

T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI  
MİMARLIK BİLİM DALI

# SÜRDÜRÜLEBİLİR KONUT TASARIM STRATEJİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

**Seda ERDOĞAN**

İstanbul, 2017

T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI  
MİMARLIK BİLİM DALI

# SÜRDÜRÜLEBİLİR KONUT TASARIM STRATEJİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

**Seda ERDOĞAN**

Öğrenci No:

150807015

Danışman:

Doç. Dr. Emine Dilay GÜNEY

İstanbul, 2017

## YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “**Sürdürülebilir Konut Tasarım Stratejileri**” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmanın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 04 /04/ 2017

Aday: Seda ERDOĞAN



T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI SONUÇ TUTANAĞI

Beykent Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

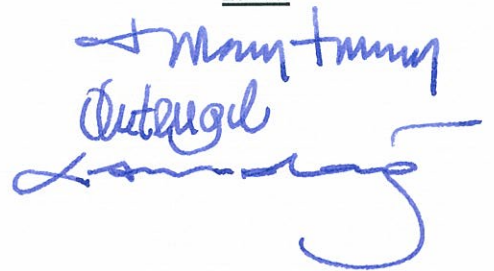
Aşağıda tez adı belirtilen yüksek lisans öğrencisi 150807015 no'lu Seda ERDOĞAN'ın 08/09/2017 tarihinde yapılan tez savunma sınavı<sup>1</sup> sonucunda 45 dakika süreyle sunduğu ve savunduğu tezi hakkında<sup>2</sup> oybirliği / oyçokluğu ile, **başarılı**. kararı verilmiştir.

Bilgilerinize saygılarımızla arz ederiz.

---

Anabilim Dalı : Mimarlık  
Programı : Mimarlık  
Tez Başlığı<sup>3</sup> : Sürdürülebilir Konut Tasarımı Stratejileri

---

<u>Tez Sınav Jürisi</u>	<u>Öğretim Üyesi</u>	<u>İmza</u>
Danışman	: Doç. Dr. E. Dilay GÜNEY	
Üye	: Prof. Dr. Ayşe Uğur TÜTENGİL	
Üye	: Doç. Dr. Levent ARIDAĞ	

<sup>1</sup> Jüri üyeleri söz konusu tezin kendilerine teslim edildiği tarihten itibaren en geç bir ay içinde toplanarak öğrenciyi tez savunma sınavına alır. Belirlenen günde yapılamayan jüri toplantısı, katılanların hazırladığı bir tutanakla enstitü yönetimine bildirilir. Bu durumda jüri en geç onbeş gün içinde toplanarak adayı tez savunma sınavına alır. Tez savunma sınav süresi en az 45 dakikadır. Yüksek lisans tez savunma sınavı, tez çalışmasının sunulması ve bunu izleyen soru-yanıt bölümlerinden oluşur ve dinleyiciye açıktır. (Beykent Lisansüstü eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde30-3)

<sup>2</sup> Tez sınavının tamamlanmasından sonra jüri, tez hakkında “kabul”, “düzeltme” veya “red” kararı verir. Jüri başkanı, jüri üyelerince imzalanmış sınav tutanağını, tez sınavını izleyen üç gün içinde ilgili enstitü yönetimine teslim eder. Tezi hakkında düzeltme kararı verilen öğrenci en geç üç ay içinde gerekli düzeltmeleri yaparak ve yönetmelikte belirtilen usullere uygun olarak tezini aynı jüri önünde yeniden savunur. (Beykent Lisansüstü eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde30-4)

<sup>3</sup> İleride doğabilecek aksaklıkların engellenmesi için tezin başlığının yazılması gerekmektedir.

## İTHAF / ADAMA

Yüksek Lisans tezimi, bugünlere gelmemde emeği büyük olan, canım annem Semra KAYALI'ya ithaf ediyorum.

## TEŐEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince benden yardımını hiçbir zaman esirgemeyen ve tecrübeleriyle bana yol gösteren değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Emine Dilay GÜNEY'e,

Hayatımın her döneminde önemli kararlarımda bana yol gösterici olan, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan ve varlıkları ile bana güç veren annem Semra KAYALI ve anneannem Gülten ŞAHİN'e

Yüksek Lisans tez sürecinde yanımda olan kuzenim Başak Kayalı' ya

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Seda ERDOĞAN

Adı Soyadı : Seda ERDOĞAN  
Danışmanı : Doç. Dr. Emine Dilay GÜNEY  
Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans Tezi, 2017  
Alanı : Mimarlık  
Anahtar Kelimeler : Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Mimari Tasarım,  
Sürdürülebilir Tasarım Stratejileri

## ÖZET

### KONUTTA SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM STRATEJİLERİ

Sürdürülebilir mimari kavramı yapı tasarım süreçleri için kaçınılmaz bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Yapı endüstrisinin ise %35'inin sera gazı salınımlarından sorumlu olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte, yapılarda etkin enerji kullanımı sürdürülebilir mimari için tasarım süreçlerinin önemli bir parçasıdır.

Sürdürülebilir mimari biçim, farklı yaklaşımların estetiğe yüklediği farklı anlamları açığa çıkarır. Bununla birlikte, yerel ve evrensel, kültürel ve teknolojik, yapay ve doğal (mimari ve doğa) olanın birarada olmasını gerektirir. Bu çalışmada, sürdürülebilir mimari ve biçim etkileşimi yer, kültür, iklim, malzeme ve doğa değişkenleri üzerinden ele alınmıştır.

Name and Surname : Seda ERDOĞAN  
Supervisor : Doç. Dr. Emine Dilay GÜNEY  
Type and Date : Master's Thesis, 2016  
Scope : Architecture  
KeyWords :Sustainable, Sustainable Architectural Design,  
Sustainable Design Strategies

## **ABSTRACT**

### **SUSTAINABLE DESIGN STRATEGIES FOR HOUSING**

The concept of sustainable architecture is inevitable choice for structural design process. 35% of construction industry is known for responsibility of evacuation of greenhouse gas. In addition to this, use of effective energy in constructions is an important part of design process for sustainable architecture.

Sustainable architectural form discloses different meanings of different approaches to aesthetics. On the other hand, it requires local and universal, cultural and technological, artificial and natural (architectural and natural) to be together. In this study, interactions between of sustainable architecture and architectural form will be discussed within the context of place, culture, climate, material and technology variables.



# İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

<b>ÖZET</b>	iii
<b>ABSTRACT</b>	iv
<b>TABLolar LİSTESİ</b>	v
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b>	vi
<b>1. GİRİŞ</b>	
1.1. Çalışmanın Konusu ve Amacı.....	1
1.2. Çalışmanın Kapsamı ve Yöntemi.....	1
<b>2. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK KAVRAMI</b>	
2.1. Sürdürülebilir Mimari.....	2
2.2 Dünya’da Sürdürülebilirlik Yasa ve Uygulamaları .....	3
2.3. Konut Tasarım Süreçlerinde Sürdürülebilirlik Stratejileri .....	5
<b>3. SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM STRATEJİLERİNİ OLUŞTURAN PARAMETRELER</b>	
3.1. Sürdürülebilir Tasarım Parametresi Olarak: İklimlendirme.....	7
3.1.1. Doğal Isıtma .....	9
3.1.2. Doğal Soğutma .....	10
3.1.3. Yapay Isıtma.....	12
3.1.4. Yapay Soğutma.....	13
3.2. Sürdürülebilir Tasarım Parametresi Olarak : Aydınlatma .....	13
3.3. Sürdürülebilir Tasarım Parametresi Olarak: Yer.....	15

3.3.1. Yer: Fiziksel Bağlam.....	15
3.3.2. Yer: Kültürel Bağlam.....	18
3.4. Sürdürülebilir Tasarım Parametresi Olarak: Malzeme .....	19

#### **4. SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM STRATEJİLERİNİ OLUŞTURAN PARAMETRELER VE MİMARİ BİÇİMLENİŞE ETKİLERİ**

4.1. Sürdürülebilir Mimaride Biçimsel Oluşum: Zemin.....	22
4.1.1. Ayrılmış Kazanç Sistemleri .....	22
4.1.2. Topografya.....	23
4.2. Sürdürülebilir Mimaride Biçimsel Oluşum: Düşey Sınırlar.....	24
4.2.1. Yeşil Duvar.....	24
4.2.2. Su Duvarı.....	25
4.2.3. Isıl Bacalar(Isıtma).....	26
4.2.4. Isıl Bacalar(Soğutma).....	27
4.2.5. Trombe Duvar.....	28
4.2.6. İç Duvarlar.....	29
4.2.7. Rüzgar Bacası.....	29
4.2.8. Soğutma Kulesi.....	30
4.3.Sürdürülebilir Mimaride Biçimsel Oluşum: Örtü.....	31
4.3.1. Fotovoltaik Sistem.....	32
4.3.2. Yeşil Çatı Örtü.....	32
4.3.3. Çatı Havuzu.....	33
4.3.4. Çatı Saçağı.....	34
4.3.5. Işık Tüpleri.....	35
4.3.6. Güneş Pilleri.....	36
4.3.7. Çatı Işıklıkları.....	36
4.4.Sürdürülebilir Mimaride Biçimsel Oluşum: Açıklık.....	37
4.4.1. Pencereleer .....	38
4.4.2. Seralar.....	39
4.4.3. Işık Rafı.....	40
4.4.4. Avlu.....	41

4.4.5. Yapı Formundaki Açıklıklar.....	42
4.4.6. Çift Cidarlı Cephe.....	44

## **5.TEKİL KONUTTA SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM STRATEJİLERİNİN BİÇİM DİLİNE ETKİSİNİ ÖRNEKLERLE İNCELEME**

5.1. Spring Lake Parkı Projesinin Sürdürülebilir Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkisinin Değerlendirilmesi.....	47
5.2.. Meera Evi Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	48
5.3. T Evi Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	50
5.4. Light House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	53
5.5. Eartship Residece Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	55
5.6. Stone Desert Home Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	57
5.7. Cave House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	59
5.8. Crossway House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	59
5.9. Resenburg Evi Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	60
5.10. Güneş Evi Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	62
5.11. Fincube Home Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	63
5.12. Tiny Home Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	66
5.13. House Jones Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	69

5.14. Villa Bio Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	72
5.15. ZEB Pilot House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	73
5.16. House Ocho House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	75
5.17. Karuno House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	77
5.18. Caterpillar House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	79
5.19. Seranades The Rockies House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	81
5.20. Fall House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	83
5.21. Upcycle House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	85
5.22. Riverdale Net Zero House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	87
5.23. Dezanove House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	89
5.24. Organic House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	91
5.25. Rock Cottage House Projesinin Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Biçimsel Dile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	93
6.SONUÇ.....	94
<b>KAYNAKLAR</b> .....	99
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	108

## TABLolar LİSTESİ

	<b>Sayfa No.</b>
<b>Tablo.1.</b> “Kaynakların Korunumu” İlkesi, “Malzemenin Korunumu.....	20
<b>Tablo.2.</b> Biçimin Sürdürülebilir Parametrelerle Etkileşim Matrisi.....	46
<b>Tablo.3.</b> Spring Lake Park Künye.....	47
<b>Tablo.4.</b> Spring Lake Park’ın Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi.....	48
<b>Tablo.5.</b> Meera Evi Künye .....	49
<b>Tablo.6.</b> Meera Evi’nin Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi.....	50
<b>Tablo.7.</b> T Evi Künye.....	51
<b>Tablo.8.</b> T Evi’nin Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	53
<b>Tablo.9.</b> Light House Künye .....	54
<b>Tablo.10.</b> Light House’un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	55
<b>Tablo.11.</b> Earthship Residence Künye .....	56
<b>Tablo.12.</b> Earthship Residence’in Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	57
<b>Tablo.13.</b> Stone Desert Home Künye .....	58
<b>Tablo.14.</b> Stone Desert Home’un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	59
<b>Tablo.15.</b> Cave House Künye .....	60
<b>Tablo.16.</b> Cave House’un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	61

<b>Tablo.17.</b> Crossway House Künye .....	62
<b>Tablo.18.</b> Crossway House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	63
<b>Tablo.19.</b> Resenburg Evi Künye .....	64
<b>Tablo.20.</b> Resenburg Evi'nin Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	65
<b>Tablo.21.</b> Güneş Evi Künye .....	66
<b>Tablo.22.</b> Güneş Evi'nin Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	67
<b>Tablo.23.</b> Fincube Künye .....	68
<b>Tablo.24.</b> Fincube'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	69
<b>Tablo.25.</b> Soleta, Tiny Home Künye.....	70
<b>Tablo.26.</b> Soleta, Tiny Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	71
<b>Tablo.27.</b> House Jones Künye .....	72
<b>Tablo.28.</b> House Jones'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	73
<b>Tablo.29.</b> Villa Bio Künye.....	74
<b>Tablo.30.</b> Villa Bio'nun Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	75
<b>Tablo.31.</b> ZEB Pilot House Künye.....	76
<b>Tablo.32.</b> ZEB Pilot House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	77
<b>Tablo.33.</b> House Ocho Künye.....	78
<b>Tablo.34.</b> House Ocho'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	79

<b>Tablo.35.</b> Karuno House Künye.....	80
<b>Tablo.36.</b> Karuno House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	81
<b>Tablo.37.</b> Caterpillar House Künye.....	82
<b>Tablo.38.</b> Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	83
<b>Tablo.39.</b> Caterpillar House Künye.....	84
<b>Tablo.40.</b> Fall House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	85
<b>Tablo.41.</b> Fall House Künye.....	86
<b>Tablo.42.</b> Swiss Simplicity House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	87
<b>Tablo.43.</b> Upcycle House Künye.....	88
<b>Tablo.44.</b> Upcycle House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	89
<b>Tablo.45.</b> Riverdale Net Zero Künye.....	90
<b>Tablo.46.</b> Riverdale Net Zero'nun Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	91
<b>Tablo.47.</b> Dezanove House Künye.....	92
<b>Tablo.48.</b> Dezanove House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	93
<b>Tablo.49.</b> Organic House Künye.....	94
<b>Tablo.50.</b> Organic House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	95
<b>Tablo.51.</b> Rock Cottage Künye.....	96
<b>Tablo.52.</b> Rock Cottage'in Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşumu Etkileşim Matrisi .....	97

**Tablo.53.** Sürdürülebilir Mimarinin Mimari Tektonik İle Sayısal Etkileşimi... 98

**Tablo.54.** Sürdürülebilir Mimaride Biçimsel Dili Oluşturan Konut Örnekleri.....100





## ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil.1. Bir Tepe Çevresindeki Yamaçlarında Mikroklima Özellikleri.....	16
Şekil.2. Güney Bakıda Güneş Işığı ile Topografya İlişkisi.....	17
Şekil.3. Kuzey Bakıda Güneş Işığı Topografya İlişkisi .....	17
Şekil.4. Ayrılmış Kazanç Sistemleri .....	22
Şekil.5. Topografyanın Güneş Işınımı Üzerinde Etkisi .....	22
Şekil.6. Topografyanın Hava Hareketlerine Etkisi .....	23
Şekil.7. Bosco Verticale, Milano, İtalya, Yeşil Duvar Projesi .....	24
Şekil.8. İç Mekân Su Duvarı Örnekleri .....	24
Şekil.9. Su Duvarı Uygulaması .....	25
Şekil.10. Güneş Bacalarında Isıtma İlkesi.....	25
Şekil.11. Güneş Bacalarında Soğutma İlkesi .....	26
Şekil.12. Çapraz Havalandırma.....	26
Şekil.13. Durgun Yaz Gününde Baca Havalandırma.....	27
Şekil.14. Trombe Duvarının Isıtma Amaçlı Gündüz-Gece Çalışma Şekli .....	27
Şekil.15. İç Duvarların Rüzgara Yönelik Uygun Tasarımı .....	28
Şekil.16. Baca Havalandırılmasında Hava Sirkülasyonu İran Yaz Kentinde Özel Havalandırma Pencereleeri: Badgir .....	28
Şekil.17. Baca Havalandırılmasında Hava Sirkülasyonu .....	29
Şekil.18. Küresel Ekoloji Araştırma Merkezi Soğutma Kulesi .....	30
Şekil.19. Fotovoltaik Sistemin Çatıda Uygulanmış Hali.....	31
Şekil.20. Yeşil Çatı .....	32
Şekil.21. Çatı Havuzunun En Sıcak Devrede İşleyişi .....	33

<b>Şekil.22.</b> Yapının Güney Cephesinde Çatıdaki Çıkıntının Gölge Sağlaması .....	33
<b>Şekil.23.</b> Şeffaf Işık Tüpünün İç Mekânlarda Yansıttığı Gün Işığı .....	34
<b>Şekil.24.</b> Çatıda Uygulanmış Güneş Pili .....	35
<b>Şekil. 25.</b> Sürekli Çatı Işıklıkları Örnekleri .....	36
<b>Şekil.26.</b> Güneş Sistemlerinde Isıtma Şekilleri .....	37
<b>Şekil.27.</b> Güneş Sistemlerinde Isıtma Şekilleri .....	38
<b>Şekil.28.</b> Seralar.....	38
<b>Şekil.29.</b> Seraya Sahip Örnek Ev .....	38
<b>Şekil.30.</b> Işık Raflarının Yaz Ve Kış Dönemlerine İlişkin Etkilerini Gösteren Yapı Kesitleri.....	39
<b>Şekil.31.</b> Doğa Kütüphanesi Binası ve Işık Raflarının Detayı.....	39
<b>Şekil.32.</b> Soochow Güvenlik Genel Merkezi binası ve kesiti .....	39
<b>Şekil.33.</b> Atrium Uygulaması Çalışma Prensibi .....	40
<b>Şekil.34.</b> Yapı Formu/Geometrisi-Enerji Verimliliği İlişkisi (Building Landscape-Wind-Relationship Between Energy Efficiency .....	41
<b>Şekil.35.</b> Doğal Aydınlatma Tipleri (United States Air Force).....	42
<b>Şekil.36.</b> Çift Cidarlı Kabuk Cephe Diagramı .....	43
<b>Şekil.37.</b> Raif Dinçök Kültür Merkezi Çift Cidarlı Örneği.....	45

## 1.GİRİŞ

### 1.1.Çalışmanın Konusu ve Amacı

Günümüzde karşılaşılan çevre problemleri, iklim değişimleri, küresel ısınma gibi çevresel ve küreye ait problemler mimarları tasarım yaklaşımlarında, çevrenin korunması adına, doğal kaynakların korunumu ve yerel çevre kalitesi kıstaslarını ciddi olarak ele almaya itmektedir. Doğal kaynaklar, yeniden kullanım, geri dönüşüm, malzeme, iklim, güneş ve su gibi etkenler, insanoğlunun varlığının devam ettirilmesi amacıyla ağırlıklı olarak tasarıma etki eder. Günümüzde tasarımcılar sürdürülebilirlikle ilgili kavramları farklı yorumlayıp, ona ait farklı unsurları ön plana çıkaran tasarımlar ortaya koymaktadırlar. Bu nedenlerden ötürü, çevreye duyarlı tasarım örnekleri, farklı biçim fikrini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada sürdürülebilir mimarlık bağlamında oluşturulan konut uygulamalarında gözlenen biçimsel dil değerlendirilecektir. Sürdürülebilir mimarinin mimari tektonik ile etkileşimi tezin odağını oluşturmaktadır.

### 1.2.Çalışmanın Kapsamı ve Yöntemi

Tekil konut binalarındaki tasarım parametreleri ile sürdürülebilirlik stratejileri arasında ilişki incelenecek olan bu çalışmada, sürdürülebilirlik kavramının mimari form üzerinden okunma çeşitlilikleri incelenmiştir.

Araştırma konusu için kaynak taraması yapılmıştır. Sürdürülebilirliğin tasarım üzerindeki etkilerini ortaya koyabilmek için tarihsel süreç içerisindeki gelişim ve değişimi araştırılmıştır. Konu ile ilgili yapılan araştırma çalışmalarından, yazılı kaynaklardan, internet ve makalelerden yararlanılarak sürdürülebilirliği kapsayan kavramların konut tasarımı üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Bu konuyla ilgili örnekler taranmış ve bu örnekler analiz edilmiştir.

## 2. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK KAVRAMI

İnsanoğlunun varlığını sağlıklı olarak sürdürebilmesi bağlamında yürütülen çalışmalar sürdürülebilirlik kavramına dayanmaktadır. Sürdürülebilirlik, sözlük anlamıyla, “bir kaynağın, tüketilmemek, bitirilmemek ve sonsuza kadar yok edilmemek üzere işlenme ve/veya kullanılma yöntemi”dir (Webster's 10th New Collegiate Dictionary).

Gilman'a (1992) göre, sürdürülebilirlik, toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynakları tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir.

Günümüzdeki, "sürdürülebilir, ekolojik, yeşil, iklim ve çevre dostu, yüksek performanslı, akıllı, pasif, karbon-sıfır bina" gibi pek çok isim altında karşımıza çıkan uygulamaların amacı, gelecekteki kuşakların varlığını sürdürmemeye riskinden hareketle, "doğaya" saygı duymamızı ve ona gereken özeni göstermemizi sağlayacak binalar gerçekleştirebilmektir (Utkutuğ,2011).

Bu savı destekleyen bir başka görüş de Selman (1995) tarafından ortaya konmaktadır. Selman, sürdürülebilirliğin hem ürün hem de süreç ile ilgili olduğunu savunarak, sürdürülebilirlik için üç temel ilkedden bahsetmektedir:

- Etkin kaynak yönetimine olan gereksinim (beraberinde etkin enerji kullanımını getirir),
- İnsani ve doğal sistemlerin temel ilkeleri arasında ve içinde uyumlu ilişkilere olan gereksinim (beraberinde yenilenebilir kaynak kullanımına geçişi getirir),
- Tutum ve davranışlarda radikal değişiklikleri yürürlüğe koyma.

### 2.1. Sürdürülebilir Mimari

Sürdürülebilirlik kavramı, mimari anlayış içinde değerlendirildiğinde öncelikle çevresel etkilerin kontrolünü ifade eder (Ekim,2004).

Sürdürülebilir mimarinin hedefi makro ölçekten mikro ölçeğe kadar inen

tasarım sürecinde, yerel malzeme, altyapı, iklim, teknoloji, doğal kaynaklar gibi içinde bulunduğu bağlamsal verileri kullanarak, uzun vadede ve gelecek nesiller için de kendi kendine yetebilmesidir. Sürdürülebilirliğin diğer bir tanımı, her nesil elindeki ana kapitali harcamak yerine, bir önceki nesilden kendine kalan mirastan elde ettiği kârla yaşamaktır. Başka bir tanıma göre de sürdürülebilirlik tüm yaşam kalitesini sağlar, doğal kaynaklara erişimi devamlı kılar.

‘Uluslararası Mimarlar Birliği (UIA) ve Birleşmiş Milletler Eğitim Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından 1996 yılında hazırlanan Mimarlık Eğitimi Şartı’nda gelecekteki yaşam çevrelerini oluşturmak için benimsenmesi gereken hedefler;

1. Yerleşim yerlerindeki bütün insanlar için, insanlığa yaraşır bir yaşam kalitesi,
2. İnsanların, sosyal, kültürel ve estetik gereksinimlerine saygılı bir teknik uygulama,
3. Yapılı çevrenin ekolojiye duyarlı ve sürdürülebilir gelişimi,
4. Herkesin kendi malı ve sorumluluğu olarak görüp değer verdiği bir mimari olarak belirlenmiştir.

Bu hedeflerin bir arada toplandığı sonuç ürün, günümüzdeki sürdürülebilir bina arayışını tanımlamaktadır’ (Özmehmet,2007, s.809-826).

## 2.2. Dünyada Sürdürülebilirlik Yasa ve Uygulamaları

Kentler dünyanın enerji kaynaklarının %75’ini tüketirken, çevresel kirlilik ve iklim değişiminin de en büyük sebebidir. Bu yüzden mimarların verdiği kararlar sürdürülebilir bir geleceğe ulaşılmasında önemli paya sahiptir. Ancak verilecek kararların hedefine ulaşabilmesi için kısıtlayıcı yasal bazı düzenlemeler gerekmektedir. Bu düzenlemeler mimarlık eğitiminin biçimlendirilişinden, kullanılacak malzemelerin özelliklerinin belirlenmesine kadar birçok alanda yaygınlaşmıştır. Diğer taraftan üstün bir bilinçlenmeyi gerektiren bu girişimler ne sadece hükümetlerin ne de sadece sivil toplum kuruluşlarının çabasıyla mümkündür.

Dünyamızda, endüstrileşme devrimi ile yaşanmaya başlanan süreçte, doğal çevrenin korunmasını dikkate almayan kalkınma politikalarının uygulanması

sonucunda gelinecek nokta, küresel ve yerel çevresel kaygıları yaratmıştır. Bu kaygıları giderecek yeni bir “kalkınma yaklaşımı” ihtiyacı nedeniyle doğal çevre konularıyla ilgili yeni çalışmalar ortaya konmuş ve yeni kavramlar üretilmiştir. Bu kavramların en önemlisi olan sürdürülebilirlik kavramı, fikir olarak 1970’li ve 1980’li yıllardaki bir dizi uluslararası toplantıda ortaya konarak geliştirilmiştir.

İlk olarak 1972’de, Meadows ve arkadaşlarının hazırladığı ve Club of Rome’un yayınladığı “Limits of Growth – Büyümenin Sınırları” adlı raporda, gelecek yüzyılda insanlığı bekleyen tehlikeler vurgulanmıştır (Meadows ve diğ. 1972).

1972 yılının Haziran ayında Birleşmiş Milletler’in (BM) Stockholm’de düzenlediği “United Nations Conference on the Human Environment (UNCHE) – Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı”, insan çevrelerinin korunması ve iyileştirilmesi konularında önemli tartışmaları beraberinde getirmiş ve bu gelişmeler, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarının geliştirilmesinde bir zemin oluşturmuştur. (UNEP, 1972) Sürdürülebilir kalkınma kavramının habercisi sayılabilecek bir başka gelişmede, “eko-gelişme” kavramı olmuştur. Eko-gelişme, bölgesel veya yerel düzeyde, alanın potansiyelini ve kaynakların rasyonel kullanımını gözeterek, teknolojik düzenlemelerin doğaya ve topluma saygıyla uygulanmasını içeren bir gelişme olarak tanımlanmaktadır (Portal on Sustainability, 2002; Tüzin, 1999).

Bu belgenin en önemli özelliği çevre hakkının ilk kez uluslararası bir belgede yer almış olmasıdır. Bu konferansta, çevre sorunlarının çoğunun gelişmekte olan ülkelerde az gelişmişlikten kaynaklandığı; bunun yanında gelişmiş ülkelerdeki çevre sorunlarının ise, genellikle endüstrileşme ve teknolojik ilerlemelerden kaynaklandığı belirtilmiştir. Dolayısıyla, gelişmekte olan ülkelerin tüm çabalarını kalkınmaya yöneltirken çevreyi korumayı ve geliştirmeyi de ihmal etmemesi gerekliliği vurgulanmıştır (United Nations [UN], 1972).

“Sürdürülebilir kalkınma” ibaresi, resmi olarak ilk kez 1987’de Gro Harlem Brundtland tarafından, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu için hazırlanan “Ortak Geleceğimiz” raporunda tanımlanmıştır. Bu rapora göre, insanlık, gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin ederek ve kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahiptir (Bourdeau, 1999).

“Sürdürülebilir Kalkınma” kavramının en yaygın tanımı, “bugünün gereksinim ve beklentilerini, gelecek nesillerin kendi gereksinim ve beklentilerini karşılayabilme olanaklarından ödün vermeksizin karşılayabilmek” olarak, yine bu raporda yer almıştır (WCED, 1987).

Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınmayla ilgili tüm bilgileri tanımlayarak kavramsallaştıran Brundtland Komisyonu ve hazırlamış olduğu rapor, Haziran 1992’de Rio de Janeiro’da düzenlenen “United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) – Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı”na (The Earth Summit – Yeryüzü Zirvesi) da temel oluşturmuştur (UNCED, 1992).

Rio’da gerçekleşen Dünya Zirvesi’nde imzalanan sözleşmeler sonucu yayınlanan yirmi yedi maddelik sonuç bildirgesinde, çevre hakkı, barış, gelişme ve çevrenin karşılıklı bağımlılığı, çevrenin korunması ile kalkınma süreci, çevreye zarar veren üretim ve tüketim tarzlarını terk etmeye ve çevre koruyucu ulusal yasalar geliştirmeye çağrılmaktadır. Rio Bildirgesi, çevre hakkına yeni bir boyut getirmekte, bu hakkın hayata geçebilmesinin ön koşulu olarak, bilgilendirme hakkı, katılım hakkı ve başvuru hakkının varlığını öngörmektedir (Uysal, 2002).

2002’de Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi’nde, hükümetlere değil, sivil toplum kuruluşlarına da seslenen bir uygulama planı hazırlanmıştır. Gündemin beş ana konusu; su ve sağlık, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem yönetimi, enerji, sağlık ve tarım alanlarıyla ilgili önemli uygulama planları içermektedir. Uygulama planı, 2015 yılına kadar temiz suya ve uygun sağlık koşullarına ulaşamayan nüfusu yarıya indirmeyi, 2015 yılına kadar balıkçılığı yeniden sürdürülebilir bir çerçevede geliştirmeyi ve 2020 yılına kadar insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyecek kimyasalların üretimi ve tüketimini yaygınlaştırmayı hedeflemektedir. Ayrıca kesin bir hedef, tarih belirtilmemiş olmakla birlikte, ülkeler ilk kez yenilenebilir enerjinin kullanımının artırılmasına yönelik taahhütlerde bulunmuşlardır (Buluş, Bilgi, 2002).

### **2.3. Konut Tasarım Süreçlerinde Sürdürülebilirlik Stratejileri**

İnsanların temel ihtiyaçlarından biri olan barınma ihtiyacını güvenli ve sağlıklı

şekilde karşılayacak özellikleri taşıması gereken ve belli bir mekânsal büyüklükteki yapı olan konut, tekil kişiler veya aile için barınak olmanın yanında toplum için sosyal, ekonomik ve fiziksel içeriği olan bir kavramdır.

Konut ihtiyacı, nitelik ve nicelik itibariyle iki farklı başlıkla değerlendirilir. Konut ihtiyacının niceliksel ölçümü; belli bir zamanda konut niteliklerinin, yaşanabilir ve sağlıklı olması için gerekli fiziksel standartlara yükseltilmesi üzere inşa edilmesi veya onarılması gereken konutları kapsar. Konut ihtiyacının nitel ölçümü ise; konut niteliklerinin, konutun fiziksel özelliklerinin yanı sıra sosyal ve çevre özelliklerinin de hesaba katılması sonucu ortaya çıkan gösterge olarak değerlendirilebilir. Bu iki başlığında kapsayan sürdürülebilir mimarlık bağlamında araştırmalar yoğunlaşmakta ve sürdürülebilir çevreler kentler tasarlamak adına umut verici adımlar atılmaktadır. Bu bağlamda kentsel mekânları oluşturan yapıların ve özellikle bu yapıların büyük çoğunluğunu oluşturan konutların tasarımı önem kazanmaktadır.

Türkiye’de toplu konutlar, özellikle konut açığının kapatılmasına yönelik uygulanmakta, pek çoğu nitelik açısından herhangi bir özellik taşımamakta, sadece nicelik olarak ele alınmaktadır. Daha çok alt ve orta gelir grubunun “mülk sahibi olma” beklentisini karşılamak için yapılan toplukonut uygulamalarhızla artmakta kentlerde betonarmeden duvarlar, dağlar oluşturulmaktadır. Kentlerdeki hızlı ve yoğun büyüme, kent ekosisteminin dengesini toprak, bitki örtüsü, su ve havanın etkilerini negatif yönde bozulma olarak yansıtmaktadır.

Tekil konutlar toplu konutlarla kıyaslandığında, sürdürülebilir parametrelerinin biçimsel dile yansıtılmasında daha özgür ve çeşitlilik göstermektedirler. İklim, malzeme, ısıtma-soğutma sistemleri gibi sürdürülebilirlik tasarım parametreleri biçimsel dil olarak tekil konutta çeşitliliğe daha çok özgürlük alanı açarlar. Tekil konutta sürdürülebilirlik başlıklarını organize etmek ve bunu tasarıma yansıtma daha pratik görünmektedir.

Sürdürülebilir mimariyi anlamlandırma biçimleri ne olursa olsun ekolojik işlevi öncelikli olarak düşünülür. Mimarlığın sürdürülebilir sanatı; koruyucu teknoloji, ego (egocentrism) yerine ekoloji merkezli felsefe (eco centrism) ve tasarımcının



dönüştürme kapasitesi ile bir köprü kurarak, yeni mimarlık anlayışını yeni bir görsel dilde bütünleştirmekle mümkündür (Wines,2000).

### **3. SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM STRATEJİLERİNİ OLUŞTURAN PARAMETRELER**

Araştırmacılar çevre için tasarım, enerji kazanımı için tasarım, geri dönüşüm için tasarım, yaşam döngüsü için tasarım gibi konulara odaklanmışlardır (Kou ve diğerleri, 2001).

Strateji belli bir hedef uğruna gösterilen tutumdur. Sürdürülebilir mimari ile genel anlamda tanımlanmaya çalışılan tutum sürdürülebilir bir yapı tasarlamayı amaçlamaktır. İklim, yer, malzeme gibi parametreleri sürdürülebilirlik kapsamında değerlendirip tasarıma yön verme durumunda sürdürülebilir tasarım stratejilerinden söz edilebilir.

İleriki bölümde, sürdürülebilir tasarım stratejilerinin mimari form üzerindeki etkileşimini oluşturan, iklimlendirme, aydınlatma, malzeme kullanımı, yer birer tasarım parametresi olarak incelenecektir.

#### **3.1. Sürdürülebilir Tasarım Parametresi Olarak İklimlendirme**

Mimari iklimlendirme iç mekân konforunun dış mekân iklim şartlarına göre ayarlanmasıdır. Doğru bir iklimlendirme iklim verilerinin tanımlanması ile başlamalıdır.

İklim elemanları yağış, basınç, rüzgâr, nem, sıcaklık, gibi hava olayları olmakla beraber iklimsel konforu etkileyen ve enerji korunumu sürecinde etkili olan fiziksel çevresel etkenler olarak ele alınabilir.

Farklı iklim tipi verilerinden yararlanmayı sağlayacak tasarım teknikleri oluşturmak ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjiyi etkin kullanarak

kullanıcıların konfor gereksinimlerine cevap veren tasarım kararları sürdürülebilir mimarinin zeminini hazırlar.

Mevcut dış iklimsel koşullar yardımıyla istenen iç iklimsel koşulları (iklimsel konfor koşullarını) sağlayabilmek için tasarım parametrelerine ilişkin birtakım önlemler alınmalıdır.

Sürdürülebilir bir tasarımda, bina formu ve en-boy oranları, enerji ve ısı konfor bağlamında performansı büyük ölçüde etkiler. Kabuk yüzey alanının artışına paralel olarak, yüzeyden ısı transferi de artacak, bu da mekân yüklerinin artmasına neden olacaktır. Bu nedenle bina tasarımında boyutsal uygunluk son derece önemlidir. Bina formuyla ısı kaybı arasında sıkı bir bağlantı bulunmaktadır. Hacim sabit tutulduğunda ve iç ve dış hava koşulları aynı kaldığında yapı formuna bağlı olarak iletim yoluyla ısı kaybı da değişmektedir (Duman, 1999).

“Konutta enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için bu konuda yürürlükte olan enerji etkin bina tasarım yönetmelik ve standartlarına uyulması gerekmektedir. Avrupa ülkelerindeki mevcut binaların, Avrupa'nın 2050 yılında binalarda kullanacağı enerjinin 2/3'ünü tüketeceği tahmin edilmektedir” (Henderson,2011, s.97-106). Bu kurullarla birlikte ekolojik mimari kavramı uygulanmalıdır. Yapı tasarımında çevre verilerine bağlı yöntemler kullanılırken, malzeme seçimi ve yapıya bütünleşmiş edilecek sistemlerle, yapıda gereksinim duyulan enerjinin üretimine katkı da sunulmuş olacaktır.

Yapılarda ısıtma ve soğutmada kullanılan enerji tüketimi oldukça yüksektir. Binada harcanan enerji bina tasarımına pasif ısıtma ve soğutma elemanları bütünleşmiş edilerek minimum seviyeye çekilebilir. Güneş pasif ısıtma, binaların değişik iklim şartlarına göre ısı gereksinimlerini en ekonomik şekilde sağlayan yöntemlerden biri olarak görülmektedir. Genellikle çatı üzerine düşen güneş enerjisi, evin içerisinde tüketilen toplam enerji miktarından daha fazladır. Çatıya düşen bu güneş enerjisinin kullanılması ile ev içerisinde harcanan enerjiden büyük ölçüde tasarruf sağlanmaktadır. Binalardaki pasif güneş enerji sistemlerinin verimliliğini etkileyen en önemli faktörler pencere tasarımı ve cam seçimidir.

Güneş enerjisini toplamak ve depolamak için kullanılan en basit sistem dolaysız kazanç sistemidir. Güneş ışığının direkt olarak güneğe doğru yönlendirilmiş cam ile kaplanmış yüzeylere çarpması, camın fiziksel özelliğinden faydalanarak bina içerisine ısı ışınları şeklinde geçmesidir.

Binalarda pasif ve aktif güneş sistemleri kaynakların aşırı kullanımı ve artan yüksek talepler enerjinin verimli kullanımı ve yenilenebilir enerji tabanlı çalışmaların hızlanmasına yol açmıştır (Sanches, 2015).

Konut binalarının diğer yapı tiplerine oranla kullanıcı sayısı ve harcanan enerji miktarının azlığı dolayısıyla içsel ısı kazancı da düşüktür. İçsel ısı kazancının düşük binalar iklim tipine daha duyarlıdır. İklimle dengeli bina tasarımında mimarın görevi, doğal iklimsel etkileri kullanıcı konfor sınırlarına yakın tutabilmektir. Yılın en sıcak devresinde en az ısı kazancı, yılın en soğuk döneminde ise en az ısı kaybı oluşturma prensibine dayanır.

### 3.1.1. Doğal Isıtma

Sürdürülebilirliğin önemli bir başlığı olan enerji sakınımı pasif iklimlendirme ile mümkündür. Pasif iklimlendirme sistemlerini sürdürülebilir kılan az enerji tüketmeleridir. Doğal ısıtma mekanik ve elektrikli cihaz kullanılmadan doğal yöntemlerle ısıtmanın sağlandığı sistemlerdir.

Pasif iklimlendirmenin bir biçimi olan doğal ısıtma, pencere, duvar ve zeminlerde kışın güneş enerjisini ısı olarak toplayıp depolayıp dağıtacak, yazın da bu ısıyı kabul etmeyecek şekilde tasarlanır.

- Pasif iklimlendirme ısınma ve soğutma ihtiyacını azaltır. Ayrıca yaşam döngüsü boyunca bakım ve onarım gerektirmeyen bir sistem olduğu için enerji kullanımında büyük oranda etkinlik sağlar (Community Programs,2000).

- Pasif tasarım ilkeleriyle binada başka enerji kaynakları tüketilmeden oldukça konforlu ısı, ışık, gölge ve havalandırma çözümleri üretilebilir (Özçuhadar, 2007).

Pencere yerleşimi, yalıtım, termal kütle kullanımı, gölgeleme enerji sakınımı

sağlayan önemli detaylandırmalardır. Varolan binalara da adapte edilebilecek sistemlerdir. Pasif güneş teknikleri 3 kategoriye ayrılır: Doğrudan (direkt) kazanım, dolaylı (indirekt) kazanım ve yalıtımla kazanım.

Doğrudan kazanımda bina, güneş ışınlarını alabilecek ve doğrudan iç mekânlara aktarılacak şekilde tasarlanır. Başka bir deyişle güneş ışınları bina içine ara sistem olmadan alınır ve bu enerjinin tutulması ve depolanması sağlanır (Çakmanus, 2015).

Dolaylı kazanım, güneş ile pasif ısıtmada uygulanan diğer bir yöntemdir. Bu yöntemde enerji, binanın bir tarafında depolanarak, doğal konveksiyonla diğer bölümlere aktarılır. Diğer bir ifade ile ısı kazanç bir tampon bölge yardımı ile elde edilir. Burada güneş ışınları doğrudan içeri girmemekte; ancak iç ve dış mekânlar arasında oluşturulan güneş enerjisini emici ve depolayıcı yapıdaki ara elemanlar yardımı ile enerji depolanmaktadır. Bu konudaki başlıca teknikler, termal duvar ile termal çatı yöntemi ve sera yöntemidir (Çakmanus, 2015).

Yalıtımla kazanım sistemleri genelde yaşam alanından izole edilmiş termal depolama elemanları kullanan birimlerdir. Bu üniteler bir güneş kollektörünün yanına yerleştirilmiş hava veya su barındıran geniş birimlerdir. Isı transferinin kontrollü olduğu bu sistemler gerektiğinde – örneğin yazın aşırı sıcaklarda evin diğer mekânlarına tamamen kapatılabilir. En sık kullanılan örneklerden biri genelde evin güney cephesinde yer alan geniş cam yüzeyleri ve termal depolama kütlesi bulunan güneş odalarıdır (Cox,1999).

### **3.1.2. Doğal Soğutma**

Soğutma; kapalı bir mekândaki kullanılmış, kirli ve ısınmış havanın, temiz hava ile yer değiştirmesidir. Doğal soğutma, açık pencerelerden, kapılardan veya doğal olarak havalandırma sağlamak için açılan bölgelerden sağlanan hava akımıyla sağlanır.

Doğal havalandırma, mekanik bir ihtiyaca gerek duymadan tamamen doğal

hava hareketine bağılı olduğundan, sürdürülebilirlik için de oldukça önemlidir. Çünkü elektrik enerjisi kullanımının azalması ile enerji sağlayan elektrik üretim alanlarından sera gazı emisyonları salınımını da azalır.

Doğal havalandırma havanın hareketi ve dolayısıyla yenilenmesi sıcaklık farklarına ve rüzgâr etkisine bağılıdır. (baca ve rüzgâr etkisiyle) Konuta ilişkin havalandırma stratejilerinin doğru belirlenmesi sürdürülebilir tasarım için çok önemlidir.

Pencereler, hemen hemen tüm odalarda doğal havalandırma yapılabilmesine imkân sağlamaktadırlar. Hava akımını sağlaması için, havanın yapıya giriş ve çıkışları olması gerekmektedir. Maksimum hava akımı eşit boyutlardaki büyük açıklıkların birbirinin karşısına yerleştirilmesiyle oluşturmaktadır. Küçük bir giriş ile büyük bir çıkışın birleşiminden en yüksek rüzgâr hızına erişilir. İç duvar yapısı evdeki hava akımını kolaylaştıracak şekilde tasarlaması gerekmektedir (Hoeven 1982). Ayrıca planlama aşamasında yapı içerisinde hâkim rüzgâr yönünde olacak şekilde bir iç avlu tasarlanabilir. İç avluyu saran hacimler pencereler yoluyla soğuk havayla dolarken, avlu sıcak havayı toplayarak dışarı taşır (Azami, 2005).

Doğal havalandırmaya yönelik olarak genel tasarım stratejileri ise şöyle sıralanabilir(Ansley,2007);

- Taban seviyesine yakın havalandırma amaçlı yatay açıklıklar, dikey açıklıklardan daha etkilidir.
- Odalar güçlü rüzgârları yakalamak için zeminden yukarıya yükseltilmelidir.
- Pencere ve mobilya yerleşimlerini optimize etmek için, üç boyutlu rüzgâr tünelleri veya bilgisayar akım görüntüleme çalışmaları kullanılmalıdır.
- Ilıman iklim bölgelerinde hava akımını artırmak için güneş bacaları kullanılmalıdır.
- Sıcak nemli ortamlarda termal konfor, yeni çevre sıcaklık teknolojileri kullanılarak en iyi şekilde değerlendirilir.

Tasarımda doğal havalandırma uygulamaları için kısıtlamalar olabilir, bu durumlarda tasarımcıların en azından aşağıdaki şartları göz önünde bulundurmaları

gerekir (Ansley,2007);

- Yerleşim düzeni ve yapı formu tasarımında hafif yaz rüzgârlarının avantajlarından yararlanmak.
- Yapıların yazın hâkim rüzgâr yönünden maksimum faydayı sağlayacak uygun yönlendirilmesini yapmak.
- Yapılar arasında hava geçişini kolaylaştırmak için, hâkim rüzgâr yönü boyunca nispeten dar bir plan formu tasarlamak.
- Yapı kabuğundaki açıklıkları, yapı içinden hava geçişini kolaylaştıracak şekilde yapmak.
- Serinlik hissi oluşturmak için, yapı içerisinde veya yakınında, suyun özelliklerinden yararlanmak.
- Islak yüzeylerden gelen havayı geçirerek, sıcak kuru iklimlerde pasif evaporatif soğutma yöntemlerini kullanmak.
- Havalandırmayı ve serin hava girişini arttırmak için, dış rüzgâr yönünü modifiye etmede bitki örtüsü kullanmak
- İklimlendirme cihazlarını kullanma ihtiyacını minimize etmek için tavan fanları kullanmak.

### **3.1.3. Yapay Isıtma**

Yapay ısıtma; doğal ısıtmanın yanında yapıya bütünleşik mekanik sistemlerdir.

Aktif sistemler, yapılarda güneş enerjisinden faydalanmak amacıyla güneş kolektörleri, fotovoltaik malzemeler gibi teknolojiden faydalanılarak üretilen sistemlerin yapıya entegre edilmesidir. Aktif sistemlerin uygulamasında malzemelerin sonradan yapıya eklenmesi değil tasarım aşamasında yapıya entegre edilmesi, işlevinin artması ve yapının estetiğinin bozulmaması açısından önemlidir (Berber, 2012).

Aktif güneş sistemleri, güneş enerjisinin binalarda etkin bir şekilde kullanımına olanak veren, alınan güneş ışınlarını elektrik ve ısı enerjisine dönüştüren sistemler olup çeşitli mekanik ve elektronik sistemlerin bütünüdür. (Uslusoy,2012). Enerji veriminin bir çoğunun karşılanması dolayısıyla sürdürülebilir tasarımda rol oynarlar.

### **3.1.4. Yapay Soğutma**

Yapay soğutma; doğal havalandırmanın yanında yapıya eklenen ve tasarım elemanı gibi davranan soğutma (havalandırma) sistemleri sonucu oluşan hava değişimidir.

Sürdürülebilir yapay ısıtmada elverişli sıcaklık seviyesiyle soğutma ihtiyaçları çok küçük bir enerji kullanımıyla karşılanabilir. Örneğin; toprak enerjisiyle bütünleşmiş bir ısı pompası, soğuk paneller şeklinde su esaslı soğutma çözümleri havalandırma bacaları, trombe duvar, gölgeleme sistemleri gibi örnekler gösterilebilir.

### **3.2. Sürdürülebilir Tasarım Parametresi Olarak Aydınlatma**

Aydınlatma, ışık enerjisi ile çevreyi görmeyi sağlayarak iç konforun oluşumunda önemli bir konfor parametresidir.

Doğal aydınlatma, mekanik sisteme gerek duyulmadan edilgin gün ışığı araçlarının etkin şekilde kullanımını, bu sayede gün ışığından maximum ölçüde yararlanmayı ve enerji tüketimini artıran yapay aydınlatma olmaksızın kullanılan aydınlatma yöntemidir.

Yapay aydınlatma, doğal aydınlatmanın yetmediği durumlarda mekanik ihtiyaçlarla sağlanan aydınlatma yöntemidir.

Yeterli gün ışığı düzeyi sağlamak için daha geniş pencereler ve daha yüksek geçirgenlikte camlar kullanmanın tatmin edici sonuç vermediği kanıtlanmıştır. Öyleyse mekânın arka tarafındaki gün ışığı seviyesinde küçük kazanımlar elde etmek

için mekânın ön tarafına aşırı miktarda güneş ışınımı sokulmak zorundadır. Bu durum ise ancak özel bazı sistemler kullanılarak yapılabilir. Doğal gün ışığını binanın iç derinliklerine alabilmek amacıyla birtakım özel sistemler geliştirilmiştir. Bu gelişmiş sistemler ‘ışık rafı’ ve ‘ışık tüpü’ gibi sistemleri kullanır (Yeang, 2012).

Sürdürülebilir aydınlatma tasarımının amaçları, aydınlatma sistemlerinin performansını arttırmak, aydınlatma enerjisi tüketimini azaltmak ve kullanılan aydınlatma elemanlarının çevreye olan etkilerini minimuma indirmek olarak tanımlanabilir.

Aydınlatma tasarımı konusunda sürdürülebilirlik kavramı, IES (Illuminating Engineers Society) ve IALD (International Association of Lighting Designers) tarafından “görsel çevrenin niceliksel ihtiyaçlarının doğal çevreye en az etki ile karşılanması” olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz,2013).

Sürdürülebilir aydınlatma tasarımı konusunda dikkate alınması gereken kıstaslar şu şekildedir:

1. Doğal ışıktan maksimum ölçüde yararlanarak iç mekânda konforlu bir aydınlatmanın sağlanması, yapma aydınlatma ihtiyacının azaltılması, aydınlatma enerjisi tasarrufu sağlanması ve böylelikle yapma aydınlatma elemanlarının servis ömürlerinin arttırılması
2. Çalışma ortamlarında kullanıcılara uygun günışığı açıklıkları ile dış görüş sağlanması
3. Aydınlatma kontrol sistemleri ve enerji etkin aydınlatma elemanı seçimi ile yapma aydınlatmaya bağlı enerji tüketiminin minimize edilmesi
4. Kullanıcıların göz sağlığını ve görsel konforda olma durumlarını gözetken bir görsel çevrenin sunulması
5. Esnek bir yapma aydınlatma sistemi sağlanması
6. Çevre duyarlılığına sahip malzemeler ile onatılmış aydınlatma ürün seçimi ile atıkların minimize edilmesi ve çevre kirliliğinin engellenmesi



7. Ambalaj malzemesi kullanımını ve ulaştırma (taşıma) gereksinimlerini azaltan seçeneklerin geliştirilmesi
8. Aydınlatma sistemlerinin bakım ve onarım ve geri dönüşümü ile ilgili planlamanın gerçekleştirilmesi
9. Işık kirliliğinin ve kontrolsüz ışıkkaçışının engellenmesi,
10. Tüm aydınlatma elemanlarının kullanım ömürleri sonrasında uygun şekilde geri dönüşümün veya yok edilmesinin sağlanması (IESNA Lighting Handbook,2000).

### **3.3. Sürdürülebilir Tasarım Parametresi Olarak Yer**

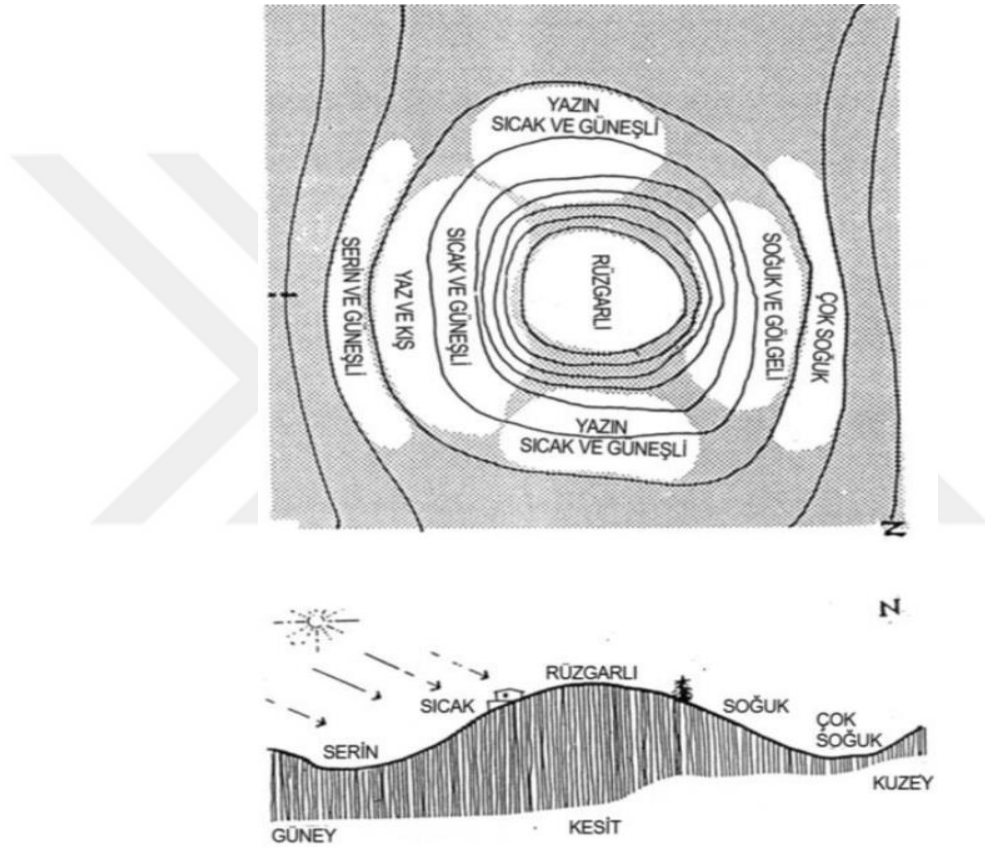
Yer'e bağlı parametrelerde topografya ve kültür faktörleri veriler üzerinden işlenilmiştir. Topografya; Arazinin yüzeyinin morfolojik yapısı, şeklidir. Kültür ise tarihsel ve toplumsal gelişme sürecine göre yaratılan her türlü tasarım elemanları olarak ele alınmıştır. Topografya parametresinde arazinin sürdürülebilirlik stratejisi olarak şekil aldığı ışık, rüzgâr, nem, iklim gibi faktörlerle sürdürülebilir strateji olarak tasarıma yön vermiştir.

Yer'e ait iklim, topoğrafya ve peyzajın kullanımına bağlı olarak biçimlenen form enerji korunumu sağlar. Kültürel ve ekonomik değerlerin etkisiyle yer'e uygun teknoloji seçimi sayesinde de doğayla uyumlu ve onu dönüştürebilen bir mimariye ulaşılır (Ekim,2014). Kültür kavramında gelenekselliğin ve çeşitliliğin sürdürülebilir olması ve bu geleneksellik strateji olarak düşünülüp tasarıma yansımıştır.

#### **3.3.1. Yer: Fiziksel Bağlam**

Zemin tasarım anlamında oldukça önemli bir faktör olmakla beraber tasarım kararını etkilemede önemli, bir etkidir. Arazinin jeolojik, jeomorfolojik durumu içinde bulunduğu yöresel karakteristikler tespit edilip tasarım stratejilerinin bu doğrultuda şekillendirilmesi gerekir (Soysal, 2008).

Arazinin deniz seviyesinden yüksekliği, topoğrafik durumu, çevredeki bitki örtüsü ve yapılaşma, doğal oluşumlar gibi etkenler yakın çevrenin yerel iklimsel özelliklerini, dolayısıyla mikroklimayı etkiler (Zolnoun,2013). Örneğin deniz seviyesinden yükseklik artışı ile orantılı olarak hava sıcaklığı azalır; yakın çevredeki bitki örtüsünün varlığı ise havadaki nem oranını artırır. Göl ya da deniz kenarındaki yerleşimlerde su kütesinin gündüz karadan daha serin, gece ise daha sıcak olması nedeniyle kışlar daha ılık, yazlar ise daha serin olur.

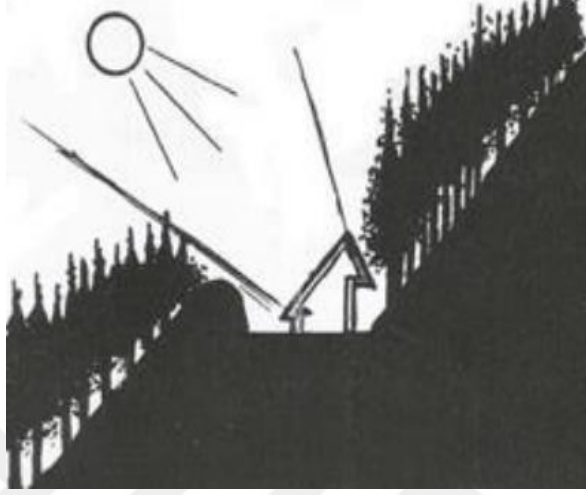


**Şekil.1.** Bir Tepe Çevresindeki Yamaçlarda Mikroklima Özellikleri (Lechner, 1991)

Dağların güneye bakan yamaçları daha fazla güneş ışınımlarından yararlanabildikleri ve soğuk kuzey rüzgârından daha az etkilendikleri için kuzeye bakanlardan daha sıcaktır. Batı yamaçları ise öğleden sonraki zaman süresince daha yüksek ortalamadaki hava sıcaklığının ve güneş ışınımının etkilemesi dolayısıyla doğu yamacından daha ılık olur (Soysal, 2008).

Büyük araziler içerisindeki küçük topoğrafik alanlar, güneş ışınımından

faydalanmak veya önünü kesmek için daha kolay yönelme ve yerleşim koşullarına sahiptir (Robinette, 1983). Bkz. Şekil 1.



**Şekil.2.** Güney Bakıda Güneş Işığı ile Topoğrafya İlişkisi (Robinette, 1983)

Büyük araziler veya topoğrafyalarda, yapıların yerleşim düzenini ve işlevlerini fonksiyonlarını yönetmek için uygun güneş ışınımı kolaylıkla yönetilebilmektedir (Robinette, 1983), Bkz. Şekil 2.



**Şekil.3.** Kuzey bakıda güneş ışığı ile topoğrafya ilişkisi (Robinette, 1983)

### 3.3.2. Yer: Kültürel Bağlam

Kültürün en geniş anlamda tanımlanması Herzkovitz tarafından insan yapısı çevre olarak yapılmıştır. Marx kültürü ‘doğanın yarattıklarına karşılık insanoğlunun yarattığı her şey’ olarak tanımlamaktadır (Güvenç, 2002, s.96). Çevresel algıyı kültürel kuram kapsamında inceleyen Rapoport, kültürel farklılıkların bilişsel şekiller ve sosyo-kültürel değerlere bağlı olduğunu savunmuştur. Dolayısıyla burada algının kültürel değerlerin bir sonucu olarak sosyal sistemin bir ögesi olduğu görülmektedir.

Geçmişle kurulacak bağlar için (geleneksel mimari) daha etkili bir çeşitliliğe gereksinim vardır. Bunun anlamı, uygun teknolojilerin seçimi, ucuz olanı değil, en iyisini kullanma, yapım metodları, yaşam-döngüsü değerlendirmesi, enerjinin ve malzemenin yerel kaynak arayışlarıdır (Edwards, B. du Plessis, 2001).

Geleneksel olarak, çeşitlilik kavramı, bütünün parçaları arasında bir ayrıma işaret eder. Geleneksel çevresel tekniklere dönüp baktığımızda, vernakular tarzda oluşturulan tekniklerde, iklimin etkili olduğu kadar kültürün de etkili olduğunu görürüz. Sürdürülebilirliğin izinde giden mimarların değerlendirdiği geleneksel formların oluşumunda, iklim ve kültür ayrılmaz birer olgudur (Ekim, D. 2004).

Vernakular imgenin idealleştirilmesi kapsamında tanımlanabilir bir toplumun, ait olma ve kimlik duygusuyla kendi kendine yeterli, sağlıklı ve demokratik olduğu varsayılır. İnsanlar gibi, yapılar da kimlik ve çeşitlilik kavramının birarada olduğu bir ortak yer yapmak için birbirleriyle iş birliği içindedir (Williamson, T. ve diğ.,2003). Kültürlerin farklılaşmasıyla mimari mekânlarda farklılaşır.

### 3.4. Sürdürülebilir Tasarım Stratejisi Olarak: Malzeme Kullanımı

Malzeme; binalarda kullanılan tasarım elemanlarının doğal ya da yapay olarak üretilmiş maddeleridir. Sürdürülebilir mimaride malzeme kullanımında amaç, doğal hammaddelerin korunmasını sağlamaktır. Malzemelerin doğal hammaddelerinin doğadan toplanmaları, işlenmeleri, üretilmeleri ve kullanılacakları yere taşınmaları, enerji tüketen ve ekolojik dengeye zarar veren eylemlerdir (Baysan,2003).

Malzemede sürdürülebilirlik kavramı gömülü, toplanmış, üretilmiş ve taşınmış ürün ve malzemelerin seçilmesini teşvik eder. Atıkların azaltılmasını, yeniden kullanımlarını, geri dönüşümlerini destekler ve atıkların azaltılmasını ürün kaynağı olarak hesaba katar. Malzemeyi konut tasarımında biçimsel dil olarak ele almak onu bir strateji olarak incelemek sürdürülebilirliğe tasarım dili kazandırır.

<b>"KAYNAKLARIN KORUNUMU" İLKESİ</b>		
<b>Stratejiler</b>	<b>Yöntemler</b>	<b>Çözüm Önerileri</b>
<b>Malzemenin Korunumu</b>	<b>Yeniden İşlevlendiril mesi</b>	İşlevsel ömrünü veya işlevini kaybetmiş ama strüktürel açıdan sağlam yapıların, malzeme ve enerji korunumu sağlamak ve atık oluşumunu önlemek amacıyla rehabilite edilerek yeniden kullanılması önerilmektedir
	<b>Malzeme Korunumu Sağlayan Mimari Tasarım</b>	Mimari tasarımda yapı kabuğu yüzeyinin azaltılması
		Mimari tasarımda basit geometrik şekillerin kullanılması
		Mimari tasarımda esnek plan şemalarının kullanılması
		İç mekanları verimli kullanabilen tasarımlar yapılması
		Tasarımlarda modüler, standartlaşmış yapı elemanlarının kullanılması
	Yapıların kullanıcı sayısına ve kullanım amacına uygun olarak tasarlanması, tasarımda gereksiz, kullanılmayan alanlardan kaçınılmalı	
	<b>Malzeme Seçimi-Geri Dönüştürülmüş Malzeme Kullanımı</b>	Dayanıklı, az bakım ve onarım gerektiren yapı malzemesi ve bileşenlerinin kullanımı
		Geri dönüştürülmüş veya iyileştirilmiş yapı malzemesi ve bileşenlerinin kullanımı
		Yeniden kullanılabilir veya geridönüştürülebilir yapı malzemesi ve bileşenlerinin seçimi
Yenilenebilir kaynaklardan üretilen yapı malzemesi ve bileşenlerinin kullanılması		
Yapı malzemelerinin ambalajlarında geridönüştürülmüş malzeme kullanımı		

**Tablo 1.** “Kaynakların Korunumu” İlkesi, (Kim ve Rigdon, 1998; Gültekin, 2007; Sev, 2009)

Yapılandırılmış ve doğal peyzaj yüzeylerin iklim mikro üzerinde etkili olabilecek yönleri aşağıda belirtilmiştir.

Yüzeyin rengi; soğurulma ve yansıma üzerinde etkin rol oynar. Yüzeyi oluşturan materyalin türü; sıcaklığın iletilmesi ve depolanması üzerinde rol oynar (Duman 1999).

Yüzeyin renginin sıcaklık üzerindeki yansıma ve soğurulma fonksiyonundan

yararlanarak kentsel mekânlarda şu tip iklimlendirme çalışmaları yapılabilir:

- Yapıların ve sokakların duvar kesimlerinin ışık almasını ve aydınlanmasını sağlamak için ışık alan duvarlar açık renkli boyanır.
- Kentsel ortamlarda aşırı ısınan kesimlerde cephelerin açık renkli olması sağlanarak sıcaklığın etkisi azaltılabilir.
- Ahşap yapı malzemeleri yüksek sıcaklık etkisinden korunmak için açık renk olmalıdır.
- Gece boyunca yansıma ile bina ve bahçelerden kaybedilen ısının oranının azaltılması için öncelikle yakın çevre ağaç ve çalı biçimlenim ile bitkilendirilmelidir (Duman 1999).

Yüzeyi oluşturan materyalin türü ile ışığın yansıma oranı ve ısı depolanması arasında yakın ilişkiler bulunmaktadır.

Malzeme kullanımı, ısı iletiminde önemli rol oynar. Örneğin kumlu zeminler gün içerisinde ısı depolanmasına bağlı olarak hızla ısınır. Bu tip zeminlerde günlük sıcaklık değişimleri yarım metre derine kadar etkili olabilir. Bataklık alanlarda ise ısı iletimi kumlu zeminler kadar etkin değildir. Bu tip yerlerde günlük sıcaklık değişimleri 25 cm derinliğe kadar etkilidir. Bunun yanında kumlu zeminler, depoladıkları ısıyı akşam saatlerinden itibaren ışımayla kolayca atmosfere geri verdiklerinden dolayı günlük sıcaklık farkları bataklık alanlara oranla daha fazladır (Duman 1999) .

#### **4. SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM STRATEJİLERİNİ OLUŞTURAN PARAMETRELER VE MİMARİ BİÇİMLENİŞE ETKİLERİ**

TDK'nın *Büyük Türkçe Sözlük*'ünde 'Biçim' başlığı altında *Güncel Türkçe Sözlük* içerisinde tanım olarak; bir nesnenin dış çizgileri bakımından niteliği, dıştan görünüşü, şekil, dış görünüş, form, tarz olarak ele alınmaktadır.

Mekânın ise bulunulan yer, ev, yurt, gök, uzay gibi tanımları vardır. Mekânlar

sürekli olarak varlığımızı sarmalar. Biçim ve nesnelere göre mekânın içindeki ve dışardan gelen etkileri hissederiz. Onun görsel biçimi, ışık kalitesi, boyutları ve ölçeği tamamen toplam biçimin elemanları tarafından tanımlanan sınırlarına bağlıdır. Mekân çevrenin ve biçimini oluşturan elemanlarla mimari oluşum kazanır. Figürler dikkatimizi çeken pozitif elemanlardır. Bunları algılamak arkalarındaki zıt fonu anlamakla olur. Bunlar karşıtların birliğini oluşturur. Bunun gibi biçim ve mekân elemanları da mimarlığı oluşturur (Ching,1996).

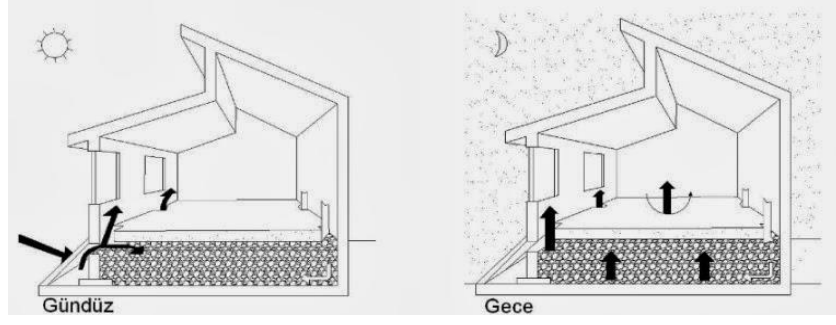
Bina kavramını bütün detaylarıyla tanıyabilmek için, onu özel ilişkiler içinde belirlemek gerekir. Bir binayı oluşturan biçimsel elemanlar soyut dile tercüme edildiğinde zemin, düşey sınırlar, örtüler ve açıklıklar olarak ortaya konulabilir. Bu soyut tektonik elemanlar bu çalışmada, sürdürülebilir mimari dilin oluşumundaki elemanlar olarak tanımlanacaktır.

#### **4.1. Sürdürülebilir Mimaride Biçimsel Oluşum: Zemin**

Zemin; katları birbirinden ayıran üzerinde yürüdüğümüz alanlardır. Doğal zemin ise topografyanın kendisidir. Kavramsal olarak karşılık geldiği kelime döşemedir. Zemin de diğer mimari elemanlara göre sürdürülebilirlik kapsamında biçim olarak bir oluşum içine girmektedir. Sürdürülebilir tasarım stratejisi olarak bazen malzeme farklılaşmasıyla bazen biçimsel değişimiyle yapay ya da doğal olarak yapının sürdürülebilir olmasında katkı sağlamaktadır.

##### **4.1.1. Ayrılmış Kazanç Sistemleri**

Güneye eğimli arazilerde kolayca uygulanabilen bu sistem, daha düşük koda yerleştirilen bir toplaktan ısınan hava yükselerek depolanan kısma veya doğrudan binaya gitmekte ve burada soğuyarak tekrar toplayıcıya dönmektedir. Isı depolama malzemesi olarak çakıl taşları veya kaya bloklarından yararlanılmaktadır. Yazın camın üzerindeki kanatçıkların açılması ile ısınan hava yükselerek dışarıya çıkmakta, bu atılan havanın yerine toplaca giren hava mekânın pencerelerinden serin ve taze hava çekmektedir. Ayrıca ısı transfer akışkanı olarak su da kullanılmaktadır.

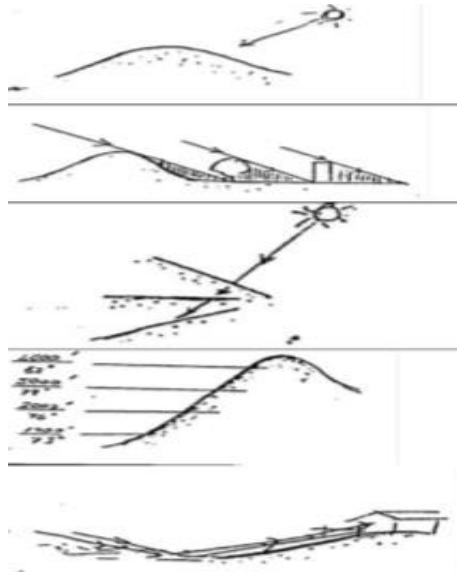


Şekil.4. Ayrılmış Kazanç Sistemleri (Tayfun, Y. 2007)

#### 4.1.2. Topografya

Güneye bakan yamaçlar kuzeye bakan yamaçlara göre daha fazla güneş ışığına maruz kalırlar. Arazi formu, bina yükseklikleri, ağaçlar ya da diğer objeler gün ışığından yararlanma sürelerini etkileyebilir. Bu alanın ikliminde etkili olur.

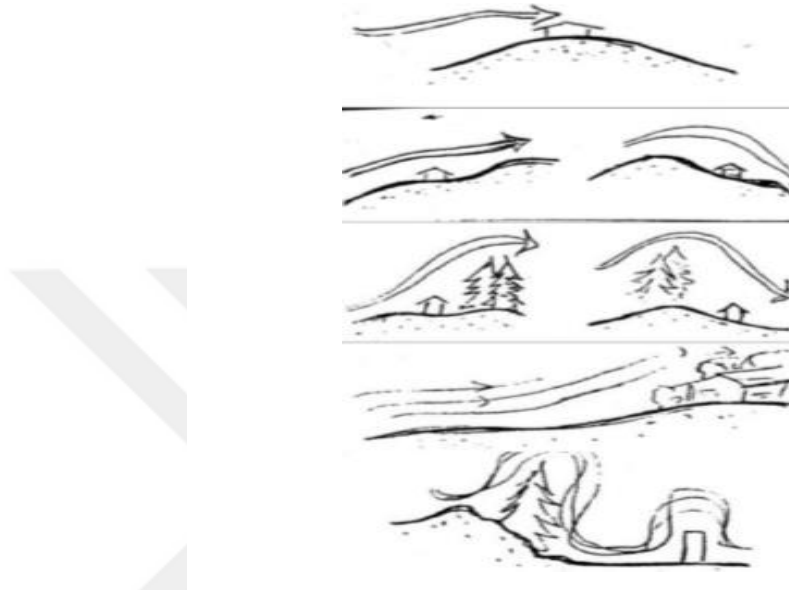
Güneşin dik açıyla geldiği yamaçlar diğer yüzeylere göre daha fazla ısınırlar. Isı değerleri yüksekliğe bağlı olarak değişir. Geceleri bu oran daha da fazlaşır. Çevredeki su, kum, vb. parlamaya neden olan yüzeylerden yansıyan güneş ışığı, alanın ısınımasını arttırıcı bir etki yaparlar.



Şekil.5. Topografyanın güneş ışıınımlı üzerinde etkisi (Karaca, 2008)



Tepe noktalar soğuk kış rüzgârlarına karşı tamamen korunmasızlardır. Doğru yerleşim noktası belirlenerek gerekli durumlarda rüzgârın etkisinden korunabilir, mevcutta var olan bitki dokusu kullanılarak engellenebilir. Ani farklılıklar gösteren yüzeyler rüzgâr hareketlerinde türbülansların oluşmasına neden olur.



**Şekil.6.** Topografyanın Hava Hareketlerine Etkisi (Karaca, 2008).

#### 4.2. Sürdürülebilir Mimaride Biçimsel Oluşum: Düşey Sınırlar

Düşey sınırlar yapının yatay olmayan elemanlarıdır. Cepheler gibi sınır elemanlarıdır. Biçim olarak yapıda düşey bir farklılık oluşturur ve bu farklılık sürdürülebilir tasarım stratejilerini oluşturmada ve biçimsel dili kurmada önemli elemanlardır.

##### 4.2.1. Yeşil Duvarlar

Mimarların sürdürülebilir tasarım stratejilerinden biri yeşil duvarlardır. Bir kentsel bağlamda sürdürülebilir tasarım stratejisi olarak temelde; güneş enerjisi, pasif havalandırma, ısı yalıtımı, gölgeleme teknikleriyle kentlerde yaşanır mekânlar oluşturur. Ekolojik açıdan ağaçlar, yapısal ve çeşitlendirilmiş bir ekosistemin

omurgası gibi davranırlarlar ve aynı zamanda çeperlerde estetik bir düzen oluşturur.

Yeşil cephe bir binanın enerji verimliliğine yardımcı olmaktadır. Yapay ısıtma ve soğutma sistemleri için enerji ihtiyacını azaltır ve yapıyı sıcak yaz aylarında serin, kış aylarında ise sıcak tutar. Dikey bitki duvarı yapıları yoğun güneşten, yağmur ve kardan korur, hava kirliliğini emer (Johnston ve Newton, 2004).



**Şekil.7.** Bosco Verticale, Milano, İtalya, yeşil duvar projesi (İpekçi ve Yüksel 2012)

#### 4.2.2. Su Duvarı

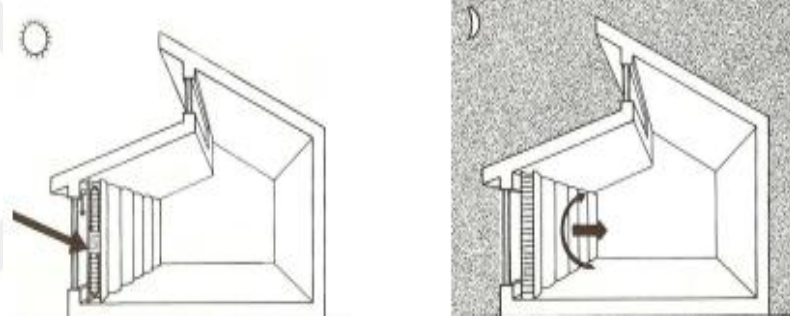
Su duvarı yönteminde içi su dolu masif duvarlar saydam bir yüzey arkasına yerleştirilerek güneşten ısı enerjisi üretilir. Elde edilen ısınnın depolanması için gerekli olan su düşey borularda, kanallarda, tüplerde veya depolama ünitelerinde saklanır.

Bu yöntemle yapının sürdürülebilir kılmasının yanı sıra iç mekânlarda çeperlerde hem dekoratif amaçlı hem de ısıtma amacı dâhilinde kullanılabilir (Uyar ve Özil,1999).



**Şekil.8.** İç Mekân Su Duvarı Örnekleri

(<https://www.kipnisarch.com/eco-home-kalamazoo/> (E.T.11.09.2017))



**Şekil.9.** Su Duvarı Uygulaması(Tayfun,2007)

#### 4.2.3. Isıl Bacalar (Isıtma)

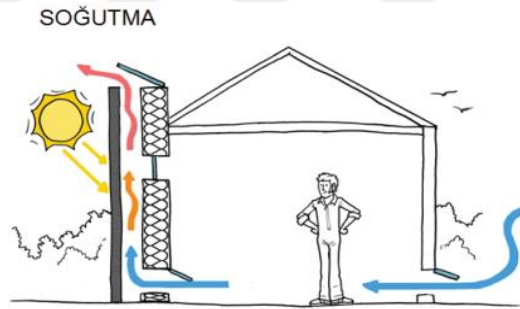
Binanın güney cephesinde çatı yüksekliğinden fazla olmayacak şekilde tasarlanır. Dış yüzeyi şeffaf cam kaplama ve iç yüzeyi güneş ışınlarını emme amaçlı koyu metal malzeme ile kaplanmaktadır. Bacanın alt noktasından giren serin hava, hava sirkülasyonu oluşturmakta ve doğal havalandırma sağlanmaktadır (Alparslan, 2010).



**Şekil.10.** Güneş Bacalarında Isıtma İlkesi (bernoullis-principle)

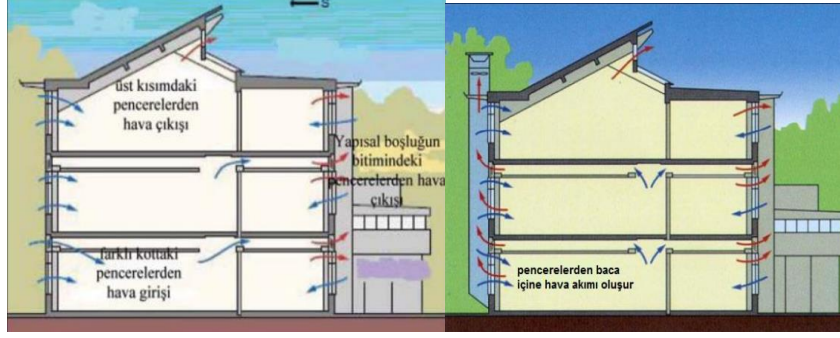
#### 4.2.4. Isıl Bacalar (Soğutma)

Isıl bacalar ile güneş enerjisinden havalandırma ve soğutma amaçlı faydalanılabilmektedir. Bu bacalar, binanın güney cephesinde çatı yüksekliğinden fazla olmayacak şekilde tasarlanır. Bacanın alt noktasından giren serin hava, hava sirkülasyonu oluşturmakta ve doğal havalandırma sağlanmaktadır



**Şekil .11.** Güneş Bacalarında Soğutma İlkesi

<https://challenges.openideo.com/challenge/fighting-ebola/ideas/active-or-passive-cooling-built-into-ppe-clothing-or-worn-underneath>(E.T.11.09.2017)

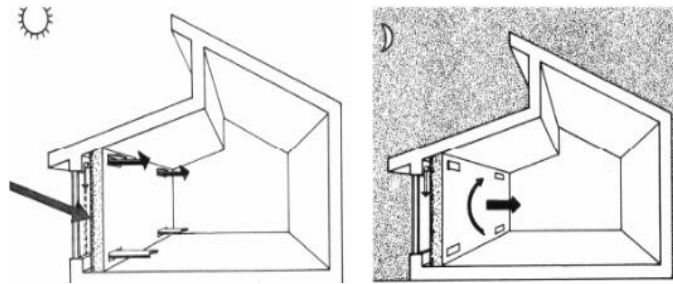


**Şekil.12.** Çapraz Havalandırma      **Şekil.13.** Durgun yaz gününde baca havalandırma  
(<http://projects.bre.co.uk/envbuild/envirbui.pdf> /E.T: 11.09.017)

#### 4.2.5. Trombe Duvar

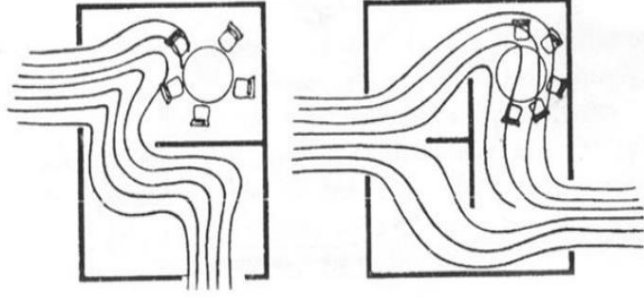
Güneş duvarında cam ile duvar arasındaki boşlukta ısınan ve yükselen hava, duvar yüzeyinde tavana yakın açıklıklardan içeriye alınmakta; mekânın serin havasında, zemine yakın olan açıklıklardan duvarla cam arasına girmektedir. Bu yöntemde dolaşım ısınan havanın yükselmesi ve yerine soğuk havanın gelmesiyle sağlanır.

Yaz mevsiminde masif duvar önündeki cam yüzeyin açılmasıyla havalandırma sağlanmaktadır(Bozdağan,2003).



**Şekil.14.** Trombe Duvarının Isıtma Amaçlı Gündüz-Gece Çalışma Şekli  
(Wachberger, 1988)

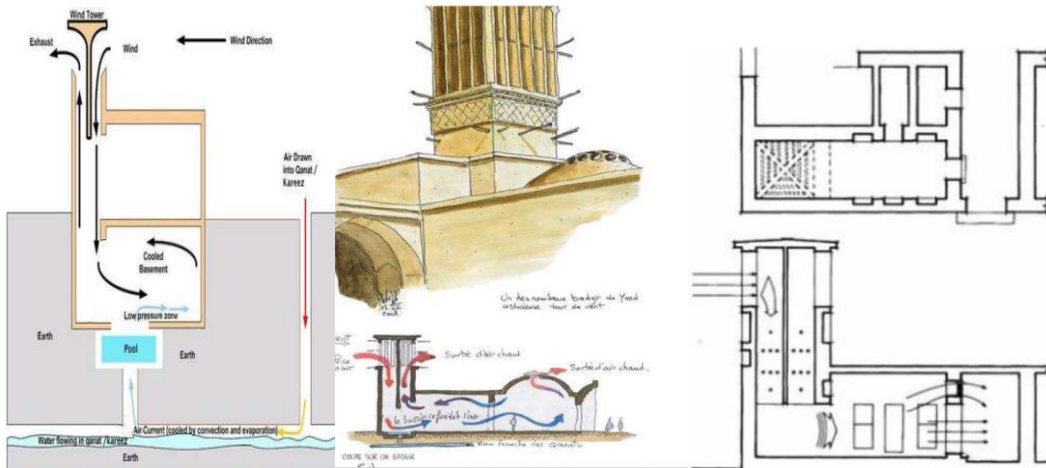
#### 4.2.6. İç Duvarlar



**Şekil.15.** İç Duvarların Uygun Tasarımı Havanın Kolayca Ev İçinde Hareket Etmesini Sağlar (Hoeven, 1982)

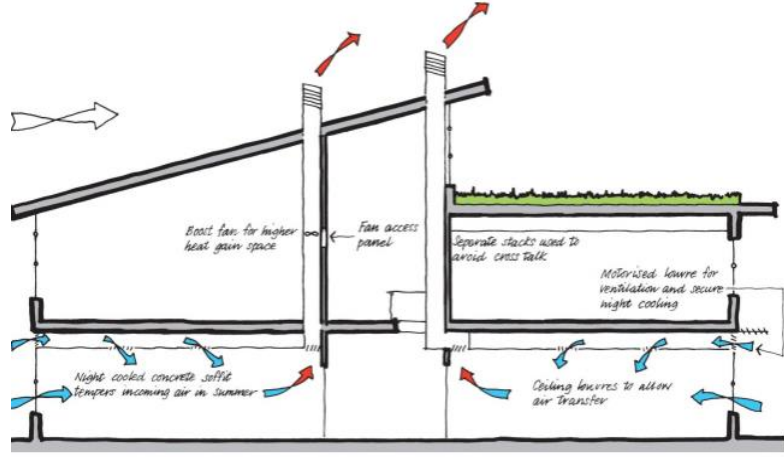
#### 4.2.7. Rüzgâr Bacası

Ortadoğu Ülkelerindeki geleneksel yapılarda, yaygın olarak kullanılan ve “badgir” olarak isimlendirilen rüzgâr bacaları, rüzgâr enerjisinden pasif sistemlerle yararlanmaya örnek olarak gösterilebilir. Badgir bir nevi klima sistemidir. Sistemin işleyişi; bir bacanın dıştaki gözleri evin içerisindeki sıcak havayı dışarı atarken içteki gözlerde serin havayı emmektedir.



**Şekil.16.** Baca Havalandırılmasında Hava Sirkülasyonu İran Yaz Kentinde Özel Havalandırma Penceresi:Badgir

(<http://s1.zetaboards.com/anthroscope/topic/5540442/1/> E.T: 11.09.2017)



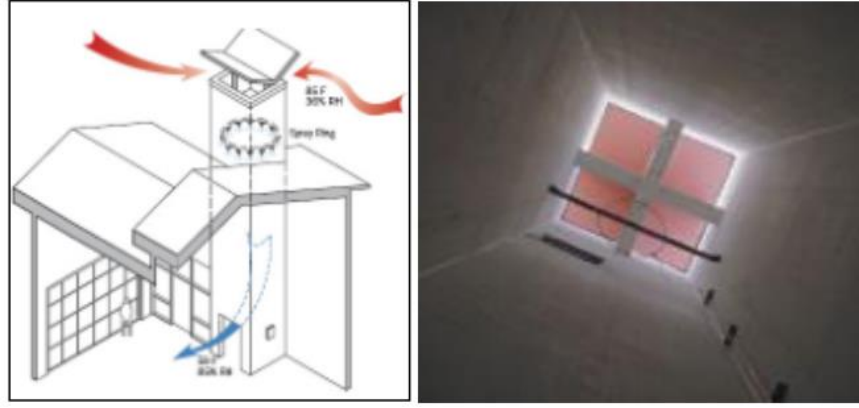
**Şekil.17.** Baca Havalandırılmasında Hava Sirkülasyonu

(<http://www.passivent.com/cross-flow-and-passive-stack-ventilation/> / E.T :11.09.2017)

Yerden yukarı doğru yükseklik arttıkça, rüzgâr hızı artar, bu yüzden rüzgâr kuleleri önemli derecede yüksek hızlardaki rüzgârları alabilirler, rüzgâr kulelerinin açıklıkları zemin seviyesindeki pencerelere göre daha küçük olabilir. Daha az engel olduğundan, rüzgâr kuleleri potansiyel olarak her yönden rüzgâr alabilir. Rüzgâr yakalayıcıları, yerel rüzgârların doğrultularının değişkenlik derecesine göre tasarlanmalıdır.

#### 4.2.8. Soğutma Kulesi

Soğutma kulesi, düşey sınır elemanıdır. Biçim olarak düşeyde farklılaşma oluşturur. Basınç farklılığından dolayı mekânlardaki ısınan havayı kulenin üst noktasına kadar taşımaktadır. Ağırlaşan hava nem oranı artmış ve serin, temiz bir şekilde alt kota doğru hareket etmektedir. Böylece doğal bir havalandırma sağlanır bu da sürdürülebilirlik açısından pozitif bir durumdur.



**Şekil.18.** Küresel Ekoloji Araştırma Merkezi Soğutma Kulesi (Greensource, 2008)

#### 4.3. Sürdürülebilir Mimaride Biçimsel Oluşum: Örtüler

Örtü yapının çatısı demektir, çatı örtünün kavramsal olarak karşılığıdır. Çatı bir yapıyı üstünden etkileyen iklim koşullarına karşı korumak amacıyla inşa edilen yapı elemanına denir.

Çatı sürdürülebilirlik kapsamında biçim ve malzeme olarak yapılar arasında farklılık gösterir. Çatı, yapıyı en duyarlı bölgede serbest atmosferden ayıran ve sınırlayan bir yapı ögesidir. Biçimi ve yapımı yapının karşı karşıya kaldığı iç ve dış koşullar ile kullanıcı gereksinimlerinin en uygun şekli sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır (Toydemir,2004).

Çatı tasarımında bu beklentilere ek olarak çatıya, sürdürülebilirliğin sağlanması içinde birtakım nitelikler eklenmelidir. Sürdürülebilirliğin sağlanmasında çatıdan beklenen nitelikler aynı zamanda çatıyı 'ekolojik çatı' olarak tanımlamayı da sağlayabilmektedir. Bu niteliklerden bazıları, enerji korunumu, iklime uygunluk, çevreye duyarlılık, yerel uygulamalardır.

##### 4.3.1. Fotovoltaik Sistem

Fotovoltaik sistemlerle hem elektrik hem de ısı enerjisi sağlanır, mimari



tasarımın kabuk formuna entegre edilerek tasarım elemanı gibi davranır.

Güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmede kullanılan bu piller, enerji etkin bina tasarımı konusunda en önemli yenilenebilir enerji teknolojilerinden biri olarak görülmektedir (Saber, 2014). Kullanımı süresince çevreyle dost olması ve sera gazlarına sebep olmaması en önemli avantajları arasındadır (Said, 2015).

Güneş pili binaya bütünleşik güneş pili teknolojisi mimari bütünleşme yoluyla uygulanan sistemlerin estetik kaygılara cevap verebilmesi, çatı ya da cephede garantili ve sağlam uyum sağlaması, kesintisiz performans gösterebilmesi, geometrik düzen içerisinde uygulama kolaylığı sağlaması, maliyetlerin gittikçe azalması, tüketim pazarına girmesi ve eski binalarda da renovasyon çalışmaları ile uygulanabilmesi gibi özellikleri ile bina bütünleşik mimari tasarım kararlarına da yön verebilmektedir (Roberts ve Guariento, 2009).



**Şekil.19.** a) Çatıda Uygulanmış b) Asfalt Görünümde (Berber, 2012)

#### 4.3.2. Yeşil Çatı Örtü

Yeşil çatılar, basit olarak normalin altındaki ağırlıktaki çevrede yetişen mikroorganizmaların ve bitkilerin yaşayan biyolojik topluluklarıdır (Kabuloğlu 2006). Yapının sıcaklık değişimlerinin etkisini azaltmaya yardımcı olur, böylece termal gerilimi azaltır. Yapıda yüksek yalıtım sağlayarak sıcaklığın korunmasını sağlar. Isı ve nem dengesini ayarlar aynı zamanda yapıya estetik bir görüntü kazandırır.

Sürdürülebilir yapı ekolojik etkinliği üzerinden kendi yararına, kendi özünü temsil eden formlar üretir.



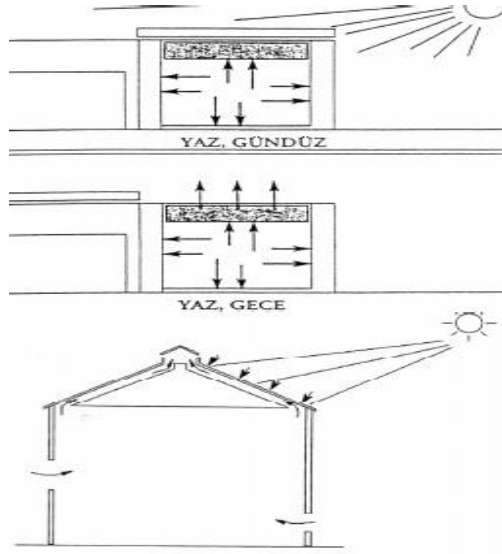
**Şekil.20.** Yeşil Çatı (Ekşi, 2006)

Süreç içerisinde teknolojik ekolojik yapısal öğelerin tasarımla bütünleşmesi deneyiminin sürekli yaşanması eko mimarinin estetik endişelerinin çözülmesine neden olacaktır (Eryıldız ve Qadı, 2006).

Ekoloji ve estetik bir denge içerisinde Ekolojik sorunların çözümünü geliştiren teknik, biçim ve estetik olanın ara kesitinde sürdürülebilir mimari ortaya çıkmaktadır.

#### **4.3.3. Çatı Havuzu**

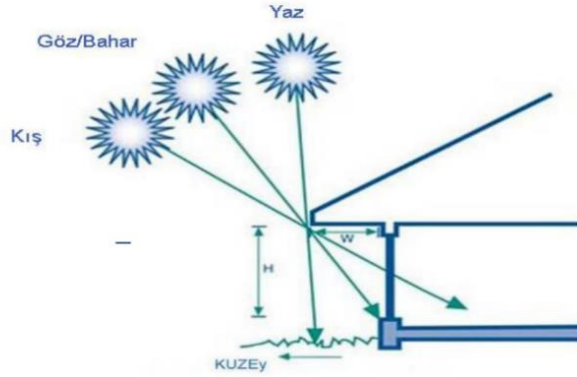
Işıma yoluyla soğutmanın en basit şekli ağır ve iletkenliği yüksek bir depolama kütlelerinin (su veya yüksek yoğunluklu beton gibi) geceleyin gökyüzüne açık bırakılması ve gündüz saatlerinde hareketli bir yalıtım malzemesiyle örtülmesidir (Givoni, 1998). Çatıda yer alan depolama malzemesi sıvılardan oluştuğunda sistem çatı havuzu adını almaktadır. En sıcak devrede geceleyin su kütlelerinin üzeri açılarak suyun soğuması sağlanır. Gündüz ise soğuk su kütlelerinin üzeri kapatılarak suyun soğuk karakteri korunur ve suyun soğukluk etkisi taşınım yoluyla iç mekâna aktarılarak dolaylı soğutma gerçekleştirilir (bkz. Şekil 21).



Şekil. 21. Çatı Havuzunun En Sıcak Devrede İşleyişi (Özsoy, 2000)

#### 4.3.4. Çatı Saçağı

Yeterli bir çatı saçağı ve pencerelerin doğru yerleştirilmesi yazın güneş ışınlarından korur ve kış güneşinden de maksimum faydayı sağlar (Hoeven 1982).



Şekil.22. Yapının Güney Cephesinde Çatıdaki Çıkıntının Gölge Sağlaması

([http://www.lsuagcenter.com/topics/family\\_home/home/lahouse/my\\_house/building%20a%20high%20performance%20home/energy%20efficient/2-design-for-the-climate](http://www.lsuagcenter.com/topics/family_home/home/lahouse/my_house/building%20a%20high%20performance%20home/energy%20efficient/2-design-for-the-climate) (E.T.

11.09.2017)

#### 4.3.5. Işık Tüpleri

Gündüz saatlerinde yapay aydınlatma sistemlerinin kullanımına olan gereksinimi en aza indiren, gün ışığını kullanarak sıfır enerji ile mekânlarda doğal aydınlatma sağlayan bir sistemdir.

Tüpün içinde iletilen ışık miktarı, uzaklıkla ters orantılı ve tüp içerisine optik film yerleştirilmektedir. Böylece yansıtma katsayısı %95'in üzerinde olan film tabakası sayesinde ışık, çok az kayıpla bina boyunca iletilebilmektedir (Yener, 2007).

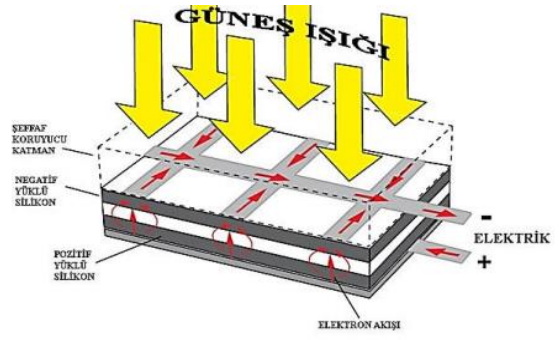


**Şekil.23.** Şefaf Işık Tüpünün İç Mekânlarda Yansıttığı Gün Işığı

(<http://thisbigcity.net/zh-hant/lightpipe/> (E.T. 11.09.2017))

#### 4.3.6. Güneş Pilleri

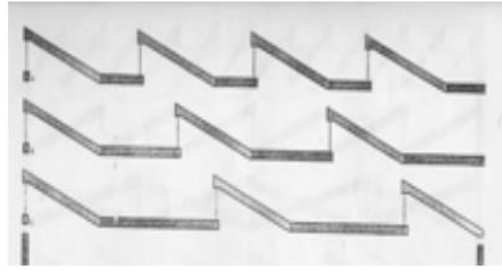
Güneş pilleri, binaların ısıtma, soğutma ve aydınlatma amaçlı elektrik gereksinimini karşılamak amacıyla kullanılır. Yapının örtüsünde malzeme farkı ya da farklı eğimlerle uygulanarak tasarım elemanı gibi düşünülebilir. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde ulaşılması en kolay, bol ve temiz olan güneşten elektrik enerjisi üretmenin en etkili yollarından biridir. Güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmede kullanılan bu piller, enerji etkin bina tasarımı konusunda en önemli yenilenebilir enerji teknolojilerinden biri olarak görülmektedir (Saber,2014).



**Şekil.24.** a) Çatıda Uygulanmış b) Asvalt Görünümde (Berber, 2012)

#### 4.3.7. Çatı Işıklıkları

Çatı ışıklıkları, sürekli açıklıklar, fenerler ve eğimli pencereler gibi çatıda bulunan yatay açıklıklardır, yeterli ve kontrollü gün ışığı alınmasını hedeflemektedirler. Bu tiplerin her birinin bina biçimi ve iç mekan düzenlemesi üzerindeki etkisi farklı olduğu gibi, içeride sağladıkları gün ışığı dağılımı da birbirinden farklıdır. Yatay açıklıklar düzgün bir aydınlatma sağlar ve hem gün ışığının hem de güne ışığının kullanılabilmesine olanak verir (Yener,2008).



**Şekil.25.** Sürekli Çatı Işıklıkları Örnekleri (Robbins,1986)

#### 4.4. Sürdürülebilir Mimaride Biçimsel Oluşum: Açıklık

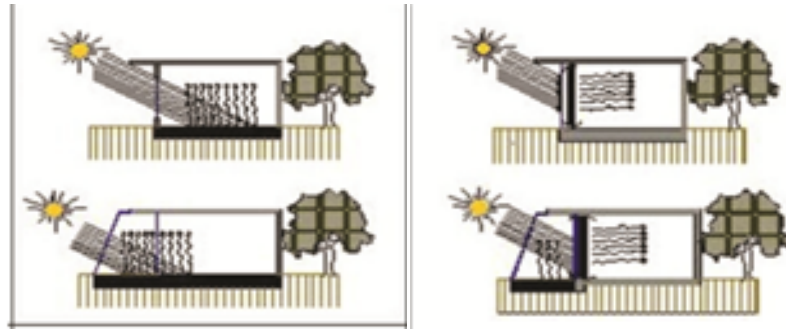
Binalarda aydınlatma ya da iklimsel faktöre bağlı olarak bırakılan boşuklara açıklık denir. Ekolojik yapı tasarımında en yaygın kullanılan açıklık güney açıklıklarıdır. Doğrudan kazanç sistemlerinde ısıtma veya soğutma sağlayan güney

açıklıkları pencereler, güneş odaları (sera) ve çatı açıklıklarından oluşur (Özdoğan, 2005).

Güney açıklıklarında pencerelerin konumu ve büyüklüğü önem taşımaktadır. Kış mevsiminde güneşten ısı kazancının az olması, kış rüzgârlarının genellikle kuzeyden esmesi, hava sızmalarının ve ısı kaybının artması gibi nedenlerle soğuk iklim bölgelerinde kapı ve pencere açıklıkları kuzey yönüne yerleştirilmemelidir. Doğu ve batıya yerleştirilen kapı ve pencerelerde ısı kaybı, kuzey cephesine kıyasla daha az olup bu cephelerde güneş enerjisinden az da olsa yararlanmak olasıdır. Ancak, yaz güneşinin sabah ve öğleden sonraki saatlerde yatık gelmesi nedeniyle, doğu ve batı yönündeki açıklıklarda aşırı ısınma sorunuyla karşılaşılır. Güney pencerelerinde, kışın yatık gelen güneş ışınlarından gün boyu yararlanılırken, yazın daha dik gelen ışınlardan korunmak kolaylaşmaktadır. Bu nedenle açıklıkların güney yönünde büyük; kuzey, doğu ve batı yönlerindeyse doğal aydınlatma ve havalandırmayı sağlamak koşuluyla, olabildiğince küçük tutulmaları önerilmektedir (Alparslan, Gültekin ve Dikmen, 2009).

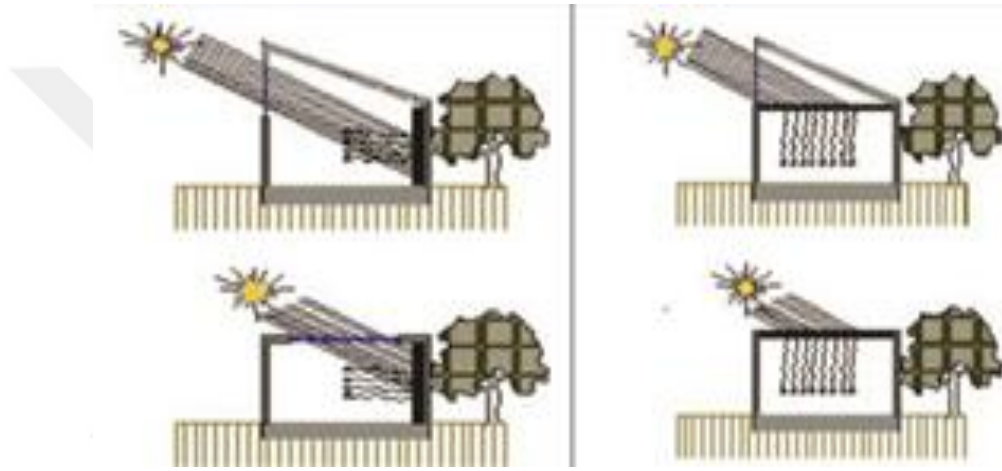
#### 4.4.1. Pencereler

Pasif güneş sistemlerinde cephe, güneş ışınlarını alarak doğrudan iç mekânlara aktaracak şekilde tasarlanmaktadır. Tasarım doğrultusunda güneş ışınları ara bir sisteme gerek olmadan çeperlerde bulunan cam yüzeylerden geçerek mekâna alınmaktadır.



Şekil.26. Güneş Sistemlerinde Cephede Isıtma Şekilleri (Berkar,2007)

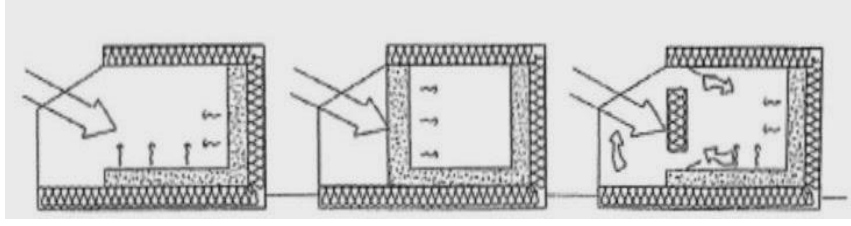
Binalar, bitki örtüsü ve topoğrafya nedeniyle kullanılmadığı veya arazi boyutlarının güney yönünde geniş cepheye olanak tanımadığı ve yetersiz kaldığı durumlarda güneş enerjisinin çatı açıklıkları aracılığıyla depolanarak ısı kazanımı sağlanması tercih edilen bir yöntemdir. Çatıda yapılan bu açıklık sürdürülebilirlik kapsamında bir stratejik karardır. Çatı açıklıklarının olumsuzlukları, yazın aşırı ısınma, kışın ısı kayıplarının fazla olması ve gece yalıtımı gerektirmesidir (Alparslan,2010).



**Şekil.27.** Güneş Sistemlerinde Örtüde Isıtma Şekilleri(Bekar,2007)

#### 4.4.2. Seralar

Seralar (Kış Bahçeleri): Güney yönünde tasarlanan seralar, ısıtılacak mekânlarla doğrudan ilişki kurabildiği gibi bazen de seralar, mekânlar ile arasında hava akımı olmayacak şekilde bir termal kütle yerleştirilerek ısı bu kütleden difüzyon yolu ile yayılacak şekilde oluşturulurlar. Bazen de termal kütleye kapaklar eklenerek, kış bahçesi ile yaşama mekânı arasında hava akımı yolu ile ısı transferi sağlanır. Yazın ise istenmeyen ısı kazançları için gölgeleme sistemleri düşünülmelidir.



**Şekil.28.** Seralar (Roaf,2001; Filik,2004)



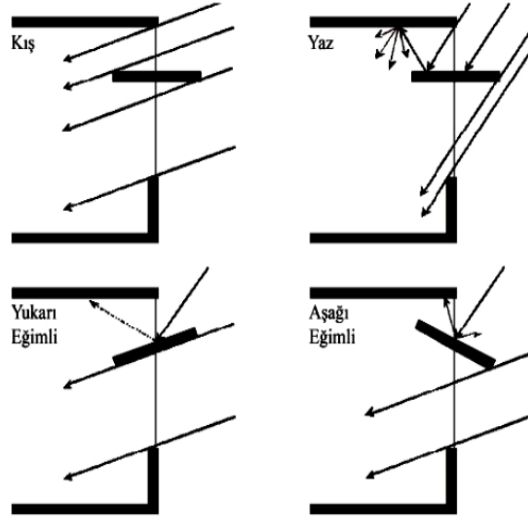
**Şekil.29.** Seraya Sahip Örnek Ev

(<http://inhabitat.com/the-rotterdam-menagerie-living-in-a-giant-greenhouse/chibb-house-rotterdam-greenhouse-helly-scholten-2/>, E.T.11.09.2017)

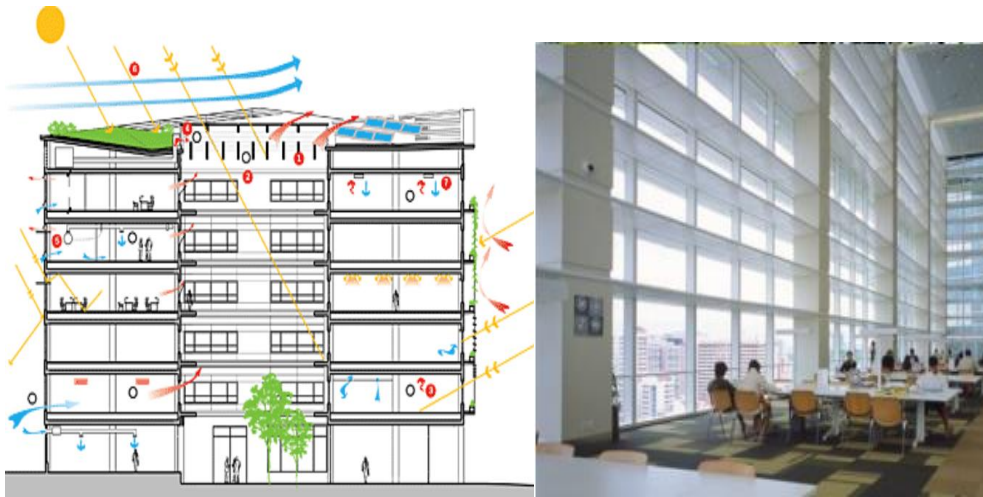
#### 4.4.3. Işık Rafı

Işık rafları, çeperde biçime etki eden ve güneş ışığını engelleyerek gün ışığını tavana yönlendirmek amacıyla tasarlanan, pencerenin iç veya dış yüzeyinde yer alan yatay elemanlardır. Cepheyle bütünleşmiş bir eleman olabileceği gibi sonradan monte edilen bir eleman da olabilirler. Işık rafı genellikle göz seviyesi üzerine yerleştirilir. Pencerenin alt kısmı dış görüşü sağlarken üst pencere alanı ışığın içeri alınmasına hizmet eder. Işık rafları hacimde pencereye yakın bölgeyi güneş ışığından korurken, yansımış ışık tavanı aydınlatmaktadır. Kışın ise ışık rafının altında ve üstünde kalan pencere bölümlerinden hacme güneş ışığı girebilmektedir (Şekil 19) (Yener, 2007).





**Şekil.30.** Işık Raflarının Yaz ve Kış Dönemlerine İlişkin Etkilerini Gösteren Yapı Kesitleri (Öztürk ve Çiğdem, 2006)

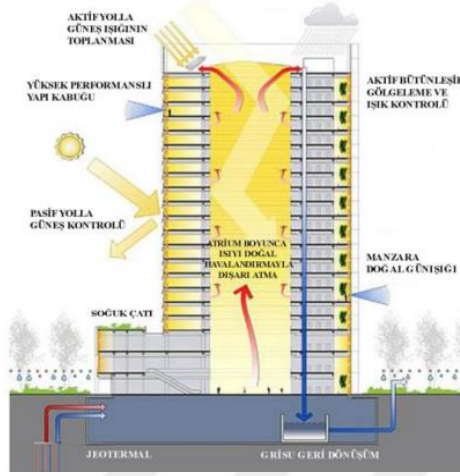


**Şekil.31.** Doğa Kütüphanesi Binası ve Işık Rafı Detayı (Mandyhyj,2015).

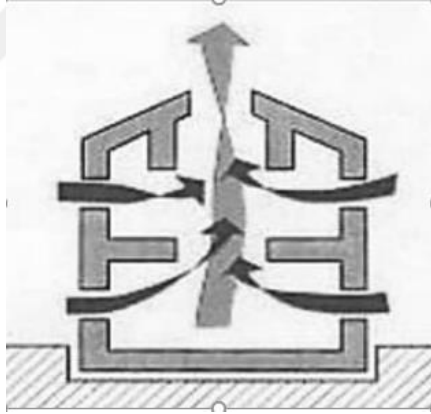
#### 4.4.4. Avlu

Avlular insanların ortak zaman geçirebilecekleri mekânların olmanın yanı sıra, güneşten gelen dolaylı ışığı mekâna şeffaf yüzeyler yardımıyla aktararak doğal aydınlatma sağlarken, kışın tıpkı bir güneş odası gibi çalışıp, yazın ise pasif yöntemler

ile düşünülmüş ve farklı kotlardan aşmış boşluklarla çapraz havalandırma yoluyla havalandırılmaktadır (Kanan, 2010).



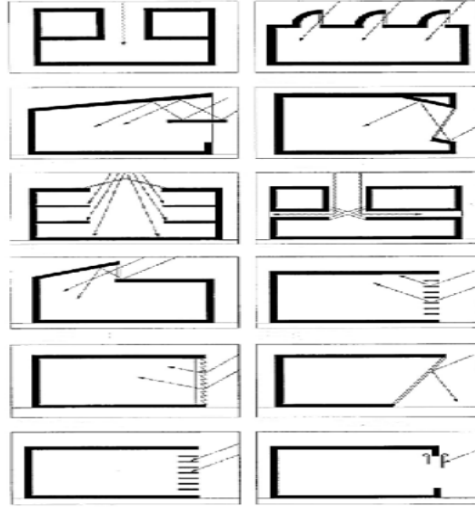
Şekil.32. Soochaw Güvenlik Genel Merkezi Binası ve Kesiti (Worldarchitecturenews, 2015)



Şekil.33. Atrium Uygulaması Çalışma Prensibi (Yüksek, 2011).

#### 4.4.5. Yapı Formundaki Açıklıklar

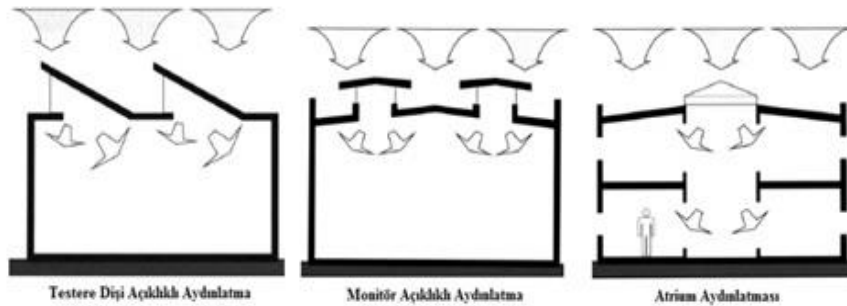
Yapı formu ısı kaybı ve kazancını dolayısıyla enerji verimliliğini etkileyen parametrelerden biridir. Yapının formuna ek olarak yapı uzunluğunun derinliğine oranı, yüksekliği, çatı türü, eğimi, cephe ve pencere biçimlenişi gibi değişkenler ile mekânı oluşturan yüzeylerin hacme oranları da enerji verimliliğini etkileyebilir.

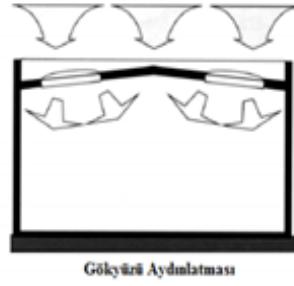


**Şekil.34.** Yapı Formu/Geometrisi-Enerji Verimliliği İlişkisi (Building Landscape-Wind-Relationship Between Energy Efficiency (Göksal, 2002)

Yapı dış kabuğunun fiziksel özellikleri enerji verimliliğini etkilemektedir. Isı kaybının ve/veya enerji kullanımının fazla olacağı iklim koşullarında kuzey yönünde sağır cephe ve peyzaj, güney yönünde ısı kaybı düşük camlar ve kuzey yönünde kalan bölgelerde de güneye bakan çatı pencereleri güneş kazancının ve enerji veriminin artırılmasına katkı sağlayacaktır (Göksal,2002).

Yapı iç hacminin fiziksel özellikleri (yapı iç hacim biçimi, yüksekliği, duvar ve çatı eğimi, cephe ve pencere biçimlenişi gibi değişkenler ile mekânı oluşturan yüzeylerin hacme oranları), duvar, pencere, cam gibi yapı elemanlarının (kış bahçesi, güneş duvarı/güneş çatısı ve camlı ek yapı uygulaması) boyutları ve yapısal özellikleri de enerji verimliliğini etkileyebilir(Dikmen,2011).





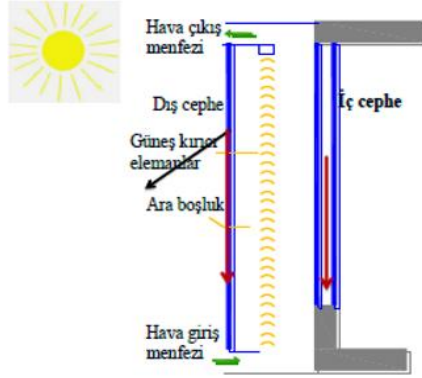
**Şekil.35.** Doğal Aydınlatma Tipleri (United States Air Force)

#### 4.4.6. Çift Cidarlı Cephe

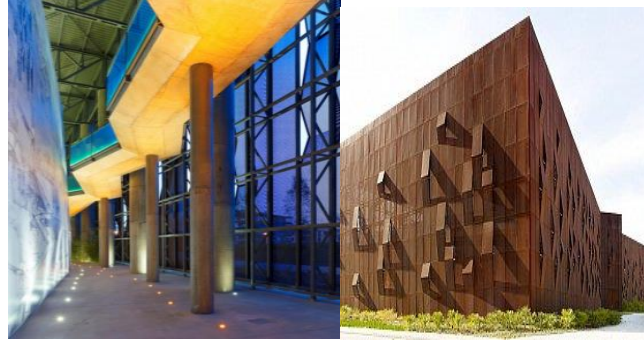
Literatüre baktığımızda çift cidarlı cephe sistemlerinin farklı isimler ile tek bir paydaşa birleştiğini görmekteyiz. Çift Cidarlı Cephe = Çift Cam Cephe = Aktif Cephe = Enerji Etkin Cephe = Havalandırılmış Çift Cidarlı Cephe = Havalandırılmalı Cephe = Hava Koridoru = Hava Kanalı (İnan, 2015).

Bu bağlamda incelediğimizde çift cidarlı cephe sistemlerinin genel tanımı, yapının enerji performansını arttırmak amaçlı, yapının birincil cephesinin (ana, iç cephe) önüne ikincil (soğuk, dış cephe) bir cephenin entegre edilmesi ile enerji etkin bir tasarım modeli oluşturulmasıdır.

Çift cidarlı cephe başlıca avantajları; doğal havalandırma sağlaması, yapıda ısı yalıtım sağlaması, ses yalıtımına katkı sağlaması, ısı iletim katsayısı ve güneş ısı kazanç katsayısını düşürmesi, iç mekanın ısıl konforunu artırması, enerji tasarrufu sağlaması, yapıyı rüzgar hızlarından koruma ve şeffaflığın fazlalığı nedeniyle aydınlık ve bina ile çevre etkileşimin artmasını sağlamaktadır.



**Şekil.36.** Çift Cidarlı Kabuk Cephe Diyagramı(Kutluay,2015)



**Şekil.37.** Raif Dinçök Kültür Merkezi Çift Cidar Örneği

(<http://v2.arkiv.com.tr/p10571-yalova-raif-dinckok-kultur-merkezi.html>,ET:28.08.2017)

## 5.TEKİL KONUTTA SÜRDÜRÜLEBİLİR TASARIM STRATEJİLERİNİN BİÇİM DİLİNE ETKİSİNİN ÖRNEKLERLE İNCELENMESİ


Bu bölümde tekil sürdürülebilir konut ve biçimsel oluşumun karşılıklı etkileşimi 25 adet seçilmiş konut üzerinden incelenecektir. Bu inceleme yapılırken konutlara ait sürdürülebilir tasarım parametreleri ve biçimsel elemanların etkileşim matrisleri oluşturulacak ve sonuç kısmında bu inceleme sonucunda elde edilen veri değerlendirilecektir. Matris yatay yönde sürdürülebilir mimarinin tasarım parametrelerini, düşey yönde mimari biçimsel dili oluşturan soyut elemanları göstermektedir. Etkileşim matrisi örneği aşağıda verilmiştir.

		Sürdürülebilir Mimari Tasarım Parametreleri			
		İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Mimari Tektonik Elemanlar	Zemin				
	Düşey Sınırlar				
	Örtüler				
	Açıklıklar				

**Tablo.2.** Biçimin Sürdürülebilir Parametrelerle Etkileşim Tablosu

## 5.1. Spring Lake Park, ABD

### ÖRNEK 1

	Konutun Adı:	Spring Lake Park
	Mimarı:	Obie Bowman
	Yapım yılı ve yeri	1991, Kaliforniya-ABD


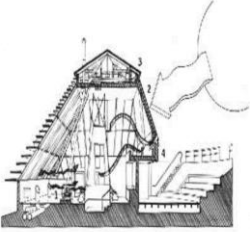

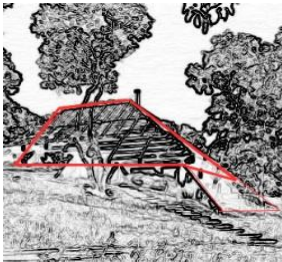

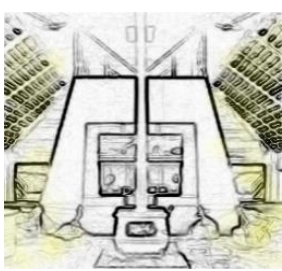

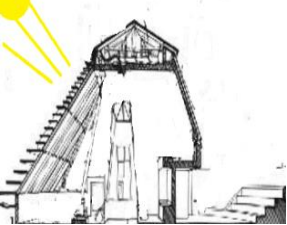

**Tablo.3.** Spring Lake Park Künye

(<http://www.obiebowman.com/pn-slpvc.html> ET:11.09.2017)

Spring Lake Park konutu tasarlanırken, çevresindeki tepelerden ve volkanik dağlardan etkilenilmiştir. Mevcut topografyaya uyum olmakla beraber formun esas ortaya çıkış nedeni çevreye duyarlı bir yapı olmasıdır.

Yapının biçimlenmesi ve yönlendirmesinin ekolojik prensipler açısından değerlendirilmesi; güney-batıya yönelen yüzü, çift-cam duvarla kaplanma sebebi gün ışığını almaktır ve ahşap panjurlar sayesinde doğal ışık kontrollü biçimde içeri alınması sağlanmaktadır.

İç hava kontrolünü; kış aylarında ısı elde etmek için güneşin geliş açısına göre ayarlanan eğimli güney-doğu duvarına güneş panelleri yerleştirilmiştir. Yaz aylarında yapıyı soğutmak için ise, yapının güney kısmında açılan havalandırma delikleri ve çatıda düzenlenen havalandırma fanları ile hava dolaşımı ile sağlanır (Jones, D.L. 1998)

	<b>İklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>			 <p><b>Topografya Uyumu</b></p>	
<b>Düşey sınırlar</b>	 <p><b>Eğimli Düşey Sınır</b></p>	 <p><b>Panjurla Işık Kontrolü</b></p>	 <p><b>Topografyaya Uyum</b></p>	
<b>Örtüler</b>	 <p><b>Güneşe Göre Ayarlanan Eğimli Örtü</b></p>	 <p><b>Işığa Göre Örtüde Açıklık</b></p>		 <p><b>Cephede Geri Dönüştürülebilir Ahşap</b></p>
<b>Açıklık</b>	 <p><b>Eğimli Açıklıklar</b></p>	 <p><b>Geniş Açıklık</b></p>		

**Tablo.4.** Spring Lake Park'ın Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi



## 5.2. Meera Evi, Singapur

### ÖRNEK 2

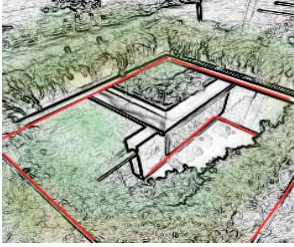
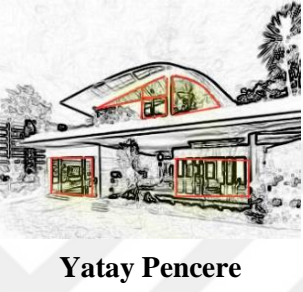

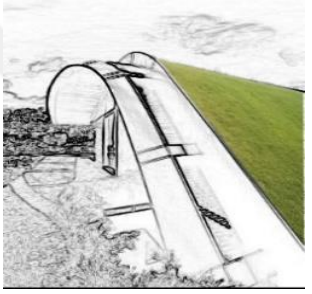


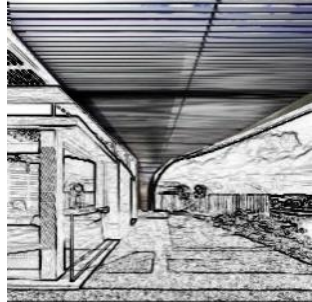
	Konutun Adı:	Meera Evi
	Mimarı:	Guz Mimarlık
	Yapım yılı ve yeri	2010, Singapur

**Tablo.5.** Meera Evi Künye

(<http://www.insaatgundemi.com/sky-garden-house.html/11> ET:11.09.2017)

Guz Mimarlık ekibinin tasarladığı Meera Evi'nde yeşil örtü baskındır. Denizden gelen meltem rüzgârı merkezi kısımda toplanan huniden aşağı çekilip doğal havalandırma sağlanmaktadır. Bu evin tasarım kararında merkezi bir ışık demetinin binanın ortasına konumlandırılan merdivenden alınacağı ve altlara buradan dağıtılacağı kabul edilmektedir. Ayrıca bazı açıklıklar ışık alımına yönelik tasarlanılmıştır.

Çevre kirliliği yapmayan sürdürülebilir doğal malzeme seçimi hem iç mekânda hem de iç mekân da tasarıma yansıtılmıştır. Yeşil çatı, geri dönüşümlü bir malzeme oluşu ve sera gazlarını yok etmesiyle sürdürülebilirlik işlevinin yanında yeşil ile bütünleşik mimari tasarım dili oluşturmuştur. Çatıyla devam eden yeşil örtü tasarımının dili oluşturmasının yanında yapı için yüksek yalıtım yaparak enerji tasarrufu sağlamıştır.

	<b>İklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>			 <p><b>Topografyaya Uyum</b></p>	
<b>Düsey Sınırlar</b>		 <p><b>Yatay Pencere</b></p>		
<b>Örtüler</b>	 <p><b>Yeşil Çatı</b></p>			 <p><b>Çim Çatı</b></p>
<b>Açıklık</b>	 <p><b>Düseyde Ve Yatay Üst Örtüde Açıklıklar</b></p>	 <p><b>Geniş Açıklık</b></p>		 <p><b>Delikli Ahşap Pergole</b></p>

**Tablo.6.** Meera Evi'nin Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

### 5.3. T Evi, Türkiye

#### ÖRNEK 3

	Konutun Adı:	T Evi
	Mimarı:	Onur Teke
	Yapım yılı ve yeri	2008, İzmir-Türkiye

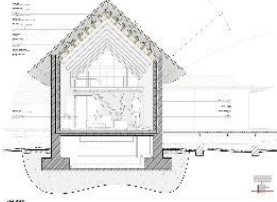

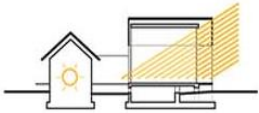
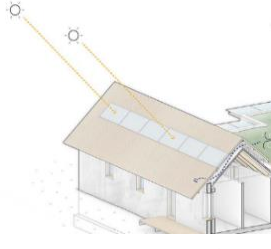

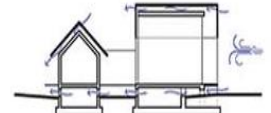
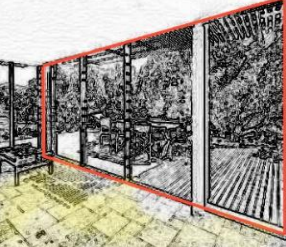
**Tablo.7.** T Evi Künye

(<http://www.arkitera.com/proje/4713/t-evi1/11 ET:11.09.2017>)

Camlı yüzeylerdeki karşılıklı açıklıklar farklı mevsimlerde bölgenin hâkim rüzgârlarını yapının içine alarak doğal havalandırmasını sağlamaktadır.

Çatı üzerindeki ahşap gölgelendirme elemanları, oluşturdukları havalandırılmış ve gölgelenmiş çatı yüzeyi ile çatı kaynaklı ısınmayı azaltırken; zeminden koparılmış strüktür, tamamen pasif olarak soğutulmuş bir zemin altı depolama alanı sağlamaktadır.

Elektrik enerjisi üretimi için PV paneller doğal ışık için ise geniş cam yüzeyler tercih edilerek sürdürülebilirlik mimari tasarımıyla bütünleşik kılınmıştır. T evinde etkin malzeme ahşaptır. Ahşap kullanımı yapıda hem bütünlük hem estetik hem de doğal malzeme olup karbonu bünyesinde tutmasıyla sürdürülebilirlik anlamında katkı sağlamıştır. Yapının ısı dengesini sağlayarak iki kütle arasında tasarım olarak köprü görevi görmektedir.

	<b>İklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>	 <p><b>Zemin Altında Isının Depolanması</b></p>			
<b>Düşey Sınırlar</b>	 <p><b>Çift Cidar</b></p>	<p>Doğal Işık geniş cam yüzey</p>  <p><b>Geniş Açıklık</b></p>		
<b>Örtüler</b>	 <p><b>Fotovoltaik Çatı</b></p>			 <p><b>Delikli Ahşap Pergole</b></p>
<b>Açıklık</b>	<p>Doğal Havalandırma Boşluğu</p>  <p><b>Örtü Altı Açıklık</b></p>	 <p><b>Geniş Açıklık</b></p>		

**Tablo.8.** T Evi'nin Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.4. Light House, İngiltere

### ÖRNEK 4

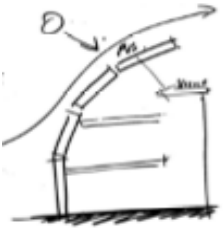


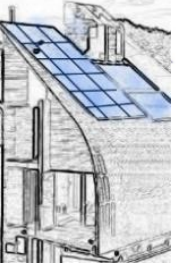
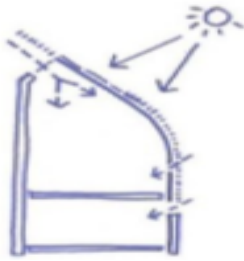
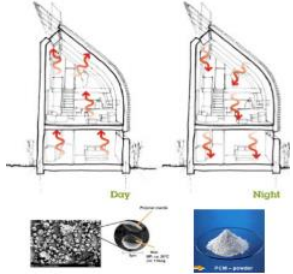

	Konutun Adı:	Light House
	Mimarı:	Martin Rose
	Yapım yılı ve yeri	2007, Londra-İngiltere

**Tablo.9.** Light House Künye

(<http://www.designcoholic.com/mimarlik/ekolojik-ev-lighthouse-surdurulebilir-mimarinin-en-iyi-ornegi.html> /11 ET:11.09.2017)

Light House'un tüm enerji ihtiyacı güneş enerjisi ile sağlanmaktadır. Çatı ve arka duvarında bulunan güneş enerji panelleri ile kendi enerjisini karşılamaktadır. Çatı kısmına eklenen rüzgâr yakalayıcısı havalandırmayı sağlamakla birlikte, rüzgâr yakalayıcı objesi açıldığı zaman temiz hava yapının çekirdeğine düşer ve yağın etkisi yaparak sıcak ve kirli havanın dışarı atılması sağlanmaktadır.


Pencereler, düşey veya düşeye eğimli bina dış duvarlarında yer alan ve çalışma düzleminde istenen aydınlık düzeyini sağlamayı amaçlanmıştır. Bu pencerelerle hacimde daha düzgün bir gün ışığı dağılımı sağlandığından aydınlatmanın niteliği iyileşmekte ve enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Paneller fonksiyonlu yapı elemanı iken çoğu zamanda yapı kabuğunun kendisi olmaktadır. Güneş paneli mimari estetikli uyumlu olmakla beraber yapıda sürdürülebilirlik fikri tasarımıyla örtüşmüştür. Paneller, ihtiyaç olan yerlerde tüm elektrik ihtiyacını karşılamaktadır. Yaz aylarında sıcak olan iklime karşı cephede güneş ışığını kısıtlayan geri çekilebilir panjurlar, ısı kazanımını en aza indirmektedir.

	iklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
<b>Zemin</b>				
<b>Düşey Sınırlar</b>	 <p>Eğimli ve Delikli Düşey Duvar</p>	 <p>Düşey Sürekli Pencere</p>		 <p>Geri Dönüştürülebilir Ahşap Cephe</p>
<b>Örtüler</b>	 <p>Fotovoltaik Çatı-Rüzgar Bacası</p>	 <p>Eğimli Panjur Sist.</p>		 <p>Isı Emici Fazlı malzeme</p>
<b>Açıklık</b>		 <p>Düşey Açıklık</p>		

**Tablo.10.** Light House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.5. Earthship Residence, İngiltere

### ÖRNEK 5

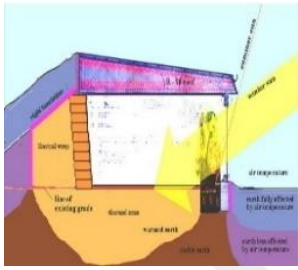
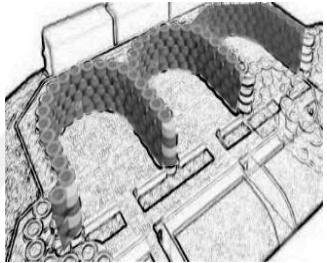
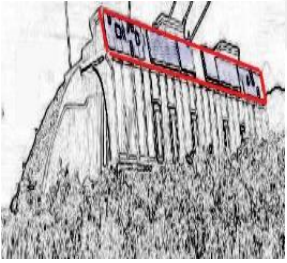

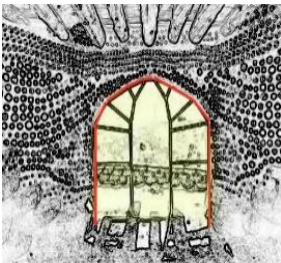
	Konutun Adı:	Earthship Residence
	Mimarı:	Michael Reynolds
	Yapım yılı ve yeri	2007, Yeni Meksika - İngiltere

**Tablo.11.** Earthship Residence Künye (<http://earthship.com/>11 ET:11.09.2017)

Güneye açılan yapı cephesi, güneş ısısını ve doğal ışığını alarak doğal bir ısınma sağlanmaktadır. Earthship'ler de ısıtma ve soğutma ihtiyacını karşılamak için toprak dolu atık lastikleri kullanılmaktadır. Güneş ışığı, evi bir pil gibi şarj edilir ve yalıtım bu ısıyı uzun süre muhafaza edilmektedir. Dışarıdaki sıcaklık 45 °C ya da - 30 °C olsa bile evdekini, oda sıcaklığında sabit tutulmaktadır.

Havalandırma da doğal yollarla çözülmektedir. Toprağın altındaki hava borularından gelen serin havayı çekilip, yukarıdaki hava bacalarından çıkması sağlanılmaktadır. Böylece evin içinde doğal bir hava dolaşımı oluşmaktadır. Sera alanları bulunduğu için evin içerisinde bütün camları kapattığınızda evdeki hava dışarıdaki havadan daha temiz oluyor. Güneş ışığından daha fazla faydalanmak için de güney cephesi güneşe dönüktür. Böylece aydınlatmaya da çözüm getirilmektedir.

Earthship kendi elektrik enerjisini üretmek için güneş panelleri ve rüzgâr türbinleri kullanılmaktadır. Güneş ışığının yeterli olmadığı yerlerde, rüzgâr tribünleri de sisteme eklenilmektedir. Yapının bazı cepheleri kerpiç ile örülüdür ve atık malzemelerle desteklenerek yapı sağlamlaştırılmıştır. Atık lastikler termal kütle için meydana getirilmesi için kullanılmaktadır.


	<b>iklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>				
<b>Düsey Sınırlar</b>	 <p><b>Düsey Cam</b></p>			 <p><b>Geri Dönüştürülebilir Artık Lastik</b></p>
<b>Örtüler</b>	 <p><b>Fotovoltaik Çatı</b></p>	 <p><b>Çatı Penceresi</b></p>		
<b>Açıklık</b>				 <p><b>Geniş Açıklık</b></p>

**Tablo.12.** Earthship Residence'un Park'ın Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matris



## 5.6. Stone Desert Home, Yunanistan

### ÖRNEK 6

	Konutun Adı:	Stone Desert Home
	Mimarı:	Deca Mimarlık
	Yapım yılı ve yeri	2006, Antiparos-Yunanistan


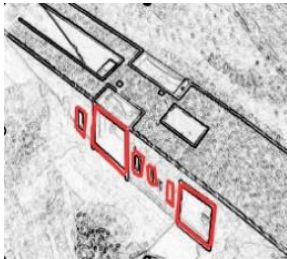



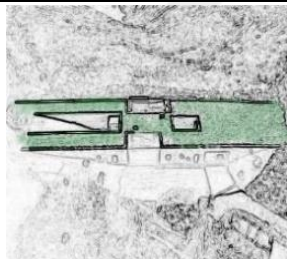
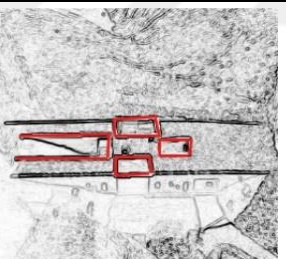


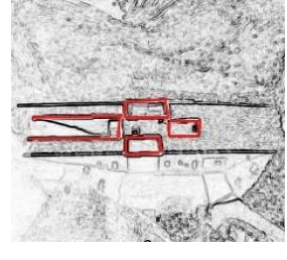
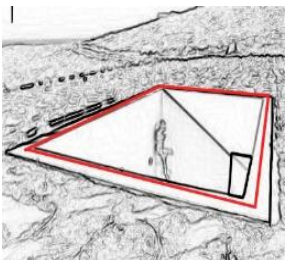
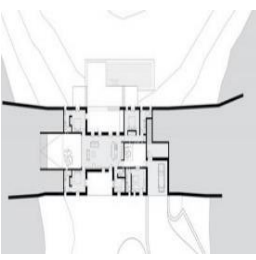
**Tablo.13.** Stone Desert Home Künye

(<https://dornob.com/underground-living-buried-secrets-of-a-stone-desert-home> // ET:11.09.2017)

Topografyanın konumuna göre yerleşim sağlanmış yamaç koridorlarından hava dolaşımı sağlanmaktadır.

Üst örtüden açılan boşluklar ve cepheden topografyayla birleşen alanlardan doğal ışık sağlanmıştır. Araziyle uyumlu tasarım taşın kendi özelliğinden dolayı yalıtım sağlanmıştır. Bu da doğal yollarla ısınabilmenin en yolu yapının taştan olmasıdır. Taş ve toprak, özelliği itibarı ile gerek soğuk, gerekse sıcak havayı uzun süre hem içeri hem dışarı transfer etmediği gibi, filtreleme özelliğinden dolayı da pis havayı süzgeçlemektedir.


Yapı, arazi ilişkileri ile adanın tarım geçmişinden esinlenip tasarıma yön vermiştir. Yüksek yalıtım özelliği olmasıyla yeşil çatı tercih edilmiştir. Yeşil çatı aynı zamanda topografya uyumlu sürekli bir tasarım dili oluşturmuştur.

	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin			 <p><b>Topografyayla Bütünleşik Zemin</b></p>	
Düşey Sınırlar	 <p><b>Derin Açıklıklı Duvar</b></p>	 <p><b>Geniş Pencere</b></p>	 <p><b>Topografyayla Bütünleşik Düşey Sınırlar</b></p>	 <p><b>Yalıtımlı Taş Duvar</b></p>
Örtüler	 <p><b>Yeşil Çatı</b></p>	 <p><b>Çatıda Açıklık</b></p>	 <p><b>Topografyayla Uyumlu Çatı</b></p>	 <p><b>Çim Çatı</b></p>
Açıklık	 <p><b>Tavandan Güneş Alımına Yönelik Açıklık</b></p>	 <p><b>Avlu</b></p>	 <p><b>Topografya İle Bütünleşik Açıklık</b></p>	

**Tablo.14.** Stone Desert Home'un Park'ın Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.7. Cave House, Çin

### ÖRNEK 7

	Konutun Adı:	Cave House
	Mimarı:	Hypersity Mimarlık
	Yapım yılı ve yeri	1995, Weinan-Çin

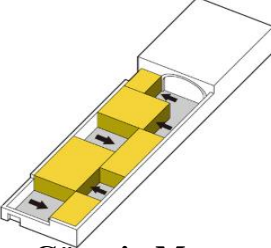
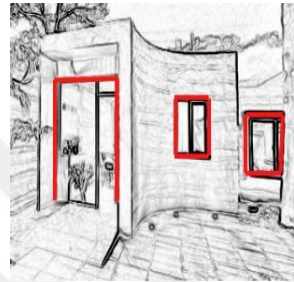
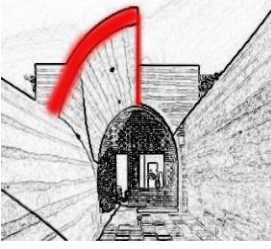
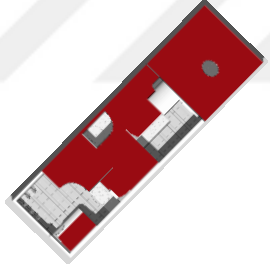
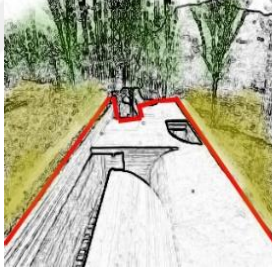
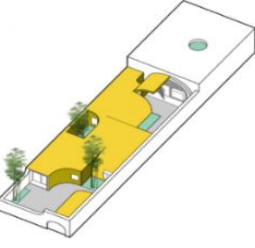

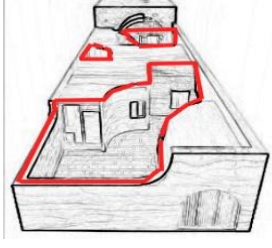

**Tablo.15.** Cave House Künye

(<http://designaddicts.com.au/platform/2017/01/23/cave-house/> // ET:11.09.2017)

Gün ışığını ve havalandırmayı düşünerek 1,5 metre çapında bir tavan penceresi mevcuttur. 5 avlunun oluşturduğu peyzaj, zikzak formunda bir yolla bağlanarak, sonsuz bir mekânsal atmosfer yaratılmıştır. Bu alanlarla evin her noktasına temiz havanın ve ışığın girebilmesini sağlanılmakla birlikte iklim şartlarına göre oyuklar tavanda pencereler ve havalandırmayı sağlayacak açıklıklar bırakılmıştır.

Mağaranın derinliği, geniş avlular formu ve pencerelerin yüksekliği doğal ışığı içeri alaya olanak sağlamaktadır. Oyuğun giriş cephesinde, kuvvetli rüzgârı engelleyen, ahşap gridal bir yüzey ve cam kullanıldı. Geleneksel sıkıştırılmış toprak yöntemi uyarlanmıştır; kil ve bölgedeki dağlardan gelen toprak kullanımı mevcuttur.

Geleneksel avlu sistemi ve geleneksel malzemedan yola çıkılmış ve kullanılan geleneksel teknik, kışın ılık yazın soğuk olabilen mekânlar ürettiği için, yeni tasarım stratejisi de yerel evlerin tektoniği takip edilmiştir.

	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
<b>Zemin</b>				
<b>Düsey Sınırlar</b>	 <p>Güneşin Max. Alımına Yönelik Düsey Sınırlar</p>	 <p>Düsey Pencere</p>		
<b>Örtüler</b>	 <p>Güneş Alımına Yönelik Örtü</p>	 <p>Işığa Yönelik Çatıda Açıklık</p>	 <p>Topografyayla Bütünleşik Çatı</p>	
<b>Açıklık</b>	 <p>Avlu</p>	 <p>Düsey Parçalı Açıklıklar</p>	 <p>Mevcut Yere Uygun Açıklık</p>	 <p>Güneşi Kontrol Eden Ahşap Delikli Yüzey</p>

**Tablo.16.** Cave House'un Park'ın Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.8. Crossway House, İngiltere

### ÖRNEK 8

	Konutun Adı	Crossway House
	Mimarı	Richard Hawkes.
	Yapım yılı ve yeri	2010, Staplehurst-İngiltere

**Tablo.17.** Crossway House Künye



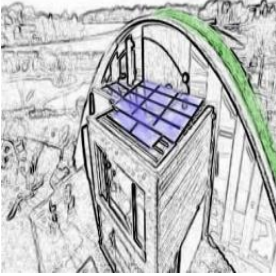
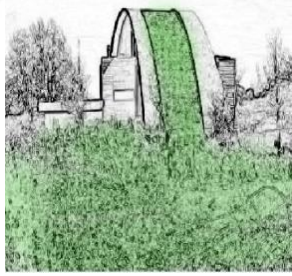

(<http://www.ecolibriumsolutions.co.uk/projects/test-project///> ET:11.09.2017)

Binanın düşey sınırlarını oluşturan güneş panelleri yapıya eklenti olarak değil sürdürülebilir tasarım elemanı olarak tasarlanmıştır. Bu da iklimlendirmeye katkı sağlamıştır.

Yapının üst katında kemere dayanmış olarak yerleştirilen paneller evin ısınmasına katkı sağlar. Teknolojiyle elektrik üretiminin yanı sıra ışığa göre cephede açıklıklar yapılmıştır ve bu açıklıklar mevcut formada uygundur.

Malzeme olarak iç mekân zemininde ezilmiş cam şişeden yapılmış olup gözeneklidir, bu yüzden ısı depolamaktadır. Bu da zeminin malzeme etkileşiminde sürdürülebilir tasarıma örnek olmuştur.


Çatıda kiremit yerine yerel kil kiremit malzemesi kullanılmıştır bu da yapıyı hafif kılmış ve sürdürülebilirlikte geleneksel yöntemlerle birleştirilmiştir. Yüksek yalıtım özelliğiyle enerji tasarrufu sağlamayı amaç edinen tasarımda yeşil çatı bu ihtiyaçlara cevap verirken estetik olarak yeşil ile bütünleşmiş mimari tasarım dili olmuştur.

	<b>İklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>				
<b>Düşey Sınırlar</b>		 <p><b>Geniş Açıklı Yüzeyler</b></p>		 <p><b>Yöresel Geri Dönüşebilir Taş</b></p>
<b>Örtüler</b>	 <p><b>Fotovoltaik Çatı/ Yeşil Çatı</b></p>		 <p><b>Sürekli Zemin Çatı</b></p>	 <p><b>Yeşil Çatı</b></p>
<b>Açıklık</b>				

**Tablo.18.** Crossway House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.9. Resenburg Evi, Almanya

### ÖRNEK 9

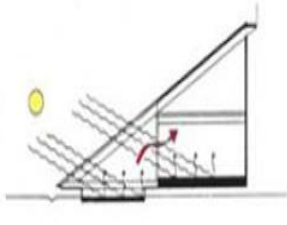

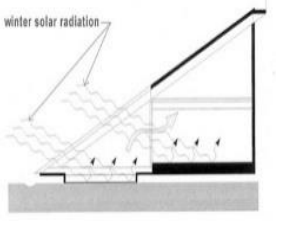

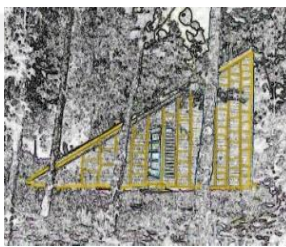
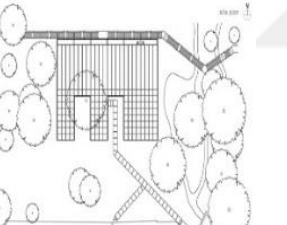
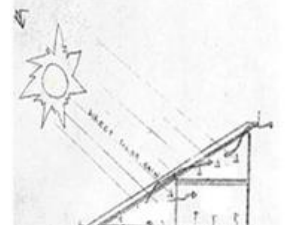

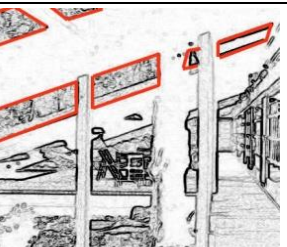
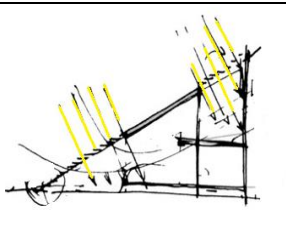
	Konutun Adı:	Resenburg Evi
	Mimarı:	Thomas Herzog.
	Yapım yılı ve yeri	1977, Resenburg-Almanya

**Tablo.19.** Resenburg Evi Künye

(<http://www.keywordsgod.com/aGVyem9nIGFyY2hpdGVjdA/> ET:11.09.2017)

Kışın, güneş yaşam alanlarına düşük bir açıda nüfus eder. Termal enerji yakalanır, depolanır ve yeniden kullanılmaktadır. Geceleri iç sıcaklıkları düzenleyen, taş zemin ısı gündüz ısıyı emer ve akşam boyunca serbest bırakır. Bu işlemin tersi yaz aylarında oluşur. Cam yüzeyler ve eğik cephe doğal ışığı iç mekâna alınmasına imkân vermektedir.

Dış duvarlarda ara boşluk, iç mekân ve dış hava arasındaki sıcaklık dengelenmektedir böylece gün ve gecede olduğu gibi tüm yıl boyunca da mevsimsel değişikliklerden etkilenme olmamaktadır. Tüm bina yapımında ahşap yerine, kaya yünü ve koyun granül yalıtım kaynaklanan bir dökme beton kullanır. İkinci olarak, yapı cephesinde içeriye doğru boşluklar vardır. Bu yapıda havalandırma yapı boyunca yeterli hava dolaşımını sağlamak için düşünülmüştür

	<b>iklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>	 <p><b>Gün Işığını Max. Almaya Yönelik Eğim</b></p>		 <p><b>Taş Zemin</b></p>	
<b>Düşey Sınırlar</b>	 <p><b>Eğik Düşey Duvar</b></p>	 <p><b>Cephede Boşluklu Açıklık Düzeni</b></p>		 <p><b>Ahşap Yüzey</b></p>
<b>Örtüler</b>	 <p><b>Çatıda Ara Boşluk</b></p>	 <p><b>Eğik Şeffaf Açıklık Düzeni</b></p>		 <p><b>Cam(Çift) Yüzey</b></p>
<b>Açıklık</b>	 <p><b>Çatı Açıklıkları</b></p>	 <p><b>Gün Işığını Almaya Yönelik Eğim</b></p>		

**Tablo.20.** Resenburg Evi'nin Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matris



## 5.10. Güneş Evi, Türkiye

### ÖRNEK 10

	Konutun Adı:	Güneş Evi
	Mimarı:	Çelik Erenzenin
	Yapım yılı ve yeri	2008, Diyarbakır-Türkiye




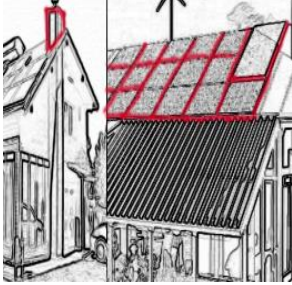
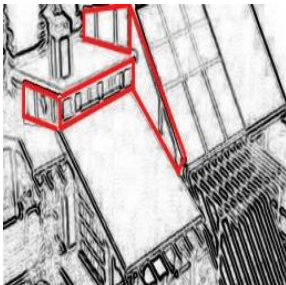
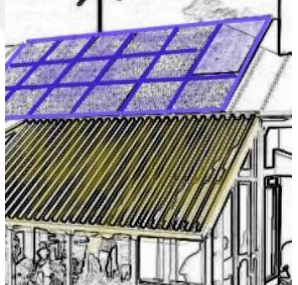

**Tablo.21.** Güneş Evi Künye

(<http://www.netenerji.net/gallery.asp?id=3/> ET:11.09.2017)

Güney cephesindeki oturma alanına eklenen sera, güneş enerjisini depolayarak, bitişiklerindeki hacimi ısıtıp iklimsel konforu ve bitki yetişmesi için uygun ortamı sağlamaktır. Güneşin kışın hemen ısıttığı bu bölümde ve güneş duvarlarımızda altta ve üstte, iç mekâna açılan hava menfezleri vardır. Alttaki menfezden tromp duvarına giren serin hava, güneşin etkisi ile ısınmakta ve hafiflediği için yükselerek üstteki menfezden tekrar eve dönmekte ve iç mekânın ısınmasını sağlamaktadır.

Paneller, ihtiyaç olan yerlerde tüm elektrik ihtiyacını karşılayabilir. Soğuk ülkelerde, bu ısı kütlesi doğrudan binanın tuğla ya da taş duvarı olabilmektedir. Fakat Diyarbakır için, yazın gündüz ısınan duvarın iç mekânı aşırı ısıtıcı etkisi göz önüne alınarak, ısı kütlesi olarak “kum” kullanılmış ve yalıtım duvarın dışına taşınmaktadır.


Ahşap temel yapı malzemesi olarak seçilmiştir. Böylece, ahşapı konut sektöründe yeniden yapılanmasına ve gelişmesine katkı sağlamakla beraber hızlı üretim biçimi olan ahşap yapı sistemi, sıfır deprem riski sağlanacaktır. Enerji tasarruflu doğal malzeme kullanımıyla konutu sürdürülebilirli kılmıştır.

	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin				
Düsey Sınırlar	 <p>Sera</p>	 <p>Düsey Pencere</p>		 <p>Ahşap Cephe</p>
Örtüler	 <p>Fotovoltaik Panel/Rüzgar Bacası</p>	 <p>Çatı Pencere</p>		 <p>Ahşap Çatı-Paneller</p>
Açıklık		 <p>Cephede Açıklıklar</p>		

**Tablo.22.** Güneş Evi'nin Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.11. Fincube Home, İtalya

### ÖRNEK 11




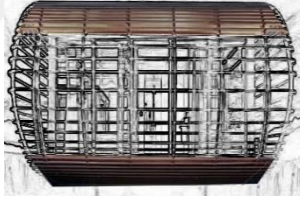

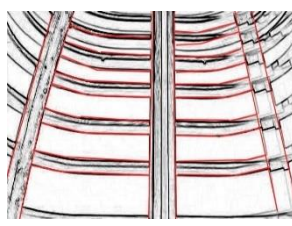
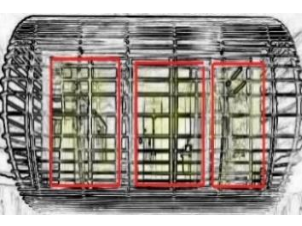

	Konutun Adı	Fincube Home
	Mimarı	Werner Aisslinger
	Yapım yılı ve yeri	2010, Renon-İtalya

**Tablo.23.** Fincube Home Künye

(<http://www.caandesign.com/fincube-by-studio-aisslinger/> ET:11.09.2017)

Konutun 4 tarafı cam cepheyle kaplı olmakla birlikte tamamıyla bağımsız bir yaşam ünitesidir. Yapının tamamı yöresel ahşaptan üretilmiştir bu da sürdürülebilir tasarıma desteklemektedir. Cam kaplı olması doğal aydınlatma sağlanması açısından oldukça elverişli olmaktadır.


Düz çatısı sayesinde yeşil çatı olarak veya elektrik üretimi için güneş enerjisi sistemleri kurulabilir. Dış yüzeylerdeki ahşap kanat kaplaması Fincube'ün modern mimarisine vurgu yapar, mahremiyet sağlar ve sürdürülebilir malzeme olma niteliğine sahiptir.

	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin				 <p>Ahşap Zemin</p>
Düsey Sınırlar	 <p>Boşluklu Düsey Sınırlar, Çift Cidar</p>	 <p>Sürekli Şeffaf Yüzeý</p>		 <p>Ahşap Cephe</p>
Örtüler	 <p>Komponent Örtü (Yalıtım Özellikli)</p>			
Açıklık	 <p>Sık Açıklık, Işıma Kontrolü</p>	 <p>Düsey Açıklıklar</p>		 <p>Ahşap Birincil Kabuk, Cam İkincil Kabuk</p>

**Tablo.24.** Fincube Projesi'nin Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.12. Tiny Home, Romanya

### ÖRNEK 12

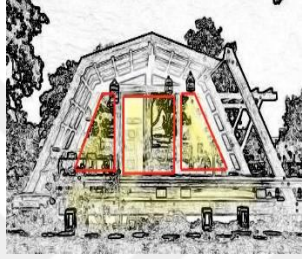

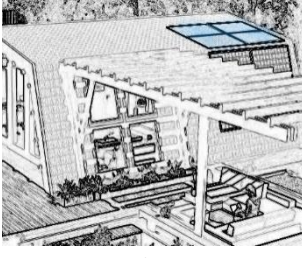
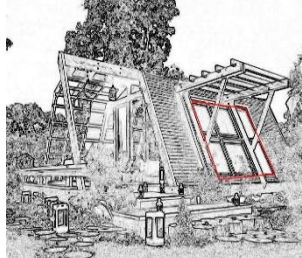


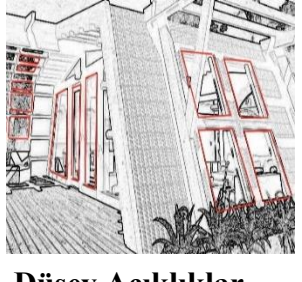
	Konutun Adı:	Soleta, Tiny Home
	Mimarı:	Justin Capra
	Yapım Yılı ve yeri	2012, Transylvania Romanya

**Tablo.25.** Soleta, Tiny Home  
Künye

(<http://zeleneet.com/ekodom-upravlyaemyj-so-smartfona/11979> / ET:11.09.2017)

Tiny House tasarımı yapıyı sürdürülebilir mimari kılma üzerine biçime yönelik stratejik kararlar alınarak tasarlanmıştır. Örneğin, cephedeki geniş açıklıklar doğal ışığı kullanmaya yönelik düşünülmüştür. Bunun yanı sıra sürdürülebilir bir malzeme olan ahşap cephede kullanılmıştır.

Çatıya yerleştirilen güneş panelleri de güneş enerjisini elektrik enerjisine çevirerek sürdürülebilirliğe katkı sağlayarak aydınlatma ihtiyacını sağlamaktadır. Örtüde alınan açıklık kararı da güneş ışığını alarak doğal aydınlanma ve ısıtma sağlamaktadır.

	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin				
Düşey Sınırlar		 <p>Şeffaf Sürekli Açıklıklar</p>		 <p>Ahşap Cephe</p>
Örtüler	 <p>Fotovoltaik Paneller</p>	 <p>Çatı Penceresi</p>		 <p>Ahşap Çatı</p>
Açıklık	 <p>Sık Açıklıklar</p>	 <p>Düşey Açıklıklar</p>		

Tablo.26. Soleta-Tiny Home'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

### 5.13. House Jones, Afrika

#### ÖRNEK 13

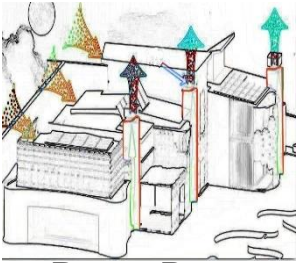
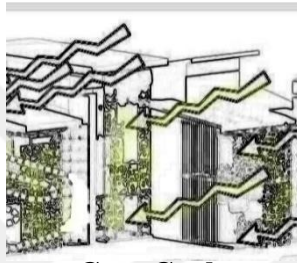

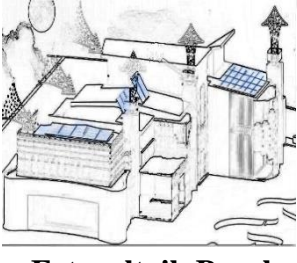
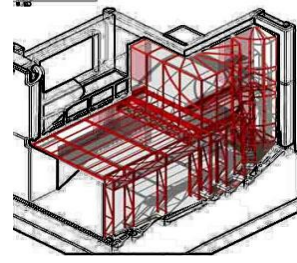
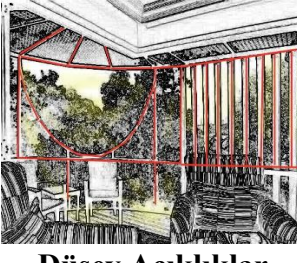
	Konutun Adı:	House Jones
	Mimarı:	Mr. Ivor Jones
	Yapım yılı ve yeri	2012, Johannesburg Güney Afrika

**Tablo.27.** House Jones Künye

(<http://era-architects.co.za/houseJones.html>, / ET:11.09.2017 )

House Jones projesinde doğal verilerin kullanılmasına önem verilmiştir. Rüzgâr bacası, güneş panelleri, geniş açıklıklar, doğal malzemeler kullanılıp sürdürülebilir tasarıma yönelik yapılmıştır.

Cephedeki düşey sınır elemanı rüzgâr bacaları ve yatay geniş açıklıklar doğal veriyi kullanmanın yanı sıra biçim elemanı gibi davranarak estetik bir görünüm kazandırır.


	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin				
Düsey Sınırlar	 <p>Rüzgar Bacası</p>	 <p>Cam Cephe</p>		 <p>Taş Cephe</p>
Örtüler	 <p>Fotovoltaik Panel</p>	 <p>Boşluklu Örtü</p>		
Açıklık		 <p>Düsey Açıklıklar</p>		

**Tablo.28.** House Jones'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi



#### 5.14. Villa Bio, İspanya

#### ÖRNEK 14

	Konutun Adı:	Villa Bio
	Mimarı:	Enric Ruiz-Geli
	Yapım yılı ve yeri	Barcelona-İspanya 2005

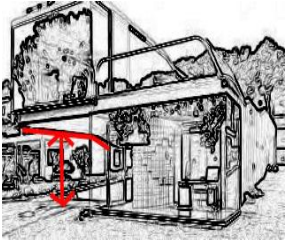

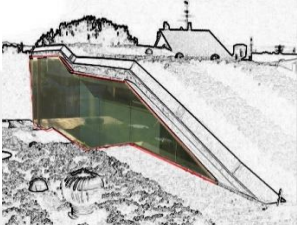




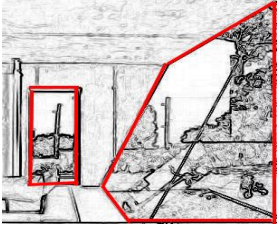
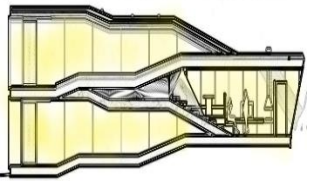
**Tablo.29.** Villa Bio Künye

(<http://www.newsviralnet.com/news/Modern-Villa-Bio-House-Architecture-Design-Hydroponic-Rooftop-Garden/> , / ET:11.09.2017 )

Villa Bio projesinde yeşil örtü tasarımı ön plandadır. Yeşil örtü estetik bir görünüme sahip olmakla birlikte yapıya yalıtım özelliği kazandırarak ısıtma ve soğutmaya katkı sağlar.

Cephe boyunca uzanan açıklıklar doğal ışığı kullanmaya sebebiyet verir.

Villa Bio mevcut topografyayla uyum içindedir. Araziye uygun tasarlanan zeminler rüzgâr ve ışık parametrelerini kullanmayı verimli kılar.

	<b>İklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>	 <b>Sera</b>		 <b>Topografya Uyumu</b>	
<b>Düsey Sınırlar</b>		 <b>Cephe Boyunca Açıklık</b>		 <b>Cam Cephe</b>
<b>Örtüler</b>	 <b>Yeşil Çatı</b>	 <b>Yükselen Çatı Açıklığı</b>		 <b>Çim Çatı</b>
<b>Açıklık</b>	 <b>Düsey Açıklık</b>	 <b>Cephede Sürekli Açıklık</b>		

**Tablo.30.** Villa Bio'nun Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

### 5.15. ZEB Pilot House, Norveç

#### ÖRNEK 15

	Konutun Adı:	ZEB Pilot House
	Mimarı:	Snøhetta
	Yapım yılı ve yeri	Larvik, Norveç 2014

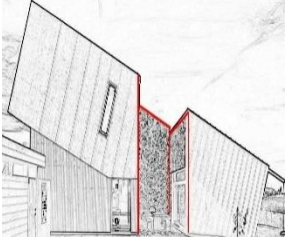


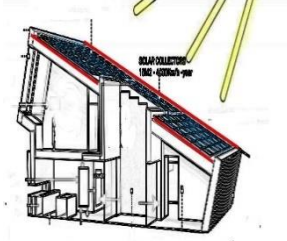

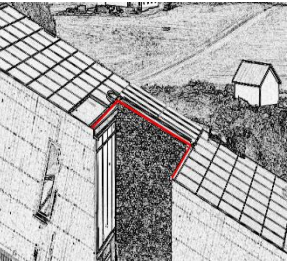
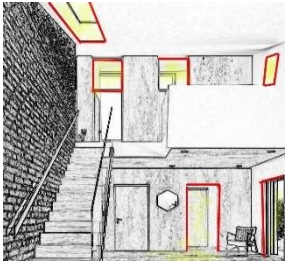
**Tablo.31.** ZEB Pilot House Künye

(<http://www.archdaily.com/773383/zeb-pilot-house-pilot-project-snohetta/>, /ET:11.09.2017 )

ZEB Pilot House projesi sürdürülebilir mimari yapı yapma amacıyla tasarlanmıştır. Örneğin, yapının ortasındaki geniş avlu rüzgâr kullanımına yönelik tasarlanmıştır. Cephe boyunca devam eden cam yüzeyler cephede bir sınır oluşturmakla birlikte doğal ışığı yapı içine alır.


Çatı eğimi yağmur suyunu ıslak hacim ve bahçelerde kullanma amacıyla düşünülmüştür. Örtü boyunca uzanan güneş panelleri güneş enerjisini elektrik enerjisine çevrilmesini sağlamaktadır. Böylelikle hem aydınlatmaya hem de iklimlendirmeye destek olmaktadır.

Eğik cephe biçimi pasif gölgelendirme sağlamakla birlikte kullanılan malzeme yüksek yalıtım özelliğine sahiptir bu da ısı kayıplarının önüne geçmesini sağlamaktadır.

	<b>İklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>				
<b>Düşey Sınırlar</b>	 <p><b>Cephede Ara Boşluklarla İklimlendirme</b></p>	 <p><b>Geniş Şeffaf Yüzeyler</b></p>		 <p><b>Yalıtımlı Dış Yüzey Malz.</b></p>
<b>Örtüler</b>	 <p><b>Fotovoltaik Panel</b></p>			 <p><b>Cam Panel</b></p>
<b>Açıklık</b>	 <p><b>Avlu</b></p>	 <p><b>Düşeyde ve Yatay Üst Örtüde</b></p>		

**Tablo.32.** ZEB Pilot House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

**5.16. House Ocho, ABD**  
**ÖRNEK 16**

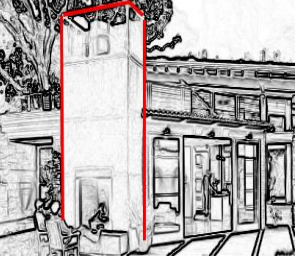
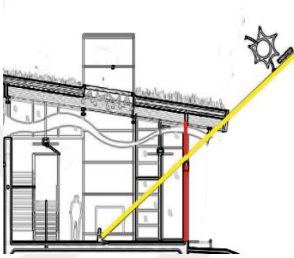

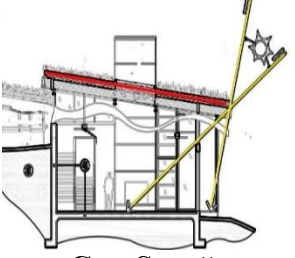
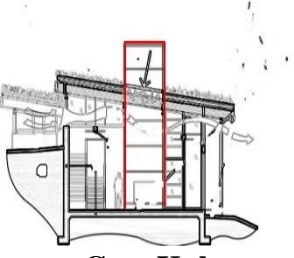

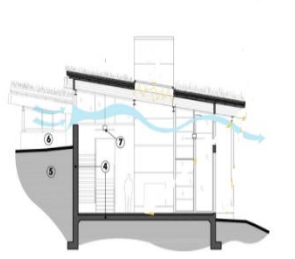

	Konutun Adı:	House Ocho
	Mimarı:	Feldman Architecture
	Yapım yılı ve yeri	2004, San Francisco-ABD

**Tablo.33.** House Ocho Künye

<http://www.archdaily.com/215134/house-och-feldman-architecture/>, /ET:11.09.2017 )

House Ocho projesinin tasarım kararları sürdürülebilir mimari tasarıma örnek oluşturmaktadır. Düşey sınırlardaki geniş cam yüzeyler doğal ışık kullanımına yöneliktir. Yapının bir ucundan diğer ucuna tasarlanan açıklıklar ise rüzgâr alımına yöneliktir.

Çatı saçak mesafesi kontrollü gün ışığı alımını sağlar. Bununla birlikte cephedeki düşey ısınma elemanı sürdürülebilir bir karar olmakla beraber aynı zamanda yapıda tasarım elemanıdır.

	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin				
Düsey Sınırlar	 <p>Rüzgar Bacası</p>	 <p>Düsey Sınır Boyunca Cam</p>		 <p>Cam Cephe</p>
Örtüler	 <p>Çatı Saçağı</p>	 <p>Cam Kule</p>		 <p>Çim Çatı</p>
Açıklık	 <p>Yatay Açıklık</p>	 <p>Düsey Açıklık</p>		

**Tablo.34.** House Ocho'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.17. Karuno House, ABD

### ÖRNEK 17

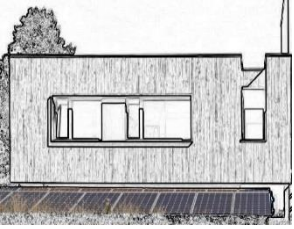





	Konutun Adı:	Karuno House
	Mimarı:	Holst Architecture
	Yapım yılı ve yeri	2013, Perrysburg-ABD

**Tablo.35.** Karuno House Künye

(<https://homeadore.com/2013/10/17/karuna-residence-holst-architecture//>, /ET:10.09.2017 )

Karuno House projesinin tasarım kararları sürdürülebilir tasarıma örnek oluşturmaktadır. Örneğin, cephedeki geniş düşey cam yüzeyler doğal ışık kullanımına yönelik düşünülmüştür. Cephede kullanılan malzeme ahşaptır. Ahşap seçimi sürdürülebilir malzeme olmasının yanı sıra estetik bir görünüme sahiptir.

Gece-gündüz sıcaklık farklarını minimuma indirmek için oda önlerine açılır-kapanır balkonlar konumlandırılmış, böylelikle kışın sıcak, yazın serin odalar oluşabilmektedir.

	<b>İklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>	 <b>Fotovoltaik Panel Zemin</b>			
<b>Düsey Sınırlar</b>	 <b>Sık Açıklık</b>	 <b>Düsey Pencere</b>		 <b>Ahşap Cephe</b>
<b>Örtüler</b>				
<b>Açıklık</b>	 <b>Boşluklu Örtü</b>	 <b>Yatay Ve Düsey Açıklık</b>		

**Tablo.36.** Karuno House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi



## 5.18. Caterpillar House

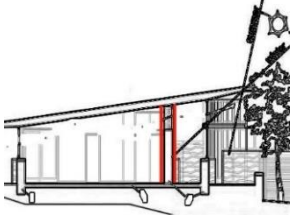
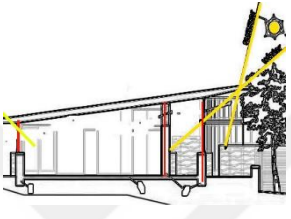

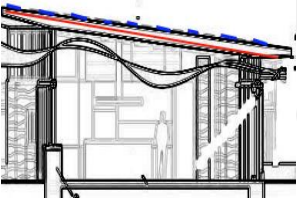

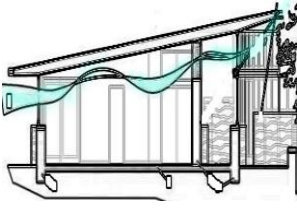


### ÖRNEK 18

	Konutun Adı:	Caterpillar House
	Mimarı:	Feldman Mimarlık
	Yapım yılı ve yeri	2010, Kaliforniya ABD

**Tablo.37.** Caterpillar House Künye

(<https://hqroom.ru/caterpillar-house-sovremennoe-zelenoe-rancho-ot-feldman-architecture.html/>, /ET:10.09.2017 )

Cam, doğal havalandırma ve çalıştırılabilir gölgelendirme aynı zamanda yaz aylarında evin soğutulması ve kışın evin ısınması gibi pasif bir ısıtma ve soğutma sistemi gibi hareket etmektedir. Örtüde bulunan yapıya bütünleşik fotovoltaik paneller, evin tepesindeki düşük çatının tüm enerji gereksinimlerini üretmesini sağlamakla beraber çatıdaki estetiği bozmamıştır. Cephe boyunca uzanan, cam açıklık olarak tasarlanan düşey sınırlar doğal ışık için çözüm olmuştur.

	<b>İklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>				
<b>Düsey Sınırlar</b>	 <p><b>Işık Kontrollü Duvar</b></p>	 <p><b>Cam Sınır</b></p>		 <p><b>Ahşap Yatay Sınır</b></p>
<b>Örtüler</b>	 <p><b>Çatı Saçağı/Fotovoltaik Paneller</b></p>			 <p><b>Ahşap Örtü</b></p>
<b>Açıklık</b>	 <p><b>Yatay Açıklık</b></p>	 <p><b>Düseyde ve Yatay Üst Örtüde</b></p>		 <p><b>Cam-Yeşil</b></p>

**Tablo.38.** Caterpillar House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.19. Seranades the Rockies House, ABD

### ÖRNEK 19

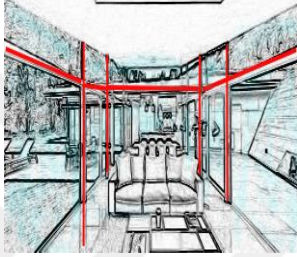
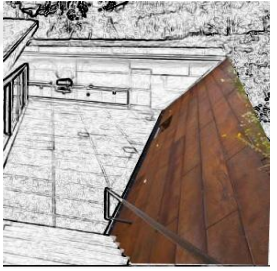

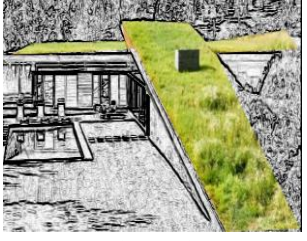


	Konutun Adı:	Seranades the Rockies House
	Mimarı:	Feldman Mimarlık
	Yapım yılı ve yeri	2010, ABD-Colorado

**Tablo.39.** Seranades the Rockies House Künye

(<http://onekindesign.com/2016/10/03/guest-house-colorado-rockies/> /ET:10.09.2017 )

Seranades the Rockies House projesinde yeşil çatı baskındır. İki farklı kola bölünen yeşil çatıdan oluşup, altında gizlenmiş kapsamlı bir sosyal çekirdeği olan terasın etrafını sarmak için bir noktada kesişmektedir. Bu alanlar neredeyse her tarafta doğaya açılmaktadır. Bu yeşil çatı yalıtım sağlamakla birlikte estetik bir görünüm kazandırır ve bu yeşil örtünün hemen altındaki düşey açıklık kararları doğal ışığa yöneliktir.


Düşey sınırlarda ahşap malzeme kullanılmıştır. Bu da sürdürülebilir tasarıma katkı sağlamaktadır. Alt kattaki mekâna ışık sağlayan düşey sınır elemanı olan ışık bacaları ve açıklık elemanı avlunun tasarımıyla doğal ışık kazanımı sağlanmaktadır.

	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin				
Düsey Sınırlar		 <p>Sürekli Şeffaf Yüzey</p>		 <p>Ahşap Yüzey</p>
Örtüler	 <p>Yeşil Çatı</p>			 <p>Çim Çatı</p>
Açıklık	 <p>Avlu</p>	 <p>Sürekli Açıklıklar</p>		

**Tablo.40.** Seranades the Rockies House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.20. Fall House, İsviçre

### ÖRNEK 20

	Konutun Adı:	Fall House
	Mimarı:	Pafumi Mimarlık
	Yapım yılı ve yeri	2016, ABD-Big Sur


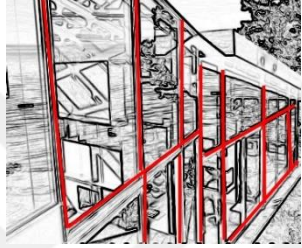
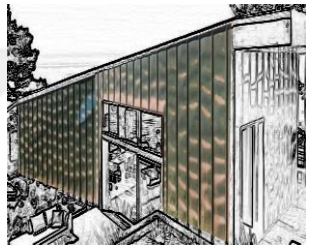
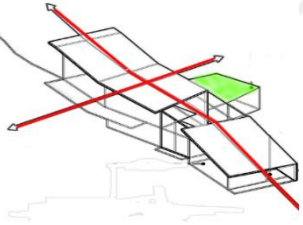

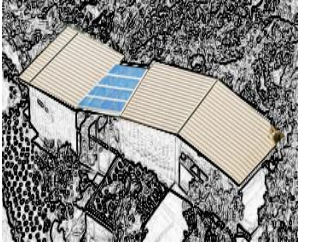
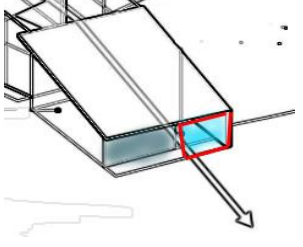


**Tablo.41.** Fall House Künye

(<https://www.dezeen.com/2014/06/06/fougeron-architecture-fall-house-big-sur-california/> / ET :10.09.2017)

Düsey sınırlar, camlı kütüphane ile bir cam kütüphaneden ile birbirine bağlanmıştır. Ana giriş üst hacmin üst kısmında, yaşam alanlarının en yaygın olanından en özel olanına kadar uzanmasıyla oluşturulmuştur.

Yığın havalandırma, bina düzeniyle doğal biçimde yapılmıştır. Açık kat planı, ana yatak odasından yüksekteki yüksekliğe kadar birçok seviyeye bağlıdır. En düşük seviyede otomatik olarak kontrol edilen çalışma camı, en yüksek yükseklikte bir egzoz transfer ızgarasıyla koordine edilir. Basınç ve yükseklik farkı, sıcak havanın ve temiz havanın boşaltılmasını sağlamaktadır.

Kaba dayanıklı ve yerli bitki örtüsü özellikle toprak erozyonunu azaltmak için tasarlanmıştır ve yerel yaban hayatı için yeni habitatları kolaylaştırır. Bir kısmı yeşil olan örtü, binanın havadan karbon izini azaltır ve aşağıdaki boşluk için ilave yalıtım sağlamaktadır.

	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin			 <p>Topoğrafyaya Uyum</p>	
Düşey Sınırlar		 <p>Yapı Boyunca Devam Eden Şeffaf Yüzey</p>		 <p>Geridönüştürülebilir Malzeme</p>
Örtüler	 <p>Yeşil Çatı/Eğimli Örtü</p>	 <p>Çatı Penceresi</p>		 <p>Cam/Geri Dönüştürülebilir Malzeme</p>
Açıklık	 <p>Yatay Açıklık</p>	 <p>Yatay ve Düşey Açıklık</p>		 <p>Cam Açıklık</p>

**Tablo.42.** Fall House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.21. Upcycle House, Danimarka

### ÖRNEK 21

	Konutun Adı:	Upcycle House
	Mimarı:	Lendager Mimarlık
	Yapım yılı ve yeri	2013, Nyborg-Danimarka



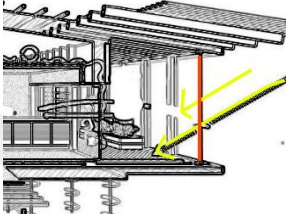
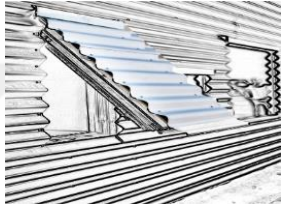
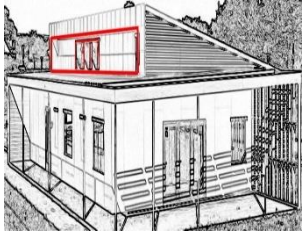

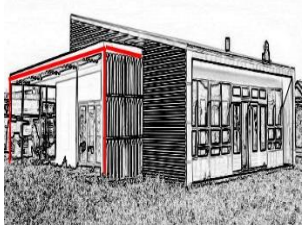

**Tablo.43.** Upcycle House Künye

(<http://www.archdaily.com/458245/upcycle-house-lendager-arkiteker/> ET :10.09.2017 )

Upcycle House, geri dönüştürülmüş ve artmış binalar kullanarak potansiyel karbon ayak izi azaltımlarını ortaya çıkarmayı amaçlayan bir projedir. Karbondioksit salınımı olmayan ve geridönüştürülebilir malzemeler tercih edilmiştir.

Düşey sınırlar geniş cam tercih edilmiş olup günışığı kullanım verimini arttırmak amaçlanmıştır. İç mekanda su duvarı kullanılmıştır bu hem iklimlendirmeye yöneliktir hem de dekoratif amaçlıdır.

Cephe önündeki sera kış bahçesi ile yaşama mekânı arasında hava akımı yolu ile ısı transferi sağlamaktadır. Yazın ise istenmeyen ısı kazançları için gölgeleme sistemi görevi yapmaktadır. Böylece alınan tasarım kararı sürdürülebilir iklimlendirmeye çözüm olmuştur.


	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin				 <p>Geri dönüştürülebilir Malzeme</p>
Düşey Sınırlar	 <p>Su Duvarı</p>	 <p>Düşeyde Cam</p>		 <p>Geri dönüştürülebilir Malzeme</p>
Örtüler	 <p>Işık Alınabilen Örtü</p>			 <p>Geri dönüştürülebilir Malzeme</p>
Açıklık	 <p>Sera</p>	 <p>Düşey Açıklık</p>		

**Tablo.44.** Upcycle House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi



## 5.22. Riverdale Net Zero House, Kanada




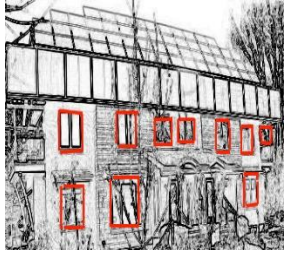
### ÖRNEK 22

	Konutun Adı:	Riverdale Net Zero
	Mimarı:	Peter Amerongenand
	Yapım yılı ve yeri	2014, Edmonton-Kanada

**Tablo.45.** Riverdale Net Zero Künye

(<http://riverdalenetzero.ca/Home.html/> ET :10.09.2017)


Riverdale Net Zero projesi'nde güneş panelleri cephede düşey sınırlar gibi davranmış olup iklimlendirmeye katkı sağlamıştır. Bu paneller güneş enerjisini etkin bir biçimde kullanılmasına olanak vermekle birlikte tasarım elemanı gibi davranarak biçime etki eder. Projede cam açıklıklar gün ışığını içeri alır ve tasarıma yön verir ayrıca cephedeki malzemeler doğal ve geri dönüştürülebilirdir.

	<b>İklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>				
<b>Düşey Sınırlar</b>	 <p><b>Sınırlarda Fotovoltaik Panel</b></p>			 <p><b>Düşey Yüzeylerde Taş Kaplama</b></p>
<b>Örtüler</b>		 <p><b>Fotovoltaik Panel</b></p>		
<b>Açıklık</b>		 <p><b>Yatay ve Düşey Sık Açıklıklar</b></p>		

**Tablo.46.** Riverdale Net Zero'nun Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

### 5.23. Dezanove House, İspanya


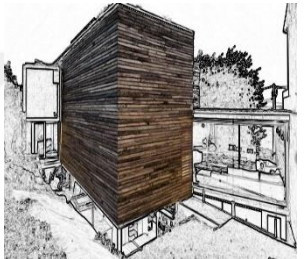



#### ÖRNEK 23

	Konutun Adı:	Dezanove House
	Mimarı :	Inaki Leite
	Yapım yılı ve yeri	2012, Galiçya-İspanya

**Tablo.47.** Dezanove House Künye

(<https://dezanovehouse.com/.html/> ET :10.09.2017)

Oldukça yaşlı ahşabın yapıda kullanılması yerel 'sal'(bateas)ların yeniden üretilmesinden gelmektedir. Bateas'lar denizde midye üretim endüstrisi için kullanılan ahşap platformlardır. Bu teknikte kullanılan ahşaplar 25 yıl kullanıldıktan sonra geri dönüşüm için şarap mahsenlerine ya da bahçelere gönderilmektedir. Bu ahşabın mimaride kullanılması öncü olmaktadır ve geri dönüşüme katkısı sürdürülebilir kılınmıştır. İç yüzeylerde kullanılan ahşaplar ise görsel konfor ve sıcaklık sağlamak için kullanılır. Ayrıca ahşap dışındaki cam elemanlar doğal ışık olarak tasarlanmıştır.

	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin				
Düsey Sınırlar	 Sınır Boyu Açıklıklı Düsey Yüzey			 Yerel Sal (Ahşap)
Örtüler				 Ahşap Örtü
Açıklık		 Yatay Açıklık		 Cam Açıklık

**Tablo.48.** Dezanove House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.24. Organic and Bioclimatic House

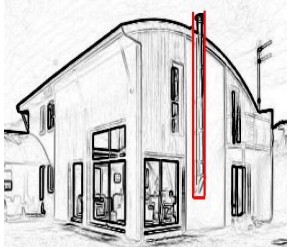




### ÖRNEK 24

	Konutun Adı:	Organic House
	Mimarı:	Patrice Bideau
	Yapım yılı ve yeri	2012, Brittany-Fransa

**Tablo.49.** Organic House Künye

(<http://zellsee.tistory.com/504/> ET :10.09.2017)

Bahçe batı rüzgârlarından korunması için doğuda tasarlanmıştır. Düşey sınırdaki bulunan rüzgâr bacaları havalandırmayı sağlamaktadır. Örtüdeki ve düşey sınırlardaki açıklıklar aydınlatmaya yönelik tasarlanmış olup, sera gibi tasarıma yönelik kararlarda güneş ışığını ihtiyaç dışı almamaya yardımcı olmaktadır.

	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin				
Düşey Sınırlar	 <p>Rüzgar Bacası</p>			 <p>Geri Dönüştürülebilir Malz.</p>
Örtüler		 <p>Örtüde Pencere Düzeni</p>		
Açıklık	 <p>Sera</p>	 <p>Yatay Düşey Açıklık</p>		

**Tablo.50.** Organic House'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 5.25. Rock Cottage, İngiltere

### ÖRNEK 25

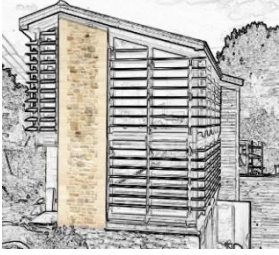
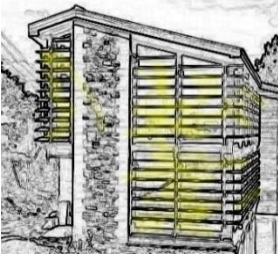

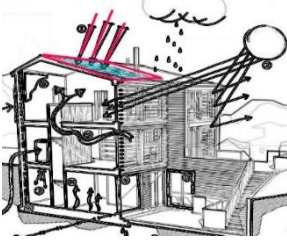
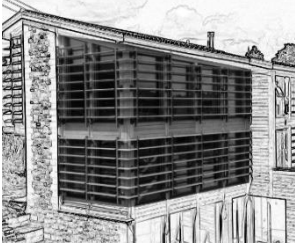
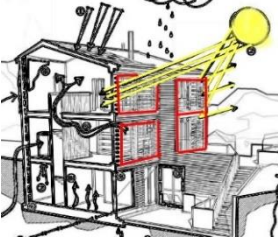

	Konutun Adı:	Rock Cottage
	Mimarı:	Satellite Mimarlık
	Yapım yılı ve yeri	2014, Rock Cottage-İngiltere

**Tablo.51. Rock Cottage Künye**

<http://projects.bre.co.uk/envbuild/envirbui.pdf> ET :10.09.2017)

Yola bakan cephe yerel estetiğin modern formunu göz önüne çıkarmak için tasarlanmıştır. Düşey sınır elemanı olan cephedeki duvarlarda varolan terk edilmiş binaların taşlarının yeniden üretilmesi ve taşıçıklarından sağlanan malzemeler kullanılmıştır.

Yapının minimum enerji ihtiyacını karşılamak ve doğal ışığı sınırlamak için, dikey giydirmeler yatay ahşaplarla kaplanmıştır. Cephede bulunan açıklıklar doğal aydınlatma sağlamanın yanında, örtüde bulunan paneller güneş enerjisinden maksimum ölçüde fayda sağlamaktadır.

	<b>İklimlendirme</b>	<b>Aydınlatma</b>	<b>Yer</b>	<b>Malzeme</b>
<b>Zemin</b>				
<b>Düsey Sınırlar</b>	 <p><b>Rüzgar Kulesi</b></p>	 <p><b>Yatayda Sık Boşluklar</b></p>		 <p><b>Taş ve Ahşap Kabuk Yüzey</b></p>
<b>Örtüler</b>	 <p><b>Fotovoltaik Örtü</b></p>			
<b>Açıklık</b>	 <p><b>Yatay ve Düsey Açıklıklar</b></p>	 <p><b>Yatay-Düsey Açıklıklar</b></p>		 <p><b>Ahşap Cam Çift Cidar</b></p>

**Tablo.52.** Rock Cottage'un Sürdürülebilirlik Tasarım Parametreleri ve Biçimsel Oluşum Etkileşim Matrisi

## 6.SONUÇ



Yapılan çalışmada sürdürülebilir tasarım parametreleri ile yapıyı oluşturan ve biçime yön veren tasarım elemanları arasındaki etkileşim değerlendirilmiştir.

Çalışmada 25 tekil konut incelenmiştir. Yapının biçimsel dilini oluşturan elemanlar ayrıştırılmış ve birer analiz nesnesi olarak incelenmiştir. Sürdürülebilir mimarinin tasarım parametreleri ile mimari dili oluşturan elemanlar arasındaki etkileşimin görünür kılınması sağlanmaya çalışılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucu ortaya koyulan veriler; sürdürülebilir mimarinin biçimsel oluşumunun çeşitliliğini ve kendine ait bir dili yaratma potansiyelini açığa çıkarmaktadır. Sürdürülebilir tasarım stratejileri yapının tektoniğine etki etmektedir.

	İklimlendirme	Aydınlatma	Yer	Malzeme
Zemin	4 adet %16	0 adet %0	7 adet %28	3 adet %12
Düşey Sınırlar	20 adet %80	23 adet %95	2 adet %8	20 adet %80
Örtüler	21 adet %80	14 adet %56	3 adet %12	17 adet %75
Açıklık	18 adet %72	24 adet %98	2 adet %8	7 adet %27

**Tablo.53.** Sürdürülebilir mimari parametrelerinin biçimsel dili oluşturan mimari tektonik ile etkileşim matrisi

	<b>Biçimsel Çözümler</b>	<b>Örnek Projeler</b>
<b>İklimlendirme</b>	<b>Düşey Sınırlar</b>	
	Su Duvarı	Upcycle House
	Isıl Bacalar	Güneş Evi, House Jones, Riverdale House
	Soğutma Kulesi	Light House, Earthship House, House Jones, House Ocho
	<b>Örtüler</b>	
	Fotovoltaik Sist.	Light House, Earthship House, Crossway House, Güneş Evi, Tiny Home, House Jones, Zeb House, Fall House, Upcycle House, Riverdale House, Rock Cottage House
	Yeşil Çatı	Meera Evi, Stone Desert Home, Crossway House, Villa Bio, Rockies House, Fall House
	Çatı Saçağı	House Ocho, Caterpillar House, Upcycle House
	<b>Açıklık</b>	
	Sera	Güneş Evi, House Jones, Upcycle House, Organic House
	Avlu	Stone Desert Home, Cave House, Zeb House, Rockies House
	Yapı Genel Açıklığı	Meera Evi, T Evi, Zeb House, Fall Hous
	Çift Cidarlı Cephe	Zeb House
	<b>Aydınlatma</b>	<b>Zemin</b>

	<b>Düsey Sınırlar</b>	
	Geniş Açıklık	Meera Evi,T Evi, Light House, Earthship House, Stone Desert Home, Cave House, Fincube,Villa Bio, House Ocho, Karuno House, Caterpillar House, Rockies House, Fall House, Upcycle House, Dezanove House
	<b>Açıklık</b>	
	Pencereler	Spring Lake Park
<b>Yer</b>	<b>Zemin</b>	
	Araziye Uyum	Spring Lake Park, Stone Desert Home, Cave House, Villa Bio, Fall House
	<b>Düsey Sınırlar</b>	
<b>Malzeme</b>	Ahşap	Spring Lake Park, Light House, Fincube, Karuno House, Dezanove House, Rock Cottage House
	Cam	Resenburg evi, Organic House, Rock Cottage House
	Geri Dönüştürülebilir Malzeme	T Evi, Light House, Earthship House, Güneş Evi, Tiny Home, Fall House, Upcycle House, Rock Cottage House
	<b>Örtü</b>	
	Yeşil Çatı	Meera Evi, Stone Desert Home, Crossway House
	<b>Açıklık</b>	
	Cam	Light House, Earthship House, Crossway House, Resenbur Evi, Villa Bio, Zeb House, House Ocho, Karuno House, Caterpillar House, Rockies House, Fall House, Upcycle House, Riverdale House, Dezanove House, Organic House, Rock Cottage House

**Tablo.54.** Sürdürülebilir mimaride biçimsel dili oluşturan konut örnekleri

Tablo değerlendirilecek olursa, iklim parametresine yapıda verimli kullanmak için en çok düsey sınırlar ve örtülerde biçimsel farklılıklar yaratılmıştır. Bu oran

ortalama %80'dir. İklim parametresinin açıklık biçimine oranı %72'dir. İklimin zeminle olan biçimsel ilişki oranı ise %16'dır. Aydınlatma parametresine yönelik yapılan tasarım kararında ise en çok açıklık ve düşey sınırlarda alınan kararlardır. Bu oran ise %100'e yakındır. Zeminde ise aydınlatmaya yönelik hiçbir tasarım kararı alınmadığı görülmüştür. Yani oran %0'dır. Aydınlatmanın örtü biçimine ise %56'lık bir etkisi olur. Topografya yapının en çok zeminine etki etmesine rağmen bu oran sadece %28'dir. Diğer parametreler ile biçimsel dilin oluşumunu sağlayan elemanlar arasındaki etkileşim ise %20'nin altında olup açıklık ve düşey sınırlarda %8, örtüde ise %12'dir. Malzeme parametresi yapıyı sürdürülebilir kılmada en çok düşey sınırlar ve örtülerde kullanılmıştır. Bu parametrelerde ortalama biçime etki oranı %80'dir. Zeminde %12 iken açıklıkta ise %28'dir.

Sürdürülebilir bir mimari tasarımın oluşmasında, sürdürülebilirlik parametreleri biçimsel dili farklı etkilemektedir. Örneğin, aydınlatma için düşey sınırlarda bulunan açıklıklar genişlerken, ışık rafı gibi gün ışığını kontrollü ve hacimlerde tüm alana yayılmasına yönelik biçimsel çözümler getirilmiştir. Aydınlatma parametresi yapının örtüsüne de biçimsel olarak etki eder. Bir diğer etkileşim örtüde gözlenir. Örtüde bulunan çatı ışıklıkları, çatı panelleri, ışık tüpleri gibi sürdürülebilir tasarım kararları yapıda aydınlatmayı sağlarken örtüde biçimsel dil farklılıkları oluşturur. Yapıda iklimlendirmeye yönelik tasarım kararları en çok örtülerde ve düşey sınırlarda olduğu saptanmıştır. Örneğin, rüzgâr bacası, trombe duvar, soğutma kulesi, yeşil duvar ve ısı bacaları gibi duvarlarda ve cephede olup, düşey sınırların biçimsel dilini değiştirmektedir. İklimlendirme parametresi yapının örtüsüne de biçimsel olarak etki eder ve sürdürülebilir çözümler getirir. Örneğin, örtüde bulunan çatı havuzu, yapıda soğutmaya sağlarken yeni bir durum olarak sürdürülebilir mimari tasarımda görülmektedir.

Malzeme kullanım parametresinin sürdürülebilir mimari tasarımda kullanılması oran olarak en çok düşey sınırlarda ve örtülerde görülür. Örtülerde yeşil örtü gibi hem estetik hem de iklimlendirmeye yönelik tasarımlar mevcuttur. Düşey sınırlarda malzeme seçimi daha çok yerel ve geri dönüştürülebilir olandır. Malzeme, aydınlatma parametresine yönelik ışığı geçirmesi amaç olduğu için şeffaf cam

uygulanmıştır.

Sürdürülebilir mimari tasarım ve biçimsel dil arasındaki etkileşim zeminin biçimlenmesine en çok topografyayı kullanmada gözlemlenir. Zeminin biçimlenişi, zemin malzeme seçimi ya da zemine entegre tasarım elemanları iklimlendirmeye getirilen çözümlerdir.

Tekil konutlarda sürdürülebilir tasarım parametreleri ile tasarım stratejilerinin ana yönlendiricileridir. Bu farklılaşan bir mimari dile yol açar. Bu dil, yerel ve evrensel, kültürel ve teknolojik, yapay ve doğal olanın birarada olmasını sağlar.

Sürdürülebilir tasarım stratejilerinde tasarım parametreleri farklı yorumlanabilir ve farklı parametreler ön plana çıkarılabilir. Bu sebepten ötürü, çevreye duyarlı tasarım örnekleri, farklı biçimsel diller ortaya koyar ve çeşitlilik karşımıza çıkar. Sürdürülebilir mimari içinde bulunan iklim, malzeme doğadan etkilenir ve bu değişkenlere göre yön alır. Sürdürülebilir mimari tasarım tek bir tip oluşturmaktan çok, daha fazla parametreye sahip olduğu için bir tasarımı yönlendiren biçimsel dilin de çeşitlenmesine yol açmaktadır

## **KAYNAKLAR**

Alparslan, Gültekin ve Dikmen, (2009), “Ekolojik Yapı Tasarım Ölçütlerinin Türkiye’deki Güneş Evleri Kapsamında İncelenmesi”, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu, s:3

Alparslan, B. “Ekolojik Yapı Tasarım Ölçütleri Kapsamında Ankara’da Örnek Bir Yapı Tasarımı ve Değerlendirmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara (2010).

Aynsley, R, “Natural Ventilation in Passive Design”, BEDP Environment Design Guide, May 2007 • Tec 2 • Summary

Arkitera Dergisi (Ed. Burcu Biliç), <http://www.arkitera.com/proje/5285/villa-eden> (ET:14.04.2017).

Asımgil, B. 'Kaynakların Korunumunda Sürdürülebilir Teknolojik Yaklaşımlar ve Mimari Forma Etkisi' Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 32, Sayı 3, 2016

Azami, A, (2005), “Passive and Low Energy Cooling for the Built Environment”, International Conference, Santoni, Greece

Baysan, O., 2003. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Mimarlıkta Tasarıma Yansıması, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Bekâr, D., “Ekolojik Mimarlıkta Aktif Enerji Sistemlerinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 10-11, 21-25, 64-69, 76-77 (2007).

Berber, F. Ekolojik malzemenin tasarımdaki yeri ve ekolojik malzemeyle mimari konut tasarımı, Haliç Üniversitesi, yüksek lisans tezi, İstanbul, 2012

Berköz, E. 1983.Güneş ışınımı ve Yapı Dizaynı, Profesörlük Tezi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul

Bozdoğan, B, Mimari Tasarım ve Ekoloji Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2003.

Çelebi, G, Gültekin A. B, Bedir, M, Tereci, A, Harputlugil, G, Yapı-Çevre İlişkileri, TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi SMGM (Sürekli Merkezi Gelişim Merkezi) Koruma Programı Eğitimi, Ankara, 2008

Buluş Bilgi, 2002, Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nin ardından, Buğday Ekolojik Yaşam Dergisi, Sayı:18, s;8,9.

Bourdeau, L. Huovila, P. Lanting, R. ve Gilham, A. 1998. Sustainable development and the future of construction: a comparison of visions from various countries, CIB Report 225, Rotterdam.

Ching, F.1996. Architecture form space, and order-2ndEd. s; 178

Cox, B, and Zaslow, S. December 1999, Passive Solar Options For North

Carolina Homes, Solar Center Information

[http://solartest.ncsu.edu/information\\_resources/factsheets/02option.pdf](http://solartest.ncsu.edu/information_resources/factsheets/02option.pdf)

Çakmanus, İ. ve Böke, A. T.C. Merkez Bankası Binaların GüneşEnerjisi ile Pasif Isıtması ve Soğutulması

Dikmen, Ç. B. ve Gültekin, A. B. Usage of Renewable Energy Resources In Buildings in The Context Of Sustainability, SDU Journal of Engineering Science and Design, Vol:1 No:3 pp.96-100, 2011

Duman, Ü. 1999. Toplu konut alanlarda ekolojik planlama ilkelerinin Ankara-Eryaman V. Etap örneğinde irdelenmesi, Peyzaj Mimarlığı anabilim dalı, Yüksek Lisans Tezi, A.Ü, 66-72 s, Ankara.

Edwards, Brian, 2001, "Global Perspectives: Learning from the Other Side", "Green Architecture", Architectural Design, Vol:3-4, s:40

Ekim, D, 2004, “Sürdürülebilirlik Kavramı Ve Mimari Form Üzerindeki Etkisi.”, İTÜ Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

Ekşi. M., “Çatı ve Teras Bahçelerinde Kullanılan Konstrüksiyon Elemanları ve Yeni Yaklaşımlar”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. (2006)

Eryıldız, D. I. ve Qadı, W. A. A, “Ecological Design Principles and Examples”, Creating the Future 4th Fae International Symposium Gemikonağı –trnc, European University, 14 (,2006).

Farmer, John, 1997, Toward a Green Audit, the Architecture of Ecology, Architectural Design Profil No 125.

Feride Şener, Alpin Köknel Yener, 2013 "Aydınlatma Tasarımında Görsel Konfor, Enerji Performansı ve Çevresel Etki Değerlendirmesi", İTÜ Makale

Gezer H, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl: 12 Sayı: 23 Bahar 2013 s. 13-31

Givoni, B. 1998, “Climate Considerations in Building And Urban Design”, John Wileyand SonsInc. New York, s: 87-211

Göksal, T. Özbalta, N. Enerji Korunumunda Düşük Enerjili Bina Tasarımları, Mühendis ve Makine, Ankara 28, 2002

Güvenç, B. (2002). İnsan ve Kültür. (9.bs.). İstanbul: Remzi Kitabevi

Greensource, (2008) Emerald architecture: Case studies in greenbuildings, Mcgrawhill,159-160 p

Hagan, Susannah, 2001, Taking Shape, A New Contract between Architecture and Nature, Architectural Press, Oxford.

Hasol, D, “Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü”, YEM Yayınları, İstanbul, 106, 334 (1988)



Henderson George, Kenya TILLERSON, Edgar Blaustein. 'Building Energy Labeling in existing Buildings'. European Council for an Energy- Efficient Economy. Summer Study Proceedings, 2001. S.97-10, 2004

Hoeven, G, V. 1982. Energy Efficient Landscaping. Kansas State University Agricultural Experiment Station Cooperative Extension Service; C-627, Kansas, USA.

<https://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/stack-ventilation-and-bernoullis-principle> (ET:14.08.2017).

İnan, T, Başaran T, Çift Cidarlı Cephelelerdeki Etkin Mimari Tasarım Kararları, [http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/bdb7c009d6f130f\\_ek.pdf?dergi =1544](http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/bdb7c009d6f130f_ek.pdf?dergi =1544), 2015.

İnhabitat, (2015) ,<http://inhabitat.com/>, [Erişim Tarihi: 20.07.2017]

İpekçi C.A. ve Yüksel, E. 2012. Bitkilendirmiş yapı kabuğu sistemi. 6. Ulusal Çatı ve Cephe Sempozyumu. Bursa

Jacklyn, J. ve John, N, "Building Green a Guide to Using Plants on Roofs, Walls and Pavements", Greater London Authority, London, 32 (2004).

Jones, Lloyd David, 1998, Architecture and Environment, Bioclimatic Building Design, The Overllok Press, New York.

Yoldaş, H. 2014, 'Sürdürülebilirlik Bağlamında Sosyo-Kültürel Etkenler Açısından Antakya Konutlarının Mekânsal Analizi', İstanbul Kültür Üniversitesi Yüksek Lisans Tez, İstanbul

Jones, Lloyd David, 1998, Architecture and Environment, Bioclimatic Building Design, The Overllok Press, New York IEA Annex 45, 2006

Kaan, H. F, de Boer, B. J. Passive Houses: Achievable Concepts For Low Co2 Housing, Energy Research Centre of the Netherlands [http://www.ases.org/chapter\\_newsletter/2005/JA05/SWC\\_Passive\\_Solar\\_Design.pdf](http://www.ases.org/chapter_newsletter/2005/JA05/SWC_Passive_Solar_Design.pdf)

Kabulolođlu-Karaosman, S. 2006. Yeşil çatılar ve sürdürülebilir bina dğerlendirme sistemleri. 2.Ulusal Çatı Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler Sempozyumu, İstanbul

Kanan. N, Ö, (2010), Ekolojik Mimarlıkta Mimari Bütünleşmenin 1990 Yılı Sonrası Ken Yeang ve Norman Foster'ın Yapıları Özelinde İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Karaca, M. 2008.Toplu Konutlarda enerji etkinliği; toplu konut idaresi başkanlığı(TOKİ) toplu konut projesi üzerinden bir inceleme. Gazi. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge planlama Anabilim dalı yüksel lisans tezi, 2030 s. Ankara.

KOU, T. HUANG, S.H. ZHANG, H. (2001). "Design for Manufacture and Design for "X": Concepts, Applications and Perspectives". Computers and Industrial Engineering. Vol.41: 241- 260

KÖMÜRCÜOĞLU, E.1950."Ankara Evleri", ODTÜ Mimarlık Fakültesi, Doçentlik Çalışması, İstanbul.

Kutluay, P, İnan, T. Ersoy, U. Başaran, T, Türkiye'den ve Dünyadan Örnekler Işığında Çift Cidarlı Cephenin Geleceği, 12. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir, 2015. [http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/7ff139442ce0400\\_ek.pdf](http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/7ff139442ce0400_ek.pdf)

Lechner, N. 1991, Heating, Cooling, Lighting: Design Methods for Architects; John Wiley & Sons Inc; USA, 620p.

LEED-Leadership in Energy and Environmental Design |<http://www.usgbc.org/>

Mimari sözlük, (2014) <http://www.mimair.com> [Erişim Tarihi: 10.08.2017]

Özmehmet, E, "Avrupa ve Türkiye'deki Sürdürülebilir Mimarlık Anlayışına Eleştirel Bir Bakış", Journal of Yasar University, 2(7), 809-826, 2007.

Özbalta, N. Göksal, T, 2001. Enerji Korunumunda 'Düşük Enerjili Bina' Tasarımları, TMMOB Makine Mühendisleri Odası II. Çevre ve Enerji Kongresi Bildiriler Kitabı, İstanbul.

Özçuhadar, T. 2007, “Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Etkin Tasarımın Yaşam Döngüsü Sürecinde İncelenmesi.”, İTÜ Yüksek Lisans Tez, İstanbul

Özdoğan, H.P. (2005),Ekolojik Binalarda Bina Kabuğunda Kullanılan Fotovoltaik Panellerin Tasarım Bağlamında incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özsoy, Y, 2000, “Trakya Bölgesi İçin Binalarda Güneş Enerjisi KullanımınınDeğerlendirilmesi”, Trakya Üniversitesi Fen Bil. Enst, Yayınlanmamış Yüksek LisansTezi, Edirne, s: 60

Öztürk, Çiğdem, (2006), Gelişmiş Doğal Aydınlatma Sistemleri ve Uygulama Örnekleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 5-25-50-61 s.

RAPOPORT, A., 1969. “House Form and Culture”, Foundations of Cultural Geography Series.

MANDOĞLU, G., YILMAZ, Z., 2008. “Energy efficient design strategies in the hot dry area of Turkey”, Building and Environment, Volume 43, Issue 7, page 1301-1309.

Mandyhyj, (2015), <https://mandyhyj.wordpress.com/>,[Erişim Tarihi: 20.07.2015]

Meadows, D.H. ve diğ., 1972. Limits to growth, Report to the Club of Rome, Universe Books, New York.

Mutlu Danacı, H. ve Gültekin, R.E., “Yapılaşmada Güneş Enerjisi Kullanımı ve Estetik Çözümleri”, V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Diyarbakır (2009).

Oktay, B., 2005. A Model for Measuring the Sustainability of Historic Urban Quarters: Comparative Case Studies of Kyrenia and Famagusta in North Cyprus, PhD Thesis, Eastern Mediterranean University, Famagusta, North Cyprus

Redtenbacher, R., “The Architectonics of Modern Architecture”, çeviri: Ricker, N., C., Ernst & Korn, Berlin, 224 (1883)

Roberts, S. and Guariento, N., (2009), Building integrated photovoltaics: a handbook, Birkhäuser Verlag AG, 11-12, 45 p.

ROBBINS, C.L. Daylighting Design and Analysis, van Nostrand Reinhold Company, NY, 1986.

Saber, E.M., Lee S.E., Manthapuri, S., Yi, W. ve Deb, C. "PV (Photovoltaics) Performance Evaluation and Simulation-Based Energy Yield Prediction for Tropical Buildings". Energy, 71, 588-595 (2014)

Said, M., EL-Shimy, M. ve Abdelraheem, M.A., Photovoltaics Energy, Improved Modeling and Analysis of the Levelized Cost of Energy (LCOE) and Grid Parity-Egypt Case Study", Sustainable Energy Technologies and Assesments, 9, 37-48 (2015)

Sanchez, E. ve Izard, J. "Performance of Photovoltaics in Non-Optimal Orientations: An Experimental Study", Energy and Buildings, 87, 211219 (2015).

Sara ZOLNOUN, S. 2004, "Peyzaj Mimar 'Enerji Etkin Tasarım Yaklaşımları.", Ankara Üniversitesi Yüksek Lisans Tez, Ankara

Scott, A. 1998, "The Evolution of Naturally Conditioned Building Type", Dimensions of Sustainability, E&FN Spon, New York, s:33-35.

Soysal, S. 'Konut Binalarında Tasarım Parapetreleri ile Enerji Tüketimi İlişkisi' , Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tez, Ankara

Şener, D. "Understanding façade between design and manufacturing: a case study on high-rise office buildings in İstanbul", Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2-10 (2006).

Tayfun, Y. Güneş Enerjisinden Edilgen Sistem Yararlanmada Güneş Odası Ekleme Yönteminin İç Ortam Sıcaklarına Etkisinin incelenmesi İstanbul Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007.

Toydemir, N. ve Bulut, Ü. 2004, Çatılar, Yapı Yayın, İstanbul.

Tuluk Ö. İ. (2010) “20. Yüzyıl Çorum Evlerinde Banyo Teknolojisi”, METU JFA, 2010-(27:2) 61-82.

Tüzin, B.L. 1999. Sürdürülebilir bölgesel kalkınma: Marmara havzası için bir yöntem denemesi, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul

United Nations. (1972). UN Stockholm Environment Declaration. Stockholm: UN.

UNCED, 1992. The Rio Declaration on Environment and Development, United Nations Publications, New York. ([http:// www.un.org /documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm](http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1annex1.htm))

U.S. Department Of Energy, Passive Solar Design, December 2000 Office Of Building Technology, State And Community Programs, Energy Efficiency And Renewable Energy, DOE/GO102000-0790

<http://www.eere.energy.gov/buildings/info/documents/pdfs/29236.pdf>

Uslusoy, S, “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanan Enerji Etkin Binaların Yapı Bileşeni Açısından İrdelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir (2012).

Utkuğ, G., 1996. Yüksek Lisans Programı Ders Notları, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Utkuğ, G, “Sürdürülebilir Bir Geleceğe Doğru Mimarlık ve Yüksek Performanslı Yeşil Bina Örnekleri”, X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir, 1517-1538, 13-16 Nisan 2011

Uyar, T. S. & Özil, E. (1999). Güneş Enerjisi Teknolojisindeki Gelişmeler Sürdürülebilir Enerji Teknolojilerindeki Gelişmeler ve Türkiye’deki Uygulamaları Konferansı Bildiriler Kitabı. TMMOB Makine Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, İstanbul

Uysal Yıldız, 2002, Uluslararası Platformlarda Çevre, Mimarist, Yıl:2, Sayı:6, S:44,45, İstanbul.

Vural, N, 2013 Sürdürülebilirlik Bağlamında Türkiye’de ki Toplu Konut Örnekleri, 11. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi

Worldarchitecturenews,(2015),www.worldarchitecturenews.com/index.php?fuseaction= wanappln. projectview&upload\_id=12103/,[ErişimTarihi:20.07.2017]

Yagi, K. 1987, A Japanese Touch fot Your Home, Kodansa İnt. Ltd.Published, Tokyo

Yeang, K, (Çev. Eryıldız, S, & Eryıldız, D), (2012), Ekotasarım: Ekolojik Tasarım

Yener Alpin, (2007), Binalarda Güneş Işığından Yararlanma Yöntemleri: Çağdaş Teknikler, VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi Bildiriler Kitabı, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Ankara, 231-235-237 s.

Yıkılmaz, Necla, 2004, Yeni Dünya Düzeni ve Çevre, Sosyal Araştırmalar Vakfı

The IESNA Lighting Handbook: Reference & Application. 9. Baskı, New York: Illuminating Engineering Society of North America, 2000.

United States Air Force (t.y.). Passive Solar Handbook Introduction to Passive Solar Concepts, Volume I, USA.

WCED, 1987. Our Common Future, Brundtland Report, Oxford University Press, Oxford & New York.

Webster's 10th New Collegiate Dictionary

Williamson T, Radford A. Bennetts H, 2003, Understanding Sustainable Architecture, Spon Press, New York

Wines, James,2000, Green Architecture, Benedikt Tachen Verlag, Italy.

Zinzade, D, (2010), Yüksek Yapı Tasarımında Sürdürülebilirlik Boyutunun İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstabnül Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı**

Seda Erdoğan

**Doğum Yeri ve Tarihi**

İstanbul 25/02/1991

### EĞİTİM

**Lise :**

2005-2009

Özel Erol Altaca Anadolu

Lisesi

**Lisans :**

2009-2014

Beykent Üniversitesi Mimarlık

Fakültesi, Mimarlık Bölümü

**Yüksek Lisans :** 2015-2017

Beykent Üniversitesi Fen

Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık

Anabilim Dalı, Mimarlık Programı