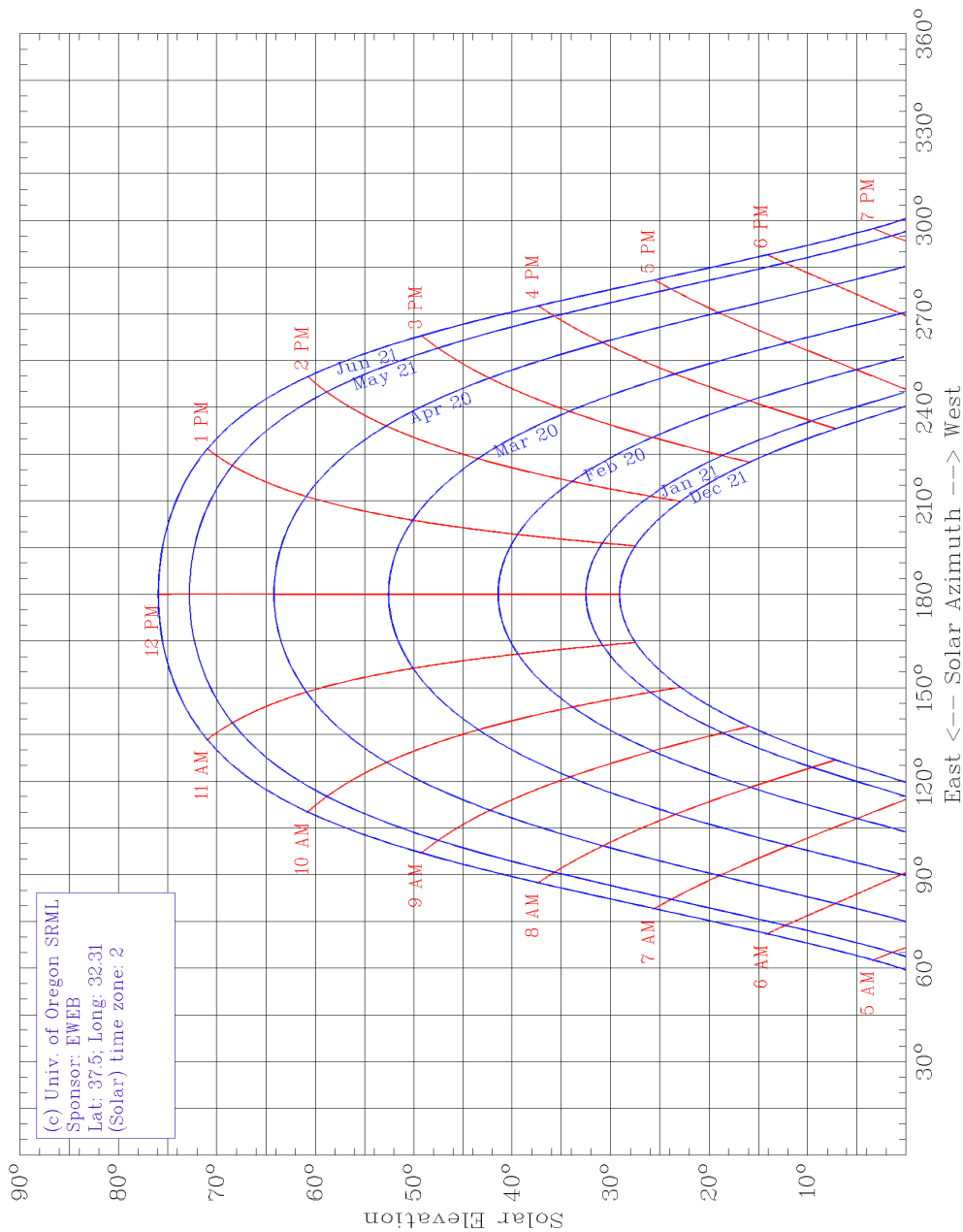


1.kuşak : 4800-4880 kcal/m2-gün
2.kuşak : 440-4800 kcal/m2-gün
3.kuşak : 3720- 4440 kcal/m2-gün
4.kuşak : 3360-3720 kcal/m2-gün

Şekil 1. : Türkiye güneşlenme haritası. (Kaynak: http://atlas.cc.itu.edu.tr/~baytas/enerji/sunmap.gif ve http://solarfen.sitemynet.com/Enerji/id1.htm)

EK 5 SİLİNDRİK GÜNEŞ DİYAGRAMI

Konya için güneş diyagramı (silindirik projeksiyon).



Kaynak: http://solardat.uoregon.edu/download/temp/05681480.pdf