

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**SÜRDÜRÜLEBİLİR KRİTERLERİNİN İÇ MEKAN TASARIMDAKİ
ETKİLERİ, KONUTLAR ÜZERİNDEN İRDELENMESİ VE İNCELENMESİ**

Altın YARNIA

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

HAZİRAN 2023

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**SÜRDÜRÜLEBİLİR KRİTERLERİNİN İÇ MEKAN TASARIMDAKİ
ETKİLERİ, KONUTLAR ÜZERİNDEN İRDELENMESİ VE İNCELENMESİ**

Altın YARNIA

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

HAZİRAN 2023

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR KRİTERLERİNİN İÇ MEKAN TASARIMDAKİ
ETKİLERİ, KONUTLAR ÜZERİNDEN İRDELENMESİ VE İNCELENMESİ**

**Altın YARNIA
MİMARLIK
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS**

HAZİRAN 2023

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜRDÜRÜLEBİLİR KRİTERLERİNİN İÇ MEKAN TASARIMDAKİ
ETKİLERİ, KONUTLAR ÜZERİNDEN İRDELENMESİ VE İNCELENMESİ

Altın YARNIA
MİMARLIK
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS

Bu tez 16/05/2023 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Dr. Öğretim Üyesi İbrahim BAKIR (Danışman)

Prof. Dr. Hacer MUTLU DANACI

Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Uğur KAHRAMAN

ÖZET

SÜRDÜRÜLEBİLİR KRİTERLERİN İÇ MEKAN TASARIMDAKİ ETKİLERİ, KONUTLAR ÜZERİNDEN İRDELENMESİ VE İNCELENMESİ

Altın YARNIA

Yüksek Lisans Tezi, Mimarlık Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BAKIR

HAZİRAN 2023; 119 sayfa

Günümüzde Türkiye’de kentsel dönüşüm projeleri kapsamında yeni yerleşim alanları olarak inşaata açılmış ve bu alanlarda birçok konutlar tasarlanmıştır. İnşa edilen konutların bazıları, sürdürülebilirlik kavramına dikkat çekerek akıllı ev ve enerji tasarruflu olarak tasarlanmış olsa da maliyetlerdeki artışlar nedeniyle oldukça az sayıda kalmışlardır. Yapılan inşaatların çoğunda projelendirme aşaması düşük tutularak çoğunlukla hızlı ve standartlaşmış belli bir iç mekan şablonuna uygun yapılar yapıldığı gözlenmiştir. Bu yaklaşım enerji ve kaynak tüketiminin ve çevreye karşı olumsuz etkisinin artmasına neden olmuştur. Ayrıca konutların kullanıcılarını hem konfor hem de iç mekan organizasyonu olarak tatmin etmediği görülmektedir. Bu nedenle Türkiye’de sürdürülebilir kriterlerine uygun konutların az sayıda olması varsayımından yola çıkarak; konutlarda sürdürülebilir kavramının iç mekân tasarımındaki etkileri hakkında detaylı bilgi verilmesi ve sürdürülebilir iç mekân tasarımının konutlardaki etkileri incelenmiştir.

Sürdürülebilir konut yapıları sosyal, kültürel, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik ana başlıkları altında gruplandırılmıştır. Bütün kavramlar birbirini etkilemekte ve çevresel veriler altında toplanmaktadır. Çevresel veriler bütün kategorileri kapsadığı gibi sınırlarını da belirlemektedir. Belirtilen 4 ana başlık içinde toplam 9 alt kategori bulunmaktadır. Bunlar konut üretiminde, sahiplendirilmesinde ve kullanımında; uyumlu ilişkiler, finansal kapasite ve çevresel sürdürülebilirlik koşullarını sağlayan konut yapılarında sosyal ön koşulların sağlanması, konut kullanımında çevre dostu teknolojiler, ekolojik etkiler, konut kalitesi ve son olarak bulunduğu bölgenin kültürel özelliklerini taşıdığı için konut mirasını korunmasıdır.

Konut iç mekanları ile ilgili yapılan incelemeler ve sürdürülebilir iç mekan tasarım kriterleri belirlenmiştir ve bu kriterlere dayalı akademik çalışmalar; dünyada, konu üzerine çalışan birçok hükümet ve yerel yönetimlerde yayınlanmış belgelerden de yararlanıp nitel araştırma yöntemine uygun şekilde detaylı olarak irdelenip incelenmiştir.

ANAHTAR KELİMELE: İç Mekan Tasarım, Konut, Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Kriterler

JÜRİ: Dr. Öğretim Üyesi İbrahim BAKIR

Prof. Dr. Hacer MUTLU DANACI

Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Uğur KAHRAMAN

ABSTRACT

THE EFFECTS OF SUSTAINABLE CRITERIA ON INDOORS, EXAMINATION OF HOUSING

Altın YARNIA

MSc Thesis in Architecture

Supervisor: Asst. Prof. Dr. İbrahim BAKIR

June 2023; 119 pages

Today, it is open for construction as a new residential area within Turkey's urban renewal project, and many residences have been designed in these areas. Although some of the houses being built are designed as smart and energy-efficient homes, drawing attention to the concept of sustainability, they are still few due to increased costs. It has been observed that in most of the constructions, the projecting phase was kept very little and mostly fast and standardized structures were built following a certain interior template. Exposure to weathering in conditions suitable for this environmental conditioning and weathering. In addition, it is seen that the residences do not satisfy their users both in terms of comfort level and interior organization. For this reason, starting from the assumption that there is a small number of residences that meet the sustainable criteria in Turkey; detailed information about the effects of the concept of sustainability in houses on interior design and the effects of sustainable interior design on houses were examined.

Sustainable housing design is grouped in its main collection of economical and economical collectibles. The whole design is reflective and purposeful. All concepts affect each other and are gathered under environmental data. Environmental data not only covers all categories but also determines their boundaries. There are a total of 9 sub-categories within the 4 main headings mentioned above. These are the provision of social prerequisites in housing structures that provide impartiality, harmonious relations, financial capacity and environmental sustainability in the production, ownership, and use of housing, environmentally friendly technologies in housing use, ecological effects, housing quality, and finally the cultural characteristics of the region where it exists. is the preservation of residential heritage.

Investigation of residential interiors and sustainable interior design criteria have been determined and academic studies based on the determined criteria; It has been examined and examined in detail following the qualitative research method by making use of the documents published in many governments and local governments working on the subject in the world.

KEYWORDS: Interior Design, Housing, Sustainability, Sustainable Criteria

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. İbrahim BAKIR

Prof. Dr. Hacer MUTLU DANACI

Asst. Prof. Dr. Mehmet Uğur KAHRAMAN

ÖNSÖZ

Bu çalışmada dünyadaki gelişmeler ve sürdürülebilir iç mekanlar için hangi kriterlerin oluşturulması gerektiği, bu kriterlerin hayata geçebilmesi için hangi yasa, yönetmelik ve standartların gerekli olduğu ve bunların konutlarda ve kullanıcılardaki etkileri incelenip irdelenmiştir.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca ve tez çalışmam sürecinde verdiği destek ve katkılarıyla çalışmamı tamamlamama yardımcı olan danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BAKIR'a,

tüm eğitim hayatım boyunca verdikleri destek ve yardımlarından dolayı aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER.....	viii
ÇİZERGELER	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	3
2.1. Tasarımda Sürdürülebilirlik	7
2.1.1 Mimarlık.....	7
2.1.2. İç Mekan Tasarım	7
2.1.3. Yapı Mühendisliği.....	8
2.1.4. Malzeme Mühendisliği.....	8
2.1.5. Çevre Mühendisliği	9
2.1.6. Elektrik Mühendisliği.....	11
2.1.7. Makine Mühendisliği	11
3. MATERYAL VE METOT	12
3.1. Konut Kavramı.....	12
3.2. Sürdürülebilirlik Kavramı	16
3.3. Yeşil Mimari	18
3.4. Yenilenebilir Enerji.....	21
3.4.1. Doğal Havalandırma	23
3.4.2. Işık.....	32
3.4.3. Gölge	38
3.4.4. Çatı ve Duvar Düzenlemeleri.....	50
3.4.5. Uygun Malzemeler.....	52
3.5. İç Mekan Tasarım Kriterleri ve Örnekleri	60
3.5.1. İç Mekan’da Tavan Tasarımı	61

3.5.2. İç Mekan’da Döşeme Tasarımı	62
3.5.3. İç Mekan’da Duvar Tasarımı	62
3.5.4. İç Mekan’da Bitki Tasarımı	63
3.5.5. İç Mekan’da Aydınlatma Tasarımı	63
3.5.6. İç Mekan’da Asma Tavan Tasarımı	64
3.5.7. İç Mekan’da Mobilya Tasarımı.....	67
3.5.8. İç Mekan’da Yeşil Duvar Tasarımı	69
3.5.9. İç Mekan Estetik Amaçlı Tasarım Tercihleri.....	72
3.5.10. İç Mekan Sürdürülebilir Kavrmına göre Tasarlanmış olan örnekler	76
3.6. Sürdürülebilir Tasarım Ölçme Kriterleri ve Örnekleri.....	80
3.6.1. BREEAM	81
3.6.2. LEED.....	86
3.6.3. PASSIVHAUS	90
3.7. Türkiye’de Yasal Düzenlemelerde Sürdürülebilir Tasarım	103
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	105
5. SONUÇ	108
6. KAYNAKLAR	110
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Sürdürülebilir Kriterlerinin İç Mekan Tasarımdaki Etkileri, Konutlar Üzerinden İrdelenmesi ve İncelenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

16 / 05 /2023

Altın YARNIA

KISALTMALAR

AHP : Analytical Hierarchy Process

BREEAM : Building Research Establishment's Environmental Assessment Method

BMS : Building Management System

CASBEE : Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency

CSD : Commision on Sustainable Development

CSH : Code for Sustainable House

DGNB : Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen;

HPI : Happy Planet Index

GBI : Green Building Index

GRIHA : Green Rating for Integrated Habitat Assessment

GSYİH : Gayri Safi Yürt İçi Hasıla

IGBC : Indian Green Building Council

LEED : Leadership in Energy and Environmental Design;

MCDM : Multi Criteria Decision Making

MVHR : Mechanical Ventilation With Heat Recovery

SD : Sustainable Development

SUDS : Sürdürülebilir Kentsel Drenaj Sistemi

WCED : Western Cape Education Department

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Sürdürülebilir ön tasarım süreci ile yaşam döngüsü çift yönlü ilişkileri	4
Şekil 2.2. Konyansiyonel konut tasarımıda tek yönlü ilişkiler	4
Şekil 3.1. Schultz'un konut kavramına karşı tutumunun şeması.....	13
Şekil 3.2. Heidegger'in konut kavramına karşı tutumunun.....	13
Şekil 3.3. Rapoport'un konut kavramına karşı tutumunun şeması.....	14
Şekil 3.4. Rapoport'un konut kavramına karşı tutumunun şeması.....	14
Şekil 3.5. Alexander'ın ikamet kavramına karşı tutumunun şeması (dini inanca göre) .	15
Şekil 3.6. Cooper'ın konut kavramına karşı tutumunun şeması.....	15
Şekil 3.7. Cleon'a göre; hava akımı basınç dağılımı	23
Şekil 3.8. Cleon'a göre; rüzgarla binanın içindeki hava akışı	24
Şekil 3.9. Binaın boyutlarına göre rüzgar gölgesinin uzunluğu.....	27
Şekil 3.10. Binaın görünümünün hava hareketine etkisi	27
Şekil 3.11. Hava akışının yönünü değiştiren pencerenin yanında dikey bariyer	28
Şekil 3.12. Rüzgar yönüne ve pencerenin plandaki konumuna göre iç hava akışı.....	28
Şekil 3.13. Gölgelelerin iç mekan hava akışı üzerindeki etkisi	28
Şekil 3.14. Hava akışını sokak yüzeyine yönlendirmek	29
Şekil 3.15. Termal havalandırması	31
Şekil 3.16. Güneş havalandırması.....	31
Şekil 3.17. Sıcak havayı çıkarmak için kanal kullanımı	31
Şekil 3.18. Eğimli ve kavisli mekanlar için havalandırma önerileri.....	31
Şekil 3.19. Çatı havalandırma kullanımı.....	31
Şekil 3.20. Avluda rüzgar destekli havalandırma	32
Şekil 3.21. Avluda termal havalandırma çözümleri.....	32
Şekil 3.22. Işık kuyusunun açılması için farklı seçenekler	37
Şekil 3.23. Üç ayna optik sistem örneğinin performansı	38

Şekil 3.24. Eğimli arazilerde gölge uzunluğu değişkendir	39
Şekil 3.25. Eğimli çatılı bir bina için sabah, öğle ve akşam gölgeleri.....	39
Şekil 3.26. Sabah, öğlen ve akşam gölgelerinin kombinasyonu.....	39
Şekil 3.27. Güneş ışığının bloklar üzerinde incelenmesi	42
Şekil 3.28. Güneş ışığının çapraz sokaklarda incelenmesi	42
Şekil 3.29. Çapraz sokaklarda güneş ışığı	42
Şekil 3.30. Binaların gölgelenmesi	43
Şekil 3.31. Güneş ışığı alımı için çatı ve çatı pencerelerinin kullanımı	43
Şekil 3.32. Çapraz sokaklardaki Kuzey-Güney arazilerin güneş ışığı alımı.....	44
Şekil 3.33. Isıtma ve soğutma duvarının kesiti ve perspektifi	45
Şekil 3.34. Bir kış gün ve gecesinde sistem performansı	46
Şekil 3.35. Bir yaz gün ve gecesinde sistem performansı.....	46
Şekil 3.36. Soğuk hava üfleme kullanarak radyant soğutma	49
Şekil 3.37. Su torbaları kullanarak radyant soğutma	49
Şekil 3.38. Çift katmanlı cephede soğuk ve sıcak hava sirkülasyonu türleri.....	59
Şekil 3.39. Çift katmanlı cephe bileşenleri.	59
Şekil 3.40. Bina lobisi tasarımında mekansal bölünme (Anonim 1)	61
Şekil 3.41. Bina girişi için merkezi tavan tasarımı(Anonim 2)	61
Şekil 3.42. Lobi döşemesine uygun açık renk kullanımı(Anonim 3)	62
Şekil 3.43. Duvarların zarar görmemesi için duvar kaplaması kullanımı (Anonim 4)...	62
Şekil 3.44. Oturma ve yemek odasında bitkilerin doğal ışık kullanımı (Anonim 5).....	63
Şekil 3.45. Oturma odasında Kenaf asma tavan kullanımı (Anonim 6)	65
Şekil 3.46. Trio asma tavanın ticari mekanda kullanımı (Anonim 7).....	66
Şekil 3.47. Oturma odasında ahşap asma tavan kullanımı (Anonim 8).....	66
Şekil 3.48. Kombine asma tavan kullanım örneği (Anonim 9)	67
Şekil 3.49. İç mekan yeşil duvar kullanımı (Anonim 10).....	70

Şekil 3.50. Dış mekan yeşil duvar kullanımı (Anonim 11)	71
Şekil 3.51. İç mekanda uygulanan taşınabilir yeşil duvar örneği (Anonim 12)	71
Şekil 3.52. İç mekanda Terrarium örneği (Anonim 13).....	72
Şekil 3.53. İç mekanda uygulanan su şelalesi örnekleri (Anonim 14).....	74
Şekil 3.54. Dış mekan su şelalesi örnekleri (Anonim 15).....	75
Şekil 3.55. Park Grove sitesi'ne ait görüntü (Anonim 16)	76
Şekil 3.56. Park Grove iç mekan ayrıntıları (Anonim 17).....	77
Şekil 3.57. Park Grove proje planı (Anonim 18).....	77
Şekil 3.58. Dubai Creek binası'na ait görüntü (Anonim 19)	78
Şekil 3.59. Dubai Creek binası'nın iç mekan detayları (Anonim 20).....	79
Şekil 3.60. Llys Ton Ekstra Bakım Merkezi'ne ait görüntü (Anonim 21)	82
Şekil 3.61. St John Church Vicarage'e ait görüntüler (Anonim 22).....	83
Şekil 3.62. Bradford Üniversitesi'ne ait görüntüler (Anonim 23).....	84
Şekil 3.63. Boleyn Road Binası'nın ön görünüşü (Anonim 24).....	85
Şekil 3.64. Pine Minor Dairesi'ne ait görüntü (Anonim 25)	86
Şekil 3.65. Merritt Geçişi'ne ait görüntüler (Anonim 26)	87
Şekil 3.66. David Baker'ın sıfır enerji kulübesine ait görüntüler (Anonim 27).....	88
Şekil 3.67. Parkside Victoria iç ve dış görünüm (Anonim 28).....	89
Şekil 3.68. Passive House Bruck dış görünüm (Anonim 29)	94
Şekil 3.69. Passive House Bruck'a ait planlar ve kesitler (Anonim 30).....	95
Şekil 3.70. Heidelberg Köyü'ne ait hava görüntüsü (Anonim 31)	97
Şekil 3.71. Heidelberg Köyü'nün bulunduğu konum (Anonim 32)	99
Şekil 3.72. Bosco Verticale dış görünüm (Anonim 33).....	100
Şekil 3.73. Bosco Verticale dış cephe görüntüleri (Anonim 34)	101
Şekil 3.74. Bosco Verticale'e ait görüntüler (Anonim 35)	102

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Türkiye’deki çok katlı konut yapıları için oluşturulan kriterler	5
Çizelge 2.2. Mimarlık araştırmalarında etkili parametreler	7
Çizelge 2.3. İç Mekan tasarım araştırmalarında etkili parametreler	8
Çizelge 2.4. Yapı mühensiliği araştırmalarında etkili parametreler	8
Çizelge 2.5. Malzeme mühensiliği araştırmalarında etkili parametreler	8
Çizelge 2.6. Çevre mühensiliği araştırmalarında etkili parametreler	9
Çizelge 2.7. Elektrik mühensiliği araştırmalarında etkili parametreler	11
Çizelge 2.8. Makine mühensiliği araştırmalarında etkili parametreler	11
Çizelge 3.1. Yeşil Mimarinin hedefleri	19
Çizelge 3.2. Sürdürülebilir ve Geleneksel binanın karşılaştırılması	19
Çizelge 3.3. Dünya bina performans ölçüm kuruluşları	80

1. GİRİŞ

İnsan, ihtiyaçlarını doğal kaynaklarla sağlamaktadır. Zaman içinde insanların ihtiyaçlarının artmasıyla, fosil yakıt kullanımı ve teknoloji kullanılmıştır. Ancak bilinçsiz kaynak tüketimi ile doğanın dengesi bozulmuştur. Endüstri Devrimi günümüze sayısız teknolojik gelişme ile birlikte nüfus artışı ve beraberinde bilinçsiz kaynak kullanımını getirmiştir. İnsan ile çevre arasındaki uyumu dikkate almayan ve doğaya egemen olma anlayışını benimseyen gelişme, doğaya sistemli bir şekilde zarar vermeye başlamıştır.

Varoluşumuz sürdürülebilirliği, yeryüzünün bizlere kaynak sağlama, atıklarımızı ve yarattığımız kirliliği yok etme kapasitesi dahilinde yaşamamızla mümkündür. Sürdürülebilir kalkınma doğal sistemlere karşı duyarlı hareket etmeyi gerektirir ve başka bir dünya olmadığından, sürdürülebilirlik ilkelerinin tasarımcılar, üreticiler ve kullanıcılar tarafından benimsenmesi ve uygulanması çok önemlidir.

Sürdürülebilir kavramı yerel, ulusal ve uluslararası düzeylerde kabul görmüştür. Günümüzün ekonomik, sosyal ve çevresel zorlukların üstesinden gelebilmemiz için sağlıklı yapılar ve yapılanmış çevreler tasarlayarak, yaşam kalitemizi arttırmak için çabalamak zorunluğundayız. Sürdürülebilirlik, bir yandan doğal kaynakların kullanımına devam edilirken, öte yandan bu kaynakların gelecek nesiller tarafından da kullanılabilmesini güvenceye almak için korunması şeklinde tanımlanmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramını canlandırma şansı, 1987 yılında Brundtland çalışmasında “sürdürülebilir kalkınma” olarak adlandırılan yeni bir algının sunulduğu sırada ortaya çıkmıştır.

Günümüzde birçok sektör mimarlık ve inşaat sektörü başta olmak üzere sürdürülebilirlik uygulamalarına odaklanmışlardır. Tasarımda sürdürülebilirlik kavramı, öncelikle kısıtlı kaynaklara, özellikle enerjiye ve malzeme ve inşaat teknolojileri gibi teknik kaygılar dikkate alınarak doğal çevre üzerindeki etkinin azaltılmasına odaklanmıştır. 21. yüzyılda sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından teknik olmayan endişelerin tanınması günümüzde popüler hale gelmiştir. Çevresel sürdürülebilirliğin yanı sıra ekonominin ve toplumun sürdürülebilir kalkınmasını geliştirmek için, çevresel, ekonomik ve sosyal yönlerin tüm kriterlerini ele alan etkin bir sürdürülebilirlik hiyerarşisi oluşturmak çok önemlidir (Manan 2010).

Mevcut sürdürülebilirlik değerlendirme yöntemlerinin çoğu; örneğin, Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (LEED), yeşil bina endeksi (GBI), Hindistan Yeşil Bina Konseyi (IGBC) ve (BREEAM) yalnızca çevresel yönleri dikkate alarak ve ekonomik ve sosyal yönleri göz ardı etmek, sürdürülebilir kriter kararı vermeyi kolaylaştırmak için öncelikli bir yöntem değildir. IGBC ve LEED'in öncülük ettiği altyapıyı genişletmek için kullanılan kavramlar sadece konut, ticari ve kurumsal binalar için eşit derecede geçerlidir. MCDM teknikleri, sürdürülebilir çözümleri desteklediği kabul edilmekle birlikte ve sürdürülebilir kararlar için ağırlıklı ortalamalar, sıralama, öncelik belirleme ve bulanık ilkelerden türetilen bir dizi yöntem kullanılmaktadır. Bir karar verebilmek için en yaratıcı görev, kritik kriterleri seçmektir (Saaty 2008).

Bununla birlikte, çok sayıda sürdürülebilir kriter olduğundan, bu üç grup üzerinde karar vermek karmaşıktır ve sürdürülebilirlik kriterlerinin önceliklendirilmesi daha iyi karar vermeyi kolaylaştırabilmektedir.

Bu araştırmanın amacı, çevresel, ekonomik ve sosyal faktörleri içeren üç aşamalı sürdürülebilirlik modelinde konut binaları için sürdürülebilir kriterlerini iç mekan tasarımı küresel ve bütünleşmiş bir şekilde belirlemek ve önceliklendirmektir. Bu çalışma, Sürdürülebilir tasarım kriterleri dikkate alınarak ve Türkiye'nin iklimsel, coğrafi, ekonomik, ekolojik ve kültürel özellikleri incelenip göz önünde bulundurularak bu boşluğu doldurmaktır.



2. KAYNAK TARAMASI

Kriterlerin oluşturulabilmesi için bilimsel araştırmalarda ve konunun uzmanlarının yazdıkları kitaplarda bulunan iç mekan kriterleri incelenmiş ve dünyada WGBC tarafından kabul görmüş, LEED, BREEAM ve PASSIVHAUS yeşil bina sertifika ve değerlendirme sistemleri örnek olarak ele alınmıştır. Bahsedilen sistemlerin iç mekan ile ilgili olan kriterleri detaylı olarak incelenmiş ve Türkiye'nin coğrafi, iklimsel, ekolojik, ekonomik ve kültürel özellikleri dikkate alınarak yeni kriterler oluşturulmuştur. Bu konuda su ana kadar Türkiye'de oluşturulan alt yapı, yasa, yönetmelik, standart ve şartnameler incelenmiş ve var olan yasaların yanında yeni yapılması gereken yasa ve yönetmeliklere de dikkat çekilmiştir. Bu çalışma sırasında özellikle nitel araştırma yöntemlerinin içinde önemli bir yere sahip olan içerik analizi yapılmıştır. Çalışma kapsamında oluşturulan kriterler konut yapıları için oluşturulacak bir sertifika sisteminde genel olarak iç mekan kriterlerinin neler olması gerektiğini tanımlamaktadır.

Mimari ve bina uygulamaları günümüzde çoğunlukla yüksek maliyetli oluşmaktadır. Sürdürülebilir mimarlık anlayışı ise, sadece teknik, mimari, sosyal ya da maliyet kısıtlamalarından oluşan bina yapım süreci değil, aynı zamanda uzun vadeli bakış açılarına verilen önemi güçlendirecek çözümler üretmeyi hedefleyen anlayıştır. Keleş'e ve Yılmaz'a (2004) göre, çevre ile uzlaşmaya odaklanmış olan bu tasarım anlayışı, doğal kaynaklara saygı gösteren, kültürel ve tarihsel farklılıkları benimseyen bir tasarım türüdür. Sürdürülebilir mimari ürünün ana hedefleri aşağıdaki başlıklar altında özetlenebilir (Bourdeau 1999; CIB 1999; WGSC 2004; Yeang 1999);

- Esnek ve değişen koşullara uyum sağlayabilen, uzun kullanım ömrü olan bina tasarımı,
- Enerjinin verimli kullanımı,
- Kaynakların etkin kullanımı,
- Atıkların azaltılması,
- Temiz su kaynaklarının korunması,
- Zararlı ve tehlikeli maddelerden sakınılması,
- Sağlık ve güvenlik risklerinin en aza indirilmesi,
- Sağlıklı iç mekan hava kalitesi sağlanması ve
- Biyolojik çeşitliliğin korunmasıdır.

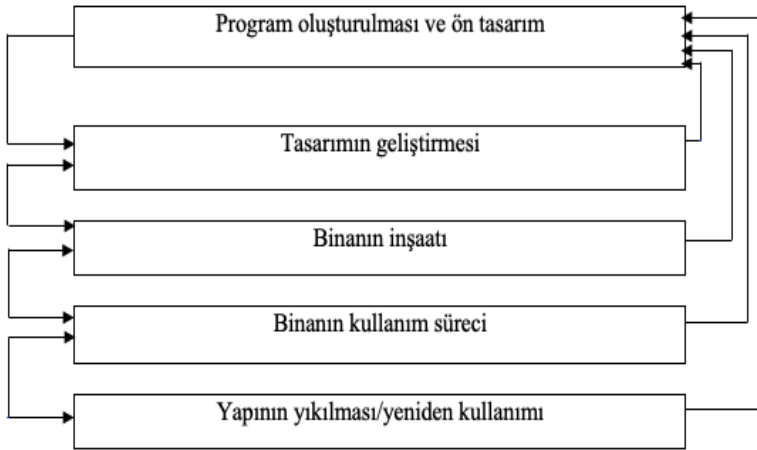
Sürdürülebilir bir konut modeli oluştururken bu konutun nelerden oluştuğu, hangi özelliklere odaklanması gerektiği, yapı ve tasarım sürecinde yer alan profesyonellere ve konut kullanıcılarına göre çeşitlilik göstermektedir. Bunun nedeni, sürdürülebilir yapım sürecinin, çoğu kez iki zorluk ile karşı karşıya kalmasıdır. Bir tarafta, yukarıda sayılan unsurlar doğrultusunda konut ve konut faaliyetleri, kaynak kullanımı ve çevresel etkiler arasındaki etkileşimlerin belirlenmesi ve hedeflerin saptanması gerekmektedir. Diğer tarafta da bu hedefleri karmaşık ve birçok birleşenden oluşan yapım sektöründe uygulamak gerekmektedir (Femenias 2004; Yeang 1999). Bunların yanında bölgesel ve kültürel farklılıklar da önemli proje girdileridir. Bourdeau'ya (1999) göre, bir konut tasarlanırken, içinde bulunduğu kentin ya da bölgenin fiziksel dokusunun yanı sıra sosyo-ekonomik doku üzerindeki geçmişten kaynaklanan ve gelecekte de karşılaşacağı zararlar da göz önünde bulundurulmalıdır. Konutlarda, yerel sürdürülebilirlik, kalkınma, yerel

kaynakların sağduyulu kullanımı ve yerel toplumun yaşam kalitesinin geliştirilmesi ile ilgilidir (Keleş ve Yılmaz 2004).

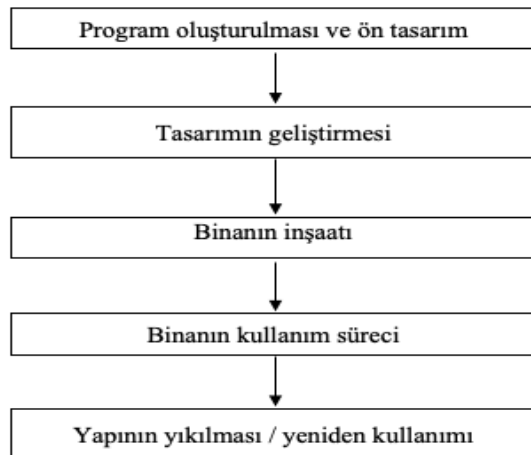
Sürdürülebilirlik, mimari anlamda, konut tasarımının oluşturulması aşamasından başlayıp, gelecekteki kullanımı, ömrü ve yıkım/yeniden kullanım sürecini de içeren uzun vadeli bir düşünce ve eylem felsefesi olarak açıklanabilir. Bourdeau (1999)'a göre, sürdürülebilirlik yaklaşımının amacı;

- Kısa, orta ve uzun vadeli kazançları ortaya koyup gerçekleştirmek ve
- Teknik bilgi, yöntemleri ve diğer aşamalarda elde edilen deneyimleri ön tasarım süreci ile nasıl bütünleştirileceğini belirlemek olarak özetlenmektedir.

Çalışma sırasında yapılan araştırmalar sonucunda, Şekil 2.1'te oluşturulan, sürdürülebilir bina modeli akış şemasına göre, sürdürülebilirlik anlayışının binanın her aşamasında yeniden değerlendirilmesi gerektiği görülmektedir. Oysa, günümüzde, Şekil 2.2'te görülen, yaygın olan konvansiyonel bina tasarımında, bu süreç tek yönü ilişkiler şemasından oluşmaktadır.



Şekil 2.1. Sürdürülebilir ön tasarım süreci ile yaşam döngüsü çift yönlü ilişkileri



Şekil 2.2. Konyansiyonel konut tasarımda tek yönlü ilişkiler

Mutdoğan (2011)'a göre, Konut yapıları için oluşturulan kriterler toplam 39 madde içerdiğini ve bu maddeler sürdürülebilir iç mekan tasarım kriterleri dikkate alınarak ve Türkiye'nin iklimsel, coğrafi, ekonomik, ekolojik ve kültürel özellikleri de göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Son yıllarda AB uyum programı çerçevesinde enerji tasarrufu ile ilgili önemli yasalar yürürlüğe girmiştir. Bu da yapı çevrelerinin bu konu üzerinde daha dikkatle düşünmelerini ve tasarımların da bu yönde olmasını sağlamıştır. Kriterler oluşturulurken yasa, yönetmelik ve standartlarda incelenmiş ve konut iç mekanıyla ilgili olan maddeler kriterler Çizelge 2.1 içinde belirtilmiştir;

Çizelge 2.1. Türkiye'deki çok katlı konut yapıları için oluşturulan kriterler;

İÇ MEKAN ÇEVRE KOŞULLARI (ÇK)
ÇK1. Termal Konfor
ÇK2. Ses Kontrolü ve Gurultu
ÇK3. Görsel Konfor
ÇK4. İç Mekan Hava kalitesi
ÇK4.1. Nem Kontrol
ÇK4.2. İç Mekan Emisyon Oranları
ÇK4.3. Soğutucu Akışkanlar
ÇK4.4. Doğal Havalandırma
ÇK5. Sistemlerin Kontrolü ve Bakım
ENERJİ YÖNETİMİ VE KULLANIMI (EN)
EN1. Enerji Kullanımını Optimize Etmek
EN1.1. Isıtma-soğutma-havalandırma Sistemleri
EN1.2. Sıcak su sistemleri
EN1.3. Aydınlatma
EN1.4. Enerji Tasarrufu Sağlayan Cihazlar Kullanımı
EN2. Yüksek Enerji Gereksiniminin Azaltılması
EN3. Kullanılmayan Mekanlar
EN4. Ev-Ofis
EN5. Yenilikçi Teknolojiler
EN6. Ölçme ve Doğrulama
KAYNAK KULLANIMI (KK)
KK1. Malzeme Kullanımı
KK1.1. Geri Dönüşümlü ve Yeniden kullanılabilir Malzeme Kullanımı
KK1.2. Bölgesel Malzeme Kullanımı
KK1.3. Düşük Emisyonlu Malzeme Kullanımı
KK1.4. Sertifikalı Ahşap Kullanımı
KK1.5. PVC Kullanımının Azaltılması
KK1.6. Malzemenin Etkin Kullanımı (Dematerialization)
KK1.7. Malzemenin Çevreye Olan Etkisi
KK2. Suyun Etkin Kullanımı
KK2.1. İç Mekanda Su Kullanımı
KK2.2. Atık Su Teknolojileri
KK2.3. Ölçümleme
KK3. Atık Yönetimi
KK3.1. Geri Dönüşümlü Atıkların Depolanması
KK3.2. Evsel Organik Atıkların Depolanması ve yok edilmesi (Kompostlama)

Çizelge 2.1'in devamı

TASARIM VE PLANLAMA (TP)
TP. Uzun Ömürlü Konut Tasarımı
TP2. Farklı Kullanıcı Gruplarını ve Fiziksel Engellileri Destekleme (Evrensel Tasarım)
TP3. Deprem
TP4. Tasarımda Yenilikçi Yaklaşımlar
KULLANICININ EĞİTİMİ (KE)
KE1. Konut Kullanıcının Eğitimi

2.1 Tasarımda Sürdürülebilirlik

Bina tasarımlarında sürdürülebilir kriterler kullanılırken sürdürülebilir kalkınmanın en önemli parçalarından biri yeşil binalara sahip olmaktır. Tasarım süreçleri üç bölüme ayrılabilir: 1. Ön Tasarım, 2. Uygulama Tasarımı ve 3. İnşaatin Tamamlanması. Sürdürülebilir kriterler, bir binanın tasarım ve inşaatının her aşamasında hedef performans, tasarım özellikleri ve tahmin performansı temelinde değerlendirmeler yapabilmelidir. Her aşamada iyileştirmelerin değerlendirilmesi için seçenekler de verilmelidir. Tasarım inşası, 8 bilim dalının işbirliğini içerir: Mimarlık, İç Mekan Tasarım, Yapı Mühendisliği, İşletme Mühendisliği, Çevre Mühendisliği, Malzeme Mühendisliği, Elektrik Mühendisliği ve Makine Mühendisliği, hepsinin birbirine çok yakın ilişkilere sahip olması gerekir.

2.1.1 Mimarlık

Mimariyle bağlantılı olduğu için konut tasarımının en önemli yönlerinden biridir. En üst düzeye çıkaracak sürdürülebilir bir bina tasarlamak için sahibinden fikir almayı ve kişinin yaratıcılığını kullanmayı içerir (Rees 1997). Çizelge 2.2'de kullanılan kriterler mühendislik bilimlerine göre tanımlanmıştır.

Çizelge 2.2. Mimarlık araştırmalarında etkili parametreler (Rees 1997).

No	Kriterler	Açıklamalar
2.1.1.1	Gün Işığı	Minimum günışığı standartlarına ulaşmak için gün ışığının kullanımına (doğal ışığın verimli kullanımı) göre tasarım,
2.1.1.2	İyi Planlama	Kullanışsız yerlerin önlenmesi,
2.1.1.3	Kurutma Alanı	Konut içindeki yatak odası sayısına bağlı olarak yeterli kurutma alanı sağlanması,
2.1.1.4	Ev Ofisi	Uyumlu bir ev ofis alanı sağlanması,
2.1.1.5	Esneklik	Kişi başına düşen taban alanı, tavan yüksekliği, BT ekipmanına uyum ve ferahlık alanının mevcudiyeti gibi hareket kolaylığını ve konforu değerlendirin.

2.1.2 İç Mekan Tasarım

İç mekan tasarım, mimari tasarımdan sonraki adımdır ve bir yapının sürdürülebilir kriterlere göre tasarlanmasını içermelidir. Tasarımın bu bölümünde, iç mimar, binayı minimum maliyetle donatmak için mevcut sürdürülebilir malzemeleri veya kaynakları kullanmalıdır. Aydınlatma da iç mekan tasarımında önemli unsurlardan biridir, aydınlatmanın uygun dağılımı sürdürülebilirlik için faydalı olabilir, ayrıca uygun renklerin kullanılması evin birçok bölümünde etkili olabilir (Sahraiyan 2017).

Çizelge 2.3. İç Mekan tasarım araştırmalarında etkili parametreler (Rees 1997).

No	Kriterler	Açıklamalar
2.1.2.1	Aydınlatma	Toplam zemin alanı boyunca maksimum ortalama watt değerini aşmayan iç aydınlatma - 9 watt/m ² ,
2.1.2.2	Döşeme	Sürdürülebilir mobilya kullanma,
2.1.2.3	Uygun renklendirme	Zihinsel Toplum ihtiyaçlarına göre tasarım.

2.1.3 Yapı Mühendisliği

Yapı Mühendisleri, depremler, heyelanlar ve bir yapıya füze saldırısı gibi doğal ve doğal olmayan yüklerin etkilerine karşı binaların güvenliği ve direnci ile bağlantılıdır. Binaları maksimum verimlilik ve çevre dostu olarak tasarlaması önemlidir, Çizelge 2.4'te bina tasarımında etkili kriterleri göstermektedir (Sahraiyen 2017).

Çizelge 2.4. Yapı mühendisliği araştırmalarında etkili parametreler (Sahraiyen 2017).

No	Kriterler	Açıklamalar
2.1.3.1	Güvenilirlik	Bir afet veya kaza durumunda bina fonksiyonlarının kesintiye uğraması bir işlevsellik sorunu olarak ele alınmaktadır. Bu kapsamında acil bir durum sırasında her bina ekipmanı türü tarafından tutulan işlevsellik düzeyine göre tasarlanır,
2.1.3.2	Doğal Olay Direnci	Afet sırasında bina çökmesi ve kuvvetli rüzgarlar veya sel veya deprem sırasında bina sakinlerinin konforunun tehlikeye girmesi gibi insan yaşamına yönelik potansiyel tehditlere göre tasarım, varsayımsal sınırlar içindeki alan için çevresel faktörler olarak dikkate alınır.

2.1.4 Malzeme Mühendisliği

Sürdürülebilirlikte malzeme bilimi çok önemlidir çünkü çevreyi kirletmeyen ve gelecekte yenilenebilir malzemeler kullanılarak binaların tasarımında birçok etkin parametre vardır. Ayrıca malzeme tasarımcısı, termal ve ses parametrelerine iyi yalıtkan görevi gören malzemeleri sağlamaya yeterince dikkat etmelidir. Çizelge 2.5'te sürdürülebilir bir tasarıma sahip olmak için malzeme mühendisliği ile ilgili kriterleri göstermektedir (Sahraiyen 2017).

Çizelge 2.5. Malzeme mühendisliği araştırmalarının parametreleri (Sahraiyen2017).

No	Kriterler	Açıklamalar
2.1.4.1	Malzemelerin Çevre Etkisi	Çatılar, dış duvarlar, iç duvarlar, pencereler ve üst ve zemin katlar için geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanılması.

Çizelge 2.5'in devamı

2.1.4.2	Kirletici İçeriğe Sahip Malzemelerin Kullanımından Kaçınmak	Kaynakların kullanımıyla ilişkili çevresel yükü azaltmak için kullanılan kaynakların miktarını azaltmak ve ayrıca kirletici içeren malzemelerin kullanımını azaltmak önemlidir. Bu Kriter, kaynakların kullanımıyla ilişkili kirletici emisyonlarının azaltılmasındaki performansı değerlendirir.
2.1.4.3	Malzemelerin Sorumlu Satın Alınması	Uygulanabilir yeni malzemelerin sorumlu kaynak sağlama katmanı seviyelerine göre tasarlanır.
2.1.4.4	Yenilenemeyen Kaynakların Kullanımının Azaltılması	Yenilenemeyen kaynakların tükenmesini varsayımsal kapalı alanların ötesinde bir çevre sorunu olarak kabul edin ve bu kaynakların tüketimini azaltmaya yönelik çabaları değerlendirin. Spesifik olarak, kaynak kullanım hacmindeki azalmayı değerlendirilmesi gerekmektedir.
2.1.4.5	Ses Yalıtımı	Gürültünün iç mekanlara ulaşmasını önlemek için ses yalıtımlı malzemeler ve odaya giren sesin yankılanmasını durdurmak için ses emilimi gerekmektedir.
2.1.4.6	Isı yalıtımı	Dış duvarlarda, zemin katlarda, çatılarda ve bina hizmetlerinde ısı yalıtımı kullanılması asgari gereklilik olarak değerlendirilir.

2.1.5 Çevre Mühendisliği

Bu mühendislik dalı, çevre üzerindeki bina tasarımlarını mümkün olduğunca ayrıntılı olarak ele alır. Çevre, deniz ortamı (su), toprak ortamı (kara) ve atmosferik ortam (hava) gibi alt ayrıntılara bölünmüştür (Mosaberpanah 2013). Tasarımcı, ortamdaki tüm tasarım sonuçlarını görmelidir, bu kriterler çizelge 2.6'da mevcuttur.

Çizelge 2.6. Çevre mühendisliği araştırmalarında etkili parametreler(Mosaberpanah 2013).

No	Kriterler	Açıklamalar
2.1.5.1	Doğal Enerji Kullanımı	Doğal enerjinin doğrudan kullanımına göre tasarım (ışık, Güneş, şofben ve havalandırma vb.)
2.1.5.2	Su Kaynakları	Büyük hacimli şebeke suyunun hızlı kullanımından kaynaklanan su kıtlığını, su tasarrufu, yağmur suyu ve gri suyun yeniden kullanılması için çaba gösterilip gösterilmediğine atıfta bulunarak, varsayımsal kapalı alanın ötesinde bir çevresel sorun olarak kabul edilir.
2.1.5.3	Küresel Isınmanın Dikkate Alınması	Doğal enerjinin doğrudan kullanımına göre tasarım (ışık, Güneş, şofben ve havalandırma vb.)

Çizelge 2.6'nın devamı

2.1.5.4	Yerel Çevrenin Dikkate Alınması	Büyük miktarda şebeke suyunun hızlı kullanımından kaynaklanan su kıtlığını, su tasarrufu, yağmur suyunun kullanılması ve yağmur suyunun yeniden kullanılması için çaba gösterilip gösterilmediğine atıfta bulunarak, varsayımsal kapalı alanın ötesinde bir çevresel sorun olarak kabul edilir.
2.1.5.5	Çevresel Çevrenin Değerlendirilmesi	Nicel LCCO ₂ göstergelerini kullanarak aşağıdaki CO ₂ azaltma girişimlerini değerlendirmek; İklim değişikliğini etkileyen işletme enerjisini azaltma çabaları Mevcut yapısal çerçevelerin ve geri dönüştürülmüş yapı malzemelerinin kullanımı, inşaat malzemelerinin imalatıyla ilgili somutlaştırılmış CO ₂ 'nin azaltılması LCCO ₂ azalmasına katkıda bulunan bina ömrünü uzatma çabaları, bu madde dışındaki tüm değerlendirme 3. seviye performansına sahip bir referans binanın LCCO ₂ 'sine göre emisyon oranına (%) ve bina için değerlendirme standardına eşdeğer olarak yapılır. Enerji Tasarrufu Kanununda belirtilmiştir.
2.1.5.6	Yenilenebilir Teknolojileri Kullanmak	Binalardan veya mülkün içinden yayılan atmosferik kirleticilerin azaltılmasını göz önünde bulundurun. İnşaat ekipmanlarının çalışmasından kaynaklanan kirleticilerin kontrolü ve kirleticilerin tesisler tarafından uzaklaştırılması gibi önlemleri içerir. Çevredeki alanların ısı adası etkisinin azaltılmasına katkıda bulunacak çabaların değerlendirilmesi. Bu, sahadan ayrılan gelişmiş hava akışını, binanın yeşillendirilmesini ve güneş emilimi ve yapay ısı tahliyesinde azalmaları içerir.
2.1.5.7	Emisyon Kirliliklerinin Dikkate Alınması	Binanın çalışması sırasında oluşan gürültü, titreşim ve kokuyu göz önünde bulundurun. Ekipmanın çalışması sırasında ortaya çıkan gürültü ve titreşim, kaynak giderme ve yayılma kontrolü önlemlerinin oluşturulup oluşturulmadığına göre değerlendirilir. Koku değerlendirmesi, Rahatsız Edici Koku Kontrol Yasası kapsamında belirlenen kimyasal maddelerden ve organik atıklardan kaynaklanan kokular için azaltım önlemlerine dayanır. Rüzgar tehlikelerinden zarar görmeye açık olan binalar (örneğin büyük yapılar) tasarım aşamasında dikkatle değerlendirilmelidir.
2.1.5.8	Güvenlik	Eski teknolojiye karşı yenilenebilir tasarımı ve kullanımı.

2.1.6 Elektrik Mühendisliği

Elektrik dünyadaki en önemli fakat pahalı enerji kaynaklarından biridir, aşağıdaki Tablo.2.7'deki tasarım kriterlerine göre elektrik alanında sürdürülebilir bir binaya sahip olmaya daha yakın olacağız (Sahraiyen 2017).

Çizelge 2.7. Elektrik mühendisliği araştırmalarında etkili parametreler(Sahraiyen 2017).

No	Kriter	Açıklamalar
2.1.6.1	Aydınlatmanın Ayarlanması	Standartlara göre toplam zemin alanı boyunca maksimum ortalama gücü aşmayan aydınlatma uygulaması,
2.1.6.2	Güvenlik	Enerji verimli dış alan ve güvenlik aydınlatması,
2.1.6.3	Ekran Enerji cihazları	Enerjiye göre tasarım görüntüleme cihazı hem elektrik hem de birincil ısıtma yakıt tüketim verilerini görüntüler. Örnek kredi – tüketim verilerini kaydedebilen enerji görüntüleme cihazı.
2.1.6.4	Aydınlatma Kontrol Edilebilirliği	Tüketim verilerini kaydedebilen aydınlatma kontrolü (parlaklık ve aydınlatma konumlarını yöneten sistemler).
2.1.6.5	Aydınlık Kontrolü	Aydınlatma, parlaklığı artırmak veya azaltmak için esnek olmalıdır.

2.1.7 Makine Mühendisliği

Makine mühendisliği bu kategorideki son mühendisliktir, oda sıcaklığı kontrolü, nem kontrolü ve iklimlendirme sistemi tipi ile ilgilenir (Sahraiyen 2017).

Çizelge 2.8. Makine mühendisliği araştırmalarında etkili parametreler (Sahraiyen 2017).

No	Kriter	Açıklamalar
2.1.7.1	Oda Sıcaklık Kontrolü	İç sıcaklık için ayar, kontrol ve bakım yönetim sistemlerine göre tasarım,
2.1.7.2	Nem kontrolü	Neme ve iklimlendirmeye ve ilgili ekipmanlara göre tasarım,
2.1.7.3	Klima Sistemi Tipi	Düşük maliyetli ve çevre dostu tasarım,
2.1.7.4	Havalandırma	Binanın havalandırılması için iyi bir sisteme sahip olacak şekilde tasarım.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Konut

Konut kavramı, mağara adamlarına dağların ve mağaralarından güvenli sığınağına geldiği andan itibaren yaratılmıştır. İnsan yapımı konutların biçim ve işlevi ilk uygarlıkların olduğu dönemden günümüze çok değişse de tüm bu çağlarda kuşların ve böceklerin bile ortak olduğu bir kavram sabit kalmıştır, o da güvenlik kavramıdır. Konut, insan yerleşimi, barış ve güvenlik içinde bir arada yaşama yeri olan bir evdir. Bu şekilde konutu tanımlarken eve, yani huzur ve güvenlik olan bir nitelik zarfı eklenmelidir. "konut" sakin bir yerde yaşamak anlamına gelir ve yerin adı ikamet ve tüm aile üyelerinin istek ve ihtiyaçları, coşkuyla bir yerde buluşmak için bir araya gelmesidir.

Konut; kelimesinin açıklaması şu şekildedir: ikamet yeri fiziksel konuma ek olarak, aileyi ve insanların eğitimini ve sağlığını kapatmak için gereken işleri ve gerekli tüm hizmetleri ve tesisleri içeren tüm yerleşim ortamını içermektedir. Alanı öncelikle fiziksel ihtiyaçları karşılayacak şekilde sınırlamak ve fiziksel ve zihinsel rahatlık için bir aralık yaratmaktır. Konut, sığınaktan farklıdır ve bu iki mekan arasındaki fark, kişinin yaşadığı mekana verdiği tepkidedir. Sığınak, yalnızca maddi ve fiziksel ihtiyaçları karşılamak için yapılmış bir yerdir. Sakinin o yerle olan ilişkisi ve aidiyet duygusu mümkün olan en aza indirgenir. Konut, sakinin ilişki içinde olduğu bir huzur ve mekan yeri olurken, mekan ile ikamet eden arasında bir aidiyet duygusu yaratılır. Konut, Ev'le ilgili unsurlardan biridir ve sonrasında konut kompleksi ilk sosyal ve fiziksel temel olarak tanımlanmaktadır. Evin varlığı, hane için elverişli bir ortam, nüfusun verimliliğini artırır ve toplumda suç ve hatanın oluşmasını engeller.

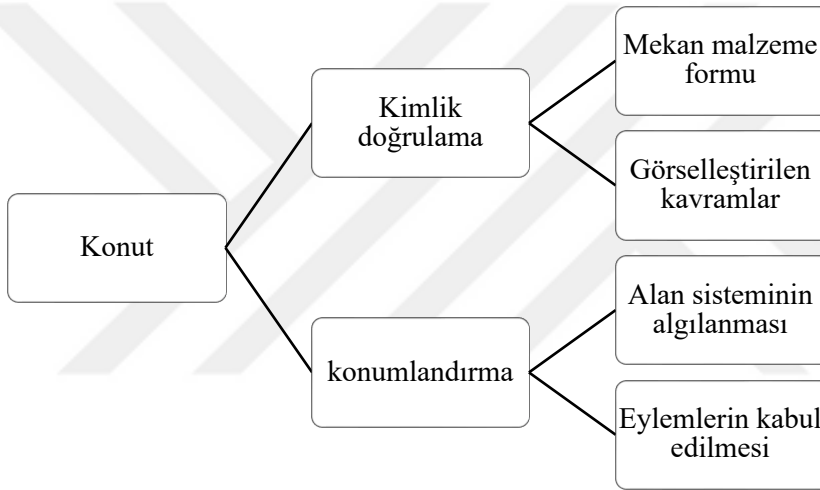
Konut kompleksleri; Bir blokta çok sayıda dairenin bütünleşik bir şekilde tasarlanıp birleştirilmesiyle ortaya çıkıyor. Birçok konut kompleksinin tüm sakinleri tarafından kullanılan ortak bir kamusal alanı vardır ve diğerlerinin kullanma ve hatta girme hakkı yoktur. Bir konut kompleksi, bağımsız villalardan veya çok katlı dairelerden oluşabilir. Konut komplekslerinin boyutu da çeşitlidir ve bazıları ortalama bir şehir boyutunda nüfusa sahiptir.

Her şehrin veya kasabanın farklı topluluklar ağı içinde yer aldığı, ancak bazı ortak (fiziksel ve işlevsel) mevsimlerin olduğu çok merkezli bir kentsel yapıdır. Bu komplekslerin her biri, bir kentsel alan veya mahalle merkezi olan bir şehir merkezine odaklanmıştır ve insanlar, merkezin etrafındaki yaya bölgesinde ihtiyaç duydukları tesislerin ve günlük hizmetlerin çoğuna erişebilmektedir.

Bu bölüm’de konut kavramı hakkında konutun sadece yapı inşasından farklı görüşler sunan, düşünürler açısından konut kavramı incelenip sunulmaktadır;

Schultz

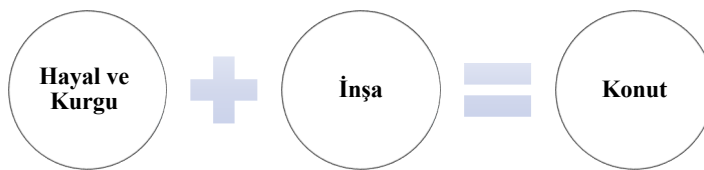
Kimlik doğrulama, şeylerin kalitesine odaklandığında, konumlandırma, bunlar arasındaki uzamsal ilişkilere atıfta bulunur. Şeyler aracılığıyla gerçek bir doğrulama olmaksızın, aralarındaki konumun belirlenmesinin mümkün olduğu ve konum belirleme işlevinin tam müdahalesi olmadan da benzer şekilde bazı şeylerle kimliğe ulaşmanın mümkün olduğu açıktır. Bu nedenle, kimlik doğrulama sorunu ile ikametın ikili yönleri olarak konumlandırma arasındaki ayrım büyük önem taşımaktadır. Bu yönler, mimari görselleştirme ve kabul uygulamamıza karşı karşıya gelir. Her ortam, belirli eylemleri gerçekleştirmek için onları kabul ederken aynı zamanda kavramları da bünyesinde barındırır (Schultz 2009).



Şekil 3.1. Schultz'un konut kavramına karşı tutumunun şeması (2002).

Heidegger

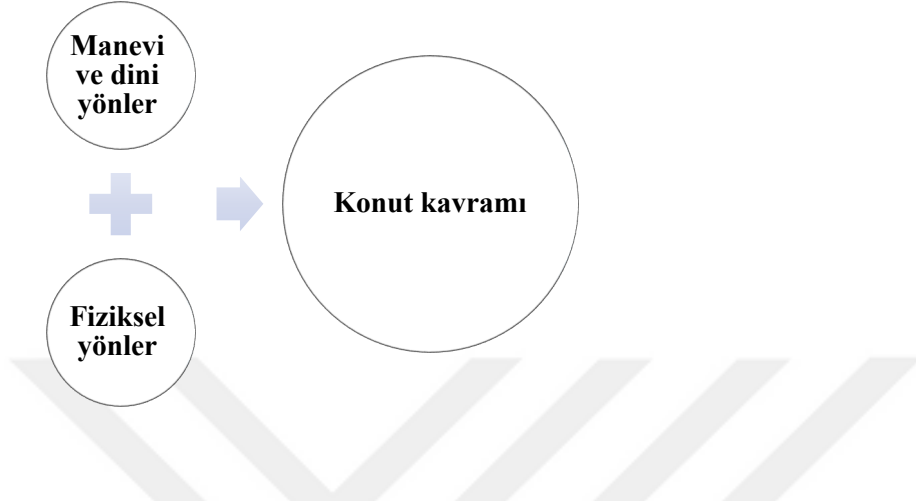
Heidegger, mesken ve varlık kavramının eş anlamlı olduğuna işaret ederek, ikamet ve iskân olgusunu düşünmenin esas olduğunu düşünür ve "İskân ancak inşa etmek ve hayal etmekle bir araya gelip meskenin bir parçası haline geldiğinde gerçekleşir" der. (Heidegger 2001).



Şekil 3.2. Heidegger'in konut kavramına karşı tutumunun şeması (2001).

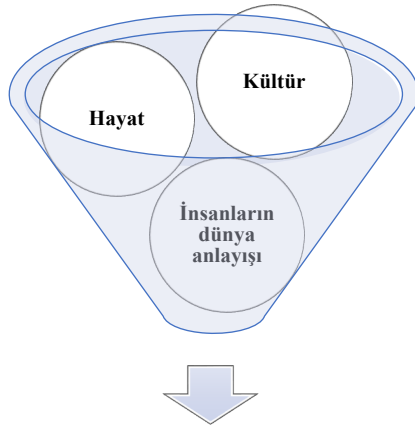
Rapoport

Uzak geçmişimizden beri ev, insanlar için bir barınaktan daha fazlası olmuştur ve bir evin kuruluşundan ve kullanımına kadarki tüm aşamalarında manevi ve dini yönleri açıkça görülmektedir.



Şekil 3.3. Rapoport'un konut kavramına karşı tutumunun şeması (2000).

Ayrıca onun inancına göre, dini inançlar, kabile ve ailenin sosyal yapısı, yaşam biçimi gibi kültür faktörü ve insanların dünyayı ve yaşam anlayışını, ayrıca insanların sosyal iletişim biçimini de oynamıştır. Konut ve mekânsal bölümlerinin organizasyonunda etkili bir roldür.



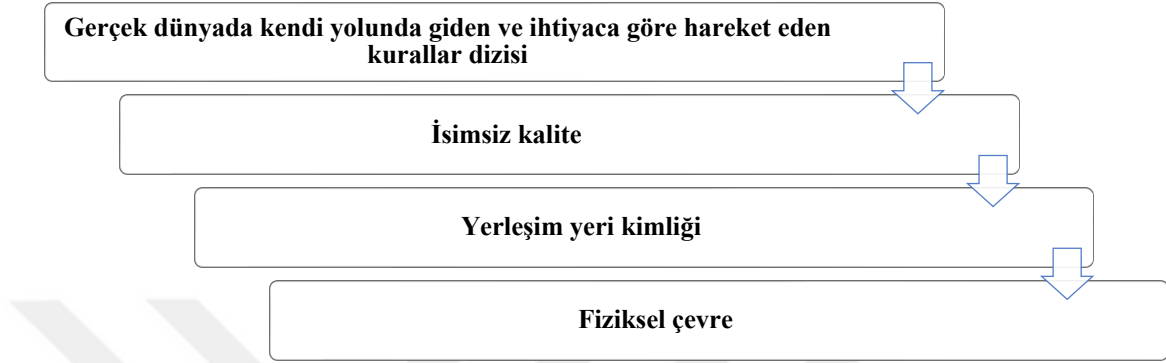
Mekânsal bölünmelerin organizasyonu

Şekil 3.4. Rapoport'un dini inanca göre konut kavramındaki tutumunun şeması (2000).

Alexander

Alexander, çevrede ve konutta "isimsiz kaliteyi gündeme getirerek, geçmiş çağlarda olduğu gibi binlerce yıllık insanoğlunun doğası ve tecrübesinden yola çıkarak, yaşam çevresini şekillendirmenin yolunu sunan cevheri unutulduğu için kullanmalarını

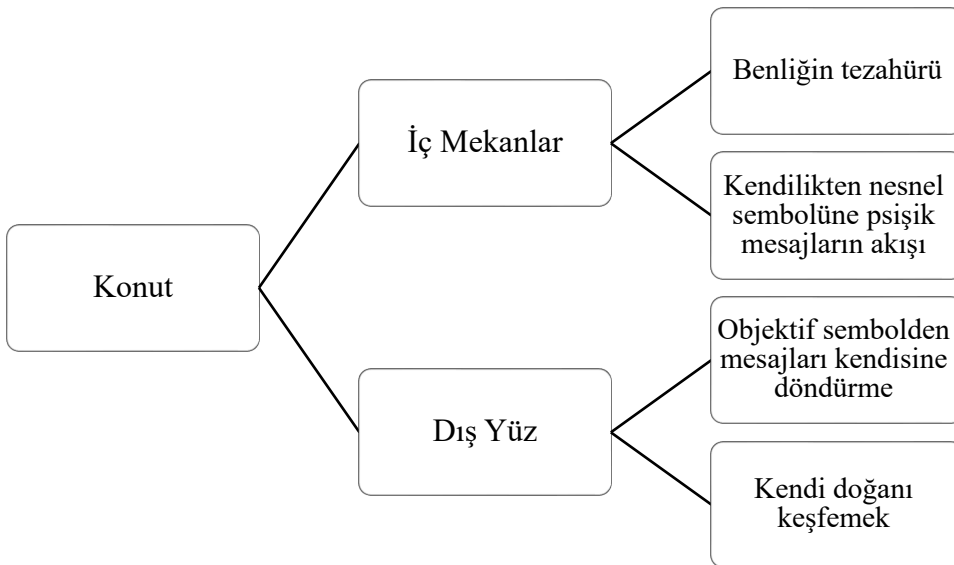
tavsiye ediyor. İsimli nitelik, gerçek dünyada veya bu iradenin dışına çıkan ve onların ihtiyaçlarına göre hareket eden kurallar bütününü içerir. Bu nitelik her şeyde var olan en temel niteliktir ve hiçbir yerde aynı değildir, çünkü şeklini onda oluşan özel bir yerden alır, ancak biz onun parçası olan dünyanın içindeyken bizde canlanabilir. Mekanın kimliği sadece fiziksel çevreye değil, aynı zamanda bu kaliteye de bağlıdır (Alexander 2014).



Şekil 3.5. Alexander'ın ikamet kavramına karşı tutumunun şeması (2014).

Cooper

Cooper, evi kendisinin bir sembolü olarak görüyor. Ona göre ev, insanın kendini nasıl gördüğünün bir yansımasıdır. Onun bakış açısına göre evin çok farklı iki bileşeni vardır: Kapalı ve özel alandan oluşan iç mekanlar ve açık ve kamusal alanı içeren dış yüz. Bu konuda yazdıklarına göre, ev iki şekilde görülebilir: Birincisi, psikolojik mesajların kendisinden nesnel sembolüne aktığı, kendisinin açık bir tezahürüdür ve ikincisi, mesajların nesnel sembolden kendi taraflarına döndüğü kişinin kendi doğasının keşfi ve sezgisi şeklinde geri dönüşüdür (Cooper 2009).



Şekil 3.6. Cooper'ın konut kavramına karşı tutumunun şeması (2009).

3.2 Sürdürülebilirlik Kavramı

"Sürdürmek" fiili İngilizcede MS 1290'dan beri kullanılmaktadır ve tutmak anlamına gelen Latince "tener, sub" kökünden türetilmiştir. Yüzyıllar boyunca "sürdürmek" kelimesinin başka anlamları ve biçimleri olmuştur, ancak "sürdürülebilirlik" kelimesi, yalnızca son birkaç on yılda, "gelecekte devam edebilecek olanın devam etmesi gerektiği" anlamına gelen mevcut anlamıyla kullanılmıştır. 1970'lerde sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkışı, 1960'ların çevresel tehditleri ve büyüme gibi kitapların yayınlanması gibi faktörlerden etkilenen küresel çevre ve kalkınma sorunlarına yönelik yeni bir farkındalığın sonucu olarak görülebilir. 1972'de İsveç'in Stockholm kentinde ilk Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı düzenlendi. Bu görüş, doğal kaynakları insanlar için araç olarak gören geçmişin geleneksel düşünce biçiminden tamamen farklıdır. Bu görüşe göre, türler ve ekosistemler kendi içsel değerlerine sahiptir ve uzak gelecek için özen gösterilmeli ve korunmalıdır (Abraham 1996).

Kentsel sürdürülebilirlik ile ilgili raporlarda kentsel sürdürülebilirliğin en iyi tanımı olarak tek bir tanımın olmadığı varsayılmaktadır (Abraham 1996). Çünkü farklı toplumlar, mevcut ekonomik ve çevresel koşullara ve topluluk düzeyindeki yargı kriterlerine göre sürdürülebilirlik kavramına ilişkin farklı bir anlayışa sahiptir. Ülkemizde sürdürülebilir kalkınma literatüründe en çok çevresel boyut ve göstergelerin geliştirilmesine özen gösterilmiştir. Görünen o ki, gelişmenin ana göstergeleri, doğa ve çevresi ile bir toplantıda bir sistem içinde insanın ihtiyaçlarına göre açıklanmalı ve sunulmalıdır.

Brafordland Komisyonu'nda bahsedilen sürdürülebilir kalkınma; Gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini kaybetmeden mevcut ihtiyaçları karşılayabilen kalkınma türüdür. Bu gelişme iki anahtar kavramı içerir:

- İhtiyaç kavramı, özellikle temel ihtiyaçlar,
- Bu tanımdan hareketle çevrenin bu ihtiyaçları karşılama kabiliyetine getirilen sınırlamalar düşünüldüğünde, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için insan ihtiyaçlarının kalkınmada temel gösterge olarak kabul edilmesi öncelikli ve mutlak surette zorunludur.

Bazı çevre planlama araştırmacıları, çevresel gelişim ve tasarımla ilgili net bir model sağlanamaması nedeniyle bu tanımın güvenilir olmadığına inanmaktadır. Çünkü insan ihtiyaçlarının tanımı, merkezli olması ve uygulama çözümlerinin olmaması Brundtland Komisyonu'nun sürdürülebilirlik kavramı tanımındaki temel sorun olarak görülmektedir. Brundtland tanımı, kentsel ve konut ortamlarının gelişimi için insan ihtiyaçlarına dikkat çeken çevresel sürdürülebilirlik (insan, fiziksel, kültürel ve doğal) kavramını sağlayabilir. Sürdürülebilir kalkınma kavramını farklı fakat birbirine bağlı boyutlarda sunar. Brundtland Komisyonu'nun tanımına göre, çevre planlamacıları ve tasarımcıları, insan taleplerini zamana ve mekana uygun hale getirebilecek ve konut ortamlarının sürdürülebilir gelişimini sağlamak için onlara rehberlik edebilecek kapsamlı bir insan ihtiyaçları modeline ihtiyaç duymaktadır (Matlabi 2009).

Sürdürülebilir mimari kavramını daha iyi anlamak için "sürdürülebilir kalkınma" kavramının net bir tanımını vermek gerekir. Sürdürülebilirliğin en yaygın tanımı, Dünya

Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından yapılan tanımdır. Bu komisyon, sürdürülebilir kalkınmayı, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetine zarar vermeden şimdiki neslin ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma olarak tanımlamıştır. Bu tanımdan hareketle, herhangi bir toplumun sürdürülebilirliği sağlayabilmesi için önce nesiller arası adaleti sağlaması gerekmektedir. Sosyal ve ekonomik kalkınma, gelecek nesillere bir maliyet yüklediğinde ekonomik faaliyetlerin etkileri en aza indirilecek şekilde gerçekleştirilmelidir. Mevcut hayati ve gerekli faaliyetler geleceğe maliyet getirdiğinde (örneğin yenilenemeyen minerallerin sondajı), zararın tamamen telafi edilmesi gerekir (Winchip 2011). Bu nedenle sürdürülebilir kalkınma kapsamlı bir kavrama sahip olup insan yaşamının tüm yönleriyle ilgilidir ve sürdürülebilir kalkınma modellerinin uygulanması ulusal ve uluslararası politikalarda köklü değişiklikler yapılmasını gerektirmektedir.

Genel olarak çevreyi koruma amacı ile çevresel sürdürülebilirlik, çevredeki enerji kayıp ve dağılımının azaltılması, insan sağlığını etkileyen maddelerin üretiminin azaltılması, zehirli maddelerin uzaklaştırılması gibi hususlara vurgu yapmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir sistemlerle ilgili yapılan tüm tasarımlar bir şekilde geleceği öngörebilmelidir. Örneğin bir bina, yeniden kullanımı ve hatta bileşenleri düşünülecek şekilde tasarlanmalıdır. Bu öngörü, gelecek neslin ihtiyaçlarını karşılamak için de kullanılmaktadır (Matlabi 2009).

İnsan hayatına önem vermek ve onu bugün ve gelecekte sürdürmek gerek üretim gerekse kullanım ve hatta tahribat sırasında çevresi ile homojen ve stabil malzemelerin kullanılması, minimum yakıt enerjisi ve maksimum enerji kullanımı Doğal, minimum tahribat çevre, insanların ve tüm canlıların yaşamının fiziksel ve psikolojik olarak iyileştirilmesi, doğal çevre ile uyum. Bu binaların tasarlanma amacı çevreye, enerji kaynaklarına ve doğaya verilen zararı azaltmaktır ve aşağıdaki kuralları içerir:

- Yenilenemeyen kaynakların tüketimini azaltmak,
- Doğal çevrenin gelişimi,
- İnşaat sektöründe zehirli veya zararlı maddelerin tüketimini ortadan kaldırmak veya azaltmak,
- İnşaat teknikleri, ekonomik, sosyal ve çevresel olarak bütünleşik kaliteyi sağlama çabasıdır.

Doğal kaynakların makul kullanımı ve uygun inşaat yönetimi, sınırlı doğal kaynakların korunmasına ve enerji tüketiminin azaltılmasına (enerji tasarrufu) ve çevre kalitesinin iyileştirilmesine yardımcı olur. Kalite, sürdürülebilir tasarımın temelidir. Doğru dikkate alınmadan istenilen kalite sağlanamaz, uzun ömürlü malzeme kullanımına da dikkat edilmelidir. Sürdürülebilir mimarinin en önemli hedeflerinden biri olan ve aslında insan sağlığını güvence altına alan yüksek kalite, güvenlik ve konfor standartlarına ulaşmak, verimli yönetim ve en son teknolojilerin kullanımı ile gerçekleştirilebilir (Matlabi 2009).

Sanayi devrimi ve teknolojinin mimarlık alanında ilerlemesiyle birlikte, dünyanın her yerinde doğaya ve çevreye göre şekillenen ve iklimle uyumlu yükselen yerli mimarisi unutuldu. Bu gelişmelerden doğan modern mimari, mimarlığın oluşumunu tamamen göz ardı etmiştir. Petrol çıkarma teknolojisindeki ve yeraltı rezervlerindeki büyük ilerlemeler

de bu yenilenemeyen kaynakların kullanımını sağladı ve bu nedenle mevcut bol yakıt kaynakları ile ısıtma ihtiyaçları kolayca karşılandı.

70'lerde önerilen sürdürülebilir kalkınma, çevredeki çevrenin derinlemesine anlaşılmasının sonucudur. Diğer bir nokta ise, doğaya dikkat etmenin yanı sıra; İnsan dikkati de dikkate alındı. Sanayi toplumlarında bir araca dönüşen modern insan, sürdürülebilir kalkınmanın temel ilgi odağı olup, sürdürülebilir tasarım ve sürdürülebilir kalkınmanın insani ve insani boyutları nedeniyle özel bir değer ve itibar kazandığı söylenebilir.

3.3 Yeşil Mimari

Yeşil tasarım günümüz dünyasında en çok tartışılan konulardan biridir ve şüphesiz insanların her zaman mücadele ettiği önemli konulardan biridir. Yeşil bina genellikle çevre üzerinde çok az olumsuz etkisi olan bir bina olarak yorumlanır. Yukarıda belirtilen ilkelere dayalı olarak yeşil binaların oluşturulmasındaki amaç, havayı iyileştirmek ve inşaatın çevre üzerindeki olumsuz etkilerini önlemektir. Aslında yeşil mimari, alanın yerinin belirlenmesi ve seçilmesinden tasarım, inşaat, işletme, bakım, yenileme ve restorasyona kadar binanın ömrü boyunca çevre dostu yapılar ve süreçler inşa etme, üretme ve yıkım pratiğidir. En çok da kaynakların verimliliğine dikkat edilir. Bu tasarım, bu üç ögenin doğru bir iletişim döngüsüne yerleştirileceği ve mevcut kaynak tüketiminin gelecekte sonuçlarından yararlanabileceği şekilde yapılır.

Yeşil tasarım, bu üç ögenin doğru bir iletişim döngüsüne yerleştirilmesi ve gelecekte mevcut kaynak tüketiminin sonuçlarından yararlanabilmesi için yapılmaktadır. Başka bir deyişle, bu tarz bir tasarım doğru bir tavır ve net bir tanım olmadan mümkün değildir. Belki de bu tür tasarımın amacı, çevreye verilen zararı azaltmak, enerji kaynaklarının tüketimini en aza indirmek ve mümkün olduğunca doğa ile uyum sağlamaktır. Diğer bir anlamda yeşil tasarım felsefesi, tasarımın ve inşaatın ve sonrasında tüketimin her aşamasında çevre ve kullanıcı sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri dikkate alan tutum ve kararları destekler ve teşvik eder. Bu tür bir tasarımcı, uyulması gereken belirli ilkeleri takip eder; Enerji kaynakları yönetimi, tasarımın insan için yaşam döngüsüne dönme yeteneği ile tasarım (Attmann 2010).

Mimarlar, insanları iklim ve çevre tasarımlarının mevcut yaygın dekorasyonlardan daha az güzel olmadığına inandırabilir. Sürdürülebilir tasarım sayesinde zararsız, barışçıl vb. olarak bilinen enerjilerin kullanımını ve büyük ekonomik ve çevresel değeri hakkında toplumu bilgilendirmek mümkündür. Bu enerjiler sanatçılar ve mimarlar açısından başka şey yerine güzel ve daha yararlı olarak adlandırılabilir. Dünyanın geleceği güzel şeylerde yatıyor. Temiz ve hayat veren enerjilerde saklı güzelliği keşfetmemiz gerekiyor.

Çizelge 3.1. Yeşil Mimarinin hedefleri (Attmann 2010).

Birincil hedefler	Uzun vadeli hedefler
Doğal çevre üzerindeki etkinin en aza indirilmesi	Kaynak kullanımını en aza indirin
Kaynak kullanımını en aza indirin	Yerel ve organik kaynakların kullanımını hedeflemek
Kaliteli yapı malzemelerinin ve inşaat yöntemlerinin kullanımını en üst düzeye çıkarmak	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı
Yenilenebilir kaynakların kullanımı	Etkili atık yönetimi yöntemlerinin uygulanması
İç sağlığı ve konforu sağlamak	İç sağlığı ve konforu sağlamak
	Sakinlerin sağlığını korumak ve üretkenliği ve üretkenliği artırmak
	Yeniden kullanımı ve geri dönüşümü en üst düzeye çıkarın

Yeşil Bina veya sürdürülebilir bina olarak da bilinen, aslında bir bina tasarımının ekonomik, sosyal ve çevresel kaygılarının yanı sıra dayanıklılık ve konforu da vurgulamaktadır. Tablo 3.2’de yeşil bina benzer geleneksel binalarla karşılaştırılmıştır;

Çizelge 3.2. Sürdürülebilir ve Geleneksel binanın karşılaştırılması (Attmann 2010).

Sürdürülebilir yeşil bina	Geleneksel bina
Daha az su tüketir ve gri sudan maksimum düzeyde yararlanır.	Tüm amaçlar için kullanılan su aynı kaynaktan gelir ve kullanılan su miktarı fazladır.
Enerji verimliliğini en üst düzeye çıkarır	Düşük verimlilikle yüksek enerji kaybı.
Doğal kaynakları korur	Çevreye karşı kayıtsızdır
Yenilenebilir kaynakların kullanımı	Enerji kaynaklarını öngörüsüz kullanır.
İç sağlığı ve konforu sağlamak	
Enerji, su ve diğer kaynakların verimli kullanımı	
İnsanlar ve doğal çevre üzerindeki genel olumsuz etkiyi azaltır.	

İnsan faaliyetlerinin tarihteki seyri dikkatli bir şekilde incelendiğinde, çevreye verilen zararların çoğunun insan kaynaklı olduğu anlaşılabılır. Bu alandaki en kritik zamanlardan biri, Birleşmiş Milletler'in 2007'deki son raporuna göre, fosil kaynakların tüketiminin ve çevreye verilen zararın katlanarak arttığı 70'lerin başındaki ilk petrol krizinin başlangıcıydı. Tarih boyunca iklimsel ve çevresel değişimlerle ilişkilendirilen bu zararın en önemli nedenidir (Fazeli 2012).

Bu konuların ve sorunların durumu kontrol altına alınamazsa birçok şehrin yaşanabilir olmayacağını bu nedenle insan toplumlarında yenilenemeyen kaynakların tüketimini ve biyolojik zararı azaltma alanında ciddi bir sorumluluk duygusu oluşacaktır (Thorpe 2021). Enerji krizi sorunu, dünyanın ve atmosferin ısınması, ozon tabakasının tahrip olması, enerji kaynaklarının aşırı kullanımından kaynaklanan kirliliğin yayılması gibi konuların oluşması nedeniyle uluslararası bir sorun olarak gündeme gelmiştir. 1924 yılında Enerji Dünya Konseyi'nin kurulmasına öncülük etmiş ve 100'den fazla ülke bu foruma üyedir (Foroughi 2015). Resmi olarak 1970'lerin başından beri sanayileşmiş ülkelerde, tüketim modelinin rasyonelleştirilmesine ilişkin enerji tüketimini optimize etmek için kapsamlı yasalar uygulanmıştır (Thorpe 2021). Ancak fosil kaynaklarının yokluğu ve çevresel tahribatla ilgili problemler hala insan ve hayvanların yaşam döngüsünü tehdit etmekte, bu nedenle 2100 yılına kadar atmosferin ortalama sıcaklığının 2 santigrat derece artacağı tahmin edilmektedir. Bu da son 10.000 yılın en büyük ısınma olgusudur (Frouzmenesh 2011).

Uluslararası Enerji Ajansı'nın yıllık raporuna göre 2035 yılına kadar dünyanın enerji ihtiyacı %30, karbondioksit gazı emisyon miktarı ise %20 artacak. Bu raporda, özellikle Amerika'da enerji piyasalarının önümüzdeki yıllarda gergin ve hareketli olmaya devam edeceği öngörülmektedir. Rapora göre, yenilenebilir enerji kullanımı mevcut %18'den %25'e yükselecek olsa da artan enerji talebine kıyasla hala yetersiz. Halihazırda dünyadaki toplam enerji üretiminden, gelişmiş ülkelerin tüketim payının %60, diğer gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerin %40'ına denk geldiğine tanık oluyoruz (Arman Far 2013).

Türkiye'de ofis ve konut sektöründeki enerji yüzdesi, ülkenin fosil enerji tüketiminin yaklaşık %40'ını oluşturuyor. Öte yandan Baker Brown ve araştırma ekibinin raporuna göre, şu anda bu son iklim değişikliklerinin türlerin coğrafi dağılımı ve çeşitliliği üzerinde etkisi olduğunu gösteren birçok kanıt var (2021).

Araştırmacılar, önümüzdeki on yıllarda küresel ısınmanın sosyoekonomik ve ekolojik sekellerle ilgili daha büyük endişeleri artıracığı konusunda uyarıyorlar. Halihazırda çevresel açıdan bakıldığında, binalar tüm dünyada toplam enerji tüketiminin ve tüketilen hammaddelerin neredeyse yarısı olarak kabul edilmektedir. 2008'deki enerji bilgi kitabına göre, ticari ve konut binaları enerji tüketiminin yüzde 39,7'sini oluşturuyor. 21.5 konut ve 18.2 ticari bina, elektriğin %76'sını ve toplam su tüketiminin %15'ini tüketiyor. Benzer bilgiler Uluslararası Enerji Ajansı tarafından 2005 yılında rapor edilmiş ve binaların her yıl dünya enerji tüketiminin yaklaşık %40'ını oluşturduğu tahmin edilmiştir (Attmann 2010).

Bu nedenle binaların tasarım tarzını sıfır enerjiye yönlendirmemiz gerektiği sonucuna varılmıştır. Sıfır enerjili binalar günümüzde gelişmiş ülkelerde bile nadir

olmakla birlikte, fosil yakıtlardan bağımsız olmaları ve karbon emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olmaları nedeniyle büyümektedir ve büyük ilgi görmektedir (Laghouthi 2014).

Dünya nüfusunun artması, küresel enerji talebini artırıyor. Kuşkusuz, bu olgunun çevresel sınırlamalarla kesişmesi, önümüzdeki birkaç on yıl içinde dünya ve sakinleri için büyük sorunlara neden olacaktır. Yenilenemeyen kaynakların eşit olmayan dağılımı nedeniyle, güçlü ülkeler geliştirmekte olan ülkelerin fosil kaynaklarına el koymaya çalışmaktadır. Yaklaşık 1050 milyar varil olan mevcut dünya rezervlerinin %65'i Ortadoğu merkezli ülkelere aittir. Bu ülkeler ya işgal edilir ya da istila uğrar veya bazı Arap ülkeleri gibi süper güçlerin politikalarına tabidir. Dünya rezervlerinin geri kalan %35'i bu şekilde bölünmüştür, Amerika %15, Afrika %7, Rusya %9 ve dünyanın geri kalanı %4'tür, bu arada geliştirmekte olan ülkelerin enerji talebi %49'a yakın ve bu rakam 2020 yılına kadar artacak çünkü o zamana kadar nüfusun %80'i geliştirmekte olan ülkelerde olacak. Hükümetler, topraklarının kalkınması ve tanıtımı için fosil kaynaklara güvenmezlerse, artan dünya nüfusunun enerji talebinin farkına varacaklardır ve bu yıllarda dünyanın rekabet ve çatışma ile karşı karşıya kalması muhtemeldir, dikkat çeken nokta gelişmiş ülkelerdeki enerji talebi rakamının %14'e ulaşmasıdır, ancak buna rağmen en fazla enerjiyi endüstriyel olarak gelişmiş ülkeler tüketmektedir (Foroughi 2015). Bu nedenle geliştirmekte olan ülkeler, doğru tüketim yolu ile ulusal kaynakları korumaya ve ilgili örüntüyü düzeltmeye özen göstermelidir (Fazeli 2012).

Küresel enerji tüketimi sayımı aşağıda belirtildiği gibidir;

- Bangladeş, Eritre, Senegal, Haiti ve Kongo, dünyada kişi başına en düşük enerji tüketimine sahip ülkelerdir.
- Kişi başına en yüksek enerji tüketimi zengin ve seyrek nüfuslu Katar ülkesine aittir. 2005 yılında bu ülkede kişi başına düşen enerji tüketimi 21 bin 395 kilograma eşitti.
- En yüksek tüketime sahip beş ülke: Katar, İzlanda, Birleşik Arap Emirlikleri, Bahreyn ve Lüksemburg, Amerika'nın kişi başına tüketiminin 7800 kg olduğu tahmin ediliyor.
- Amerika dünyanın en büyük enerji tüketicisi olmasına rağmen, bu ülkedeki enerji tüketim sayımı, listede ilk sırada yer alan Katar'a kıyasla çok daha düşük.
- İstatistikler, Amerika'daki enerji tüketimi sayımının Katar'daki tüketim sayımının neredeyse üçte biri olduğunu ve İran ile arasındaki mesafenin çok büyük olduğunu gösteriyor. Türkiye'deki enerji tüketimi, Katar'ın onda biri ve Amerika'nın dörtte biri kadardır.

3.4 Yenilenebilir Enerji

Yenilenebilir enerji, çevrenin ve insanın döngüsünü bir an bile durmadan sürdürmek için çeşitli kullanımlar için enerji tedarik kaynakları yok edilemez ve hala sürekliliği olan her türlü doğal enerji kaynağıdır. Fosil yakıtların gelişigüzel ve ilkesiz tüketiminin yol açtığı onarılamaz tahribat nedeniyle, uluslararası toplum insanlığı kurtarmak için çevre yasaları oluşturmayı düşünmüştür. Bu tür kurum ve kuruluşların tepkilerinden biri de 1970'lerin başında, petrol krizinden sonra ilk kez, dünyanın sanayileşmiş ülkelerinde sömürü için ciddi şekilde öncelik verilen yenilenebilir enerjinin

teşvik edilmesi oldu. Bu kaynakların daha fazla kullanılmasının ülkelerin akaryakıt alımı ve ithalatına olan bağımlılığını azaltabileceği ve bu konuyu takip eden kriz durumunu önemli ölçüde iyileştirebileceği bu konunun gündeme getirilmesinin bir diğer nedenidir; bu teoriyi takiben çevre sorunları gelişme eğilimindedir (Izadiari 2013).

İnsan toplumunun bilgi edinme ve yenilenebilir kaynaklardan yararlanma ve bunları endüstrinin çeşitli alanlarında kullanma amacı, inşaat, çevrenin kalitesini iyileştirmek ve fiziksel olarak genişletmektir. Yenilenebilir kaynakların kullanımının sorumlu olduğu bir diğer misyon da yaşadığımız çevredeki kirli ve zehirli maddeleri en aza indirmektir. Ayrıca, her bölgenin değerlerini, geleneklerini ve etnik özelliklerini korumak ve saygı duymak, tasarım alanının özelliklerinin akıllıca kullanılması, planın ekonomik olarak uygulanmasına ve sağlıklı bir yaşamın teşvik edilmesine yol açmaktadır. Yenilenebilir enerji kullanmanın faydaları;

- Yenilenemeyen kaynaklardan farklı olarak bölgesel ve yerel üretim kabiliyetine sahiptirler,
- Her alanda bağımsızlığa yol açar,
- Fosil yakıtlardan farklı olarak gezegen için kirletici ve zararlı gazlar oluşturmaz,
- Tükenmeyen kaynakların olması,
- Çöp ve atık bulundurmaması,
- Yerelliklerin ve küçük toplulukların tanıtılması ve katılım duygusu yaratılması,
- İş olanakları yaratmak ve yeteneklerin farklı alanlarda büyümesi ve gelişmesidir. (Izadiari 2013).

Sıfır enerjili binanın ana ve birincil fikri, yıllık enerji üretim miktarının tüketim miktarına eşit veya daha fazla olduğu bir binadır. Sıfır enerji binalarının NET SIFIR EMİSYON ENERJİSİ kategorilerinin bir parçası olan bu tasarım stiline kullanımı olan yenilenebilir kaynakların kullanımından türetilmiştir. Çevresel sonuçları olan ve ekolojik düzeni bozan fosil kaynakların sömürülmesiyle karşılaştırıldığında, topluluklar arasında özel bir popülerlik kazanmıştır. Bu bina tipinin enerji dağıtım şebekesinden bağımsız olarak çalışabileceğini ve yeni enerji alanındaki yeniliklerle yerel ölçekte kullanıcılarına doğal ve verimli soğutma, ısıtma, havalandırma ve aydınlatma sistemleri sağlayabileceğini, dolayısıyla bu şekilde enerji arzı ve talebi arasında bir denge oluşturulabilir (Laghouthi 2013).

Güneş enerjisinin gerçek potansiyeli, yılın farklı mevsimlerinde ve günün farklı saatlerinde güneş radyasyonunun zamanı, coğrafi bölgeler ve hava koşulları gibi birçok faktörden etkilenir. Güneş enerjisinin dünyadaki potansiyeli o kadar büyüktür ki, tüm küresel enerji talebinin mevcut ve gelecekteki ihtiyaçlarını aşmaktadır. Neredeyse tüm karasal enerji formları güneşten kaynaklanır, dünyaya ulaşan toplam enerji yılda yaklaşık 10 üzeri 18 joule gücündedir (Baroncini vd. 2010).

Güneş enerjisi sistemleri pasif ve aktif kategorilere ayrılmaktadır. Pasif güneş sistemi ile ilgili parametreler:

- Pencerelerden odaya giren güneş ışığı
- Güneş enerjisi depolama duvarı ve su duvarı kullanımı
- Bitişik seranın kullanılması

- Çatıda yüzme havuzu veya gölet vb.

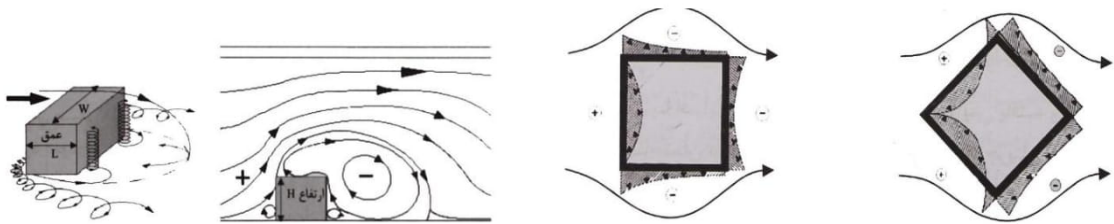
Yukarıdaki parametreler sıfır enerjili binalar yaratmak için gereklidir ve genellikle pasif güneş enerjisi ısısını kullanmak için optimize edilmiştir ve çoğu iklimde iyi yalıtılmıştır. Sıfır enerjili binalar yaratmak için gereken tüm teknolojiler bugün mevcuttur. Farklı enerji sistemleri arasında, açıklıkların konumunun seçilmesi, yapı malzemelerinin termal koordinatları, yalıtım, malzeme seçimi ve benzeri önlemler gibi doğal mekanizmalar yoluyla uygulanabilen soğutma ve ısıtma havalandırma sistemi etkin değildir (Fazeli 2012).

Bu araştırmanın amacı olan sıfır enerjili bir binaya ulaşmak. Önce pasif sistemler kullanılarak binanın enerji ihtiyacının azaltılması, ardından verimli mekanik ve elektrik ekipmanlarının seçilmesi ile binanın enerji tüketiminin minimuma indirilmesi gerekmektedir. Son olarak, çeşitli enerji üretim sistemleri kullanılarak, binanın yıllık enerji tüketimine eşdeğer sıfır enerji yaklaşımına ulaşmak için yerinde enerji üretimidir. Pasif tasarıma odaklanmak ve aşağıdaki alanlarda bina enerji ihtiyaçlarını azaltmak:

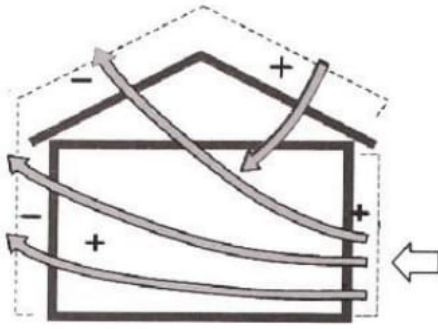
- Doğal havalandırma
- Gün ışığından yararlanma
- Uygun malzemeler
- Uygun gölgeleme
- Çatı ve duvar düzenlemeleri
- Trombe duvarı
- Avlu
- Mavi duvar
- Mavi çatı

3.4.1 Doğal havalandırma

Doğal havalandırma, tüm iklimlerde ve tüm yapı ölçeklerinde kullanılabildiğinden, pasif bir sistemde konfor sağlamanın en etkili yöntemlerinden biri olarak kabul edilir. Soğutma için doğal havalandırma kullanmak daha önemlidir. Bir bakıma doğal havalandırma yardımıyla, uygun konfor koşulları yaratmak için tasarımın farklı noktalarındaki basınç farkında uyum yaratmak mümkündür (Cleon 2009).



Şekil 3.7. Cleon'a göre; kare planlı binaların duvarlarında hava akış yönüne göre rüzgar basıncı dağılımı ve hava akışına göre bina etrafındaki basınç dağılımı (2009).



Şekil 3.8. Cleon’a göre; rüzgarla binanın içindeki hava akışı (2009).

Bir bina, tasarım fikrinde sadeleştirme ilkesine sahip olabildiğinde ideal doğal havalandırmaya sahip olabilir, böylece doğal havalandırma sistemi daha iyi performans için genel bina sistemi ile entegre edilebilir ve harmanlanabilir, eğer bu gerçekleşirse veya doğru yapılırsa, bina kendi kendine nefes alabilecek, diğeri ise minimum mekanik sistemlere ihtiyaç duyacak. Elbette doğal sistemle bir bina tasarlanmanın mekanik bir sistemle tasarlamaktan birkaç kat daha zor olduğunu belirtmek gerekir. Doğal havalandırma mekanizmasına sahip binaların tasarımında ise disiplinler arası bir yaklaşımın kullanılması etkili olabilir (Cleon 2009).

Yapı sektöründe çevreye verilen ciddi zararların artması ve fosil kaynak tüketiminin artan trendi ve enerji tedarik maliyetlerinin artması nedeniyle mekanik havalandırma sistemleri çoğu zaman tasarlanan bina için istenilen havayı sağlayamamaktadır. Yüksek uygulama ve bakım maliyetleri, düzgün çalışmaması durumunda hasta bina sendromuna yol açacaktır. Bu sendromun özelliklerinden biri binada çok fazla gürültü oluşması, bu sistemin bakımının ve temizliğinin zor olması ihtiyacı ve çoğu durumda yapısı ile mekanik havalandırma sistemlerini ilgilendirmektedir. Periyodik bakım, yapılmadığı takdirde binanın kullanım ömrünü kısaltan ve sorun çıkaran maddelerdir (Cleon 2009).

Binada doğal havalandırmanın amacı, uygun sıcaklığa sahip, kirlilik, koku ve mikroplardan arınmış kaliteli havayı en düşük maliyetle ve çevreye en az zararlı sağlamaktır. Binanın iç mekan havası, yaşayanlar için kabul edilebilir ve sağlıklarını ve ekonomilerini tehdit etmeyecek şekilde olmalıdır. Prensipde sürdürülebilirlik felsefesinde; bina insanlara hizmet etmeli, tersi değil (Cleon 2009).

Doğal havalandırmanın verimini ve performansını etkileyen faktörler aşağıdadır:

- Rüzgar yönü ve hızı,
- Binanın dış rüzgara göre konumu,
- Binanın şekli,
- İç mekanların birbiriyle bağlantısı,
- İç mekanların dış mekanla bağlantısı,
- Hava giriş ve çıkış geçiş yerleri,
- Yapının bulunduğu alanın doğal ve yapay etkileri,

Bahsedilen hava akımlarına dayanarak, doğal havalandırma yöntemleri şu şekilde icat edilmiştir;

a) Venturi etkisi

Hava giriş valfinin sıkılığından dolayı hava akımı birleşirse, dar ahşap geçit çevresinde negatif bir basınç oluşur ve bu da rüzgar hızını artırır. Bu kısımda bir açıklık veya pencere varsa, venturi etkisinin neden olduğu negatif basınç nedeniyle dışarıdaki hava emilir (Soltandoust 2010).

Venturi etkisinin binalarda kullanımını kolaylaştırmak ve verimliliği artırmak için bu yöntemle dayalı ekipmanlar oluşturulmuştur. Bu ekipman, hakim rüzgar akışının ivmesini, dışarı çıkan havanın inmesinden daha fazla olacak şekilde artırır ve binada hava temizleme alanında çok yardımcı olmaktadır. Bu ekipmanların gövdesi, Almanya'daki JSW binası gibi çatıya yerleştirilen aerodinamik bariyerler gibidir.

Venturi ekipmanı, rüzgar yönünden bağımsız olarak çalışacak ve ona bağlı olmayacak şekilde tasarlanabilir. Ayrıca, bu elemanlar çıkış açıklıklarını kar ve yağmurun girmesine karşı koruyabilir.

Bu ekipmana atfedilebilecek kusurlar, çıkış ve venturi elemanı arasındaki darlıktır. Bu daralma çok küçükse, hava akışının çoğu basitçe boşa harcanır. Venturi olgusunun olumlu etkisinin azalmasına ve ekipmanının kullanılmasına yol açmaktadır, bu nedenle venturi elemanlarının kullanılması tüm projeler için tavsiye edilmez ve bir rüzgar tüneli veya akışkanlar mekaniği testi tasarlanırken yapılmalıdır.

b) Bernoulli'nin etkisi

Bernoulli'nin etkisi, hava giriş ve çıkışı arasındaki yüksekliğin artması nedeniyle hava hızının artması ve hızın maksimum değerine ulaştığı noktada negatif basınç oluşturmaktır.

3.4.1.1 Yatay Doğal havalandırma

Havalandırmada, hava akışının ana geçişi, alanın her iki tarafında bulunan pencereler veya kapılar veya kepenkler gibi diğer açıklıklardır. Bu tip doğal havalandırmada pozitif ve negatif basınç önemli bir rol oynar. Öyle ki, ortamdaki rüzgar basıncının yüksek olduğu her yerde bunun için orantılı bir açıklık düşünülmelidir. İyi bir yatay havalandırma, rüzgarın yönüne ve pencerelerin nasıl yerleştirildiğine bağlı olduğundan, bu tip havalandırmayı oluşturmak için en iyi koşullar, aynı boyutta ve iki karşıt taraftaki iki giriş ve çıkış geçişindedir.

Eşit ölçüler oluşturulacak koşullar yoksa pencereler ve her iki taraftaki hava giriş ve çıkış geçişleri aynı olmalıdır. Pozitif basınçta bir artışa yol açmak için rüzgara bakan pencerenin daha küçük olması daha iyidir. Aynı zamanda bu havalandırmada hava çıkış penceresinin alanı, bu doğal havalandırmanın düzgün bir şekilde gerçekleşebilmesi için mümkün olduğunca hava giriş penceresinin alanına eşit olmalıdır (Soltandoust 2019).

1) Tek yönlü havalandırma:

Bu tip havalandırmada temiz hava bir taraftan girer ve aynı taraftan hoş olmayan hava çıkar. Bu tip havalandırmada etkili faktörlerden biri, girişler arasındaki dikey mesafenin daha büyük olması ve ayrıca termal kapasitede iç ve dış arasındaki termal farkın daha büyük olmasıdır. Rüzgarın girdap akışı ve rüzgarın sürüklenme özelliğinden dolayı tek yönlü havalandırma da gerçekleşebilir. Bu tip havalandırmanın, cephedeki havalandırma açıklıklarının durumu nedeniyle derinlik sınırlamaları vardır.

2) Geçiş havalandırması:

Bu yöntemde, havanın yatay doğal havalandırması, odanın iki tarafı arasındaki rüzgar basıncı farkı ile iki bina zarfı arasında akar. Hava ayrıca cephedeki açıklıklardan içeri girip çıkabilir, hava geçtiğinde ısıyı ve kirleticileri uzaklaştırır. Bu yöntemin dezavantajlarından biri, derin planlarda havalandırmanın etkili olmaması nedeniyle mekânsal derinliğin sınırlandırılmasıdır (Cleon 2009).

3) Tünel havalandırması:

Bu tip havalandırma, cephede havalandırma açıklıkları ve çatıda kilit elemanlar ile derin planlarda rüzgar sürüşü özelliğine dayanmaktadır. Tünel havalandırma sistemi, bina kesitlerinde tek yönlü ve çapraz havalandırma sistemi prensiplerinden daha etkilidir. Tünel havalandırması, yüksek bir salon alanı veya binada merdiven lobisi ve birkaç katta bulunan bir asansör gibi merkezi bir alan gerektirir. Tünel havalandırmayı kullanmak için en iyi zaman, dış sıcaklığın iç ortam sıcaklığından daha düşük olduğu zamandır. Çatıdan çıkan hoş olmayan hava, tüm doğal (tünel) havalandırma yöntemlerinde olağan bir şeydir. Tünel yönteminde tasarımcı, girişten çıkış noktasına kadar olan hava yolunu dikkate alır. Sonuç olarak, en temiz hava yukarı yönde ve girişe en yakın olacaktır.

4) Çapraz havalandırma:

Bu tip havalandırmada lineer binalarda, hollerde, çeşitli avlularda ve cephedeki havalandırma açıklıklarında bina derinliğinde bir sınır vardır. Çapraz havalandırma tasarımındaki ana zorluk, giriş ve çıkış valfleri arasında önemli bir basınç farkı yaratan bir bina formu oluşturmaktır. Çapraz yöntemi, planda bir hava geçişine sahip olmalıdır. Açık bir plan, hava giriş ve çıkışı arasındaki hava hareketimizin yoluna bir duvar koymayarak en iyi koşulları sağlar. Duvarlar rüzgar akışına karşı engellerdir ve bu, çapraz ve tünel havalandırma sistemi için temel bir zorluk olarak kabul edilir.

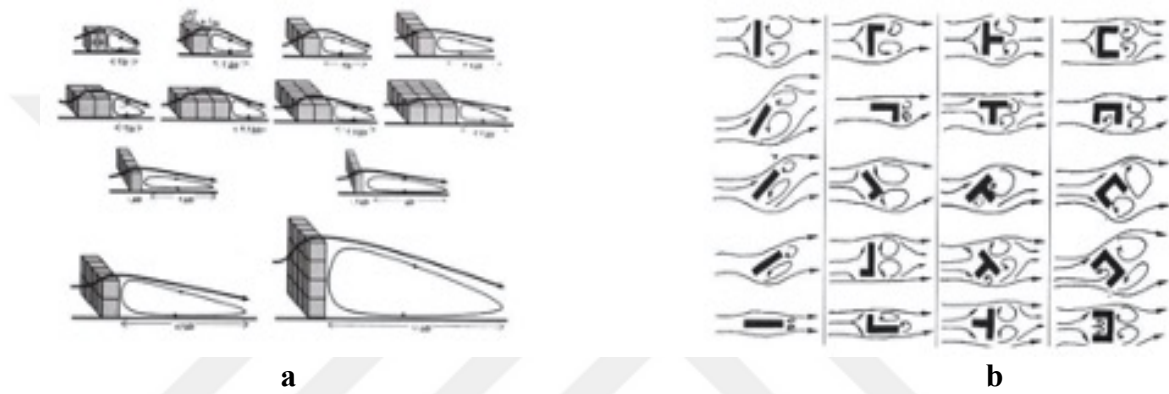
3.4.1.2 Dikey Doğal havalandırma (baca etkisi)

Bu havalandırma tipinde hava akış yönü aşağıdan yukarıya doğru (sıcak bölgelerde, rüzgar basıncının rüzgarın aşağı doğru hareket etmesine neden olduğu rüzgar deflektör mekanizmasından farklı olarak) dikeydir ve bu hava hareketi, dış ve iç havanın yoğunluğundaki farktan kaynaklanır. Başka bir deyişle, bodrumdan gelen hava genellikle zemin yüzeyinden eksi 3 metre derinlikte girer. Eski hava ise binanın tepesinden çıkar, geçen hava yazın soğuduğu ve kışın ısındığı görülmektedir (Soltandoust 2019).

Genel olarak baca etkisi, bina dışındaki hoş olmayan havanın uzaklaştırılmasında ve bina içinde hoş hava akışının sağlanmasında önemli rol oynar. Genellikle silindir şeklinde olan bu yapı elemanı, binanın havalandırmasında itici bir güç oluşturmak amacıyla ısı sürüklenme ve rüzgarın etkin kullanımı için çatıda kullanılmaktadır. Elbette

bu yöntem hatasız değildir, örneğin bu bacaların yüksek emiş gücü binanın alt katlarında sıcaklığın düşmesine neden olur ve oluşturduğu büyük basınç farkı nedeniyle giriş kapılarının veya asansör kapılarının açılıp kapanmasında sorunlara yol açabilir.

Binanın doğal havalandırması, sitenin en fazla olanaklarını kullanmalıdır, bu da daha fazla uyumluluğa yol açar, böylece bu mekanik havalandırma sistemine dikkat edilmesi önemsiz hale gelir. Bunun nedeni, bina inşaat tarihine göre, binanın içinde ve dışında havayı yönlendirmek için itici güçleri kontrol etmek için binanın gövdesinde bir yol oluşturmak için binanın dışında her zaman bir olasılık vardır. Bu, binanın hacminin oluşumu üzerinde bir etkiye sahiptir, bu etki, hakim rüzgar ve güneş yönüne göre binanın hacminin ve dönüşünün görünümünde görülebilir (Soltandoust 2019).

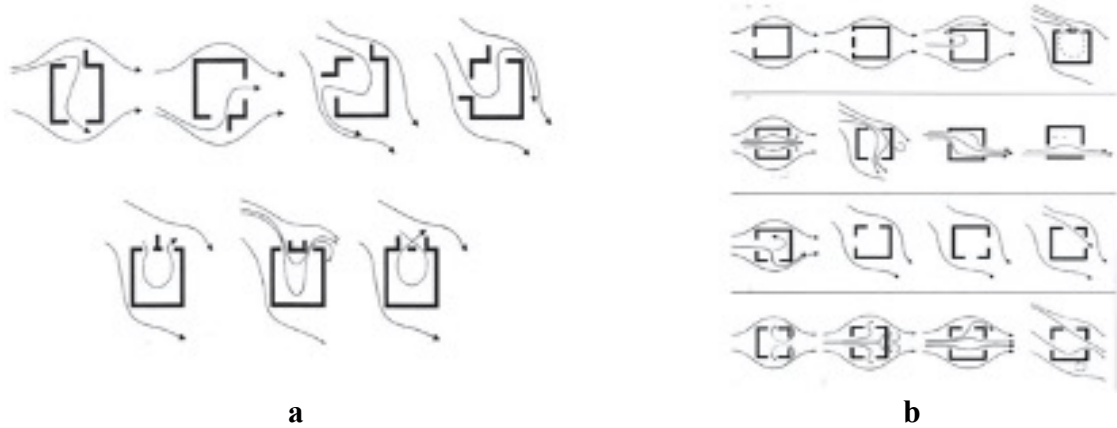


Şekil 3.9. Binaın boyutlarına göre rüzgar gölgesinin uzunluğu (a)

Şekil 3.10. Binaın görünümünün hava hareketine etkisi (b) (Soltandoust 2019).

Binanın mimari gövdesiyle ilgili olarak doğal havalandırma fikrinin en belirgin tezahürü aşağıdaki alanlarda görülebilir:

- Cephe: havalandırma giriş ve çıkışları, çift katmanlı cephe, güneş bacası ve güneş gölgesi,
- Çatı: havalandırma indeksi elemanları, çatının şekli ve açısı, taslağı,
- Plan ve kesit: Plan ve bacaların uygunluğu, düşey hava yolları ve iç mekan tasarımı ve odaların ve fonksiyonların organizasyonu,
- İç mekanlar: Mekansal ilişkiler ve hiyerarşiler, mekansal kalite ve deneyim ve iç mekanlarda kullanılan malzemeler.

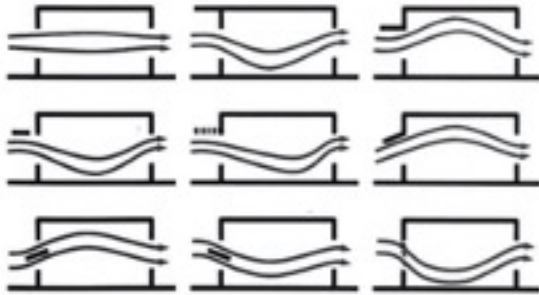


Şekil 3.11. Pencerenin yanında dikey bir bariyer oluşturarak hava akışının yönünü değiştirme (a)

Şekil 3.12. Rüzgar yönüne ve pencerenin plandaki konumuna göre iç hava akışı (b) (Soltandoust 2019).

Havalandırma deliklerinin cepheye dahil edilmesi iki farklı şekilde yapılır; ilki, İki boyutlu görünümün yüzeyindeki şekil ve kompozisyona göre ve diğeri ise cephe üst yüzeyinde düşey eksen ile ilgili konuma göreler.

İlk nokta olarak cephede çeşitli desenlerde havalandırma delikleri düzenlenmiştir. En yaygın yerleşim, her katın seviyesinde zemin levhasının ön kısmındaki yatay yığınlardadır veya cepheye rastgele dağılmış olan bu havalandırmalar, bir binadaki yatay veya dikey durumu vurgulamak için uygun bileşenlerdir. Doğal havalandırma vanalarının tasarım konumu, cephedeki pencerelerin tasarımı kadar önemlidir.



Şekil 3.13. Gölgelelerin iç mekan hava akışı üzerindeki etkisi (Soltandoust 2019).

Doğal havalandırmada mekânsal hiyerarşinin rolü:

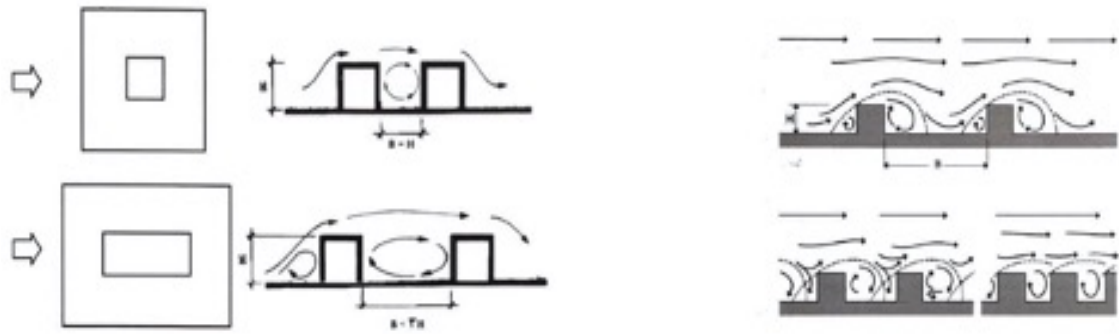
Bu bağlamda hiyerarşi kelimesi iç mekanlarla ilgili olarak mekanın önemini ve konumunu belirlemektedir. Bu kategori, mekanın büyüklüğü, zeminin tavana olan yüksekliği veya bununla ilgili boşluk sayısı gibi konularla ilgili olabilir. Bu farklı mekanlar zinciri veya hiyerarşisi, kullanıcıların iç mekan algısını etkiler. Sonuç olarak, mekanların ilişkisi ve hiyerarşisi hem bireysel mekanlarda hem de mekanlar kümesinde yetenekler yaratır (Soltandoust 2019).

Binanın iç kısmında, iç mekanın hava geçişine karşı direncini düzenlemek ve şekillendirmek ve azaltmak için bir yol oluşturmak mümkündür. Girişten çıkışa geçiş yolundaki basınç düşüşünün miktarı, zayıf basıncı telafi edecek kadar azaltılmalıdır. Bu nedenle mekanik havalandırma sistemindeki kanalların aksine oda, koridor, merdiven vb. ile binanın yapısı hava geçişi olarak kullanılmaktadır. Bu iç alanlar, birçok kesişme noktası olan kanallara göre hava geçişine daha az direnç oluşturur. Binanın içinde, çoğu mekânsal bağlantıda doğal havalandırma kendini gösterir, doğal havalandırma fikri binanın gövdesine daha fazla entegre olur. Sonuç olarak, binanın içindeki kadar dışarıdaki tasarımı da etkiler.

Mekanik elemanları barındırmak için binadan birçok alan alınır ve bu da enerji tüketiminde artışa neden olmaktadır. Ancak planlarda doğal havalandırma kullanılırsa bina için belirtilen avantajlar sağlanmaktadır:

- Bina derinliğine göre serbest tasarım,
- Asma tavansız,
- Daha iyi görünürlük yaratmak,
- Çoğu alanın yüksekliği,
- Tüm alanın tadını çıkarmak,
- Tüm boyutlar ve ölçüler belirtilmiştir,
- Açık bir net tavanın varlığı, net ısı kapasitesinin tam kullanımı,
- Çeşitli girintilerin varlığı,

Doğal havalandırma için az sayıda duvar ve giriş ile çıkış arasında sınırlı bir mesafe bulunması arzu edilmektedir. Hava akışına karşı mümkün olan en az direnç olmalıdır çünkü doğal kuvvetler, mekanik havalandırma sistemlerinin kuvvetlerinden daha zayıf ve değişkendir.



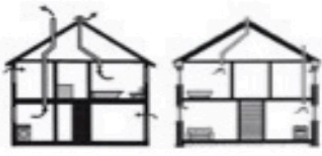
Şekil 3.14. Hava akışını sokak yüzeyine yönlendirmek (Soltandoust 2019).

Bu bölümde bahsedilen maddelere göre aşağıdaki çözümler elde edilmiştir:

- Daha derin planlara sahip tasarımlar oluşturmak için iki yönlü havalandırma oluşturmak,
- Açık hava yolu genellikle daha az iç duvar gerektirir ve giriş ile çıkış arasında daha dar bir mesafeye neden olmak,
- Kütle havalandırma fikrinin uygulanması, binanın merkezinden farklı mekanlara hava girişi uygulanması,
- Derin planlarda temiz hava girişi,
- Soğutma amacıyla sıcaklık dalgalanmalarını azaltmak için bina içinde termal kütle kullanılması,
- Emilim etkisini güçlendirmek için doğal havalandırmanın çıkış kısmında tavan yüksekliğinin artırılması,
- Hava girişi ve çıkışı arasındaki engelleri en aza indirerek mesafe ne kadar kısa olursa, doğal havalandırma o kadar iyi olması,
- Doğal havalandırma çoğu binanın planı 15-12 metre çok dardır; Özellikle tek yönlü ve çapraz havalandırma uygulanması,
- Doğal havalandırma, binanın çatı boşluklarında ve cephesinde daha belirgindir; Tasarımda daha fazla hassasiyet gösterilmesi,
- Dar ve uzun olan yan duvarlarda özellikle hem planda hem de cephede ve hacimlerde az oranların görülmesi,
- Doğal havalandırma sistemi mutlaka dar planların kullanılmasını gerektirmez.
- Derin bir planda doğal havalandırma sistemi kullanmak imkansız değil ama zordur.
- Bina çevresinde lokal giriş ve çıkışlar ile merkezi giriş ve çıkışlardan mümkün olması, Tünel havalandırma sisteminde dikey hava yollarının olması gereklidir,
- Hava yolu zincirinde bir iletişim halkası olacak şekilde tasarlanabilecekleri için kapıların ve diğer açıklıkların duvarlardaki konumu önemli oluşu,
- Havalandırma boşlukları, cereyanı önlemek için tavana yakın olması,
- Yardımcı fanlar yazın daha iyi hava emilimine yardımcı olmaktadır,
- Doğal havalandırma prensipleri rüzgara, ısı akışına veya her iki itici güce dayanmaktadır,
- Doğal havalandırmada daha basit ve anlaşılır çözümler aranmalıdır,
- Aerodinamik bir forma gerek olmaması,
- Bina gövdesinin uzunluğu ve darlığının ayırt edici özelliğinin bulunması,
- İç mekanın geometrisini ve organizasyonunu oluşturmak ve iç mekanlar ile binanın dışı arasında görsel bir bağlantı oluşturulması,

Bu bağlamda gerekmektedir.

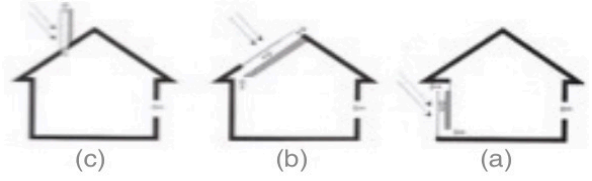
Doğal havalandırma oluşması için belirlenen çözümler (Soltandoust 2019);



Şekil 3.15. Termal havalandırma:

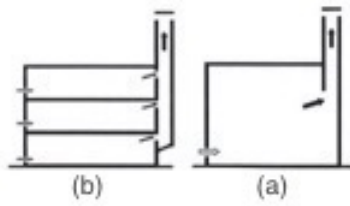
(şaftlar aracılığıyla)

- a) Tek bölge
- b) Birden fazla bölge



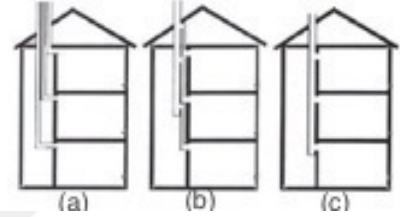
Şekil 3.16. Güneş havalandırma:

- a) Trombe duvar
- b) Güneş çatısı
- c) Baca şeklinde



Şekil 3.17. Sıcak havayı çıkarmak için kanal kullanımı;

- 1) Ortak kanal
- 2) Şube kanalı
- 3) Paralel kanal



Şekil 3.18. Eğimli ve kavisli mekanlar için üst havalandırma yerleri. (a)

Şekil 3.19. Termal havalandırmada hava giriş çıkışı için çatı havalandırma kullanımı. (b)

Avlu (Atriyum) tasarımına ilişkin hususlar

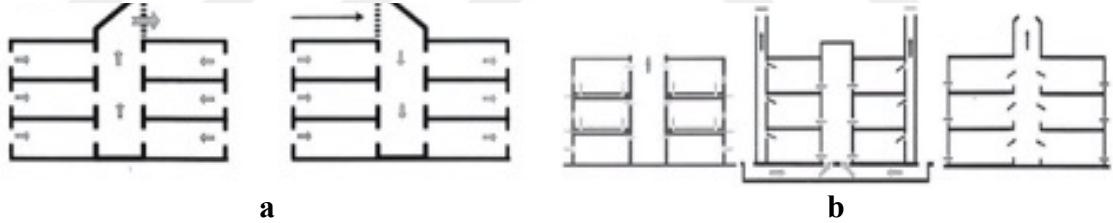
Avlu; uygun ışık ve görünürlük sağlamak için kapalı alanların derin planlarında etkili şeffaf tavanlara sahip bir alandır. Avludaki doğal havalandırmanın en önemli faktörleri termal sürüklenme ve rüzgardır. Dış sıcaklıktan daha yüksek sıcaklıklar akışı ve termal sürüklenmeyi artırır. Bina çevresindeki ve avlunun karşılıklı iki tarafındaki rüzgar basıncı farkı, diğer hava geçiş valfleri ile pencerelerin konumunun belirlenmesinde önemli bir etkiye sahip olabilir, ancak bunun için yönüne ve hızına uyum sağlayan uygun bir rüzgar kontrol sistemi gerekmektedir (Cleon 2009). Avlu tasarımının avantajları;

- Odanın birbirine bakan pencereleri gürültüyü azaltmak ve dış ortam ile ısı farkını azaltmak için açılmaktadır.
- Hava giriş yolu olarak seçildiğinde çevre boşluklardaki ısı alışverişi azalır, bir nevi termal geri dönüşüm gerçekleşir.

- Havalandırma havası besleme yolu olarak kullanıldığında, güneşli günlerde mekana girmeden önce havalandırma havasını ısıtır.
- Soğuk günlerde, avluya bitişik pencerelerin yüzey sıcaklığı, dış pencerelerin yüzeyinden daha yüksektir. Bu nedenle, oda içindeki radyasyonun homojen olmaması nedeniyle aşağı doğru soğuk akış veya termal konfor eksikliği olasılığı düşüktür.
- Avlu güneş ısını ve rüzgara karşı koruma görevi görür, bu nedenle avluya bitişik odalarda ısı değişimi, dış hava ile temas eden odalara göre daha azdır.

Avlu tasarımının dezavantajlarından bahsetmek gerekirse;

- Sıcak günlerde yüksek sıcaklıklar sorun olabilir.
- Gürültü, boş alanın şeffaf yüzeylerine yansıma yoluyla bitişik odalar arasında iletilir.
- Havalandırma odaları: birincil amacı havalandırma havasının dağıtılması veya iletilmesi olan mahaller olarak tanımlanır.
- Cephedeki havalandırma açıklıkları: Dış cephedeki havalandırma çıkışları, sadece giriş veya çıkışların pencerelerden ayrı olarak havalandırılması ve gün ışığı ve dışarının görülmesi gibi amaçlarla kullanılmaktadır.
- Kısmi çapraz havalandırmalı tek yönlü binalar nispeten dar plan derinliğine sahiptir ve genellikle doğrusal bina şekilleri ile elde edilir.
- Emme havalandırmalı binalar önemli ölçüde daha derin olabilir. Her havalandırma yönteminin kendi sınırlamaları vardır (Cleon 2009).



Şekil 3.20. Avluda rüzgar destekli havalandırma. (a)

Şekil 3.21. Avluda termal havalandırma çözümleri. (b)

3.4.2 Işık

Dekay'e göre (2010); Eşyaların hakikatini nur olarak tefsir eder ve varlıklar arasındaki farkı, nurlarının kuvvet ve zayıflığında bilinmektedir. Pembe ışık, çoğu canlının bilinçli ve bilinçsizce tepki verdiği bir enerjidir.

İnsanlarda bu reaksiyonlar, fiziksel ve zihinsel tezahürlerin karmaşık bir kombinasyonunu yansıtır. Mimaride ışık, doğal ve yapay olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Doğal güneş ışığı, kontrol edilmesi zor ve etrafında inşa etmemiz gereken öngörülemez bir ışıktır. Yapay ışık, insan ihtiyacını karşılamak için teknolojiye dayalı olarak üretilen bir cevaptır. Işık karanlığın başlangıcından sonra, doğal ışığın aksine, onu yaratma ve hassas bir şekilde kontrol etme yeteneğine sahibiz ve diğer yandan güneş

ışığını bir kişinin zihinsel görüntüsünde görmek bize güzel anıları hatırlatıyor ve pozitif enerji ve hareket getiriyor, Sıkışık hissettiren karanlık günlerin aksine, yalnızlık ve depresyona sahiptirler. Işık, saydam ve yansıtıcı yüzeylerden geçerek mekan duygusu üzerinde büyük bir etkiye sahip olabilir ve mimarideki en hayati unsurlardan biridir. Gün ışığı avantajları aşağıda belirtildiği gibidir;

- Özellikle enerji tüketimini azaltır ve daha iyi koşullar yaratır,
- Kullanıcı memnuniyetinin artırılması, görsel konforun artırılması, tüketicilerin verimliliğinin artırılması ve optimal psikolojik konfor yaratılması,
- Aydınlatma ve ısıtma için gereken elektrik tüketimini azaltarak sera gazlarının azaltılması,
- Yapay aydınlatmanın azaltılmasından tasarruf edilen enerji, gün ışığı çözümlerinin kullanılmasıyla binanın soğutma enerjisi tüketimini doğrudan yüzde 10'dan yüzde 20'ye kadar azaltabilmesi (Dekay 2010).
- Güneş ışığının maksimum düzeyde emilebilmesi için güney ve doğuda membran duvarların tasarlanması (Attmann 2010).

Binaların oluşumunda gün ışığının tarihi önemi göz ardı edilemez. İklim ve coğrafi konumun etkileri ile gün ışığına erişim, mimarlar için her zaman temel tasarım konuları olmuştur. Bugün ise çoğu konutta enerji faturasının yaklaşık %15'i ve ticari binalarda %25'i aydınlatma maliyetlerine ayrılmaktadır. Derinliği az olan binalarda doğal ışığın kullanılması enerji tüketimini %50 oranında azaltır. Yapay aydınlatmanın azaltılmasından kaynaklanan tasarruf edilen enerji, gün ışığı çözümlerinin kullanılmasıyla binanın soğutma enerjisi tüketimini doğrudan yüzde 10'dan yüzde 20'ye kadar azaltabilir, Gün ışığından maksimum düzeyde faydalanmak bir tür yeşil tasarımıdır ve sürdürülebilirlik araçlarından biridir ve iç mekan aydınlatma sistemlerinde gün ışığı ana kaynak olarak düşünülmelidir. Bazen farklı ışık seviyelerindeki kontrastlar hoştur ve özel efektler yaratmak için gereklidir, bazen de aydınlatmadaki tekdüzelik yorgunluğa ve çevreye dikkat etmemeye yol açar (Hu ve Du 2011).

Gün ışığı kullanımını en üst düzeye çıkarmak ve yazın ısı kazancını ve kışın ısı kayıplarını en aza indirmek için bina yöneliminin en uygun seçimi, özellikle şebeke sistemlerinin kullanımı durdurulduğunda veya en aza indirildiğinde, enerji verimliliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Pencerelelerin tasarımı ve cam yüzeyleri ve cam türü aracılığıyla bir dereceye kadar kontrol edilebilir. Örneğin, gün ışığının yararına aşağıdaki gibi hipotezler vardır:

- Pencereye bitişik duvarların parlak rengi, pencerenin parlaklığı ile eşleşmesini sağlar ve pencere daha az parlak görünür, bunun sonucunda kontrast azalır ve güçlü parlak gölge kaybolur.
- Kuzeye bakan pencereler daha az ısı kazanımı sağlar ve avantajı doğu-batı ana eksenine sahip binalarda görülür.
- Yılın bazı zamanlarında ısıma açısının düşük olması nedeniyle doğu-batı pencerelerini doğrudan güneş ışığına karşı gölgelendirmek zordur.
- Güneye bakan pencereler doğrudan ve saçılan radyasyon alır ve ısı kazancı miktarı kolayca kontrol edilebilir.
- Optimum düzeyde gün ışığı sağlamak (Hu ve Du 2011).

Gün ışığından faydalanmak için gece ve gündüz en çok kullanılan mekanlar binanın elverişli cephelerinde yer alacak şekilde olmalıdır. Yatak odası, oturma odası gibi alanlar, doğal ışık ve havalandırma için güney cepheye yerleştirilmelidir. Dolap, depo gibi daha az önemli alanlar, binanın doğu veya batı kabuğu gibi soğuk kısımlarına yerleştirilmelidir. Isı kayıplarını azaltmak için mutfak, koridor veya ek merdiven gibi boşlukların tasarımından kaçınılarak planın köşesindeki diğer mekanlardan ayrı olarak tasarlanmalıdır. Çünkü ısı kaybına neden olur ve onları ısıtmak ve soğutmak zordur. Ayrıca çatı pencerelerinden ihtiyaç duydukları ışık ve havalandırmayı sağlayın. Bu bağlamda gün ışığı kalitesinde etkili faktörler belirtilmiştir (Freewan 2010);

- Alana göre bir dizi etkili radyasyon kullanılabilir,
- Odanın boyutları, özellikle tavanın yüksekliği ve odanın derinliği göz önünde bulundurulması,
- Mevcut radyasyon için konum ve istenen alanın incelenmesi,
- Dış ve iç alanların önündeki engellerin yok olması,
- İç yüzeylerin yansıtıcı özelliklerinin incelenmesi.

Gün ışığını elde etme yöntemlerinden bahsetmek gerekirse;

A) Yapı formu:

Binanın yükseklik ve genişliğini de içeren formu, tek katlı ve son katlı yapılar, çok katlı binalara göre en fazla gün ışığından faydalanmaktadır. Rüzgarın etkisini azaltmak ve güneş ışığını kullanmak açısından uygun fiziksel form doğu-batı yönünde uzatılmış formdur.

B) Oryantasyon:

Güneşin gökyüzündeki yıllık hareketi ve hakim rüzgarlar göz önüne alındığında, doğru yönlenme için uygun bir görünüm seçmek esastır. Panjur sisteminin görünümü, camlı cam, hafif zeminler, açıklıklar ve çatı açıklıkları gibi (Freewan 2010). Enerji tasarrufu açısından en iyi aydınlatma modu güney cephedendir. Bu nedenle doğu-batı caddeleri cadde yapımı için en uygun yöndür. Mutlaka kuzey-güney yönünde inşa edilen caddelerde blokların daha küçük tarafı sokağa doğru olmalıdır. Çapraz sokaklarda blokların yönü güneyden ışık alacak şekilde olmalıdır (Fazeli 2012).

C) Binaların gövde ve hacimleri:

Binaların büyüklükleri ve bina iç mekanlarının konumu: En düşük dış yüzey/hacim oranı (VSR) orantılıdır. Binanın toplam hacminin binanın dış duvarlarının toplam alanına bölünmesine eşdeğer olan yüksek bir VSR, genellikle iyi verimliliğe sahip bir bina geometrisini gösterir. Bu, binanın geometrisinin, dış yüzeyler bandının mümkün olan minimum değeri ve binanın iç hacminin mümkün olan maksimum değeri olacak şekilde olması gerektiği anlamına gelir. Matematiksel olarak, en uygun VSR modu, kürenin geometrik şekli içindir. Bu nedenle, yüksekliği temel kenarlarının yarısından daha yüksek olan herhangi bir binanın, yüksekliği temel kenarlarının yarısına eşit veya

daha küçük olan bir binadan daha maliyetli ve daha az verimli olacağı gösterilebilir (Laghouthi 2013).

Alan-çevre oranı (APR), bir katın alanının o katın çevresine bölümüdür veya başka bir deyişle, çevre duvarlarının birim uzunluğu başına katın alanıdır. Bu değer ne kadar büyükse, Binanın enerji verimliliği o kadar yüksek olacaktır ve en iyi Nisan ayına sahip olacaktır (Laghouthi 2013).

D) Işık ve iklim:

Işık kontrolü, mimaride çok önemli bir konudur ve herhangi bir yorumun binada ne kadar uygulanabilir olduğunun araştırılmasıdır. Değerli bir konu, üretilen her hesaplı yapının iki nedenden dolayı gölge ve karanlık üstün fikrine sahip olması gerektiğine inanıyorum: Birincisi, karanlığın vücudumuz üzerinde farklı durumlarda ışıktan daha büyük bir etkisi vardır. İkincisi, bir binaya girdiğimizde açık havanın ışığından daha fazla ışık giremeyiz.

Otomatik panjurlar ve ayarlanabilir kanopiler, hareketli cephelerde gün ışığını kontrol etmek ve güneş ısıtmasını kontrol etmek için kullanılabilir. Elbette Paris'teki Arap Enstitüsü'nün aydınlatma yöntemi gibi bazı örneklerde kullanılan yöntem, fotovoltaik hücrelerden oluşan modüler alüminyum diyaframlarla bir görünüme sahiptirler ki işlevleri güneşin enerjisini emmektir. Daha karmaşık bir yapıya sahip olan elektrokromik pencereler ise sabit bir voltaj uygulanarak elektrokromik pencerelerin rengi çok uçuk berrak maviden çok koyu maviye dönüşür ve bu sayede içinden geçen ışık miktarı kontrol edilebilir (Izadiari 2013).

E) Işık kontrolü:

Işık kontrolü, mimaride çok önemli bir konudur ve herhangi bir yorumun binada ne kadar uygulanabilir olduğunun araştırılmasıdır. Üretilen her hesaplı yapının iki nedenden dolayı gölge ve karanlık üstün fikrine sahip olması gerektiğine inanıyorum. Birincisi, karanlığın vücudumuz üzerinde farklı durumlarda ışıktan daha büyük bir etkisi vardır. İkincisi, bir binaya girdiğimizde, açık havanın ışığından daha fazla ışığa giremeyiz.

Otomatik panjurlar ve ayarlanabilir kanopiler, hareketli cephelerde gün ışığını kontrol etmek ve güneş ısıtmasını kontrol etmek için kullanılabilir. Tabii ki bazı örneklerde kullanılan yöntem, örneğin Paris'teki Arap Enstitüsü'nün aydınlatma yöntemi, fotovoltaik hücrelerden oluşan modüler alüminyum diyaframlarla bir görünüme sahiptir ve işlevleri güneş enerjisini emmektir. Daha karmaşık bir yapıya sahip olan elektrokromik pencereler ise sabit voltaj uygulanarak elektrokromik pencerelerin rengi çok açık maviden çok koyu maviye değiştirilir ve bu sayede içinden geçen ışık miktarı kontrol edilebilir (Izadiari 2013).

Türkiye Geçmiş Dönem Mimarisinde Doğal Işık

Türkiye coğrafyasına göre Türkiye'nin sıcak bölgeleri, onlara uygun ışık güneyden gelir, ancak bu ışığın parlaklığı ve kalitesi gün içinde ve farklı mevsimlerde değişir. Kuzey cephesinde ışık var, ancak doğrudan güneş ışığı yok, kuzey ışığı sabit ve daha soğuk. Bu nedenle, bu ışığı özellikle uzun süre gün ışığına ihtiyaç duyan, rahatsız edici aydınlatma tehlikesi veya tehdidi olmayan mekanlarda kullanın. Doğu cephesinde, yatay radyasyonda düşük görünüyor, ancak gün boyunca gölgeler ve yarı gölgeler var. Batı cephesinde, ışığın evin boşluklarına yatay olarak yayılması, ısı ve yoğun karanlık ve aydınlık koşullar yaratır. Bu nedenlerden dolayı, evin alanları iki bölüme ayrılmıştır: yaz mevsimi için yazlık ve kış mevsimi için kışlık. Bu, iklimi ayarlamak için bir yöntemdir, ışığın optimal kullanımı zihinsel huzur ve fiziksel sağlık ve enerji tasarrufunda önemli rol oynamaktadır.

Türkiye'nin mimarisinde, günlük aktiviteler için uygun koşulların yaratılmasına yol açan farklı düzeylerde ve farklı görünümelerde konut tasarımlarında birçok açık alan görülür ve ayrıca ışık kullanımında bir diğer önemli faktör de ışığın kalitesidir ve evin her yerinde ışığın kalitesi farklıdır. Ancak günümüzde şehirleşmenin artması ve binaların yoğunlaşması nedeniyle binaların küçük avluları ve yüksek duvarları açık alanları etkilemiş ve insanların güneş ışığına erişimini kısıtlamış ve zorlaştırmıştır ancak insan ve diğer canlıların sağlığı için fotosentez ve D vitamini emilimi sürecini gerçekleştirebilmemiz için binaların güneş ışığına erişimi en üst düzeye çıkaracak şekilde tasarlanması gerekir. Pencereler ve duvar tavan pencereleri, doğrudan ve dağınık ışığın geçmesine, ayrıca doğal havalandırma ve dışarıyı görme imkanı yaratmasına neden olur.

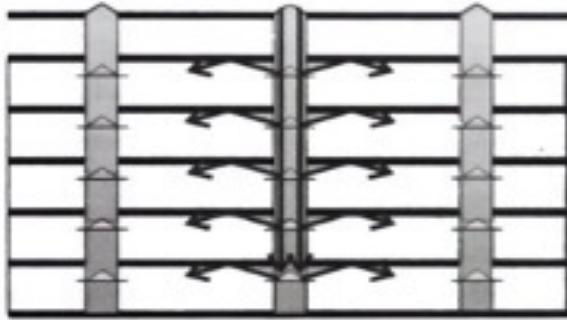
Duvar Işıklıklarının Tasarımına İlişkin Hususlar

- Pencere ihtiyacı, boyutu ve şekli iklime, mekanda geçirilen süreye, mekanın performansına, insanların beklentilerine, kültüre ve insanların içinde büyüdüğü çevresel ve coğrafi duruma bağlıdır.
- Gün ışığı, binanın iç mekanlarının derinliklerine mümkün olduğunca nüfuz etmeli ve aydınlatma şiddeti farklılıklarının oluşmasını önlemek için görüş alanındaki farklı yüzeylerde parlaklık olgusu kontrol edilmelidir bu da görünürlüğü azaltır. Göz görüşünün gerekli olmadığı yerlerde doğrudan güneş ışığının kullanımına sınırlı bir şekilde izin verilmesine rağmen, ayrıntılı çalışmalarda doğrudan gökyüzünün ışığından ve yüzeyindeki güneş ışığından kaçınmak daha iyidir (Fazeli 2012).

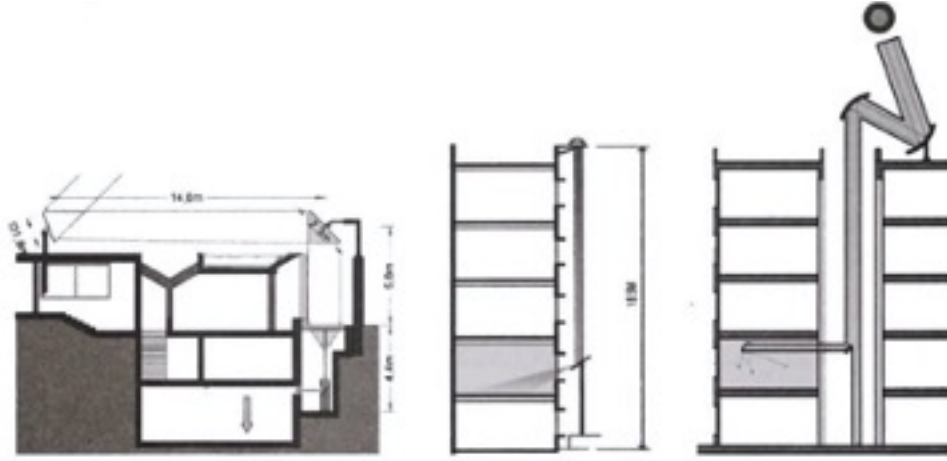
Tavan Işıklarının Tasarımına İlişkin Hususlar

- Kuzey'deki ışığın homojenliği nedeniyle bu kısımlar ışık kullanımına daha uygun yerlerdir.
- Tavan pencereleri duvarlara, özellikle kuzey duvarına yakın olduğunda, bu duvarlar tavan ışıklığı için bir reflektör olarak kullanılabilir. Bu özellik, ışığı tavana yansıtmak için duvara monte ışıklıklarda da kullanılabilir. Parlayan bir duvar veya tavan, alanı daha büyük ve daha canlı hale getirmektedir.

- Tavan altı ışıklık birden fazla kenarlı olduğunda çok taraflı ışıklık olacaktır.
- Bu tip çatı pencereleri genellikle geniş mekanların merkezine yerleştirilir ve ışık sağlamanın yanı sıra havalandırma da sağlar.
- Her türlü tavan ışıklıklarında, parlaklığı artırmak için, ısı konforu bozmamak kaydıyla, çatı yüzeyinin yansması veya herhangi bir reflektör de ışığı içeriye yönlendirmek için kullanılabilir, dolayısıyla yansımaya katsayısı reflektör yüzeyinde dikkate alınmalı, iklimin dikkat alınması önemlidir.
- Bu sistemde çift camlı ve düşük emisyonlu camların kullanılması enerji israfını önler. Ayrıca ışık geçirgenlik katsayısı yüksek ancak ısı kazanç katsayısı düşük camlar özellikle sıcak alanlarda verimi artıracaktır.
- Eğimli çatıların güney tarafında yer alan çatı menfezleri, iklime bağlı olarak, kışın yatay çatı pencerelerinden daha fazla güneş enerjisi alabilir.
- Tavan ışıklıkları kamaşma özelliğine sahiptir, bu nedenle panjur, bölme, yarı saydam perde ve ışık kalkanlarının kullanılması uygun olabilir.
- Çatı açıklıklarının alanı genellikle çatı alanının %5-10'u olarak kabul edilmektedir.
- Binanın tasarımında duvar penceresi kullanılıyorsa, çatı açıklıkları yan duvarlardan daha fazla mesafe alabilir.
- Bitişik tavan açıklıkları birbirinden çok uzağa yerleştirilirse, iç aydınlatma düzensiz olacaktır. Açıktır ki, açıklıklar arasındaki mesafenin artmasıyla ışık yoğunluğunun tek biçimliliği azalır.
- Işık kaynaklarının yüksekliğine ve çapına göre ışık kaynaklarının uygun mesafeye uyulması, ışığın mekana daha eşit dağılmasını sağlayacaktır.
- Çap ve standart mesafelere uyulursa ortaya çıkan aydınlatma homojen olarak dağılır, aksi takdirde ışık noktaları görülür. Tüm kullanımlarda, aydınlatma yoğunluğunun tam bir homojenliğinin her zaman gerekli olmadığı ve bazen çeşitli ışık noktaları kombinasyonu ile mekanda çekici parlak ve gölge tasarımlarının oluşturulabileceği belirtilmelidir.
- Tavan açıklıklarının daha yüksek olması, ışığın daha eşit bir şekilde yayılmasını sağlamanın yanı sıra kamaşmayı da büyük ölçüde azaltmaktadır (Fazeli 2012).



Şekil 3.22. Işık kuyusunun açılması için farklı seçenekler (Fazeli 2012).



Şekil 3.23. Üç ayna optik sistem örneğinin performansı (Fazeli 2012).

Pencere Tasarımına İlişkin Hususlar

- Pencere eşiğinin yüksekliği oturma odasında 0,9 metreden az olmalıdır.
- Pencerenin yüksekliği (pencerenin en alçak noktası ile en yüksek noktası arasındaki mesafe) 1,25 metreden az olmamalıdır.
- Pencerelelerin toplam genişliği duvar genişliğinin yarısından az olmamalıdır.
- Oturma odasındaki pencerenin alanı, odanın hacminin 7'sinden az olmamalıdır.
- Derinliği 6 metreden az olan 50 metrekareden küçük ofis odasının pencere alanı oturma odası olarak hesaplanmıştır.
- Derinliği 5 metreden az olan bir ofis odasındaki her pencerenin alanı 1,25 metrekareden, derinliği 5 metreden fazla olan bir odada ise 1,5 metrekareden küçük olmamalıdır.
- 600 metrekareden küçük ofis alanları için pencerelerin toplam alanı, taban alanının %10'u, daha büyük alanlar için ise pencerelerin toplam alanı, taban alanının %1'i artı 60 metrekare olmalıdır (Izadiari 2013).

3.4.3 Gölge

Tropik bölgelerde, tasarım hedeflerinden biri doğrudan güneş ışığını önlemek ve binalar ve bina açıklıkları üzerinde gölgeler oluşturmak iken, soğuk bölgelerde bu durum tam tersidir, yani ağaçlar ve binalar üzerinde gölge oluşmasını önlemek için önlemler alınması gerekmektedir. Kışın güneş enerjisinden en çok yararlanılan ve en faydalı saatler sabah 9 ile öğlen 15 arasındır. Genellikle yılın en kritik zamanı hesaplanan gölgenin yoluna göre, yılın en kısa günü, en uzun gölge uzunluğuna sahip ocak ayının ilk günüdür (Izadiari 2013).



Şekil 3.24. Eğimli arazilerde gölge uzunluğu değişkendir (a)

Şekil 3.25. Eğimli çatılı bir bina için sabah, öğle ve akşam gölgeleri (b) (Izadiari 2013).



Şekil 3.26. Sabah, öğlen ve akşam gölgelerinin kombinasyonu (Izadiari 2013).

3.4.3.1 Gölgeleme

İlk ve en basit yöntem, binayı gölgeleme yoluyla doğrudan güneş ışığından korumaktır. ABD Çevre Koruma Ajansı tarafından yapılan araştırmalar, 11-25 santigrat derece arasındaki yeşil yüzeylerin sıcaklığının, bitkilerin gölgesi olmayan benzer alanların yüzeylerinden daha soğuk olduğunu göstermektedir. Ayrıca hava sıcaklığı, bitki olmayan bölgelerin hava sıcaklığından 1 ila 5 santigrat derece daha soğuktur (Ballast 2010).

Direkt absorpsiyonda, istenilen iklim sıcak ve ılıman olmadıkça tüm pencereler çift katmanlı olmalıdır ve güneş penceresinin verimi tasarlandığı iklim ile ilgilidir. Bu doğal ışık yönteminin avantajları, düşük işletme maliyetleri ve pasif ısıtma sağlamasıdır. Bu yöntemin dezavantajları: Yüksek güneş ışığı nedeniyle yüksek kontrastlı parlak gölgeler ile göz yorgunluğu oluşması, evin mahremiyetini bozması ve gece izolatörlerinin elle çalıştırılmasından kaynaklanan problemlerdir (Ballast 2010).

Pencerelerde veya cam duvarlarda gölgeler oluşturmak, doğrudan güneş ışığının cam yüzeyine ulaşmasını engeller ve sonuç olarak güneş ışığının camın arkasında oluşturduğu ısı büyük ölçüde azalmaktadır. Bu azalma miktarı, oluşturulan gölgenin konumuna bağlıdır. Camın dış yüzeyinde bir gölge oluşturulduğunda, ısı transferi iletim ve ısıtım şeklinde olduğu için güneşin ısı enerjisinin çok küçük bir miktarı camın arkasındaki boşluğa aktarılır. Güneş gölgesi, iç mekanları güneşin olumsuz etkilerinden korurken dışarıyı görebilecek ve içeriye yeterli ışığın girmesine izin verecek şekilde iyotlu olmalıdır ve güneş gölge ekipmanları dış koşullara göre değişmektedir.

Her bina için, iklimin konumuna, pencerelerin boyutlarına ve yönüne göre gölgeler belirlenmelidir. Sıcak iklimlerde gölgeleşimin genişliği dışarıya doğrudur, bu durumda radyan enerji içeriye yayılmaz. Güneş gölgeleşimi, aşağıda belirtilen farklı şekillerde olabilir:

1) Sabit gölgelikler

Bu gölgelikler yıl boyunca sabittir ve hesaplamalara göre, aşağıda belirtilen durumlarda bu tür gölgelerin kullanılması daha iyidir:

- Doğu ve batı olmak üzere iki yönde dikey kısımlarının güneye doğru 45 derecelik bir açı yapması daha uygundur.
- Güney, güneydoğu ve güneybatı yönleri için en uygun gölgelik, çerçeve şeklindeki gölgeliklerdir.
- Kuzey ve güney yönüne en uygun gölgelik yatay gölgeliktir.
- Dikey gölgelemenin dezavantajı, yükseklikte bile, yazın pencerede çok küçük bir gölge oluşturmaması değil, aynı zamanda kışın doğrudan güneş ışığının girmesini de engellemesidir.

2) Hareketli gölgelikler

- Yatay veya dikey hareketli gölgeliklerin geometrik şekli, gölge oluşturma ve doğrudan güneş ışığının binaya girmesini önleme açısından verimliliklerini etkilemez.
- Dış gölgelikler iç gölgelerden çok daha verimlidir, hareketli gölgelikler pencerenin dış yüzeyine monte edilirse, pencerede parlayan güneş enerjisinin sadece %5'i odaya aktarılacaktır.
- Bu gölgeliklerin rengi ne kadar koyu olursa, bu gölgelerin iç ve dış türlerinin verimliliği arasındaki fark o kadar çok olmaktadır.
- Dış gölgelerin rengi ne kadar koyuysa, o kadar etkilidir.
- İç gölgelerin rengi ne kadar parlaksa, o kadar etkilidir.
- Dıştan ahşap panjurlu pencereler gibi etkili gölgelikler kullanılarak, pencerede parlayan güneşten gelen güneş ısı enerjisinin %90'dan fazlasının içeriye girmesini önlemek mümkündür.
- İç kısımdaki hareketli koyu renk gölgelikler, içerideki pencerede parlayan güneş enerjisinin %70-80'ini aktarmaktadır.
- Kırmızı örgü gölgelikler güneşin ısınıncı emer ve termal kaymaya neden olur.
- Binaya girerken direk güneş ışığını kırmak için, güneş kanalları arasındaki mesafedeki opak cam pencerelerin arkasından ve binaya gün ışığını getiren döner pencerelerin arkasından kırmak en iyi yöntemlerden biridir.

Gölgeliklerin rengi koyulaştırılarak ve camlar kapatılarak verimleri arttırılabilir. Ancak pencereler açıksa, gölgeliklerin renginin etkisi büyük ölçüde rüzgar yönüne göre konumlarına bağlıdır. Örneğin öğleden sonra rüzgar batıdan estiğinde ve pencereler açık olduğunda, batı pencerelerinin koyu tonları, onlarla temas ederek ısınan havanın odaya girmesini ve ısınmasını sağlayacaktır. Bu durumda, gölgelik malzemesinin ısı kapasitesi yüksek ise termal etkileri gün batımından sonra uzun süre kalır. Pencereler açıkken

gölgeliklerin rengi koyu ise rüzgara bakan dış yüzeyin iç havanın ısınmasına etkisi daha az olacaktır, bu nedenle onlarla temas eden hava binadan uzaklaşmaktadır.

3) İç gölgelikler

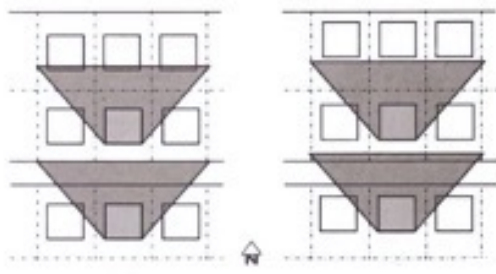
Binanın iç kısımlarına yerleştirilen iç gölgelikler, kışın güneş enerjisini emerek binanın ısınmasına ve gerekli ısı yükünün azaltılmasına yardımcı olur. Bu tür gölgeliklerin bakımı ve onarımı daha kolay ve daha ucuzdur, ancak yaz aylarında iç mekan gölgelikleri kullanarak doğru miktarda güneş kontrolü elde etmek bir sorundur çünkü bu, sıcak havanın gölgelik ile pencere arasında hapsolmesine neden olur. Dıştan yansıtıcı kaplamaya sahip her türlü iç gölgelik, güneş ışınlarını dışarıya yansıtabilir, ancak yine de güneş ısısının bir kısmı konveksiyon yoluyla odaya aktarılır.

Perdeler ve güneşlikler güneş ışınlarını dengeleyebilir ve panjurlar ışığı saptırabilir, ancak kısa dalga boylu radyasyon iç gölgelikler tarafından emildiği anda odadaki ısı yoğunluğu artar, bu nedenle iç gölgelikler yüksek derecede yansımaya sahip olmadıkça verimli termal kaynaklar değildir (Ballast 2010). Bu iç gölgelikler iki kategoriye ayrılmaktadırlar ve iki katman arasındaki boş alana kurulurlar;

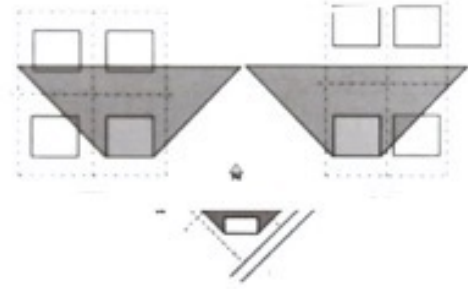
- Çift camlı pencerelerde iki cam arasına yerleştirilen ara gölgelikler.
- Cephenin iki katmanı arasına, yani iki katmanlı cephelere yerleştirilen ara gölgeliklerdir.

Birinci kategori iki cam arasına yerleştirilir, kirliliğe ve toza daha az maruz kalır ve daha az temizlik gerektirir. Kanatlar hareketli ve tam otomatik ise, daha karmaşık bir pencere tipinin yanı sıra daha fazla bakım ve onarım maliyeti gerektirirler. Aynı zamanda iki cam arasındaki gölgelikler, binanın aşırı ısınmasını önlemek için yaz güneşine karşı daha tam koruma sağlar ve perdeleri rahatsız etmeden pencereyi açmak mümkündür. Sorun olarak ön görülen; Kanatların emdiği tüm ısı iki cam arasındaki boşlukta toplanır ve tahliye edilecek yeri yoktur, çift camlı cephede ise bu sıcak hava kendini üst kısımdan tahliye etme özelliğine sahiptir ve çok fazla iç ortamın ısınmasını engeller.

Doğu-batı eksenine göre köşegen ve açılabilir rotasyonla inşa edilen sokaklarda, bloklar güneye dönerse uygun aydınlatmadan faydalanacaktır. Bu durumda binalar arasındaki mesafeyi gözlemlemek ve hesaplamak gerekmektedir. Çapraz sokaklar üzerine inşa edilen binaların avantajlarından biri de blokların birbirine doğrudan görünür olmaması ve daha fazla mahremiyettir. Çapraz sokaklarda, parsel genişliği yeterli değilse, binalar birbirine gölge yapacaktır. Bu nedenle daha dar kısımlarda ön ve arka bloklar inşa etmek daha iyidir (Gordon 2003).



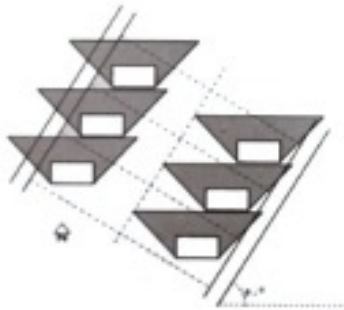
Şekil 3.27. Güneş ışığı bloklar üzerinde; (Gordon 2003).



Şekil 3.28. Güneş ışığı çapraz sokaklarda.

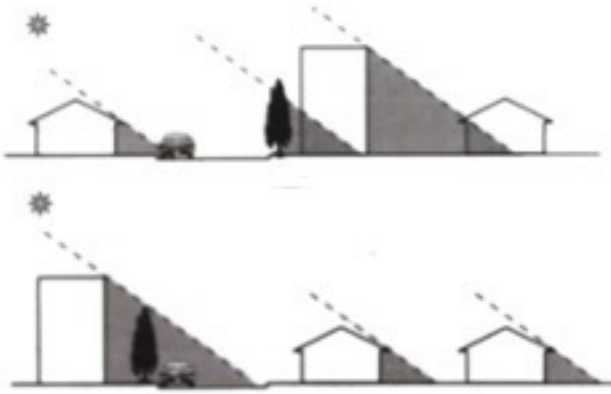
Çapraz sokaklarda açı ne kadar büyükse ve dikey çizgiye ne kadar yakınsa blokların birbirine o kadar az gölge düşürmesi dikkat çekicidir. Doğu-batı sokakları soğuk iklimlerde en iyisi olarak kabul edilse de arsaların büyüklüğü ve blokların konumu uygun seçilmezse. Zemin derinliğinin yeterli olmadığı durumlarda binaların birbiri üzerinde gölge oluşturması sorunlu olacaktır. Yerdeki blokların doğru şekilde değiştirilmesi, tüm binaların aynı ve yeterli güneş enerjisinden faydalanmasını sağlar. Sıcak iklimlerde, yolların gün içinde daha az güneş ışığı alması için kuzey-güney yollarına bakmak daha iyidir (Gordon 2003).

Yeterli derinliğe sahip arazilerde bile, bina sıralarında caddeden uygun mesafelere dikkat etmek önemlidir, aksi takdirde bloklar birbirini gölgeleyecektir, ayrıca bitişik binalar sırasında binaların görünümü bitişik bina üzerinde gölge oluşturmamalıdır.



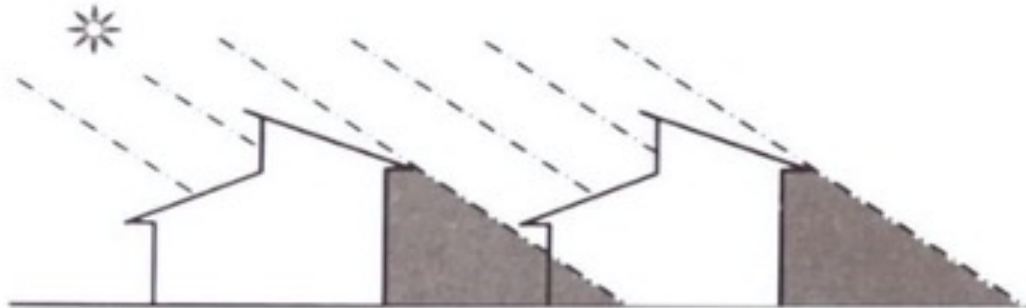
Şekil 3.29. Güneş ışığına erişim; geniş açılı çapraz sokaklarda, daha dar açılı çapraz sokaklara göre daha fazladır (Gordon 2003).

Arazinin bölünmesinde aynı alana ait arazide kuzey-güney yönünde daha az genişlik ve daha derinliğe sahip arazinin daha az derinlik ve daha fazla genişliğe sahip araziye göre daha fazla güneş alma imkanına sahip olacağına dikkat edilmelidir. Doğu-batı sokakları ve ara sokakları yeterli ve uygun genişliğe sahip olduğunda, sokakların güney tarafına binaları ve yüksek ağaçları, gölgeleri kuzeydeki binaların üzerine düşmeyecek şekilde yerleştirmek daha iyidir.



Şekil 3.30. Binaların gölgelenmesi (Gordon 2003).

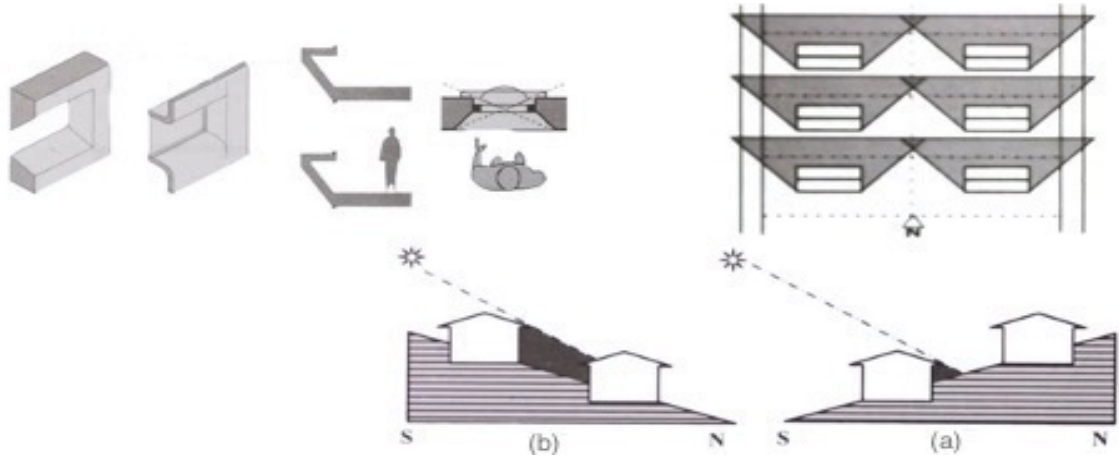
Aksi takdirde, binaların kaçınılmaz olarak birbirinin üzerine gölge düşürdüğü ve güneşin binaların içine girmesine izin vermediği durumlarda, çatı pencereleri kullanmak daha iyidir (Gordon 2003).



Şekil 3.31. Güneş ışığı alımı için çatı pencerelerinin kullanımı (Gordon 2003).

Güneye bakan eğimli arazide binaların gölgesi daha kısa olduğu için binalar arasındaki mesafe daha az olabilirken kuzeye bakan eğimli arazide gölgenin daha uzun olması nedeniyle bu mesafe daha fazla olmalıdır.

Şekil 3.32’de görüldüğü gibi güneye bakan eğimli arazide (a) binalar arasındaki mesafeler azaltılabilirken, kuzeye bakan eğimli arazide (b) bu durum tam tersidir. Kuzey-güney doğrultusunda binalar arasında uygun mesafenin gözetilmemesi, güneydeki yapının kuzeydeki yapı üzerine istenmeyen gölgelenmesine neden olmaktadır. Kuzey-güney sokaklar üzerine inşa edilen binaların dar tarafları sokağa bakmalıdır ve kontrast yoğunluğunu azaltmak için pencerelerin iç kenarlarında eğimli veya kavisli yüzeyler kullanması gerekmektedir (Gordon 2003).



Şekil 3.32. Çapraz sokaklardaki Kuzey-Güney arazilerin güneş ışığı alımı (Gordon 2003).

3.4.3.2 Soğutma

Pasif soğutmayı aşağıdaki gibi kullanmanın 6 yolu vardır:

1) Evaporatif soğutma

Bu işlemde, boşluktaki suyu buharlaştırmak için ortamdan gerekli ısı alınır, bu da ıslak yüzeylerin etrafındaki sıcaklığın düşmesine neden olur. Birincil ve ikincil havanın ısı içeriği değişmez ve sadece havanın duyulur ısısı azalır.

Bu soğutmanın en önemli parametrelerinden biri, mekanik tipinde pompaların ve fanların varlığı nedeniyle değiştirilen akış hızını ve hacmi artıran ıslak yatak ile sıcak hava akışının değişimidir. Havanın toplam içeriği (havanın entalpisi) değişmez, sadece havanın duyulur ısısı düşer ve ortamdan ısı alması sonucu su buharlaşır ve oluşan buharlar hava ile karışır. Hava ve nemin artması ile havanın gizli ısısı artar.

Bu soğutmada, gizli ve duyulur sıcaklığı aynı anda azaltamaz ve insanın duyulur ısısının bir kısmı uygun nem aralığında olduğu sürece konfor koşulları sağlanır, aksi takdirde sıcaklık azalmasına rağmen nem artar. Gizli ısı da konfor koşullarını bozar ve uygun nem aralığını korumak için, bu sürece, havanın değiştirilmesiyle eklenen nem miktarının azaltılabilmesi için amaçlanan alandan havanın boşaltılması eşlik etmelidir. Bu işlemde, sıcaklık sadece nem sıcaklığa düşürülebilir. Bölgenin kuru ve nem sıcaklıkları arasındaki fark ne kadar büyük olursa, bu yöntem o kadar etkili olur, bu nedenle böyle bir yöntemin sıcak ve nemli bölgeler için kullanılması işe yaramaz (Dodsworth 2002).

2) Doğrudan buharlaştırma ile soğutma

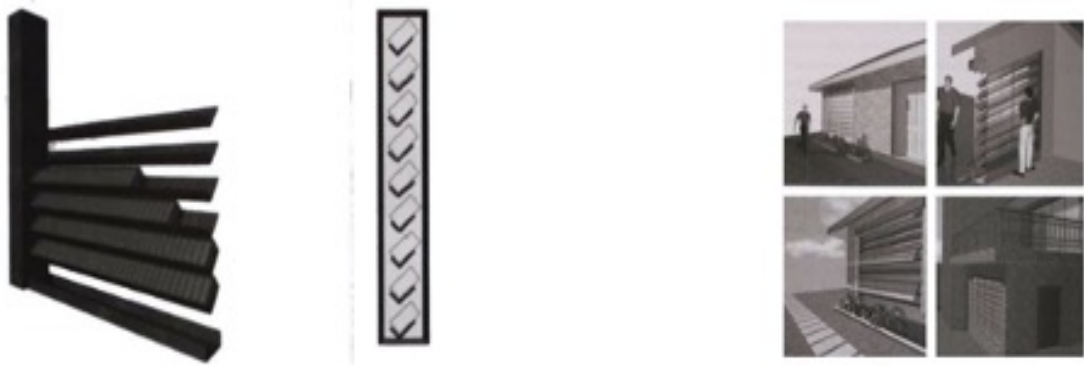
Bu yöntemde binaya girmeden önce havayı soğutmak için havuz ve gölet gibi unsurlar ve su özellikleri pencerelerin arkasına veya avlulara yerleştirilir, ayrıca orta avlu kullanımı, rüzgar deflektörleri bu alandaki örneklerdir. Bu sistemin dezavantajları arasında bina içindeki hava akış hızını düşürmesi ve ayrıca pencerelerden görüşü engellemesi sayılabilir (Dodsworth 2002).

3) Doğal ısıtma soğutma duvarı

Bu sistem, iki kat cam (pencere) arasına yerleştirilmiş özel uygulamalı bir tuğla duvardan oluşmaktadır. En yüksek tuğla sırasına yatay olarak bir su borusu yerleştirilir, Böylece su borusu üzerindeki nozullar vasıtasıyla tuğlaların üzerine damla veya sprej şeklinde nemlendirme işlemi yapılabilmektedir. Doğru ayar ile çok küçük olacak olan fazla su, bir kaynak içerisinde sistemin alt kısmında toplanır ve yeşil alanların sulanması veya tuvalet tanklarına sifon suyu verilmesi gibi diğer amaçlar için kullanılabilir veya çok küçük bir pompa ile duvara geri pompalanır. Pompanın güneş enerjisi sistemlerinden sağlanabilecek enerji tüketiminin ihmal edilebilir düzeyde olduğu unutulmamalıdır.

A) Doğal ısıtma soğutma duvarı

22 x 10 x 5 cm ebatlarında ve 45 derecelik açılı ile mermer formunda tuğlalar, birbirine bağlanan 15 x 7, 5 cm ebatlarında 4 mm kalınlığında paralel köşelere yerleştirilir ve yanlarda da dikey sütunlar bulunmaktadır. Varsayılan yükseklikte 9 paralel tuğla sırası, köşeler arasındaki mesafeyi azaltacak ve sonuç olarak görünümü bozacak ve daha az termal kütleyi azaltacaktır. Tuğla kenarı ile çift camlı pencereler arasındaki mesafe yaklaşık 4-5 cm olarak kabul edilir, bu durumda tüm sistemin kalınlığı yaklaşık 30 cm olacaktır.



Şekil 3.33. Isıtma ve soğutma duvarının kesiti ve perspektifi (Dodsworth 2002).

B) Doğal ısıtma soğutma duvarı mekanizması

Kışın dış cam tabakasından duvara doğrudan gelen güneş ışığı duvarın ısınmasına ve bunun sonucunda yüzeydeki nemin buharlaşmasına neden olur. Infrared dalgalar oluşturan sıcak hava, cama çarptıktan sonra dışarıya kaçamayacak ve bunun sonucunda sıcak ve nemli hava, iç pencerenin üst kapağı açılarak odanın içine doğru hareket eder ve konveksiyon olgusu nedeniyle iç mekanın ısınmasına neden olur. Odada sirküle edilen ve soğutulan hava, alt valf vasıtasıyla tekrar sistem döngüsüne girer. Geceleri güneş battığında, iç pencereyi tamamen açarak ve su damlama sistemini kapatarak, ısıtılan duvar, gün boyunca radyasyon olgusu yoluyla depolanan ısıyı kademeli olarak odaya yayar (Dodsworth 2002).



Şekil 3.34. Bir kış gün ve gecesinde sistem performansı (Dodsworth 2002).

Yaz günlerinde, güneşin yükselme açısının artması nedeniyle, duvarın üstünde güneş ışınlarının pencereye çarpmasını engelleyen basit bir olay vardır. Dış pencerenin üst kapağını açarak sisteme kuru hava girer ve geçtikten sonra kuru hava sisteme girer. Duvar açıklıklarının yan tarafı nemlenir ve serin ve nemli hava alt menfezden içeri girer. Bu binanın diğer tarafında bir pencerenin açık olmasına ve böylece çapraz havalandırmanın kolayca gerçekleşmesine bağlıdır.



Şekil 3.35. Bir yaz gün ve gecesinde Sistem performansı (Dodsworth 2002).

Bu sistemden hem dış hem de iç camların aynı anda tamamen açık olacağı şekilde bir başka yöntem de mevcuttur, böylece doğal havalandırma çapraz havalandırma şeklinde yapılabilir. Açık ki bu durumda dışarıdaki sıcak ve kuru hava, soğuk ve nemli maddelerle temas ettiğinde ısınıp kaybedecek ve istenilen hava iç mekana girecektir. Eğimli bir şekilde tuğla kullanılan önerilen duvarın yüzeyleri tarafından emilen enerji miktarı, basit dolgulu bir duvarından az değildir ve dikey bir duvara kıyasla toplam absorpsiyon miktarını artıran eğimli yüzeylere sahip daha küçük güneş açısı nedeniyleledir. Bu sistemin en önemli özelliği basitliği, düşük maliyeti ve yüksek verimliliğidir.

4) Dolaylı buharlaşma ile soğutma

Bina içindeki hava nem artışı olmadan soğutulur, bu nedenle bu yöntem sıcak ve nemli alanlarda kullanılabilir. Bu sistemlerden en yaygın olanı çatı havuzlardır.

C) Dolaylı buharlaşma mekanizması

Bu sistemin çalışma yöntemi, binanın çatısını soğutmak ve bunun sonucunda çatıda buharlaşan su tarafından ısının emilmesidir. İlk deneyde binanın çatısı yaklaşık 10 cm derinliğe kadar tam su yalıtımı ile havuz şeklinde yapılmıştır. Bu sayede gün içerisinde güneşin radyan enerjisinin bir kısmı yansıtılırken diğer önemli kısmı havuzdaki suyu buharlaştırmak için kullanılır. Sonuç olarak gün içerisinde güneş ısısının emilmesinin ana unsuru olan binanın çatısından alınan enerji azaltılır (Dodsworth 2002).

D) Evrimleşmiş dolaylı buharlaşma türü

Bu sistem çift katmanlı çatıdan oluşmaktadır, ana duvar yaklaşık 10 cm su derinliğinde bir gölet ve ikinci duvar uygun ısı yalıtımından, genellikle 5 cm kalınlığında poliüretan köpükten yapılmış hareketli çatıdır. İki alüminyum levha arasında kullanılan cam elyafı fiber elyaflarla güçlendirilmiştir. Çatıdaki havuzların başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için ön koşul, hava sıcaklığının 20 santigrat derecenin altında olması gerektiğidir (Dodsworth 2002).

E) Tavan soğutma kullanımına yönelik çözümler;

- Güneş ışığını yansıtmak için çatıda beyaz renk kullanılması,
- Çatıda gölge ve sürekli hava akışı oluşması,
- Çatıdaki suyun üstü açık havuz olarak kullanılması,
- Gölge oluşturmak için çatıda örtülü su kullanımı,
- Çatı su havuzlarında gündüz ve gece toplayacak şekilde hareketli çatı ve ısı yalıtımı kullanılması,
- Çatıda üç kat çakıl ve su ısı yalıtımı kullanımıdır.

F) Çatı havuzlarının esası;

- Hem yaz hem de kış mevsiminde en kullanışlı sistemlerden biridir.
- Çatı yüzeyinin maksimum sıcaklığı ve iç sıcaklık diğer örneklerle göre daha düşüktür ve ortalama maksimum ve minimum iç sıcaklıklar her zaman standart örnekten daha düşüktür.

G) Çatı havuzlarının dezavantajları;

- Çift katmanlı çatı yapmak ve iyi kalitede nem izolasyonu yapmak maliyetlidir.
- Hareketli tavanın açılıp kapanmasından kaynaklanan sorunlar olacaktır.
- Sistem performansının sınırlandırılması ve yalnızca tek katlı binalarda veya çok katlı binaların en üst katlarında kullanılması dezavantajlardan biridir.

5) Konveksiyon soğutma

Bu soğutma türü, önceki bölümlerde bahsedilen doğal havalandırma ile, yani mekanik sistemler kullanılmadan oluşturulur. Bina tasarımı ile ilgili konveksiyon soğutma çözümleri:

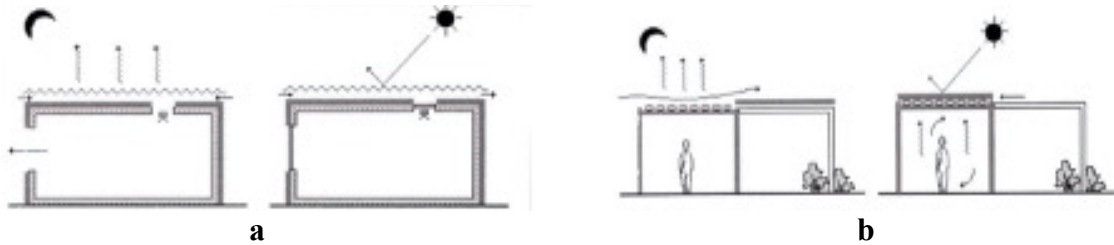
- Düz çatılar her zaman emilim için alanındadır.
- Rüzgar bir yüzeye dikey olarak estiğinde, farklı noktalarda rüzgar basıncındaki rüzgarın o yüzeye eğik olarak çarptığı zamana göre daha azdır.
- Rüzgara bakan ve emilimin altındaki bölümde rüzgar basıncının değişimi, basınç altındaki bölümlerden daha azdır.
- Rüzgar yönü bina cephesine dik ise; maksimum emilim, binanın yan duvarlarının üst kısımlarındadır.
- Yüksekliğin artmasıyla rüzgar basıncı artar, bu da binanın cephesinde zemin yüzeyi ile temas halinde aşağı doğru bir akışa neden olur, bu da zemine yakın pozitif basınçla güçlü bir döner akış oluşturur.
- Öndeki hava hareketinin rüzgara karşı uzantısına, negatif basınçlı bir ortam olan gölge alanıdır.
- Çatı eğimi arttıkça rüzgar gölge alanının derinliği ve yüksekliği artar, bu alanın derinliği ve yüksekliği arttıkça bu alan üzerinden geçen hava akımı daha yüksek bir kısma yerleşir.
- Normal ve eğimli bir çatıda gölge derinliği arttıkça, rüzgar gölge alanının uzunluğu ve yüksekliği azalır.
- Eğimi 15 dereceden az olan eğimli çatılarda, çatının her yerinde hava akış basınç katsayısı negatiftir, bu da baca ve vantilatör kullanımını bu tip çatı konstrüksiyonlarının çoğuna uygun hale getirir.
- Eğimi 30 dereceden fazla olan çatılarda rüzgara bakan kısım pozitif rüzgar basınç katsayılarına sahiptir.
- Binalar arasındaki mesafenin yüksekliğe oranının artırılması, yüzeylerinde daha büyük bir basınç farkı yaratır.
- Rüzgarlı ve tozlu alanlarda ve yönü hakim rüzgar yönüne dik olan sokaklarda binalara çarpma nedeniyle rüzgar hızı düşer. Rüzgar hızındaki azalmanın bir sonucu olarak, parçacık taşıma kuvveti de azalır, havanın katı yükünün bir kısmı bu sokaklarda ve evlerde biriktirilir. Bu şekilde sokaklar ve açık alanlar havadaki partiküllerin biriktiği yerlerdir ve ciddi çevre kirliliğine sahiptir. Bu tür alanlarda orta avluların boyutlarına da dikkat edilmelidir. Kare planlı avlularda avlu boyutlarının yüksekliğine eşit veya daha küçük olması, dikdörtgen planlı avlularda genişliğinin yüksekliği ve uzunluğunun yüksekliğiyle eşit olması daha iyidir. Yüksekliğinin 3 katından az olmalı, aksi takdirde uzunluğu rüzgar yönüne dik olmalıdır.
- Binanın ön kısmında, rüzgar izinde olan komşulara dumanın girmesini önlemek için bacayı çatıdan daha yüksek bir yere yerleştirmek daha iyidir, böylece ortaya çıkan duman daha uzağa yönlendirilir. Rüzgar estiğinde bacanın ucu yüksek bir engele yakınsa, bacada aşağı doğru hava akışı ve geri tepme olasılığı vardır. Bu durumda akışı korumak için baca başlığı kullanılmalıdır.
- Baca başlığı cephenin veya çatının yüksek basınçlı kısmına yerleştirilirse dumanın binaya geri dönmesi mümkündür. Sorunu çözmek için baca yüksekliği artırılarak baca başlığı yüksek basınç alanından uzaklaştırılması gerekir.

- Aynı ortamda birden fazla baca kuruluysa, her birinin üzerine ters basınç gelmemesi için bacaların yüksekliği aynı olmalıdır.
- Binanın açıklığı hakim rüzgar tarafında yer alıyorsa içeride pozitif basınç oluşturacağından, açıklık diğer yönde ise alçak basınç alanı oluşturduğundan dolayı sorun olmayacak ancak bacada ters akış olacaktır.
- Baca ne kadar uzun olursa, o kadar fazla duman çıkarır. Baca başlığı binanın en yüksek noktasından bir metre yukarıda olmalıdır ve eğimli çatılı binalarda ise baca yüksekliği eğimli çatının en yüksek noktasını geçmeli ve yan duvarlardan en az 3 metre uzakta olmalıdır.
- Bir bina çevredeki binalardan daha alçaksa, daha kısa olan binanın bacaları, bitişik binanın yüksekliğinden 60 cm daha yüksek olmalıdır (Dodsworth 2002).

6) Radyant soğutma

Radyant soğutma, fiziksel denge ilkesine dayanır; bu, farklı sıcaklıklara sahip iki cisim herhangi bir aracı olmadan birbirinin önüne yerleştirilirse, daha sıcak vücuttan bir radyasyon ısı akım ağı meydana geleceği anlamına gelir. Bina bağlamında, binanın kabuğu daha yüksek sıcaklığa sahip nesneyi, gökyüzü ise daha düşük sıcaklığa sahip nesneyi temsil eder.

Gökyüzünün sıcaklığı, özellikle açık ve kuru gökyüzü söz konusu olduğunda, genellikle dünya yüzeyindeki kapalı havanın sıcaklığından çok daha düşüktür (Freewan 2010).



Şekil 3.36. Soğuk hava üfleme kullanarak radyant soğutma (Freewan 2010). (a)

Şekil 3.37. Su torbaları kullanarak radyant soğutma (Freewan 2010). (b)

Radyasyonla soğutmayı etkileyen faktörler:

- Bulut
- Nem
- Sıcak rüzgar
- Görüş açısı

3.4.4 Çatı ve Duvar düzenlemeleri

Dolaylı emilim iki kategoriye ayrılmaktadır; Trombe duvar ve Mavi Çatı

1- Trombe duvar

Bu duvar camdan kısa bir mesafede bulunur ve su ile dolu taş, tuğla, kil veya galon gibi yüksek yoğunluklu malzemelerden yapılmıştır ve dış duvarları koyu renkli boyanmıştır. Cam ile duvar arasındaki mesafe, havanın rahatça dolaşabilmesi için en az 8-10 cm olmalıdır. Tek veya çift camlı pencereler kullanılıyorsa, bu duvarda depolanan ısınn dışarıya kolayca aktarılmaması için geceleri pencereyi ısı yalıtımı ile kapatmalısınız, aksi takdirde üç camlı pencereler kullanması gerekmektedir. Gün içinde depolanan ısı kademeli olarak bina içine aktarılır. Trombe duvarı güneşin ısısının tam olarak kullanılmasını sağlar ve etkinliği duvar yüzeyinin malzemesine, kalınlığına ve rengine bağlıdır (Thorpe 2021). Trombe duvar tipleri:

A) Doğrudan absorpsiyonlu kombine trombüs duvarı

B) Açılmadan Entegre Trombe duvarı: ısı transferi sadece iletim ve ışınnım yoluyla olur. Bu duvarın bir diğer adı da Güneş Duvarı veya Termal Duvardır. Bu duvar tipinde ısı akşama kadar duvarda depolanır ve akşamdan itibaren enerjiyi yansıtmaya başlar. Bu duvarların iç yüzeyleri kesinlikle mobilya ile kaplanmamalıdır.

C) Çok kanatlı trombe duvar: Bu duvar tipinde sıcak hava bir geçit vasıtasıyla içeriye yönlendirilir. Bu yöntemde vanalar gündüzleri hava sirkülasyonu için açık, geceleri ise ısı kaybını önlemek için kapatılır, böylece radyasyon yoluyla depolanan ısı içeriye ısıtır.

D) Bütünleşmiş ve vanalı sistemin karşılaştırılması: Vanalı sistemde, özellikle hızlı ısıtmaya ihtiyaç duyan binalarda vanaları açıp kapatarak iç sıcaklığı kontrol edebilme özelliği mevcuttur.

E) Trombe duvar konumu: Direkt ışığa ihtiyaç duymayan veya direkt absorpsiyon sistemini kullanma imkanına sahip değiller, bu sayede sıcak hava kanal vasıtasıyla doğrudan güneş ışığının kullanılmadığı binanın farklı bölümlerine yönlendirilebilir. Unutulmamalıdır ki, yaz aylarında bu duvarlarda gölgelik oluşturmakta ve pencerelere açıklıklar yerleştirilerek, sıcak havanın cam ile duvar arasına kaçması sağlanmalıdır.

Trombe duvar istenilen yükseklik ve kat sayısına sahip binalarda kullanılabilir. Ağırlıklarından dolayı biraz sorunlu olsalar da taşıyıcı bir unsur olarak düşünüldüğünde bu sorun bir nebze olsun giderilmiştir. Trombe sisteminde cam bulunması nedeniyle havalandırma ve konveksiyon yoluyla enerji kaybını önlemek için güneş enerjisini absorbe edecek şeffaf balkonlar oluşturmak için duvarı Trombe duvarından ayırmak da mümkündür (Thorpe 2021).

Bu duvarların dezavantajlarından biri de yavaş ısınmalarıdır, bu da sabahları ısınması uzun zaman alır. Duvarın üstünde ve altında açıklıklar oluşturularak sabahın ortasında sistemin iç sıcaklığı artırılabilir. Bu hareket, cam ile duvarın emici yüzeyi arasındaki ısınan havanın yer değiştirme yoluyla yükselmesini ve üstten odaya taşmasını

sağlar ve odanın soğuk havası aşağıdaki açıklığa çekilir. Bu işlemin sonucu, oda boşluğunun hızlı bir şekilde ısıtılmasıdır, bu da bir süre sonra duvardaki iletim yoluyla ısı transferi yoluyla yerini alır ve gecenin erken saatlerinde kullanılmak üzere ısıyı duvarda depolar. Hava karardıktan sonra duvarın emici yüzeyinin ve ona bitişik hava tabakasının sıcaklığı oda havasının sıcaklığının altına düşer. Bu, hava akışının tersine dönmesine ve alt delikten odaya soğuk hava akışına neden olur ve odanın sıcak havası duvarın üst deliğinden çekilir ve tüm ısıyı uzaklaştıracak çok verimli bir soğutma işlemi haline gelir ve bugün içinde emilir olmaktadır. Trombe duvarı için en iyi kalınlık 25 ile 40 cm arasındadır.

2- Mavi Çatı

Bu sistemde cama bakan kısımlar siyaha, iç kısımlar ise beyaza boyanmalıdır. Enerji kaybını önlemek için geceleri pencereler ısı yalıtımı ile kaplanır ve gündüzleri bu yalıtım menteşe şeklinde zemine serilir ve reflektör görevi görür. Yaz aylarında ise gün içerisinde izolatörleri kapatılarak ve arkalarında parlak bir renk kullanarak tekrar reflektör görevi görür ve güneş ışığını dışarıya yansıtır. İç mekan sıcaklığını kontrol etmek için perdeler oluşturmak da etkili olabilir. Mavi duvarlar iki türe ayrılır (Matlabi 2009):

1) Büyük su depolarına sahip

Variller gibi daha büyük tanklar, daha yüksek verimlilikle daha uzun süreler için ısıyı emme ve depolama yeteneğine sahiptir ve entegre mavi duvar bu kategorinin bir parçasıdır.

2) Küçük su depolarına sahip

Teneke kutular ve şişeler gibi, daha geniş temas yüzeyi nedeniyle daha hızlı ısınır ve gündüz ve gece sırasında daha kısa sürede ısı depolar.

Her birinin seçimi kullanım türüne bağlıdır, örneğin daha küçük tankların çok sayıda kullanılması eğitim-idari kullanımlar için uygundur, çünkü bunlar sadece gün içinde kullanılır.

Çatı havuzları

Bu sistemde çatı havuzu kış günü güneş ışığının ısınımasını emer ve oluşan ısıyı korumak için geceleri çatıyı ısı yalıtımı ile kaplanır. Bu sayede havuzdaki suyun ısısı, iletim ve radyasyon yoluyla yavaş yavaş bina içindeki havayı sıcak tutar. Havuzun minimum su derinliği 10 cm'den az olmamalıdır. Bu sistemin bir diğer çeşidi camla kapatılır. Yaz günlerinde gündüzleri göletin üzeri izolasyonla kapatılır, geceleri ise göletteki suyu soğutmak için ısı izolasyonu kullanılır (Matlabi 2009).

3.4.5 Uygun Malzemeler

Aslında rüzgar enerjisi, güneş enerjisinin yeryüzüne ulaşan bir parçasıdır, güneş enerjisi dünyanın ısınmasına, farklı yerlerinde sıcaklık farkı oluşmasına ve hava akımının veya rüzgarın ortaya çıkmasına neden olur. Rüzgar türbinleri, rüzgarın kinetik enerjisini mekanik güce dönüştürebilir.

- Tüketim türüne göre mekanik veya elektrik enerjisi üretebilir.
- Rüzgar enerjisi dönüştürme makinesi, fabrika kalıntılarından veya mevcut organik malzemelerden yapılabilir.
- Rüzgar enerjisi ısı farkına bağlı olabileceğinden kullanımı gündüz ile sınırlı olmayıp gece de kullanılabilir.
- Çevreye hiçbir zararlı etkisi yoktur.
- Mimari tasarımda aktif ve pasif olarak kullanılabilir (Izadiari 2013).

1- Fotovoltaik paneller

Bir hücre tarafından güneş ışınımının elektriğe dönüştürüldüğü temel bir fiziksel işleme fotovoltaik olgu denir. Bir ekran üzerine kurulan ve maksimum mevsimsel ve yıllık toplama için doğru açı ve yöne sahip modüllere PV paneller veya ızgaralar diye tanınmaktadır (Thorpe 2021).

Farklı elektronik özelliklere sahip yarı iletken malzemelerin ince katmanlarından oluşan düz kristallerdir. Hücreler birinde elektron fazlalığı ve elektron eksikliği bulunan iki silikon katmanından yapılmıştır. Işık ilk katmana çarptığında elektronlar salınır. Daha az elektron içeren katmana doğru hareket ederken bir elektrik devresinden geçerek elektrik üretirler (Attmann 2010);

1. Tek Kristal Hücreler: altıgen, yüksek verimli, yüksek maliyetli, daha fazla ışığa odaklanmak için lens ve ayna ile kullanın, çarşının %50'sinin elinde bulunmaktadır.
2. Polikristal Hücreler: daha ucuz ve daha az verimli, kare şekli, çarşının %30'unun elinde bulunmaktadır.
3. İnce ve Esnek filmler: düşük verimlilikle çok ağır maliyet, ancak organik tip yüksek esnekliğe, çok daha ucuz fiyata ve daha uzun kullanım ömrüne sahiptir.

Fotovoltaik sistemler için uygun koşullar aşağıda belirtildiği gibidir;

- Maksimum verimlilik için radyasyon yönüne dik panel
- Yıl boyunca sadece bir adet iki boyutlu panel güneş enerjisi toplayabilir.
- Yön değiştiren paneller, sıcak ve kuru alanlar için en iyi seçenektir, ancak yine de enerjinin %10 ila 20'si boşa harcanır.

- Radyasyonun fazla olduğu iklimlerde direk güneş ışığının ancak yarısı alınır.
- Bulutlu iklimlerde radyasyonun %80'i yansıtılır.
- Panellerin pahalı olması nedeniyle döndürülmesi daha yüksek verim için uygundur.
- Doğuya doğru 30 derece veya batıya 30 derece fark olmasına rağmen en iyi yönlendirme güney cephesindedir.
- Panelin eğimi özellikle önemlidir ve panelin eğimi, dünyanın ekseninin güneşin açısıyla saptamasından dolayı 0 ila 90 derece arasında değişmektedir.
- Yazın panelin eğimi enlemden 10 ila 15 derece daha azdır.
- Panelin eğimi kışın, eğim açısı enlemden yaklaşık 10-15 derece daha fazladır.
- Enleme göre ilkbahar ve sonbaharda panel eğimi değişmektedir.
- Genellikle panel üzerinde kar birikmesini önlemek için eğim açısı genellikle 60 derece civarındadır.
- Panellerin montaj yeri, bina gölgelerinden ve doğal unsurlardan uzak olmalıdır.
- Panellerin yerleşim koşulları, tam havalandırmanın mümkün olacağı şekilde olmalıdır.
- Panellerin yerleştirilme koşulları, çatının ve elektrik bağlantılarının çürümeye ve bozulmasına yol açmayacak şekilde nem ve atık maddelerin altlarında birikmesini önleyecek şekilde olmalıdır (Attmann 2010).

Bu sistem çatıların, cephelerin, duvarların ve hatta gölgeliklerin yerini alabilecek çok işlevli özelliklere sahiptir.

- Çatıda: eğimli bir çatı ideal seçenektir, kuzeye bakan çatı gerekli ışık girişini alabilir, güneye bakan çatı ise panel montajı için bir yerdir. Yarı şeffaf olması hem ışığın girmesine hem de elektrik üretmesine izin verir. Bu sistem daha çok cephede gölge sorunu olan, yoğunluğun fazla olduğu ve çok ağaçlı alanlar gibi durumlarda kullanılır, bu panellerin arkasında kış aylarında da kullanılabilecek bir nefes alma alanı olması gerektiğine dikkat edilmelidir ve İç mekan ısıtması içinde kullanılmaktadır.
- Cephede: doğu ve batı cephelerini kaplamak güney kısımda üretilen enerjinin %60'ını sağlayabilir. Panellere gölge düşmesini önlemek için mümkün olduğu kadar sık olması durumunda cephede dikey elemanların kullanımına izin verilir.
- Gölgeliklerde: Opak veya şeffaf cam ile en iyi yön ve eğimde kullanılabilen bu panelleri farklı ortamlarda kullanmak iyi yöntemlerden biridir (Attmann 2010).

2- Termal Köprü

Termal direnç, belirli bir kalınlığa sahip malzemelerin ısı transferine karşı gösterdiği direncin ölçüsüdür ve R ile gösterilir. Diğer bir deyişle ısı direnç, ısı iletkenliğinin tersi olan ısı transferine karşı malzemelerin yalıtımını gösterir. Malzemenin özgül ağırlığına, özgül ısıya ve kalınlığına bağlı olan JK cinsinden malzemelerin ısıyı depolama yeteneğidir. Isı kapasitesi yüksek olan malzemeler gecikme süresine sahip olup, gece ve gündüz sıcaklık farkı yüksek olan alanlar için uygun olduğundan, özellikle yaz aylarında yapının doğu ve batı cephelerinde termal kütle kullanımı uygundur.

Malzeme çeşitliliğinin olduğu yerde, iç ve dış ortam arasında bir bağlantı vardır, bu ısı köprüsü duvarının yalıtım özelliği kaybolmasına sebeptir. Dış cephenin uzun vidalarla iç duvara kapatıldığı yerde veya da binanın çatısının üst kat balkonunun bir parçası haline geldiği yerlerde bu daha keskindir.

Her iki taraftaki sıcaklık farkı bir derece kelvin olan herhangi bir maddenin bir metre karelik yüzeyinden ve bir metre kalınlığından bir saniyede aktardığı ısı miktarıdır ve birimi ise $m^2 \cdot K / W$ 'dir ve Landa ile gösterilir. Yani bu katsayı ne kadar yüksek olursa ısıyı o kadar hızlı iletir (Attmann 2010).

3- Elektrikli ısıtmalı cam

Elektrikle ısıtılan cam, görünmez bir şekilde elektrik akımı taşıyan teller içeren, birbirine preslenmiş bir cam türüdür. Elektrikli ısıtmalı cam, havadaki nemin yüksek olduğu veya iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkının cam üzerinde su buharının yoğunlaşmasına neden olabileceği her durum için uygundur.

Çoğu zaman fosil yakıtların tüketiminden kaynaklanan fosil yakıt kaynaklarının azalması ve küresel çevrenin tahribi nedeniyle enerji tüketiminin azaltılmasının önemi de artmaktadır. Sıfır enerjili binaların tanıtılması ve kullanılması küresel enerji tüketimini azaltabilir. Düşük enerjili binalar inşa etmek, binaların enerji tüketimini azaltmanın en önemli yoludur (Baroncini vd. 2014).

4- Yeşil Çatı Uygulamaları

Mekanda uygun bitki örtüsüne sahip yeşilliklerin kullanılması, çevre koşullarını düzenlemenin ve bina enerji tüketimini azaltmanın en ekonomik ve en ucuz yöntemlerinden biridir.

- Yaz ve kış aylarında enerji tüketiminin azalması,
- Yeşil alan bakımında su ve yakıt tüketiminin azalması,
- Gürültü kirliliğini kontrol etmeye yardımcı olmaması,
- Hava kirliliğini azalması,

Bu uygulamanın avantajları olarak görülmektedir.

Oksijen duvarları

Aşağıdaki iki kategoriye ayrılan, önceden ekilmiş bitki örtüsüne sahip panellerin bir kombinasyonudur:

- Yeşil çatı: Sıcak iklimlerde ısı yalıtımı gerekli değildir, ancak kışları soğuk olan iklimlerde ısı yalıtımı gereklidir ve genellikle çatıya ve nem yalıtımının altına bir buhar bariyeri tabakasından sonra yerleştirilir. Yüksek kalınlıkta ısı yalıtımına

sahip bir çatının dış ortamı soğutma potansiyeli daha fazladır, ısı yalıtımının kalınlığını azaltmak ise iç ortamın soğutma potansiyelini artırır.

- Eğimli yeşil çatılar, düz çatılara göre daha sade bir tasarıma sahiptir çünkü çatının eğimi çatı yapısı arasına su girme riskini azaltır ve daha az su geçirmezlik ve drenaj tabakası gerektirir.

Sürdürülebilir Malzemelerin Özellikleri

Yapı malzemeleri sürdürülebilirliğin temel faktörlerinden biridir. Bu malzemelerin nasıl seçileceği, tasarımcının çok fazla çalışmasını gerektirir. Sürdürülebilir malzemelerin özelliklerinden bahsetmek gerekirse;

- Binanın faydalı ömrünü tahmin ederek geri dönüştürülebilir malzemeler kullanımı önemlidir.
- Yenilenemez bir kaynaktan elde edilen yapı malzemelerinin menşesine dikkat edilmesi gerekmektedir.
- Malzemelerin ısı kapasitelerine dikkat etmek, günümüzde katsayıları ele alınan bir yapı malzemesinde enerjiyi uzaklaştırma süresi ile aynı zaman dilimindedir.
- Malzemelerin üretim yöntemine dikkat edilmesi; bina içinde gizli olduğu için görünmese de çevre baskılarının ana faktörlerinden biridir.
- İnşaat malzemelerinin toksitesine dikkat edilmesi; günümüzde birçok inşaat malzemesinin yapışkan ve yağlı malzemeler vb. gibi zehirli dumanlar çıkararak hastalıklara neden olduğu kanıtlanmıştır.
- Çıkarma (Ekstraksiyon) işleminde daha az enerji harcanması için mümkün olduğunca doğal malzeme seçimi önemlidir.
- Malzemelerin uzun ömürlü ve dayanıklı olmasına dikkat edilmesi de diğer parametrelerden biridir (Laghouthi 2013).
- Dış cephede kullanılan malzemelerin özelliklerine de dikkat edilmesi gerekmektedir. Özellikle bina içindeki havanın mekanik sistemlerle kontrol edilmediği durumlarda, bina sakinlerinin konforunun sağlanmasında kullanılan malzemelerin cinsi baş rolünü üstlenmektedir. Bu binalarda dış yüzeylerin sıcaklığı sabit bir oranda ortalama radyasyon sıcaklığıdır ve neredeyse hava sıcaklığına eşittir.

Hava hareketi ve nem gibi diğer değişkenler neredeyse sabit seviyelerde tutulduğu için radyant sıcaklık, termal konforun bir göstergesidir ve termal koşullar bundan tanınabilir, ancak şartlı veya güneş enerjisi kullanan binalarda, ortalama radyasyon sıcaklığı genellikle hava sıcaklığından farklıdır. Duvar malzemesinin ısı kapasitesi ne kadar yüksek olursa, ısı dışarıdan içeriye o kadar yavaş aktarılır. Sonuç olarak, iç yüzeyler dış yüzeylere göre daha uzun bir gecikme ile maksimum sıcaklıklarına ulaşır. Kabuk ısı kütlesi uygun olmayan bir binada parçacık ısı transferinin neden olduğu gecikme süresi yaklaşık üç buçuk saat, duvar ısı kütlesi uygun olan bir binada ise yaklaşık 7,5 saattir (Laghouthi 2013).

Evrendeki elementler arasında doğal yapıya sahip, doğanın kucağında yaratılmış ve insan yapımı olmayan bir grup madde vardır ve bunların avantajları, insan ve çevresi ile makul ve uygun bir ilişki kurmalarıdır ve kullanımdan sonra bile çevreye zarar vermezler. Örnekler arasında aşağıdakiler yer almaktadır;

Biyolojik bileşiklerin özellikleri:

- Esasen yenilenebilir,
- Geri dönüştürülebilir,
- Biyolojik olarak parçalanabilir,
- Ekonomik ve zehirli olmamaları,
- Üretim için daha az enerji gerekmesi,
- Düşük maliyetli olmaları,
- Düşük yoğunluklu olmaları,
- Spesifik güç ve dayanıklılıklarının olmasıdır (Attmann 2010).

Sürdürülebilir Malzemeler

1) Bambu

Bambu organik bir malzemedir, hafif, dayanıklı ve oldukça esnektir, bu element aynı zamanda doğal olarak ayrışma ve uygun şekilde geri dönüşüm yeteneğine de sahiptir. Büyüme açısından en hızlı doğal maddedir, 3 ila 5 yıl içinde oluşur, bu malzeme ekonomiktir ve Güneybatı Amerika ve Latin Amerika'da bolluğundan dolayı yaygın olarak kullanılır (Attmann 2010).

Bambu kullanım alanları:

- İç mekan döşemesinde büyük tahta bambu kullanılır,
- İskele olarak kullanılır,
- Çatı Kaplamada kullanılır,
- Koridor döşemesinde kullanılmaktadır (Attmann 2010).

2) Yeşil beton

Portland çimentosunun üretimi için ciddi çevresel riskler içeren esnek bir malzeme olan kalkerin 1400 dereceye kadar ısıtılması gerekir, bu da diğer yeşil malzemelere göre ton çimento başına 2 kat daha fazla karbondioksit üretilmesine yol açar, ancak yeşil beton çevre dostu bir türdür ve karbondioksit üretmesi gerekmez. Endüstriyel atık malzemelerin veya örneğin demir üretiminden kaynaklanan yakma külünün kullanılması, atık malzemelerin atılmasını önler, betonun mukavemetini ve dayanıklılığını artırır ve içindeki CO₂'yi %70'e varan oranlarda azaltır.

3) Yeşil PVC

Çok yönlülük, maliyet, kullanım kolaylığı, inşaat sektöründe en yaygın plastik olan PVC oldukça zehirlidir ve çevrenin döngüsünü tehlikeye atan güvensiz ürünlere sahiptir. Diğer plastiklerin geri dönüştürülmesinden elde edilir. Ağırıklı olarak sıhhi tesisat, elektrik yalıtımı, çatı kaplama, kapı ve pencere kalıpları, duvar kaplamaları, döşeme ve diğer uygulamalarda.

Yeşil PVC'nin kullanım alanları aşağıda bahsedilenlerdir;

- Boru tesisatı,
- Akrilik ve fiber yüzeyler,
- Elektrik yalıtımı,
- Kaplamalar,
- Çim çatı ve duvar kaplamaları,

İnşaat teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte ek donanım ve yapılara ihtiyaç duymadan güneş enerjisini kontrol edebilen malzemelerin kullanımına doğru ilerlemektedir.

4) Biyoplastikler

Aşağıdaki iki tür dahil olmak üzere en yaygın bileşimi tahıl şekeri olan, yenilenebilir bitkilerden veya tam tahıllı yağdan oluşan, parçalanabilir bir plastik türüdür:

- Polilaktik
- Poliamid

Yalıtım

Binaların yalıtımı enerji tasarrufu için gereklidir, mimarlık alanının en önemli konularından ve en eski sorunlarından biridir. Ortamdaki sıcaklık dalgalanmalarına karşı binanın yalıtımını güçlendirir, istenmeyen soğuk veya sıcaklığı azaltır ve oturanların bütçesine iyi etki eder. Temel yeşil yalıtım sistemleri şunlardır:

1) Çevre yalıtımı: (bio – based insulation)

Yenilenebilir bitki bazlı malzemelerden veya yenilenebilir baklagillerden yapılan temiz ve güvenli su sistemlerinden yapılmıştır. Isı ve akustik açısından nem, mantar ve böceklerden zarar görmez.

2) Sert panellerle yalıtım: (rigid – panel insulation)

En yaygın kullanılan sistemlerden biri, sağlamlığı ve sertliği nedeniyle çatı kaplamada kullanılmaktadır. Yangına dayanıklı yangına dayanıklı malzemeler için uygun R faktörü.

3) Cam tabanlı yalıtım,

Cam bazlıdır ve en yaygın kullanılanı cam elyafı olan takviye edici maddelerle bağlanır. Çatılar, çatı katları, duvarlar, kanallar, borular için cam yalıtım sistemleri, diğer ev

eşyaları gibi kullanılır. Bozulma oranı düşük, cam malzemeye ihtiyaç duymadan yanmaz, geçirimsiz ve neme karşı dirençlidirler.

4) Ahşap- çimento köpükleri ile yalıtım: (iwf)

Sert bir yapı oluşturmak üzere bir araya getirilen prefabrike parçalar olarak yerinde kurulumdur. Özellikle ticari ve konut binaları için çok verimli, hava girişi ve ısı kaybı, minimum yüksek ses emilimi, uzun ömür, düşük bakım maliyeti (Attmann 2010).

İç Mekan Kullanımında Sürdürülebilir Malzeme Seçimi

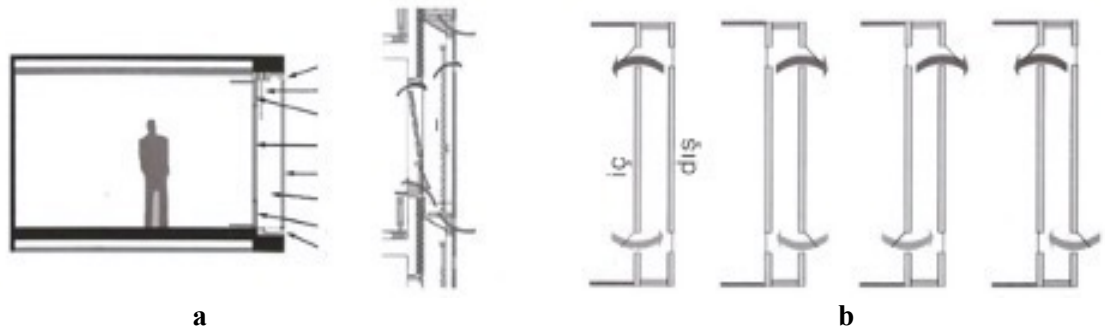
- İzolasyona uygun sağlam malzemeler,
- Çift katmanlı çatı kaplamaları,
- Duvarlar ve zeminler arasında ses bariyeri olarak geri dönüştürülmüş ahşap levhalı,
- Zeminin altında yalıtım olarak dayanıklı ve yenilenebilir doğal linolyum ile döşeme,
- Koridorda bambu kullanarak döşeme,
- Uçucu Organik bileşeni içermeyen boya,
- Nemli yerlerde bitki ve yeşil alan çalışması,
- Güçlü ve dayanıklı geri dönüştürülmüş çelik çerçeve,
- Isıcamlar ve dış yüzeydeki izolasyonlu camlar,
- Ahşap karkas, kullanım ömrü boyunca çelik ve betondan yapılan binalara göre daha düşük enerjiye sahiptir.
- Beton, çelik ve alüminyum kullanımı; basit enerji tüketimi bakımı için,
- Pamuklu ahşap duvar kağıdı,
- Formaldehitsiz ve dayanıklı malzemeler,
- Yüksek R'li pencereler önemlidir,
- Otopark alanında asfalt yerine eski kalker ve bitkilerin kullanılması,
- Isı kütlesini korumak ve kontrol etmek için beton zemin ve tavan,
- Doğu ve batı cephelerinde çift katmanlı cam kullanımı,
- Kışın soğuk rüzgarlarından korunmak için ısı ve ışık geçişi için yüksek şeffaflığın güney cephelerinde tam yalıtımlı opak cam kullanımı,
- FSC ahşap kaplı çimentolu duvarlar,
- Beton, çevre üzerinde en az etki ile binanın dayanıklılığına ve stabilitesine yol açar,
- Döşeme ve kapı konstrüksiyonu için akçaağaç ve ceviz ağaç kullanımı,
- Yüksek yalıtım, doğal ve kirlilik içermeyen ev soğutması için saman kullanımı,
- Isı transferini azaltmak için özel camlı ve düşük ısı iletkenliğine sahip cam kullanımı,
- Tesisatta polietilen boru kullanımı,
- Alüminyumdan geri dönüştürülmüş galvanizli çatı kaplama malzemeleri kullanımı,
- Keten yalıtım kullanımı,
- Güneş ışığının maksimum emilimi için güneyde ve doğuda membran duvarlar kullanımı,
- IPA zemini maliyet ve çevre açısından kullanıma uygun olması,
- Ayışığı lambaları halojenden daha kullanışlıdır,

- Seramik döşeme, sıcaklığı ve soğukluğu daha iyi tutar,
- Dikey dikişli bakır çatı, korozyona karşı çok dayanıklıdır. Oksidasyondan sonra bakır pası turkuaz rengine döner. Çok kar yağan bölgelerde, karın kolayca aktarılmasına yardımcı olur ve yangına dayanıklıdır (Attmann 2010).

Yukarıda bahsı geçen hususlar iç mekan tasarımında önerilen ve kullanılması gereken Sürdürülebilir iç mekan tasarım kriterlerine uygun olarak görülmektedir.

5- Çift Katman Görünüm

Çift katmanlı cephe bina kabuğuna ikincil bir camlı katmanın eklenmesi, açılan pencerelerden doğal havalandırmaya izin vermek için modern yüksek binalarda daha yaygın olarak kullanılır. Bu cephedeki çift katman arasındaki mesafe, cephenin yönüne bağlı olarak 0,9 ila 1,4 metredir ve bir güneş tüneli görevi görebilir. Güneş kanallarının çoğu, cephede daha fazla önem ve vurgu için kullanılan cephede güçlü bir dikey elemandır, böylece dokuları ve kombinasyonları cephede bir kontrast oluşturabilir. Bir tür ikincil cam kaplamaya sahip çift katman cephesi, gün boyunca iç mekanlara ışık vererek enerji verimliliğini artırır. Doğal havalandırmanın üç prensibinden herhangi birinde bir çıkış veya giriş yolu olarak kullanılabilir ve ayrıca birçok avantajı vardır. Çift katmanlı cephe, dış katmanı, hava koşullarına karşı koruma görevi görür ve iç katmanı, doğal havalandırma sağlamak için açılır pencereli güneş filtresi görevi görür (Baroncini vd. 2010).



Şekil 3.38. Çift katmanlı cephede soğuk (alttan) ve sıcak (yukarıdan) hava sirkülasyonu türleri. (a)

Şekil 3.39. Çift katmanlı cephe bileşenleri. (b)

Çift katmanlı cephelerde, camın iç yüzeyi genellikle hareketlidir ve konut sakinleri otomatik ekipmanlarla açabilirler. Bu sistemde gövdelerin yüksek basınca maruz kaldığı yüksek yapılarda camların rahatlıkla açılması sağlanmaktadır. Bazı durumlarda iç cam açılarak dış sabit cam orta boşluğa tam erişim sağlar. İç cephenin şekli ve hareketi değişkendir ve açıklıklar bazen tam boy veya daha küçük boyutta tasarlanmış menteşeli veya sürgülü pencereler içerir. Tam boy pencereler daha güçlü bir doğal havalandırma hissi yaratır. Dış açıklıklarda cephelerin köşelerindeki aşırı basınç farkından dolayı hava akışında bir rahatsızlık olduğu unutulmamalı ve yapının bu kısmına

açıklık yerleştirilmesinden kaçınılmalıdır (Baroncini vd. 2010). Çift katmanlı cephe uygulamalarında dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Ses kontrolü,
- Giriş havasının ön ısıtması,
- Isı kaybını azalması,
- Yazın ısı dağılımı,
- Hava akışının oluşturulması,
- Gece soğutmasıdır.

İki duvar arasındaki boş alan, rüzgar ve dış gürültüye karşı koruma sağlar, bu nedenle yüksek binaların üst katlarında bile rüzgar ve gürültüden bağımsız olarak pencerelerin açılmasına izin verilir. Çift katmanlı cephenin dezavantajları ise;

- Dış katmanın pencereleri açılmıyorsa, sıcak günlerde, özellikle binanın üst katlarında, iki katmanın cephesi çıkış olarak kullanıldığında, iç ortamın yüksek sıcaklığı sorun yaratacaktır.
- Gürültü, boş alanın cam yüzeylerine yansması nedeniyle bitişik odalar arasında iletilebilir.
- Boş alanın temizlenmesi çok önemlidir. Özellikle hava akımı giriş yolu olarak kullanıldığında bu normal cepheye göre daha yüksek maliyetler gerektirmektedir.

Çift katmanlı cephe sadece havalandırma amaçlı yapılmaz, gün ışığı alma ve görsel güzellik gibi başka işlevleri de vardır (Cleon 2009).

3.5 İç Mekan Tasarım Kriterleri ve Örnekleri

Günümüzde genel olarak konut birimlerinin iç mekan boyutları, özellikle de toplumun belirli kesimleri için küçülmüştür. Konutun küçülmesiyle birlikte, yaşamın mevcut ihtiyaçlarının pek çoğu, konut biriminin sınırlı özel alanında kendini gösteremez ve bu alanın dışına taşması doğaldır. Yarı özel, yarı kamusal ve kamusal alanların önem ve ciddi işlevini burada buldukları yer burasıdır. Küçük konut komplekslerindeki bu alanlar maksimum olanaklara sahip olmalıdır. Çoğu durumda bu tesisler gerekli mantıksal kapsama sahip olmadığından, bu boşlukların ciddi şekilde doğru tanımlanmaları gerekmektedir (Piotrowski 2020).

Kamusal alanlar, yapı gövde arasındaki hacmi kaplayan, doğal veya yapay unsurlardan oluşabilen, güzel, çekici ve hoş bir peyzaja sahip yapay çevrenin parçalarıdır. Bu mekanlar insanları kendine çekerek ortama aidiyet ve canlılık kazandırmaktadır. Kamusal alanlar, kullanıcılarının temel ihtiyaçlarına cevap verebilir ve arzu edilen bir konut ortamı yaratmada önemli bir rol oynayabilmektedir. Çünkü çoğu zaman tasarımda, konut sakinlerinin toplu aktivite yelpazesi dikkate alınmadan, kullanıcıların ihtiyaçları dikkate alınmadan sadece hacimlerin oluşturulması yapılır (Piotrowski 2020). Kamuya açık alanlar, yaşayanların veya kullanıcılarının ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlandığından, ilk aşamada bu alanlardaki insanların ihtiyaçları incelenir. Kamusal alanlardaki etkinlikler incelendikten sonra bu etkinliklerin meydana geldiği yer ve mekân ele alınmış ve kamusal alan planlama ve tasarımının temelleri açıklanmıştır.

Günümüzde nüfusun artmasıyla birlikte siteler, gökdelenler, rezidanslar ve ofis binaları çok sayıda insan konutu sayılan mekanlardır. Evinizin girişi hoş ve davetkar olmalıdır. Lobi bölümü sadece bir bekleme alanı değil, evinizin misafirperverliğine ve mimarisine bir giriş niteliğindedir. Ayrıca, optimum alan kullanımı, temel yapısal koşullar ve optimum görünüm gereklidir. Bütün bunlar temel dekorasyon ilkeleri ile yapılırsa hem yaşayanlar için ekonomik olur hem de daha güzel ve hoş bir atmosfere sahip oluruz (Piotrowski 2020).



Şekil 3.40. Bina lobisi tasarımında mekansal bölünme, Crown Towers Melbourne (Anonim 1)

3.5.1 İç Mekan Tasarımında Tavan

Büyük yapılarda tavan tasarımı, mekanın ölçeğine ve dekorasyon tarzına uygun şekilde yapılmalıdır. Dekorasyon tarzına göre mekan dekorasyon türlerini seçmeye dikkat edilmesi gerekmektedir. Örneğin modern mekanlar pek dekorasyon kabul etmez. Aşağıdaki resimde, lobinin diğer bölümleriyle iyi koordine edilmiş klasik tarzdaki merkezci tavan tasarımının bir örneğini görebilirsiniz. Avize seçimi ve uygun ölçüleri de bu konuda yardımcı olmuştur. Tavan tasarımında bir diğer önemli nokta ise daha sonra bahsedeceğimiz mekanın aydınlatılmasıdır (Kubba 2003).



Şekil 3.41. Bina girişi için merkezi tavan tasarımı (Anonim 2)

3.5.2 İç Mekan Tasarımında Döşeme

İç mekanda dikkat edilmesi gereken konulardan biri de zemindir. Tüm konut sakinlerinin ve kullanıcıların geçtiği bir yer olduğu için zeminin sağlamlığı olmazsa olmazlarından biridir. Tüm döşemeler arasında taş en iyi seçimdir. Geniş mekanlarda siyah taş kullanılmaması önemlidir. Çünkü insanların ayakkabılarının izi ve havadaki toz her zaman taşın yüzeyinde lekeler oluşturarak kirli bir görüntü oluşturur ve makine halısı, kilim vb. yer kaplamaları kullanmamak; sürekli kaydığı ve hareket ettiği için lobi ve eve girmeden önce veya site girişinin karşısında ayakkabı tabanlarını temizlemek için bir paspasın bulunması gerekiyor (Kubba 2003).



Şekil 3.42. Lobi döşemesine uygun açık renk, Sermin Infinity Otel (Anonim 3)

3.5.3 İç Mekan Tasarımında Duvar kaplaması

Duvarların kaplamasını seçmek için alanının büyüklüğüne dikkat edilmesi gerekmektedir. Alanın büyükse ve mobilya ve yük taşırken duvara çarpma şansınız yoksa yağlı boya veya farklı duvar kağıtları ile duvarları boyayarak ortamda güzel bir çeşitlilik yaratabiliriz, bu çeşitlilik ile dış güzellik yaratmanın yanı sıra ortamın alanı ve ışığı da artırılabilir. Ama alan küçükse, çevredeki duvarları taş veya ahşap kaplama gibi daha dayanıklı malzemelerle kaplamak ve hatta dekoratif öğeleri sınırlamak daha iyidir. Mekanın büyüklüğüne, mevcut ışığa ve kullanılan dekorasyonlara göre duvar kaplamalarında renk seçimi yapılması daha doğru olmaktadır.



Şekil 3.43. Duvarların zarar görmemesi için duvar kaplaması kullanımı (Anonim 4)

3.5.4 İç Mekan Tasarımında Bitki Kullanımı

İç mekan alanı, koridorlar veya asansör ve merdivenlere kadar olan mevcut yerler gün içerisinde yeterince ışık alıyorsa, ortama taze bir ruh katmak için doğal bitkilerden faydalanabiliriz. Bazı tasarımcılar ve mimarlar, doğal ışık kullanarak alanın güzelliğini artırabilmek için yarı açık bir alan olarak tasarlarlar. Doğal ışık yoksa, düşük ışık koşullarında yetişecek çiçekler ve iç mekan bitkileri kullanılmalıdır. Alanın ölçeği nedeniyle, bu bitkilerin çevreye uyum sağlayabilmeleri için genellikle uzun ve büyük boyutlara sahip olmaları gerekmektedir.



Şekil 3.44. Oturma ve yemek odasında bitkilerin doğal ışık kullanımı, Vietnam (Anonim 5)

3.5.5 İç Mekan Tasarımında Aydınlatma

İyi bir aydınlatma ile aydınlatma konusu ne olursa olsun güzel ve farklı bir etki elde edilir, bu ortamların aydınlatılması için farklı kullanımlarına göre iki tür aydınlatmaya ihtiyaç vardır. Biri salon ve tezgahın genel aydınlatması, diğeri ise dekoratif aydınlatmadır. Genel aydınlatma, mekanı aydınlatmak için kullanılır ve dekoratif aydınlatma güzel bir görünüme sahiptir ve genellikle dekoratif objeleri daha görünür kılmak için kullanılır. Salonu aydınlatmak için sarkıt veya tavan avizeleri, ankastre halojenler, avizeler ve aplikler, abajurlar veya çeşitli masa lambaları veya uzun ayaklı lambalar kullanabiliriz.

Dikkat edilmesi gereken nokta ise lobi alanı, koridorlar veya asansör ve merdivenlere kadar olan mevcut yerler gün içerisinde yeterli ışık alıyorsa doğal bitkiler kullanabiliriz; Ortama taze bir ruh katmak için, aksi takdirde yapma çiçekler ve bitkiler kullanmak zorunda kalırız. Günümüzün yüksek katlı yapılarında yaşam, her zaman güneş ışığının hayat veren ışınlarında geçmiyor (Kubba 2003). İnsanlığın ilerleme kervanı, basit ev tipi cam lambalardan, aydınlatma biliminin iç mekan tasarımındaki rolünü günümüzde çok önemli ve çekici kılmaktadır. Çeşitli aydınlatma yöntemlerinden;

Genel veya kamuya açık aydınlatma, gün ışığına iyi bir alternatiftir. Genel aydınlatmadan aydınlatma, tavan lambaları, avizeler vb.

1) Fonksiyonel aydınlatma

Bu aydınlatmada en çok günlük işlerin yapıldığı kısımlarda veya dramatik ve güzel bir atmosfer yaratmak için kullanabiliriz.

2) Dekoratif aydınlatma;

Görsel güzellik yönü vardır, bu aydınlatmada ışık miktarı hiç önemli değildir ve çoğunlukla dekorasyon tarzını belirlemek için kullanılır.

3) Bölgesel aydınlatma;

Bu aydınlatmanın amacı, evde istenen bölümleri veya boşlukları vurgulamaktır. En etkili aydınlatmalardan biri, ilk bakışta insanı cezbedebilecek tarzdadır ancak bu amaçla farklı tarzlar da mevcuttur. Lobide kendi etkisini yaratabilmesi için en iyi aydınlatma türü, tasarım ve dekorasyon uzmanları, farklı aydınlatma stillerini tanımlayan alanın tasarım bağlamı ve konumu dahil olmak üzere birçok faktörü göz önünde bulundurmaktadır.

4) Doğal ışık aydınlatma (Skylight);

Bu aydınlatma tarzında alanın konumuna ve doğal ışıktan faydalanma imkanına göre özel tavan tasarımı ve özel cam kullanımı ile alanının tamamını doğal ışıktan faydalanmaya çalışırlar. Tabii ki bu kaplamada ve kullanılan taşların renginde daha fazla ışık olması çok önemlidir.

5) Merkezi aydınlatma (Center lighting);

Merkezi alanlarda; oturma odası gibi, en çok tercih edilen aydınlatma tarzlarından biri, doğru uygulama koşuluyla mekanın dekorasyon ve tasarımlarının en iyi şekilde görülmesini sağlayabilen merkezi aydınlatmasıdır. Işık, sanat ve dekorasyon objeleri göstermenin en iyi yolu olabilir.

6) Tavan lambaları aydınlatma (Ceiling lamps lighting);

En yaygın aydınlatma tarzlarından biri de tavanın yüksekliğine göre yoğun olmayan lambalar veya yoğun lambalar şeklinde kullanılan tavan lambaları ve bu iki modelin bir kombinasyonudur ve tabii ki alanın tasarımında kullanılanlar ile uyumlu olması önemlidir.

7) Avize aydınlatması (Chandeliers lighting);

Büyük lambaların veya avizelerin kullanılması diğer tüm unsurlardan çok merkezi alanına bağlıdır. Bu tarzda kullanılan lambaların veya avizelerin aydınlatma kabiliyetinin yanı sıra görsel çekiciliğe de sahip olması sağlanmaya çalışılır ve bir tamamlayıcı olarak kabul edilir. Bu aydınlatma türü bir tür cazibe olarak kabul edilmektedir.

3.5.6 İç Mekan Tasarımında Asma Tavan

Asma tavan, ana tavandan daha alçak olan ve üzerine yukarıdan bir yük veya basınç uygulanan bir tavadır. Isı ve nem kaybının önlenmesi nedeniyle yüksekliğin azaltılması, tesisatlar da sesin akustik hale getirilmesinde, gizli ışık gibi ankastre aydınlatmalarda veya ana tavan girişlerinin kapatılmasında ve diğer sebeplerde

kullanılmaktadır. Asma tavanın yükü, tipine göre ana çatıya veya yan duvarlara girer elbette ki, asma tavan çerçevesinin ana çatı veya yan duvarlara düzgün bir şekilde bağlanmaması durumunda, deprem gibi zorlamalarda asma tavanı etkileyebilir ve ana çatıya zarar verebilir (Kubba 2003).

Asma tavanın malzemesi alçı, ahşap, mineraller, PVC, alüminyum vb. olabilir. Geçmişte bu iş için en yaygın yöntem, ana çatının ağırlığının fazla olması nedeniyle veya depreme eğilimli bölgelerde tehlikeli moloz oluşturması nedeniyle sıva ve tülbent kullanmaktı. Gelişmiş ülkelerde kullanımı yavaş yavaş ortadan kalktı ve gelişmekte olan ülkelerde modası geçmek üzeredir. Bu tip asma tavanın alternatif sistemi, kuru yapıdaki, yani harçsız kuru duvar asma tavanların kullanılmasıdır. Bu yöntemde kullanım şekline veya kullanım yerine göre alçı, çimento veya ahşap gibi farklı malzemelerden üretilen önceden hazırlanmış paneller, galvanizli veya ahşap altyapı üzerine kullanılır. Genel olarak asma tavanların başlıca kullanım alanları; tesislerin geçişlerinde akustik, dekoratif öğeler, binanın aydınlatılması, ısı ve nem kaybının yönlendirilmesi ve önlenmesi, çalışma ve yaşam koşullarına uygun aydınlatma vb. Asma tavanlar düz veya diğer şekillerde ve hafif malzemelerden yapılmalı ve çerçevesi, depremin neden olduğu şok ve titreşimlerden çevre duvarlara zarar vermeyecek şekilde çerçeveye veya bitişik duvarlara düzgün bir şekilde bağlanmalıdır.

1) Kenaf asma tavanlar, endüstriyel üretimden dolayı standart teknik özelliklere sahip hafif yapılar olup, nervür ve sıva ile yapılan standart dışı asma tavanlara çok uygun bir alternatiftir. Bu yapı, üzerine alçı kaplı levhaların özel vidalar vasıtasıyla bir veya iki kat olarak monte edildiği, UL ve C profillerden yapılmış askılı hafif çelik alt yapıdan oluşmaktadır. Bu levhalar arasındaki derzler özel bant ve macun ile kapatılarak temiz yüzey elde edilir ve bu yüzeye boya ve kaplamal uygulanır. Bu tavanın arkasında kalan boş alan, her türlü ısı ve ses yalıtımının kullanılmasına olanak sağlamakta, elektrik ve mekanik tesislere geçiş ve erişimi kolaylaştırmaktadır. Kenaf inşaat sisteminin avantajları;

- Kurulum kolaylığı
- Uygulamada yüksek hız ve doğruluk
- Deprem ve yangına karşı güvenlik
- Nem-ses-ısı yalıtım özellikleri



Şekil 3.45. Oturma odasında Kenaf asma tavan kullanımı (Anonim 6)

2) TRIO asma tavanlarında; Trio'un asma ve akustik alüminyum tavanları hareketli, açık ve dekoratif tavanlar kategorisinde olup, görünür görünümü dikey ve içi boş çapraz kanatlardan oluşmaktadır. Trio hücresel asma tavanların önemli bir alt kümesini oluşturmaktadır. Bu grupta ses kısıma, ses kırılması, renk çeşitliliği, yüzey ve arka aydınlatma olmaması nedeniyle genel, ticari vb. mekanlar için ideal bir seçenektir.



Şekil 3.46. Trio asma tavanın ticari mekanda kullanımı (Anonim 7)

3) Ahşap asma tavanları; Çoğu zaman evin zemininde döşeme olarak ahşabın kullanılmasını bekleriz ancak asma ahşap tavanın iç mekan tasarımında büyük etkisi vardır, hatta bazen ahşap tavan kullanımı ahşap zemin ve parkeden daha güzel durmaktadır. Ahşap denilince genellikle aklımıza ilk gelen şey doğadır. Mekanın tavanında ve zemininde aynı anda ahşap kullanımı; rustik, oryantal, sıcak ve samimi bir ortamın oluşumu fark edilir derecedir. Günümüzde evin içinde ahşabın bulunması, şık, lüks, sıcak ve modern bir atmosfer yaratılması anlamına gelmektedir. Ahşap asma tavan kullanımında, birleşik bir tasarım oluşturmak için tüm tavanı ahşapla kaplamak daha iyidir, ancak tavanın bir kısmını kaplamak da çok güzel bir görsel etki yaratmaktadır.



Şekil 3.47. Oturma odasında ahşap asma tavan kullanımı (Anonim 8)

4) Kombine asma tavan; Birkaç farklı tip asma tavanın bir kırılma ve kot farkı ile düzenli veya düzensiz bir geometrik tasarım şeklinde bir arada uygulanması anlamına gelir. Bu sayede aydınlatma ve farklı ışık türleri kullanılarak özel efektler oluşturulabilir. Asma tavan uygulaması için öncelikle demirli veya demirsiz olabilen uygun bir altyapıya ihtiyacımız vardır. Bu çatı tipi daha güzel bir etki yarattığı için genellikle geniş mekanlarda uygulanmaktadır.



Şekil 3.48. Kombine asma tavan kullanım örneği (Anonim 9)

3.5.7 İç Mekan Tasarımında Mobilya

Günümüzde mobilya insanlar arasında sadece lüks bir eşya olmayıp; Her evin, otelin, işyerinin veya restoranın iç tasarımının ve dekorasyonunun ana unsurlarından ve temel şablonlarından biridir. Mobilya genellikle iç mekanın yapısal olmayan öğelerini oluşturan her türlü masa, kanepeler, sandalye, büfe, yatak içerir. Ancak burada mobilya derken sadece kanepeleri, masaları ve sandalyeleri kastediyoruz, çeşitli aktiviteleri gerçekleştirmek için uygun mobilyalar gerekir ve bu sayede çevre, yaşamak, yemek alanı veya diğer her türlü faaliyet için uygun bir form bulmaktadır. Boyut, tasarım, renk vb. açılardan mobilya seçimi, mekanın büyüklüğü, yaşayanların ruh hali ve kullanım şekli ile yakından ilgilidir.

Doğru mobilya seçiminde etkili olan bazı noktalara değinecek olursak; Herhangi bir mekanda kullanılan mobilyalar, örneğin o mekan için tanımlanan amaca uygun olmalıdır. Masa ve sandalyelerin yer aldığı bir yemek odası, kullanıcıda sıcaklık, rahatlık ve özgürlük hissi uyandıracak şekilde tasarlanmalı ve düzenlenmelidir. Salon ve benzeri mekanlarda mobilyaları yuvarlak veya at nalı şeklinde düzenlemek daha doğrudur, bu tarz bir düzenleme insanlara bir grup içinde olma hissi verir ve bu tarz bir düzenlemede iletişim kurmak çok daha kolay ve samimi olmaktadır. L şeklinde dizilmiş kanepeler daha çok kişinin oturmasını sağlar ve bu tip mobilyalar yaşam alanını çevreden ayırmak için kullanılabilir. En yaygın oturma odası düzenlemesi, ortada bir kanepeler ve kanepelerin birbirine bakacak şekilde iki yanında iki kanepeler veya sandalye kullanmaktır. Güzelleştirmek veya dekoratif objeler yerleştirmek için kullanılan masalar, güzel

formunun yanı sıra en az yer kaplayacak şekilde olmalıdır. Oksijenin insan vücudu üzerindeki etkisi ne ise, mobilya seçimi de evin iç dekorasyonu üzerinde aynı etkiye sahiptir. Bu nedenle mobilyaları doğru bir şekilde seçmek ve düzenlemek için iç tasarım ilkelerine sadık kalınmalıdır (Coleman 2002).

Ergonomi

"Ergonomi" kelimesi Yunanca iş anlamına gelen "Ergo" ve yasa ve doğal kural anlamına gelen "Nomos" kelimesinden türetilmiştir. Kelime anlamı olarak ise işin doğal kanunları anlamına gelmektedir. Ergonomi, aletleri, cihazları, çalışma ortamını ve işleri insanın zihinsel-fiziksel yeteneklerine ve sınırlamalarına ve ilgi alanlarına göre tasarlamaya çalışan bilimsel bir bileşimdir. Ergonomi bilimi, tıp, fizyoloji, istatistik, psikoloji, antropoloji, anatomi, biyomekanik gibi bilim dallarından olup insan vücudunun boyutlarını ve bileşenlerini ölçmek, makineleri ve çalışma ortamlarını tasarlamak ve gerekli aletleri, örneğin ahşap yapmak için kullanılır. dinlenme ve konumlandırma mobilyaları, farklı tasarlanmışlardır.

İnsanoğlunun çalışma ortamında üretkenliği ve üretimi artan bu bilim, modern teknoloji ve hatta günlük hayattaki araç ve gereçlerle ilgili sorunları çözmek için basitten karmaşığa ve karmaşığa doğru üretim araç ve sistemlerini tasarlamak ve inşa etmek için kullanılmaktadır. Günümüzde basit bir marangoz testeresi gibi basit bir aletin tasarımından (kullanılan malzemenin türü, sapın boyutu, sapının ahşabının türü ve bileşimi vb. açısından) veya ahşap bir masa ve sandalye (çap, boyut, renk vb.) komple bir üretim sisteminin tasarımına kadar, mobilyalardan ergonomiye kadar kullanılmaktadır (Scutella 2000).

Mobilya Ergonomisi

Mobilya tasarımında dikkat edilmesi gereken önemli hususlar:

- Sandalye ve çalışma yüzeyi arasındaki bağlantı
- Vücut pozisyonunun değiştirilmesi
- Özellikle hareketli olduğunda, koltuğun sağlamlığı ve dengesi
- Ayakta durma ve oturma kolaylığı
- Oturma ve koltuk sırtlığının yumuşaklığı

Nasıl ki rahat bir koltuk duruşunuzu değiştirmenize izin verir, iyi tasarlanmış bir sırtlık vücut hareketini kolaylaştırır. Rahat bir koltuk, duruşunuzu değiştirmenize olanak tanır ve iyi tasarlanmış bir sırtlık, vücudunuzu hareket ettirmenizi kolaylaştırır (Scutella 2000).

3.5.8 İç Mekan Tasarımında Yeşil Duvar

Günümüz dünyanın modern ve ilerici şehirlerinde yavaş yavaş kendine yer bulmaya başlayan yeni bir teknolojidir. Yeşil duvar, bağımsız bir yapı veya bir binanın parçası olarak bitki örtüsü ile kaplı bir duvardır. Yeşil duvarlar çok çeşitli çevresel, ekonomik ve sosyal faydalar sağlar. Hava kirliliğinin ve kirleticilerin azaltılmasında, sera gazlarının azaltılmasında, çevredeki ortamın sıcaklığının düşürülmesinde ve kentsel ısı adası olgusunun modüle edilmesinde, gürültü kirliliğinin azaltılmasında, enerji tüketiminin azaltılmasında ve çevre boyutları açısından bina cephesinin bitki örtüsü ile kaplanması, kelime, çevre kalitesinin yükseltilmesinde belirleyici bir role sahiptir (Piotrowski 2020).

Yeşil duvar, bitki türleri için bir yaşam alanı oluşturması, canlı türlerini ve kuşları çekmesi nedeniyle ekoloji ve biyoçeşitliliğin korunması açısından da önemlidir. Ekonomik açıdan yeşil duvarlar, yeşil alan seviyesini yükselterek, bina strüktürünü koruyarak ve çevreyi güzelleştirerek binanın değerini artırır. Yeşil duvar, ısı yalıtımı oluşturarak, kış ve yaz aylarında ısıtma ve soğutma enerjisinden tasarruf sağlar ve sonuçta enerji tüketimi ile ilgili maliyetleri azaltır. Sosyal açıdan bakıldığında yeşil duvarlar, doğa ve binaları bütünleştirerek ve vatandaşların yaşam çevrelerini güzelleştirerek, vatandaşların fiziksel ve ruhsal sağlığını oluşturmada ve geliştirmektedir. Yeşil duvar kullanmanın avantajları;

- 1) Ses kirliliğinin azaltılması: bitkiler ve onlar için kullanılan toprak tabakası ses yansımalarını azaltır
- 2) Hava temizleme: şehrin ada etkisinin azaltılması (Island Effect Heat), yani binaların, sokakların ve karanlık yüzeylerin renginin havaya yansması ve ısı üretiminin yanı sıra asılı parçacıkların arıtılması yoluyla. havada, hava kalitesi artar.
- 3) Bitki çeşitliliği: biyolojik çeşitliliği sürdürmek için ortamlar yaratır.
- 4) Isı yalıtımı: Bina cephesinde yeşil duvar kullanılması durumunda kışın binadan ısı çıkışına, yazın ise soğuk hava çıkışına engel olur.
- 5) Elektrik tüketiminin azaltılması: Binaların cephelerinde yeşil duvar kullanılması binanın ısıtma ve soğutma ekipmanı ihtiyacını azaltır, bu da enerji tüketiminin azalmasına neden olur.
- 6) Güzellik: Ev ve işyerlerinde yeşil duvar, ofis ve konut alanlarını güzelleştirmenin yollarından biridir. Bu buluş, müşteriler için çalışma ortamında yeşil alan ve hoş ve keyifli bir ortam yaratmakta ve çalışanların iş verimliliğini de artırmaktadır.
- 7) Hava kirliliğini azaltmak: Bitkiler tozdan karbondioksiti emerek ve oksijen üreterek hava kirliliğini azaltır.
- 8) Bağıl nemde artış: Bitkiler ve toprakta su tutması nedeniyle iklimlendirmeye yardımcı olur

9) Sera etkilerinin azaltılması: geniş ölçekte kullanılması halinde havadaki karbon miktarını azaltır.

10) Tam otomasyon: Damla sulama sayesinde sistemdeki su sirkülasyonu sayesinde minimum bakım ve su tüketimi sağlar.

Yeşil duvarda otomatik damla sulama vardır, bazı bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- Su pompası: Yeşil duvara monte edilen su pompası, duvarın boyutuna bağlıdır.
- Filtre su pompasından sonra takılır ve görevi suda asılı kalan maddeleri tutmaktır.
- Bir ana borunun boru sistemi su pompasından dikey olarak çekilir. Bu borudan hareketli kutuların boyutuna göre alt borular kollara ayrılır ve borular, nozullarla birlikte hareketli kutulara gömülü oluklara yerleştirilir.
- Zamanlayıcı Bitkilerin sulama aralıkları bir zamanlayıcı ile debi, nozulların suyu ve bitkilerin su ihtiyacına göre kontrol edilir, zamanlayıcı çalışır, bunun sonucunda yeşil duvarın sulanması otomatik olarak yapılabilir.

Yeşil duvarlar, avlu duvarları, kısa binaların cepheleri gibi küçük özel alanlar oluşturmaktan gökdelenlerin cephelerini daha büyük ölçekte yeşillendirmeye kadar farklı ölçeklerde kullanılabilir. Bina tipi, yükseklik, iklim, tesis tipi, bütçe vb. faktörlere göre belirli projeler için seçilen yeşil duvarlar farklı tiplerde ve farklı özellik ve özelliklere sahiptir (Piotrowski 2020). Yeşil duvarların iki ana gruptan oluşmaktadır: Yeşil cephe ve Yaşayan duvar ve kullanıldıkları alana göre aşağıdaki üç kategoriye ayrılır:

1. İç mekan (Indoor) yeşil duvar: Bu tip yeşil duvarda ışığa ihtiyaç duymayan ve bina içindeki ışıkla uyumlu bitkiler kullanılır. Sulama sistemi de otomatik olup manuel sulamaya ihtiyaç duyulmaz. Bu bitki duvarı daha çok evlerin, ofis ortamlarında ve diğer kapalı ortamlarda kullanılmaktadır.



Şekil 3.49. Quai Branly İç mekan yeşil duvar kullanımı, 2004. Fransa (Anonim 10)

2. Dış mekan (Outdoor) yeşil duvar: Bu tip yeşil duvarda, ışık ihtiyacına rağmen soğuğa ve ısıcağa dayanıklı bitkiler kullanılır ve bunlarla binaların cephesinde ilginç fikirler hayata geçirilebilir. Sulama sistemi otomatik olup bu amaca uygun drenaj da tasarlanıp uygulanır.



Şekil 3.50. Quai Branly dış mekan yeşil duvar kullanımı, 2004. Fransa (Anonim 11)

3. Taşınabilir (Portable) yeşil duvar: Taşınabilir yeşil duvar, hareket ettirilip değiştirilebilecek şekilde tasarlanır ve uygulanır. Farklı mevsimlerde o mevsime uygun bitkiler kullanılır. Bu duvarlar, otomatik sulama sisteminin varlığından dolayı az bakım personeli gerektirir.



Şekil 3.51. İç mekanda uygulanan taşınabilir yeşil duvar örneği (Anonim 12)

3.5.9 İç Mekan Estetik Amaçlı Tasarım Tercihleri

Teraryum (Terrarium):

Teraryum, kelimenin tam anlamıyla bir cam bahçe anlamına gelir ve ilk olarak 1829'da Ward Nathaniel adlı bir İngiliz cerrah tarafından yaratılmıştır. Bu tamamen tesadüf olmakla birlikte Dr. Ward bunu bahçıvanlıkla hiçbir ilgisi olmayan bir deneyimi sırasında keşfetti. Aslında kelebek kozasını çoğaltmayı ve değiştirmeyi denemek istiyordu. Ancak, Londra'da evinin yakınındaki fabrikalardan kaynaklanan hava kirliliğinin büyümelerini engellediğini fark etti. Benzer bir dönemde Dr. Ward, doğal koşullarda kelebeklerin yaşam döngüsünü incelemiş, bu sayede bir reçel kavanozuna bir kelebek pupası yerleştirmiştir. Sonradan içine biraz toprak dökerek birkaç hafta sonra içinde bir bitki topraktaki bir tohumdan üretildiğini gözlemlemiştir. Bitki nemi yapraklarının yüzeyinden kaybettiğinde, Nem kavanozun duvarında birikerek suya dönüştüğü ve kabın dibine geri döndüğünü fark etmiştir.

Kaptaki bu sürdürülebilir yağmur döngüsü (Cycle Rain), bitkinin tam ve sağlıklı büyümesi için bir dizi ideal koşul sağlamaktadır. Dr. Ward, bu olgunun bitkinin kurumasını önlemek için bir miktar suyu bitkiye geri döndürmek için gerekli olduğunu anlar ve birkaç hafta sonra bitki hiç umursamadan büyümeye devam eder. Ayrıca iki küçük teraryum hazırlayıp, içine eğrelti otları ve tahlılgiller familyasından bir bitki türü diker ve onları gemiyle Avustralya'nın Sidney kentine gönderir. Sekiz ay süren yolculuk sırasında ve yolculuk sırasındaki şiddetli sıcaklık değişikliklerine rağmen bitkiler iyi büyür ve Avustralya'ya sağ salim varırlar ve onları benzer koşullar altında tekrar Londra'ya iade etmişlerdir. Yüz elli yıldan daha uzun bir süre önce, bu kaplar bitkileri yetiştirmek ve taşımak için kullanılıyordu ve günümüzde bile birçok bahçıvan, botanikçi bu kapları bitki yetiştirmek için çoğunlukla dekoratif amaçlı kullanmaktalar.



Şekil 3.52. İç mekanda Teraryum örneği (Anonim 13)

Teraryum, ilk bakışta bir akvaryuma çok benzeyen bir yapıdır, tek farkı, içinde su ve balık yerine çiçekler ve bitkilerin tutulmasıdır, ancak prensipte ikisi arasında birçok fark vardır. Teraryum nispeten bağımsız bir sistemdir, yani bu sistemdeki bitki miktarı, ışık, bitki sayısı ve türü hassas bilimsel hesaplamalar ile seçilir, öyle ki tasarım sonrasında süreklilik gibi birçok bakım yapılır. Sulama, gübreleme, toprak değiştirmeye ihtiyaç duymazlar, sadece belki ayda bir kez belirli bir miktar sulamaya ihtiyaç duyarlar. Küçük, orta ve büyük boylarda kullanılabilen teraryum, yatak odaları, oturma odaları, çalışma odaları ve apartman lobileri, oteller, ofis merkezleri, endüstriyel tasarım gibi ortamlar için uygundur ve düşük maliyetle doğal olanı yeniden yaratabilirsiniz. Bu yapıdaki bitkiler, güneş ışığı olmadan ve sadece sisteme yerleştirilen ışık kaynağı ile çok az enerji tüketerek yaşamlarını ve büyümelerini sürdürecek şekilde ortamla uyumludurlar. Kapalı ve kirlilik içermeyen bir ortamda bitki yetiştirmenin tek yolu teraryumdur. Genellikle ev bitkisi yetiştirirken karşılaştığımız sorunların neredeyse tamamından yoksundur, örneğin sulama, evde ev bitkisi yetiştirmede başarısızlığa neden olan konulardan biridir.

Yapay Su Şelalesi/Çeşmesi (Water wall/fountain):

Su; Geçmişten bugüne kadar, barış ve saflığın simgesidir. Binaların, ofislerin ve tıp merkezlerinin iç tasarımında yapay şelale ve havuzların yaygınlaşması sakin ve neşeli bir ortam yaratır. Farklı çeşit yapay şelale var; örneğin otel lobilerinde perde ve cam şelaleleri kullanılmaktadır. Bazı büyük evlerde taş ve perde şelaleler kullanılmaktadır. Binaların iç tasarımında şelale bulunması, onu gören kişilerin ruhunu dinlendirir, huzur verir. Binaların iç tasarımı için mekanın zevkine ve büyüklüğüne göre kullanılan farklı seçenekler bulunmaktadır. Eskiden bahçeleri, sarayları, görkemli rezidansları güzelleştirmek için kullanılan şadırvanlar, çeşmeler ve şelaleler günümüzde özel ve mahrem olmayan tüm mekanlarda, hatta evlerde, işyerlerinde ve tıp merkezlerinde kullanılmaktadır. Günümüzde farklı tiplerde iç mekana özel çeşme ve şelaleler üretilmekte ve halkın hizmetine sunulmaktadır lakin sürdürülebilir bir tasarıma uygun olmadığı yönleri mevcuttur.

Yapay şelaleler, özellikle Feng Şui tarzında iç dekorasyonda en popüler unsurlardan biridir, piyasada farklı model, boyut ve tiplerde mevcuttur ve yapımları çok maliyetli değildir. İç mekanlarda, avluda veya bahçede duvara monte edilen masa üstü veya çarşıda kullanım için farklı tipte fiskiyeler bulunmaktadır. Şelalenin dekorasyona pozitif enerji vermesi için lüks ve gösterişli bir görünüme sahip olması şart değildir. İstedığınız modeli seçerken evin genel dekorasyonu ile koordinasyonuna ve uyumuna dikkat edilmesinden emin olmak gerekir. Bu, dekorasyonunuzda çok güzel bir kombinasyon oluşturur ve kalabalık görünmesini engeller ancak şelale yerleştirmek için doğru yeri seçmek bir sonraki önem seviyesidir. Genellikle bir şelale yerleştirmek için en iyi yerler, alanın doğu, güneydoğu ve kuzey cepheleridir. Günümüzde çeşmeleri iki genel kategoride sınıflandırabiliriz:

1) İç mekan şelalesi

Adından da anlaşılacağı gibi bina içlerinde, ofis, hastane, ev çatı pencerelerinde kullanılır. Dış mekan şelale ve çeşmelerine göre bu iç mekanınkiler daha az yer kaplar, motoru daha sessiz ve daha zayıftır. Bu tip çeşmeler önceden düzenlenmiş süslemelere göre yapılmaktadırlar. İç mekan şelale ve çeşmeler renk yelpazesine göre ve istenilen yerlere yerleştirilir, örneğin şömine yanına veya yatak odası içerisine yerleştirilemez veya yapımında kullanılan renkler, dikkat ve sakinlik çekmek için ortamın rengi ve çevresindeki düzenleme ve süsleme ile dengelenmelidir. İç mekan şelaleleri iç dekorasyona uygulamak için küçük, cam su görünümlü, duvar şelalesi kullanılabilir. Ancak özel durumlarda, bazı kişiler dekorasyon tasarımlarında farklı tipte çeşmelerde kullanılabilir.



Şekil 3.53. İç mekanda uygulanan su şelalesi örnekleri (Anonim 14)

2) Dış mekan şelalesi

Dış mekan şelaleleri evlerin, hastanelerin, ofislerin, bahçelerin, gezi ve ticaret merkezlerinin vb. avlularında kullanılabilir. Duvar çeşmeleri, cam çeşmeler, tarla çeşmeleri, müzikli çeşmeler, perde çeşmeleri, taş çeşmeler, kaya çeşmeleri, resimli çeşmeler (metin çeşmeleri), bahçe çeşmeleri vb. gibi birçok dış mekan çeşme türü vardır. Yapım yöntemine göre iki tür kapalı çeşme vardır: biri, bir uzman tarafından belirli bir alan için yerinde tasarlanıp inşa edilen çeşmeler, diğeri ise genellikle taş ve bitkiler kullanılarak tasarlanan birinci kategorideki prefabrike çeşmelerdir, onlar doğal çeşme diye adlandırılmıştır;

- Tesis bünyesinde inşa edilmiş doğal çeşmeler; Doğal taşlar ve bitkilerle tasarlanan bu çeşmeler, doğadan küçük bir köşe eve gelmiş izlenimi veriyor. Resimde merdiven konforu ile bütünleşen ve suyun akmasına yardımcı olmak için yokuşa yerleştirilen bu çeşme tipinin bir örneğini görebilirsiniz.
- Geleneksel tasarımlara sahip prefabrik çeşmeler

- Modern prefabrik su çeşmeleri (duvar ve durgun su çeşmeleri); bu tarzda da üretilen bu prefabrik çeşmeler, duvar üzerine yerleştirilmek üzere dikili numuneler, duvara bağlanacak numuneler ile çeşitli renk ve desenlerde mağazalarda bulunmaktadır.



Şekil 3.54. Dış mekan su şelalesi örnekleri (Anonim 15)

Ankastre şelaleler oturma odasının duvarının bir parçası olabilir ve ankastre çeşmeye sahip olmak için, önce bazı duvarlarda (taşıyıcı duvarlarda) delik oluşma ihtimalinin bulunmadığını ve binanın yapısında sorunlara yol açacağını unutmamakta fayda var. Eğer alan genişse ve içinde mekansal ayırım oluşturmak istiyorsanız mavi duvarları ya da mekanın ortasına yerleştirilebilecek fiskiyeleri kullanılabilir, bu eylem ancak çatıya su vanaları ve zeminin altına toplama yatağı konulması ile mümkündür ve tabii ki, çatı ve zeminde su temin sistemlerinin planlanmasını ve tasarlanmasını gerektirir.

Giriş alanında yapay şelale kullanımı: Giriş alanında bulunması, kullanıcıların girişte kendilerini ferahlamış hissetmelerini sağlar. Doğru ürün tipini seçmek, giriş alanını diğer bölümlerden kolayca ayırmaya ve aradaki sınırı göstermeye yardımcı olabilir. Oturma odasında yapay şelale kullanımı: Oturma odasında bulunması rahatlama ve tazelik hissi vermektedir. Salonda duvar şelalesi bulunması mobilyaların düzenlenmesinde etkili olmaktadır. Şelalenin ortasına yarım daire şeklinde bir alana mobilya yerleştirmek suyun varlığını en yakın yerde hissettirmektedir.

3.5.10. İç Mekan Sürdürülebilirlik Kavramına göre Tasarlanmış olan örnekler

1- Park Grove, Miami

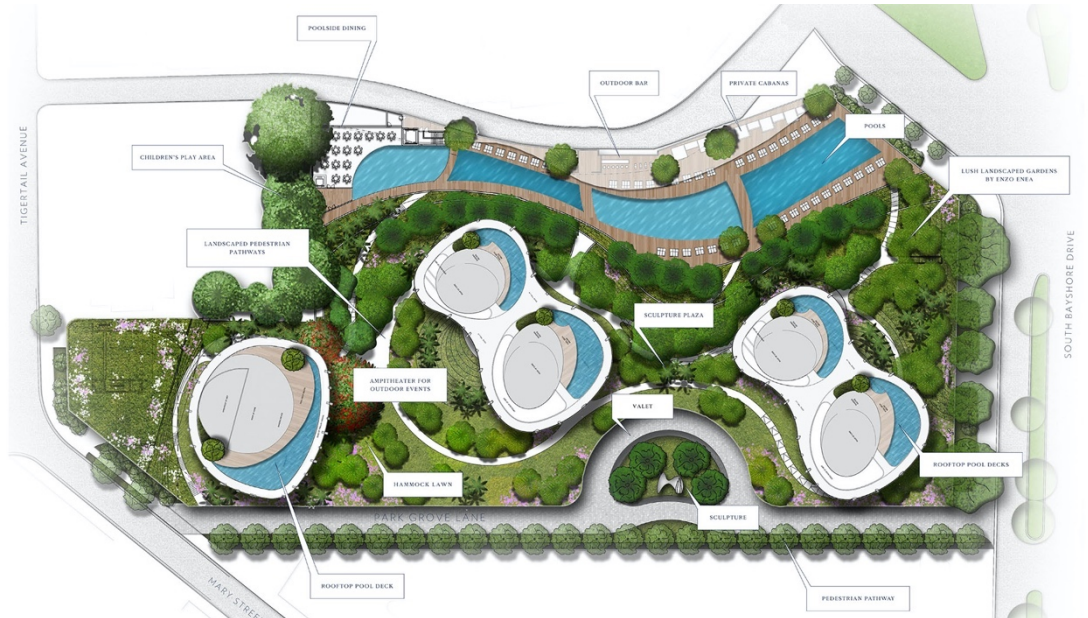


Şekil 3.55. Park Grove sitesinin görünümü, Miami (Anonim 16)

- Park Grove projesi, Hollandalı mimar Rem Koolhaas ve tasarım stüdyosu OMA tarafından tasarlandı. Bu proje, Miami'deki lüks bir konut binasının iç tasarımı ve mimarisi ile ilgilidir.
- Bu kulenin benzersiz tasarımı, diğer iki binanın ve 2,5 hektarlık Miami parkının yanında yapılmıştır.
- Bu bina Rome Koolhaas'ın ABD'deki ilk konut ve ticaret binasıdır.
- Binanın cephe tasarımı, iskeletin ve binanın strüktürünün beton kolonları ile gerçekleştirilmiştir.
- Binanın formu Florida adalarının şeklinden ilham alıyor, binanın dalgalı cephesi doğal ışık ve havalandırma sağlıyor.
- İç tasarımı, konut ve hastane projelerinde çok fazla deneyime sahip New Yorklu bir mimar olan Meyer Davis tarafından yapılmıştır.
- Konutların iç mekan tasarımı ve dekorasyonu doğal ışık, lüks ve kaliteli mobilyalar, ahşap, cam, taş gibi doğal malzemelerle yapılıyor.
- Lobi ve havuz alanının tasarımında çevrenin bitkilerle bütünleşmesi göz önünde bulundurulmuştur.
- Lobinin ortasında şeffaf bir bölme ve üzerinde tırmanma bitkileri tasarlanmış, özel odalarda ise havuz kenarındaki yeşil duvar ayırma duvarı olarak kullanılmıştır.
- Bu binanın tasarımında bitki kullanma yaklaşımını gösteren çok sayıda saksı, konut birimlerinin yanı sıra kamusal alanlarda da görülebilir.



Şekil 3.56. Park Grove iç mekan ayrıntıları (Anonim 17)



Şekil 3.57. Park Grove proje planı (Anonim 18)

2- Creek Tower, Dubai



Şekil 3.58. Creek binası, Dubai (Anonim 19)

- Santiago Calatrava tarafından tasarlanan bu gökdelen, zambakın doğal formlarından esinlenerek minare şeklini çağrıştırmaktadır.
- Calatrava; bu yapının mimarisinde İslam geleneğinden esinlenildiğinden bahsetmektedir.
- Elhamra ve Kurtuba Camii gibi yapılardan çağdaş mimaride benzer örnekler olarak bahsedilebilir.
- Aslında bu binanın mimarisi; zarafet, güzellik, matematik ve geometrinin birleşimidir.
- Bu kulenin tasarımı, Dubai'nin klasik sanat ve kültüründen gelmektedir.
- Calatrava; "Bu bina büyük bir teknolojik başarı. Çalışmalarım sırasında teknolojiyi ve mühendisliği güzellik ve sanat için bir araç olarak kullandım. Bu proje, Dubai ve BAE halkını ve diğer ulusları bir araya getirmek ve ilerlemenin bir sembolü olarak tasarlanmış sanatsal bir başarıdır."
- Binanın tepesini oluşturan oval şekilli uzun bir tomurcuk, Pinnacle Room adı verilen 360 derecelik bir oda ve iki özel bahçe güvertesi dahil olmak üzere 10 gözlemevi ile donatılmıştır.
- Uzun ve ince gövde, binanın omurgası görevi gören zambakın narin yaprağını temsil ederken, bina plazanın merkezi kaide seviyesinde duruyor.
- Soğutma sistemi tarafından toplanan su kullanılarak binanın cephesi temizlenir.
- Binadan toplanan gölge ve gün ışığından korunmak için yapılan çevre düzenlemesi kulenin verimini artırıyor.
- Calatrava'ya göre: "Kariyerim boyunca teknoloji ve mühendisliği güzellik ve sanat yaratmak için bir araç olarak kullandım".

- Sanatsal bir başarı olan bu proje, bu alanı Dubai vatandaşları ve BAE'nin diğer şehirleri ile dünyadaki diğer ülkelerin vatandaşları için bir buluşma noktası haline getirme hedefinden ilham alıyor ve temelde bir inanç sembolü olarak devam etmektedir.
- Bu bina, manzarayı izleme noktası, birkaç bahçe, mağazalar, restoranlar ve diğer turistik tesisler dahil olmak üzere 18-20 kata sahiptir.
- Bu binanın inşaatı 1 milyar dolara mal olmuştur.
- Kulenin zemin kattaki merkezi meydanı, eğlence ve dinlenme amaçlı olarak kullanılmakta olup, içerisinde küçük dükkanlardan müze ve eğitim tesislerine kadar, özel toplantı alanları da yapının geneline dağılmıştır.
- Aslında söz konusu tasarım sadece muhteşem bir kule değil, tasarım amacı enerji optimizasyonunun önünü açmak olan bir binadır.
- Soğutma sistemi kulenin sıcaklığını kontrol etmekte ve sistemden toplanan su binayı temizlemek için tekrar kullanılır.
- Binada kullanılan bahçeler ve bitkiler onu "ısıdan ve güneş ışığından koruyor."
- Ayrıca kanat benzeri kapılar ve gölgeleme sistemi kullanılarak bina daha optimal hale getirilmiştir.
- Binanın lobileri ve giriş boşluğunun tasarımında görsel güzelliğin yanı sıra ortamı yumuşatmak için bitkiler kullanılmış ve bu sayede iç mekanlar projenin çevre düzenlemesi ile tam bir uyum içinde olmuştur. Dubai'nin hava koşullarıyla ilgilenir.



Şekil 3.59. Creek binasının iç mekan detayları (Anonim 20)

3.6 Sürdürülebilirlik Ölçüm Kriterleri ve Örnekleri

Mevcut binaların yenilenmesi kadar yeni yapılan inşaatların da kontrolü için dünyanın her yerinde binaların durumunu ölçen kuruluşlar var ve performanslarını kontrol etmek için çalışıyorlar. Bu kuruluşların her birinin, binaları temel olarak sınıflandırdıkları bir puan tablosu vardır. Bu kuruluşlardan elde edilen rütbe, herhangi bir inşaat şirketinin onur ve parlak deneyimlerinden biri olacaktır. Bu şirketlerin dikkate aldığı faktörler: enerji ve çevre, su verimliliği, malzeme ve kaynaklar, iç mekanların kalitesi, sağlık, ulaşım, arazi kullanımı, kirliliğin azaltılması:

Çizelge 3.3. Dünya bina performans ölçüm kuruluşları

Dünyanın önde gelen bina performansı ölçüm kuruluşları	Kullanılan ülkeler
BREEAM	Britanya
LEED	Kuzey Amerika
PASSIVHAUS	İspanya
Green Star	Almanya
FIQE	Fransa

Bu bölümde, kuruluşların yaklaşımlarını ve binaların performansını değerlendirmek için oluşturulan yasaları gözden geçireceğiz ve ardından bu kuruluşlarda en iyi binaların hangileri olduğunu görmek için son zamanlarda bu kuruluşlarda en yüksek puanı almış bazı bina örneklerini inceleyeceğiz. Bu sistemlerin amacı, genellikle aşağıdaki parametrelere göre değerlendirilen yeşil binaların performansını sürdürülebilir kalkınma doğrultusunda değerlendirmektir:

- Alan tasarımı,
- Bina görünüm tasarımı,
- Sistem tasarımı; bina ısıtma, soğutma ve havalandırma (HVAC),
- Yerinde enerji üretmek için yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu,
- Tasarım ve inşaat için planlama.

3.6.1 BREEAM sertifikası

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology)

Bina Araştırma Enstitüsü ve Çevresel Değerlendirme Yöntemleri) ilk olarak 1990 yılında Yapı Araştırma Enstitüsü (BRE) tarafından yayınlandı ve dünyada en uzun süredir kullanılan ve bina sürdürülebilirliğini değerlendirme, derecelendirme ve belgelendirmede en yaygın kullanılan yöntemdir. 250.000'den fazla bina BREEAM sertifikasına sahiptir ve bir milyondan fazla bina sertifika için kayıt yaptırmıştır (Birleşik Krallık'ta ve diğerleri dünya çapında 50'den fazla ülkede).

BREEAM, dünyanın birçok ülkesindeki büyük ölçekli binaları ve gelişmeleri değerlendirmek için kullanılır. Bazı ülkelerde (örn. İngiltere, Hollanda, İspanya, Almanya, Norveç, İsveç) operatörler, her ülkenin kendine özgü versiyonunu içeren ulusal programa göre çalışır. Ayrıca, büyük yenilemeler ve uygun projeler BREEAM Commercial Europe veya uluslararası sözleşme kullanılarak değerlendirilebilir.

BRE'nin Yeşil Evler için Küresel Planına dayanan Sürdürülebilir Evler Yasası, yeni evlerin performansını derecelendirmek ve onaylamak için bir çevresel değerlendirme yöntemidir. Yönetmelik, sürdürülebilir ev yapımında sürekli iyileştirmeyi teşvik etmek için tasarlanmış, devlete ait bir ulusal standarttır.

BRE Global, CSH Standardının teknik içeriğinin bakımı ve geliştirilmesi ile Topluluklar ve Yerel Yönetimler Bakanlığı (DCLG) sözleşmesi kapsamında proje uygulamasının yönetimi ile ilgili konularda danışman olarak hareket eder.

BREEAM sertifikası alma adımları Sertifika almak için değerlendirmeler iki aşamada gerçekleştirilir:

- Tasarım aşamasında yapılan ve geçici bir sertifikanın alınmasına yol açan ayrıntıların ve yükümlülüklerin belgesel kanıtlarına dayanan ilk değerlendirme.
- İnşaat aşamasından sonra yapılan nihai değerlendirme ve belgelendirme. Bu aşama, tasarım aşamasının gözden geçirilmesi, sertifika onayı, saha kayıtları ve görsel incelemeye dayanır ve son olarak sertifika alınmaya hak kazanır.

BREEAM 2013 sertifikası örneği**1- Llys Ton Ekstra Bakım Merkezi, Bridgend**

Şekil 3.60. Llys Ton Ekstra Bakım Merkezine ait görüntü (Anonim 21)

- Pasif güneş enerjisi alımını artırmak için çoğu dairenin güneydoğu veya güneybatı yönünde olması,
- Doğal havalandırma kullanımı,
- Işık kuleleri, bina planının daha derin kısımlarına doğal ışık sağlaması,
- Radyant ısıtma panellerinin kullanımı,
- Her dairede ayrı radyatör kullanımı,
- Düşük su tüketimine sahip cihazlar ve armatürler kullanımı,
- Düşük çevresel etkiye sahip yapı malzemelerinin kullanımı,
- Düşük yüzey sıcaklıklı radyatörler yoluyla elektrik ve ısı üreten merkezi ve verimli CHP sistemi kullanımı,
- Evin tamamında ısı geri kazanımlı havalandırma kullanan yapay soğutma sistem kullanımı,
- Binanın enerji talebini azaltmaya yardımcı olan fotovoltaiik sistem kullanımı,
- Enerji tüketimini azaltmak için birçok alanda varlık algılama sensörlerine sahip yüksek verimli bağlantılardan oluşan aydınlatma sistemleri kapsamlı gaz, su ve elektrik tüketimi ölçümü, bina kullanıcılarına enerji tüketimi hakkında ayrıntılı bilgi sağlamaktadır.

BREEAM 2012 sertifikası örneği**2- St John's Church Vicarage**

Şekil 3.61. St John Church Vicarage’a ait görüntüler (Anonim 22)

- Yağmur suyu toplama sistemi, tuvaletler ve çamaşırhaneler, kişi başı günlük tüketim için 80 litrenin altına ulaşan içme suyu kullanımını minimumda tutmaktadır.
- Ev için ısı ve sıcak su üretmek üzere toprak kaynaklı ısı pompaları için 250 metre çapında bir deliklerin oluşturulması,
- Fotovoltaik sistem kullanımı, binaya yakıt sağlamak için ulusal şebekeden ek enerji gerektirmemektedir.
- Güneye bakan boşluk kısmından pasif güneş enerji kullanımı,
- Nemle kaplanmış duvarların ve masif döşemenin inşası yoluyla termal kütle kullanımı,
- Evin yüksek ısıl performans sistemi, standart bir eve göre enerji tüketimini azaltma açısından %75 oranında iyileştirilmiştir.
- Taze filtrelenmiş havanın %92'sinden fazlasını geri kazanan MVHR ısı geri kazanımlı mekanik havalandırma sisteminin kullanımı,
- İnşaat süresince CO2 kontrolün olması.

3- Bradford Üniversitesi. Birleşik Krallık. The Green



Şekil 3.62. Bradford Üniversitesi'ne ait görüntüler (Anonim 23)

- İlk temel yaklaşım: yüksek miktarda yalıtım ve havalandırmanın tasarlanması,
- CHP kombine ısı ve güç ünitesi, çatı tipi güneş enerjisi panelleri ve yüksek verimli gaz kazanları, CO2 emisyonlarını %29'dan fazla azaltır. Açılan bir pencere ile MVHR sistemi kullanımı: sürekli taze hava ve önceden ısıtılmış hava akışı, iç ortamın iyileştirilmesi ve ortam sıcaklığının kontrol edilmesi amaçlıdır,
- Gerçek zamanlı enerji ve su tüketimi göstergelerinin kullanımı,
- Düşük su tüketimli tuvaletler, havalandırma muslukları ve düşük basınçlı duşların kullanımı,
- Dış ve iç aydınlatma ve ev aletlerinin belirli bir süre boyunca verimli enerji tüketimi,
- Yüksek düzeyde akustik verimlilik, bina yönetmeliklerinin E bölümünde 5 desibelden fazla bir iyileşme sağlanması,
- Yeşil Kılavuz A+ çevre düzenlemesi ve mümkün olan yerlerde döşeme malzemeleri bina derecesine uygun olması,
- Ahşap karkas konstrüksiyon ve eksiksiz banyo prefabrik üniteleri, inşaat atıklarını azaltması ile inşaat programını kısaltılması,
- SUDS sönümleme havuzu ve ek kirlilik önleyici önlemlerin alınması,
- Sebze dikim alanları öğrencilerin kullanımına sunulması,
- Ortak barbekü ve oturma alanları dahil olmak üzere açık havada sosyal alanların kurulması,
- Ekolojik ve saha iyileştirme, mevcut saha özelliklerinin korunması ve yeni yaban hayatı yaşam alanlarının sağlanması dahil olmak üzere mevcut sahaların yeniden geliştirilmesi,
- Dolu alanlar, birimlerin ve ortak alanların her birinde bölgelere ayrılmıştır: en iyi yönergelerle sahip iç ve dış aydınlatma seviyeleri ile ısıtma ve aydınlatma için basit kullanıcı kontrolü sağlanması,
- Gelişmiş BMS sistemi kullanımı: Enerji ve su tüketimi konusunda kullanıcı kontrolünü ve farkındalığını artırmak için her daireye gerçek zamanlı tüketimi gösteren ve daireleri en düşük tüketimi elde etmek için rekabet etmeye teşvik eden bir ekran yerleştirilmiştir.
- Su tüketiminin azaltılması: yaklaşık 600 yatak odası için sifonlu tuvalet suyu sağlayan bir yağmur suyu toplama sistemi kullanımı. Sifonların ihtiyacının %50'den fazlasını karşılamıştır.
- Doğal gün ışığı alımını en üst düzeye çıkarmak ve görünürlük sağlamak ve daha fazla güneş enerjisi emmek için güneşe bakmaktadırlar.

- Sebze ekim alanları sağlanması; BREEAM konularının ötesine geçen sorumlulukları ve sosyal yönleri ve enerji ve su tüketimini en aza indirme çabaları gibi kullanıcılar arasında rekabet yaratma becerisini teşvik etmektedir.

4- Boleyn Road. Londra



Şekil 3.63. Boleyn Road Binası'nın ön görünüşü (Anonim 24)

Bu yapı %81,4 puanla sertifikayı almaya hak kazanmıştır.

- İç duvarların yalıtımı; çatı katında, duvarlarda ve zeminde kapsamlı yalıtım, yüksek düzeyde termal konfor sağlamanın yanı sıra CO2 emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olmuştur.
- Düşük u-değeri (ısı kaybı indeksi bileşeni) ile ahşap pencere ve kapıların yüksek performanslı olması,
- Üçlü cam kullanımı,
- Hava sızdırmazlığı,
- MVHR sistem kullanımı,
- Bir CHP ünitesi ile birleştirilmiş küçük bir gaz ünitesi kullanımı, kışın ısı ve sıcak su sağlayarak aydınlatma ve ev aletleri için elektrik üretmektedir.
- Güneş enerjili su ısıtıcısı kullanımı,
- İnşaat atıklarının %90'dan fazlasının düzenli depolama alanlarına aktarılması,
- Termal güneş panel kullanımı; yaz mevsiminde ısı ve sıcak su sağlamaktadır,
- İç ve dış aydınlatmanın verimli enerjisi, binanın yüksek bir enerji derecelendirmesine ulaşmasını sağlamaktadır,
- Dahili su kullanımını standart seviyeye göre azaltmıştır,
- Personel için bir ev kullanım kılavuzu da dahil olmak üzere geri dönüşüm depolama alanı sağlanması, binanın çevre dostu bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır.

3.6.2 LEED sertifikası

Yeşil binaların değerlendirilmesi için Amerika Birleşik Devletleri'nin ulusal standartlarından biridir ve dünya topluluğu da çevreye karşı yeşil performans iddia eden binaların tasarımını, yapımını ve işletimini ölçmek için bir standart olarak kabul etmiştir. Her tür bina ve her büyüklükte bir LEED sertifikası verilir. Bu sertifika, bir yeşil binayı oluşturan en önemli özellikler ve elbette binanın tasarlandığı gibi işletilip işletilmediği konusunda üç aşamalı bir değerlendirme sunar.

Gönüllü Çevre Sertifikasyon Sistemi; Amerika Birleşik Devletleri Yeşil Bina Topluluğu (USGBC) tarafından 2000 yılında kurulan bir dizi derecelendirme sisteminden oluşur. Bina sahipleri ve inşaatçılar için bu sertifika, binaların tasarımı, inşası, işletilmesi ve bakımı için pratik ve ölçülebilir bir çerçeveyi kapsar. Bu sertifika, İngiltere'deki Gelişmiş Çevresel Değerlendirme Yöntemi'nin (BREEAM) rakibidir.

LEED Platinum sertifikası 2013

1- Pine Minor dairesi. Seattle şehir merkezindeki



Şekil 3.64. Pine Minor Dairesi'ne ait görüntü (Anonim 25)

- Bisiklet deposu: Tamir istasyonu bulunan 35 bisikletlik güvenli bir oda tasarımı,
- Yeşil çatı
- Çift izolasyon
- Gün ışığı emilimini en üst düzeye çıkarırken ısıyı ve çift parlamayı önlemek için batı tarafında gölgelik.
- %27'den fazla enerji tasarrufu sağlayan güneş enerjili sıcak su ısıtma sistemi
- Düşük akışlı borulara sahip yüksek geri dönüşümlü ve düşük VOC (uçucu organik bileşikler: normal oda sıcaklığında yüksek buhar basıncına sahip organik kimyasallar) malzemelerin kullanımı.

2- Smart Space Soma. San Francisco (Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ilk prefabrike mikro konut projesi)

- Her biri 295 fit kare alana sahip 23 daire; bir mutfak, bir çift kişilik yatak, bir yemek odası masası, eksiksiz bir banyo ve bol miktarda saklama alanı ve güvenli bisiklet park yeri içermektedir,
- Proje saha dışında prefabrike dir,
- Kontrplak döşeme kullanımı,
- Energy Star cihazların kullanımı,
- Düşük akım cihazların kullanımı,
- LED aydınlatma kullanımı,
- Gün ışığından yararlanma,
- Doğal havalandırma kullanımı,
- Çift ses yalıtımı,
- Dış cephede yağmur perdesi kullanımı,
- Güneş enerjili sıcak su kullanımı,
- Serin çatı kullanımı,
- Ortak açık veranda tasarımı.

LEED Platinum sertifikası 2012

3- Merritt Geçışı. Oakland. (Yaşlılar için sürdürülebilir ekonomik konut projesidir).



Şekil 3.65. Merritt Geçışı'ne ait görüntü (Anonim 26)

Oakland'da düşük gelirli yaşlılar için ulaşım ve diğer şehir olanaklarına kolay erişim sağlayan bir evdir.

- Kahverengi tarlanın eski yerinde bulunmaktadır,
- Çatıda güneş panelleri, kafes ekran ve yüksek performanslı dış cephe tasarımı,
- Fotovoltaik sistem kullanımı,
- Çatıda güneş enerjili su ısıtıcı ısıtma sisteminden yararlanma,

- Enerji tüketimini azaltmak için yüksek performanslı dış kasa ve enerji tasarruflu sistemlerin kullanımı,
- Yeşil duvar kullanımı,
- Doğal havalandırılmalı ve her birinin binanın dış kabuğunun arkasına gömülmüş özel ve korunaklı balkonları oluşturulması.

4- David Baker'ın sıfır enerji kulübesi



Şekil 3.66. David Baker'ın sıfır enerji kulübesine ait görüntüler (Anonim 27)

Geri dönüştürülebilir malzemelerden yapılmış küçük ve etkileyici bir arka bahçesi olan bir evdir.

- Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı,
- Yeşil çatı kullanımı,
- Hava geçirmez ve verimli dış kapak kullanımı,
- Üçlü cam kullanımı,
- Yüksek düzeyde yalıtım olması,
- Çatıda fotovoltaik sistem kullanımı,
- Konveksiyonlu ısıtma ihtiyacını ortadan kaldıran MVHR sisteminin kullanımı,
- Bir tavan penceresi, ışığı aşağıdaki yatak odasına yönlendirmektedir,
- Kiremit, metal ve yanmış ahşaptan yapılmış benzersiz yağmur perdesi kullanımı,
- Gün ışığı alan, mahremiyeti koruyan ve şehir manzarası için bir çerçeve oluşturan güney pencerelerinin tasarımı,
- Geri dönüştürülmüş ve başka bir amaca uygun malzemeler kullanılarak özel yapım mobilyalar ve dolaplar kullanılmıştır.

5- Greenbuild. San Francisco

Seattle merkezli Method Homes, geçtiğimiz günlerde ABD Greenbuild Konferansı ve San Francisco Expo'da yeni sıfır enerjili ve mavi prefabrik model portföyünü tanıtmaktadır:

- Çatıda güneş panelleri kullanımı,
- Yağmur suyunun toplanması ve arıtılması,
- Gri atık sudan elde edilen su ile küçük seraların sulanması,
- Doğal aydınlatma, açık alanlarla entegrasyonu,
- Çevre dostu malzemelerin kullanılması,
- Geri dönüştürülmüş malzemeler ve bambu kombinasyonu,
- VOC içermeyen boyalar ve döşeme tercihi,
- Çelik hasır gölgelikler yaz aylarındaki güneş radyasyonundan gölge sağlar, ancak kışın daha zayıf olan güneş radyasyonunu engellememesi.
- Bina çatısında fotovoltaik sistemlerin kullanımı,
- Çift yalıtım; çatıda köpük koni yalıtımı, dış duvar yalıtımı,
- MVHR sisteminin kullanımı,
- Otomatik gölgeliklerden yararlanılması.

LEED Platinum sertifikası 2010

6- Parkside Victoria. Kanada



Şekil 3.67. Parkside Victoria iç ve dış görünüm (Anonim 28)

Kanada'da LEED Platinum alan ilk rezidans konut alanları, 25 metrekarelik yüzme havuzu, spa, spor salonlu ve ofis alanlarından oluşmaktadır.

- Reco tropikal bitkilerle dolu avlu ve kış bahçesinin olması,
- Yeşil çatı kullanımı,
- Yağmur suyunun toplanması ve sulama için yeniden kullanılması,
- Gölgeleklerden yararlanılması,
- Otomatik pencerelerden yararlanılması,
- Çatıdaki soğutma ekipmanının tanklar kullanılarak çıkarılması,
- Peyzajda ısı deposu olarak su deposu ve göletlerden yararlanmıştır.

3.6.3 PASSIVHAUS sertifikası

Pasif ev (Almanca Passivhaus) terimi, bir binada enerji verimliliği ve çevresel etkisini azaltmak için gönüllü ve katı standartları ifade eder. Bu standart, alanı ısıtmak veya soğutmak için çok az enerji gerektiren ultra düşük enerjili binalarla ilgili evler, ticari, endüstriyel ve kamu binaları içindir. Bu standart, 1990'ların başında profesörler Bo Adamson ve Wolfgang Feist tarafından Almanya'da geliştirilmiştir. İlk Passivhaus evi 1991 yılında Almanya'nın Darmstadt kentinde inşa edildi. Bu standart, maliyetli olabilecek yenileme projelerine de uygulanabilmesine rağmen, öncelikle yeni binalara yöneliktir.

2008 yılı sonunda dünyadaki tahmini Passivhaus binası sayısı 15.000 ila 20.000 bina aralığındadır. Ağustos 2010 itibarıyla, Avrupa'da her türden yaklaşık 25.000 onaylı bina bulunurken, Amerika Birleşik Devletleri'nde yalnızca 13 tanesi tamamlanmış ve birkaç tanesi yapım aşamasındadır. Pasif yapıların büyük çoğunluğu İskandinav ve Almanca konuşulan ülkelerde inşa edildi.

Passivhaus standardının zorunlu gereksinimleri şunlardır:

Bina, PPTP (Passivhaus) planlama paketi ile hesaplanan yıllık ısıtma ve soğutma ihtiyacı yılda metrekare başına 15 kWh'yi geçmeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Birincil enerji (elektrik için enerji kaynağı vb.) ve tüketilen enerjinin (ısıtma, sıcak su ve elektrik için birincil enerji) toplamı yılda 120 kilovat saat/m²'yi geçmemelidir.

Bina saatte evin hacminin 0,6 katından fazla sızıntı yapmamalıdır. Passivhaus standartlarına ulaşarak, uygun binalar geleneksel ısıtma sistemlerinden vazgeçebilir. Bu, Passivhaus standardının temel amacı olsa da bir tür ısıtma hala gereklidir ve birçok Passivhaus binasında ortam ısıtması için ek bir sistem bulunur. Bu genellikle, geleneksel bir hidronik sisteme sahip yüksek hacimli bir cebri hava ısıtma sistemi yerine, hava kalitesinin korunmasını gerektiren düşük hacimli bir ısı geri kazanımlı havalandırma sistemi aracılığıyla yapılır. Standartları karşılamak için bir dizi teknik ve teknoloji bir arada kullanılır: güneş tasarımı ve pasif çevre düzenlemesi.

Passivhaus standardı, aşağıdakileri içeren önlemler alınarak elde edilebilir:

- Gölgeleme türleri
- Giriş havası ön soğutması
- Gece havalandırması
- Doğal havalandırma
- Hava sızdırmazlığı
- Isı geri kazanımlı mekanik havalandırma (MVHR)
- Yalıtım
- Termal köprülemeden kaçınma
- Alınan pasif güneş radyasyonu
- Ve dahili ısıtma kaynaklarının kullanılması

Önerilen binanın enerji dengesi, Pasif Ev Planlama Paketi (PHPP) kullanılarak doğrulanmalıdır.

Pasif ev binaları, Pasif Ev Planlama Paketi (PHPP) ile planlanır, optimize edilir ve doğrulanır. Yukarıdaki kriterlerin tümü, 5 pasif ev ilkesinin akıllı tasarımı ve uygulanmasıyla elde edilmiştir:

1) Termal köprü

Termal köprülemeyi önlemek için tüm kenarlar, köşeler, derzler ve açıklıklar dikkatlice tanımlanmalı ve çıkarılmalıdır.

2) Üstün pencereler (Pasif)

Pencere çerçeveleri iyi yalıtılmalı ve ısı transferini önlemek için argon veya kripton gazı ile doldurulmuş düşük elektronik camlarla donatılmalıdır. Ilıman ve soğuk iklimler için bu, U değerinin 0,8 veya daha az olması ve G değerinin yaklaşık %50 olması anlamına gelir. (G-değeri = oda için mevcut güneş enerjisi miktarına göre toplam ısı transferi)

3) Isı geri kazanımlı havalandırma

Verimli ısı geri kazanımlı havalandırma, iyi iç hava kalitesi ve enerji tasarrufu sağlamanın anahtarıdır. Pasif bir evde, kirli havadaki ısıнын en az %75'i bir ısı eşanjörü kullanılarak taze havaya geri aktarılır. Passivhaus yapılarında ısı konfor ancak taze hava kütlesinin ön ısıtılması veya ön soğutulması ile sağlanabilmekte ve hava sirkülasyonu yapılmadan optimum iç hava kalitesi koşulları sağlanmaktadır. Bu, diğer geleneksel sistemlerle ısıtma veya soğutmanın gerekli olmadığı anlamına gelir.

4) Hava sızdırmazlık kalitesine sahip yapı

Çatlaklardan kontrolsüz sızıntı, 50 pascal basınç testi sırasında saatte evin toplam hacminin 0,6'sından küçük olmalıdır.

5) Yalıtım

Binanın dış kaplamasının tüm rijit bileşenleri iyi bir şekilde yalıtılmalıdır. Bu, birçok alanda ısı transfer katsayısının (U-değeri) $0.15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{k})$ olabileceği anlamına gelir, yani dış yüzeylerin her bir metrekaresinde, sıcaklık farkı derecesi başına maksimum 0.15 W verilebilir.

Wolfgang Feist tarafından PASSIVHAUS sertifikası 2013

1- 2979 numaralı Bina (Daire 21). Berlin

Dış duvar, bir dizi farklı bileşen:

- Toprağa karşı dış duvar ($W/(m^2k)$ 0.136 U-değeri)
- Caddenin kuzey görünümü ($W/(m^2k)$ 0.113 U değeri): iyi havalandırılmış cephe paneli, mineral yalıtım, ahşap sandviç paneller
- Güney bahçe cephesi ($W/(m^2k)$ 0.118 U-değeri): sıva, lif levha, mineral yalıtım
- Bodrum kat levhası ($W/(m^2k)$ 0.12 U-değeri): çimento hattı, yalıtım, beton temel
- Yeşil çatı ($W/(m^2k)$ 0.12 U değeri): beton levha ($W/(m^2k)$ 0.10 U değeri) betonarme, polistiren köpük, bitüm ile hava sızdırmazlığı
- Ahşap ve alüminyum pencere çerçeveleri: alüminyum koruma çitalı ısı yalıtımlı ahşap çerçeveler ve güneş argonu ile doldurulmuş 3 bölmeli cam ($W/(m^2k)$ 0/74 U-değeri)
- Mekanik sistem: yarı merkezi sistem, merkezi havalandırma ünitesi bodrumda yer almaktadır.
- Jeotermal boru
- CHP gaz tesisi
- Isı geri kazanımlı gri su geri dönüşümü
- PHPP değerleri şunlardır:
- Hava sızdırmazlığı 0,27 saat (basınç testi ile)
- Yıllık ısıtma ihtiyacı PHPP'ye göre hesaplanan 8 (Kwh/(M²A))'dir.
- Isıtma yükü 9 W/ M²
- PHPP'ye göre hesaplanan ısıtma, ev tipi spa, ev aletleri için elektrik ve yardımcı elektriğin kurulumu ve işletiminde 72 (Kwh/M²A) başlangıç enerji gereksinimi

2- 2926 numaralı Bina (Daire 44). Hamburg

- Eski bir nakliye ambarı sahasının yenilenmesi
- 5 katlı kırmızı tuğla bina, şeffaf kaplamalı EIFS cephe iç avlu
- Caddeye bakan dış duvar ($W/(m^2k)$ 0.15 U değeri) iç sıva- cam yünü ısı yalıtımı ve 10 mm hava boşluğu
- Muhafaza duvarı ($W/(m^2k)$ U-değeri 0.14): 10 mm iç sıva- ısı yalıtımı, toprak çömlek üzerinde sanatsal dekorasyon olarak hafif mineral sıva vb.
- Bodrum kat döşemesi ($W/(m^2k)$ 0.149 U değeri): 30 mm ses yalıtımı, 100 mm taşıyıcı ısı yalıtımı, sert sünger, prefabrike duvarlar, 200 mm betonarme döşeme
- Çatı: EPS yalıtım köpüğü 200 mm, EPS WDV levha ($W/(m^2k)$ 0.132 U değeri): tavan sıvası 10 mm, betonarme 200 mm
- Termal konektörlü plastik pencere çerçevesi ($W/(m^2k)$ 0.97 U-değeri)
- Farklı cam duvar ($W/(m^2k)$ 0.78 U değeri) güneş camları-çok katmanlı güvenlik camı 4 mm, solar argonla doldurulmuş 3 bölmeli cam ($W/(m^2k)$ 0.5 U değeri)

- Girişte ($W/(m^2k)$ 1 U değeri)
- Kontrollü ısı geri kazanımlı havalandırma sistemi
- Bodrum katında bulunan, taze hava sağlayan ve havayı çatıdan dışarı atan havalandırma istasyonu
- Bireysel bir dairedaki hava miktarını ayarlama olanağı (iki aşamalı): kirli havanın ıslak alanlardan (mutfak, banyo) çıkarılması
- Merkezi ısıtma sistemi ile termal güneş enerjisi sisteminin montajı

Wolfgang Feist tarafından PASSIVHAUS sertifikası 2012

3- 3789 numaralı Bina (Daire 16). Bayern

- İki ana cepheden kuzeyden güneye yönlendirilen güney cephenin alınan ısısı
- Dış duvar ($W/(m^2k)$ 0.114 U değeri)
- Betonarme dış duvar, ısı yalıtım sistemi, sıva
- Bodrum döşeme levhası ($W/(m^2k)$ 0.114 U değeri): betonarme beton döşeme levhası, yalıtım 30 cm ($W/(m^2k)$ 0.1 U değeri)
- Çatı: sıcak çatı, betonarme, yaklaşık 40 cm yalıtım kalınlığı, geniş tip yeşil çatı ($W/(m^2k)$ U-değeri 0.095)
- Plastik pencere çerçevesi ($W/(m^2k)$ 0.08 U değeri)
- 3 bölmeli cam ($W/(m^2k)$ 0.85 U değeri): solar argonla doldurulmuş oluklu cam ($W/(m^2k)$ 0.6 U değeri)
- Alüminyum kapı (G-değeri= 0.47), yan panelli cam giriş kapısı ($W/(m^2k)$ 0.8 U-değeri)
- Yüksek verimli merkezi ısı geri kazanımlı (özellikle %91) ve düşük güçlü DC fanlara sahip bir havalandırma sistemi aracılığıyla havalandırma kontrolü.
- Merdiven tavanına göre havalandırma sistemlerinin montajı yapılmıştır.
- Merkezi cihaz vasıtasıyla hava egzostu, mutfak, banyo ve wc alanlarının koku ve nemi dışarı atılır.
- Çocuk yatak odaları ve oturma odaları gibi ana yaşam alanlarında jet nozulları ile hava beslemesi
- Gürültü seviyesini düşük seviyede tutmak için havanın girişine ve çıkışına filtre takılarak havanın içine girmesi sağlanır.
- Egzoz ve hava girişi, koridorun ve banyonun tavanına monte edilmiştir.
- Hava değişim oranı tasarımı 0.35'e eşittir. Konut sakinlerinin talebi üzerine bir anahtar (apartman içindeki hava akışını kontrol etmek için anahtar) kullanılarak hava değişimi %20-30'a kadar artırılabilir. Bir saat sonra sistem otomatik olarak ilk havalandırma durumuna dönecektir. • Bu cihazda fan, hava filtresi ve ısı eşanjörü entegre edilmiştir.
- Birim başına güç tüketimi: yaklaşık 0.45 W/M
- Gazlı ısı pompasının kurulumu ve işletimi (yeraltı suyundan jeotermal ısı)- spa temini
- PHPP değerleri
- Hava sızdırmazlığı 0.16 saat (basınç testi yaparak)
- PHPP'ye göre hesaplanan yıllık 14 Kwh (M^2A) ısı talebi
- Isı yükü 9 Kwh/ M^2

4- Passive House Bruck, Jan Siefke



Şekil 3.68. Passive House Bruck dış görünüm (Anonim 29)

Peter Rugh Architects, güney Çin'de pasif bir ev tasarlayarak yeni sürdürülebilirlik standartları belirliyor:

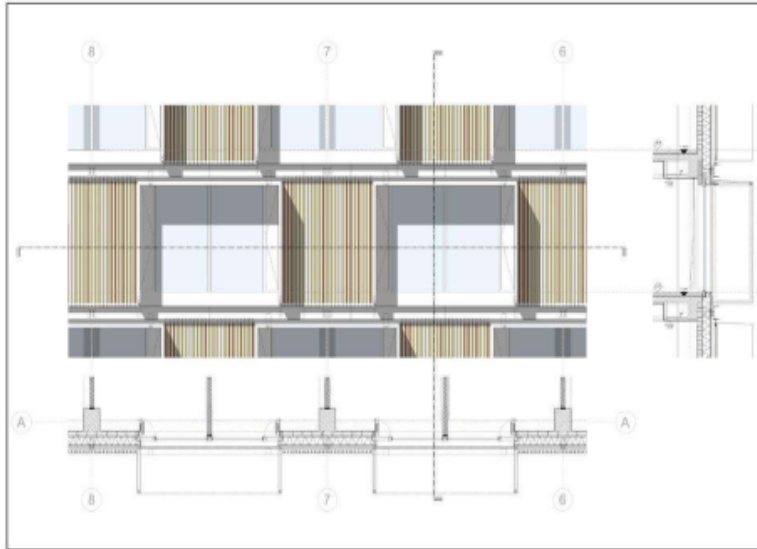
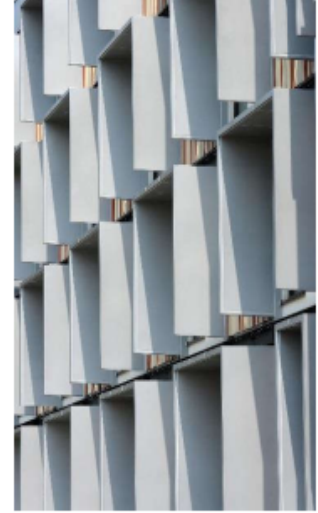
Brook's Passive House, nemli, sıcak ve güney iklimi sahip ülkelerde bir programla hayata geçirilen türünün ilk örneği. Bu bina %95 enerji tasarrufuna sahiptir ve Alman Enstitüsü (Passivhaus) tarafından onaylanmıştır. Bu bina tamamlanmış ve resmi olarak Ağustos 2014'te açılmıştır.

Pasif Ev Bruck, Çin'deki pasif ev standardının potansiyelini gösteren bir pilot projedir. Tasarım, Çin'de yenilikçi, enerji tasarrufu sağlayan ve sürdürülebilir inşaat uygulamalarını teşvik etmek için Almanya'da Peter Ruge tarafından çizilen yürütme planlarına göre ayrıntılı olarak planlanmıştır. Bu mimarlar, Almanya'daki Dr. Feist'in Pasif Ev Enstitüsünden mühendisler tarafından desteklenmektedir. Çinli emlak geliştirme grubu Landsea Properties'in amiral gemisi projesi ve Şangay'ın batısındaki Changxing Araştırma ve Geliştirme Merkezi'nin kuruluşunun çekirdeğini oluşturuyor.

Toplamda, bu daire 2.200 metrekarelik beş kattan oluşmaktadır: çalışanlar için 36 adet tek yatak odalı birim, yöneticiler için 6 adet iki yatak odalı süit ve 4 adet üç yatak odalı model daire. Bu daireler, bilgi edinmek ve sürdürülebilir konutun faydalarını deneyimlemek isteyen Çinli ailelerin bu tür binalarda geçici olarak ikamet etme fırsatı sunabilmesi için tasarlanmıştır. Bu gerçek ve doğrudan deneyimi kullanarak, potansiyel müşteriler, bu bina maksimum konfor ve konut kalitesini temsil ettiğinden, pasif ev yaşamı konusundaki anlayışlarını sağlayabileceklerdir.

Yerel iklim cepheyi şekillendirmiş, özellikle tüm özel odalarda ve ortak kullanım alanlarında kullanılan 3 camlı pencere üniteleri ile cam cepheyi ikiye bölen sabit güneş kırma elemanları sıcak yılı korumaktadır. Bina kabuğunu yoğun güneş ışığından korumak için cephenin kapalı alanları (3 camlı pencereler hariç), kırmızımsı kahverengi renkli çubuklardan oluşan bir panel ile güçlü bir şekilde yalıtılmıştır.

Peter Rugg Architects, Passive House Brucka ile Çin'in sürdürülebilirliği ve yeşil kalkınmasında yeni bir kilometre taşına ulaştı ve 2014 Dünya Yeşil Tasarım Ödülü'nde altın madalya alma hedefine ulaştı. Güney Çin'de enerji verimliliği yaklaşımına sahip inşaat, hava koşulları nedeniyle büyük bir zorluktur ve bu büyük zorluğun yanıtı, Çin konut piyasasına sürdürülebilir ve geleceğe yönelik pasif ev standartlarını tanıtmak ve gerçekleştirmektir.



Passive house BRUCK

Façade detail

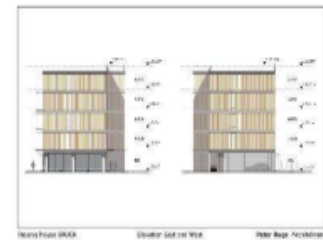
Peter Ruge Architekten



Passive House BRUCK

Elevation South

Peter Ruge Architekten



Passive House BRUCK

Elevation East and West

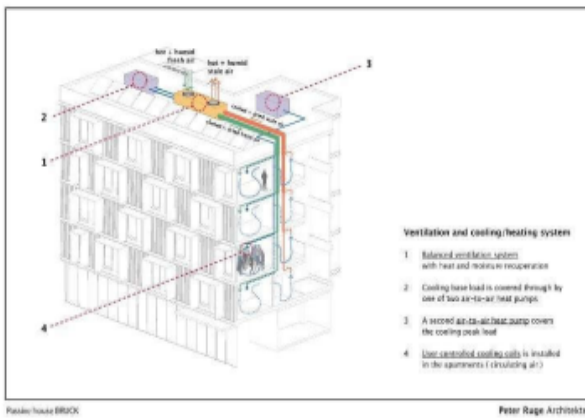
Peter Ruge Architekten



Passive House BRUCK

Elevation North

Peter Ruge Architekten



Passive House BRUCK

Peter Ruge Architekten



Şekil 3.69. Passive House Bruck’a ait planlar ve kesitler (Anonim 30)

5- Heidelberg Köyü



Şekil 3.70. Heidelberg Köyü'ne ait hava görüntüsü (Anonim 31)

Heidelberg, Almanya'da her zaman tarihi ve kültürel bir şehir olmasının yanı sıra, insanlığa olağanüstü katkılarda bulunan birçok bilim insanı ve düşünür için yaşama ve çalışma yeri olarak bilinir. Bugün bu şehir, bir şehir olarak sürdürülebilir kalkınmadaki öncü rolüyle dünyanın ilgisini bir kez daha üzerine çekmiştir. Heidelberg'de pasif ev ilkelerini uygulayan kentsel alan, şu anda tüm dünyadaki en büyük sıfır enerjili konut bölge planlama projelerinden biridir. Bahnstadt, Heidelberg Merkez Tren İstasyonu'nun yakınındadır ve 116 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Çoğu, eski yük tren istasyonundan yenilenmiştir. Bu plana göre yeni dernek 5.000'den fazla kişiye yaşam alanı ve 7.000'den fazla kişiye çalışma alanı sağlayabilecek. Bu proje yaşam, eğitim, iş ve eğlence gibi fonksiyonel ihtiyaçları karşılamaktadır. Bu proje, elverişli konumu ve iyi toplu taşıma bağlantıları ile yeni şehrin en dinamik bölgelerinden biri haline gelmiştir. Aynı zamanda, sürdürülebilir kalkınma fikri, tasarım ve yapım sürecine her zaman dahil edilmiştir.

Uzun vadeli hedef, Bahnstadt'taki tüm enerji ihtiyaçlarını temiz, yenilenebilir kaynaklarla karşılamak ve burayı dünyanın en büyük sıfır karbon bölgelerinden biri haline getirmek. Şehrin çevresel olarak sürdürülebilir bu bölgesinin merkezinde, Almanya'nın Frey Architects Group tarafından yatırımı, planlaması ve inşası yapılan "Heidelberg Köyü" projesi yer alıyor. Bu projede sadece çeşitli sürdürülebilirlik kavramları bir araya getirilmekle kalmamış, aynı zamanda sürdürülebilir çevresel ve sosyal kalkınmayı bir bütün olarak gerçekleştirmek için yeni fonksiyonel modeller kullanılmıştır. Frey Architecture Group, bu proje ile 2015 Preis der Initiative - Deutschland - Land des Langen Lebens ödülünü aldı.

Heidelberg köyü, kuzeyinde tramvay raylarının bulunduğu, batısında ise bir meydanın bulunduğu peyzajın iki ana ekseninin kesiştiği noktada yer almaktadır. Bu yapı doğu ve batı bölümlerinden oluşmaktadır. Ana gövdesi ortalama beş katlı olup, meydana yakın olan batı ucu sekiz katlıdır. Her bölüm, yarı açık bir kapalı kamusal alanı tanımlayan yarı kapalı bir avludur. Toplam brüt alan yaklaşık 25.000 metrekaredir.

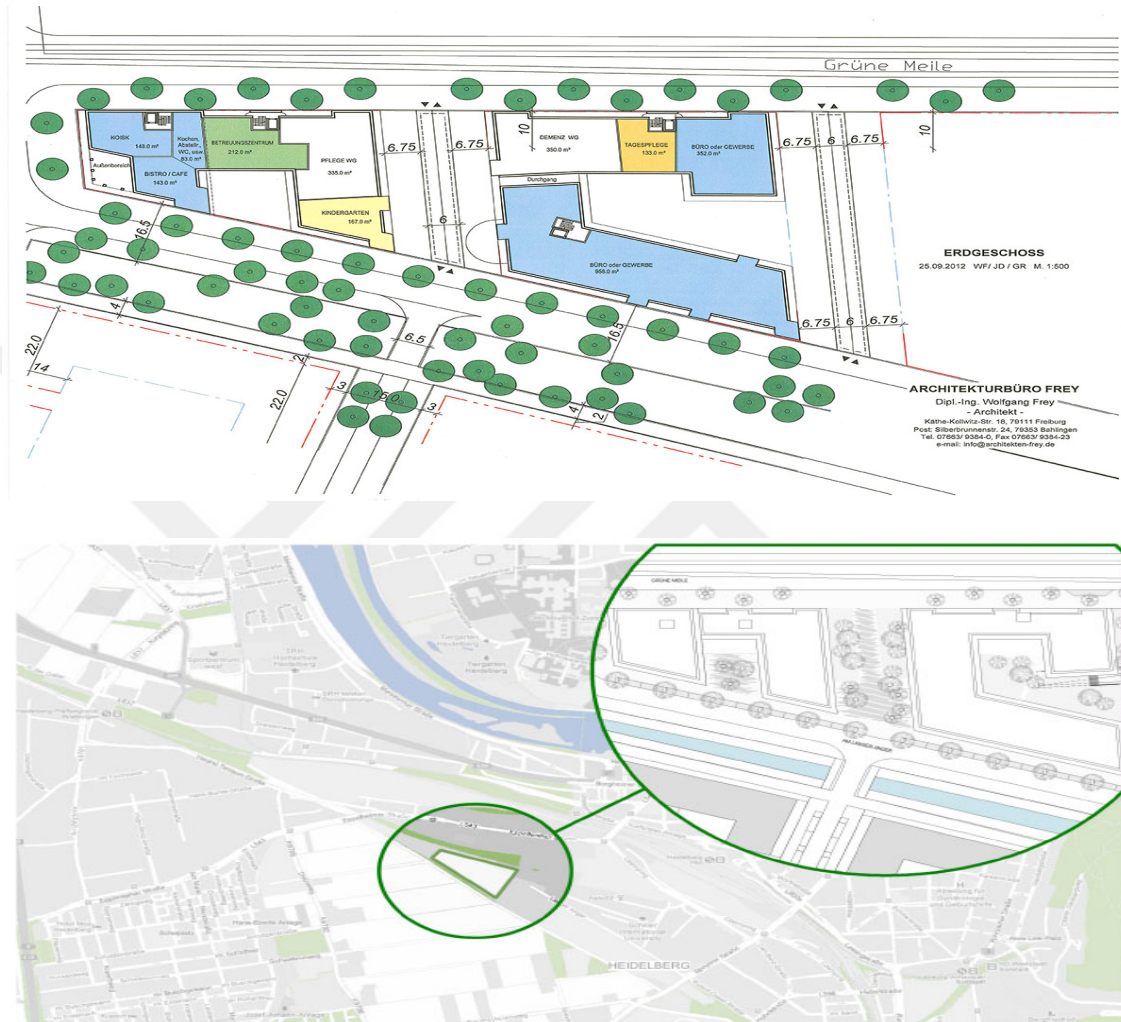
Avlu ve yeşil çatıda mevcut olup, site sakinlerinin birbirleriyle kolayca iletişim kurabilecekleri ve dinlenebilecekleri bir yer ve ortam sağlamaktadır. Zemin katta ise kafeterya, fırın gibi yaşamsal hizmetler yer almaktadır. Böyle bir durumda komşularla ve şehir hayatıyla yakın bir ilişki mümkün hale gelir ve "Heidelberg Köyü"nde herkes "evinde olma" hissini hep birlikte yaşayabilir.

PHPP değerlendirmelerine göre, "Heidelberg Köyü" pasif ev standardına uygundur. "Heidelberg Köyü", cephede fotovoltaik paneller ve dikey yeşilliklerle entegre planlama ile kendisini diğer pasif ev projelerinden ayırıyor. Binanın güneydoğu ve güneybatı cephelerindeki parmaklıklar arasına yerleştirilen fotovoltaik paneller, bina için yenilenebilir enerji üretmenin yanı sıra gölge görevi görerek yaz aylarında iç sıcaklığı düşürüyor. Ayrıca her konutun balkon çevresine fileli bir yapı kurulması, tırmanıcı bitkilerin büyümesi için uygun koşulları sağlamakta ve bu da dikey bir bahçe oluşmasına yol açmaktadır. Bu yöntemle konut sakinleri, bina dışında ferahlatıcı bir alan ve iç mekan kadar keyifli ve kabul edilebilir sıcaklıkta bir açık alan kullanabilirler. Böylece, iki ekolojik inşaat teknolojisinin kombinasyonu görselleştirilebilir ve doğrudan deneyimlenebilir, bu da bu projenin Bahnstadt'taki diğerleri arasında benzersizliğini doğrular.

Yeşil çatı tasarımı, yukarıdaki inşaat fikirlerinin başka bir uygulamasıdır ve fotovoltaik paneller ile yeşil bitkilerin kombinasyonuna değer katar. Özel bir desen kullanan fotovoltaik paneller, çatıyı birkaç küçük alana böler ve bu da aralarında çizgiler oluşmasına neden olur. Ayrıca oluşturulan her bir kare, ona özel bir kalite kazandıran yeşillik ve sertliğin karışımı bir doku sunar. Yeşil çatıda sadece çim ekilmiyor, ağaçlar da bulunuyor. Böyle bir tasarım, sıradan bir çatı bahçesini bir "çatı parkına", yani insanların aynı anda hem dinlenip hem de manzaranın tadını çıkarabileceği bir yere dönüştürür. Bu işlev, özellikle yeşil alanın alan ve boyut olarak değil, yüzeyde değerlendirildiği bir şehirde yeşil alana değer katar.

Havalandırma sistemi, Frey Group tarafından tasarlanan diğer konut projeleri gibi merkezi olmayan bir yapıdadır. Isıtma modeli Bahnstadt'taki diğer tüm binalarla uyumludur ve enerji tüketimini azaltmak için jeotermal enerji ve biyokütle gibi yenilenebilir kaynaklardan üretilen bölgesel ısıtma benimsenmiştir.

Bahnstadt'ın tüm elektrik arzı, Heidelberg kentindeki termik santraller tarafından besleniyor ve tüm süreç karbon nötr. Ayrıca elektrik tüketiminin her an takip edilebilmesi için tüm binalara akıllı elektrik sayaçları takılmıştır. Aydınlatmada ise sadece enerji tasarruflu LED lambalar kullanılacak ve lambalar ve sokak aydınlatma sistemi gibi, parlaklığı pratik ihtiyaçlara göre ayarlayabilen bir uzaktan yönetim sistemi ile izlenecek.



Şekil 3.71. Heidelberg Köyü'nün bulunduğu konum görüntüleri (Anonim 32)

6- Bosco Verticale



Şekil 3.72. Bosco Verticale dış görünüm (Anonim 33)

Bosco Verticale (dikey orman), sürdürülebilir konut binaları için bir modeldir. Dikey ormanın ilk dairesi, 119 ve 87 metre yüksekliğindeki iki konut kulesi tarafından inşa edilmiştir. Cephede çok çeşitli çiçekli türlerden 900 ağaç ve 2000'den fazla bitkiye ev sahipliği yapan Milano'nun Isola mahallesinin merkezinde yer almaktadır.

Ekim 2104'te açılışı yapılan proje, Council on Tall Buildings and Urban Habitat ve Illinois Institute of Technology'nin desteğiyle, dünya çapında dünyanın en iyi yüksek binası olarak 2014 International Highrise Awards ve 2015 CTBUH Award'ı kazandı. Bu öncü sürdürülebilir konut modelinin ardından stüdyo, yakın zamanda bu modeli daha da geliştirmek ve 100'den fazla selvi ağacına ev sahipliği yapan, çalılar ve fabrikalarla kaplı 117 metre uzunluğunda yeni bir konut kulesi inşa etmek için İsviçre'nin Lozan kentinde bir yarışma kazandı. 3000 metrekare alana sahip olmaktadır.

Dikey ormanın ilk örneği Milano'da Ekim 2014'te Porta Nuova Isola bölgesinde açıldı. Milano'nun dikey ormanı, 480 büyük ve orta boy ağaç, 300 küçük ağaç, 11.000 çok yıllık bitki barındıran ve bitki ve çalılarla kaplı 80 ve 112 metrelik iki kuleden oluşuyor. 20.000 metrekarelik ormana eşdeğer ve ekili.

Dikey orman, kentsel alanlarda duvarlarındaki geleneksel malzemeleri, renk değiştiren (mevsimlerin değişmesinden etkilenen) çok katmanlı yapraklarla değiştiren bir mimari konsepttir. alışmalarında bir bitki örtüsüne güvenen bu biyolojik mimar, çevresel sürdürülebilirliğe sözde teknolojik ve mekanik yaklaşımı reddeden uygun bir mikro iklim ve güneş ışığı filtresi yaratıyor.

Dikey orman biyoçeşitliliği artırır. Bu uygulama, kentsel bir ekosistemin yaratılmasını teşvik eder, böylece farklı bitki çeşitliliği, ayrı bir dikey doğa oluşturur, ancak. Mevcut ağda çalışır ve kuşları ve böcekleri barındırabilir (1.600 kuş ve kelebek örneğinden oluşan ilk tahminle). Bu sayede de şehrin bitki ve hayvanlarının yaşam alanı olmaktadır.



şekil 3.73. Bosco Verticale dış cephe görüntüleri (Anonim 34)

Dikey orman, bir mikro iklim oluşturmaya yardımcı olur ve kentsel ortamda bulunan ince parçacıkları filtreler. Bitki eşitliliği, nem oluşturan, karbondioksit, CO₂ ve partiküllerin emilmesine yardımcı olan, karşılığında oksijen üreten ve radyasyon ve gürültü kirliliğine karşı koruyan mikro iklimlerin büyümesine yardımcı olur.

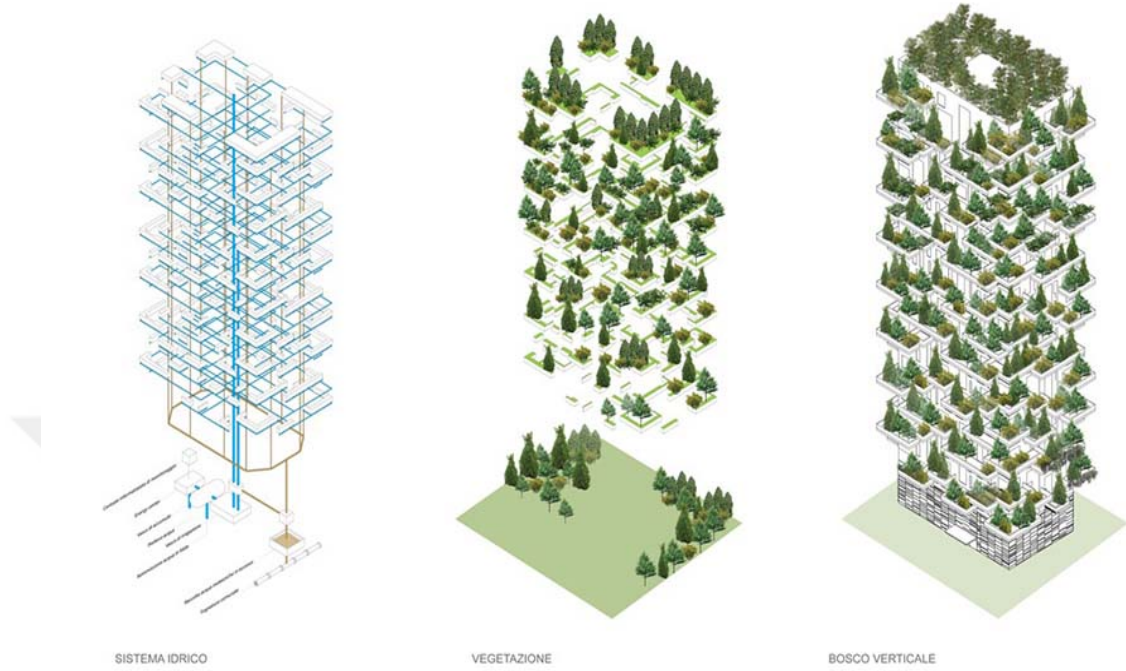
Dikey orman, kentsel yayılmayı kontrol etmeye ve azaltmaya yardımcı olan kentsel yayılmayı önleme yöntemidir. Kentsel yoğunluk açısından, her kule, tek bir aile için bir ev ve yaklaşık 50.000 metrekarelik binalara eşit bir evre alanına eşdeğerdir.

Bitki türlerinin seçimi ve cephenin yönüne ve yüksekliğine göre binanın farklı bölümlerine dağılımı, bir grup botanikçi ile yürütölen üç yıllık bir çalışmanın sonucudur. Binada kullanılan bitkiler, balkonlardakine benzer koşullara alışabilmeleri için bir bakım merkezinde önceden yetiştirilmektedir.

Dikey orman, mevsime ve kullanılan bitkilerin farklı doğasına göre rengi değişen, şehirde sürekli geleişen bir kentsel semboldür. Bu özellik, Milano nüfusuna sürekli değişen bir kentsel manzara sunuyor.

Bitkilerin büyüdüğü havzaların yönetimi, tüm bitki örtüsünün ve her havza için belirlenen bitki sayısının bakımı ve değiştirilmesinin yanı sıra mal sahipleri meclisinin sorumluluğundadır.

Ayrıntılı meteorolojik çalışmaların ardından, iklimsel özellikler incelenerek sulama ihtiyacı hesaplanmış ve her bir manzaranın maruz kalma durumuna ve her kattaki bitki örtüsünün dağılımına bağlı olarak ayarlanmıştır.



Şekil 3.74. Bosco Verticale'e ait görüntüler (Anonim 35)

3.7 Türkiye’de Yasal Düzenlemelerde Sürdürülebilir Tasarım

Sürdürülebilir konut tasarımı alanında yapılan çalışmalardan elde edilen bilgilerin uygulamada kullanılabilmesi için bilgilerin kullanılabilir araç haline getirilmesi gerekmektedir. Yasalar, standartlar, yönetmelikler, yazılımlar ve rehberler bu doğrultuda geliştirilen araçlardan bazılarıdır.

Türkiye’de yasal düzenlemelerde sürdürülebilir bina ve konut tasarımı çevre ile ilgili ilk yasal düzenlemeler; insan ve çevre sağlığının düzenlenmesine ilişkindir. 1982 Anayasası’nın 56.maddesinde yer alan “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek, devletin ve vatandaşların ödevidir.” hükmü ile çevreyi dolaylı olarak ele alan hükümleri çevreye bakış açısına ilişkin değişikliğin de yansımasıdır (Keleş 2013).

Sürdürülebilir tasarım ölçeğinde, 1981li “Bazı Belediyelerin İmar Yönetmeliklerinde Değişiklik Yapılması ve Bu Yönetmeliklere Yeni Maddeler Eklenmesi Hakkında Yönetmelik” ile yeni yapıların inşasında ısı yalıtım önlemlerinin alınması bakımından ciddi bir adım atılmıştır. Bu alanda yapılan yasal düzenlemeler özellikle son yıllarda sayıca çok olması ve bazı düzenlemelerin kapsamının bu çalışmanın amacından daha üst ölçekte olmasından dolayı ele alınacak düzenlemeler sınırlandırılmış (Karaca 2015). Sürdürülebilir Tasarımı ölçeğinde ele alınacak Türkiye’deki yasal düzenlemeler şunlardır:

1) Binalarda Isı Yalıtım Kuralları; Binaların ısıtılmasında kullanılan ısıtma enerjisi miktarlarını sınırlayarak enerji tasarrufu sağlamasını amaçlamaktadır;

- Yeni yapılacak bir binaya ait çeşitli tasarım seçeneklerine bu standartta açıklanan hesap metodunu ve değerlerini uygulayarak, ideal enerji performansını sağlayacak tasarım seçeneğini belirlemek.
- Mevcut binaların net ısıtma enerjisi tüketimlerini belirlemek.
- Mevcut bir binaya yenileme projesi uygulamadan önce, uygulanabilecek enerji tasarruf tedbirlerinin sağlayacağı tasarruf miktarlarını belirlemek.
- Bina sektörünü temsil edebilecek muhtelif binaların enerji ihtiyacını hesaplayarak, bina sektöründe gelecekteki enerji ihtiyacını milli seviyede tahmin etmektir.

2) Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği; geçtiğimiz günlerde yapılan değişikliklere göre: Türkiye; 4 iklim bölgesine ayrılmışken iklim bölgesi sayısı 3’e indirilmiş. (4. İklim bölgesine giren İl ve ilçelerin Tümü 3. İklim bölgesindeki yerlerin listesine dahil edilmiştir.) Betonarme yüzeylerin (kolon, kiriş, lento gibi) yalıtılması zorunluluğu kaldırılmıştır. Buna rağmen; Konumundan memnun olmayan bazı Büyük Şehir Belediyeleri, kendi meclislerinde aldıkları kararlarla 3. İklim bölgesinden çıkarak 2. İklim bölgesine geçtiklerini ilan etmişlerdir.

3) Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği; Dış iklim şartlarını, iç mekan gereksinimlerini, yerel koşulları ve maliyet unsurlarını da dikkate alarak, binalarda enerji hizmetlerini iyileştirmek için kriterleri, şartları ve usulleri, yenilenebilir enerji

kaynaklarının uygulanabilirliğinin değerlendirilmesini, sera gazı emisyonlarını sınırlamada milli görüşleri izlemeye katılmayı ve bununla birlikte binalarda performans kriterlerinin ve uygulama esaslarının belirlenmesini, enerjinin verimli ve etkin kullanılmasını ve çevrenin korunmasını amaçlar.

4) Yapı Malzemeleri Yönetmeliği; Bu yönetmelikte bir malzemenin teknik özelliklerini etkileyebilecek inşaat işlerine uygulanacak temel gerekler tanımlanmıştır. İlgili temel gereklerin, ekonomik açıdan makul bir kullanım ömrü boyunca yerine getirilmesi gerekmektedir.

5) Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik; Bu Yönetmeliğin amacı, binanın doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevresel etkilerini azaltmak için sürdürülebilir yeşil binalar ile sürdürülebilir yerleşmelerin değerlendirme ve belgelendirme sistemlerinin oluşturulması, belgelendirme süreçlerinde rol alacakların görev, nitelik ve sorumluluklarının belirlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir (Karaca 2015).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bulgularımızda literatüre dayalı yapılan çalışmada mimari ve iç mimari tasarımda mekanların sürdürülebilir olması için bazı ilkelere sahip olması gerekmektedir. Bu ilkeler günümüz tasarımlarını biçimlendiren sürdürülebilirlik kriterleri olarak literatürde karşımıza çıkmaktadır.

Tasarım yöntemlerini ve planlama süreçlerini değiştiren bu yeni nesil tasarımlar iklim ve araziye uyum, kütle organizasyonu, gün ışığı ve ısı tasarımı, enerji sistemleri, malzeme özellikleri gibi kendi temel ilkelerini belirlemiştir. Sürdürülebilir tasarım ilkeleri kapsamında, pasif ya da aktif sistemlerle planlanmalarında;

- Pasif sistemler, vaziyet planından (yönlenme) mekan çözümlerine kadar tasarım aşamalarında değerlendirilmesidir. Pasif sistemler yapının konumu, yönü, uygun formu, mekânların yönlerine uygun olarak yerleştirilmesi, pencere boyut ve düzeni, seralar, trombe duvarı, avlular, gölgeleme sistemleri, çift kabuk cephe sistemleri, rüzgâr kanalları gibi bina eleman ve sistemlerini içermektedir;

- 1) Sürdürülebilir bina kabuğu ile birlikte avlulu sistemle pasif iklimlendirme,
- 2) Akıllı kabuk cephe sistemleri kullanımı,
- 3) Yeşil çatı ve bitkilendirilmiş yapı kabuğu sistemlerinin kullanımı,
- 4) Yağmur suyu, atık su toplama sistemlerinin kullanımını gerektirmektedir.

- Aktif sistemler ise binaya entegre edilen ancak ilk aşamalarından itibaren tasarımı biçimlendiren PV paneller, rüzgâr türbinleri gibi düzeneklerden oluşmaktadır Örneğin;

- 1) Güneş enerji sistemlerinin kullanımı,
- 2) Rüzgâr türbini sistemi; karbon emisyonlarını azaltmak için tasarlanmıştır (Ateş Can 2019).

Bir iç mekanın tasarımının sürdürülebilir olmasını gerektiren özelliklere ilişkin literatürdeki bulgular ise;

- 1) Yapının iç mekanla dış mekanı bölen, hacimleri sınırlandıran kabukların rasyonel formlara sahip olması ve rahatlığı sağlayacak ölçülerde esneklik ve değişebilirlik kavramlarının içermesi gerektiği;
- 2) İç mekan kullanıcısının tüm yaşamsal işlevlerini karşılayabilecek özellikleri kapsamı,
- 3) İç mekanların biçimlenişi ve organizasyonları, kullanıcı karakteristiklerine göre esnek ve değiştirilebilir olarak düzenlenmesi,
- 4) Hareketli ve sabit iç mekan donatıları ergonomik ölçütler göz önünde bulundurularak tasarlanmalı ve günün koşullarına göre yenilenebilir, esnek ve değiştirilebilir olmalıdır (Özturan 2010).

Ortiz ve diğerleri (2009) Güvenlik kriterlerinin öncelikli sürdürülebilir kriterler olduğunu ortaya koymaktadır. Farklı açılardan altyapı sürdürülebilirliğine odaklanan bir Güney Afrika çalışması, güvenlik göstergesinin en üst sürdürülebilirlik kriteri olduğunu doğrulamaktadır (Ugwu ve Haupt 2007; Vallance vd. 2011), başlangıçta sürdürülebilir

kalkınma kavramının görünür bir sosyal yetki içermesine rağmen, yaklaşık yirmi yıldır sürdürülebilir bir yaklaşımda sosyal boyutun göz ardı edildiğini ve sürdürülebilirliğin ekonomik yönlerinin de çevresel yönlerle kıyasla daha az ilgi gördüğünü iddia etmektedir.

Sürdürülebilirliğin üç unsuru, inşaat sektöründe sürdürülebilir kalkınmaya odaklanan çoğu çalışmada yer almaktadır. Bununla birlikte, çevresel kriterler diğer unsurlara (ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik) göre daha fazla dikkat çekmiştir. Sürdürülebilir binaların sosyal yönleri, konuların karmaşıklığı nedeniyle tam olarak incelenmemiştir (Lützkendorf ve Lorenz 2005). Sürdürülebilir binaların temel olarak enerji performansını ele aldığını ve sosyal sürdürülebilirliğe yeterince dikkat edilmediğini iddia etmektedir. Ek olarak, düşük enerjili evlerin nasıl daha verimli kullanılacağına dair uzmanlardan konut sakinlerine bilgi aktarımı eksikliği vardır (Jensen ve diğerleri 2012). Dolayısıyla çalışmamızın çıktıları bu boşluğu başarıyla doldurmuştur.

Güvenlik konuları Lee ve diğerleri (2011) tarafından da vurgulanmıştır. Viteikiene ve Zavadskas (2007) Ayrıca, Ugwu ve Haupt (2007) tarafından temel ekonomik kriterler olarak desteklenen bu çalışmada yerel işgücü piyasasının iyileştirilmesi ve yaşam döngüsü maliyetleri büyük ölçüde ağırlıklandırılmıştır. Ugwu ve Haupt'ın (2007) çalışmasında inşaat malzemesi bulunabilirliğini daha yüksek sıralamıştır. İnşaat sektörünün ekonomik açıdan büyük önem taşıdığı ve aynı zamanda zorlu çevresel ve sosyal etkileri de içerdiği düşünüldüğünde, sürdürülebilir gelişmeler ile inşaat sektörü arasındaki bağlantı açıkça görülmektedir. Bunun yanı sıra, yapılı çevre, günümüzün kentleşmiş ortamında gerçekleştirilen çoğu faaliyetin arka planını sağlar. Bu nedenle, yapılı çevrenin kalitesi, varlığımızın kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Binalar, bireylerin ve toplulukların gelişimini ve ilerlemesini destekleyen uygun bir çevre sağlamak için toplumun çeşitli gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlanmalı, inşa edilmeli ve bakımı yapılmalıdır. Bu araştırmada, yapı malzemelerinin mevcudiyeti de dahil olmak üzere bölgesel malzemelerin uygulanması 52 sürdürülebilirlik göstergesinden 20'si olarak sıralanmıştır.

Enerji ve atmosferik hususlar ikinci en önemli kriter olarak sıralanır. Bunun nedeni muhtemelen yenilenebilir enerji üretimine yapılan küresel yatırım miktarının 2008'den bu yana fosil yakıt enerjilerine yapılan yatırıma göre büyük ölçüde artmasıdır (Oh 2010). Bu değişikliğin tetikleyicisi muhtemelen 2008'deki ekonomik gerilemeydi. Bazıları, çoğu işin kısa vadeli olduğu konut inşaatıyla ne kadar alakalı olduğu belirsiz olduğundan, istihdamdaki artışın sosyal bir kriter olduğuna itiraz edebilir. Bununla birlikte, hem Shen ve diğerleri (2007) ve hem Shen ve diğerleri (2010) 'de istihdamın konut inşaatını önemli ölçüde etkileyebilecek istihdam düzeyi olarak görüldüğünü tam olarak desteklemiştir.

Yapı sektörü; Geniş anlamda, sürdürülebilir kalkınma kavramı, sosyo-ekonomik sorunlarla birlikte çevresel sorunlarla ilgili artan endişeleri bütünleştirme çabasıdır. İnşaat sektöründe sürdürülebilirliğin uygulanmasının çevresel, ekonomik, sosyal ve tasarım uygulamaları üzerinde gözle görülür etkileri vardır (Michael 2009). Bina yaşam döngüsündeki çevresel boyutlara ek olarak, diğer sürdürülebilir boyutlar (yani sosyal ve ekonomik boyutlar) hesaba katılmalıdır; örneğin, sosyal ayırım ve kentsel tasarım kalitesi ile kanıtlandığı gibi bina ve topluluk düzeyindeki konular arasındaki karşılıklı ilişki (Lützkendorf ve Lorenz 2005; Lee vd. 2011), Güney Kore'de sürdürülebilir yüksek katlı konut binaları için en önemli göstergenin "sağlık" olduğunu bulmuştur. Çalışmamızda

geliştirilen öncelik ağırlıkları, Lee ve diğerleri'nin (2011) Güney Kore'den elde ettikleri bulguları daha geniş bir küresel çerçevede genişletip ve en üst beşinci kriter olarak ağırlıklandırıldığını bulduğumuz sağlık ve konfor hususlarının göreceli önemini gösteriyoruz.

Birkaç yıldır, Mutlu Gezegen Organizasyonu, ekolojik ayak izi verileri ile yaşam kalitesi arasındaki dengeyi ölçen 'Mutlu Gezegen Endeksi'ni (HPI)' yayınladı (Gronwald ve Lippelt 2011); ancak, HPI bu çalışmaya uymadı. HPI'de kullanılan bazı değişkenler için ülke verilerinin olmaması nedeniyle, bazı eksik veri tahmin prosedürlerinin çalıştırılması gerekli olmuştur. Campus ve Porcu'nun (2010) sonuçları, ülkelerin mutlu yaşam yılları olarak ifade edilen yüksek yaşam standartlarını koruma ve aynı zamanda sürdürülebilirliği sağlama konusundaki gerilimleri yönetememeleri nedeniyle hiçbir ülkenin HPI ve ekonomik büyüme açısından yüksek puan alamadığını göstermektedir. HPI ile GSYİH karşılaştırıldığında, ortaya çıkan ülkelerin sınıflandırması arasında hiçbir ilişki bulunamamıştır ve bu göstergenin GSYH'nin gösterdiği aynı gerçeği yansıtmadığına dair kanıt sunmaktadır.



5. SONUÇ

Sürdürülebilirlik konusu, farklı kullanıcı alanlarının yaratılmasında ve sağlıklı şehirler ve mahallelerin yaratılmasında etkili ve çok olumlu bir role sahip olan konulardan biridir. Çünkü sürdürülebilirlik ilkeleri, çevrenin ve canlı organizmaların özelliklerini esas almakta ve çevreye zarar vermeden insan yaşamı çevresinde çevre ile gerekli uyumu sağlayabilmektedir. Başta konut olmak üzere çeşitli kullanımlarda enerji tüketiminin azalmasına yol açacak şekilde, iklim bazlı tasarımlar ve alan özellikleri kullanılarak enerji israfının önüne geçilmektedir. Son olarak, sürdürülebilir bina kullanıcılarının güvenliği ile fiziksel ve zihinsel konforlarının sağlanmasına yol açar ve ayrıca sosyal, ekonomik, kültürel ve diğer faktörler arasında dinamik bir dengeye neden olur.

Tasarım sürdürülebilir kalkınma için faydalıysa, gezegen üzerinde olumlu bir etkisi olabilir. Sürdürülebilir tasarım, Türkiye'de özellikle konut sektöründe uzun süredir var olan ve Türk kültüründe konut büyük önem taşıdığından, tasarımının ve inşasının belirli kural ve ilkeleri vardır, çünkü Türk mimarisinde arzu edilen konut, avantajlı konfordur. Fiziksel sorunlar, sosyal sorunlar, çevre sorunları gibi başka altyapılara ihtiyaç duyar ki, geçmişten kalan yapılarda çevreye saygı, sosyal ilişkiler ve toplumun değer ve kültürleri görülsün. Fiziki açıdan binaların biçimi ve iç sirkülasyonu, moda ve uluslararası mimari sisteme göre değil, tam olarak insanların ihtiyaçlarına ve olumsuz hava koşullarına tepkilerine göre şekilleniyor, ne yazık ki çağdaş Türk mimarisinde gördüğümüz şey bu.

Modern mimarinin şekilleri ve formları, binayı çevreleyen çevre ile bağlayabilen ve onu çevreleyen çevrenin ayrılmaz bir parçası haline getirebilen en az yenilikçi ve yaratıcı olanlardır. Bu nedenle, kullanımların geliştirilmesi alanında, özellikle konut alanında yetenekli ve uzman güçlerin kullanılması, ülkedeki enerji tüketiminin azalması ve şehirlerin yüzünün tekdüzelik ve kimliksizlikten etkilenmemesi için daha iyidir ve tavsiye edilmektedir.

Tez kapsamında oluşturulan kriterler genel anlamda kriterin içeriğini belirlemektedir. Bu kriterlerin her birinin içeriğinin detaylı bir şekilde oluşturulması için farklı uzmanlık dallarında birçok bilim insanı ile çalışmak, belli deneyleri yapmak ve koşulları araştırmak gereklidir. Tez, kriterleri oluşturmada ilk adımı atmış bulunmaktadır ve bu yaklaşımla ileride yapılacak çalışmalar için bir alt yapı oluşturacağı düşünülmektedir.

Oluşturulan konut iç mekan kriterleri açısından incelendiğinde yapıların, güçlü ve zayıf yönlerinin olduğu görülmektedir. Her iki konut yapısında Enerji tüketimi ve kullanımı ana başlığı altında ele alınan hemen hemen bütün kriterler için bir çözüm bulunmaktadır. İç Mekan çevre koşulları ana başlığı dikkate alındığında soğutucu akışkanlar, emisyon oranları ve ölçümlerin yapılması gibi çok detaylı çalışma gerektiren başlıkların kriterleri karşılamadığı görülmektedir. Bunun nedeninin hem Türkiye'de halen yürürlükte olan standart, yasa ve yönetmeliklerde özellikle konut konusunda önemli açıkların olması hem de henüz bu konularla ilgili yeterli bilgi sahibi olmamız olduğunu düşünmekteyim. Bahsedilen kriterle ofis ve sanayi yapıları denetim altında tutulurken, konut yapılarında bu denetim yapılmamaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı disiplinler arası, detaylı analiz ve gerekli araştırmalar yapıp, sürdürülebilir sertifikalarda ön görülen ve tasarımda kullanılması gereken malzeme envanterlerine göre gereken ölçü ve biçimde malzeme kullanılmalıdır, uygun malzeme ve materyallerin olmaması durumunda ise hangi materyal ve onların kullanım envanterlerinin incelenip eksik çalışmaların yapılması gerekliliği önerilmektedir.

Sürdürülebilir bir iç ve dış mekan tasarımını elde edip; çalışmada bahsedilen denetleme sertifikalarının (BREEM, LEED ve PASSIVHAUS); onaylanmasıyla birlikte, gelecekteki tasarım ve tasarımcılara, mekanın sürdürülebilirliğini koruması ve düzenli olarak tüm etkenlerin, mümkünse uzun vadeli sürekli kontrol edilip, sürdürülebilir bir tasarımın sürekliliği için denetlenmesi gerektiği önerilmektedir.

Şu anda tamamen özel sektörün kendi gayretiyle oluşturduğu hususların zaman içinde devlet tarafından da benimsenip her türlü malzeme için zorunluluk haline getirileceği düşünülmektedir. Kullanıcının iç mekandaki konforunun ve uzun süre aynı konutta yaşamasını sağlamak o konutun tasarımıyla mümkündür. Kullanıcı konutu benimsediği oranda yaşadığı çevreyi ve mahalleyi benimser. Bunun gerçekleşmesi sürdürülebilir çevreler yaratmak için önemlidir. Tasarım ve planlama konusunda özellikle uygulanan inşaat şekilleri nedeniyle açık plan, esnek ve değiştirilebilir iç mekanlar yaratılamamıştır. Bu da zaman içinde değişen isteklere cevap veremez konutların tasarlanmasına neden olmaktadır. Yapıların çevresi, kentsel planlama ve küçük yerleşim yeri tasarımı (community design) gibi konularda sürdürülebilir bağlar incelenmiş ve akademik çalışmalar yapılmış olsa da iç mekana yönelik bir tez henüz yapılmamıştır. Bu anlamda bu tez, bütün olarak iç mekanı ele alan ve belli metodolojiler yardımıyla bu kriterleri belirleyen ilk tez olacaktır.

İç mekan kriterlerinin belirlenmesi yapıp çevrelerin sürdürülebilirlik kriterlerine uyması için atılması gereken ilk adımdır. Bu kriterlerin belirlenmesi gelecek nesillerin daha yaşanabilir kentlere sahip olması için gereken altyapıyı, yasa ve yönetmelikleri oluşturulmasının önemini ortaya koyacak ve daha iyi iç mekanlarda yaşayabilmek için belli kriterlerin oluşturulması zorunluluk haline gelecektir.

Her bir kriterin ve alt kriterin öncelik ağırlığı, sürdürülebilirliğin uygulanması için karar vermeyi kolaylaştırır. Bahsedilen tüm kriterler ve alt kriterler göz ardı edilemez olsa da tüm sürdürülebilirlik kriterlerine aynı düzeyde özen gösterilmesi hem imkansız hem de pratik değildir. Sürdürülebilirlik kriterler ve alt kriterleri konut binaları söz konusu olduğunda, mevcut çerçevelerin sosyal ve ekonomik ihmal ettiği yerlerin boşluğunu doldurur. Hem teoride hem de pratikte sürdürülebilirlik ve karar vericilerin bu faktörlerin göreceli önemini anlamalarına yardımcı olacak bir yöntem sağlamaz. Bu nedenle, karar veren inşaat pratisyenlerinin, sürdürülebilirlik hedeflerini yerine getirmek için sadece ilk %20 kriterini ve öncelik ağırlıklarına göre alt kriterleri dikkate almaları gerekmektedir. İyi bir tasarım, konum, ekonomi veya genel olarak toplum ne olursa olsun, bir hizmetin veya malların üretimi veya imalatı için güçlü bir temeldir. Sahibinin yapmak istediği yapı sürdürülebilir olaksa tasarım kriterleri de sürdürülebilir olmalıdır. Geleceği daha fazla düşünerek, gelecek nesillerimiz için sürdürülebilir bir geleceğe sahip olmak için daha fazla kriter tanımlayabiliriz.

6. KAYNAKLAR

- Abraham, L. 1996. Sustainable Building Technical Manual. US Department of Energy, USA.
- Alexander, D. 2014. Principles of Emergency Planning and Management. Dunedin Academic Press.
- Anonim 1: <https://kriaan.com/hotel-resort-interiors/ultra-modern-hotel-interiors/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 2: <http://queens-park-resort.tekirova.hotels-antalya.net/tr/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 3: <http://infinitydizayn.com/photo-album/otel-restoran-lobi-tasarimi/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 4: https://www.homify.com.tr/yeni_fikirler/6944105/modern-oturma-odolari-icin-20-etkileyici-dekorasyon-fikri [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 5: <https://www.yesilodak.com/enerji-tasarruflu-ev-in-ic-bahceleri-dogal-havalandirma-sagliyor> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 6: <https://pendikalecipanci.com/usta/camlik-alcipanci/.html> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 7: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.picuki.com%2Ftag%2Ftriotavan&psig=AOvVaw2WPcuNCkyTEJ5aWfKq4bw9&ust=1686692304433000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCKiv88_Yvv8CFQAAAAAdAAAAABAE [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 8: <https://thecuratedecor.com/wood-ceilings-ideas-designs/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 9: https://www.homify.com.tr/yeni_fikirler/39114/ev-dekorasyon-ornekleriyle-coezuemler [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 10: <http://www.artistpeyzaj.com/?ait-grid-portfolio-b-category=peyzaj-icmekan> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 11: <https://tr.socialdesignmagazine.com/mag/green/vertical-garden/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 12: <https://i.pinimg.com/564x/c4/3a/01/c43a01d0b655b46d6cbc4e58918d50bd.jpg> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]

- Anonim 13: <https://www.amazon.in/Ultum-Nature-Systems-3N-Rimless/dp/B01LYOE0IS> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 14: <https://tr.pinterest.com/interiordesign2018/home/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 15: <https://tr.pinterest.com/ahmetimil/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 16: <https://miamiresidential.com/parkgrove3/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 17: <https://www.archdaily.com/884007/new-photos-and-renderings-show-omas-park-grove-miami-towers-as-it-races-toward-completion/5a1330a4b22e381a94000005-new-photos-and-renderings-show-omas-park-grove-miami-towers-as-it-races-toward-completion-image> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 18: <https://www.elliman.com/florida/buildings-communities/detail/510-c-713-451/2701-south-bayshore-drive-coconut-grove-miami-fl-33133> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 19: <https://www.arkitera.com/etiket/kule/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 20: <https://nl.pinterest.com/pin/63754150953549127/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 21: <https://www.clwydalyn.co.uk/extra-care-information/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 22: <https://www.whatgreenhome.com/properties/st-johns-church-vicarage/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 23: <https://api.wearehomesforstudents.com/wp-content/uploads/2020/10/sf-the-green-bradford-external.jpg> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 24: <https://www.zoopla.co.uk/for-sale/property/london/boleyn-road-n16/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 25: <https://lowneyarch.com/work/smartspace-harriet/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 26: <https://www.archdaily.com/271412/merritt-crossing-lms-architects/50496aae28ba0d0c5c000161-merritt-crossing-lms-architects-photo> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]
- Anonim 27: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.dbarchitect.com%2Fprojects%2Fzero-cottage&psig=AOvVaw22kziaJBglw2GxiEpGu8H2&ust=1686694625174000>

<https://www.archdaily.com/569638/passive-house-bruck-peter-ruge-architekten-2/546d53dae58ece294700007e-2159-63-jpg> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]

Anonim 28: <https://inhabitat.com/parkside-victoria-canadas-first-leed-platinum-resort/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]

Anonim 29: <https://www.archdaily.com/569638/passive-house-bruck-peter-ruge-architekten-2/546d53dae58ece294700007e-2159-63-jpg> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]

Anonim 30: https://www.archdaily.com/569638/passive-house-bruck-peter-ruge-architekten-2/546d5547e58ece3d87000082-elevation?next_project=no [Son erişim tarihi: 12.05.2023]

Anonim 31: <https://www.divercitymag.be/en/tag/heidelberg-village-en/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]

Anonim 32: <https://www.freyarchitekten.com/en/projects/heidelberg-village/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]

Anonim 33: <https://www.arkitera.com/gorus/gezi-parki-teklifi/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]

Anonim 34: <https://www.arkitera.com/soylesi/dogayi-kendi-icinde-barindirabilen-yeni-bir-mimarlik-turunu-kesfetmeliyiz/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]

Anonim 35: <http://mimdap.org/2012/06/milano-kentinde-bir-yethil-kuthak-stefano-boeri-architeti/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]

Anonymous 1: BREEAM, Building Research Institute and Environmental Assessment Methods official website. <http://www.breeam.com/> [Son erişim tarihi: 12.05.2023]

Anonymous 2: DGNB, German Sustainable Building Certificate. (2009) http://www.atmosgrad.com/uploads/pdf/DGNBHandbuch_en_44S_20090330a_online.pdf. [Son erişim tarihi: 15.05.2022]

Anonymous 3: GBA, Green Building Advisor. The Glossary Report. (2010) <http://www.greenbuildingadvisor.com/glossary>. [Son erişim tarihi: 15.05.2022]

Anonymous 4: GBI, Residential New Construction (RNC). (2010) <http://www.greenbuildingindex.org/resources.html>. [Son erişim tarihi: 15.05.2022]

Anonymous 5: GRI, The Global Reporting Initiative – An Overview (2002). Global Reporting Initiative, Boston, USA, www.globalreporting.org [Son erişim tarihi: 15.05.2022]

- Anonymous 6: IGBC Green Homes, Rating System Ver 1.0, (2009)
<http://www.igbc.in/site/igbc/testigbc.jsp?desc=115708&event=115679>. [Son erişim tarihi: 15.05.2022]
- Anonymous 7: LEED, Green Building Rating System For New Construction & Major Renovations, (2002), www.usgbc.org/Docs/LEEDdocs/LEED_RS_v2-1.pdf. [Son erişim tarihi: 15.05.2022]
- Anonymous 8: PASSIVHAUS, (2014)
www.passiv.de [Son erişim tarihi: 15.05.2022]
www.designingbuildings.co.uk [Son erişim tarihi: 15.05.2022]
www.passivhausprojekte.de [Son erişim tarihi: 15.05.2022]
- Arman Far, A. 2013. Designing the City of Sun. Based on Renewable Energies in Tabriz city.
- Asif, M., Muneer, T., Kelley, R. 2007. Life cycle assessment: A case study of a dwelling home in Scotland. *Building and Environment*, 42(3): 1391-1394.
- Ateş Can, S., Özipek, B. 2019. Sürdürülebilirlik Kavramı Ve Mimari Tasarımda Biçimleniş. *Yalvaç Akademi Dergisi*
- Attmann, O. 2010. Green Architecture. Compatible with the Environment, Advanced Technologies and Materials. Mc Graw Hill Pub.
- Baker-Brown, D. 2021. UK Architects Declare Climate and Biodiversity Emergency. Report of Tier Review, University of Brighton, p101.
- Ballast, D. Interior Detailing. Concept to Construction. FAIA, CSI.
- Baroncini, C., Boccia, O., Chella, F., and Zazzini, P. 2010. Experimental analysis on a 1:2 scale model of the double light pipe, an innovative technological device for daylight transmission. *Solar Energy*, 84: 296-307.
- Bourdeau, L. 1999. National Report: Sustainable Development and Future of Construction in France. France: Centre Scientifique Et Technique Du Bâtiment.
- Buys, L., Barnett, K.R., Miller, E., and Bailey, C. 2005. Smart housing and social sustainability: Learning from the residents of Queensland's Research House". *Australian Journal of Emerging Technologies and Society*. 3(1): 43-57.
- Ceron-Palma, I., Sanyé-Mengual, E., Oliver-Solà, J., Montero, J., Ponce-Caballero, C., and Rieradevall, J. 2013. Towards a green sustainable strategy for social neighbourhoods in Latin America: Case from Social Housing in Merida, Yucatan, Mexico. *Habitat International*, 38: 47-56.
- Cleon, T. 2009. Natural Light in Buildings. Tahan Publications.

- Coleman, C. 2002. "Interior Design; Handbook of professional practice". Mc Graw- Hill Publication. 783 pp.
- Cooper, R. 2001. "Winning at New Products" Accelerating the Process from Idea to Launch, 3rd ed.
- Dekay, M. 2010. Day lighting and urban form: An Urban Fabric of Light. *Journal of Architectural and Planning Research*, 27(1): 35-56.
- Dassen, T., Kunseler, E., and Kessenich, L.M. 2013. The sustainable city: An analytical–deliberative approach to assess policy in the context of sustainable urban Development. *Sustainable Development*, 21(3): 193–205.
- Ding GKC. 2005. Developing a Multicriteria approach for the measurement of sustainable performance. *Building Research & Information*. 33(1): 3-16.
- Dixit, M.K., Lavy, S. and Culp, CH. 2010. Identification of parameters for embodied energy measurement: A Literature Review". *Energy and Buildings*, 42(8): 1238-1247.
- Dodsworth, S. 2002. The Fundamentals of Interior Design. AVA Publishing.
- Fazeli, A. 2012. Optimizing Clean Energy Consumption in Residential Areas". MSc Thesis in Architecture, Tehran Islamic Azad University.
- Femenias, P. 2004. Demonstration Projects for Sustainable Building: Towards A Strategy For Sustainable Development in the Building Sector Based on Swedish and Dutch Experience. Göteborg: Chalmers University of Technology.
- Foroughi, D. (2015) "Energy for Tomorrow's World". Public Administration Education Center Publications.
- Freewan, A. 2010. Maximizing the light shelf performance by interaction between light shelf. *Energy Conversion and Management*, 51: 1600-1604.
- Frouzamanesh, R. 2011. Architecture Compatible with the Climate.
- Georgiadou, M.C., Hacking, T., and Guthrie, P. 2012. A conceptual framework for future-proofing the energy performance of buildings. *Energy Policy*, 47(0): 145-155.
- Gilijamse, W. 1995. Zero-Energy Houses in the Netherlands, Building Simulation 'Madison, Wisconsin, USA.
- Gordon, G. 2003. Interior Lighting for Designers. 4th Ed. Hoboken, N., John Wiley and Sons.

- Gronwald, M., and Lippelt, J. 2011. Kurz zum Klima: Zum Wohlder Happy Planet Index. *Ifo Schnelldienst*, 14(7): 48-49.
- Heidegger, M. 2001. Being and Time. Oxford: Blackwell Publishers Ltd.
- Ho, D.C.W., Chau, K.W., Cheung, K.A., Yau, Y., Wong, S.K., Leung, H.F., and Wong, W.S. 2008. A survey of the health and safety conditions of apartment buildings in Hong Kong. *Building and Environment*, 43(5): 764-775.
- Holden, M., and Scerri, A. 2013. More than this: Liveable Melbourne Meets Liveable Vancouver. *Cities*, 31: 444-453.
- Hu, J., and Du, J. 2011. The Assessment of Advanced Daylighting Systems in Multi-Story Office Buildings Using a Dynamic Method. World Renewable Energy Congress. Linköping, Sweden.
- Izadiari, A. 2013. The Role of Sustainable Energy in the Architecture of the Center for Sustainable Energy Studies. MSc Thesis in Architecture, Tehran Islamic Azad University.
- Jensen, J.O., Jørgensen, M.S., Elle, M., and Lauridsen, E.H. 2012. Has social sustainability left the building? The recent conceptualization of sustainability in Danish buildings. *Sustainability: Science, Practice, & Policy*, 8(1): 94-105.
- Karaca, U.B., Çetintaş, K.F., 2015. Examination of Sustainable Building Design From the point of Legislation View in Turkey. Sustainable Buildings Symposium. Ankara
- Kasemir, B. 2003. Public Participation in Sustainability Science: a Handbook. Cambridge: Cambridge University Press.
- Keleş, R., and Yılmaz, M. 2004. Sürdürülebilir Konut Tasarımı ve Doğal Çevre. Yerel Kimlik Dergisi. S 13.
- Keleş, R. 2013. 100 Soruda Çevre, Çevre Sorunları ve Çevre Politikası. Yakın Kitabevi.
- Kim, S.S., Yang, I.H., Yeo, M.S., and Kim, K.W. 2005. Development of a housing performance evaluation model for multi-family residential buildings in Korea. *Building and Environment*, 40(8): 1103-1116.
- Kubba, S. 2003. “ Space planning for commercial and residential interiors” . Mc Graw-Hill Publication. 524 pp
- Labuschagne, C., Brenta, A.C., Ron, P.G., and Van Ercka, P.G., 2005. Assessing the sustainability performances of industries. *Journal of Cleaner Production*, 13: 373–385.

- Laghouthi, N. 2013. Designing an Elementary School in Jajroud with an Emphasis on Architecture with Energy Overflow.
- Lai, A.C.K., Mui, K.W., Wong, L.T., and Law, L.Y. 2009. An evaluation model for Indoor Environmental Quality (IEQ) acceptance in residential buildings. *Energy and Buildings*, 41(9): 930-936.
- Lee, J., Je, H., and Byun, J. 2011. Well-being index of super tall residential buildings in Korea. *Building and Environment*, 46(5): 1184-1194.
- Lee, S.C., Li, W.M., and Ao, C.H. 2002. Investigation of indoor air quality at residential homes in Hong Kong: Case study. *Atmospheric Environment*, 36(2): 225-237.
- Lützkendorf, T., and Lorenz, D. 2005. Sustainable property investment: Valuing sustainable buildings through property performance assessment. *Building Research & Information*, 33(3): 212-234.
- Maria, S., and Stella, K. 2006. Present and future of building performance assessment tools. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 17(5): 570-586.
- Marszal, A.J., Heisel berg, P., Bourrelle, J.S., Musall, E., Voss, K. Sartori, I., and Napolitano, A. 2011. Zero energy building – A Review of Definitions and Calculation Methodologies, *Energy and Buildings*, 43(4): 971-979
- Michael, P., Matthew, T., Mike, R., and Jennifer, L. 2009. Towards sustainable construction: Promotion and best practices. *Construction Innovation: Information, Process, Management*, 9(2): 201-224.
- Mutdoğan, A. 2011. Çok Katlı Toplu Konutlarda Sürdürülebilir İç Mekân Tasarım Kriterleri, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Mohamed, A.E.H., Sasa, M., and Malcolm, W.H. 2002. Development of a generic framework for collecting whole life cost data for the building industry. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 8(2): 144-151.
- Mosaberpanah, M. A., and Khales, S.D. 2013. The Role of Transportation in Sustainable Development. In ICSDEC 2012: Developing the Frontier of Sustainable Design, Engineering, and Construction (pp. 441-448).
- Mötzl, H., and Fellner, M. 2011. Environmental and Health Related Criteria for Buildings. Wien: Austrian Institute for Healthy and Ecological Building.
- Nicol, J.F., and Humphreys, M.A. 2002. Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standards for buildings. *Energy and Buildings*, 34(6): 563-572.

- Ochoa, C.E., Aries, M.B.C., van Loenen, E.J., and Hensen, J.L.M. 2012. Considerations on design optimization criteria for windows providing low energy consumption and high visual comfort. *Applied Energy*, 95: 238-245.
- Oh, T.H., Pang, S.Y., and Chua, S.C. 2010. Energy policy and alternative energy in Malaysia: Issues and Challenges for Sustainable Growth". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(4): 1241-1252.
- Ortiz, O., Castells, F., and Sonnemann, G. 2009. Sustainability in the construction industry: A Review of Recent Developments Based on LCA. *Construction and Building Materials*, 23(1): 28-39.
- Özturan., Ö. 2010. Teknolojik Gelişmelerin İç Mekan Biçimlenişine Etkisi. İç Mimarlık Dergisi Yayınları
- Pearce, A.R., Hastak, M., and Vanegas, J.A. 2012. A Decision Support System for Construction Materials Selection using Sustainability as a Criterion". SimAUD '12 Proceedings of the 2012 Symposium on Simulation for Architecture and Urban Design. Society for Computer Simulation International San Diego, CA, 10, 1-5.
- Piotrowski, C.M. 2020. "Professional practice for interior designers". 6th Ed., Wiley publication. 752 pp.
- Porcu, M. 2010. Reconsidering the Well-Being: the Happy Planet Index and the Issue of Missing Data". *Contributi di Ricerca, CRENoS*, C43, E01.
- Pulselli, F.M., Ciampalini, F., Tiezzi, E., and Zappia, C. 2006. The Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) for a Local Authority: A Case Study in Italy. *Ecological Economics*, 60(1): 271-281.
- Quigley, D., Perara, S., and Heaney, G. 2007. Identifying the Optimum Balance Across Capital, Life-Cycle and Environmental Costs in New Build Construction Projects. In: Boyd, D (Ed) Proceedings 23rd Annual ARCOM Conference, 3-5 September 2007, Belfast, UK, Association of Researchers in Construction Management, pp. 821-830.
- Rapoport, A. 2000. Theory, culture and housing. *Housing Theory and Society*, 17(4): 145-165.
- Rees, J. 1997. Tube House Indoor Air Quality. Unpublished Advanced Studies in Architecture Report, The University of Adelaide Department of Architecture.
- Saaty, T.L. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1): 83-98.

- Sahely, H.R., Kennedy, C.A., and Adams, B.J. 2005. Developing sustainability criteria for urban infrastructure systems. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 32(1): 72-85.
- Sahraiyan, F., and Tumer, E. 2017. Adaptive reuse of industrial buildings: Case study of Tintin Factory in Famagusta. *Journal of Engineering and Architecture*, 5(1): 50-60.
- Scutella, R.M., Heberle, D. 2000." How to plan, contract and build your own home, 3rd Ed., McGraw-Hill publication.
- Sev, A. 2009. How can the construction industry contribute to sustainable development? A Conceptual Framework. *Sustainable Development*, 17(3): 161-173.
- Soltandoust, M. 2019. Climate, Architecture, Air Conditioning". Yazda Pub, 920.
- Sharifi, A., and Murayama, A. 2013. Changes in the traditional urban form and the social sustainability of contemporary cities: A Case Study of Iranian Cities. *Habitat International*, 38: 126-134.
- Shen, L.Y., Hao, J.L., Tam, V.W.Y., and Yao, H. 2007. A checklist for assessing sustainability performance of construction projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 13(4): 273-281.
- Shen, L.Y., Tam, V.W.Y., Tam, L., and Ji, Y. 2010. Project feasibility study: The key to successful implementation of sustainable and socially responsible construction management practice. *Journal of Cleaner Production*, 18(3): 254-259.
- Shultz, S. 2009. Theories of Personality". Cengage Learning, 9th Ed., Belmont, CA Wadsworth
- Spence, R., and Mulligan, H. 1995. Sustainable development and the construction industry. *Habitat International*, 19(3): 279-292.
- Thorpe, D. 2021. Energy Management in Buildings". Taylor and Francis eBook Pub. 248p.
- Ugwu, O.O., and Haupt, T.C. 2007. Key performance indicators and assessment methods for infrastructure sustainability: a South African construction industry perspective. *Building and Environment*, 42(2): 665-680.
- Vallance, S., Perkins, H.C., and Dixon, J.E. 2011. What is social sustainability? A Clarification of Concepts. *Geoforum*, 42(3): 342-348.
- Viteikiene, M., and Zavadskas, E.K. 2007. Evaluating the sustainability of Vilnius City residential areas. *Journal of Civil Engineering and Management*, 13(2): 149-155.

- Wang, C., Si, Y., Abdul-Rahman, H., and Wood, L.C. 2015. Noise annoyance and loudness: Acoustic performance of residential buildings in tropics. *Building Services Engineering Research and Technology*, 36(6).
- WCED – World Commission on Environment and Development, 1987. Our Common Future. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Winchip, S. 2011. Sustainable Design for Interior Environments. 2nd Ed. Fairchild Books.
- Yeang, K. 1999. The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings". Munich: Prestel Verlag.
- Zavrl, M.S., Zarnic, R., and Selih, J. 2009. Multicriterial sustainability assessment of residential buildings. *Technological and Economic Development of Economy*, 15(4): 612-630.

ÖZGEÇMİŞ

Altın YARNIA

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2019-2023	Akdeniz Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Ana Bilim Dalı, Antalya
Lisans 2015-2018	Tebriz İslamic Azad University Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Tebriz