

**T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA
MEVCUT KONUT TASARIMLARININ İNCELENMESİ VE
BİR MODEL ÖNERİSİ; MALATYA İLİ ÖRNEĞİ**

**MİMARLIK
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

NİGAR ECE DEĞİRMENCİ

HAZİRAN 2021

HAZİRAN 2021

Yüksek Lisans- Mimarlık Bölümü

NİGAR ECE DEĞİRMENCİ

**Çevresel Sürdürülebilirlik Bağlamında Mevcut Konut
Tasarımlarının İncelenmesi ve Bir Model Önerisi;
Malatya İli Örneği**

**Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Mimarlık
Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman
Prof.Dr. Ülkü ALTINOLUK**

Nigar Ece DEĞİRMENCİ

Haziran 2021



© 2020 [Nigar Ece DEĞİRMENÇİ]



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE YÜKSEK LİSANS KABUL VE ONAY FORMU

Mimarlık Anabilim Dalı Mimarlık Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nigar Ece DEĞİRMENCİ tarafından hazırlanan “Çevresel Sürdürülebilirlik Bağlamında Mevcut Konut Tasarımlarının İncelenmesi ve Bir Model Önerisi; Malatya İli Örneği” başlıklı tez, 11/06/2021 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi

Unvanı, Adı ve Soyadı

İmzası:

Kurumu/Üniversitesi

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ülkü ALTINOLUK

Hasan Kalyoncu Üniversitesi

Mimarlık Bölümü

Jüri Başkanı

Prof. Dr. M. Serhat YENİCE

Hasan Kalyoncu Üniversitesi

Mimarlık Bölümü

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Adem ATMACA

Gaziantep Üniversitesi

Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

**Prof. Dr. İbrahim Halil Güzelbey
Enstitü Müdürü**

İlgili tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek ilgili tezde yer aldığını beyan ederim.

Nigar Ece DEĞİRMENCI



ÖZET

ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA MEVCUT KONUT TASARIMLARININ İNCELENMESİ VE BİR MODEL ÖNERİSİ; MALATYA İLİ ÖRNEĞİ

DEĞİRMENCİ, Nigar Ece

Yüksek Lisans Tezi, Mimarlık

Danışman: Prof. Dr. Ülkü ALTINOLUK

Haziran 2021

120 sayfa

Hızlı kentleşme, aşırı nüfus artışı, kaynakların kontrolsüz tüketimi, fosil kaynaklı yakıt kullanımı, atık ürünler çevresel sorunlara neden olarak ekolojik dengeyi bozmaktadır. İnsan faaliyetleri sonucu oluşturduğumuz yapma çevrelerin, çevre kirliliğindeki payı göz önünde bulundurulduğunda, çevresel sürdürülebilir bir yapı üretmenin önemi ortaya çıkmaktadır. Doğal çevreyi korumak, çevreye duyarlı, sürdürülebilir, ekolojik, enerji etkin yapıların tasarlanması ile mümkün olmaktadır. Yapıda; iklimsel konforun doğal yollarla sağlanması, yapay sistem yükünün, enerji tüketiminin ve atık üretiminin azaltılması, kaynakların etkin kullanımı, insan sağlığının korunması büyük ölçüde mimari tasarımda alınan kararlara bağlıdır.

Çalışmada; öncelikle bir yapının çevresel sürdürülebilirliğini, enerji tüketimini, atık üretimini etkileyen yapı tasarım parametreleri belirlenmiştir. Fiziksel çevre verileri, tasarım parametreleriyle ilişkilendirilerek iklime uygun, daha az enerji tüketen, daha az atık üreten, çevreye duyarlı yapı üretimini amaçlayan bir model tablo oluşturulmuştur. Çalışma alanlarındaki mevcut yapılara ait veriler model tabloya aktararak, ölçütler doğrultusunda yapıların çevresel sürdürülebilirliği değerlendirilmiştir.

Değerlendirme sonucunda; Yer'e ait iklimsel verilere uygun, daha az enerji tüketen, daha az atık üreten yapıya ait parametrelerin, tasarım aşamasında göz önünde bulundurulmadığı ve çevresel sürdürülebilirliğin olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Çevresel Sürdürülebilirlik, Konut Tasarımı

ABSTRACT

EXAMINATION OF EXISTING HOUSING DESIGNS IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY AND A MODEL PROPOSAL; CASE OF MALATYA

DEĞİRMENÇİ, Nigar Ece

M.Sc. in Architecture

Supervisor: Prof. Dr. Ülkü ALTINOLUK

June 2021

120 pages

Rapid urbanization, excessive population growth, uncontrolled consumption of resources, fossil fuel use, waste products cause environmental problems and disrupt the ecological balance. Considering the share of artificial environments created as a result of human activities in environmental pollution, the importance of producing an environmentally sustainable structure emerges. Protecting the natural environment is possible by designing environmentally sensitive, sustainable, ecological and energy efficient structures. In the building; Providing climatic comfort naturally, reducing artificial system load, energy consumption and waste generation, efficient use of resources and protecting human health largely depend on the decisions taken in architectural design.

In the study; First of all, building design parameters that affect the environmental sustainability, energy consumption and waste production of a building were determined. By associating the physical environment data with the design parameters, a model table was created that aims to produce environmentally friendly buildings that are suitable for the climate, consume less energy, produce less waste and are sensitive to the environment. The data of the existing buildings in the study areas were transferred to the model table and the environmental sustainability of the buildings was evaluated in accordance with the criteria.

As a result of the evaluation; It has been determined that the parameters of the building, which complies with the climatic data of the region, consumes less energy and produces less waste, were not taken into account during the design phase and environmental sustainability was adversely affected.

Keywords: Sustainability, Environmental Sustainability, Housing Design



Canım Annem Sema DEĞİRMENCİ'YE

TEŞEKKÜR

Çalışma süresince desteğini benden esirgemeyen, tezime büyük katkılar sunan, bilgili olduğu kadar mütevazı da olan örnek bilim insanı saygıdeğer tez danıőmanım Prof. Dr. Ülkü ALTINOLUK' a ve fikirleriyle tezimi geliőtirmemi sağlayan sayın Prof. Dr. Serhat YENİCE' ye ve sayın Doç. Dr. Adem ATMACA' ya ayrıca bölüm baőkkanı Doç. Dr. Gül den AYALP' a teőkükürlerimi sunarım.

Yoğun çalışma sürecim boyunca bana destek olan ve sabır gösteren, annem Sema DEğİRMENCİ' ye sonsuz teőkükür ederim.



ÖNSÖZ

Küresel ısınma, sera gazı salınımları, iklim değışikliği, ormansızlaşma, su kirliliği, kuraklık, kaynakların tükenmesi, biyoçeşitliliğin bozulması bugünün ve gelecek nesillerin yaşamını tehlikeye atmaktadır. Çevresel kirliliğin artması ile öne çıkan sürdürülebilirlik kavramı doğrultusunda mimarlara da sorumluluk düşmektedir. Yapma çevrelerin, doğal çevre ile uyum içerisinde olması, kaynakların etkin kullanımını ve yönetimi sürdürülebilir bir mimari tasarımın ön koşuludur.

Yapıların çevresel duyarlılık gözetilerek üretilmesi gerekliliği tezin çıkış noktasını oluşturmaktadır. Yapılarda enerji tüketimini ve atık üretimini azaltan, kaynakların etkin kullanımını sağlayan, iklimle uyumlu mimariyi etkileyen tasarım parametrelerinin belirlenmesi ve ölçütlere göre mevcut yapıların çevresel sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi çalışmanın yöntemini oluşturmaktadır. Üretilen sürdürülebilir, enerji etkin, çevreci yapılar için alt zemin olan çevresel sürdürülebilir tasarım parametrelerini içeren bir model tablonun oluşturulması da çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
TEŞEKKÜR.....	VIII
ÖNSÖZ	IX
İÇİNDEKİLER	X
TABLolar LİSTESİ.....	XIII
ŞEKİLLER LİSTESİ	XV
KISALTMALAR	XVIII
GİRİŞ	1
1.1. Problemin tanımı	2
1.2. Çalışmanın Amacı	4
1.3. Çalışmanın Önemi	4
1.4. Sınırlılıklar.....	4
1.5. Varsayım	4
1.6. Yöntem	5
1.7. Çalışmanın Kapsamı.....	5
1.8. Literatür Özeti	5
2. KAVRAMSAL TANIMLAR	7
2.1. Çevre	7
2.2. Ekoloji ve Ekolojik Döngü.....	7
2.3. Çevre Kirliliği.....	9
2.4. Sürdürülebilirlik	11
2.5. Sürdürülebilir Gelişme	12
2.6. Sürdürülebilirlik Bileşenleri	13
2.6.1. Ekonomik Sürdürülebilirlik.....	14
2.6.2. Sosyal Sürdürülebilirlik	14
2.6.3. Çevresel Sürdürülebilirlik.....	15
2.7. Sürdürülebilir Gelişmenin Tarihsel Süreci.....	16
2.8. Sürdürülebilir Mimarlık	17

3. ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI VE TASARIM PARAMETRELERİ.....	18
3.1. Çevresel Sürdürülebilir Yapının Tanımlanması.....	18
3.1.1. Kaynak Yönetimi.....	23
3.1.1.1. Enerji Korunumu.....	24
3.1.1.2. Malzeme Korunumu.....	24
3.1.1.3. Suyun Korunumu	25
3.1.1.4. Alan Korunumu.....	26
3.2. Fiziksel Çevre Etmenleri	26
3.2.1. İklimsel Veriler	27
3.2.1.1. Güneş Işınımı	27
3.2.1.2. Sıcaklık.....	29
3.2.1.3. Rüzgâr	30
3.2.1.4. Nemlilik.....	31
3.2.2. Topografya.....	32
3.3. Yapıya İlişkin Tasarım Parametreleri.....	33
3.3.1. Yapının Yeri/Konumu	35
3.3.2. Yapının Yönlenmesi	37
3.3.3. Yapının Formu.....	40
3.3.4. Yapı aralıkları	42
3.3.5. Yapı Kabuğu.....	45
3.3.5.1. Dış Duvarlar	45
3.3.5.2. Saydam Yüzeyler	47
3.3.5.3. Gölgeleme elemanları	48
3.3.5.4. Çatılar.....	49
3.3.6. Doğal Havalandırma.....	49
3.3.7. Doğal Aydınlatma.....	52
3.3.8. Mekân Düzenlemesi	55
3.3.9. Yapı Malzemesi	55
3.3.10. Alan Düzenlemesi.....	59
3.3.10.1. Komşu Yapıların Etkisi.....	59
3.3.10.2. Peyzaj Düzenlemesi	60

3.3.11. Atık Yönetimi	62
3.3.12. Pasif Sistem Teknikleri.....	64
3.3.12.1. Doğrudan Kazanım Sistemi	64
3.3.12.2. Dolaylı Kazanım Sistemi	65
3.3.12.3. İzole Edilmiş Kazanım Sistemleri.....	67
3.3.12.4. Sürekli Dolaşım Halkası Sistemleri	68
4. ALAN ÇALIŞMASI	70
4.1. Malatya İli İklim Verileri	70
4.2. Model Tablonun Oluşturulması.....	74
4.3. Çalışma Alanının Değerlendirilmesi	78
4.3.1. Çalışma Alanları	78
4.3.1.1. Yeşiltepe Toplu Konut Alanı	78
4.3.1.2. Beydağı Toplu Konut Alanı	81
4.3.2. Alan Çalışması.....	83
BULGULAR VE SONUÇ	107
5.1. Bulgular	107
5.2. Sonuç	116
KAYNAKLAR	120

TABLolar LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1.1. Yapıların neden olduğu kirlilik oranı.....	2
Tablo 2.1. Sürdürülebilir kalkınma ilkeleri.....	15
Tablo 3.1 Geleneksel ve sürdürülebilirlik ölçütleri.....	18
Tablo 3.2. Sürdürülebilir yapım konuları.....	19
Tablo 3.3. Çevreye duyarlı tasarımı yönlendiren genel ölçütler	22
Tablo 3.4. Kaynakların yapıya girdi ve çıktı akışı	23
Tablo 3.5. İklim bölgelerine göre bina konumları	36
Tablo 3.6. İklim bölgelerine göre optimum yönelme	37
Tablo 3.7. İklim bölgelerine göre optimum ve maksimum bina oranları	41
Tablo 3.8. Farklı iklim bölgelerine göre bina formları	42
Tablo 3.9. Farklı iklim bölgelerine göre binalar aralık değerleri.....	44
Tablo 3.10. Bazı yapı malzemelerinin ısı kütlesi değerleri	47
Tablo 3.11. Farklı iklim bölgelerine göre uygun duvar özellikleri	47
Tablo 3.12. Geri kazanım işlemleri ve kullanım alanları.....	57
Tablo 3.13. Malzemelerin üretimi için gerekli olan enerji miktarları.....	59
Tablo 3.14. Atıkların doğada kaybolma süreleri	63
Tablo 4.1. Aylık Maksimum Sıcaklık (°C).....	71
Tablo 4.2. Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	71
Tablo 4.3. Aylık Hâkim Rüzgâr Yönü ve Tüm Esme Sayısına Oranı	72
Tablo 4.4. Aylık Ortalama Nispi Nem	73
Tablo 4.5. Aylık Toplam Yağış.....	73
Tablo 4.6. Model Tablo.....	75
Tablo 4.7. D3 blok Analizi.....	83
Tablo 4.8. A1 Blok Analizi	87
Tablo 4.9. B1 Blok Analizi	91
Tablo 4.10. DG2 Blok Analizi	95
Tablo 4.11. C3 Blok Analizi	99
Tablo 4.12. FG Blok Analizi.....	103
Tablo 5.1. Yapıların konumu	107

Tablo 5.2. Yapıların Güneşe yönlenimi	108
Tablo 5.3. Yapıların rüzgâra göre yönlenimi	108
Tablo 5.4. Yapıların formu	108
Tablo 5.5. Doğalgaz tüketimi.....	109
Tablo 5.6. Yapılar arası mesafe.....	109
Tablo 5.7. Yapıların kabuğu.....	110
Tablo 5.8. Yapıların havalandırması.....	111
Tablo 5.9. Yapılardaki doğal aydınlatma	112
Tablo 5.10. Yapılarda mekân düzenlemesi	113
Tablo 5.11. Yapıların yapım malzemesi	114
Tablo 5.12. Yapı alanlarının düzenlenmesi	114
Tablo 5.13. Yapılarda atık yönetimi	115
Tablo 5.14. Yapılardaki pasif sistem teknikleri	116
Tablo 5.15. Yapıların parametrelere göre toplam puanları	117
Tablo 5.16. Yeşiltepe Konutları parametrelere göre toplam puanları.....	118
Tablo 5.17. Beydağı Konutları parametrelere göre toplam puanları	119

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1.1. Sektörel Enerji Tüketimlerinin Yıllar İtibariyle Değişimi.....	2
Şekil 1.2. CO2 seviyesi 2005-2020 yılları	3
Şekil 1.3. Küresel sıcaklık artışı 1880-2020 yılları	3
Şekil 2.1. Su döngüsü	8
Şekil 2.2. Karbon Döngüsü	8
Şekil 2.3. Çevre kirliliğinin oluşumu ve önlenmesi.....	9
Şekil 2.4. Yapıların neden olduğu çevre kirliliği.....	10
Şekil 2.5. Yapıların çevre üzerindeki etkisi	11
Şekil 2.6. Zayıf sürdürülebilirlik	13
Şekil 2.7. Güçlü sürdürülebilirlik	13
Şekil 2.8. Sürdürülebilirlik kavramının gelişimindeki önemli konferanslar.....	17
Şekil 3.1. Yapıların oluşturduğu çevre kirliliğinin önlenmesi	19
Şekil 3.2. Kaynak korunumu stratejileri	23
Şekil 3.3. Kaynak korunumu uygulama yöntemleri	26
Şekil 3.4. Azimut ve latitüde Açıları.....	28
Şekil 3.5. Güneşlenme süresi	28
Şekil 3.6. 2020 Yaz mevsimi maksimum sıcaklık haritası	29
Şekil 3.7. Negatif ve pozitif basınç durumu	30
Şekil 3.8. Aralıklardaki rüzgar basıncı	31
Şekil 3.9. Konfor bölgesi	31
Şekil 3.10. Arazi eğimine göre uygun yerleşim alanları	32
Şekil 3.11. Yamaçta güneş ışınımı etkisi	33
Şekil 3.12. Yamaçta gölge boyu	33
Şekil 3.13. Sürdürülebilir tasarım aşamaları	34
Şekil 3.14. Çevreye duyarlı sürdürülebilir yapıya ilişkin tasarım parametreleri	35
Şekil 3.15. İklim kuşağı ve arazi eğimine göre yerleşim	36
Şekil 3.16. Hâkim rüzgâr yönüne göre yapının konumlandırılması	36
Şekil 3.17. Yapının uygun yönlenme açıları.....	38
Şekil 3.18. Referans binanın konum ve yönlendiriliş alternatifleri	38

Şekil 3.19. Farklı yönler için referans binanın yıllık ısıtma yükleri	38
Şekil 3.20. Binaların hâkim rüzgâra göre yönelişinde ısı kayıp ve kazançları	39
Şekil 3.21. Rüzgârın açılı ve dik gelmesi durumu	39
Şekil 3.22. Yapı formu ve yüzey alanı ilişkisi	40
Şekil 3.23. Farklı şekiller ve ısı kayıp oranları	41
Şekil 3.24. Gölge alan derinliği hesabı	43
Şekil 3.25. Saatlere göre gölge boyu uzunluğu	43
Şekil 3.26. Gölge boyu değerinin sonsuz olma durumu	44
Şekil 3.27. Opak bina kabuğunda zaman geciktirmesi ve genlik küçültme faktörü ..	46
Şekil 3.28. Yatay ve düşey gölgeleme elemanları	48
Şekil 3.29. Hareketli gölgeleme elemanı	49
Şekil 3.30. Havalandırma giriş ve çıkış açıklıkları	50
Şekil 3.31. Karşılıklı havalandırmada kanat duvar organizasyonları	51
Şekil 3.32. Karşılıklı havalandırma yönteminde açıklıkların konumlarına göre iç mekânda hava hareketi	51
Şekil 3.33. Tek yönlü ve çapraz havalandırma için derinlik ve yükseklik oranı	51
Şekil 3.34. Doğal havalandırma ve baca etkisi	52
Şekil 3.35. Pencereden ve çatıdan aydınlatma sınırı	53
Şekil 3.36. Farklı planlarda gün ışığı kullanılabilirliği	53
Şekil 3.37. Pencere ve zemin alanı oranı	54
Şekil 3.38. Işık rafı ile ışınımının yansıtılması	54
Şekil 3.39. Yüksek yapıların güneye doğru düzenlenmesi	60
Şekil 3.40. Yapının rüzgârı kesmesi	60
Şekil 3.41. Ağacın ısıyı emmesi	61
Şekil 3.42. Bitkiler ile hava akım hızının artırılması	61
Şekil 3.43. Bitkilendirmenin ısı kaybı oranına etkisi.....	61
Şekil 3.44. Suyun yapıda yeniden kullanımı ve atık ayrıştırma bacası.....	63
Şekil 3.45. Doğrudan kazanım	64
Şekil 3.46. Doğrudan kazanım sisteminde toplayıcılar ve depolayıcılar	65
Şekil 3.47. Dolaylı kazanım sistemi	65
Şekil 3.48. Isıl kütle duvarın iç mekân ısı konfora etkisi.....	66
Şekil 3.49. Isı depolayıcı su duvarı örneği	67

Şekil 3.50. Isıtma istenen ve istenmeyen dönemde çatı havuzu kullanımı.....	67
Şekil 3.51. Güneş odası	68
Şekil 3.52. Alçaltılmış güneş odası	68
Şekil 3.53. Termosifon ısıtma sistemi.....	69
Şekil 4.1. Türkiye iklim atlası	70
Şekil 4.2. 2019 Yılına ait güneşlenme şiddeti ortalaması	71
Şekil 4.3. 2012-2019 yılları arasındaki sıcaklık ortalamaları	72
Şekil 4.4. Malatya iline ait rüzgâr diyagramı	73
Şekil 4.5. 2012-2019 yılları arası aylara göre yağış ortalaması	74
Şekil 4.6. Çalışma alanı çevresi	78
Şekil 4.7. Uydu Görüntüsü	78
Şekil 4.8. Alana ait uydu görüntüsü	79
Şekil 4.9. Alana ait fotoğraflar	79
Şekil 4.10. Alana ait fotoğraflar	80
Şekil 4.11. Alana ait vaziyet planı	80
Şekil 4.12. Çalışma alanı çevresi	81
Şekil 4.13. Alana ait uydu görüntüsü	81
Şekil 4.14. Alana ait uydu görüntüsü	81
Şekil 4.15. Alana ait fotoğraflar	82
Şekil 4.16. Alana ait vaziyet planı	82

KISALTMALAR

ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
HCFC	: Hidrokloroflorokarbon
kWh	: KiloWatt Saat
MGM	: Meteoroloji Genel M¼d¼rl¼đ¼
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
PVC	: Polyvinylchloride, polikarbonat
T¼B¼TAK	: T¼rkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
WCED	: D¼nya evre Kalkınma Komisyonu

GİRİŞ

1760 yılında başlayan Sanayi Devriminden önce, teknolojiden yararlanma ve kaynaklara kolay erişebilme gibi olanaklar olmadığı için çevresel, iklimsel, topoğrafik veriler göz önünde bulundurularak doğaya saygılı, çevreye duyarlı yapılar üretilmekteydi. Doğal afetlerin çevreye verdiği zarar dışında; insanların, yapıların çevreye verdiği zarar bugün ile kıyaslanamayacak kadar azdı.

İnsan faaliyetleri sonucu oluşan yapma çevreler, hızla doğal çevrenin yerini almaktadır. Düzensiz yapılaşma, doğal alanların yok edilmesi, aşırı kaynak tüketimi, yapılarda fosil kaynaklı yakıt kullanımı, doğada yok olmayan, geri dönüştürülemeyen ve toksin içeren malzeme kullanımı, yapay iklimlendirme ve yapay havalandırma tekniklerine daha fazla yüklenilmesi sonucu artan enerji harcaması gibi etkenler doğal çevreyi olumsuz etkilemektedir.

Hızlı kentleşme, aşırı nüfus artışı ve kontrolsüz tüketim sonucunda yapılar çevre kirliliğinde büyük bir pay sahibi olmuştur. Yapılardaki tüketim; emisyon salınımını, atık üretimini arttırıp, küresel ısınmaya, asit yağmurlarına, erozyona, ormansızlaşmaya, sağlıksızlaşmaya neden olup ekolojik dengeyi bozmaktadır. Üretilen yapılar doğal çevreye zarar vererek; hava, su, toprak, gürültü kirliliğine, radyoaktif kirliliğe, kaynakların tükenmesine ve atık üretimine yol açmıştır.

Küresel ölçekte yapıların çevre kirliliğindeki payı göz önünde bulundurularak, günümüz koşullarında mimar; gelişen bu şartlar altında, yapılarda güneş, rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile karbondioksit salınımını azaltmak, doğal havalandırma, pasif iklimlendirme tekniklerini uygulamak, su tüketimini azaltmak, yeşil alanları korumak, çevreye daha az zarar veren, daha az tüketen yapılar oluşturmak için sürdürülebilir tasarım kararlarını almak ve uygulamak yükümlülüğünde olmalıdır.

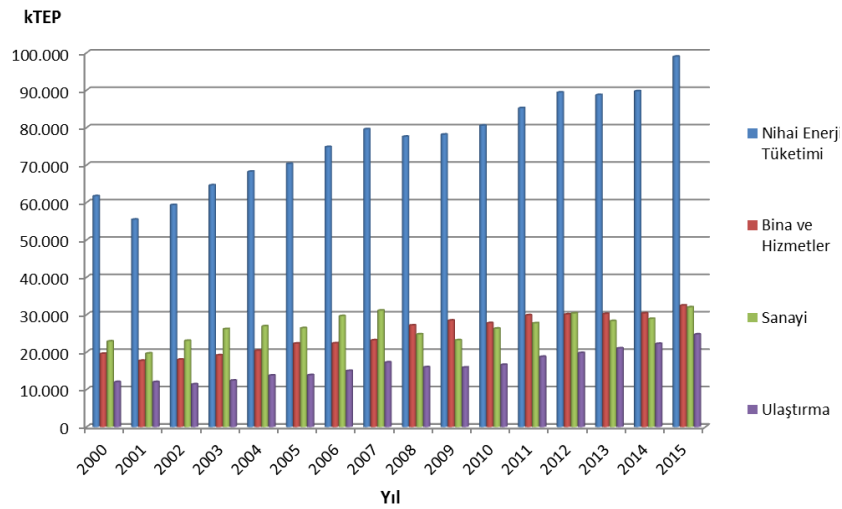
1.1. Problemin tanımı

Kentleşme, aşırı nüfus artışı, tüketim fazlalığı, atık üretimi, sonucu oluşan çevre kirliliğinde, insan kaynaklı faaliyetlerin payı büyüktür. Üretilen yapılar; kaynakların tükenmesine, atıkların artmasına, toprağın, suyun, havanın kirliliğine neden olmaktadır. Çevre kirliliğine karşı bugün, sürdürülebilir, ekolojik, çevreci yapı olarak nitelenen, doğaya zarar vermeyen, tüketmeyen yapılar üretmek bir hedeften çok zorunluluk haline gelmiştir.

Hava kirliliğinin %23'ünden, su kirliliğinin %40'undan, sera gazı salınımının %50'sinden, katı atığın %40'undan, ozon tabakası incelemesi olayının %50'sinden yapılar sorumludur (Dixon, 2010: 2). Bugün yapıların genel olarak; çevre kirliliğindeki payı yaklaşık %40 oranında olup, yapıların da % 80' ini de konutlar oluşturmaktadır. Dünyada yapılar; enerji tüketiminin %40'lık payına sahiptir (Atmaca, 2020). Türkiye'de de bu oran %33 olup, Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planında belirtildiği üzere (Şekil 1.1) son yıllarda sanayi sektörünün bile önüne geçmiştir.

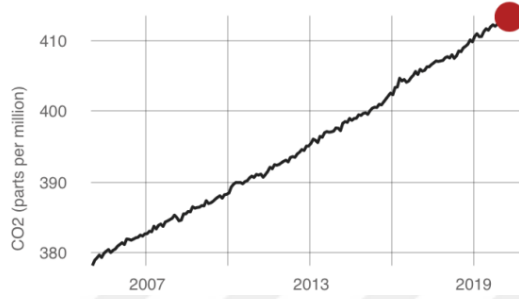
Tablo 1.1. Yapıların neden olduğu kirlilik oranı (Dixon W., 2010:2)

Kirlilik	Yüzde (%)
Hava Kirliliği	23
Sera Gazı Salınımı	50
Su Kirliliği	40
Katı Atıklar	50
Ozon Tabakası İncelmesi	50

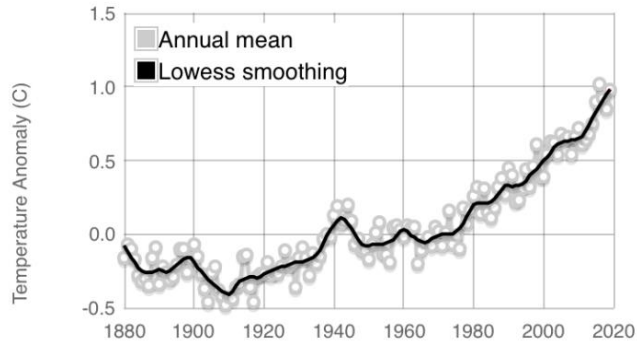


Şekil 1.1. Sektörel Enerji Tüketimlerinin Yıllar İtibariyle Değişimi (ETKB, 2018)

Yapılarda tüketilen enerjinin büyük bir kısmı da fosil yakıt kullanımına bağlıdır. Fosil yakıt kullanımı, karbon emisyonu oranını arttırır. CO₂ sera etkisi oluşumunda etkin rol oynamaktadır. Dünya CO₂ gazı emisyonuna bağlı olarak küresel sıcaklığın 1880 yılından 2020 yılına kadar 1.9 F⁰ kadar yaklaşık 1 C⁰ arttığı Şekil 1.3'te belirtilmiştir. Küresel sıcaklık artışı çevre kirliliğine neden olarak ekolojik dengeyi bozmaktadır.



Şekil 1.2. CO2 seviyesi 2005-2020 yılları (Nasa,2020)



Şekil 1.3. Küresel sıcaklık artışı 1880-2020 yılları (Nasa,2020)

Daha fazla üretme ve daha fazla tüketme eğilimleri, çevresel bozulma sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Gün geçtikçe artan bu olumsuzluklar, insan yaşamını ve geleceğini tehdit etmeye başlamıştır. Bu nedenle doğal kaynakların planlı ve dengeli kullanılması, doğanın kirlenmesinin önlenmesi ve kendini yenileyebilecek önlemlerin alınması, gelecek nesillere yaşanabilir bir çevre bırakılması bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yapıların çevreye verdiği olumsuz etkilere karşı alınabilecek tasarım kararları ve mevcut yapıların çevreye duyarlılığı, sürdürülebilirliği, iklime uygunluğu ve tasarım ölçütleri ile ilgili sorunlar çalışmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır.

1.2. Çalışmanın Amacı

Bir mimari proje oluşturulurken, bir yapı üretilirken mimarın alacağı kararların önemi, çevreye duyarlılığı her adımda, her parametrede göz önünde bulundurma gerekliliği bağlamında;

- Daha az tüketen, daha atık üreten çevresel sürdürülebilirliği olan bir yapıya ait tasarım parametrelerini ve ölçütlerini belirlemek,
- Yer'e özgü olan fiziksel çevre verilerini yapı tasarımında göz önünde bulundurarak, pasif yöntemler ile çevresel olumsuz etkileri en aza indirmek,
- Mevcut konut yapılarının çevresel sürdürülebilirliğini irdelemek,
- Yer'e ait fiziksel çevre verileri doğrultusunda üretilen yeni yapılara bir alt zemin olacak bir model tablo oluşturmak çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

1.3. Çalışmanın Önemi

Yerel iklim verilerine uygun olarak tasarlanan çevreye duyarlı, sürdürülebilir, ekolojik, enerji etkin, yeşil bina gibi projeler oluşturulurken alınması gereken tasarım kararları ile ilgili olarak çalışmanın bir rehber niteliğinde olacak olması ve Malatya İli için böyle bir çalışmanın daha önce yapılmamış olması bu çalışmanın önemini vurgulamaktadır.

1.4. Sınırlılıklar

- Çalışma pasif sistem teknikleri ile sınırlı tutulup, aktif sistem teknikleri hariç bırakılmıştır.
- Çalışma alanı olarak Toplu Konut İdaresi tarafından üretilen yapılara ait alanlar seçilmiştir.
- Kentsel dönüşüm alanı niteliği taşıyan çalışma alanlarında, sürdürülebilirliğin sosyal ve kentsel boyutuna değinilmemiştir.
- Yapı malzemesi, strüktürel yapı malzemesi ölçeğinde değerlendirilmiştir.

1.5. Varsayım

Çevreye duyarlı, yerel iklim verilerine uygun sürdürülebilir bir yapı üretmek için alınan kararların büyük bir bölümü mimari tasarım sürecine dâhildir. Tasarım sürecinde alınan kararlar sürdürülebilir bir yapının temelini oluşturup, aktif sistem yükünü, tüketimi en az düzeye çekmektedir.

1.6. Yöntem

- Çevresel sürdürülebilirlik ölçütleri, yapı tasarım parametreleri, Yer'e ait fiziksel çevre verileri ile ilişkilendirilerek bir model tablo oluşturulmuştur.
- Model tablo, üzerinden mevcut yapılara ait veriler değerlendirilmiştir.
- İki ayrı çalışma alanından toplam altı adet konut seçilerek, incelenmiştir.
- Her bir yapıya ait veriler tabloya işlenerek yapıdaki hangi niteliklerin sürdürülebilir olup olmadığı, 0 ile 4 puan aralığında derecelendirmeler yapılarak belirlenmiştir.

1.7. Çalışmanın Kapsamı

Çalışmanın birinci bölümünde; tezin problem tanımı yapılarak, amacına, sınırlılıklara, önemine yer verilmiştir.

İkinci bölümünde sürdürülebilirlik, sürdürülebilir mimarlık, ekoloji, çevre, gibi temel kavramsal tanımlar açıklanmıştır.

Üçüncü bölümünde; çevresel sürdürülebilir bir yapının ölçütleri ve tasarım parametrelerinin fiziksel çevre verileri doğrultusunda değerlendirilmesi yapılmıştır.

Dördüncü bölümünde; fiziksel çevre verileri ve elde edilen veriler doğrultusunda bir model tablo oluşturularak, çalışma alanının model tablo üzerinden olumlu ve olumsuz durumlarının değerlendirmesi yapılmıştır.

Beşinci bölümde de bulgular, sonuç ele alınmıştır.

1.8. Literatür Özeti

Berköz'ün ve diğer uzman akademisyenlerin hazırladığı "Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı" İntag 201 numaralı TUBİTAK çalışmasında; enerji tüketimini azaltmanın, binaların iklimsel verilerin göz önünde bulundurulduğu pasif ısıtma, iklimlendirme ve doğal aydınlatma sistemlerinin tasarlanması ile olanaklı olduğu belirtilmiştir. Yerleşmeleri ve binaları tanımlamada kullanılan ve de enerji korunumunda etkili olan tasarım parametrelerine ilişkin uygun değerlerin belirlenmesini ve yöntemlerini ele almıştır.

Lencher 'ın "Heating, Cooling, Lighting" adlı kitabında mimarlara yardımcı olması amacıyla sürdürülebilir tasarım yöntemleri incelenmiştir. Yapının tasarım sürecinde alınması gereken kararlara ve sürdürülebilir bir şekilde binayı ısıtmak, soğutmak ve aydınlatmak için kullanılacak stratejilere değinilmiştir.

Yüceer (2015)'nin "Yapıda Çevre ve Enerji" kitabında enerji etkin bina tasarımı konu işlenerek, güneş ve iklim etkilerine karşı binada uygulanabilecek sistemler önce geleneksel yöntemler ve örnek uygulamalar ile açıklanmıştır. Daha sonra temel bilgiler eşliğinde bilgisayar destekli enerji etkin bina tasarımı ve uygulamalarına değinilmiştir.

Ovalı (2009)'nın Trakya Üniversitesi'nden yayınlanan "Türkiye İklim Bölgeleri Bağlamında Ekolojik Tasarım Ölçütleri Sistematiğinin Oluşturulması" adlı doktora tezinde; ekolojik tasarım ölçütlerinin oluşturulması ve binalar tarafından tüketilen enerjilerin azaltılması amaçlanmıştır. Binalarda enerji korunumu sağlamak ve enerji kazançlarını artırmak amaçlı iki alt sistem oluşturulmuştur. Enerji korunum amaçlı ölçütler fiziksel çevre ve yapı çevre ölçütleri kapsamında, iklimle uyumlu tasarım strateji ve konseptlerine dayanılarak, enerji kazancının artırılması amaçlı ölçütler, çevresel kaynaklar ve güneş enerjisinin pasif, aktif ve karma kullanımları kapsamında ele alınmıştır.

Özmehmet (2005)'in Dokuz Eylül Üniversitesi'nden yayınlanan, "Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Akdeniz İklim Tipi İçin Bir Bina Model Önersi" adlı doktora tezinde; Yapının yaşam döngüsü süresince çevreye olan etkilerinin, mimar ve diğer meslek gruplarınca dikkate alınması gerekliliğinden bahsedilmiştir. Yapının tasarım aşamasından başlayıp, kullanım ve yapım süreci boyunca ekolojik, biyoklimatik ve sağlıklı yaşam çevrelerine ait verilerin göz önünde bulundurularak sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesinin doğru olduğunu belirtmiştir.

Koçlar Oral'ın Diyarch bültenin birinci sayısında yayınlanan "Güneş Enerjisi ve Yapı" adlı makalesinde; enerji ve çevre sorunlarının çözümünde pasif sistemler aracılığı ile güneş enerjisinden en üst düzeyde yararlanmanın etkili olduğunu belirtmiştir. Yapının ısıtma ve soğutma işlevleri açısından tasarım parametreleri için uygun değerlerin belirlenmesi ile yapı modelinin kurulması ve değerlendirilmesi yöntemlerine değinilmiştir.

2. KAVRAMSAL TANIMLAR

2.1. Çevre

Çevre; canlıların içinde bulunduğu, diğer canlı ve cansız organizmalarla iletişim içinde olduğu yaşamsal faaliyetlerini sürdürdüğü ortamdır (Erdoğan, 2016:21). Doğal çevre; oluşumunda insan etkisinin bulunmadığı çevredir. Canlı çevreyi, bir canlı ile aynı ortamı paylaşan ve doğrudan ya da dolaylı olarak onun üzerinde etkili olan bütün canlılar oluşturur. Fiziksel çevre; canlıların yaşadığı, özelliğini ve niteliğini fiziksel olarak algıladığı ortamdır. Yapma çevre insan faaliyetleri sonucu oluşturulan çevredir (Eren, 2016:72). Doğal çevrede yer alan, fiziksel ve sosyal çevreyi barındıran yapılar, bir yapma çevredir. Yapma çevre cansızdır ve canlılar için yaşam alanıdır (Balanlı & Öztürk, 2006).

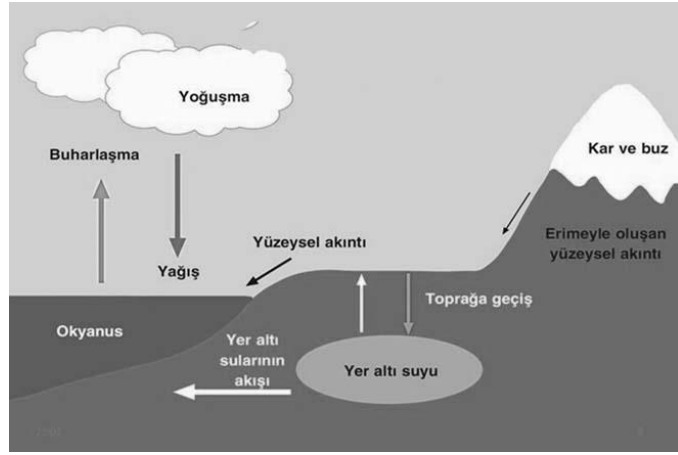
2.2. Ekoloji ve Ekolojik Döngü

Ekoloji, bir ürünün üretiminden yok oluşuna kadar geçen süreçte çevre sistemlerinin olumsuz etkilenmesini en aza indirgeyecek sistemlerin bilimsel olarak araştırılıp uygulanmasının yollarını arayan bilim dalıdır (Tönük, 2001:5). Canlı ve cansız varlıkların beraberliğinden oluşmuş olan doğa, sürekli bir devinim ve bir denge içerisindedir. Ekolojik dengenin korunması ekosistemlerin devamlılığına bağlıdır.

Ekosistem, belli bir bölgede yaşayan ve birbirleri ile sürekli etkileşim içinde olan canlılar ile bunların cansız çevrelerinin oluşturduğu bir bütündür. Canlı varlıklar yaşamlarını sürdürebilmek için madde alışverişi yaparlar, maddenin canlı ve cansız çevre arasındaki bu alışverişine de ekolojik döngü denir (Yüceer, 2015:49). Madde döngüsü olarak ta adlandırılan ekolojik döngülerden bazıları; su döngüsü, karbon döngüsü, azot döngüsü, fosfor döngüsüdür.

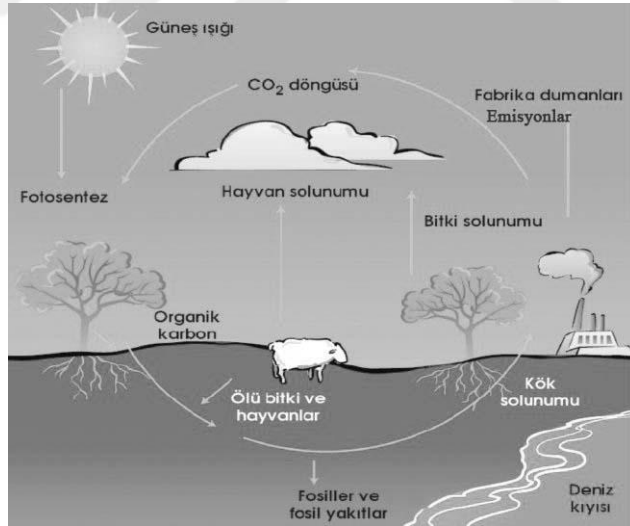
Su döngüsü; yeryüzünde denizlerden, okyanuslardan, göllerden buharlaşan su, atmosferde yoğunlaşarak yağış halinde yeryüzüne döner ve gelen su yüzeysel

akış ve yer altı sularının akışı ile tekrar su ortamlarına ulaşır. Su döngüsü; suyun çeşitli ortamlar arasında yaptığı dögüdür (Uzun, 2016:48).



Şekil 2.1. Su döngüsü (Uzun, 2016:48)

Fosil yakıtlar, fabrika, taşıt emisyonları, hayvansal ve bitkisel solunum vb. olaylar sonucunda atmosfere ulaşan karbondioksit bitki ve diğer fotosentez yapan canlılar tarafından alınarak fotosentez olayında kullanılır ve beslenme sonucu diğer canlılara aktarılır. Bu döngüye de karbon döngüsü denilmektedir (Uzun, 2016:49).



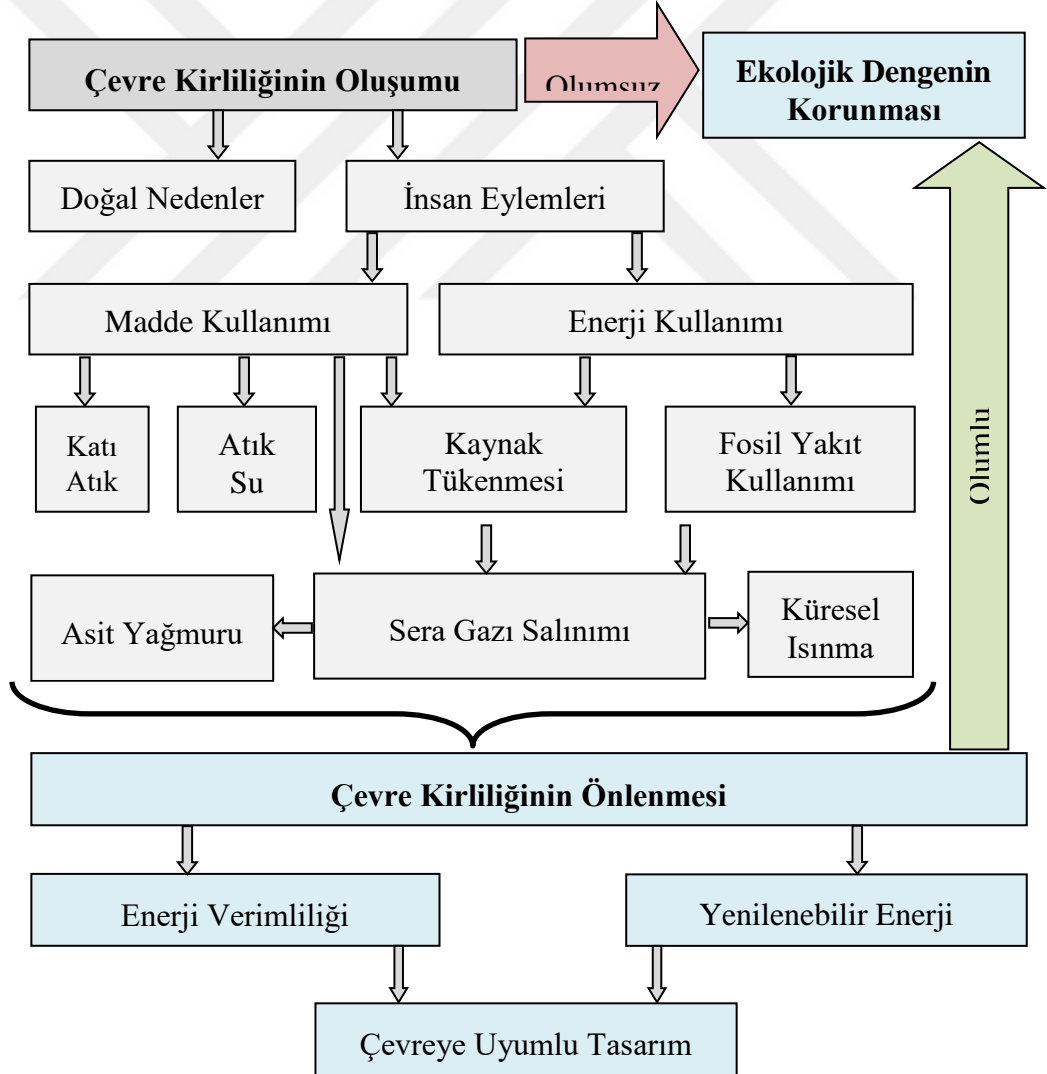
Şekil 2.2. Karbon Döngüsü (Uzun, 2016:49)

Ekolojik döngüde madde dönüşümleri sürekli bir denge içerisinde olmalıdır. Bir döngüdeki herhangi bir aksaklık, fazlalık, ya da eksiklik sonucu çevre kirliliği oluşmaktadır. Yapılarda kullanılan fosil kaynaklı yakıtlar karbon döngüsüne, arıtılmayan kirli sular, katı atıklar su döngüsüne zarar vermekte ve çevre kirliliğine neden

olmaktadır. Döngü bir denge içerisinde devam ettiği sürece doğa ve insan sağlığı korunmuş olmaktadır.

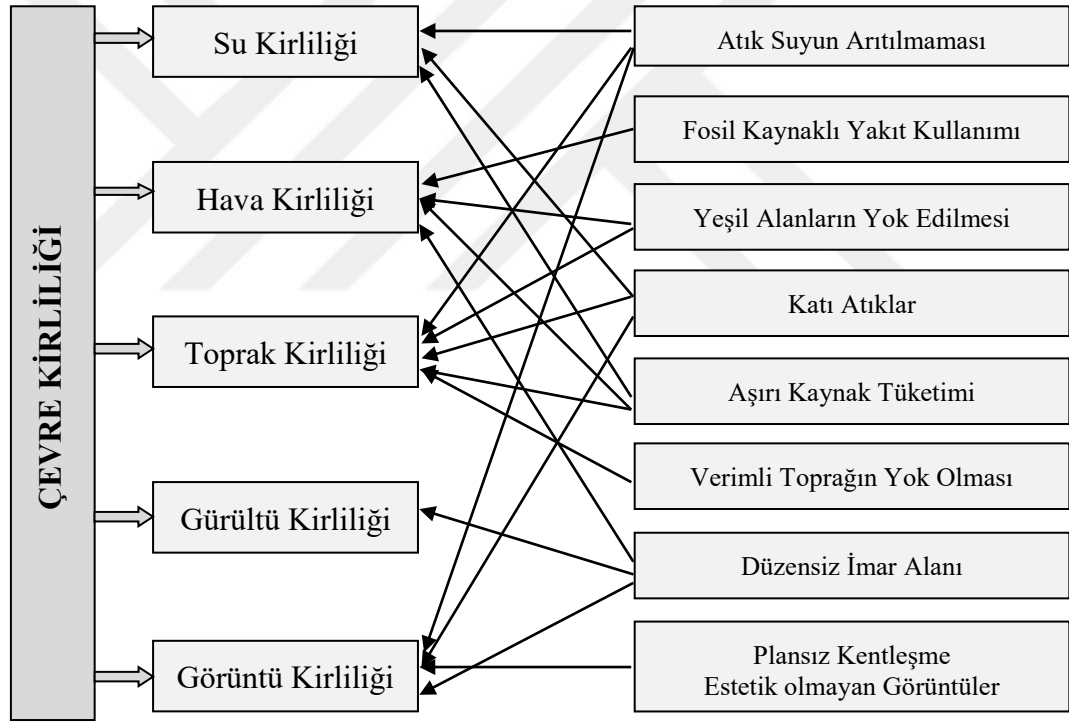
2.3. Çevre Kirliliği

Çevre kirliliği genel anlamda; canlı veya cansız herhangi bir maddenin olmaması gereken yerde olmasıdır (Yüceer, 2015:53). Doğa bir düzen ve denge içerisinde. Doğal dengeyi bozacak herşey çevre kirliliğine sebep olur. Çevre kirliliği doğal kaynaklı ve insan kaynaklı olarak gerçekleşir. Tsunami, deprem, kasırga gibi afetler doğa kaynaklı çevre kirliliğidir. İnsan kaynaklı çevre kirliliğini, katı ve sıvı atıklar, aşırı kaynak tüketimi, fosil yakıt kullanımı, toprağın verimsiz kullanılması sonucu oluşan erozyon, sel baskınları, emisyon salınımı oluşturmaktadır.



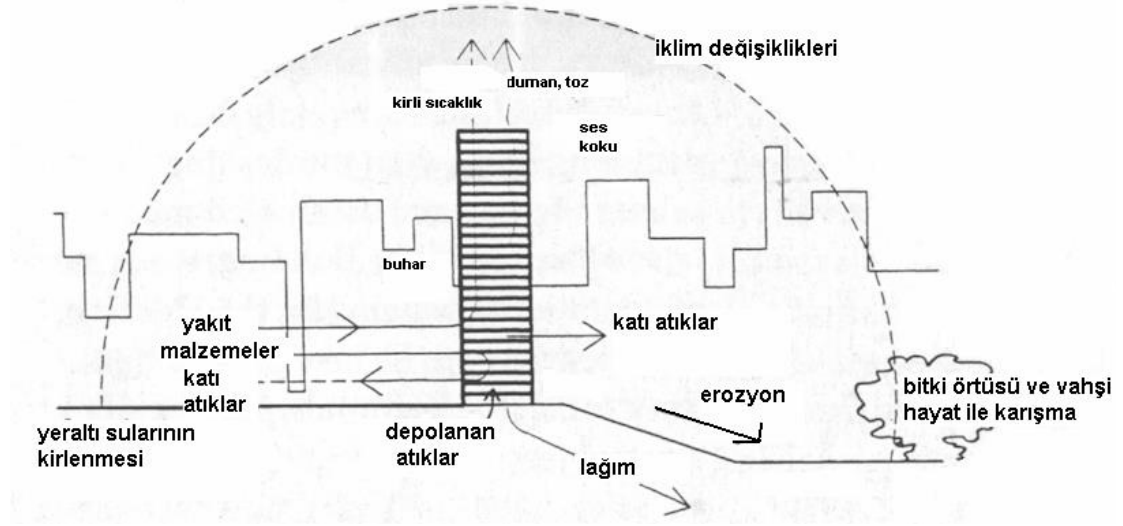
Şekil 2.3. Çevre kirliliğinin oluşumu ve önlenmesi
(Yüceer, 2015:54 den uyarlanmıştır)

Yapılarla oluşturduğumuz yapay çevre sonucu; hava, su, toprak, gürültü, görüntü kirliliği oluşmaktadır. Aşırı kaynak tüketimi sonucu oluşan atıklar ve fazla kaynak israfı; hem toprak, hem hava, hem de su kirliliğine, fosil kaynaklı yakıt kullanımı sonucu ortaya çıkan emisyonlar; asit yağmurlarına, küresel ısınmaya neden olmaktadır. Yeşil alanların yok edilmesi; havanın kirlenmesinde, erozyonda, tarım alanlarının tükenmesinde, sanayi veya evsel katı ve sıvı atıklar; suyun ve toprağın kirlenmesinde rol oynamaktadır. Çarpık ve hızlı kentleşme, gecekondulaşma, estetik olmayan yapılar, geleneksel dokunun yok edilmesi; görüntü kirliliğine, uzun vadeli gelişimi öngörmeden yoksun imar planlarında karşımıza çıkan sanayi yapıları ile konut yapılarının iç içe girmiş olması durumu gürültü kirliliğine neden olarak kentsel dokuya zarar vermektedir.



Şekil 2.4. Yapıların neden olduğu çevre kirliliği

Yapıların neden olduğu çevre kirliliği; kullanıcılarını, yakın çevresini ekolojik döngüleri ve dengeleri de etkilemesiyle beraber her bir bireyin sağlığını da olumsuz etkilemektedir (Özmehmet, 2005). Ekolojik dengenin bozulması ile iklim değişikliği, küresel ısınma, kaynakların tükenip yok olması, çeşitli hastalıklar, açlık, susuzluk gibi sorunlar bugünün ve gelecek nesillerin yaşamını, insan sağlığını tehlikeye atmaktadır.



Şekil 2.5. Yapıların çevre üzerindeki etkisi (Yeang, 1999)

2.4. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik; kelime anlamı olarak, kalıcı olma, iyi olanın devam etmesi, aynı kalma olarak tanımlanabilir. İngilizce karşılığı "sustainability" olup Latince "Sustain" kelimesine karşılık gelmektedir.

Şen' e göre genel anlamda sürdürülebilirlik; daimi olma yeteneği olarak adlandırılan ve farklıların bir uyum içerisinde olması gerekliliğinin belirten bir kavram olup, ayrıca bir şeyin kendisini koruyabilme, varlığını sürdürme yeteneğidir. Bir ürün, bir faaliyet veya herhangi bir şey sürdürülebilirliği yeniden kullanılabilir, geri dönüştürülebilir özellikler taşıması ile mümkün olabilir (Şen vd., 2018:5).

Karaman'a göre sürdürülebilirlik; kaynakları etkin kullanarak, sürekliliği olan sistemlerin, ekolojik dengenin, toplumların kesintisiz, bozulmadan, aşırı tüketmeden sürdürülebilmesi yeteneği olarak tanımlanır. Kısaca ekosistemin taşıma kapasitesini belirleme etkinliğidir (Karaman, 1993).

Ryn & Cowan'a göre sürdürülebilirlik; doğa, kültür, değerler, güç ilişkileri ve teknoloji arasında ihtiyaç duyulan bağlantıları kurarak çevresel krize bütüncül bir yanıt sunar. Olumsuz değişimler karşısında, gelecek nesillerin varlığını sürdürmek için yeterli bütünlüğe sahip kültürler ve yerler oluşturma konusundaki umudumuzu özümseyen bir olgudur (Ryn & Cowan, 2007:19).

Özmehmet'e göre sürdürülebilirlik; insanların yaşam kalitelerini düşürmeden, evrensel bir dayanışma içerisinde, çevreye duyarlı yönetimi, toplumsal sorumlulukları ve ekonomik çözümleri hedeflemektir (Özmehmet, 2005:12).

Tekeli ve Ataöv'e göre; en genel tanımıyla sürdürülebilirlik, insanın doğa ile kurduğu ilişkinin koşulu olup, insan odaklı bir kavramdır (Tekeli & Ataöv, 2017:18).

2.5. Sürdürülebilir Gelişme

Sürdürülebilir Gelişme (Sustainable Development) kavramı Sürdürülebilir Kalkınma olarak ta adlandırılmaktadır. 1970'li yıllardan bugüne kadar, sürdürülebilirlik tanımı geliştirilip, çok boyutlu olarak ele alınmış olup, araştırmacılar tarafından çeşitli tanımlar yapılmıştır. En yaygın tanım 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu' nun Brundtland Raporunda yapılmıştır. Raporunda sürdürülebilir gelişme;

“Bugünkü gereksinimlerimiz, gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini karşılamalarına olanak sağlayacak şekilde karşılanmalıdır. Diğer bir anlatımla bugünün sağlanan yaşam standardı, ekonomik açıdan gelecek kuşakları herhangi bir sıkıntıya sokmamalıdır. Ancak bugünkü yaşam biçimi ve ekonomik anlayış devam eder ve doğal kaynaklar yok olursa, o zaman gelecekteki yaşam standartlarının kaynakları da yok olmuş olacaktır.” (WCED, 1987) olarak tanımlamıştır.

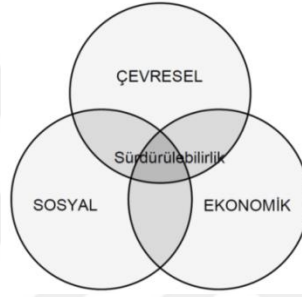
Keleş'e göre sürdürülebilir kalkınma (gelişme), çevre değerlerinin ve doğal kaynakların aşırı tüketiminden kaçınarak, akılcı yöntemler içeren, bugünün ve gelecek nesillerin hak ve yararlarını göz önünde bulunduran ve ekonomik gelişmenin de sağlanmasını amaçlayan çevreci bir görüştür (Keleş, 1998:112).

Sev'e göre sürdürülebilir kalkınmanın ilk hedefi; çevreye duyarlı, ekonomik ve sosyal bir gelişim modeli sunabilmektir. Gelecek kuşakların güncel ihtiyaçlarını karşılamalarına olanak sağlamak ise bir diğer hedefidir. Sürdürülebilir kalkınma, genel bir ifade ile ulusların, canlıların ve gelecek nesillerin dünyada var olan tüm kaynaklar üzerinde eşit hakka sahip olmasıdır (Sev, 2009).

Sürdürülebilir gelişme kavramı ile bugünün doğasını gelecek nesillerin gereksinimlerini riske atmadan yarına teslim etmek hedeflenmektedir. Sürdürülebilir gelişme insan - doğa ilişkisine dayanmaktadır. İnsanın, ekolojik dengeye zarar vermeden iyi bir yaşam kalitesi içerisinde ekonomik sosyal ve kültürel ihtiyaçlarının karşılanması ve sürdürülmesidir.

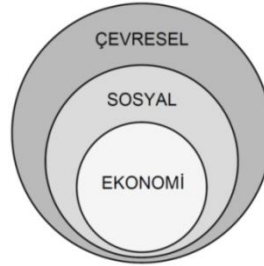
2.6. Sürdürülebilirlik Bileşenleri

Sürdürülebilirliğin, çevresel, ekonomik ve toplumsal olmak üzere üç temel bileşeni bulunmaktadır. Bileşenlerin birbirleriyle olan ilişkilerine göre güçlü ve zayıf sürdürülebilirlik modelleri oluşmuştur.



Şekil 2.6. Zayıf sürdürülebilirlik (Bruntland Modeli)

Zayıf sürdürülebilirlik, çevresel, sosyal ve ekonomik temaları eşit ağırlıkta sunar ve bunları dengelemeye çalışır. Bu model, Bruntland Raporuna dayalı olarak geliştirilmiştir. Sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğin kesiştiği alan, sürdürülebilirliği oluşturmaktadır.



Şekil 2.7. Güçlü sürdürülebilirlik (Hart, 1999 Aktaran, Özmehmet, 2005)

Hart'ın 1999 yılında sunduğu güçlü sürdürülebilirlik modelinde ise ekonomik sürdürülebilirlik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik ile sınırlandırılmıştır. Sistemlere odaklanan güçlü sürdürülebilirlik, üç temayı iç içe geçmiş olarak sunar ve bunlara farklı boyutlar ve ağırlıklar vermektedir.

Ekolojik merkezli yaklaşım olan güçlü sürdürülebilirliğin temel fikirleri:

- Sınırsız büyümeyi hedefleyen bir ekonomi yaklaşımı, kaynakları sınırlı olan bir dünyada insan yaşamının sürdürülebilirliğini tehlikeye atar.
- Aşırı üretim ve tüketim ekosisteme zarar verir ve verdiği zarar ile ilgili de kanıtlar mevcuttur.
- Küresel bir sorun, küçük ve ayrıştırılmış eylemlerle çözülemez.
- İnsan faaliyetleri, çevre merkezli olmalı, ekonomi insan yaşamına hizmet etmelidir (Ahuerma vd., 2019:7)

2.6.1. Ekonomik Sürdürülebilirlik

Ekonomik sürdürülebilirlik; ekonomik kaynakların kullanım maliyetlerini en az seviyede tutarak, uzun vadede kullanımını amaçlamaktadır (Şen vd., 2018: 22). Üretim, tüketim ve kullanım ilişkisinin kuşak içi ve kuşaklar arası sosyal ve doğal hiç bir varlığı yoksul ve yoksun bırakmayacak şekilde kalkınmasıdır. Daha fazla üretim için daha fazla kaynak kullanımı gerçekleştiğinde, doğal çevre, gelecek nesilleri yoksun bırakacak şekilde tüketilmiş olmaktadır. (Tekeli & Ataöv, 2017) Sürdürülebilir bir ekonomi, sürdürülebilir bir malzeme, enerji ve çevresel kaynak akışına bağlıdır.

2.6.2. Sosyal Sürdürülebilirlik

Sosyal sürdürülebilirlik; gelenek ve göreneklere, dine, etik kurallara, değerler sistemine, eğitime, kişisel ve grup davranışlarına bağlı olan sosyal normlar arasındaki dengenin, gelişme ile birlikte kurulmasıdır. Yaşam standartlarında ve gelir dağılımında adaletin sağlanması, farklılığın azaltılmasıdır. İnsanların iş, ev, sağlık, eğitim, kültürel etkinlikler ve ulaşım gibi temel gereksinimleri arasında bir denge sağlanması, dengenin korunması, sosyal sürdürülebilirliğin temelini oluşturur (Hoşkara, 2007:32).

İnsan sağlığını, konforunu sağlamanın yanında sosyal, kültürel değerlerin korunmasına yönelik stratejiler de sosyal ve kültürel sürdürülebilirlik açısından önem taşır. (Dikmen, 2017:422). Tarihe ve sanat yapılarına gereken önemi vererek onları yaşatarak korumak ve çağdaş işlevler içerisinde yeni boyutlar kazandırmak (Altınoluk, 1998:17) sosyo-kültürel sürdürülebilirliğin sağlanmasında etkindir. Ayrıca mevcut yapının değerlendirilmesi ile yeni bir yapı yapılarak ihtiyacın karşılanması du-

rumları arasındaki enerji verimliliği (Altınoluk, 1998:20) ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğe de katkı sağlamaktadır.

2.6.3. Çevresel Sürdürülebilirlik

Çevresel sürdürülebilirlik; ekosistemlerin kapasitesini aşmadan, biyoçeşitliliğe zarar vermeden bir denge içerisinde insanların ihtiyaçlarının karşılanması durumu olarak tanımlanabilir (Morelli, 2011:5). Sürdürülebilir bir çevre, sürdürülebilir bir sosyo-ekonomik sistem için gerekli bir ön koşuldur.

Çevresel sürdürülebilirlik daha az kaynak tüketimi, daha az atık üretimi, yenilenebilir kaynak kullanımı, suyun ve enerjinin, toprağın etkin kullanımı, toksin içermeyen ve geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı, daha az emisyon üretimi olarak tanımlanabilir. Kaynak korunumunu sağlamak, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen, geri dönüştürülebilir, yeniden kullanılabilir, dayanıklı malzeme kullanmak, atık yönetimini sağlamak, Güneş, rüzgar, biyokütle gibi kaynaklara yönelmek çevresel sürdürülebilirliğin temelidir.

Tablo 2.1. Sürdürülebilir kalkınma ilkeleri (Du Plessis, 1998)

Sürdürülebilir Kalkınma İlkeleri	
Çevresel	Yeryüzünün canlılığının ve çeşitliliğinin korunması Yaşam destek sistemlerinin korunması Yenilenebilir kaynakların sürdürülebilir kullanımı Yenilenemeyen kaynaklarının kullanımının en aza indirgenmesi Çevreye ve bütün yaşayan canlıların sağlığına verilen zararın ve kirliliğin en aza indirgenmesi Kültürel ve tarihi çevrenin korunmasıdır.
Ekonomik	Uluslar ve nesiller arası adaletin teşvik edilmesi Eşit olmayan değiş-tokuştan kaçınılması Bir grubu zenginleştirmek için bir diğer grubun yoksullaştırılmaması Gerçek maliyet fiyatlandırılmasının sağlanması Etik olan tedarik ve yatırım politikalarının teşvik edilmesi Maliyet ve yararların eşit dağıtımının desteklenmesi Yerel ekonomilerin desteklenmesidir.
Sosyal	İnsan yaşam kalitesinde gelişime izin verilmesi Halklar arasında sosyal adaletin desteklenmesi Kültürel ve sosyal bütünlüğün hesaba katılması Kendine güven ve hür iradenin yükseltilmesi Bireyselden uluslararasına kadar bütün seviyelerde karar almada işbirliğinin ve katılımın cesaretlenmesi Halkın yetkilendirilmesi ve kapasite artırımı için fırsatlar sağlanmasıdır.

2.7. Sürdürülebilir Gelişmenin Tarihsel Süreci

Çevre sorunlarının uluslararası platformda ele alınması çabaları 1970'li yıllara dayanmaktadır. Bu çabaların en önemlilerinden biri 5-16 Haziran 1972 yılında İsviçre'nin Stockholm şehrinde gerçekleştirilen "Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı"dır. Çevrenin korunması ve geliştirilmesi için yapılan ilk konferanstır (Erdoğan, 2016: 27).

Sürdürülebilirlik kavramı ilk kez Dünya Koruma Stratejisi'nde (The World Conservation Strategy) yer almıştır. 1980 yılında hazırlanan rapor; sürdürülebilir kalkınma düşüncesinin toplum tarafından benimsenmesine katkı sağlaması, kaynakların korunması ve aynı anda kalkınmanın da sağlanabileceği düşüncesine vurgu yaptığından dolayı önemlidir (Erdoğan, 2016:31).

1987 yılında WCED (World Commission on Environment and Development) bir rapor hazırlamıştır. Brutland Raporu olarak ta bilinen bu rapor "Ortak Geleceğimiz (Our Common Future)" olarak adlandırılmıştır (Erdoğan, 2016: 32). Brutland raporu ile sürdürülebilir gelişmenin dünya gündemine girdiği kabul edilmiştir. Brutland raporu; tüm ülkeler için yoksulluk, eşitsizlik ve çevre konularının birbirleriyle olan ilişkisini temel alan sürdürülebilir kalkınmayı önermiştir (Göksal, 2003:76).

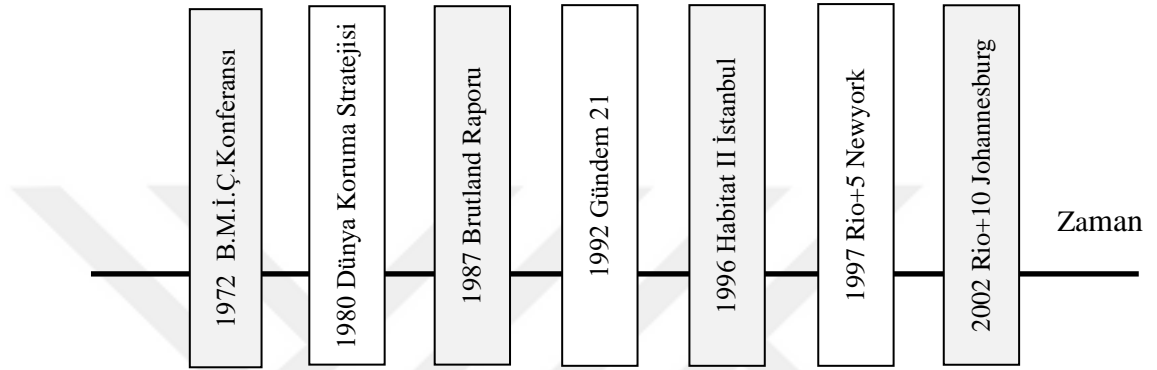
Birleşmiş Milletler tarafından organize edilen bir diğer konferans, 1992 yılında Brezilya'nın, Rio de Janeiro şehrinde düzenlenen "Dünya Zirvesi (The Earth Summit)"dir. Bu konferansta kaynakların dikkatli kullanılması ve bu bağlamda ulusların ortak çalışmalarının önemi vurgulanmıştır. Gündem 21 (Agenda 21) belgesi imzalanmıştır (Erdoğan, 2016:33). Ayrıca, Türkiye'ninde dâhil olduğu Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) kapsamında Kyoto Protokolü imzalanmıştır. protokolün içeriği, emisyon oranını azaltarak, sera gazı salınımı oranını ve iklim değişikliğini önlemektir. (Çevre Şehircilik Bakanlığı, 2020).

1996 yılında İstanbul'da düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansta (Habitat II) herkesin barınma ihtiyacını karşılayarak, yerleşim alanlarını daha güvenli, sağlıklı ve yaşanabilir olmasını sağlamanın yanında, eşit, sürdürülebilir ve üretken hale getirme hedefleri de belirtilmiştir (Çevre Şehircilik Bakanlığı, 2020).

Rio +5 Zirvesi, 1992 Rio Konferansı'nda alınan tarihi kararların, beş yıllık süre içindeki gelişimini, uygulanabilirliğini, gerçekçiliğini değerlendirmek üzere,

1997 yılında New York'ta gerçekleştirilmiştir. Konferansta, tüm ülkelerin sürdürülebilir kalkınma için Ulusal Gündem 21'lerini oluşturması, sürdürülebilir kalkınma eylem planlarını hazırlaması gerekliliği belirtilmiştir (Özmehmet, 2005:18).

Birleşmiş Milletler üçüncü en temel konferansı 2002 yılında düzenlenen "Rio +10 Johannesburg Zirvesi"dir. Konferansta beş ana hedef alan oluşturulmuştur. Bunlar; Su ve Sanitasyon, Enerji, Sağlık ve Çevre, Tarım, Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Yönetimidir (Erdoğan, 2016:34).



Şekil 2.8. Sürdürülebilirlik kavramının gelişimindeki önemli konferanslar

2.8. Sürdürülebilir Mimarlık

Küresel ölçekte yapıların çevre kirliliğindeki payı göz önünde bulundurularak, Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Mimarlık, Yeşil Bina, Ekolojik yapı gibi kavramlar ortaya çıkmıştır. Bu kavramların ortak amacı; çevresel sürdürülebilirliği sağlamak, daha az tüketen ve çevreye zarar vermeyen yapılar üretmektir.

Sürdürülebilir mimarlık, gelecek nesilleri dikkate alarak, mevcut şartlarda ve varlığının her döneminde, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren; enerjiyi, suyu, malzemeyi ve alanı etkin şekilde kullanarak çevreye duyarlı olan, insanların sağlığını ve konforunu koruyan yapıları üretme faaliyetlerinin tümüdür. Mekân gereksinimini çevreyi tehlikeye atmadan karşılayan uygulamalardır. (Sev, 2009).Sürdürülebilir yapı için yapı süreçlerinin değerlendirildiği bir çerçevenin kullanılması ve bir projenin geliştirilmesinin her aşamasında, projelerin tasarım aşamasından kullanım aşamasına kadar, sürdürülebilir yapımın tüm ilkelerinin dikkate alınması gerekmektedir (Akadiri, Chinyio, &Olomolaiye, 2012).

3. ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPI VE TASARIM PARAMETRELERİ

3.1. Çevresel Sürdürülebilir Yapının Tanımlanması

Çevresel sürdürülebilir yapı tasarımı;

- Çevreye ve ekolojiye duyarlı arazi planlamasını,
- Enerji kullanımını ve yenilenebilir enerji stratejilerini,
- Çevreye ve ekolojiye duyarlı yapı malzemelerini ve yapı sistemlerini,
- Verimli kaynak kullanımını birleştirerek çevreye duyarlı olmayı hedeflemektedir (Özmehmet, 2005:118).

Kibert (1994), çevresel etkileri en aza indiren sürdürülebilir bir yapı için geleneksel; işlevsellik, kalite, maliyet ölçütlerine, sürdürülebilir ölçütlerin de eklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Kaynakların etkin kullanımı ile kaynak tükenmesini göz önünde bulundurmamak, çevreye duyarlı yapı ile çevrenin bozulmasını engellemek ve iyi bir iç mekân kalitesi, toksinlerin yapıdan uzaklaştırılması ile ilgili olarak sağlıklı çevre elde etmek sürdürülebilir yapı ölçütleridir.

Tablo 3.1. Geleneksel ve sürdürülebilirlik ölçütleri (Kibert, 1994:2)

Geleneksel Ölçütler	Sürdürülebilir Ölçütler
İşlevsellik	Kaynakların tükenmesinin önlenmesi
Kalite	Çevresel bozulmayı engelleme
Maliyet	Sağlıklı çevre

Kibert (1994) 'in; yapılı çevrenin çevre bilinci ve duyarlılığı ile oluşturulması için belirlediği ilkeler;

- Kaynak tüketiminin azaltılması (Conserve),
- Kaynakların yeniden kullanılmasının artırılması (Reuse),
- Yenilenebilir veya dönüştürülebilir kaynakların kullanımı (Renew, Recycle),

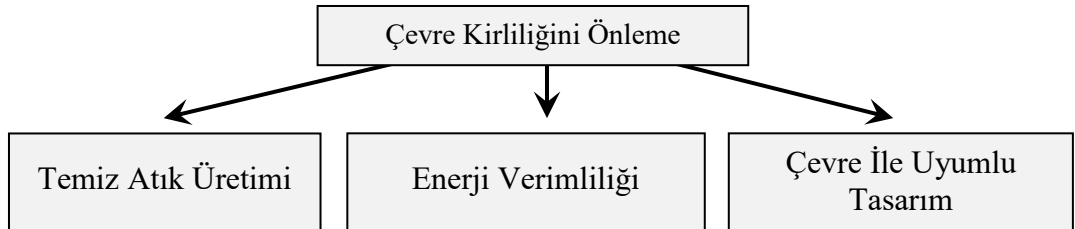
- Doğal çevreyi koruma (Protect nature),
- Sağlıklı ve toksin içermeyen bir çevre oluşturma (Non-Toxics),
- Yapma çevreyi oluştururken kaliteyi sürdürmedir (Quality) (Kibert, 1994:7).

Tablo 3.2. Sürdürülebilir yapım konuları (Kibert, 1994:4)

Kaynaklar	<ul style="list-style-type: none"> • Enerji tüketimi • Suyun kullanımı • Alan Kullanımı • Malzeme Kullanımı
Sağlıklı Çevre	<ul style="list-style-type: none"> • İç ortam kalitesi • Dış Ortam Kalitesi
Tasarım	<ul style="list-style-type: none"> • Yapı Tasarımı • Kentsel Tasarım
Çevresel Etkiler	<ul style="list-style-type: none"> • Yapım İşlemleri • Yaşam Döngüsü İşlemleri • Yıkım

Yüceer (2015:66), yapıların oluşturduğu çevre kirliliğini önlemek için üç temel adımdan bahsetmektedir:

- Birincisi; tüketime yönelik üretimin yerine, atıkların bertaraf edildiği "temiz üretim" in yer alması,
- İkincisi; temin ve üretimde "enerji verimliliğinin" sağlanması,
- Üçüncüsü ise yapı tasarımının ve arazi kullanımının "çevreye uyumlu" olarak tasarlanmasıdır.



Şekil 3.1. Yapıların oluşturduğu çevre kirliliğinin önlenmesi (Yüceer, 2015)

Temiz üretim; atıkların azaltılmasını, geri dönüşümü, yeniden kullanımı, ürün ve hizmetlerin çevreye duyarlı olmasını amaçlamaktadır. Dünyadaki ham madde kullanımı sonucu oluşan atıkların alıcı ortamda oluşturduğu kirlilik doğal ortamdaki dengeleri geri dönüşü olmayacak şekilde değiştirmektedir. Üretim sürecinde atıkların

yeniden kullanılması, geri dönüştürülebilir olması atık üretimini azaltır. Ürünlerin çevreye duyarlılığı incelenerek çevreye daha az zararlı olanın tercih edilmesi, bileşenlerin azaltılması ile üretim sırasında harcanan enerji ve su oranının düşürülür (Yüceer, 2015:66-67).

Enerji Verimliliği; Kaliteyi düşürmeden, ekonomik gelişmeyi engellemeden, toplum yararı gözetilerek harcananan enerji miktarının azaltılmasıdır. Enerji verimliliğinde en önemli faktör olan enerji tasarrufu, tüketilen enerjinin etkin kullanılarak miktarının düşürülmesini amaçlar.

Çevre İle Uyumlu Tasarım; arazi kullanımının ve yapı tasarımının çevre ile uyumlu olmasıdır. Yapıların ekolojik ilkelere uygun olarak tasarlanmasını amaçlamaktadır. Çevreye duyarlı ve çevreye etkisi çok düşük seviyede olan, çevrenin fiziksel, iklimsel özelliklerinin göz önünde bulunduran tasarımlardır.

Correia,M., (2014:13), yerleşim alanlarının doğal çevreye uyumlu olarak tasarlanması gerekliliğini belirterek, çevresel sürdürülebilirlik ilkelerini beş madde ile açıklamıştır:

- *Doğaya saygı*: Yaşam alanları çevre ile bütünleşmeli ve ekosistemin diğer unsurlarına zarar vermemelidir. Çevreye en az müdahale ile yerleşim amaçlanır. Yerleşim alanını çevrenin fiziksel özellikleri ile uyumlu olmalıdır.
- *Uygun konumlandırma*: Yaşam alanları yörenin biyoiklimsel özellikleri dikkate alınarak konumlandırılır. Topoğrafya ve iklimsel verileri göz önünde bulunduran yapı yönlenmesi gerekmektedir.
- *Kirliliği ve atık malzemeleri azaltmak*: Yaşam alanları, kirliliği ve diğer etkileri önlemek için kaynakları optimize eder. Yerel ve geri dönüştürülebilir malzeme seçimi ve yenilebilir enerji kaynaklarını kullanımı ile zararlı atık üretiminin azaltılması amaçlanır.
- *Sağlık kalitesine katkı sağlamak*: Yaşam alanları, sakinlere sağlıklı bir çevrede yaşama fırsatı sunmalıdır. Doğal aydınlatma, doğal havalandırma, toksin içermeyen malzeme seçimi ile insan sağlığı korunmalıdır.

- *Doğal tehlikeleri azaltmak:* Yaşam alanları, tüm sakinler için güvenli ve koruyucu bir ortam sağlamalı, afetlere karşı önlemler alınmalıdır.

Çevreye duyarlı tasarımın; iklimsel özelliklere ve mevcut topografyaya uygun, toprak zenginliklerine, suya, havaya ve mevcut yeşil dokuya saygılı bir yaklaşım gerektirdiğini belirten Tönük,S., (2001) e göre çevreye duyarlı ekolojik mimarlık;

- Doğaya ve insana saygılı yaşam alanları oluşturmak,
- Su-hava-toprak kaynaklarının sürdürülebilir kullanımlarını sağlamak,
- İklim, topografya ve çevre verilerine uyumlu tasarımlar yapmak,
- Tükenmeyen enerji kaynaklarının binalarda kullanımını artırmak,
- Gelişen teknolojiyi kullanarak kendi kendine yetebilen binalar oluşturmak,
- Yalıtımlı binalar inşa ederek enerji tüketimini azaltmak,
- Geri dönüşümlü yapı malzemeleri kullanarak doğal kaynakları korumak,
- Atıkları azaltarak ve ayrıştırarak, çevre sistemler üzerindeki olumsuz etkiyi azaltmak,
- Yeni binaların tasarımları yanında eski binaları da ekolojik kabuller çerçevesinde yenileyerek, mevcut yapı stoklarından faydalanmak ve böylece daha az yapılaşmak gibi makro ölçekte bir dizi genel kabul ile ifade edilmektedir (Tönük, 2001).

Sürdürülebilir tasarım için model doğanın kendisidir (Yılmaz & Keleş, 2004:51). Ekolojik ilkelere uygun olarak tasarlanan yapılar, çevreye duyarlı tasarımlardır olup, doğal çevre ile uyum içerisinde olma, en az kaynak kullanımı ve çevreye verilen zararın en az düzeyde olması amaçlanır. Yapının tasarım sürecinden başlayarak yıkım aşamasına kadar her adımında çevresel duyarlılığı değerlendirilir. Ekolojik tasarım yapıda tüketilen enerjinin, kullanılan malzemelerin, ekosistem ve kaynak korunumu bütününde yönetimidir (Yeang, 1999).

Sürdürülebilir olan bir yapı, doğal ışık ile aydınlatılabilen, iyi hava kalitesine doğal yollardan ulaşabilen, kullanıcılara sağlıklı ve konforlu yaşama ortamı sunabilen, ürün yaşam döngüsü boyunca doğal kaynakların tüketimi konusunda hassas davranabilen, çevre kirliliğine olumsuz etki etmeyen, yıkımından sonra bile başka yapılar için kaynak olabilme özelliklerine sahip olmalıdır (Sev, 2009).

Tablo 3.3. Çevreye duyarlı tasarımı yönlendiren genel ölçütler (Koçhan, 2002:51)

Ölçütler	Dikkat edilmesi gerekli noktalar
Şantiye ve Yapım	Bölgenin veya alanın yerel verileri analiz edilerek, zamanlama ve enerji kullanımı akılcı şekilde planlanır. Mevcut yeşil dokuya zarar verilmez, oranı artırılır. Atıklar sınıflanır, dönüştürülür ve tekrar kullanılır.
Yıkım Aşaması	Binanın ekonomik ömrü, verimli kullanım süreci ve sonrası önceden planlanarak gerekli öngörülerde bulunulur. Yapı malzemesi seçimleri tasarım şamasında ele alındığından yıkım sonrasında pek çok malzeme dönüştürülerek tekrar kullanılabilir.
Arazi Kullanımı	Binanın biçimlenmesinde arazi eğimine uyum ön ölçüttür. Arsa kullanım planlama kararlarına uyularak yapılaşma şekli belirlenir. Orman alanları ve tarım arazileri kullanılmaz.
Kentsel İlişki	Fiziksel çevre etmenlerinden güneş ve rüzgâr öncelikle ele alınır. Toprak, hava, su, ses ve görsel kirliliğe izin verilmez. Açık alanlar ve toplumsal mekânlar korunur.
Bina Formu	Yerel verilere bağlı olarak bina kabuğu duvar kesitleri uygun kalınlıklarda, yüzeylerdeki doluluk-boşluk oranları uygun yönde tasarlanır. Bina ısı kayıplarının ve kazançlarının kontrol edilmesi amacıyla, uygun geometrik biçimleniş, dış yüzey alanı ve taban alanı seçilir.
Mekân Org.	Isı kayıplarını azaltmak veya artırmak, gün ışığından ve doğal havalandırmadan maksimum oranda yararlanmak amacıyla, mekânlar uygun yönde tasarlanır.
Yapı Malzemesi	Doğaya zarar vermeyen, geri dönüşümlü, bölgenin iklim koşullarına uygun ısı geçirgenliğinde malzemeler kullanılır. Üretim ve uygulama aşamalarında çok enerji gerektirmeyen, kimyasal atık oranı az malzemeler tercih edilerek, doğru detaylarla uygulamaya aktarılır.
Enerji Kullanımı	Fosil temelli enerji kullanımından kaçınılarak, enerji tasarrufu sağlayan sistemlere öncelik verilir. Tükenmez nitelikte oluşu, atık bırakmaması, sessiz üretim sağlaması, modüler ve taşınabilir oluşu, üretim kolaylığı, düşük bakım maliyeti gibi sebeplerle yenilenebilir enerji kaynaklarından (güneş, rüzgâr, jeotermal vb.) yararlanır. Özellikle güneş ve rüzgâr enerjilerinden yararlanan aktif, pasif veya karma sistemler tasarım aşamasında ele alınır.
Atıklar	Atık miktarının en aza indirgenmesi amacıyla özel dolaşım sistemleri tasarlanır. Katı ve sıvı atıklar sınıflanır ve işlenerek yeniden kullanılır.
Flora ve Fauna	Yer altı ve yer üstü doğal yaşamı korunarak bütün yaşam sistemlerinin var olmasına olanak sağlanır. Topografyanın yeşil dokusu korunur ve zenginleştirilir.
Su	Yağmur suları depolanarak, atık sular dönüştürülerek kullanılır. Bölgesel su kaynaklarına zarar verilmez. Bilinçli ve korumacı bir yapılaşma ile tüm kıyı sistemleri korunur.
Hava	Atmosfere zararlı, hava kirliliğine yol açan malzeme ve sistemler kullanılmadığı için hava kalitesi korunur veya iyileştirilir.
Toprak	Uygun arazi kullanımları, topografyaya uyumlu yapılaşma, yeşil dokunun korunması, çevreye uyumlu malzeme seçimi ölçütleri sayesinde toprak kirliliği ve erozyon engellenir.

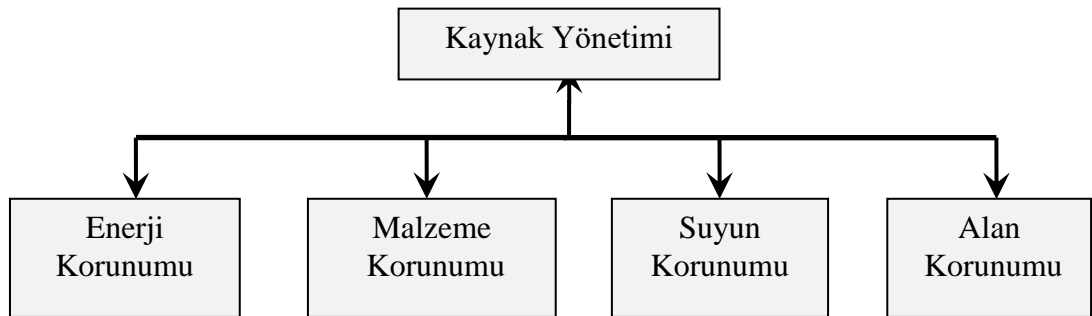
3.1.1. Kaynak Yönetimi

Kaynak Korunumu; gelecek nesillerin gereksinimlerini göz önünde bulundurup, kaynakları olabildiğince az kullanarak ve koruyarak, bugünün gereksinimlerini karşılamak ile beraber doğaya zarar vermeyecek şekilde kullanılan kaynağın yeniden sisteme dâhil edilebilmesidir.

Tablo 3.4. Kaynakların yapıya girdi ve çıktı akışı (Kim, 1998:9)

Girdiler		Çıktılar
Yapı Malzemesi	→	Kullanılmış Malzeme
Enerji	→	Zehirli Gaz
Su	→	Atık Su
Tüketim Maddeleri	→	Geri Dönüştürülebilir
Güneş Işınımı	→	Isı Kaybı
Rüzgâr	→	Kirli Hava
Yağmur	→	Yeraltı Suları

Kaynaklar, bina ekosistemine girdi olarak geçer ve daha sonra kaynaklar, bina ekosisteminin çıktısı olarak binadan dışarı atılır. Uzun vadede, bir bina ekosistemine giren herhangi bir kaynak nihayetinde binadan çıkacaktır. Bu, kaynak akışının korunması yasasıdır. Belirli bir kaynak için, bir binaya giriş öncesi ve çıkış sonrası formları farklı olacaktır. Bu girdiden çıktıya dönüşüm, binalarda kullanımları sırasında kaynaklara yapılan birçok mekanik işlemde veya insan müdahalesinden kaynaklanmaktadır. Kaynak korunumu; yapının yapım aşamasından yıkım aşamasına kadar ki süreçte, kaynakların girdi-çıkış hallerinin çevreye duyarlı olmasını amaçlamaktadır. Suyun, enerjinin, malzemenin, alanın etkin kullanımı, kaynak yönetiminin temel stratejileridir.



Şekil 3.2. Kaynak korunumu stratejileri (Sev, 2009)

3.1.1.1. Enerji Korunumu

Yapı sektöründe, ham maddenin kaynağından çıkarılmasından başlayarak, yapım, kullanım ve yıkım süreçleri boyunca enerji harcanmaktadır. Enerji temini ve tüketimi; kaynak tüketimi ile beraber, emisyon gazı salınımına, küresel ısınmaya, su, toprak, hava kirliliğine, radyoaktif kirliliğe, asit yağmurlarına, iklim değişikliklerine neden olmaktadır.

Ülkemizde enerjinin 1/3 ü binalarda tüketilmektedir. Binalarda enerjinin %85'i binanın kullanımı sırasında tüketilmektedir. Binalarda tüketilen enerjinin %65'i ısıtma- soğutma, sıcak su ve havalandırma, %20'si aydınlatmada, %15'i elektronik ürünlerde tüketilmektedir (Atmaca, 2020). Enerji sürdürülebilirliği ve doğal kaynakların doğru kullanımı, ekosistemin sürdürülebilir gelişiminin ayrılmaz bir parçasıdır (Correia&Cantuaria, 2019:26). Yapılardaki enerji tüketim oranı ve enerjinin çevreye verdiği olumsuz etkiler göz önünde bulundurulduğunda; çevreye duyarlı sürdürülebilir bir yapıdaki enerjinin korunumu, yönetimi, etkin kullanımı stratejilerinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Enerji korunumu sağlamak için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının en üst düzeyde olması, fosil yakıt kullanımının ise azaltılması gerekmektedir. Pasif ısıtma ve soğutma, doğal havalandırma, doğal aydınlatma ile yapıda büyük oranda enerji tasarrufu sağlanıp, enerji tüketimi ve atık üretimi azaltılmış olacaktır.

3.1.1.2. Malzeme Korunumu

Yapıyı oluşturan yapı malzemelerinin; ham maddeden elde edilmişinden başlayarak, yapının yapım ve yıkım süreçlerine kadar uzanan döngüsünün çevreye duyarlı bir şekilde olması sürdürülebilir bir tasarım için önemli bir stratejidir. Yapıyı oluşturan malzemelerin, geri dönüştürülebilir, yeniden kullanılabilir ve malzemenin girdi-çıkıtı hallerinin çevreye zarar vermeyen nitelikte olması gerekmektedir.

Yapıda malzeme israfının azaltılması ile; küresel malzeme tüketimi, inşaat atık miktarı ve uzun vadede yıkım atık miktarı azalır. Ayrıca yapım maliyetleri düşer ve yapı daha ekonomik bir şekilde üretilebilir (Agenda21, 2002:19).

Geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı; yapının yıkım sürecinden sonra yapı malzemelerinin yeni üretilecek yapılar veya onarım görececek mevcut yapılar için

geri dönüştürülerek yeni bir yapı malzemesi olarak kullanımındır. Geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı ile enerji korunumunun sağlanması yanında, atık üretimi de azaltılmış olur. Geri dönüşüm; enerji tasarrufu sağlayarak doğal kaynakları korur, atık miktarını azaltır, ekonomiye de katkı sağlar (Kocaeren, 2016:311).

Yapı tasarlanırken, seçilen malzemelerin yenilenebilir, geri dönüştürülebilir, çevreye duyarlı olmasına özen gösterilmesi gerekmektedir. Geri dönüştürme yöntemleri her malzeme için farklıdır. Örneğin beton; yapı yıkım sürecinden sonra beton parçalar kırma makineleri ile ufak parçalara ayrılarak, çakıl yerine geçen bir harç malzemesi olarak kullanılabilir. Alüminyum malzeme ise küçük parçalara haline getirilerek, ocaklarda eritilir ve dökme alüminyum elde edilerek, yeni yapı malzemesi olarak kullanılabilir (Kocaeren, 2016:323).

3.1.1.3. Suyun Korunumu

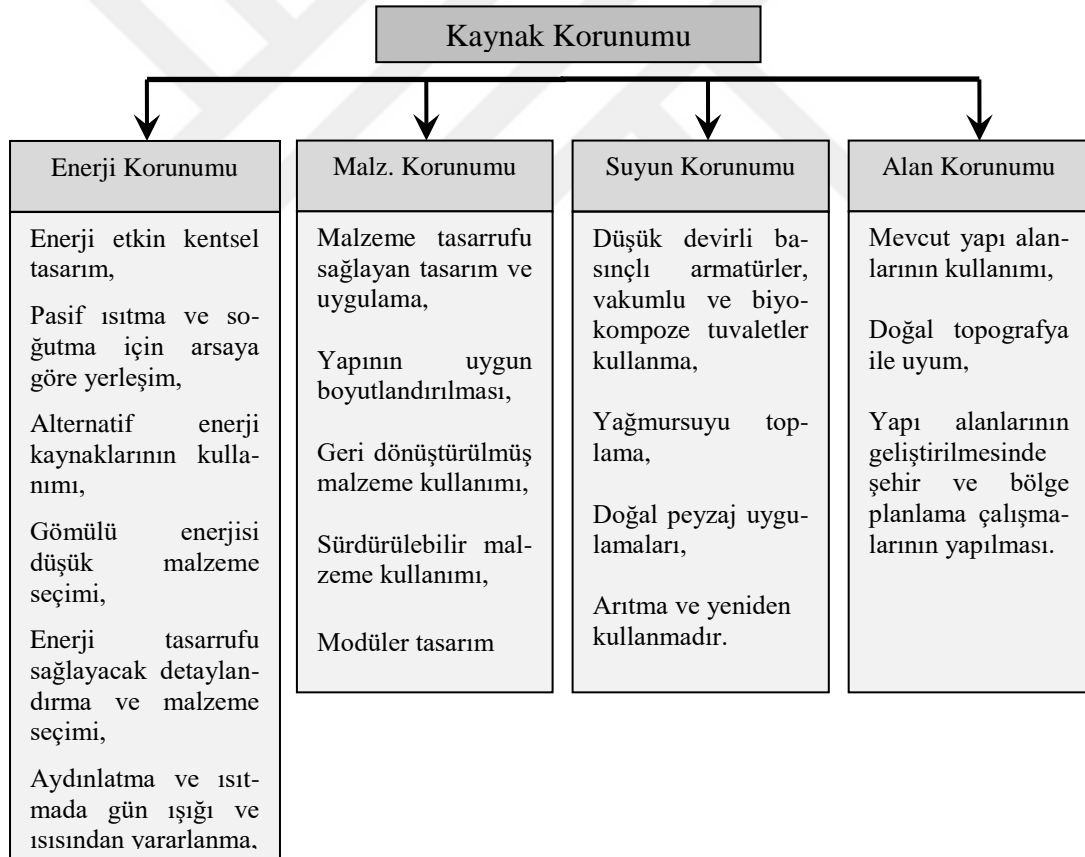
Su ortak mirastır ve su kaynağının yerini alacak bir başka kaynak yoktur. Bu nedenle gelecek kuşaklara mutlaka aktarılmalı, kamusal bir emanet olarak özenle korunmalıdır (Tekeli & Ataöv, 2017:167). 19.yüzyıldan 20.yüzyıl sonuna kadar dünya nüfusu, üç kat artarken, su kaynaklarının tüketimi altı kat artmıştır. Dünya nüfusunun yaklaşık %20 sine karşılık gelen 1.4 milyar insan yeterli içme suyundan yoksun, 2.3 milyar insan da sağlıklı sudan mahrumdur (Eren, 2016:64). Su kaynak tüketiminin artması sonucu oluşan su kıtlığı bir küresel çevre sorunudur. Ayrıca nüfus artışı, plansız kentleşme ve aşırı tüketim gibi insan faaliyetleri sonucunda da yer altı suları kirlenerek, çevresel bozulmalara neden olmaktadır. Sanayi ve ev atıklarının kullanıldıktan sonra arıtılmadan alıcı ortama verilmesi kirliliğin en büyük nedenidir. Çevrede biriken katı, sıvı ve gaz atıklar belirli bir zaman sonra yer altı sularına karışmaktadır ve yer altı sularındaki zararlı maddeler içme suyuna karışarak insan sağlığını zarar vermektedir.

Yapılarda su tüketiminin azaltılması için evsel atık sular çeşitli yöntemlerle değerlendirilmelidir. Evsel atık su; gri su ve siyah su olarak sınıflandırılmakta olup, bulaşık, çamaşır sonrası oluşan atık su, gri su; tuvalet ve banyo sonrası oluşan atık sular ise siyah su olarak tanımlanmaktadır. Yapılarda; gri sular kolaylıkla arıtılarak, peyzaj sulama işinde, rezervuarlarda vb. faaliyetlerde kullanılabilirler. Yapıda yağmur suyu depolanarak, bahçe sulama işlemlerinde kullanılabilir.

Peyzaj tasarımında da yörenin iklimsel verileri göz önünde bulundurularak bitkiler iklime uygun olarak seçilmelidir. Peyzaj tasarımındaki yöreye uygun bitki seçimi su korunumunda etkili bir unsur olup, suyun israfı önlenir.

3.1.1.4. Alan Korunumu

Yapı endüstrisinde alan, önemli bir kaynaktır. Alan kullanımının doğru yapılması sonucunda ekosistemler ciddi oranda zarar görmektedir (Akadiri, Chinyo, & Olomolaiye, 2012:139). Su havzalarının, ormanların, tarım arazilerinin, yapı alanlarına döndürülmesi ile erozyon, su kirliliği, toprak kirliliği oluşmaktadır. Yapı alanlarının doğru belirlenmemesi sonucu doğal çevreye zarar verilmektedir. Yapı alanlarının korunumu ve etkin kullanımı; doğal topografya ile uyumlu, mevcut strüktürlerin yeniden işlevlendirilerek kullanımını destekleyen, yeni alanlarda yeniden yapı üretimini engelleyen yaklaşımlar içermektedir.



Şekil 3.3. Kaynak korunumu uygulama yöntemleri (Sev, 2009)

3.2. Fiziksel Çevre Etmenleri

Yapının bulunduğu arazinin topoğrafik yapısı, yörenin iklimsel özellikleri, hakim rüzgar yönü, jeolojik yapısı, florası ve faunası, bitki örtüsü, gibi fiziksel çevre

reye ilişkin veriler, çevresel sürdürülebilir bir yapı üretiminde doğrudan etkilidirler. Yapının fiziksel çevreye uygun olarak tasarlanması, mimari tasarımda uygulanacak olan iklime uygun çözümler ve pasif yöntem teknikleri için bir temel oluşturur. Fiziksel çevre verilerinin derlenmesi ile doğal çevreye duyarlı olan mimari tasarım için bir alt zemin hazırlanmış olmaktadır. Fiziksel çevre verileri yöreye göre farklılık gösterdiğinden yapılacak her çevresel sürdürülebilir yapı tasarım ölçütlerine ait değerler de farklı olmaktadır.

3.2.1. İklimsel Veriler

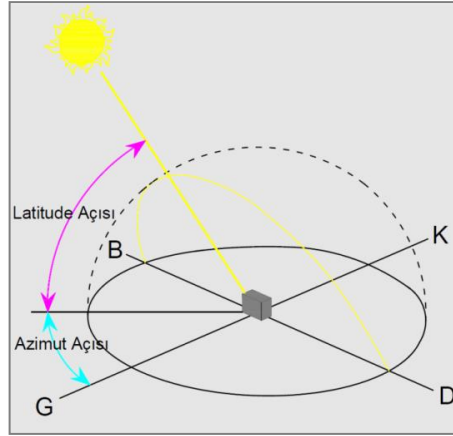
İklim; geniş bir alanda, uzun yıllar boyunca görülen hava olaylarının ortalamasıdır. Bir bölgede etkili olan iklimin belirlenmesi için iklim elemanlarının tam olarak bilinmesi gereklidir. İklimi oluşturan elemanlar;

- Güneş ışınımı,
- Sıcaklık,
- Rüzgâr,
- Nemlilik.

3.2.1.1. Güneş Işınımı

Güneş ışınımı; güneşin etrafına yaydığı ışınlar olup, dalga şeklinde yeryüzüne ulaşır. Güneş'ten atmosferin üst katlarına gelen ışık demetlerinin tamamı yeryüzüne ulaşmaz. Bir kısmı atmosfere bulutlara ve yeryüzüne çarparak geriye yansır. Atmosfere ulaşan güneş ışınları %100 olarak kabul edilir ise; %25 'i yoğunluk farkından uzaya yansır, %25'i atmosfer içinde dağılır (difüzyon), %15'i atmosfer tarafından emilir, %8'i yeryüzüne çarparak uzaya yansır, %27'si ise yeryüzünde tutulur. Dağınık ışınım yani difüzyon gölge alanların ve gecelerin çok soğuk olmasını engeller (Yüceer, 2015:98).

Güneşin geliş açısı, ışınım şiddeti ve süresi yapıdaki ısı birikimine ile doğrudan etki eder. Dik açıyla gelen bir ışınım daha çok ısı kazancı sağlarken, eğik açı ile gelen ışınım daha az ısı kazancı sağlar. Güneş ışınımının açısı sıcaklığı belirler. Güneşin dik ve eğik açısı ile ilgili olarak Yer'e ait enlem ve boylam verileri etkilidir.



Şekil 3.4. Azimut ve latitude Açıları

Güneşlenme süresi her Yer'e ait olarak değişkenlik gösterir. Farklı eğim ve yönlendiriliş durumlarına sahip yüzeylerin güneş ışınımı kazançlarını belirlemek amacıyla Güneş ışınımı analizleri yapılır. Arazi parçalarının güneş ışınımı kazancı açısından yerleşmeye uygunluk dereceleri belirlenerek yapı konumlandırılır (Oral, 2010:10).



Şekil 3.5. Güneşlenme süresi (MGM, 2020)

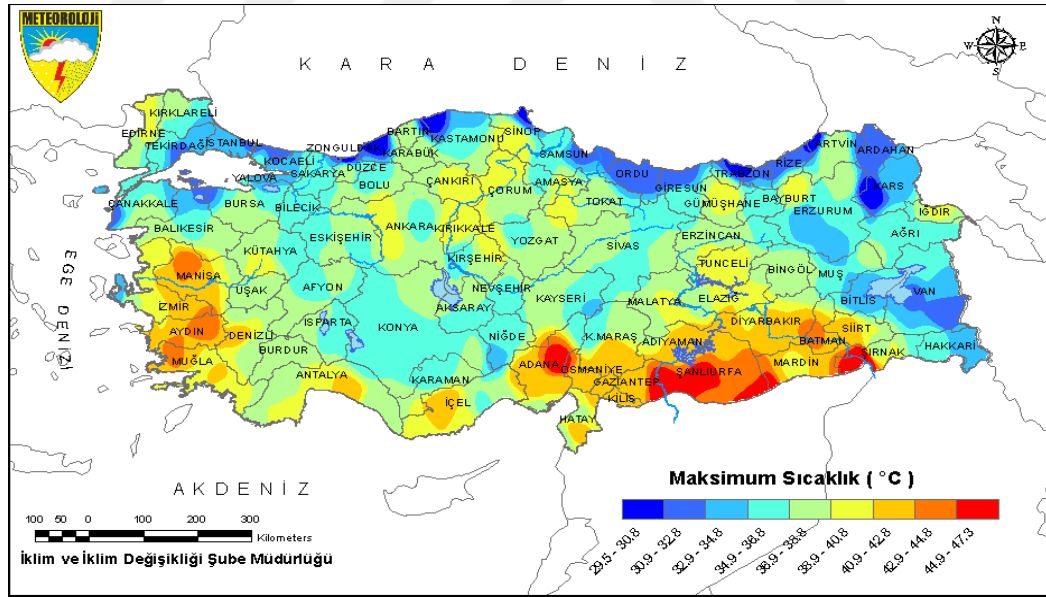
Çevreye duyarlı ekolojik bir yapı için en önemli ve tükenmeyen enerji kaynağı Güneştir. Türkiye bulunduğu coğrafi konumu sayesinde güneş enerjisi potansiyeli yüksek bir ülkedir. Bu potansiyel sayesinde yapılarda pasif yöntemler kullanarak enerji tasarrufu sağlama olanağı bulunmaktadır. Yapılarda güneş enerjisinden fayda-

lanarak yapılan iklimlendirme teknikleri ile enerji korunumu sağlanmasının yanında, aşırı kaynak kullanımı sonucu oluşan çevre kirliliği de engellenmiş olur.

3.2.1.2. Sıcaklık

Dünyanın ısı kaynağı Güneştir. Sıcaklık yeryüzünün güneşten aldığı ısı miktarıdır. Yerleşim alanlarının aynı enlem derecesinde olmasına karşın yıllık sıcaklık ortalamaları farklılık gösterir. Bunun sebebi:

- Güneş radyasyonunun şiddeti,
- Güneş enerjisinin atmosferden geçerken değişiminin etkisi,
- Zeminin niteliği,
- Yerküre ve atmosfer arasındaki ilişki,
- Buharlaşma, ergime, donma gibi olaylardaki enerji değişim miktarları,
- Hava hareketleri ve deniz akıntılarının yönü ve şiddeti, konveksiyon ve türbülansla enerjinin dikey nakli,
- Yüksekliktir (Uzun T.,1997:100).



Şekil 3.6. 2020 Yaz mevsimi maksimum sıcaklık haritası (MGM, 2020)

Kentin genel yerleşim biçimi ve kenti oluşturan yapı biçimleri çevresindeki kırsal alanın ikliminden farklı bir şehir iklimi yaratabilir. Kenti oluşturan yapı gruplarının biçimlenmesi, yapılar arasındaki mekânlar, boşluklar ve çatı yüzeyleri kentsel örtü (urban canopy) olarak adlandırılırlar ve şehir içinde özel mikroklimatik koşulla-

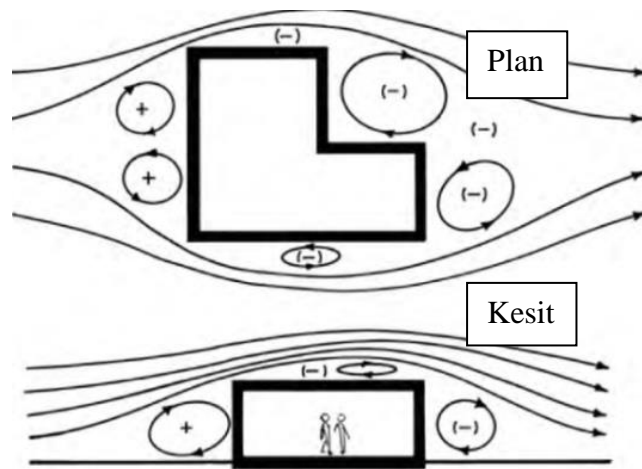
ra neden olurlar. Yapıların enerji ihtiyacı ve insanların ısısal konforu bu koşullardan etkilenmektedir (Tıkansak, 2013:194).

3.2.1.3. Rüzgâr

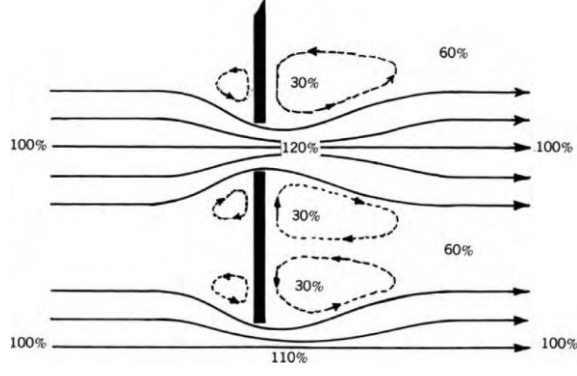
Rüzgâr; basınç farklılığından dolayı oluşan hava hareketidir. Yükseklere çıktıkça basınç farklılığından dolayı hızı artar. Rüzgâr; hem sıcaklığı, hem de nem oranını etkilediği için iklime uygun bir tasarım için önemli bir iklim elemanıdır. Nemli sıcak bir bölgede ısıtma istenmeyen bir dönemde hava hareketinin varlığı ortamın ısısal konforunu olumlu yönde etkiler.

Hava bir miktar kütleyle sahip olduğu için, hareket ederken düz bir çizgide gitme eğilimindedir. Yön değiştirmeye zorlandığında, hava akışları eğrileri takip eder, dik bir açığı takip edemez. Hava bir binaya çarptığında, sıkışır ve pozitif basınç oluşturur. Yön değiştiren hava ise negatif basınç oluşturur (Lencher, 2015:293).

Rüzgârın etki ettiği kütlenin yan-üst yüzeylerindeki veya dar alanlardan geçişteki basıncı, kütleyle yaklaştığı basınçtan (serbest basınç) daha yüksektir. Kütlenin arka yüzeyinde oluşan basınç ise ilk basınca göre daha düşüktür. Rüzgârın bu fiziksel özelliğine dayanarak ısınma istenmeyen bir dönemde rüzgârın serinletici etkisi yapı tasarımların soğutma amaçlı kullanılır. Isıtma istenen dönemde rüzgâr istenen bir iklim elemanı değildir. Bu durumlarda rüzgâr kesiciler ya da rüzgâra göre yapı konumu düzenlenerek, hava hareketinin soğutucu etkisi azaltılabilir.



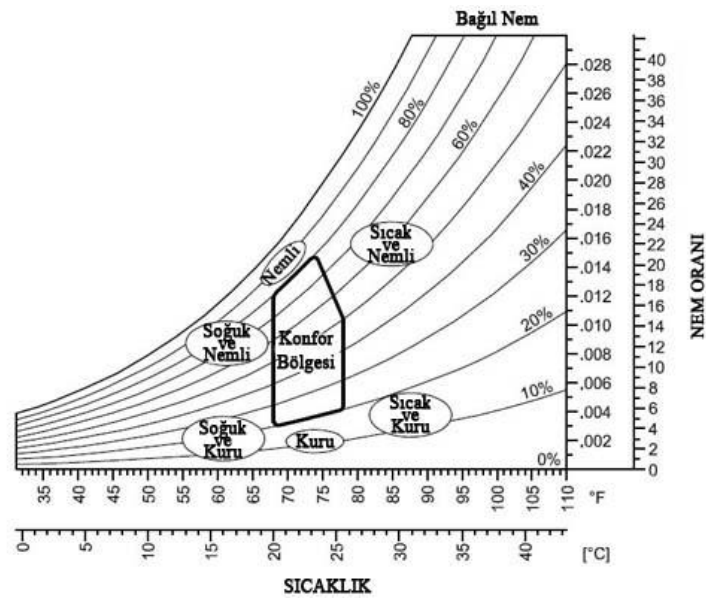
Şekil 3.7. Negatif ve pozitif basınç durumu (Lencher, 2015:295)



Şekil 3.8. Aralıklardaki rüzgar basıncı (Lencher, 2015:393)

3.2.1.4. Nemlilik

Nem, havadaki su miktarıdır. Birim havadaki su buharı miktarı mutlak nem havanın mutlak buhar basıncının doymuş buhar basıncına oranını gösteren değer de bağıl nem olarak ifade edilir (MGM, 2020). Genel olarak bir iç ortamdaki bağıl nem; %30 ile %80 olmalıdır. İnsan sağlığı için nem ve sıcaklık ile ilişkili olan ısıl konfor şartlarının sağlanmış olması gerekmektedir. Bağıl nem oranının yükselmesi, ortam sıcaklığının da yüksek olduğu bir ortamda bunalma hissine neden olur. Yüksek bağıl nem sıcaklığın düşük olduğu durumda da üşüme hissi verir (Yüceer, 2015:122). Sıcaklık ve neme bağlı olarak, iç ortam konfor bölgesi şekil 3.9’da gösterilmiştir. Örneğin; 20° sıcaklıkta %80 bağıl nem oranı konfor bölgesi sınırında iken, yine 25° sıcaklıkta %80 nem oranı konfor bölgesi sınırını aşmaktadır.

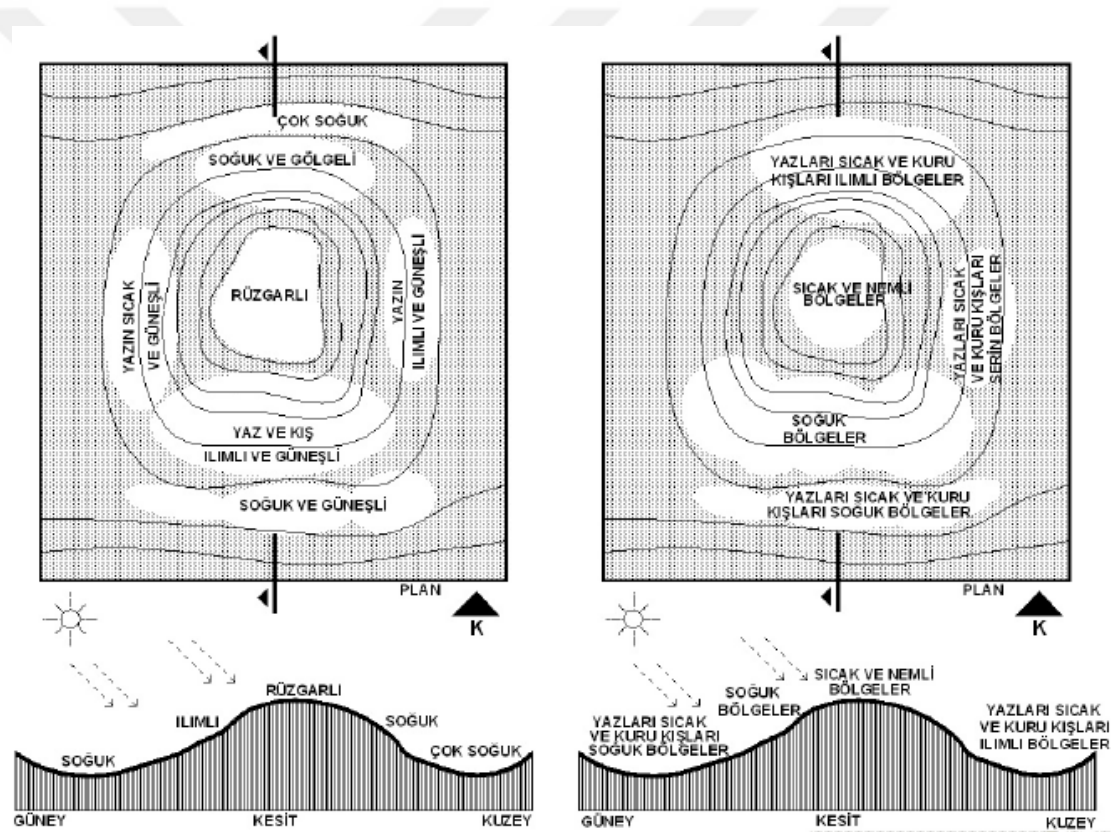


Şekil 3.9. Konfor bölgesi (Lencher, 2015:72)

3.2.2. Topografya

Bir bölgenin topografik yapısı da iklim elemanları kadar önemli bir unsurdur. Arazinin şekline, eğimine, yönüne bitki örtüsüne, göre, güneşlenme süresi, gölge boyu, sıcaklığı, hava hareketi, nem oranı farklılık gösterir.

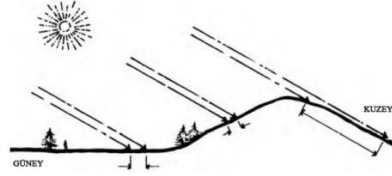
Arazide yükselere çıkıldıkça rüzgâr hızı artar, nem oranı azalır. Arazinin en üst noktası rüzgârlı olduğu için sıcak nemli bölgeler için uygundur. Kuzey yamaçlar ise güneş ışınımı açısı nedeniyle daha soğuk olur ve sıcak kuru iklim bölgeleri için yerleşilebilir alandır. Güney yamacında ise güneş ışınımı daha dik açı ile gelmesi ve gölge boyunun az olması sayesinde soğuk iklim bölgeleri için uygun bir yerleşim alanıdır (Şekil 3.10).



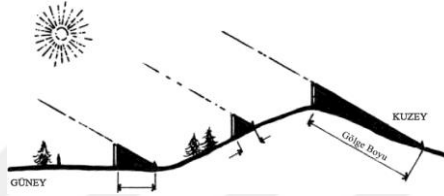
Şekil 3.10. Arazi eğimine göre uygun yerleşim alanları (Lencher, 2015)

Yerleşim için uygun arazi eğim oranı 0° ile 24° arasındadır. Arazi eğim açısı 24° 'yi geçtiği zaman, yapının konumlandırılması güçleşmekte, oluşacak hafriyat nedeniyle maliyet artmaktadır. Arazinin eğim açısının 0° ile 6° arasında olduğu durumlarda ise arazi düz olarak değerlendirilir (Oral, 2010:10) Fazla eğim yapılarının güneşlenmelerine engel olabildiği gölge boyunun kısılmasını da sağlayabilir. Eğim arttık-

ça yapılar arasındaki mesafenin, gölge boyu dikkate alınarak düzenlenmesi gerekmektedir (Şekil 3.11). Kuzeye bakan bir yamaçtaki güneşlenme oranı, güneye bakan bir yamaçtan daha azdır. Kuzey yamacındaki gölge boyu güneş ışınımının geliş açısına bağlı olarak, güney yamacına göre daha uzundur (Şekil 3.12).



Şekil 3.11. Yamaçta güneş ışınımı etkisi (Lencher, 2015:328)



Şekil 3.12. Yamaçta gölge boyu (Lencher, 2015:328)

3.3. Yapıya İlişkin Tasarım Parametreleri

Çevreye duyarlı sürdürülebilir bir yapının iç iklimsel konforunun sağlanması için fiziksel çevre verilerini göz önünde bulundurarak, tasarım parametrelerinin; çok fazla enerji tüketen yapma iklimlendirme sistemlerine en az düzeyde gereksinim duyulacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

Yapılar, içinde bulunduğu bölgenin iklim özelliklerine uygun şekilde tasarlandıkları takdirde, dış çevreden gelen doğal enerji, ısı, ışık, sesin, içerdeki konfor gereksinimlerine göre alınıp kullanılabilmesini sağlayacak dinamik ve akıllı bir filtre görevi görmektedir. Konfor koşullarının bu şekilde doğal yöntemlerle sağlanması, kullanım aşamasında ek enerji kullanımını düşürerek yapıda tüketimin azalmasını sağlamaktadır. Bunun için yapının gerçekleştirileceği bölgenin iklim koşullarına göre biçimlenmesi, bu iklimle uyumlu bir tasarım olması gerekmektedir. Çünkü yapıların enerji gereksinimi ve insanların konfor koşulları yapı içinde ve yakın çevresinde hâkim olan mikro iklimik koşullar doğrultusunda oluşmaktadır. (Tıkansak, 2013:192)

Mimari tasarım aşamasından başlanarak alınan tüm çevreye duyarlılık kararları, birçok çevresel ve ekonomik yararları beraberinde getirir (Atmaca, 2020). Bina- nın ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma yükünün belirlenmesinde tasarım kararları oldukça etkilidir. Yapının tasarım sürecinde, alınan kararlar yapının kaynak tüketimini %80 oranında düşürebilir (Lencher, 2015:9).

Sürdürülebilir tasarıma yönelik üç aşamalı yaklaşım:

1. Aşama: Temel Bina Tasarımı
2. Aşama: Pasif sistemler
3. Aşama: Mekanik sistemler



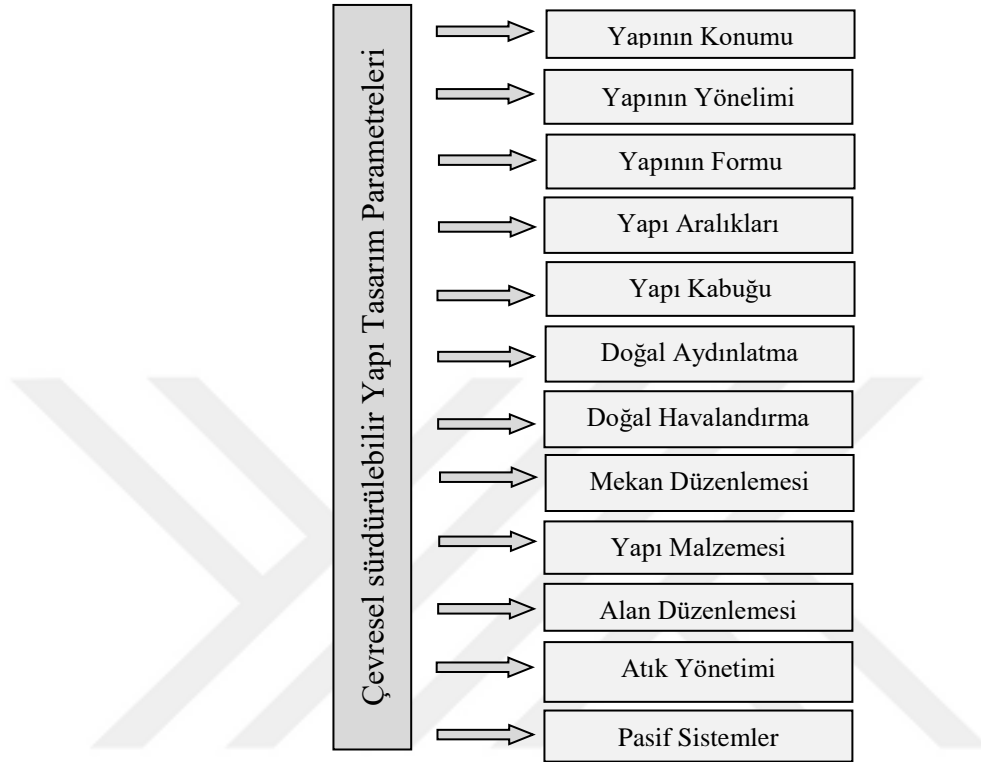
Şekil 3.13. Sürdürülebilir tasarım aşamaları (Lencher, 2015:9)

Temel Bina Tasarımı olan birinci aşamada; kaynak tüketimi gereksinimi tasarım sürecinde alınan kararlar ile en az düzeye indirilir. Temel tasarım kararlarının, binanın ısıtma, soğutma ve aydınlatmaya etkisi %60 oranında olduğu için en önemli aşamadır. Yapı tasarlanırken tamamlanır.

Pasif teknikleri içeren ikinci aşama; pasif güneşlenme, pasif soğutma gibi yöntemler ile doğal kaynakların kullanımından oluşur. Bu aşama da birinci aşama gibi yapı tasarlanırken tamamlanır. Pasif sistem teknikleri, enerji tüketimini %20 oranında azaltabilir.

Aktif Sistemleri içeren üçüncü aşama mekanik ve elektrik ekipmanlarına ihtiyaç duyulan, aktif sistem teknikleridir. Enerji tüketimini %5 oranında azaltabilir. Geriye kalan %15'lik pay yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilir.

Çevresel sürdürülebilir yapı tanımları doğrultusunda; daha az enerji tüketen, daha az zararlı gaz ve atık üreten, yenilenebilir doğal enerji kaynaklarından en üst düzeyde faydalanan, insan sağlığını koruyan, bir yapı üretimini etkileyen parametreler Şekil 3.14’te belirtilmiştir.



Şekil 3.14. Çevreye duyarlı sürdürülebilir yapıya ilişkin tasarım parametreleri

3.3.1. Yapının Yeri/Konumu

Yer, iklim ve hava kirliliği kontrolünde etkili olan bir tasarım parametresidir. Bu değişken arazi eğimi, baktığı yön, yamaçtaki konumu, örtüsü gibi alt değişkenler bütünüdür. Doğru bir yer seçimi için; Yer'e ait iklim verileri derlenir, araziye ilişkin analizler (eğim, güneşlenme) elde edilir, uygun yerleşme bölgesinin seçimi yapılır (Berköz, 1995:9).

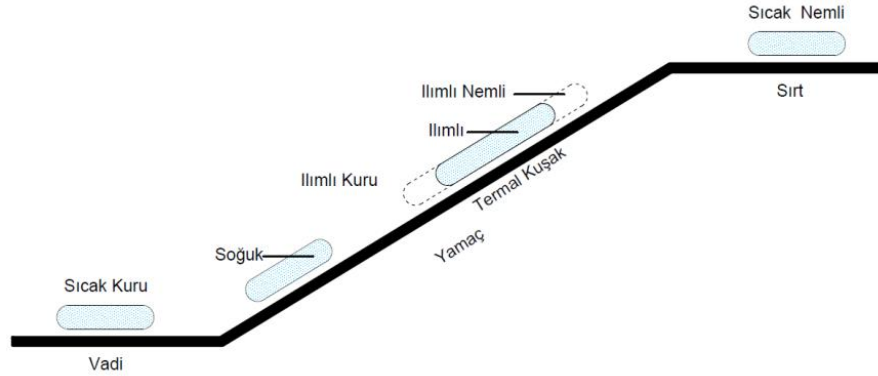
Yapıya ait Yer'in iklimsel analizleri ve topografik özellikleri belirlendikten sonra, güneş ışınımı açısı ve hâkim rüzgâr yönü değerleri göz önünde bulundurularak yapı araziye en uygun şekilde konumlandırılır.

Yamaçlardaki yerleşmeler için uygun yer seçiminde öncelikle termal kuşak belirlenmelidir. Termal kuşak, iklimsel etkiler açısından, her yamaç için yamacın en ılımlı olma niteliğine sahip parçasıdır. Ayrıca termal kuşak, herhangi bir yörede en

düşük kot sayılabilecek vadi tabanı ile en yüksek kot sayılabilecek tepe arasında kalan kote sahip yamaçlar olarak ifade edilir (Oral, 2010:11).

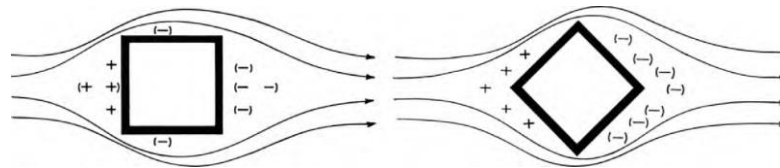
Tablo 3.5. İklim bölgelerine göre bina konumları (Zeren, 1987, Akt. Ovalı, 2009:88)

İklim bölgesi	Konum	Eğim
Soğuk	Güney ve güneydoğuya bakan yamaçların rüzgârdan korunmuş vadi tabanına yakın kısımları tercih edilir.	Eğimli (en fazla 24°)
Ilıman-nemli	Güneydoğuya bakan yamaçların serin rüzgâr alabilecek üst kısımları tercih edilir.	Eğimli (en fazla 24°)
Ilıman-kuru	Güney ve güneydoğuya bakan yamaçların rüzgârdan korunan alt kısımları tercih edilir	Eğimli (en fazla 24°)
Sıcak-nemli	Güneye bakan yamaçların serin rüzgâr alan yüksek kısımları (tepeler) veya kuzey yön tercih edilir.	Düzlük (0-6° arası)
Sıcak-kuru	Doğu veya güneydoğuya bakan yamaçların serin rüzgâr alan vadi tabanları (çukurlar) tercih edilir.	Düzlük (0-6° arası)



Şekil 3.15. İklim kuşağı ve arazi eğimine göre yerleşim (Zeren, 1987'den uyarlanmıştır)

Tasarım aşamasında yapının konumu belirlenirken güneşe göre konumlandırılması yanında diğer iklimsel veriler de göz önünde bulundurulur. Rüzgâr; tasarımlarda doğru kullanıldığı takdirde sıcak-nemli iklimlerde, serinletici etkisi sayesinde ısıtma istenmeyen bir dönemde soğutma için harcanan enerji tüketimini düşürür. İç mekân havalandırmasının verimli bir şekilde olması için de yine rüzgâr dikkate alınır.



Şekil 3.16. Hâkim rüzgâr yönüne göre yapının konumlandırılması (Lencher, 2015:294)


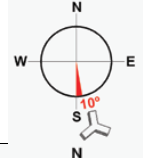
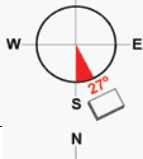
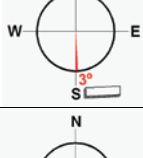
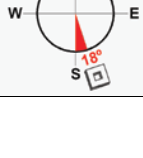
Yapının hâkim rüzgâr yönüne dik bir şekilde konumlandırılması sonucu, yapının diğer cephelerinde negatif basınç oluşur ve rüzgâr hızı artar. Yapının 45° eğik yerleştirilmesi sonucunda ise yapının iki cephesi pozitif basınç etkisinde kalırken, diğer iki cephesi negatif basınç etkisinde kalır ve rüzgâr hızı azalır (Şekil 3.16).

Yapının, arazinin eğimine uygun olarak konumlandırılması, doğal arazinin mümkün olduğu kadar bozulmaması da gereksiz hafriyat, dolgu ve enerji tüketimini engeller. Yapay kotlandırmalar çevrenin doğal yapısını bozmaktadır.

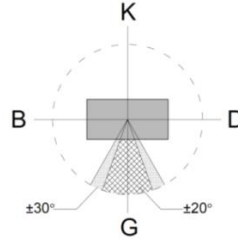
3.3.2. Yapının Yönlenmesi

Çevreye duyarlı bir yapıya doğrudan etki eden bir diğer parametre; yapının güneşe ve rüzgâra doğru yönlenimidir. Yapının iklime uygun bir şekilde yönlendirilmesi ile ısıtma ve soğutma ihtiyacı doğrultusunda enerji tüketimi azalır. Isıtma istenmeyen dönemde (en sıcak dönemde) rüzgârın serinletici etkisi, ısıtma istenen dönemde de güneşin ısıtıcı etkisi yapının doğru yönlenimi ile değerlendirilir.

Tablo 3.6. İklim bölgelerine göre optimum yönlenme
(Zeren, 1987, Akt. Ovalı, 2009:90)

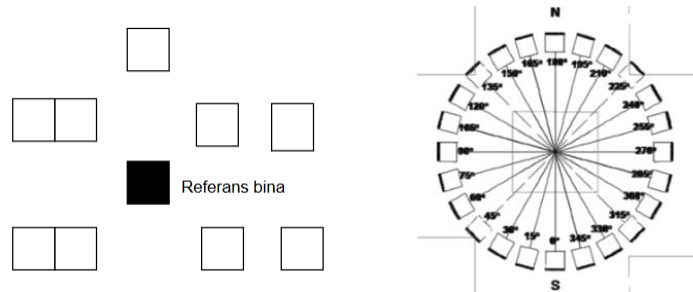
İklim	Optimum güneş yönlenmesi	Doğrultu	Rüzgârdan korunma	
Soğuk	Geniş yüzey, güneyden 22° güneydoğu		Doğu-batı aksı	Rüzgâra kapalı, Kuzeydoğu güneybatı aksında
Ilıman nemli	Geniş yüzey, güneyden 10° güneydoğu		Doğu-batı aksı	Rüzgâra geniş yüzey veren
Ilıman kuru	Geniş yüzey, güneyden 27° güneydoğu		Doğu-batı aksı	Rüzgâra geniş açıklık vermeyen
Sıcak nemli	Geniş yüzey, güneyden 3° güneydoğu veya kuzey yön		Doğu-batı aksı	Rüzgâra açık, Zeminden yükseltilmiş
Sıcak kuru	Geniş yüzey, güneyden 18° güneydoğu		Güneybatı kuzeydoğu aksı	Açıklıklar avlu yönünde, avlu kuzey yönde

Genel olarak; orta kuşak iklimlerde, pasif sistemlerin binaya uygulanmasında, binanın güneye yönelmesi gerekir. Güneyden her iki yöne 20°'lik sapma pasif sistemlerin binaya uygulanması açısından uygun olmaktadır (Yüceer, 2015:122). İdeal güneyden her iki yöne doğru 30°'ye kadar sapma ise, ısı performans bakımından tolere edilebilir değerler içindedir (Givoni, 1998).

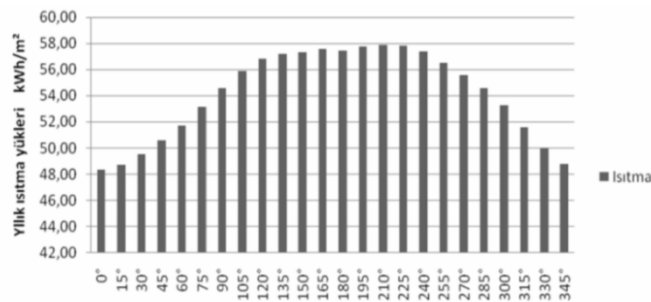


Şekil 3.17. Yapının uygun yönelme açıları

Şekil 3.18'de görülen bir referans binanın her bir yön alternatifi için yerleşmedeki diğer binaların etkisi altında olması durumunda enerji simülasyonları yapılmış, enerji yükleri hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Şekil 3.19'da görüldüğü üzere yönelme derecesinin 0°, 15°, 345° olması durumunda, en düşük ısıtma yükleri sağlanmaktadır (Duran & Oral, 2011:1586).

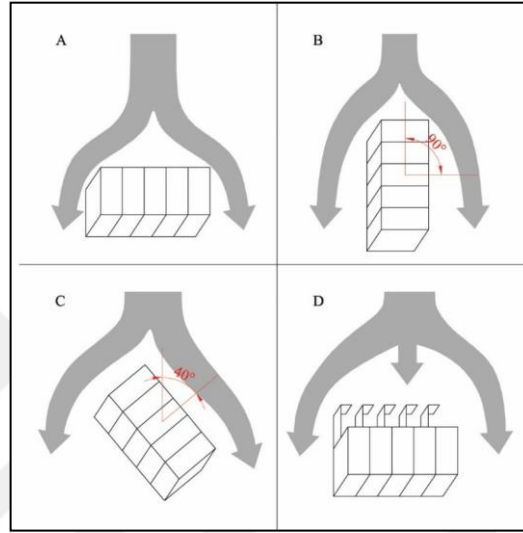


Şekil 3.18. Referans binanın konum ve yönlendiriliş alternatifleri (Duran & Oral, 2011:1586)



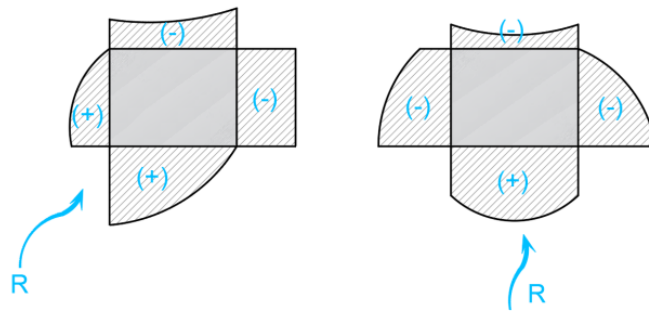
Şekil 3.19. Farklı yönler için referans binanın yıllık ısıtma yükleri (Duran & Oral, 2011:1586)

Yapının daha fazla kaynak tüketmesi, enerji harcaması, ısı kaybı rüzgara doğru yönelim ile doğrudan ilişkilidir. Doğru yönlendirme; istenmeyen ısı kayıplarını uygun bir seviyede tutar. Bir yapının geniş cephesinin kuzey rüzgarına yönlenmesi ile kaybettiği ısı miktarı dar cephesinin yönlenmesindeki ısı kaybı miktarından fazladır. Binanın hakim rüzgar yönüne göre farklı yönlerde konumlandırılması sonucunda Şekil 3.20’de, B, A’ya göre %50, C, A’ya göre %60 ve D, A’ya göre %25 daha az ısı kaybı oluşturur.



Şekil 3.20. Binaların hâkim rüzgâra göre yönelişinde ısı kayıp ve kazançları

Rüzgâr, yapının yüzeyine dik yerine belirli bir açıyla eğik geldiğinde, hava akımına karşı duran iki yüzey basınç altında kalırken (+) , rüzgâr karşı durmayan yüzeylerde emme etkisi (-) görülür. Rüzgâr yapıya 45°'lik bir açıyla geldiğinde, dik geldiği duruma göre daha az basınç yaparken, daha geniş bir rüzgâr gölgesi oluşturur.



Şekil 3.21. Rüzgârın açılı ve dik gelmesi durumu

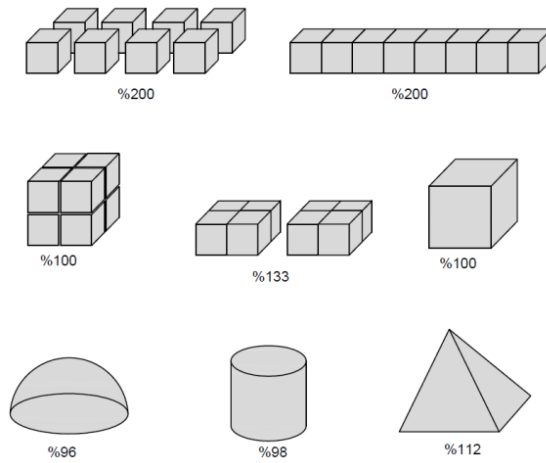
3.3.3. Yapının Formu

Yapının formu da diğer tasarım parametreleri gibi fiziksel çevre verileri doğrultusunda değerlendirildiğinde yapıda tüketimini azaltan önemli bir parametredir. Yapı formu; en boy oranı, bina yüksekliği, cephe yüzeylerinin eğimi gibi tasarıma ilişkin geometrik değişkenlerle tanımlanmaktadır (Berköz, 1995:18).

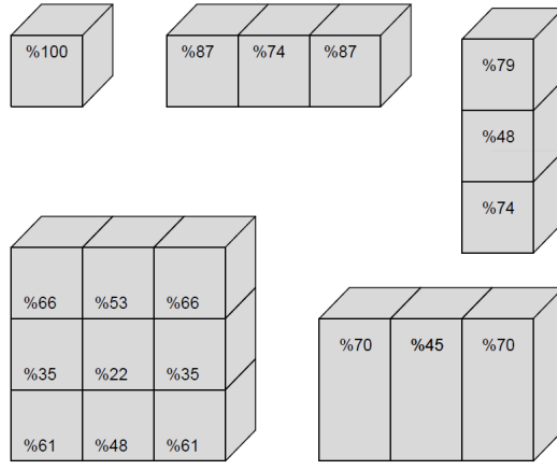
Yapı formu tasarım parametresinde, diğer tasarım parametrelerinde de göz önünde bulundurulması gereken fiziksel çevre verileri doğrudan etkendir. Yapının formu oluşturulurken ısıtma istenmeyen dönemde, ısı kazancını azaltmak, ısıtma istenen dönemde de ısı kazanımı arttırmak gerekmektedir. Güneş ışınımını açısının yanında, rüzgarın da bir ısı kaybı etkisinin olacağı tasarım parametresine yansıtılmalıdır.

Bir küpün alanı %100 kabul edilerek; hacimleri aynı olan farklı şekillerdeki biçimlerin yüzey alanları Şekil 3.22’de gösterilmiştir. Geometrik şekiller içerisinde en az yüzey alanı %96 ile yarı küredir. Bir küpün sekiz parçaya bölünmesiyle oluşan geometrik şekillerde ise yüzey oranı %200 olmaktadır.

Sıcak nemli bir iklim bölgesi için yüzey alanının fazla olması olumlu bir sonuç verirken soğuk iklim bölgesinde yüzey alanının artması olumsuz bir sonuç verir, ısı kaybını artırır. Binaların bir araya gelme şekillerinin farklılığı da ısı kayıp oranlarını etkiler. Şekil 3.23’te ayrı tek kitle olarak tasarlanmış hacimde ısı kaybı %100 iken aynı hacim bitişik sekizli kitlenin ortasında iken ısı kaybı %22 olmaktadır (Yüceer, 2015:194).



Şekil 3.22. Yapı formu ve yüzey alanı ilişkisi (Daniel, 1979' dan Uyarlanmıştır)



Şekil 3.23. Farklı şekiller ve ısı kayıp oranları (Tönük, 2001)

Yüzey alanı arttıkça yapıdaki ısı kaybı oranı artar. Isı kaybını/kazancını kontrol altında tutmak için biçim ve yüzey alanı oranının iklime bağlı olarak seçilmesi gerekmektedir. Binalar yükseldikçe ve yüzey-hacim oranları artıkça ısı kayıpları artmakta, dolayısıyla soğutma yükleri azalmaktadır. Bu bağlamda yapı formunun, iklime göre değerlendirilmesi gerekmektedir.






Kompakt bir yapı formunda ısıtma istenmeyen dönemde ısı kaybı az olurken, ısıtma istenmeyen dönemde ısı kazanımı az olur. Kareden dikdörtgene ve mafsallı formlara doğru değişen aynı hacme sahip bina kütlelerinde, iletme ve nakil faktörleri ile ısı aktarımı artmaktadır (Özmehmet, 2005).

Tablo 3.7. İklim bölgelerine göre optimum ve maksimum bina oranları (Olgay, 1963)

İklim Bölgesi	Bina Formu	
	Optimum oran	En fazla oran
Soğuk	1 : 1,1	1 : 1,3
Ilıman nemli	1 : 1,6	1 : 2,4
Ilıman kuru	1 : 1,1	1 : 1,3
Sıcak nemli	1 : 1,7	1 : 3
Sıcak kuru	1 : 1,3	1 : 1,6

Soğuk ve sıcak kuru iklim bölgelerinde rüzgara geniş cephe vermeyen bina formları, sıcak nemli iklim bölgelerinde rüzgara geniş açıklık veren bina formları, ılımlı nemli iklim bölgelerinde ise ısıtmanın istenmediği dönemde rüzgara geniş açıklık veren bina formları tercih edilmelidir (Oral, 2010:13).

Tablo 3.8. Farklı iklim bölgelerine göre bina formları (Oral, 2010:14)

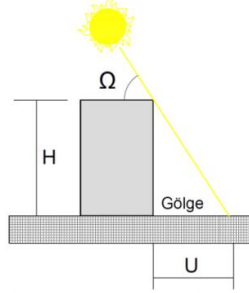
İklim Bölgesi	Yapı Formu
Sıcak Nemli	
Sıcak Kuru	
Ilımlı Kuru	
Ilımlı Nemli	
Soğuk	

3.3.4. Yapı aralıkları

Yapının diğer yapılar ile arasındaki mesafe, güneş ışınımı miktarını ve rüzgâr hızını etkilemesi nedeniyle, önemli bir tasarım parametresidir. Yapılar arasındaki mesafenin, birbirlerinin güneş ışınımını ve hava akış hızını olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde düzenlenmesi, yapıdaki tüketim oranının azalması ile doğrudan ilişkilidir.

Güneş ışınımının ısıtıcı etkisinin artırılması, tüm güneşli saatler boyunca cephelerin direkt güneş ışınımı etkisi altında kalmaları sağlanarak gerçekleştirilebilir. Bu durumu gerçekleştirmek, bina aralıklarının, binaların birbirleri için güneş engelleri teşkil etmemelerini sağlayan sınır değerlerinin bilinmesi ve "u" değerlerin tasarım kararları olarak uygulanmasıyla olanaklıdır. Güneş ışınımı bir engele çarptığında (örneğin çevredeki bir bina) engelin etrafında, gün boyunca güneşin açısal durumuna bağlı olarak, bu engelin yaratacağı gölgelenmiş alanda boyutsal değişimler olacaktır. Güneş ışınımının cepheleri en üst yeğinlikte etkilemesi istendiğinde bina aralıkları, komşu (veya çevre) binaların verdiği en uzun gölgeli alan derinliğine eşit ya da bu gölge derinliğinden daha fazla olmalıdır (Berköz, 1995:20). Gölgeli alan derinliklerini belirlerken, cephelere dik konumdaki kesit çizimlerinde profil

açıların kullanılması uygundur. Profil açısı, güneş ışınının binanın ele alınan cephesine dik olarak geçirilen kesit düzlemi üzerindeki izdüşümü ile yatay düzlem arasındaki açıdır. Herhangi bir yöne yönlendirilmiş bir binanın gün içerisinde herhangi bir saat için yatay düzlemde oluşturduğu gölgeli alan derinliği aşağıdaki bağıntı yardımıyla hesaplanır (Berköz, 1995:290).



Şekil 3.24. Gölge alan derinliği hesabı (Berköz, 1995:290)

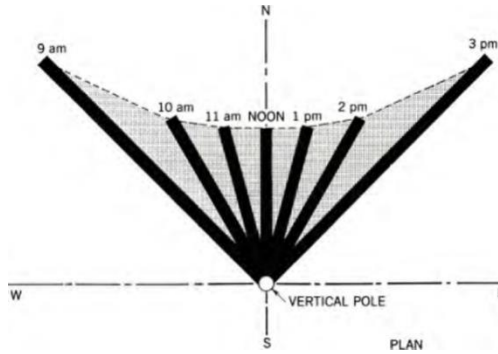
$$(u) = \cot \Omega.H$$

U : Binanın etrafındaki zeminde oluşturduğu gölgeli alan derinliği

Ω: Ele alınan saatte cephenin baktığı yöne bağlı olarak belirlenen profil açısı

H : Bina yüksekliği

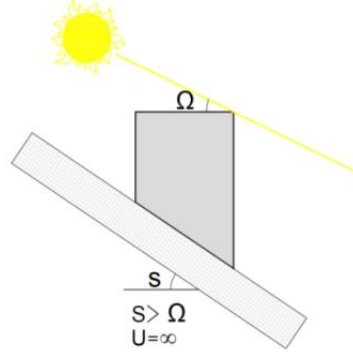
Güneş ışınımının %80'i , 9⁰⁰ ile 15⁰⁰ saatleri arasında binaya düşmektedir (Lencher, 2015: 331). Bir yapının güneş ışınımının geliş açısına göre en kısa gölge boyu öğlen saatinde olup, 9⁰⁰ ile 15⁰⁰ saatlerinde en uzun gölge boyu oluşmaktadır. Genel olarak en az bina aralıkları; komşu binaların oluşturduğu en uzun gölge boyuna eşit veya daha büyük olmalıdır (Orhon vd., 1988:Akt.Ovalı, 2009:95).



Şekil 3.25. Saatlere göre gölge boyu uzunluğu (Lencher, 2015:331)

Yapılar arasındaki mesafe hesaplanırken dikkate alınan yapı yüksekliği (H) yanında yapının yerine ait arazi eğimi ve eğim yönü de gölge boyunu etkilemektedir. Arazi eğiminin güneş ışınımı almayan yüzeye doğru olması gölge boyunu arttırıp,

sonsuz mesafeye kadar uzatabilir. Doğru gölgeli alanlar oluşturmak, yapıda ısıtma istenen dönemde en fazla güneşlenme oranını yakalamak, yapılan gölge boyu hesabı ile mümkün olup yapılar arası mesafe güneşlenme ve rüzgâr için önemlidir.



Şekil 3.26. Gölge boyu değerinin sonsuz olma durumu (Berköz, 1995:294)

Tablo 3.9. Farklı iklim bölgelerine göre binalar aralık değerleri (Orhon, 1988)

İklim Bölgesi	Yapı Aralıkları
Sıcak Nemli 5H-7H	
Sıcak Kuru 2H-5.5H	
Ilımlı Ku- ru/Nemli Soğuk H-5H	

3.3.5. Yapı Kabuğu

Yapma iklimlendirme tekniklerine daha az yüklenilmesini, daha az enerji tüketilmesini, sağlamak açısından yapı kabuğu önemli bir tasarım parametresidir. Yapı kabuğu yapıyı dış etkilerden, hava olaylarından, gürültüden korur ve iklimsel konforu büyük ölçüde etkiler. Yapı kabuğunda dolu ve saydam yüzeyler yer alır. Yüzeylerin oranı, boyutları, biçimleri, ısı geçirgenliği iç ortam konforunu doğrudan etkilemektedir. Yapı kabuğunu;

- Dış Duvarlar
- Saydam yüzeyler
- Çatılar
- Gölgeleme elemanları oluşturmaktadır.

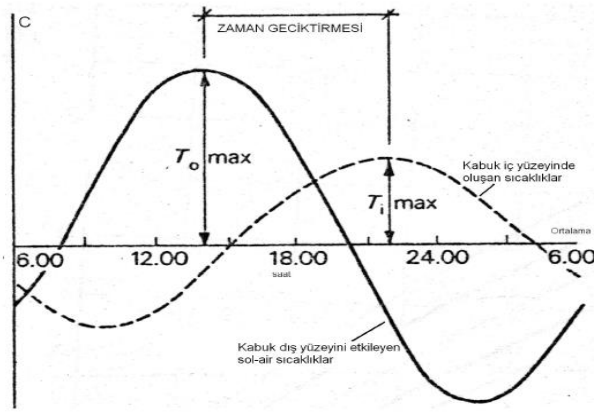
3.3.5.1. Dış Duvarlar

Duvarlar gün boyunca güneş ışımasını, sıcaklık, yağış ve rüzgâr gibi iklimsel etmenlere maruz kalır. Dış ortamdaki sıcaklık değişimin iç ortama göre yüksek olması, duvar yüzeyinden içe veya dışa doğru sürekli ısı akışına neden olarak, duvarın bünyesinde bazı değişimler meydana getirir. Bu açıdan binadaki sağır yüzeylerin dış etkilere karşı dayanıklı olması, yapısını oluşturan malzemelerin özelliklerine bağlıdır. Duvarın baktığı yön, malzeme katmanlarının cinsi, boyutu ve biçimi iç mekân konforunu belirler (Yüceer, 2015:227).

Dış duvarların ısı geçirgenlik kat sayısı iklimsel verilere uygun olmalıdır. Özellikle soğuk iklim bölgelerinde dış duvarların ısı geçirgenlik katsayısı önem taşır. Yapı kabuğunun iklimsel konforu sağlamasında, dış duvar rengi ve dokusu da güneş ışımasını çekmesi ya da yansıtması açısından doğrudan etkilidir. Renk koyulaştıkça yüzeylerin soğurma özellikleri artmaktadır.

Yapı dış yüzeylerinin rengi ve dokusu sol-air sıcaklık hesabında etkilidir. Sıcak iklim bölgelerinde güneş alan cephede ısıyı yansıtma amacıyla beyaz renk ve açık renkler kullanılmaktadır. Ilıman iklim bölgelerinde orta koyulukta renkler, güneş görmeyen yerlerde ısı kazanma amacıyla koyu renkler kullanılır. Soğuk iklim bölgelerinde ise yine ısı kazanma amacıyla koyu renkler tercih edilir (Tokuç, 2005:105).

Opak kabuk bileşeninin dış yüzey sıcaklığının değişimine bağlı olarak iç yüzey sıcaklığı da değişmektedir. Bu değişim, dış sıcaklığın genliğinin küçülerek belirli bir zaman gecikmesi ile içeri alındığını anlatmaktadır. Bu özellik opak kabuk bileşenini oluşturan malzemelerin ısı depolama kapasitelerini tanımlanmaktadır. Zaman geciktirmesi (faz farkı), gün içinde, bileşenin dış yüzeyindeki maksimum sıcaklığın olduğu saat ile iç yüzeyinde maksimum sıcaklığın olduğu saat arasındaki zaman farkı, genlik küçültme faktörü (sönüm oranı) ise, kabuğun ısı depolama kapasitesine bağlı olarak, bileşenin iç yüzeyindeki sıcaklık değişimi genliğinin, dış yüzeyindeki sıcaklık değişimi genliğine oranı olarak tanımlanmaktadır. Bu iki fonksiyon ters orantılı olup, genlik küçültme faktörü küçüldükçe, zaman geciktirmesi artmaktadır. Bu bağlamda, ısı depolama kapasitesi yüksek malzemelerin zaman geciktirmesi artıkça genlik küçültme faktörü küçülmektedir (Ovalı, 2009:102).



Şekil 3.27. Opak bina kabuğunda zaman geciktirmesi ve genlik küçültme faktörü
(Ovalı, 2009:102)

Yapı kabuğunun termofiziksel özellikleri o bölgenin iklimi ile uyumlu olmalıdır. Termofiziksel olarak; ılıman iklim ve soğuk iklimlerde, ısıtma istenen döneme bağlı olarak ısıtma önceliği, sıcak nemli iklim bölgesinde ısıtma istenmeyen döneme bağlı olarak soğutma önceliği yapı kabuğunun kapsamında olur. Gece gündüz sıcaklık farkından dolayı sıcak kuru iklim bölgesinde optik bileşenlerin ısı depolayıcı nitelikte, sıcak nemli iklim bölgesinde ise sıcaklık farkı az olduğu için ısı depolayıcı, tutucu özellikte olmayan ve neme karşı iç konforu koruyan nitelikte olması yapı kabuğunun uygun iklimsel konforu oluşturmasında doğrudan etkilidir.

Yaygın olarak kullanılan ve ekonomik çözümler oluşturan, ısı kütlesi özelliği yüksek olan tuğla, beton gibi malzemeler, üzerlerine gelen enerjiyi büyük oranda yutmakta ve istenmeyen sıcaklık salınımlarını da önlemektedir. Tablo 12’de bazı yapı malzemelerinin ısı kütlesi değerleri verilmiştir.

Tablo 3.10. Bazı yapı malzemelerinin ısı kütlesi değerleri(Özmehmet, 2005:120)

Malzeme	Isı kütlesi değeri (kJ/m ³ /ok)
Beton	2060
Kumtaşı	1800
Tuğla	1360
Kerpiç	1300

Tablo 3.11. Farklı iklim bölgelerine göre uygun duvar özellikleri

İklim Bölgesi	İklimlendirme	Dış Duvar Nitelikleri	Renk
Sıcak Nemli	Soğutma Öncelikli	Isı depolama kapasitesi düşük, (Gece gündüz sıcaklık farkı az) güneş ışınımı yansıtırlığı yüksek duvarlar, hafif konstrüksiyon	Tüm yüzeylerde açık renkler
Sıcak Kuru	Soğutma Öncelikli	Gece gündüz sıcaklık farkı fazla olduğu için termal kütle etkisi sağlayan, ısı depolama kapasitesi yüksek,masif duvarlar	Işınım etkisinden yararlanılacak yüzeyler koyu, diğerleri açık renkli
Ilımlı Kuru	Isıtma Öncelikli	İç mekânda konfor koşullarını sağlayacak yalıtım değerine sahip duvarlar	Duvar yüzeylerine orta tonlu, çatı yüzeylerinde açık renkler
Ilımlı Nemli	Isıtma Öncelikli	İç mekânda konfor koşullarını sağlayacak neme dayanıklı yalıtım değerine sahip duvarlar	Duvar yüzeylerine orta tonlu, çatı yüzeylerinde açık renkler
Soğuk İklim	Isıtma Öncelikli	Isı depolama kapasitesi yüksek, iyi izole edilmiş masif duvarlar.	Güneş alan yüzeylerde orta, almayan yüzeylerde koyu renkler

3.3.5.2. Saydam Yüzeyler

Yapı kabuğu bileşeni olan saydam yüzeyler; pencereler, camekânlar, iç mekân iklimsel konforun sağlanmasında etkilidir. İklimlendirmeye uygun bir saydam yüzey için:

- Kullanılan malzemelerin ısı geçirgenlik performansı,
- Opak yüzey ve saydam yüzey oranı,

- Pencerelerin yönlenimi dikkat edilmesi gereken başlıca kriterlerdir.

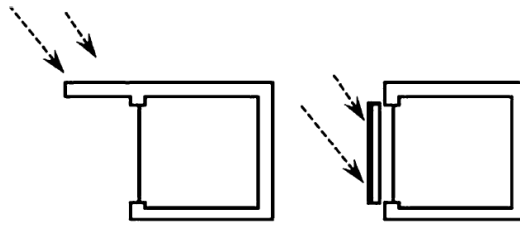
Kullanılan malzemelerin ısı geçirgenlik performansı; Bileşendeki cam niteliği ve camın yüzey alanına bağlı olarak değişmektedir. Pencere yüzeylerine çift cam uygulaması, binadaki ısı kayıplarını önemli ölçüde aşağı çeker. Pencereye uygulanan cam sayısı arttıkça ısı kaybı ve de camın ışık geçirgenliği azalır.

Opak yüzey ve saydam yüzey oranı; Isıtma öncelikli binaların, sıcak olan güney cephelerinde geniş, soğuk olan kuzey cephelerinde mümkün olan en az saydamlık oranı kullanılmalı ve saydam yüzeyin cepheye oranı %40'ın üzerinde olmamalıdır (Tönük, 2001). Soğutma öncelikli nemli bölgelerde ise saydam yüzeyin opak yüzeye oranı daha fazla olabilir, pencere yüzeyi geniş tutulur.

Pencerelerin yönlenimi; Güneye yönlendirilmiş saydam yüzeyler, ısıtma istenen dönemde ısı kazanımı sağlar. Kuzey yönlendirilmiş saydam yüzeyler ısıtma istenen dönemde iç iklimsel konforu olumsuz etkilediğinden küçük boyutlarda kullanılması önerilir. Doğu ve batıya yönlendirilmiş saydam yüzeyler ise ısıtma istenmeyen dönem için gölgeleme elemanı desteği ile kullanılabilir.

3.3.5.3. Gölgeleme elemanları

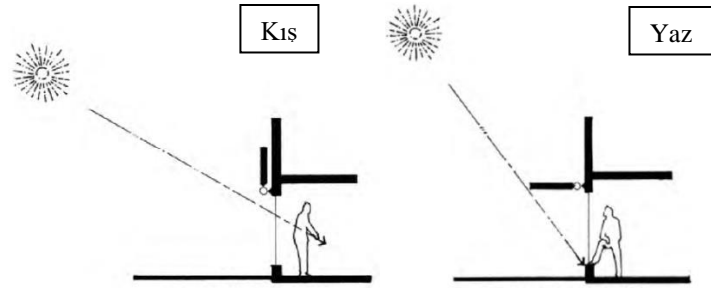
Gölge elemanı tasarımında güneşin yıl içerisindeki hareketi dikkate alınır. Gölgeleme elemanın doğru kullanılması hem ısıtma istenmeyen dönemde soğutma için harcanan enerji miktarını azaltır, hem de doğal aydınlatmaya katkı sağlar. Doğu ve batı cephelerde güneşin geliş açısına bağlı olarak ayarlanabilir dikey gölge elemanı, güney cephede ise yatay gölgeleme elemanının tercih edilmesi ile enerji tasarrufu sağlanır (Aybek & Sarı, 2017:1).



Şekil 3.28. Yatay ve dikey gölgeleme elemanları (Almusaed, 2011:340)

Saydam yüzeyler, hem iç hem dış gölge elemanları ile gölgelendirilebilir. Dış gölgelendirme elemanı, iç gölgeleme elemanına göre, hareketli gölge elemanı da

sabit gölge elemanına göre daha etkilidir. Her yön için ayrı bir gölgelendirme stratejisi uygulanmalıdır (Lencher, 2015:283).



Şekil 3.29. Hareketli gölgeleme elemanı (Lencher, 2015:242)

3.3.5.4. Çatılar

Sıcak nemli iklimlerde çatı boşluğundaki nemlenmeyi engellemek için doğal havalandırmanın etkin olması önemlidir. Soğuk iklim bölgesi ve yağış alan iklim bölgelerinde çatının daha eğimli olması, soğuğa karşı iyi izole edilmesi gereklidir. Sıcak kuru iklim bölgelerinde ise çatı boşluğundaki sıcaklık artışının yapının iklimsel konforunu olumsuz etkilememesi için düz çatı olarak düzenlenmesi daha uygundur.

3.3.6. Doğal Havalandırma

Kullanılmış havanın dış hava ile yer değiştirmesi olayına doğal havalandırma denilmektedir. Atmosferik basınç farklılığı sonucu oluşan hava akımları sayesinde meydana gelmektedir (Berköz, 1995:21). Doğal havalandırma ile insan sağlığını olumsuz etkileyecek durumlar engellenir, iç mekandaki iklimsel konfor desteklenir ve yapay soğutma yükü azalır. Çevreye duyarlı bir yapının havalandırmasının doğal yollar ile etkin bir şekilde oluşturulması gerekir.

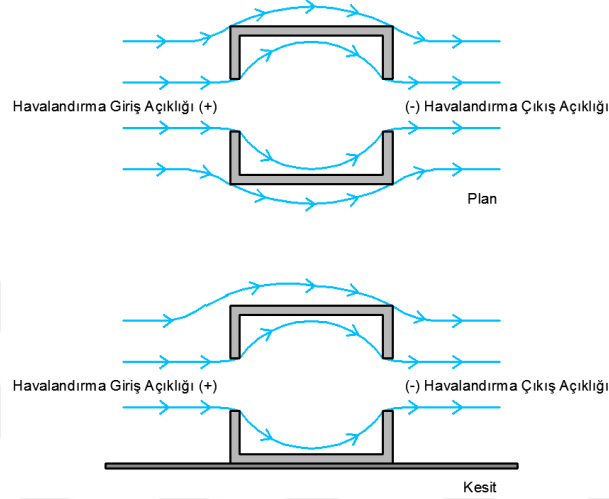
Yapı içi havasının kalitesini belirleyen özellikler havayı oluşturan maddelerin karışım oranları, hava sıcaklığı, havanın bağıl nem oranı, hava akış hızı ve iç ortamdaki elektro iklimsel oluşumlar olarak sayılabilir (Darçın, 2008:5).

Havalandırma düzeni bileşenleri olarak;

- Havalandırma giriş ve çıkış açıklıklarının birbirlerine göre konumları,
- Havalandırma giriş ve çıkış açıklıklarının alanları,
- Rüzgârın hâkimiyetine bağlı olarak üzerinde yer alacakları cephenin yönü ele alınabilir (Berköz, 1995:21).

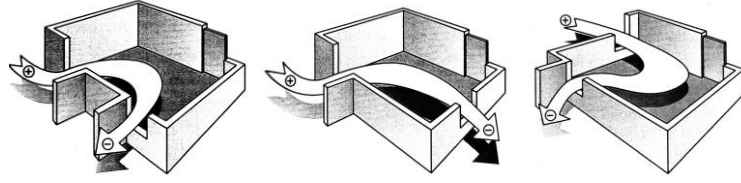
Hâkim rüzgârın binanın bir tarafından girip "+" karşı tarafından çıkması "-" yapının doğal havalandırması, iç mekânındaki kirli havanın temiz hava ile yer değiştirmesidir. Birim zamanda hacme giren hava miktarı arttıkça;

- Hacmin hava değişimi sayısı, iç hava hızı artar.
- Dış havanın hacim içi havasıyla karışım oranı büyür ve iç hava sıcaklığı ve nemi dış hava koşullarına yakın değere ulaşır (Berköz, 1995:21).

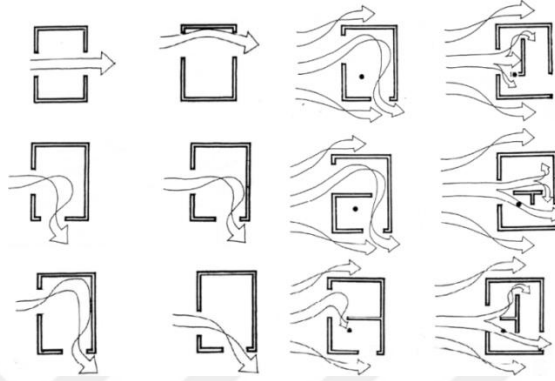


Şekil 3.30. Havalandırma giriş ve çıkış açıklıkları

İyi bir doğal havalandırma, açıklıkların birbirine zıt basınç bölgelerinde oluşturulması ile gerçekleşir (Gedik, 2018:13). Bir binanın iç kısmının etkin bir şekilde havalandırılması çapraz havalandırma ile sağlanabilir. Havalandırılacak mekânın en az iki dış duvara sahip olması ve mekânda hem rüzgârın giriş yönünde hem de rüzgârın çıkış yönünde açıklık sağlanması gereklidir. Bina birden fazla oda derinliğinde olduğunda duvar rüzgâra dik açı yapmamalı, hâkim rüzgâr ile 30° veya 60° açı yapacak şekilde tasarlanmalıdır ve havanın girişlerden çıkışlara giderken birden fazla boşluktan geçmesi gerektiğinde, bu alanlar arasındaki uygun açıklıklar (örneğin iç kapılar) minimum dirençle akışın gerçekleşmesini sağlamalıdır. Tek dış duvara sahip mekânlarda da karşılıklı havalandırma yapmak mümkündür. Ancak mekânların en az iki pencere yüzeyinin olması gerekmektedir. Bu tür mekânlarda karşılıklı havalandırmanın etkinliğinin artması için pencerelerin yanında duvara dik çıkıntılar tasarlanır (Givoni, 1990:180).

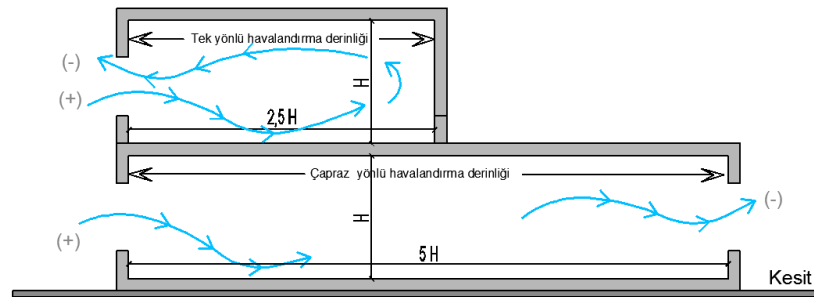


Şekil 3.31. Karşılıklı havalandırmada kanat duvar organizasyonları (Watsons & Labs, 1992)



Şekil 3.32. Karşılıklı havalandırma yönteminde açıklıkların konumlarına göre iç mekânda hava hareketi (Watsons & Labs, 1992)

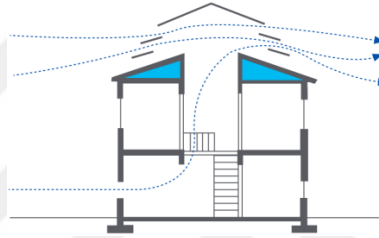
Yapı biçiminden, planından, yapı kabuğundaki açıklıklardan etkilenen hava hareketlerinin sonucunda oluşan basınç farklılığı ile iç mekânda tek taraflı ya da çapraz havalandırma oluşturur. Şekil 3.33'te yapı yüksekliği ile bağlantılı olarak havalandırmanın etkin olabilmesi için gerekli derinlik ölçülerinin sınırları gösterilmektedir.



Şekil 3.33. Tek yönlü ve çapraz havalandırma için derinlik ve yükseklik oranı (Liddament, 2000'den uyarlanmıştır)

Yapı üst kotlarında ısınarak yükselen kirlili havanın birikebileceği yerlerde kullanım mekânları bulunmamalı, düşey bağlantıyı sağlayan merdiven kovası ya da galeri boşluğu gibi alanlar baca etkisi göz önüne alınarak tasarlanmalıdır (Darçın,

2008:93). Isınan havanın yükselmesi ilkesine dayanan baca etkili havalandırma, dış ve iç çevre arasındaki sıcaklık farkı ile oluşur. Basınç yönlerinde oluşan dengesizlik düşey basınç farkı oluşmasına neden olur. Yapı içindeki hava sıcaklığının dış hava sıcaklığından fazla olması durumunda iç hava yükselir, üst kotlardaki açıklıklardan çıkar ve dış hava alt kotlardaki açıklıklardan yapı içine girer. Eğer iç hava sıcaklığı, dış hava sıcaklığından düşükse akım ters yönde oluşur (Liddament, 2000). Baca etkili havalandırmadan yararlanmak için, biri tabana yakın, diğeri ise yukarıda olmak üzere en az iki havalandırma açıklığı tasarlanması gerekmektedir (Özmehmet, 2005:103). Baca etkili havalandırma sisteminden optimum yarar sağlamak için, mekan derinliğinin pencereden uzaklığı, 6,0 metreyi geçmeyecek şekilde tasarlanması gerekmektedir (Yeang, 1999).



Şekil 3.34. Doğal havalandırma ve baca etkisi (Harputlugil, 2016:19)

İnsan sağlığının korunması, yapay havalandırma yükünün ve enerji tüketiminin azaltılması, pasif soğutmanın sağlanması, iç mekân kirleticilerinin ortamdaki uzaklaştırılması için yapıyı oluşturan mekânlar olabildiğince doğal yollarla havalandırılmalıdır.

3.3.7. Doğal Aydınlatma

Gün ışığından yararlanılarak yapılan doğal aydınlatma ile yapma aydınlatma yükü ve yapma aydınlatmanın oluşturduğu enerji tüketimi ayrıca enerji tüketimi sonucunda oluşan maliyet artışı ve çevre kirliliği azaltılmış olur.

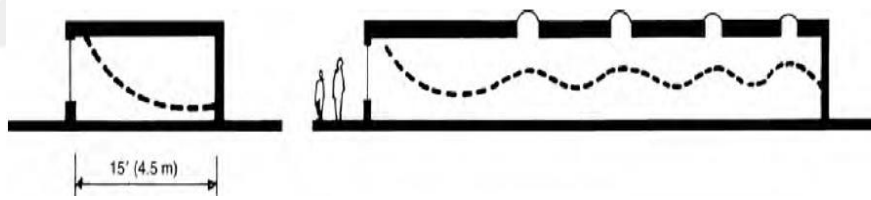
Doğal aydınlatma; ideal bol miktarda gün ışığını içeri almak, doğal ışığın etkilerini azaltmak ve aşırı enerji kayıp ve kazançlarına yol açmadan ısıl konforu sağlayabilmektir (Tokuç, 2005:51). Yapay aydınlatma yükünün azaltılması, doğal aydınlatmanın doğru tasarımı ile mümkün olur.

Gün ışığı maliyetsiz iç mekan aydınlatması sunar. Ayrıca insanın ruhsal ve bedensel sağlığı üzerinde olumlu etkileri bulunur (Knoop vd.,2020:435). Gün

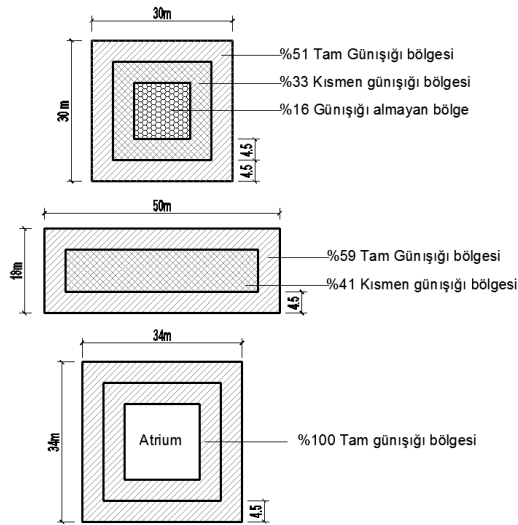
ışığının niteliği ve niceliğinin mekan içerisinde oluşturacağı görsel konfor koşullarını istenen değere ulaştırmadaki fiziksel tasarım parametreleri (Berköz, 1995:24):

- Çevre yapıların boyut, konum ve ışık yansıtma özellikleri,
- Pencerelerin yönü,
- Pencerelerin boyutu, biçimi ve yerleştiriliş düzeni,
- Pencerelerin ışık geçirgenliği,
- Mekan boyutları
- İç yüzeylerin ışık yansıtma özellikleridir..

Pencerelerden gelen güneş ışınımı çok katlı yapılarda, mekânı 4,5 m ve çevresini aydınlatır. Derinliği olan ve pencere açıklığı bulunmayan mekânlarda çatıdan aydınlatmadan yararlanılabilir. Çatıdan aydınlatma hem pencerelerden gelen gün ışığı yaklaşık 4,5 m çevre bölgesi ile sınırlanırken, çok geniş iç alanlarda oldukça homojen bir aydınlatmaya izin verir hem de yatay açıklıklar dikey açıklıklardan çok daha fazla ışık aldığı için ısıtma istenen dönemde iç mekân ısı konforunu olumlu etkiler (Lencher, 2015:414).



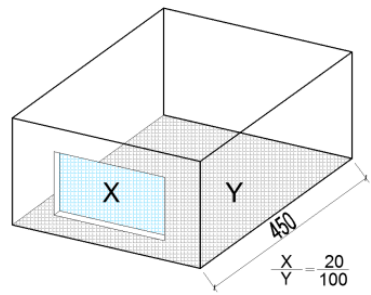
Şekil 3.35. Pencereden ve çatıdan aydınlatma sınırı (Lencher, 2015:414)



Şekil 3.36. Farklı planlarda gün ışığı kullanılabilirliği (Lencher, 2015:414)

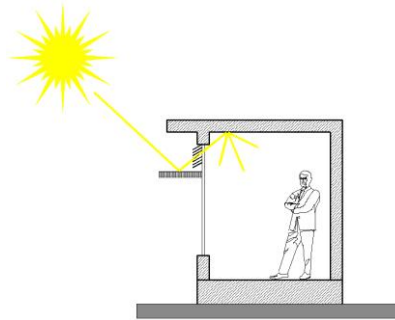
Yapının doğal aydınlatılmasında yapı formu parametresi de doğrudan etkilidir. Şekil 3.36'da 900 m² taban alanı olan yapılarda; birinci formda 4.5 m derinlikte yapı alanının %51'lik bölümünde gün ışığından tamamen faydalanılırken, 4.5 m sonrasında %33'lük bölgede kısmen aydınlatma sağlanmakta, 9 m sonrasında ise hiç gün ışığını almayan bir bölge oluşmaktadır. İkinci formda ise yapı dikdörtgen planda olup, gün ışığı almayan bölge yok edilirken, kısmen güneş ışınımı alan bölge alanı, birinci forma göre daha fazladır. Orta bölümünde avlu çözümlenmesi yapılan üçüncü form ise içten ve dıştan gün ışığından tamamen faydalanmaktadır (Lencher, 2015:414).

Aktif aydınlatma yükünü azaltmayı ve gün ışığından faydalanmayı hedefleyen doğal aydınlatma için pencere alanının zemin alanına oranı minimum %20 oranında olmalıdır. (Lencher, 2015:416). Aydınlatma ihtiyacı yaşam alanlarından daha az olan banyo, kiler gibi mekânlarda bu oran düşebilir.



Şekil 3.37. Pencere ve zemin alanı oranı

Doğrudan gelen güneş ışınımının oluşturduğu olumsuz etkiyi, kamaşmayı önlemek amacıyla cephelerde ışık rafı kullanılır. Yansıyan ışığın aydınlatmadaki etkinliği için cephede kullanılan ışık rafları ile batı ve doğu cephelerindeki fazla ışınım engellenir, aydınlatma kalitesi artar.



Şekil 3.38. Işık rafı ile ışınımın yansıtılması

Genel olarak, güney, doğu ve batı yönlerine bakan ve mekân içine doğrudan doğal ışık sağlayan, yansıtıcılık oranı yüksek pencerelerden, parlamayı önleyen ışık raflarının kullanılması gerekmektedir (Özmehmet, 2005:107).

3.3.8. Mekân Düzenlemesi

Farklı ısıtma gerekliliği olan farklı işlevlerdeki mekânların doğru yönlendirilmesi ile yapıda enerji tüketimi oranını azaltmak mümkündür. Kullanıcı tarafından daha fazla sürenin geçirildiği yaşam alanı gibi mekânların daha çok güneş ışınımından faydalanacağı yönde konumlandırılması, kiler, banyo gibi ısıtılma gerekliliği olmayan mekânların güneş ışınımından daha az faydalanacağı yönde konumlandırılması, ısıtma için harcanan enerji miktarını büyük ölçüde düşürür.

Isıtılmayan mekânların veya dolaylı olarak ısı alan mekânların, soğuğa karşı izole edilmesi gereken yaşam alanları için bir tampon bölge oluşturacak şekilde düzenlenmesi yapıdaki tüketim oranını düşürür. Sıcak olması gerekliliği olan mekânların, sıcak olması gerekliliği olmayan mekânlar ile çevrelenmesi yapay ısıtma yükünü azaltır.

Isıtma önceliği olan soğuk, ılıman-nemli ve ılıman-kuru iklim bölgelerinde ısıtma yükü fazla olan mekânlar (yaşama alanları) kuzey-güney doğrultusunda güney ve batı yönelimli binanın merkezinde, servis mekânları ise soğuğa karşı tampon alan oluşturmak amacıyla kuzey yönelimli olmalıdır. Düşey yerleşimde ısı gereksinimi yakın olan hacimler üst üste getirilerek enerji korunumu katlar arasında da gözetilmelidir. Soğutma öncelikli sıcak-nemli iklim bölgelerinde nemin rahatsız edici etkisinin havalandırma olanakları artırılarak ortadan kaldırılması gerekirken plan organizasyonunda sıcaklık bölgelemesi gerekmemektedir. Gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkının yüksek olduğu sıcak-kuru iklim bölgelerinde, avlulu bina tasarımları, avlu etrafına yerleşmiş, ısıtma yükü aynı olan mekânların bölgelediği bir mekân düzenlemesi uygun olmaktadır. (Ovalı, 2009:118).

3.3.9. Yapı Malzemesi

Çevreye duyarlı sürdürülebilir malzeme; insan sağlığına ve doğaya zarar vermeyen, üretiminde az enerji tüketilen, Yer'e ait olan nakliye maliyeti az olan, dayanıklı ve az bakım gerektiren, geri dönüştürülebilir olarak tanımlanabilir.

Çevresel sürdürülebilirliğe uygun bir yapıda;

- Yerele ait olan,
- Yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir,
- Az bakım gerektiren, dayanıklı,
- İnsan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen, malzeme kullanımı tercih edilir.

Yerele ait olan malzeme kullanımı, malzeme çıkarımı ve nakliye harcamalarında düşük maliyetler yanında tüketilen her türlü enerjinin azaltılması açısından tercih edilmelidir (Ovalı, 2009:121). Yer'e ait malzeme kullanımı ekonomik sürdürülebilirliğe de katkı sağlamaktadır.

Yeniden kullanılabilir ve/veya geri dönüştürülebilir yapı malzemeleri ile inşaat sektörünün çevresel etkileri azaltılabilir. Bu şekilde inşaat sektöründen kaynaklanan yapısal atıkların, kontrolsüz bir şekilde doğaya bırakılmasının, dolayısıyla da toprağın ve su kaynaklarının kirlenmesinin önüne geçilebilir. Yapı malzemesi üretim sürecinden başlayarak, yapıların yapım, yenileme, onarım ve yıkım faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan beton, metal, çelik, ahşap, seramik, plastik, cam gibi yapı malzemeleri/bileşenlerinin geri kazanım potansiyelleri oldukça yüksektir.

Yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı ile atık miktarı ve enerji tüketimi azalır. Ancak bu malzemelerin yapıda yeniden kullanımı söz konusu olduğunda, kullanıcı üzerinde herhangi bir sağlık problemine neden olmaması için, malzemelerin yeniden işlenmesine özen gösterilmelidir (Özmehmet, 2005:118). Yapı yıkım sürecinden sonra yüksek enerji ile üretilen metal, cam gibi malzemelerin yeniden işlenerek kullanılmasında, kaynaktan elde edilmesine oranla daha az enerji harcanır. Örneğin; atık alüminyum malzemesinden yeniden bir malzeme elde etmek için harcanan enerjinin, kaynaktan elde edilen bir alüminyum malzemesi için harcanan enerjinin %5'i kadar olması (Yalçınkaya, 1995:19) ve tamamen geri dönüştürülebilir bir malzeme olmasına rağmen dünya genelinde ancak %15'i geri kazanılabilmektedir (Sev, 2009). Geri kazanılmış yapı malzemelerinin kullanımı kaynak korunumu sağlamakla beraber, çevresel etkileri azaltır ve ekonomiye de katkı sağlar.

Tablo 3.12. Geri kazanım işlemleri ve kullanım alanları(Tıkansak vd., 2017:45)

Yapı Malzemeleri	Geri Dönüşüm İşlemi	Geri Dönüştürülmüş Ürün
Beton	Kırma, ufalama	Geri dönüştürülmüş agrega (kır-mataş) Dolgu malzemesi, Düşük dayanımlı beton bileşimin-de agrega (grobeton) Yol yapımında alt yapı malzemesi Parke taşı, sıva ve peyzaj eleman-larında
Tuğla/ Kiremit	Harç artıklarının temizlenmesi, Kırma, ufalama Yakılarak uçucu küle dönüş-türme	Yeniden kullanılacak tuğla Dolgu malzemesi Tuğla/kiremit üretiminde ham madde
Doğal Taş	Kırma, ufalama	Geri dönüştürülmüş agrega Dolgu malzemesi
Mermer	Kırma Toz haline getirme	Beton ve asfalt uygulamalarında agrega Dolgu malzemesi Asfalt, çimento-beton harcında ve zemin iyileştirmede dolgu katkı malzemesi
Metaller	Doğrudan kullanım Eritme	Yeniden kullanılacak metal Yeni metal üretimi
PVC Esaslı	Yıkama, Kurutma, Eritme Kırma, kesme Kırma, ufalama Toz haline getirme	Panel, Geri dönüştürülmüş plastik Geri dönüştürülmüş agrega Alan drenajı, Asfalt, Sentetik toprak
Cam	Doğrudan kullanım, İkinci kalite cam üretimi Öğütme, ezme, eritme	Yeniden kullanılacak cam Geri dönüştürülmüş cam Cam lifli yalıtım malzemesi (cam yünü, cam elyaf), Seramik, Yol döşeme bloğu Yol kenarlarındaki yansıtıcı boya üretiminde
Seramik	Kırma / öğütme	Camlar ile birlikte de geri dönüş-türülerek tezgâh üretiminde, Beton ve Tuğla üretiminde katkı olarak
Ahşap	Doğrudan kullanım Temizleme/Kesme/Yeniden boyutlandırma Yüksek su buharı altında şekil verme, Rendelenerek Lif, Ta-laş ve yonga haline getirme, Yakma	Yeniden kullanılacak ahşap Mobilya ve mutfak elemanları Enerji kaynağı Ahşap kökenli malzemeler Yalıtım levhası, Hafif yalıtım ve dolgu malzemesi, Kâğıt
Yalıtım Malzemeleri	Yıkama, kurutma, öğütme ve ezme, Yakma	Yeniden üretilecek yalıtım mal-zemesi Asfalt yapımında
Kapı /pencere	Doğrudan kullanım Temizleme/Boyutlandırma	Yeniden kullanım

Yapı malzemelerinin çevreye olan etkileri ve kaynak kullanımını ekolojik bir yapı için göz önünde bulundurulmalıdır. Malzeme seçimi yaparken, ham madde kaynağı, üretim şekli, nakliyesi, yapım, kullanım ve son olarak yeniden kullanım gibi konular sorgulanmalıdır (Yılmaz & Keleş, 2004:50).

Az bakım gerektiren, dayanıklı, malzeme kullanımı ile kaynak tüketimi azalır. Yapının kullanım süresi boyunca yaşayacağı bozulma, yıpranma, eskime gibi ömrünü azaltan etkenlere karşı yapı üretiminde dayanıklı malzemelerin kullanılması gerekmektedir. Yapı ömrünü uzatmak enerji etkinliği sağlayarak, ham madde kaynaklarının kullanımı azaltır. (Tıkansak, 2013:197). Malzeme dayanıklılığı yapı kullanım sürecince önem taşımaktadır. Dayanıksız malzeme hem çevre için bir atık olur hem de yeni malzeme kullanımı gerektirdiği için maliyeti arttırır.

İnsan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen toksin, kanserojen madde içermeyen, doğada kaybolan, ayrışan, emisyon üretmeyen malzeme kullanımı amaçlanır. Yalıtım amacıyla kullanılan HCFC (hidrokloroflorokarbon) içeren köpük malzemelerden kaçınılmalıdır (Özmehmet, 2005:122). PVC polyvinylchloride, polikarbonat gibi birçok çağdaş yapı malzemeleri, ozon tabakasının delinmesine neden olan zehirli kimyasallar içermektedir (Yılmaz & Keleş, 2004:50). Petrol türevi plastik yapı malzemeleri ayrıştırımadaki zorluk, geri dönüşüm özelliğinin az oluşu, doğada ayrışarak kirlilik yaratması nedenleriyle ekolojik malzemeler olarak sayılmamaktadır (Ovalı, 2009:121).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen malzemeler üretim sürecinde yapay malzemelere kıyasla çok daha az işlemle üretildikleri için bu aşamadaki enerji giderleri ile yerel olarak temin edilme olanakları çok olduğundan taşıma enerji giderleri az olmaktadır. Bu özellikleriyle kullanıldıkları yapıların enerji etkinliğini de olumlu etkilemektedir. Örneğin; ahşap, bambu, saz, saman, çavdar sapı, ayçiçeği sapı, mantar gibi bitkisel kaynaklı malzemeler yenilenebilir kaynaklardan elde edilen doğal malzemelerdir. Bu malzemeler hem daha az enerji ve işçilikle işlenebilirler hem de yerel olarak temin edilme olanakları fazladır (Tıkansak, 2013:196).

Yapı malzemesinin, kendi yaşam döngüsünü oluşturan her aşamada enerjiyi az ve verimli kullanması gerekmektedir. Enerji miktarlarına göre yapı malzemeleri;

- Düşük enerji tüketen malzemeler (low embodied energy materials),

- Orta enerji tüketen malzemeler (medium embodied energy materials),
- Yüksek enerji tüketen malzemeler (high embodied energy materials) şeklinde gruplara ayrılabilirler. (Tıkansak, 2013:195)

Tablo 3.13. Malzemelerin üretimi için gerekli olan enerji miktarları
(Yalçınkaya, 1995:19)

Malzeme	Enerji Miktarı kwh/kg
Düşük enerji gerektiren malzemeler	
Kum, çakıl	0.01
Ahşap	0.1
Beton	0.2
Kireç-Kumtaşı	0.4
Hafif beton	0.5
Orta enerji gerektiren malzemeler	
Alçı levha	1.0
Tuğla	1.2
Kireç	1.5
Çimento	2.2
Cam	6.0
Porselen	6.1
Yüksek enerji gerektiren malzemeler	
Plastikler	10
Çelik	10
Kurşun	14
Çinko	15
Bakır	16
Alüminyum	56

Beton, çelik, ahşap, alçı, sıva, boya, vernik, duvar kağıdı, işlenmiş ahşap, metal, ısı,ses,su yalıtımı, seramik, laminant, kapı pencere vs. yapı malzemelerinin her birinin çevresel etkilerinin değerlendirilmesi ayrı bir tez konusu olabildiğinden, alan çalışması bölümünde strüktürel yapı malzemelerinin çevresel sürdürülebilirliği değerlendirilmiştir.

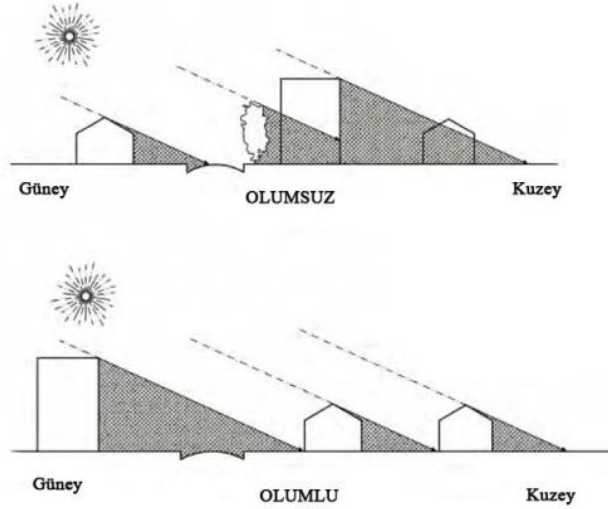
3.3.10. Alan Düzenlemesi

3.3.10.1. Komşu Yapıların Etkisi

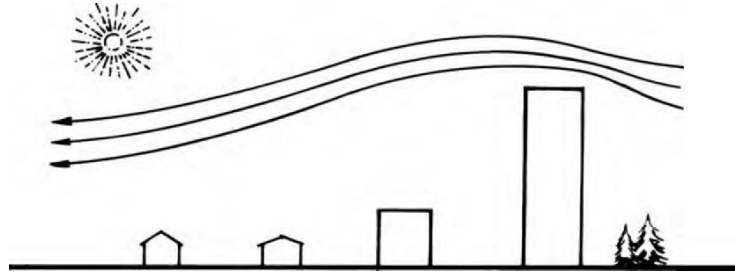
Mevcut yapıların ya da alana eklenecek olan yeni yapıların konumları güneşe ve rüzgâra göre yönelimi, yapının ısıtma-soğutma yükünde ve doğal olarak havalandırmasında etkilidir. Yapıların genel olarak güneşlenme yönünde ve birbirlerini gölgelemeyecek bir mesafede olmasının yanında hâkim rüzgâr yönünü kesmeyecek,

havalandırmanın etkinliğini azaltmayacak bir şekilde düzenlenmesi, istenmeyen rüzgâr yönünden gelen hava akımının şiddetini düşürecek şekilde konumlandırılması gerekmektedir.

Yüksek yapıların güneye yönelmesi hem gölgelenmeyi engeller hem de komşu yapıların istenmeyen rüzgârına karşı bir rüzgâr kırıcı niteliği gösterir (Şekil 3.39 ve Şekil 3.40).



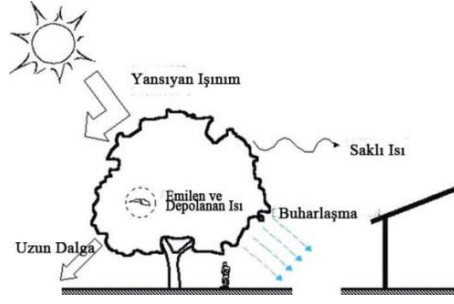
Şekil 3.39. Yüksek yapıların güneye doğru düzenlenmesi (Lencher, 2015:338)



Şekil 3.40. Yapının rüzgârı kesmesi (Lencher, 2015:343)

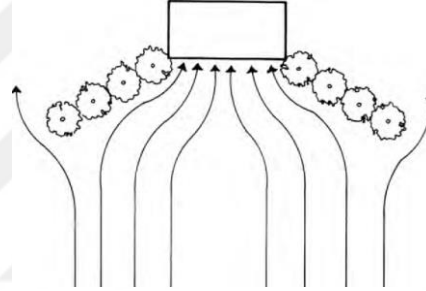
3.3.10.2. Peyzaj Düzenlemesi

Yapının ısıtılması, soğutulması, havalandırılması ve etkin aydınlatılmasında peyzaj tasarımı, bitki seçimi önem taşır. Soğuk iklim bölgelerinde bitkiler bir rüzgâr kırıcı olarak, sıcak iklim bölgelerinde ise gölgeleme elemanı olarak değerlendirilebilir. Kışın yapraklarını döken ağaçların tercih edilmesi ile ısıtma istenen dönemde güneş ışınımının yapının içine alınması sağlanıp ısıtma istenmeyen dönemde de yaprakların güneş ışınımını soğurmasıyla fazla ısınma engellenmiş olur.



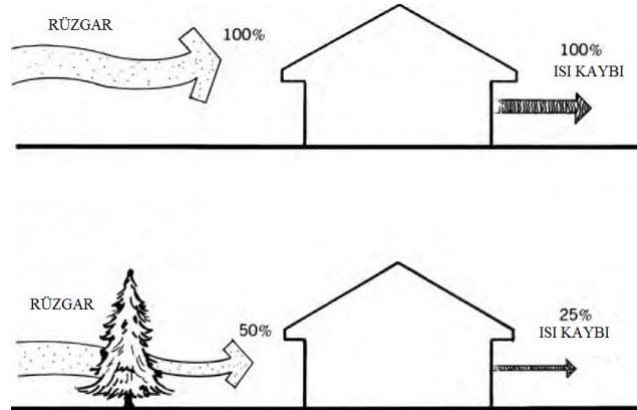
Şekil 3.41. Ağacın ısıyı emmesi (Correia & Cantuaria, 2019:168)

İstenmeyen rüzgârın yönü bitki gruplarının dizilimi ile engellenebildiği gibi rüzgârın istendiği durumda ise bitki elemanlarının uygun dizilimi ile rüzgâr yönü yapıya doğrultulabilir. Etkin havalandırma ve soğutma için yapının hâkimrüzgâr yönüne konumlandırılmasının mümkün olmadığı durumlarda veya hava akım hızını arttırmak için rüzgârın yönü bitkilerin uygun dağılımı değiştirebilir.



Şekil 3.42. Bitkiler ile hava akım hızının artırılması(Lencher, 2015:330)

Rüzgâr kırıcı olarak kullanılan bitki ile hava akım hızı yarı yarıya düşürülebilir. Soğuk iklimde yapraklarını dökmeyen ağaç kullanımı ile hava akım hızı yarı yarıya düşebilir ve ısı kaybı oranında Şekil 3.43'te görüldüğü üzere daha fazla bir azalma sağlanır.



Şekil 3.43. Bitkilendirmenin ısı kaybı oranına etkisi

Peyzajlandırmada kullanılan su öğelerinin serinletici etkisi de soğutma için etkili bir yöntemdir. Sıcak kuru iklimlerde tasarlanan havuz veya su öğeleri daha geç ısınıp soğudukları için serinletici bir etki ile beraber havadaki nem oranını arttırarak iklimsel konforu olumlu yönde etkiler.

Zeminde kullanılan malzemenin yapısı ve oranı da çevreye duyarlı yapı alanı düzenlenmesi ile ilişkilidir. Toprak ve çim yüzeyler; asfalt, beton gibi zeminlere göre güneş ışınımı daha az yansıttıkları için ısıtma istenmeyen dönemde daha etkilidir. Ayrıca sert zeminle kaplı alanların bütün içerisindeki oranı %20'den büyük ise, bu mekanın geçirgenlik düzeyinin ekolojik bakımdan “uygun olmadığı, %10-20 arasındaki sert zemin oranı ise yoğun olarak kullanılan yeşil alanlar için ekolojik bakımdan “kabul edilebilir”, %5-10 arasındaki sert zemin oranı yeşil alanların geneli için “iyi”, %5'ten küçük sert zemin oranı ise “ideal” olduğu kabul edilir (Anonymous, 2004).

3.3.11. Atık Yönetimi

Yapının üretim ve özellikle kullanım süresinde üretilen katı atıklar ve atık su çevre kirliliğine ve kaynak tüketimine neden olmaktadır. Çevreye duyarlı bir yapı tasarımında atıkların azaltılması, yok edilmesi önem taşımaktadır.

Su bir yapıda su; içme, temizlik ve sulama gibi alanlarda kullanılmaktadır. Kullanılan su ve atık su miktarı azaltılarak yapıda kaynak tüketimi engellenir. Suyun etkin kullanımı; suyu yeniden kullanmak ve daha az kullanmak ile olanaklı olur.

Suyu yeniden kullanılması suyun arıtılarak su gereksinimi olan başka işlemler için kullanılmasıdır. Yapıda üretilen gir su arıtılarak rezervuarlarda, bahçe sulama işlemlerinde kullanılabilir. Yağmur sularının depolanması, özellikle yağış alan iklimler için önemli bir su tasarrufu oluşturur.

Suyu daha az kullanımı yapıda alınacak bir kaç önlem ile mümkündür. Düşük akışlı, sensörlü armatürlerin tercih edilmesi ile yapıda büyük oranda su tasarrufu sağlanır. İklimle uygun peyzaj tasarımı da suyun az kullanımında doğrudan etkilidir. Kurak iklimle sahip bir bölgede bol su isteyen bitkilerin tercih edilmesi su tüketimini arttırır.

Yapı kullanım sürecinde kullanıcılar tarafından üretilen katı atıkların ayrıştırılmasını sağlayan sistemlerin yapıda var olması çevreye duyarlı bir yapı tasarımına

doğrudan etkilidir. Her malzemenin doğada kaybolma süresi veya doğaya verdiği emisyon miktarı değişkenlik gösterir.

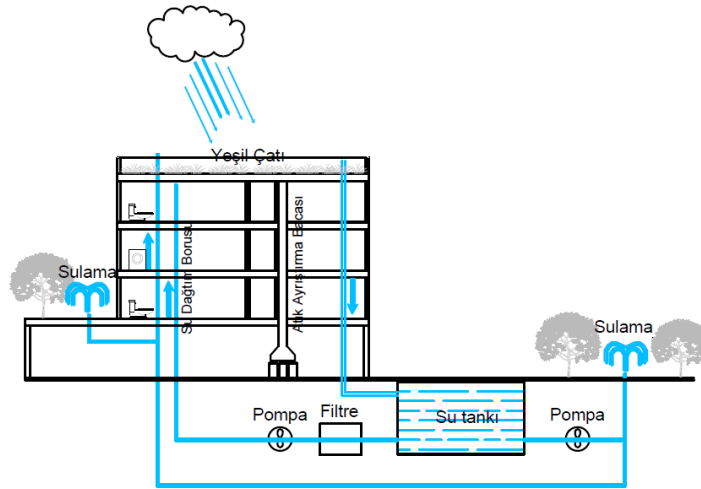
Tablo 3.14. Atıkların doğada kaybolma süreleri (Kocaeren, 2016:318)

Pil	300 yıl
Kâğıt	3 ay
Strafor (köpük)	1000 yıl
Alüminyum	10-100 yıl
Plastik tabak	100 yıl

Katı atıkların yönetilememesi su, toprak, hava ve yığıntı nedeni ile de görüntü kirliliğine neden olmaktadır. Katı atık yönetiminin ilkeleri (Önder, 2016:148);

- Atık miktarını azaltmak
- Üretilen atıkların geri kazanımı sağlamak,
- Atıkların çevreye zarar vermeden uygun teknolojiler kullanarak bertaraf etmektir.

Evsel katı atıkların ayrıştırılarak şebekeye verilmesi (biyolojik atık) veya gübreye dönüştürülmesi, yapısal atıklarının yeniden kullanılabilir nitelikte olanlarının bir kaynak olarak yeniden kullanılması gerekmektedir. Mutfak ve bahçede oluşan organik ve inorganik çöplerin ayrıştırılarak, bunların özel toplayıcılara teslimine kadar geçecek sürede depolanacağı mekânların tasarım aşamasında ele alınması ekolojik yaklaşımın bir gereğidir (Ovalı, 2009:124).



Şekil 3.44. Suyun yapıda yeniden kullanımı ve atık ayrıştırma bacası

3.3.12. Pasif Sistem Teknikleri

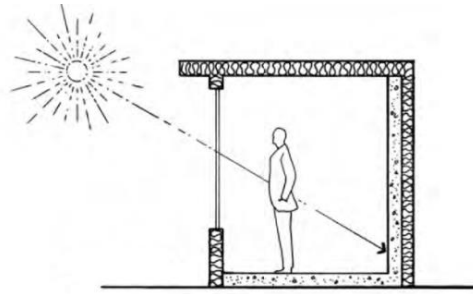
Binalarda aktif sistem yükünü azaltmayı amaçlayan, doğal enerji kaynaklarını kullanan, yapının saydam ve opak yüzeyleri aracılığıyla iklimsel iç konforunu düzenleyen yöntemlerdir. Pasif sistem teknikleri ısıtma istenen dönemde; ısıyı depolamayı, ısı kazancını arttırmayı, ısı kaybını ve sızıntıları azaltmayı, ısıtma istenmeyen dönemde ise ısı kazancını azaltmayı ve havalandırma ile serinletmeyi hedeflemektedir.

Pasif sistem teknikleri;

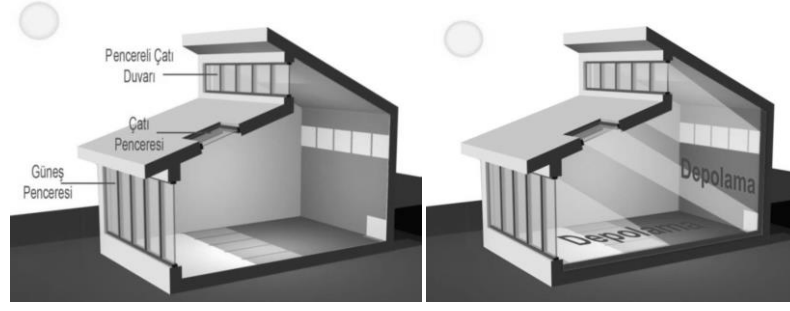
- Doğrudan kazanım sistemleri,
- Dolaylı kazanım sistemleri,
- İzole edilmiş kazanım sistemleri,
- Sürekli dolaşım halkası sistemleri olarak gruplandırılabilir.

3.3.12.1. Doğrudan Kazanım Sistemi

Doğrudan güneş ışınımından kazanılan ısının; duvar, çatı ve özellikle pencereler aracılığı ile binanın ısıtılması için kullanıldığı teknikleri içeren sistemlerdir. Bu sistemlerde çoğu zaman duvar veya zeminin üst yüzeyi, güneş ışınımını yutan ve duvar içine ileten koyu renkli seçici bir malzemeyle kaplanmaktadır. Doğrudan kazanım sisteminde, ısıtma istenmeyen dönemde aşırı ısı kazanımından korunmak ve bütün sistemin performansını arttırmak için, doğrudan kazanım toplayıcılarında güneş kontrolü elemanlarının kullanılması gereklidir. Doğrudan kazanım sisteminde diğer önemli bir konu da yalıttır. Depolayıcı duvarların ve döşemenin yalıtılması ısı kayıplarının azaltılması için gereklidir. Kış gecelerinde içeriden dışarıya ısı kayıplarının önlenmesi, yaz günlerinde ise aşırı ısınmanın önlenmesi için toplayıcı elemanlara da hareketli yalıtım uygulanır (Oral, 2010:16).



Şekil 3.45. Doğrudan kazanım (Lencher, 2015:170)



Şekil 3.46. Doğrudan kazanım sisteminde toplayıcılar ve depolayıcılar (Efe, 2009:68)

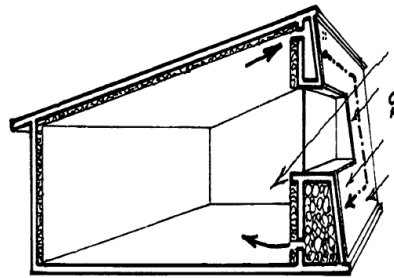
3.3.12.2. Dolaylı Kazanım Sistemi

Dolaylı kazanım sistemleri, ısı depolayıcı bir kütlenin güneşten doğrudan kazandığı ısının daha sonra yaşama alanlarına dağıtılmak üzere toplanması ve depolanması prensibine dayanır (Oral, 2010:17). Dolaylı kazanım sistemlerinde ısı kütlesi, zemin ve duvarlar binanın işlevsel parçalarıdır. Yapıda ısı kütle etkisi pencere, duvar ve döşeme gibi yapı elemanlarının konumu, yönlenmesi, boyutu ve malzemelerine bağlıdır (Yüceer, 2015:161). Dolaylı Kazanım sistemlerinin yaygın olarak kullanılan üç türü vardır:

- Masif Depolayıcı Duvar Sistemi (Trombe Duvarı)
- Su Duvarları
- Çatı Havuzu sistemleri

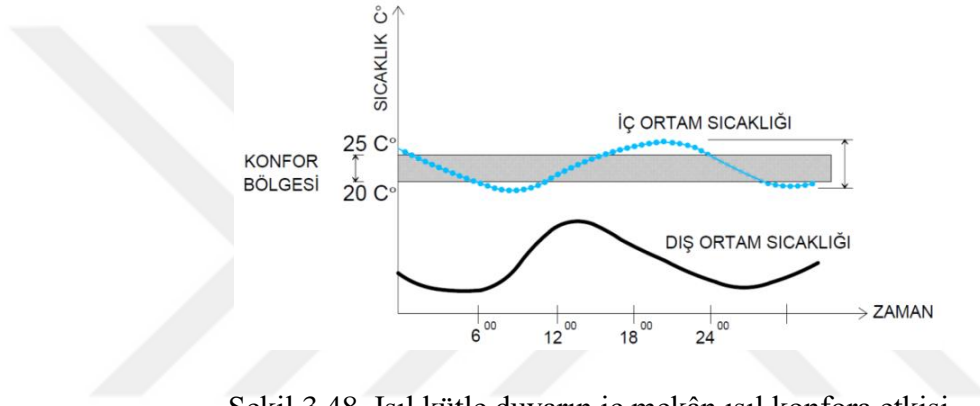
Trombe Duvarı

Dolaylı kazanç sisteminde ısı kütlesi güneş ve iç mekâna arasında yer alır. Termal kütle güneş ışınımı emer ve ısıyı aktarır. Isıl kütlenin oluşması malzemenin özgül ısı değeri yoğunluğu ve kalınlığına bağlıdır. Duvar hafif malzeme ile yapılmışsa ısı kütlesi etkinliği az olur (Yüceer, 2015:161).



Şekil 3.47. Dolaylı kazanım sistemi (Almusaed, 2011: 397)

Trombe duvarı, dış cephe yüzeyi koyu renkli bir maddeyle kaplı ve güneşle arasına yerleştirilen toplayıcıdan oluşan, güneye bakan 10-40 cm'lik bir masif kâgir duvardan oluşur. Bir hava boşluğu oluşturabilmek için cam ile duvar arasında 2 ile 5 cm'lik bir mesafe olmalıdır. Güneş ışınımıyla gelen ve toplayıcıdan geçen ısı koyu renkli tabaka tarafından emilir, duvar içinde depolanır ve yavaş bir şekilde duvar içinden içeriye doğru yönlendirilir. Yüksek iletimli cam, duvara iletilen ısıyı en üst düzeye çıkarır (Efe, 2009:78). Cam ile duvar arasında kalan hava boşluğu, iç mekân sıcaklığının artmasını ve iç mekândan dış mekâna olacak ısı geçişini engellemektedir. Duvar üzerindeki havalandırma boşlukları (menfez) yardımıyla depolanan ısı enerjisi taşınım yoluyla iç mekâna aktarılmaktadır (Ovalı, 2009:137).

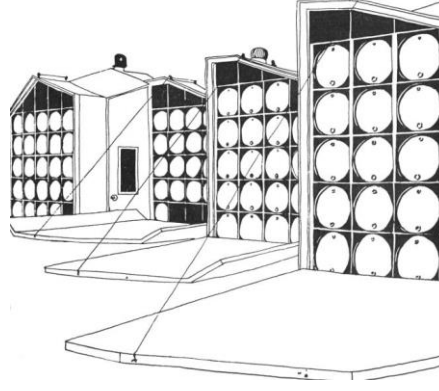


Şekil 3.48. Isıl kütle duvarın iç mekân ısı konforuna etkisi

Şekil 3.48' te ısı kütle sayesinde iç mekân ısı, konfor bölgesi içindedir. Termal kütle, sıcaklık salınımının genliğini azaltır, öğleden sonraları çok az aşırı ısınma ve geceleri çok az aşırı soğutma meydana gelir. Isıl kütle iç ortam sıcaklığı konfor bölgesi içinde dalgalandırır (Lencher, 2015:171).

Su Duvarları

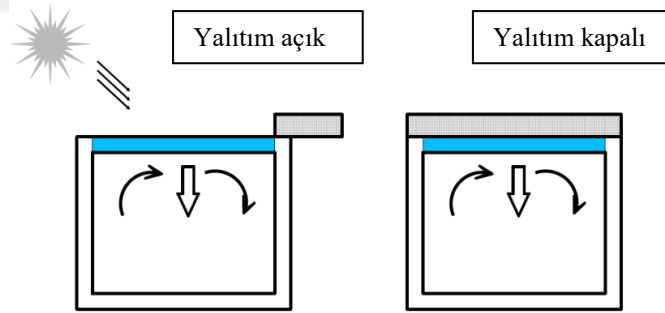
Su ile dolu çelik bidonlarsıra halinde, bir cam yüzeyiniç kısmına yerleştirilmiştir. Güneşe dönük yüzü siyaha boyalı bidonlar gün boyunca güneş ışınımını toplayarak depoladıkları ısıyı gece saatlerinde iç mekana aktarır. Masif bir yığma duvardan oluşan depolayıcılarda olduğu gibi depolananısı yaşam alanlarına yayılarak hızlı bir ısınma sağlar. Isıl depolayıcı su duvarlarının Trombe duvardan farkı depolamada masif kütle yerine su kullanılmasıdır (Oral, 2010:18).



Şekil 0.49. Isıl depolayıcı su duvarı örneği (Efe, 2009:80)

Çatı Havuzu sistemleri

Çatı havuzu sistemleri, yatay toplayıcılık özelliğinin kullanıldığı, ısıl depolayıcı olan suyun aynı zamanda toplayıcı olduğu sistemlerdir. Su, özel hazneler içinde bulunabileceği gibi, koyu renk emici bir yüzeye sahip çatı döşemesi üzerinde de taşınabilir. Çatı havuzu sistemlerinde kış gecesinde ısı kayıplarını önlemek, yaz gününde ise aşırı ısınmayı önlemek için su tabakasının üzeri hareketli yalıtım katmanı ile kapatılmalıdır (Oral, 2010:18).



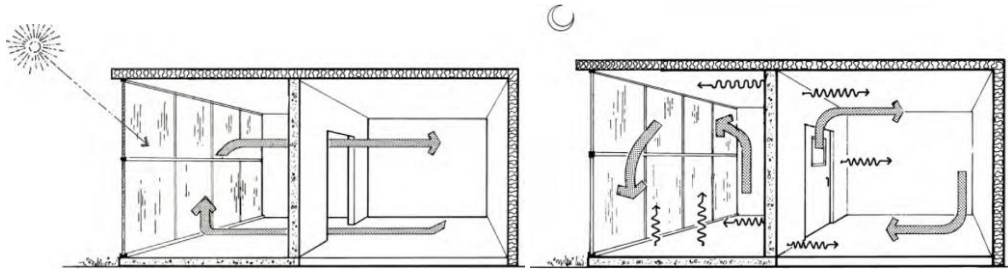
Şekil 3.50. Isıtma istenen ve istenmeyen dönemde çatı havuzu kullanımı

Çatı havuzları nemli iklimlerde tercih edilmez. Binalarda ısı kazancının büyük bir bölümü çatılardan olduğu için çatı havuzları doğru tasarlanmadığı takdirde ısıtma istenmeyen dönemde aşırı sıcaklığa neden olabilir (Yüceer, 2015:167).

3.3.12.3. İzole Edilmiş Kazanım Sistemleri

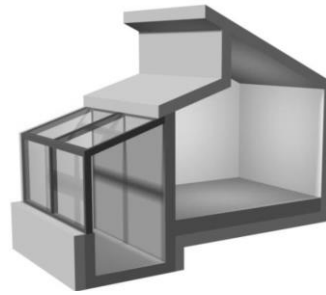
İzole kazanım sistemleri, yapı kabuğunun bütünü oluşturulan kapalı sisteme dışarıdan eklenen ikincil bir hacimle oluşturulan sistemdir. Güneş odası olarak da adlandırılan bu sistem, yapının bir bölümü olabileceği gibi, yapıya ek olarak yapılan

veya binayı tamamlayan ve genellikle saydam kabukla örtülü bir hacimdir (Oral, 2010:18).



Şekil 3.51. Güneş odası (Lencher, 2015:170)

Güneş odaları genel olarak iki temel şekilde olabilir. Birincisi ve en yaygını, güneş odasının zemin seviyesinin komşu mekân kotu ile aynı veya sadece biraz altında ya da üstünde olduğu şekildedir. İkincisi zemin kotunun altında, alçaltılmış güneş odasıdır ve yanındaki yaşama alanının altında yer almaktadır (Oral, 2010:18).



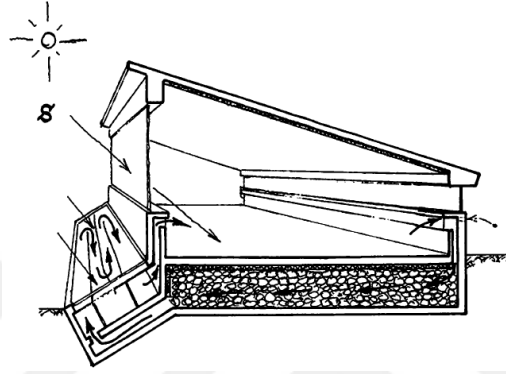
Şekil 3.52. Alçaltılmış güneş odası (Efe, 2009:92)

Alçaltılmış güneş odası, etrafını saran toprağın nispeten sabit ısısına bağlı olarak ısı kayıplarının azaltılması, yüksek hacim boşluğu gibi avantajlara sahiptir. Çoğu zaman güneş odasındaki sıcaklık onu çevreleyen toprağın sıcaklığından daha düşük olacağından, alçaltılmış güneş odası ile kışın topraktan ısı kazancı elde edilebilir (Efe, 2009:92).

3.3.12.4. Sürekli Dolaşım Halkası Sistemleri

Sürekli dolaşım halkası sistemleri sıcak havanın yükselme prensibiyle çalışan, güneş ışınımını ısıya dönüştüren toplayıcı ve yutucu bir panel ve buna bağlı hava dolaşım kanalları barındıran sistemlerdir (Efe, 2009:109). Sistemdeki temel eleman güneş toplama panelidir. Bu panellere Termosifon Akım Paneli denilmektedir. Termosifon akım panelleri düşey ve eğimli biçimde dış cepheye monte edilebildiği

gibi belirli bir açıyla zemin kotunun altına da yerleştirilebilir. Sürekli dolaşım halkası sistemleri ısınan havanın yükselme prensibine dayanarak işlev görür. Sürekli dolaşım halkası toplayıcısı güneş ışınımının emici yüzeye gelmesini ve ısı kazancına dönüşmesini sağlar. Termosifon akım panelleri içinde ısınan hava yükselir ve üst menfezden yaşama alanına iletilir, mekanda sıcaklığı düşen hava panelin altındaki menfezden tekrar panele döner (Oral, 2010:18). Sürekli dolaşım halkası sistemleri sadece pasif ısıtma için kullanılır ve ılımlı ve soğuk iklimlere uygundur (Efe, 2009:109).



Şekil 3.53. Termosifon ısıtma sistemi(Almusaed, 2011:403)

4. ALAN ÇALIŞMASI

4.1. Malatya İli İklim Verileri

Malatya; Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Havzasında ve Adıyaman, Malatya, Elazığ, Bingöl, Muş, Van çöküntü alanının güneybatı ucunda yer almaktadır. Çevresini doğuda Elazığ ve Diyarbakır, güneyde Adıyaman, batıda Kahramanmaraş, kuzeyde Sivas ve Erzincan illeri çevirir. Malatya il topraklarının yüzölçümü 12.313 km²'dir (Malatya Valiliği,2020).



Şekil 4.1. Türkiye iklim atlası

Malatya ili yazları sıcak ve kurak kışları sert ve yağışlı bir iklim özelliği göstermektedir. Malatya bölgesi Güneydoğu Anadolu karasal, Akdeniz yağış rejimi ile Doğu Anadolu karasal İç bölge arasında bir geçiş alanıdır. Zeren, L.(1987) genel olarak Türkiye'de iklim tiplerini beş grupta toplamıştır. Oluşturduğu haritada Malatya ılıman kuru iklim bölgesinde yer almaktadır.

Malatya'da yaz aylarında sıcaklık 42°C ye kadar çıkmakta (Tablo 4.1) kış aylarında ise -12°C ye kadar düşmektedir. MGM' nün 2019 yılı aylara göre

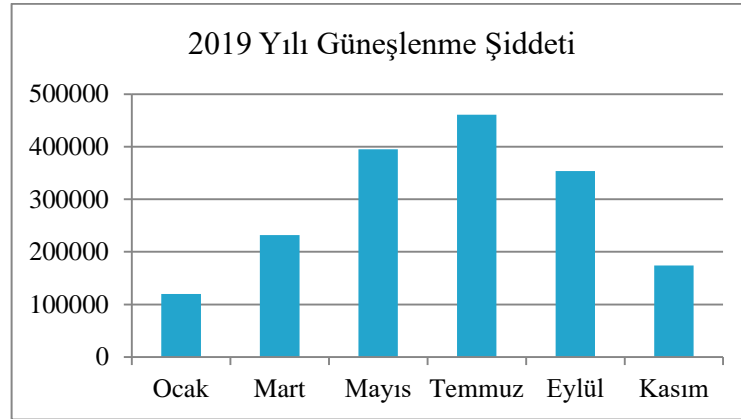
sıcaklık değerlerine göre oluşturulan tablo da görüldüğü üzere yılın en sıcak dönemi temmuz ayı, en soğuk dönem ise ocak ayıdır.

Tablo 4. Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)(MGM, 2020)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2012	10.9	10.2	15.7	25.6	28.5	38.0	41.5	39.0	35.1	32.4	22.1	11.5
2013	12.1	16.2	20.7	28.8	30.7	37.9	37.5	37.0	34.4	28.3	20.8	10.7
2014	13.1	18.9	21.6	27.8	33.4	36.0	40.5	40.8	36.9	26.9	16.3	13.7
2015	12.4	12.9	20.1	26.8	32.0	35.6	42.5	40.6	37.2	29.0	19.5	13.8
2016	9.4	20.3	20.3	27.9	31.2	39.0	41.0	40.0	35.3	29.8	21.5	11.1
2017	9.1	16.5	20.8	27.3	31.9	38.9	42.0	41.9	37.7	26.0	18.3	11.9
2018	12.9	15.3	24.1	28.5	31.1	38.3	41.0	39.4	35.7	29.9	21.2	13.8
2019	13.5	13.4	18.0	24.0	35.1	38.4	40.3	42.7	34.2	31.0	19.3	14.3

Tablo 4.2. Aylık Minimum Sıcaklık (°C)(MGM, 2020)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2012	-10.2	-10.0	-6.5	3.6	9.0	11.0	13.9	16.4	13.8	8.3	1.7	-2.4
2013	-9.6	-4.5	-3.9	5.7	9.5	12.6	16.1	18.4	11.2	4.0	1.7	-8.2
2014	-4.3	-7.2	-3.4	1.4	9.9	12.4	19.0	18.8	8.3	3.7	0.5	-1.2
2015	-10.3	-3.8	-2.3	0.1	8.0	13.1	17.4	16.1	15.4	8.3	0.3	-5.5
2016	-12.2	-4.0	-2.7	3.0	6.2	10.3	16.0	19.3	7.5	4.0	-2.8	-12.6
2017	-9.9	-7.6	-1.0	2.1	8.0	12.8	16.5	18.8	13.6	6.8	-2.4	-2.3
2018	-2.1	-1.4	-1.5	3.6	8.8	12.6	17.9	17.8	13.3	3.4	-1.8	-6.2
2019	-9.5	-1.3	-2.7	1.4	8.3	15.8	12.9	15.9	8.3	7.7	0.8	-1.7

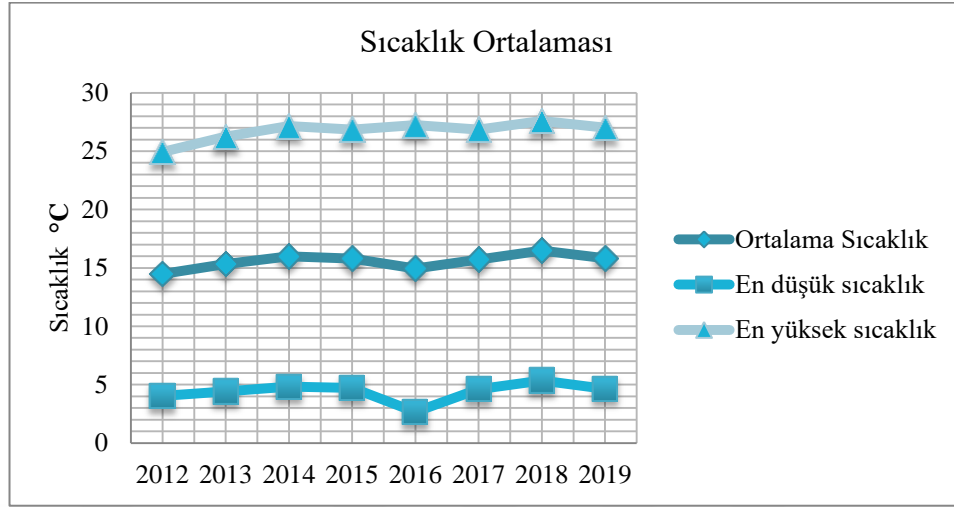


Şekil 4.2. 2019 Yılına ait güneşlenme şiddeti ortalaması (watt·m²)

(MGM, 2020 Verilerinden oluşturulmuştur.)

MGM' den elde edilen veriler ile 2012 yılı ve 2019 yılı ve arasındaki yıllar da dâhil olmak üzere en sıcak ve en soğuk dönemlere ait sıcaklık değerleri doğrudan-

da ortalama sıcaklık değeri belirlenmiştir. Genel olarak yıl boyunca ortalama sıcaklığın 15 ± 1 °C dolaylarında olduğu belirlenmiştir.

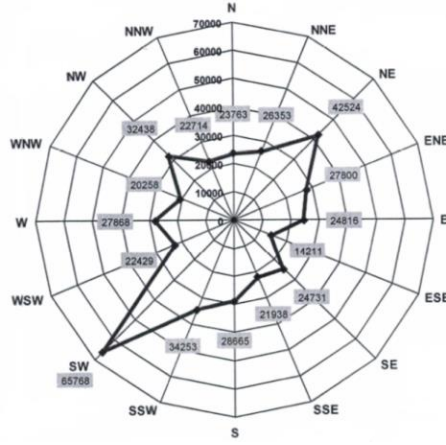


Şekil 4.3. 2012-2019 yılları arasındaki sıcaklık ortalamaları (MGM, 2020 Verilerinden oluşturulmuştur.)

İklimi etkileyen bir diğer faktör olan rüzgârın MGM' den alınan veriler doğrultusunda değerleri incelendiğinde Tablo 19'da ısıtma istenmeyen dönemde güney, güneybatı rüzgârlarının etkili olduğu, ısıtma istenen dönemde ise kuzey, kuzey batı rüzgârlarının etkili olduğu görülmektedir. Güney batı yönünden gelen hâkim rüzgâr (Lodos) sıcak bir hava akımı olup, etkili olan bir diğer rüzgâr yönü kuzeydoğu (Poyraz) hava akımı ise soğuk bir rüzgârdır. Kuzeybatıdan gelen hava akımı istenmeyen rüzgâr yönü olup hava sıcaklığını düşürmektedir.

Tablo 4.3 Aylık Hâkim Rüzgâr Yönü ve Tüm Esme Sayısına Oranı(MGM, 2020)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2014	S 9.15	SW 9.21	S 8.74	SW 8.17	SSW 8.98	W 8.48	S 9.73	SSW 9.47	S 9.09	NE 15.04	C 9.76	N 10.25
2015	N 14.16	NNE 7.75	S 8.44	S 8.47	S 10.00	ENE 8.65	SW 10.11	S 9.35	S 10.53	S 8.06	SSW 10.00	S 9.30
2016	SW 9.22	N 7.72	S 9.88	S 8.72	NE 7.81	N 8.82	WSW 8.87	S 10.21	S 9.15	S 10.00	S 9.93	SW 10.45
2017	S 8.55	S 8.71	S 8.79	SSE 8.42	SW 9.09	S 9.29	SW 8.81	S 8.63	SSW 9.21	SSW 8.90	S 8.31	NE 7.05
2018	SW 9.82	NNE 9.39	S 8.76	NE 8.42	S 8.41	SSW 9.59	SW 9.51	SW 9.16	SSW 9.46	S 8.63	S 8.78	C 7.56



Şekil 4.4. Malatya iline ait rüzgâr diyagramı (MGM, 2020)

Isıtma istenmeyen dönemde bağıl nem oranının düşük olması, nem açığının artmasına kuraklığa neden olmaktadır. Isıtma istenen dönemde ise bağıl nem oranı sıcaklığın düşmesi ile orantılı olarak artmaktadır.

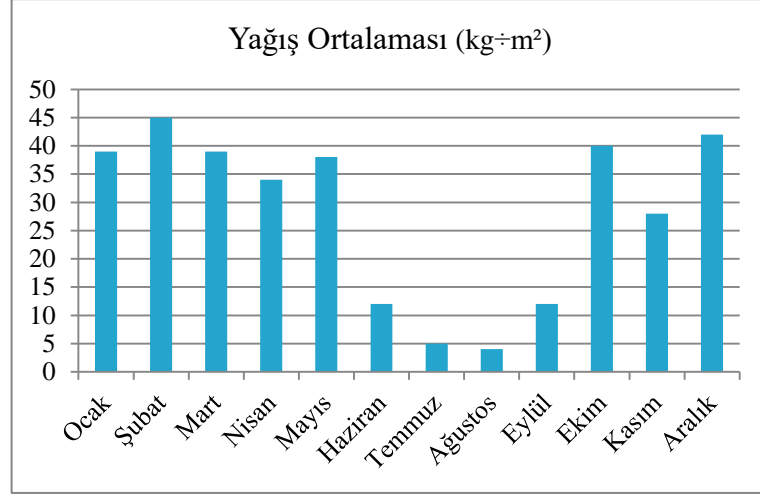
Tablo 4.4. Aylık Ortalama Nispi Nem (%) (MGM, 2020)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2012	78.2	71.1	57.5	43.7	52.4	30.2	24.5	25.8	24.5	55.9	73.8	79.1
2013	74.0	70.4	51.0	48.5	47.2	28.6	24.4	22.9	31.0	36.1	58.5	67.2
2014	64.3	46.3	50.0	48.4	41.6	30.9	21.3	21.2	33.4	59.9	61.7	81.1
2015	79.1	73.9	66.9	54.2	48.1	36.4	27.4	29.0	26.2	60.2	51.8	57.0
2016	71.5	69.6	48.6	37.2	47.7	37.5	31.1	24.1	34.5	37.6	48.1	71.3
2017	65.3	48.9	54.7	51.7	51.4	32.2	23.3	24.7	22.8	42.0	61.6	80.0
2018	69.5	67.1	52.5	36.9	58.3	43.4	27.7	27.4	30.4	55.3	70.9	82.8
2019	71.9	70.1	59.7	65.1	40.8	36.2	29.6	30.1	31.8	48.7	53.3	84.3

Yaz aylarında Güneydoğu Anadolu ikliminden etkilenen Malatya ilinde yağış oranı oldukça düşük olup, dört ay kurak geçmektedir. Diğer mevsimlerde ise karasal iklimin etkisinden dolayı yağış miktarı artmaktadır.

Tablo 4.5. Aylık Toplam Yağış (mm=kg÷m²) (MGM, 2020)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2012	19.2	39.4	16.2	26.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	52.2	68.2	76.8
2013	48.8	44.4	19.0	39.2	77.0	10.6	0.0	0.2	17.8	12.6	24.0	8.0
2014	26.0	22.4	39.0	25.4	1.6	0.0	0.0	0.8	40.2	88.0	54.0	18.2
2015	50.4	115.0	92.3	31.9	33.2	19.1	9.2	10.0	4.2	54.0	11.9	8.4
2016	57.3	50.3	13.1	10.0	45.3	9.4	18.1	5.0	17.2	2.4	12.8	53.8
2017	16.4	0.0	58.1	61.2	55.9	0.0	0.0	1.4	0.0	23.7	30.2	9.5
2018	61.1	37.8	28.0	9.0	86.2	34.9	11.5	1.4	11.4	63.8	26.2	100.8
2019	33.1	52.9	48.6	77.0	6.4	22.1	5.9	16.7	5.8	29.5	0.9	63.8



Şekil 4.5. 2012-2019 yılları arası aylara göre yağış ortalaması (MGM, 2020 Verilerinden oluşturulmuştur.)

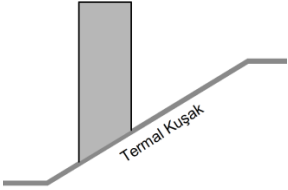
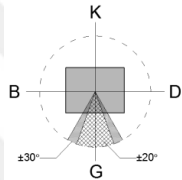
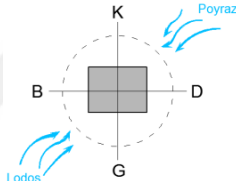
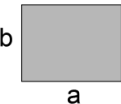
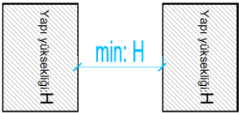
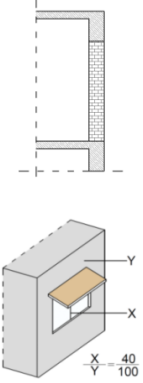
4.2. Model Tablonun Oluşturulması

Çevresel sürdürülebilir bir yapı üretimini etkileyen tasarım parametrelerinin, Malatya iline ait iklimsel verilerine göre değerlendirilmesi sonucunda bir model tablo oluşturulmuştur. Model tabloda tasarım parametrelerinde göz önünde bulundurulması gereken önemli ölçütler sıralanmıştır. Mevcut yapının bu ölçütlere uygunluğu;

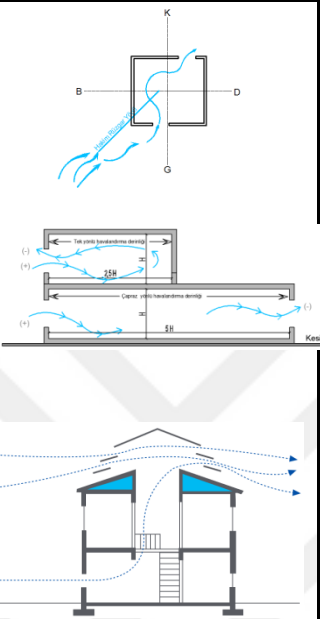
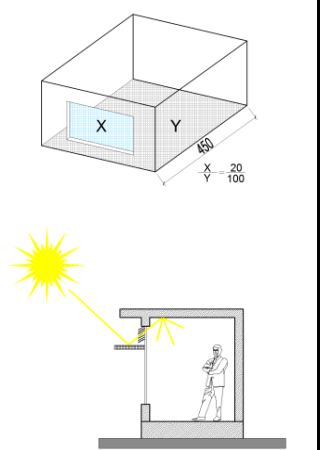
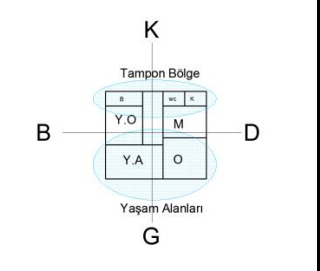
- En iyi:.....4 Puan
- İyi:.....3 Puan
- Kabul Edilebilir.....2 Puan
- En Az.....1 Puan
- Mevcut Değil.....0 Puan olarak değerlendirilmiştir.

Değerlendirme sonucunda genel toplam üzerinden on iki parametreye bağlı olarak genel bir ortalama alınmıştır.

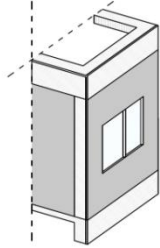
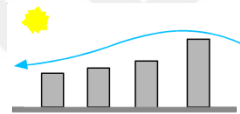
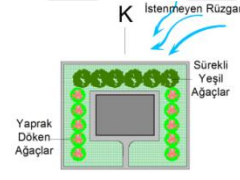
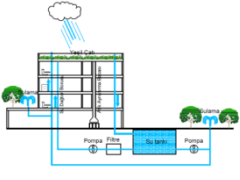
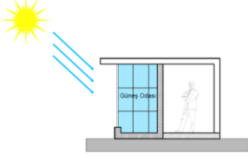
Tablo 4.6. Model Tablo

Malatya İli Çevresel Sürdürülebilir Yapı Tasarım Parametrelerini İçeren Model Tablo																	
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel:		Derecelendirme				Ort.											
		4	3	2	1		0										
Sayfa:1		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil											
Tasarım Parametreleri	Konum		Güneye bakan yamaçların rüzgârdan korunan alt kısımları tercih edilir. Arazi eğimi max.%24 olmalıdır. Gereksiz hafriyat, dolgu ve enerji tüketiminden kaçınarak doğal arazinin mümkün olduğu kadar bozulması gerekir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■					4
	4	3	2	1	0												
	■																
	Yapının Yönlenmesi		Güneyden her iki yöne 20° lik sapma pasif sistemlerin binaya uygulanması açısından uygun olup 30°'ye kadar tolere edilebilir değerler içindedir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■					4
		4	3	2	1	0											
■																	
	Yapı istenmeyen rüzgâra geniş açıklık vermeyecek şekilde konumlandırılmalıdır. Rüzgâr yapıya 45°'lik bir açıyla geldiğinde, dik geldiği duruma göre daha az basınç yapar.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■							
4	3	2	1	0													
■																	
Form		Kompakt bir yapı formunda kışın ısı kaybı az olurken, yazın ısı kazanımı az olur. Bina oranı en fazla 1:1,3 olmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■					4	
4	3	2	1	0													
■																	
Yapı Aralıkları		Genel olarak en az bina aralıkları; en uzun gölge boyu kadar veya daha büyük olmalıdır. En az mesafe bina yüksekliğine eşit (H)			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■					4	
4	3	2	1	0													
■																	
Yapı Kabuğu		Isı depolama kapasitesi yüksek, yalıtımlı orta tonlu dış duvarlar kullanılmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■					4	
		4	3	2	1	0											
		■															
		Doğu ve batı cephelerde gölgeleme elemanının tercih edilmesi ile enerji tasarrufu sağlanır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■						
4	3	2	1	0													
■																	
Saydam yüzeyin cepheye oranı %40'ın üzerinde olmamalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■								
4	3	2	1	0													
■																	
Çatının daha eğimli olması, soğuğa karşı iyi izole edilmesi gereklidir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■								
4	3	2	1	0													
■																	

Tablo 4.6. Model tablo'nun devamı

Malatya İli Çevresel Sürdürülebilir Yapı Tasarım Parametrelerini İçeren Model Tablo								
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel:	Derecelendirme	4	3	2	1	Ort.		
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az		Mevcut Değil	
Doğal Havalandırma		İnsan sağlığının korunması ve yapay havalandırma yükünün azaltılması için yapıyı oluşturan mekânlar olabildiğince doğal yollarla havalandırılmalıdır. İyi bir doğal havalandırma, açıklıkların birbirine zıt basınç bölgelerinde oluşturulması ile gerçekleşir.	4	3	2	1	0	4
		Tek yönlü havalandırmada mekan derinliği, yapı yüksekliğinin 2.5 katı, çift yönlü havalandırmada ise 5 katı olmalıdır.	4	3	2	1	0	
		Merdiven kovası ya da galeri boşluğu gibi alanlar baca etkisi göz önüne alınarak tasarlanmalıdır.	4	3	2	1	0	
Doğal Aydınlatma		Pencerelerden gelen güneş ışınımı çok katlı yapılarda, mekanın 4.5 m ve çevresini aydınlatır.	4	3	2	1	0	4
		Pencere alanının zemin alanına oranı minimum %20 oranında olmalıdır.	4	3	2	1	0	
		Kamaşmayı önlemek amacıyla cep- helerde ışık rafı kullanılır.	4	3	2	1	0	
Mekân Düzenlemesi		Isıtılmayan mekânların soğuğa karşı izole edilmesi gereken yaşam alanları için bir tampon bölge oluşturacak şekilde düzenlenmesi gerekir.	4	3	2	1	0	4

Tablo 4.6. Model tablo'nun devamı

Malatya İli Çevresel Sürdürülebilir Yapı Tasarım Parametrelerini İçeren Model Tablo																	
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel:		Derecelendirme				Ort.											
Sayfa:3		4	3	2	1		0										
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil											
Tasarım Parametreleri	Yapı Malzemesi		Yerele ait olan, yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir, az bakım gerektiren, dayanıklı, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen, malzeme kullanımı tercih edilmelidir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>	4	3	2	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
	4	3	2	1	0												
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
	Alan Düzenlemesi		Yapı ve komşu yapılar güneşlenmeye ve rüzgar hızına olumsuz etki yapmayacak şekilde konumlandırılır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>	4	3	2	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
			4	3	2	1	0										
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
Sert zeminle kaplı alanların bütüne oranının %20 den düşük olması kabul edilebilir değerler içerisinde.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>	4	3	2	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
4	3	2	1	0													
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
	Rüzgâr kırıcı olarak kullanılan bitki ile hava akım hızı yarı yarıya düşürülebilir. Kışın yapraklarını döken ağaçların tercih edilmesi ile ısıtma istenmeyen dönemde yaprakların güneş ışınımını soğurmasıyla fazla ısınma engellenmiş olur.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>	4	3	2	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4	3	2	1	0													
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
Atık Yönetimi		Su yapıda depolanarak ve/veya arıtılarak yeniden kullanılmalıdır. Kullanıcılar tarafından üretilen katı atıkların ayrıştırılmasını sağlayan sistemler yer almalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>	4	3	2	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	
4	3	2	1	0													
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
Pasif Sis. Tek.		Trombe duvar, sürekli dolaşım halkası, izole kazanç sistemleri gibi pasif sistem teknikleri yapay iklimlendirme yükünü azaltır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>	4	3	2	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	
4	3	2	1	0													
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
Genel Ortalama:4																	

4.3. Çalışma Alanının Değerlendirilmesi

4.3.1. Çalışma Alanları

4.3.1.1. Yeşiltepe Toplu Konut Alanı

Malatya ili Yeşilyurt ilçesine bağlı Hoca Ahmet Yesevi mahallesinde, 6306 sayılı kanuna dayanarak Toplu Konut İdaresi Başkanlığı tarafından ‘Kentsel Gelişim ve Dönüşüm Projesi’ kapsamında yaptırılan konutlar inceleme alanı olarak belirlenmiştir. Yapım öncesi dört katlı afet yapılarının yer aldığı alan, 38.413 metrekaredir. Malatya merkez ilçesine bağlı olan mahalle yeni konut yapılanması ile değişmektedir.



Şekil 4.6. Çalışma alanı çevresi



Şekil 4.7. Uydu Görüntüsü (2019)

Çalışma alanı içerisinde 383 adet konut, bir cami, altı adet dükkân ve mahalle odası yer almaktadır. A,B,C,D olarak adlandırılan dört farklı konut tipi bulunmaktadır. En yüksek yapı altı Z+6 olarak planlanmıştır. Arsa batıdan doğuya doğru artan yaklaşık %4 eğimli bir topografik yapıya sahiptir. Eğim oranı dikkate alındığında yerleşim alanı düzlük olarak değerlendirilebilir.



Şekil 4.8. Alana ait uydu görüntüsü (2021)



Şekil 4.9. Alana ait fotoğraflar

4.3.1.2. Beydağı Toplu Konut Alanı

Malatya İli Yeşilyurt ilçesine bağlı Yavuz Selim Mahallesinde, Toplu Konut İdaresi Başkanlığı tarafından Kentsel Dönüşüm Projesi kapsamında 4 etaptan oluşan alanın 1.etap 2. bölgesi çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Malatya Beydağı etekleri üzerinde yapılan yerleşim kentin doğusundan batısına doğru uzanan alan 31.466 metrekaredir.



Şekil 4.12. Çalışma alanı çevresi



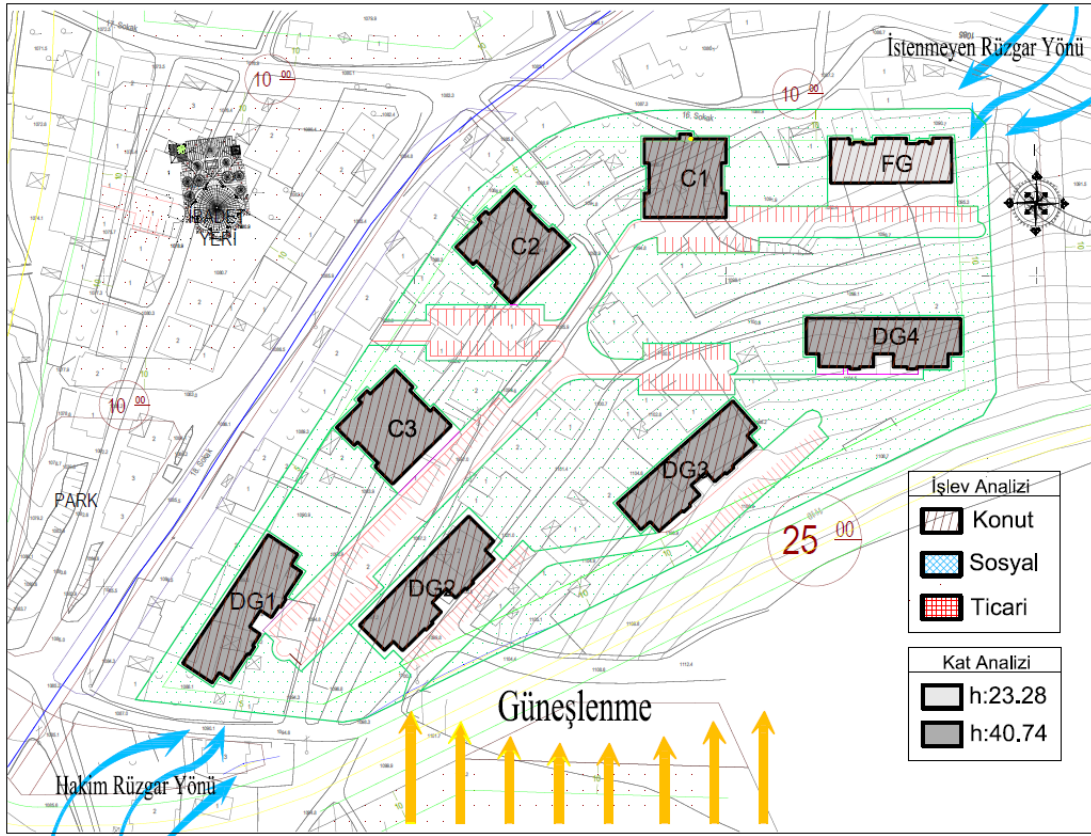
Şekil 4.13. Alana ait uydu görüntüsü (2021)



Şekil 4.14. Alana ait uydu görüntüsü (2009)





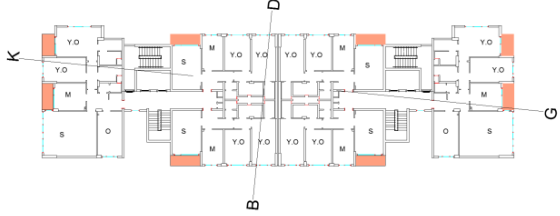




Şekil 4.15. Alana ait fotoğraflar




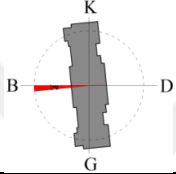
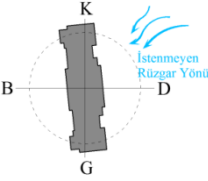
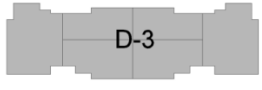
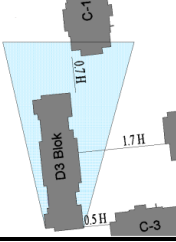

Şekil 4.16. Alana ait vaziyet planı

4.3.2. Alan Çalışması

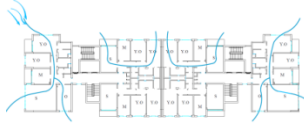
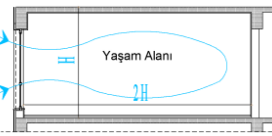
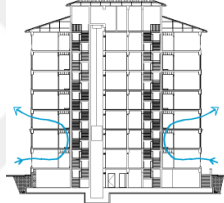
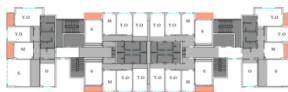
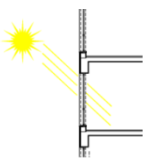
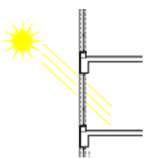

Tablo 4.7. D3 blok Analizi

Yapıya Ait Bilgiler	
Yapı Kimliği	Alanın Uydu Görüntüsü
<ul style="list-style-type: none">▪ Blok Adı: D3 blok▪ Kat adedi: B+Z+6▪ Konut tipleri: 3+1 ve 2+1 daireler▪ Konut sayısı: 42 daire▪ Yapım yılı: 2017▪ Taban Alanı: 816 m²▪ En x Boy: 15.80 m x 56.35 m▪ İnşaat Alanı: 6394 m²	
Vaziyet Planı	Normal Kat Planı
	
Kesitler	Görünümler
	
Yapıya Ait Fotoğraflar	
	

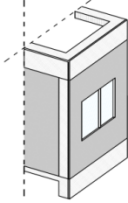
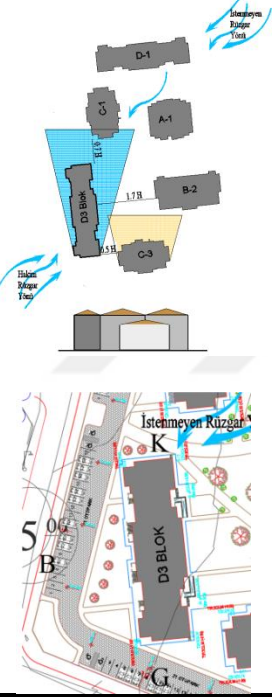
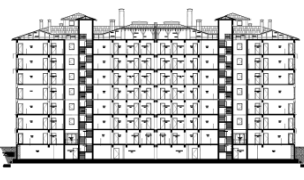

Tablo 4.7. D3 blok Analizi' nin devamı

D3 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi																	
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:1		Derecelendirme				Ort.											
		4	3	2	1		0										
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil											
Tasarım Parametreleri	Konum		Güneye bakan yamaçların rüzgârdan korunan alt kısımları tercih edilir. Arazi eğimi max.%24 olmalıdır. Gereksiz hafriyat, dolgu ve enerji tüketiminden kaçınarak doğal arazinin mümkün olduğu kadar bozulmaması gerekir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						3
	4	3	2	1	0												
	Yapının Yönlenmesi		Güneyden her iki yöne 20° lik sapma pasif sistemlerin binaya uygulanması açısından uygun olup 30°'ye kadar tolere edilebilir değerler içindedir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2
	4	3	2	1	0												
Yapının Yönlenmesi		Yapı istenmeyen rüzgâra geniş açıklık vermeyecek şekilde konumlandırılmalıdır Rüzgâr yapıya 45°'lik bir açıyla geldiğinde, dik geldiği duruma göre daha az basınç yapar.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0							
4	3	2	1	0													
Form		Kompakt bir yapı formunda kışın ısı kaybı az olurken, yazın ısı kazanımı az olur. Bina oranı en fazla 1:1,3 olmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						1	
4	3	2	1	0													
Yapı Aralıkları		Genel olarak en az bina aralıkları; en uzun gölge boyu kadar veya daha büyük olmalıdır. En az mesafe bina yüksekliğine eşit (H)			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2	
4	3	2	1	0													
Yapı Kabuğu		Isı depolama kapasitesi yüksek, yalıtımlı orta tonlu dış duvarlar kullanılmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2	
		4	3	2	1	0											
		Doğu ve batı cephelerde gölgeleme elemanının tercih edilmesi ile enerji tasarrufu sağlanır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0							
4	3	2	1	0													
Saydam yüzeyin cepheye oranı %40'ın üzerinde olmamalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0									
4	3	2	1	0													
Çatının daha eğimli olması, soğuga karşı iyi izole edilmesi gereklidir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0									
4	3	2	1	0													

Tablo 4.7. D3 blok Analizi' nin devamı

D3 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi																	
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:2		Derecelendirme				Ort.											
		4 En İyi	3 İyi	2 Kabul Edilebilir	1 En Az		0 Mevcut Değil										
Tasarım Parametreleri	Doğal Havalandırma		<p>İnsan sağlığının korunması ve yapay havalandırma yükünün azaltılması için yapıyı oluşturan mekanlar olabildiğince doğal yollarla havalandırılmalıdır. İyi bir doğal havalandırma, açıklıkların birbirine zıt basınç bölgelerinde oluşturulması ile gerçekleşir.</p>			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0		■				2.3
		4	3	2	1	0											
			■														
		<p>Tek yönlü havalandırmada mekan derinliği, yapı yüksekliğinin 2.5 katı, çift yönlü havalandırmada ise 5 katı olmalıdır.</p>			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0	■						
	4	3	2	1	0												
	■																
	<p>Merdiven kovası ya da galeri boşluğu gibi alanlar baca etkisi göz önüne alınarak tasarlanmalıdır.</p>			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td></tr> </table>	4	3	2	1	0					■			
4	3	2	1	0													
				■													
Doğal Aydınlatma		<p>Pencerelerden gelen güneş ışınımı çok katlı yapılarda, mekanın 4.5 m ve çevresini aydınlatır.</p>			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0			■			1.3	
	4	3	2	1	0												
			■														
	<p>Pencere alanının zemin alanına oranı minimum %20 oranında olmalıdır.</p>			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0			■					
4	3	2	1	0													
		■															
	<p>Kamaşmayı önlemek amacıyla cephelerde ışık rafı kullanılır.</p>			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td></tr> </table>	4	3	2	1	0					■			
4	3	2	1	0													
				■													
Mekân Düzenlemesi		<p>Isıtılmayan mekânların soğuğa karşı izole edilmesi gereken yaşam alanları için bir tampon bölge oluşturacak şekilde düzenlenmesi gerekir.</p>			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0			■			2	
4	3	2	1	0													
		■															


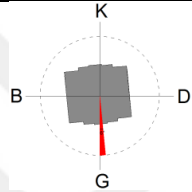
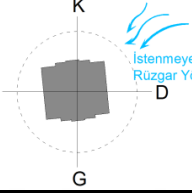
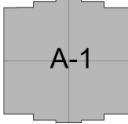
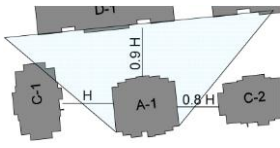

Tablo 4.7. D3 blok Analizi' nin devamı

D3 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi						
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:3		Derecelendirme			Ort.	
		4	3	2		1
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil
Tasarım Parametreleri	Yapı Malz.		Yerele ait olan, yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir, az bakım gerektiren, dayanıklı, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen, malzeme kullanımı tercih edilmelidir.			3
	Alan Düzenlemesi		Yapı ve komşu yapılar güneşlenmeye ve rüzgar hızına olumsuz etki yapmayacak şekilde konumlandırılır.			2.6
			Sert zeminle kaplı alanların bütüne oranının %20 den düşük olması kabul edilebilir değerler içerisinde-dir.			2.6
			Rüzgâr kırıcı olarak kullanılan bitki ile hava akım hızı yarı yarıya düşürülebilir. Kışın yapraklarını döken ağaçların tercih edilmesi ile ısıtma istenmeyen dönemde yaprakların güneş ışınımını soğurmasıyla fazla ısınma engellenmiş olur.			2.6
Atık Yönetimi		Su yapıda depolanarak ve/veya arıtılarak yeniden kullanılmalıdır. Kullanıcılar tarafından üretilen katı atıkların ayrıştırılmasını sağlayan sistemler yer almalıdır.			0	
Pasif Sis.		Trombe duvar, sürekli dolaşım halkası, izole kazanç sistemleri gibi pasif sistem teknikleri yapay iklimlendirme yükünü azaltır.			0	
Genel Ortalama:1.7						

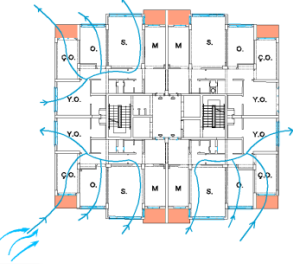
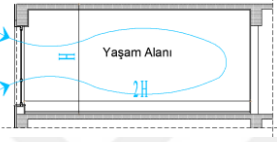
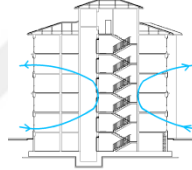

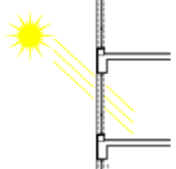
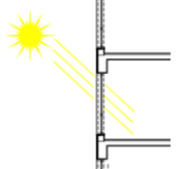
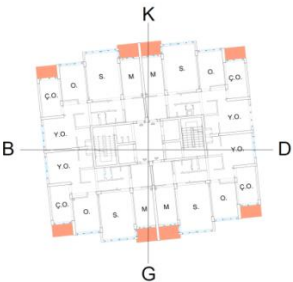
Tablo 4.8. A1 Blok Analizi

Yapıya Ait Bilgiler	
Yapı Kimliği	Alanın Uydu Görüntüsü
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blok Adı: A-1 blok ▪ Kat adedi: B+Z+6 ▪ Konut tipleri: 3+1 daireler ▪ Konut sayısı: 28 daire ▪ Yapım yılı: 2017 ▪ Taban Alanı: 588 m² ▪ En x Boy: 24.55 m x 25.85 m ▪ İnşaat Alanı: 4704 m² 	
Vaziyet Planı	Normal Kat Planı
	
Kesitler	Görünüşler
	
Yapıya Ait Fotoğraflar	
	

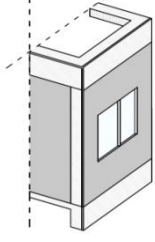
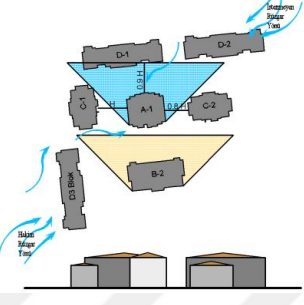
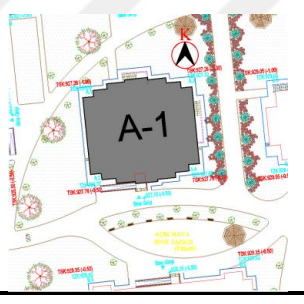
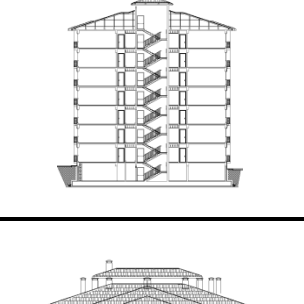
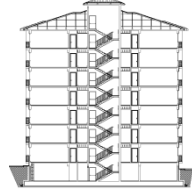

Tablo 4.8. A1 Blok Analizi'nin devamı

A1 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi																	
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:1		Derecelendirme				Ort.											
		4	3	2	1		0										
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil											
Tasarım Parametreleri	Konum		Güneye bakan yamaçların rüzgâr-dan korunan alt kısımları tercih edilir. Arazi eğimi max.%24 olmalıdır. Gereksiz hafriyat, dolgu ve enerji tüketiminden kaçınarak doğal arazinin mümkün olduğu kadar bozulmaması gerekir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0		■				3
	4	3	2	1	0												
		■															
	Yapının Yönlenmesi		Güneyden her iki yöne 20° lik sapma pasif sistemlerin binaya uygulanması açısından uygun olup 30°'ye kadar tolere edilebilir değerler içindedir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■					3.5
	4	3	2	1	0												
	■																
Yapının Yönlenmesi		Yapı istenmeyen rüzgara geniş açıklık vermeyecek şekilde konumlandırılmalıdır. Rüzgâr yapıya 45°'lik bir açıyla geldiğinde, dik geldiği duruma göre daha az basınç yapar.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0		■					
4	3	2	1	0													
	■																
Form		Kompakt bir yapı formunda kışın ısı kaybı az olurken, yazın ısı kazanımı az olur. Bina oranı en fazla 1:1,3 olmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■					4	
4	3	2	1	0													
■																	
Yapı Aralıkları		Genel olarak en az bina aralıkları; en uzun gölge boyu kadar veya daha büyük olmalıdır. En az mesafe bina yüksekliğine eşit (H)			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0		■				3	
4	3	2	1	0													
	■																
Yapı Kabuğu	 Kuzey ve Güney Cephe	Isı depolama kapasitesi yüksek, yalıtımlı orta tonlu dış duvarlar kullanılmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	■					2	
		4	3	2	1	0											
		■															
		Doğu ve batı cephelerde gölgeleme elemanının tercih edilmesi ile enerji tasarrufu sağlanır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td></tr></table>	4	3	2	1	0					■		
4	3	2	1	0													
				■													
Saydam yüzeyin cepheye oranı %40'ın üzerinde olmamalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0				■					
4	3	2	1	0													
			■														
Çatının daha eğimli olması, soğuğa karşı iyi izole edilmesi gereklidir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0		■							
4	3	2	1	0													
	■																


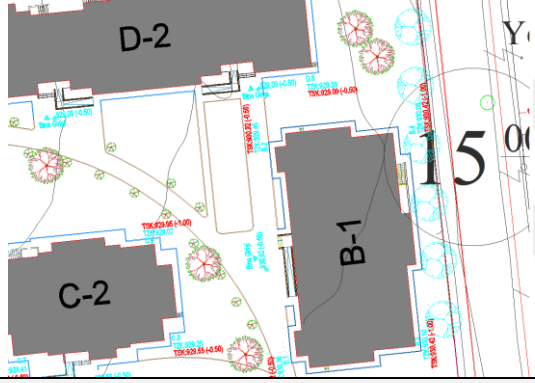
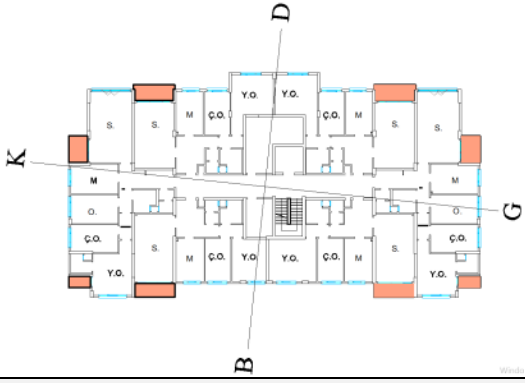




Tablo 4.8. A1 Blok Analizi'nin devamı

A1 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi															
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:2		Derecelendirme				Ort.									
		4 En İyi	3 İyi	2 Kabul Edilebilir	1 En Az		0 Mevcut Değil								
Tasarım Parametreleri	Doğal Havalandırma		İnsan sağlığının korunması ve yapay havalandırma yükünün azaltılması için yapıyı oluşturan mekânlar olabildiğince doğal yollarla havalandırılmalıdır. İyi bir doğal havalandırma, açıklıkların birbirine zıt basınç bölgelerinde oluşturulması ile gerçekleşir.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: blue;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2
		4	3	2	1	0									
		Tek yönlü havalandırmada mekan derinliği, yapı yüksekliğinin 2.5 katı, çift yönlü havalandırmada ise 5 katı olmalıdır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td style="background-color: blue;"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0							
	4	3	2	1	0										
	Merdiven kovası ya da galeri boşluğu gibi alanlar baca etkisi göz önüne alınarak tasarlanmalıdır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: blue;"></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0											
Doğal Aydınlatma		Pencerelerden gelen güneş ışınımı çok katlı yapılarda, mekanın 4.5 m ve çevresini aydınlatır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: blue;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						1. 3	
	4	3	2	1	0										
	Pencere alanının zemin alanına oranı minimum %20 oranında olmalıdır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: blue;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0											
	Kamaşmayı önlemek amacıyla cephelerde ışık rafı kullanılır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: blue;"></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0											
Mekân Düzenlemesi		Isıtılmayan mekânların soğuğa karşı izole edilmesi gereken yaşam alanları için bir tampon bölge oluşturacak şekilde düzenlenmesi gerekir.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td style="background-color: blue;"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						3	
4	3	2	1	0											


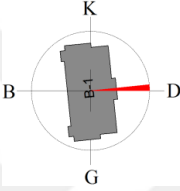
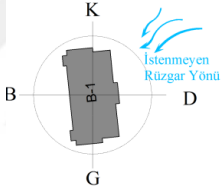
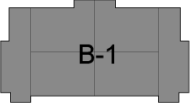
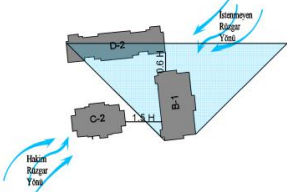


Tablo 4.8. A1 Blok Analizi'nin devamı

A1 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi						
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:3		Derecelendirme			Ort .	
		4	3	2		1
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil
Tasarım Parametreleri	Yapı Malzemesi		Yerele ait olan ,yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir, az bakım gerektiren, dayanıklı, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen, malzeme kullanımı tercih edilmelidir.			3
	Alan Düzenlemesi		Yapı ve komşu yapılar güneşlenmeye ve rüzgar hızına olumsuz etki yapmayacak şekilde konumlandırılır.			3
			Sert zeminle kaplı alanların bütüne oranının %20 den düşük olması kabul edilebilir değerler içerisinde dir.			2.6
			Rüzgâr kırıcı olarak kullanılan bitki ile hava akım hızı yarı yarıya düşürülebilir.Kışın yapraklarını döken ağaçların tercih edilmesi ile ısıtma istenmeyen dönemde yaprakların güneş ışımasını soğurmasıyla fazla ısıtma engellenmiş olur.			2.6
	Atık Yönetimi		Su yapıda depolanarak ve/veya arıtılarak yeniden kullanılmalıdır. Kullanıcılar tarafından üretilen katı atıkların ayrıştırılmasını sağlayan sistemler yer almalıdır.			0
Pasif Sis. Tek.		Trombe duvar, sürekli dolaşım halkası, izole kazanç sistemleri gibi pasif sistem teknikleri yapay iklimlendirme yükünü azaltır.			0	
Genel Ortalama:2.2						

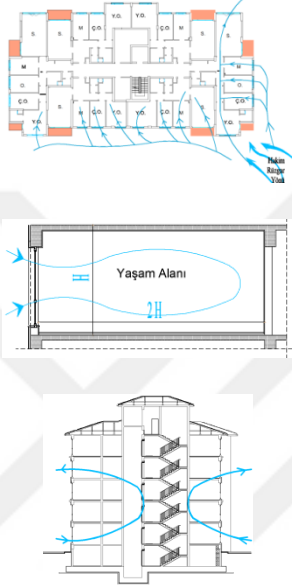
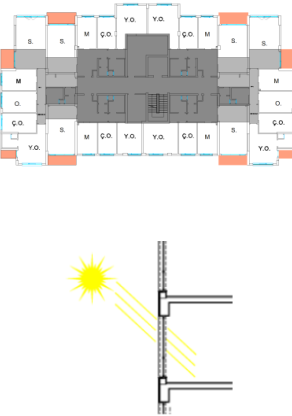
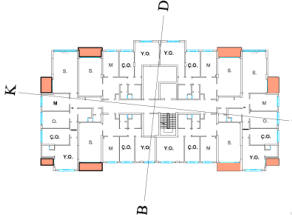
Tablo 4.9. B1 Blok Analizi

Yapıya Ait Bilgiler	
<p>Yapı Kimliği</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Blok Adı: B-1 blok ▪ Kat adedi: B+Z+4 ▪ Konut tipleri: 3+1 ve 2+1 daireler ▪ Konut sayısı: 30 daire ▪ Yapım yılı: 2017 ▪ Taban Alanı: 772 m² ▪ En x Boy: 39.80 m x 21.70 m ▪ İnşaat Alanı: 4632 m² 	<p>Alanın Uydu Görüntüsü</p> 
<p>Vaziyet Planı</p> 	<p>Normal Kat Planı</p> 
<p>Kesitler</p> 	<p>Görünümler</p> 
Yapıya Ait Fotoğraflar	
	

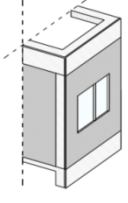
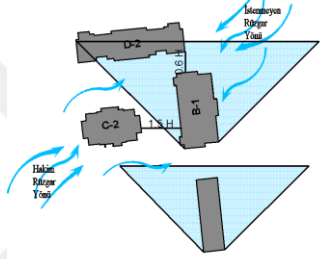

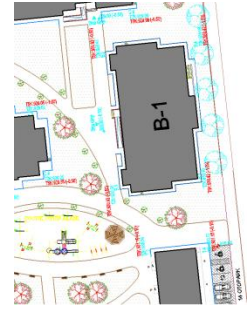
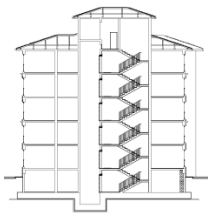

Tablo 4.9. B1 Blok Analizi'nin devamı

B1 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi															
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:1		Derecelendirme				Ort.									
		4 En İyi	3 İyi	2 Kabul Edilebilir	1 En Az		0 Mevcut Değil								
Tasarım Parametreleri	Konum		Güneye bakan yamaçların rüzgârdan korunan alt kısımları tercih edilir. Arazi eğimi max.%24 olmalıdır. Gereksiz hafriyat, dolgu ve enerji tüketiminden kaçınarak doğal arazinin mümkün olduğu kadar bozulmaması gerekir.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						3
	4	3	2	1	0										
	Yapının Yönlenmesi		Güneyden her iki yöne 20° lik sapma pasif sistemlerin binaya uygulanması açısından uygun olup 30°'ye kadar tolere edilebilir değerler içindedir.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2
	4	3	2	1	0										
Yapının Yönlenmesi		Yapı istenmeyen rüzgâra geniş açıklık vermeyecek şekilde konumlandırılmalıdır. Rüzgâr yapıya 45°'lik bir açıyla geldiğinde, dik geldiği duruma göre daha az basınç yapar.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0							
4	3	2	1	0											
Form		Kompakt bir yapı formunda kışın ısı kaybı az olurken, yazın ısı kazanımı az olur. Bina oranı en fazla 1:1,3 olmalıdır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						3	
4	3	2	1	0											
Yapı Aralıkları		Genel olarak en az bina aralıkları; en uzun gölge boyu kadar veya daha büyük olmalıdır. En az mesafe bina yüksekliğine eşit (H)	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2	
4	3	2	1	0											
Yapı Kabuğu	 Doğu ve Batı Cepheler	Isı depolama kapasitesi yüksek, yalıtımlı orta tonlu dış duvarlar kullanılmalıdır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2	
		4	3	2	1	0									
Doğu ve batı cephelerde gölgeleme elemanının tercih edilmesi ile enerji tasarrufu sağlanır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0									
4	3	2	1	0											
Saydam yüzeyin cepheye oranı %40'ın üzerinde olmamalıdır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0									
4	3	2	1	0											
	 Küzye ve Güney Cepheler	Çatının daha eğimli olması, soğuğa karşı iyi izole edilmesi gereklidir.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0							
4	3	2	1	0											


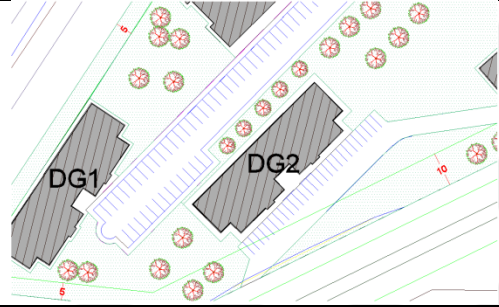
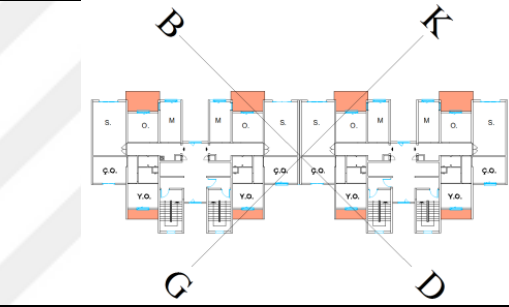
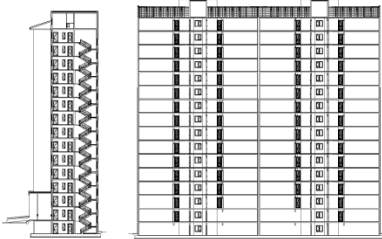



Tablo 4.9. B1 Blok Analizi'nin devamı

B1 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi															
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:2		Derecelendirme				Ort.									
		4 En İyi	3 İyi	2 Kabul Edilebilir	1 En Az		0 Mevcut Değil								
Tasarım Parametreleri	Doğal Havalandırma		İnsan sağlığının korunması ve yapay havalandırma yükünün azaltılması için yapıyı oluşturan mekanlar olabildiğince doğal yollarla havalandırılmalıdır. İyi bir doğal havalandırma, açıklıkların birbirine zıt basınç bölgelerinde oluşturulması ile gerçekleşir.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: blue;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2
		4	3	2	1	0									
		Tek yönlü havalandırmada mekan derinliği, yapı yüksekliğinin 2.5 katı, çift yönlü havalandırmada ise 5 katı olmalıdır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td style="background-color: blue;"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0							
	4	3	2	1	0										
	Merdiven kovası ya da galeri boşluğu gibi alanlar baca etkisi göz önüne alınarak tasarlanmalıdır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: blue;"></td></tr></table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0											
Doğal Aydınlatma		Pencerelerden gelen güneş ışınımı çok katlı yapılarda, mekanın 4.5 m ve çevresini aydınlatır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: blue;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						1.3	
	4	3	2	1	0										
	Pencere alanının zemin alanına oranı minimum %20 oranında olmalıdır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: blue;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0											
	Kamaşmayı önlemek amacıyla cephelerde ışık rafı kullanılır.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: blue;"></td></tr></table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0											
Mekân Düzenle-		Isıtılmayan mekânların soğuğa karşı izole edilmesi gereken yaşam alanları için bir tampon bölge oluşturacak şekilde düzenlenmesi gerekir.	<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: blue;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2	
4	3	2	1	0											

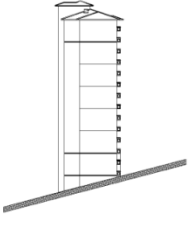
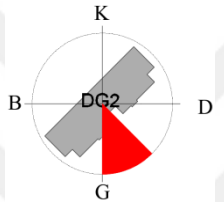
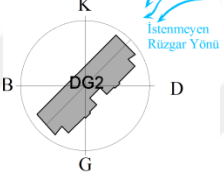
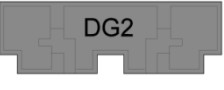
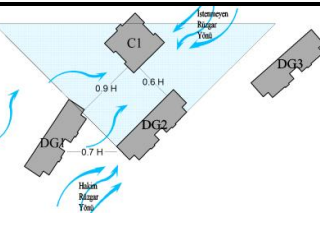
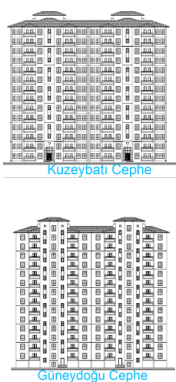
Tablo 4.9. B1 Blok Analizi'nin devamı

B1 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi							
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:3		Derecelendirme				Ort.	
		4	3	2	1		0
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil	
Tasarım Parametreleri	Yapı Malzemesi		Yerele ait olan, yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir, az bakım gerektiren, dayanıklı, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeden, malzeme kullanımı tercih edilmelidir.			4 3 2 1 0 1 0 0 0 0	3
	Alan Düzenlemesi		Yapı ve komşu yapılar güneşlenmeye ve rüzgar hızına olumsuz etki yapmayacak şekilde konumlandırılır.			4 3 2 1 0 0 0 1 0 0	2
			Sert zeminle kaplı alanların bütüne oranının %20 den düşük olması kabul edilebilir değerler içerisindedir.			4 3 2 1 0 0 0 1 0 0	
			Rüzgâr kırıcı olarak kullanılan bitki ile hava akım hızı yarı yarıya düşürülebilir. Kışın yapraklarını döken ağaçların tercih edilmesi ile ısıtma istenmeyen dönemde yaprakların güneş ışınımını soğurmasıyla fazla ısınma engellenmiş olur.			4 3 2 1 0 0 0 1 0 0	
	Atık Yönetimi		Su yapıda depolanarak ve/veya artırılarak yeniden kullanılmalıdır. Kullanıcılar tarafından üretilen katı atıkların ayrıştırılmasını sağlayan sistemler yer almalıdır.			4 3 2 1 0 0 0 0 0 1	0
Pasif Sis.		Trombe duvar, sürekli dolaşım halkası, izole kazanç sistemleri gibi pasif sistem teknikleri yapay iklimlendirme yükünü azaltır.			4 3 2 1 0 0 0 0 0 1	0	
Genel Ortalama: 1.8							

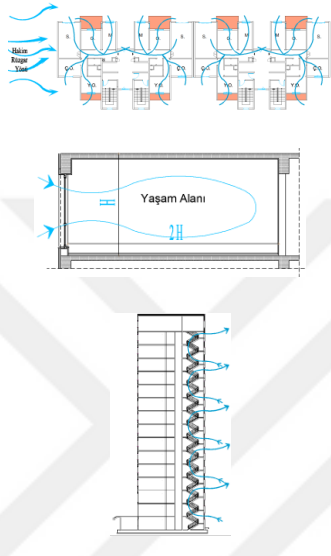
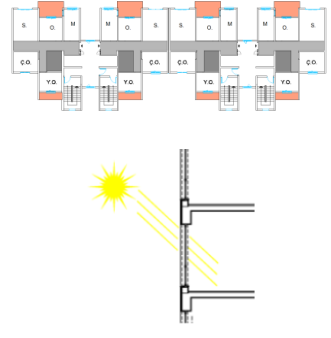
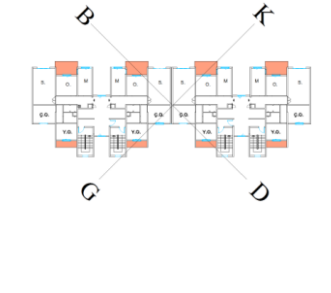
Tablo 4.10. DG2 Blok Analizi

Yapıya Ait Bilgiler	
Yapı Kimliği	Alanın Uydu Görüntüsü
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blok Adı: DG2 blok ▪ Kat adedi: B+Z+12 ▪ Konut tipleri: 3+1 daireler ▪ Konut sayısı: 52 daire ▪ Yapım yılı: 2013 ▪ Taban Alanı: 595 m² ▪ En x Boy: 49.6 m x 15.60 m ▪ İnşaat Alanı: 8925 m² 	
Vaziyet Planı	Normal Kat Planı
	
Kesitler	Görünümler
	
Yapıya Ait Fotoğraflar	
	

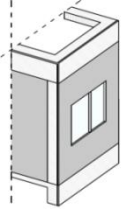
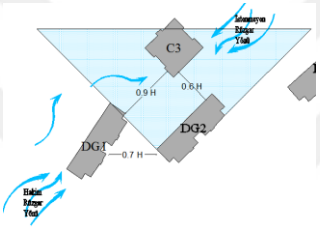
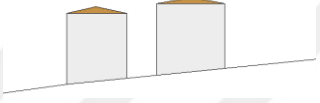
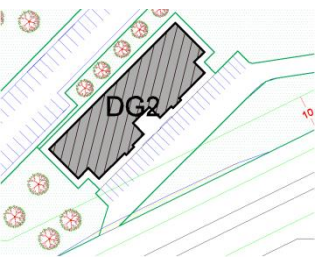
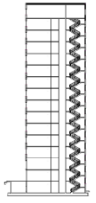

Tablo 4.10. DG2 Blok Analizi'nin devamı

DG2 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi																	
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:1		Derecelendirme					Ort.										
		4	3	2	1	0											
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil											
Tasarım Parametreleri	Konum		Güneye bakan yamaçların rüzgârdan korunan alt kısımları tercih edilir. Arazi eğimi max.%24 olmalıdır. Gereksiz hafriyat, dolgu ve enerji tüketiminden kaçınarak doğal arazinin mümkün olduğu kadar bozulmaması gerekir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0				1		1
	4	3	2	1	0												
				1													
	Yapının Yönlenmesi		Güneyden her iki yöne 20° lik sapma pasif sistemlerin binaya uygulanması açısından uygun olup 30°'ye kadar tolere edilebilir değerler içindedir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0			1			2.5
	4	3	2	1	0												
			1														
Yapının Yönlenmesi		Yapı istenmeyen rüzgâra geniş açıklık vermeyecek şekilde konumlandırılmalıdır. Rüzgâr yapıya 45°'lik bir açıyla geldiğinde, dik geldiği duruma göre daha az basınç yapar.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0		1					
4	3	2	1	0													
	1																
Form		Kompakt bir yapı formunda kışın ısı kaybı az olurken, yazın ısı kazanımı az olur. Bina oranı en fazla 1:1,3 olmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0				1		1	
4	3	2	1	0													
			1														
Yapı Aralıkları		Genel olarak en az bina aralıkları; en uzun gölge boyu kadar veya daha büyük olmalıdır. En az mesafe bina yüksekliğine eşit (H)			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0				1		1	
4	3	2	1	0													
			1														
Yapı Kabuğu		Isı depolama kapasitesi yüksek, yalıtımlı orta tonlu dış duvarlar kullanılmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	1					2.7	
4	3	2	1	0													
1																	
		Doğu ve batı cephelerde gölgeleme elemanının tercih edilmesi ile enerji tasarrufu sağlanır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr></table>	4	3	2	1	0					1		
4	3	2	1	0													
				1													
		Saydam yüzeyin cepheye oranı %40'ın üzerinde olmamalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0	1						
4	3	2	1	0													
1																	
		Çatının daha eğimli olması, soğuga karşı iyi izole edilmesi gereklidir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0		1					
4	3	2	1	0													
	1																


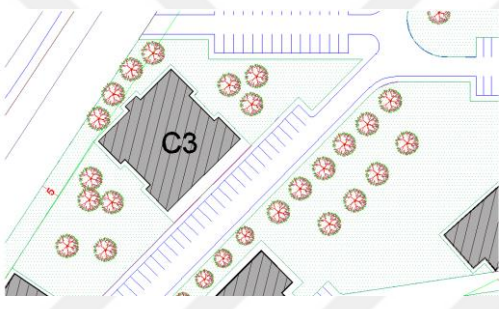
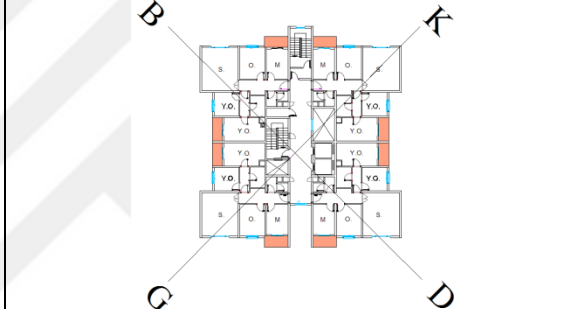
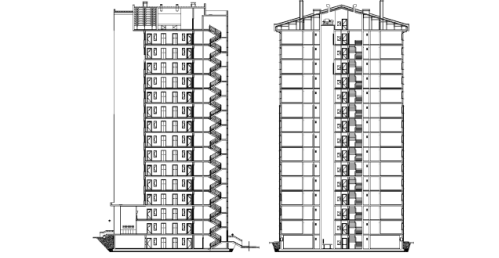



Tablo 4.10. DG2 Blok Analizi'nin devamı

DG2 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi															
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:2		Derecelendirme				Ort.									
		4	3	2	1		0								
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil									
Tasarım Parametreleri	Doğal Havalandırma		<p>İnsan sağlığının korunması ve yapay havalandırma yükünün azaltılması için yapıyı oluşturan mekânlar olabildiğince doğal yollarla havalandırılmalıdır. İyi bir doğal havalandırma, açıklıkların birbirine zıt basınç bölgelerinde oluşturulması ile gerçekleşir.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0	■					3.6
		4	3	2	1	0									
		■													
<p>Tek yönlü havalandırmada mekan derinliği, yapı yüksekliğinin 2.5 katı, çift yönlü havalandırmada ise 5 katı olmalıdır.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0	■								
4	3	2	1	0											
■															
<p>Merdiven kovası ya da galeri boşluğu gibi alanlar baca etkisi göz önüne alınarak tasarlanmalıdır.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0		■							
4	3	2	1	0											
	■														
Tasarım Parametreleri	Doğal Aydınlatma		<p>Pencerelerden gelen güneş ışınımı çok katlı yapılarda, mekanın 4.5 m ve çevresini aydınlatır.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0		■				2
		4	3	2	1	0									
			■												
<p>Pencere alanının zemin alanına oranı minimum %20 oranında olmalıdır.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0		■							
4	3	2	1	0											
	■														
<p>Kamaşmayı önlemek amacıyla cepelerde ışık rafı kullanılır.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td></tr> </table>	4	3	2	1	0					■				
4	3	2	1	0											
				■											
Tasarım Parametreleri	Mekân Düzenlemesi		<p>Isıtılmayan mekânların soğuğa karşı izole edilmesi gereken yaşam alanları için bir tampon bölge oluşturacak şekilde düzenlenmesi gerekir.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0				■		1
4	3	2	1	0											
			■												

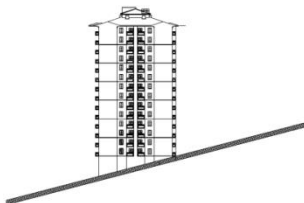
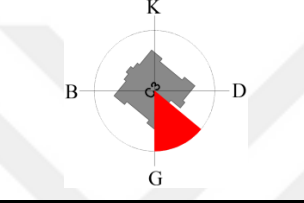
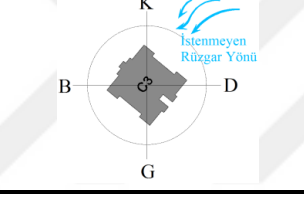
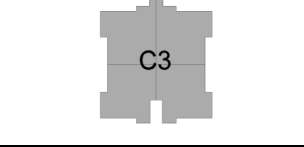
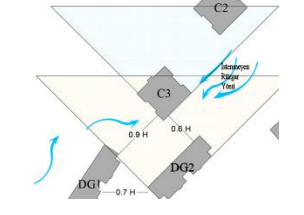

Tablo 4.10. DG2 Blok Analizi' nin devamı

DG2Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi																	
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:3		Derecelendirme				Ort.											
		4	3	2	1		0										
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil											
Tasarım Parametreleri	Yapı Malzemesi		Yerele ait olan ,yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir, az bakım gerektiren, dayanıklı, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen, malzeme kullanımı tercih edilmelidir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2
	4	3	2	1	0												
	Alan Düzenlemesi		Yapı ve komşu yapılar güneşlenmeye ve rüzgar hızına olumsuz etki yapmayacak şekilde konumlandırılır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2.6
		4	3	2	1	0											
	Sert zeminle kaplı alanların bütüne oranının %20 den düşük olması kabul edilebilir değerler içindedir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0													
	Rüzgâr kırıcı olarak kullanılan bitki ile hava akım hızı yarı yarıya düşürülebilir.Kışın yapraklarını döken ağaçların tercih edilmesi ile ısıtma istenmeyen dönemde yaprakların güneş ışınımını soğurmasıyla fazla ısınma engellenmiş olur.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0													
Ank Yönetimi		Su yapıda depolanarak ve/veya arıtılarak yeniden kullanılmalıdır. Kullanıcılar tarafından üretilen katı atıkların ayrıştırılmasını sağlayan sistemler yer almalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td></tr></table>	4	3	2	1	0						0	
4	3	2	1	0													
Pasif Sis. Tek.		Trombe duvar, sürekli dolaşım halkası, izole kazanç sistemleri gibi pasif sistem teknikleri yapıyı iklimlendirme yükünü azaltır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td></tr></table>	4	3	2	1	0						0	
4	3	2	1	0													
Genel Ortalama: 1.6																	

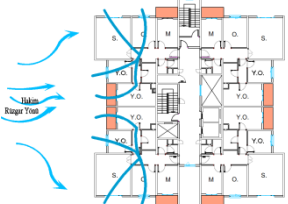
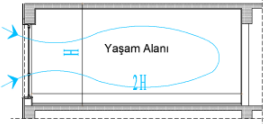
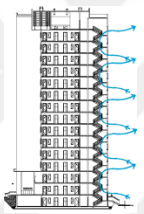

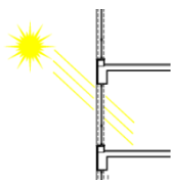
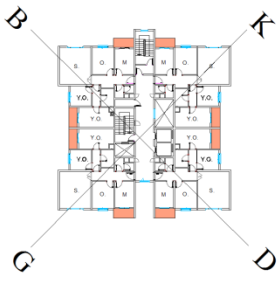
Tablo 4.11. C3 Blok Analizi

Yapıya Ait Bilgiler	
Yapı Kimliği	Alanın Uydu Görüntüsü
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blok Adı: C3 Blok ▪ Kat adedi: B+Z+12 ▪ Konut tipleri: 3+1 daireler ▪ Konut sayısı: 52daire ▪ Yapım yılı: 2013 ▪ Taban Alanı: 530 m² ▪ En x Boy:25.90 m x 24 m ▪ İnşaat Alanı: 7420 m² 	
Vaziyet Planı	Normal Kat Planı
	
Kesitler	Görünümler
	
Yapıya Ait Fotoğraflar	
	

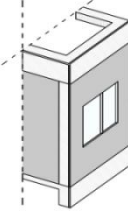
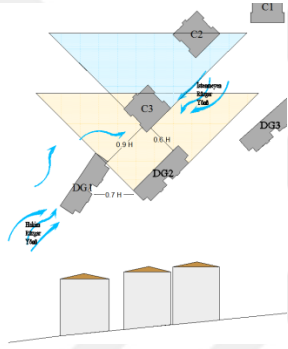
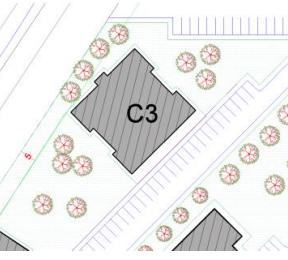
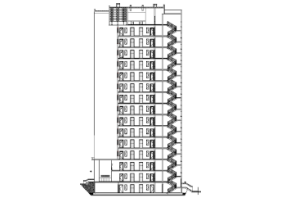
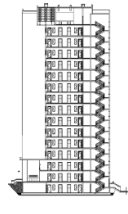

Tablo 4.11. C3 Blok Analizi'nin devamı

C3 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi																	
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:1		Derecelendirme				Ort.											
		4	3	2	1		0										
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil											
Tasarım Parametreleri	Konum		Güneye bakan yamaçların rüzgârdan korunan alt kısımları tercih edilir. Arazi eğimi max.%24 olmalıdır. Gereksiz hafriyat, dolgu ve enerji tüketiminden kaçınarak doğal arazinin mümkün olduğu kadar bozulmaması gerekir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						1
	4	3	2	1	0												
	Yapının Yönlenmesi		Güneyden her iki yöne 20° lik sapma pasif sistemlerin binaya uygulanması açısından uygun olup 30°'ye kadar tolere edilebilir değerler içindedir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						3
		4	3	2	1	0											
	Yapı istenmeyen rüzgara geniş açıklık vermeyecek şekilde konumlandırılmalıdır. Rüzgâr yapıya 45°'lik bir açıyla geldiğinde, dik geldiği duruma göre daha az basınç yapar.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0													
Form		Kompakt bir yapı formunda kışın ısı kaybı az olurken, yazın ısı kazanımı az olur. Bina oranı en fazla 1:1,3 olmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						4	
4	3	2	1	0													
Yapı Aralıkları		Genel olarak en az bina aralıkları; en uzun gölge boyu kadar veya daha büyük olmalıdır. En az mesafe bina yüksekliğine eşit (H)			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2	
4	3	2	1	0													
Yapı Kabuğu		Isı depolama kapasitesi yüksek, yalıtımlı orta tonlu dış duvarlar kullanılmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2.7	
		4	3	2	1	0											
		Doğu ve batı cephelerde gölgeleme elemanının tercih edilmesi ile enerji tasarrufu sağlanır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0							
4	3	2	1	0													
Saydam yüzeyin cepheye oranı %40'ın üzerinde olmamalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0									
4	3	2	1	0													
Çatının daha eğimli olması, soğuğa karşı iyi izole edilmesi gereklidir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0									
4	3	2	1	0													

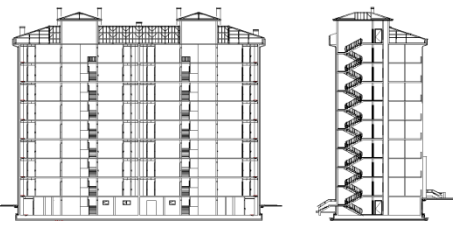

Tablo 4.11. C3 Blok Analizi'nin devamı

C3 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi									
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:2		Derecelendirme					Ort.		
		4	3	2	1	0			
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil			
Tasarım Parametreleri	Doğal Havalandırma		İnsan sağlığının korunması ve yapay havalandırma yükünün azaltılması için yapıyı oluşturan mekanlar olabildiğince doğal yollarla havalandırılmalıdır. İyi bir doğal havalandırma, açıklıkların birbirine zıt basınç bölgelerinde oluşturulması ile gerçekleşir.	4	3	2	1	0	3.3
			Tek yönlü havalandırmada mekan derinliği, yapı yüksekliğinin 2.5 katı, çift yönlü havalandırmada ise 5 katı olmalıdır.	4	3	2	1	0	
			Merdiven kovası ya da galeri boşluğu gibi alanlar baca etkisi göz önüne alınarak tasarlanmalıdır.	4	3	2	1	0	
Tasarım Parametreleri	Doğal Aydınlatma		Pencerelerden gelen güneş ışınımı çok katlı yapılarda, mekanın 4,5 m ve çevresini aydınlatır.	4	3	2	1	0	2
			Pencere alanının zemin alanına oranı minimum %20 oranında olmalıdır.	4	3	2	1	0	
			Kamaşmayı önlemek amacıyla cephelerde ışık rafı kullanılır.	4	3	2	1	0	
	Mekân Düzenlemesi		Isıtılmayan mekânların soğuğa karşı izole edilmesi gereken yaşam alanları için bir tampon bölge oluşturacak şekilde düzenlenmesi gerekir.	4	3	2	1	0	2

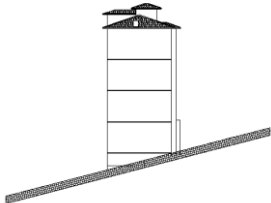
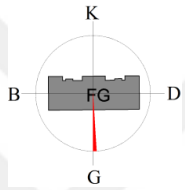
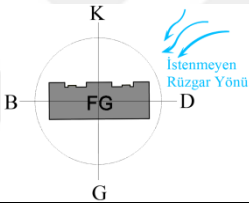
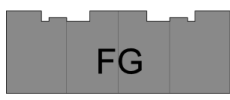
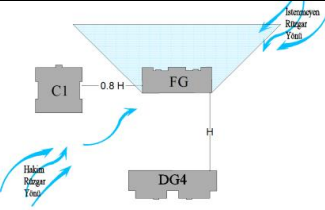
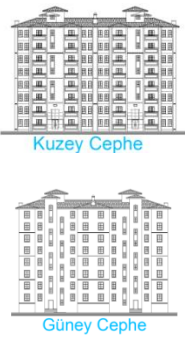
Tablo 4.11. C3 Blok Analizi'nin devamı

C3 Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi																	
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:3		Derecelendirme					Ort.										
		4	3	2	1	0											
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil											
Tasarım Parametreleri	Yapı Malzemesi		Yerele ait olan, yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir, az bakım gerektiren, dayanıklı, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen, malzeme kullanımı tercih edilmelidir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2
	4	3	2	1	0												
	Alan Düzenlemesi		Yapı ve komşu yapılar güneşlenmeye ve rüzgar hızına olumsuz etki yapmayacak şekilde konumlandırılır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2.3
		4	3	2	1	0											
	Sert zeminle kaplı alanların bütüne oranının %20 den düşük olması kabul edilebilir değerler içerisindedir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0													
	Rüzgâr kırıcı olarak kullanılan bitki ile hava akım hızı yarı yarıya düşürülebilir. Kışın yapraklarını döken ağaçların tercih edilmesi ile ısıtma istenmeyen dönemde yaprakların güneş ışımasını soğurmasıyla fazla ısıtma engellenmiş olur.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0													
Atık Yönetimi		Su yapıda depolanarak ve/veya arıtılarak yeniden kullanılmalıdır. Kullanıcılar tarafından üretilen katı atıkların ayrıştırılmasını sağlayan sistemler yer almalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						0	
4	3	2	1	0													
Pasif Sis.		Trombe duvar, sürekli dolaşım halkası, izole kazanç sistemleri gibi pasif sistem teknikleri yapıyı iklimlendirme yükünü azaltır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: #0070C0;"></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						0	
4	3	2	1	0													
Genel Ortalama: 2																	

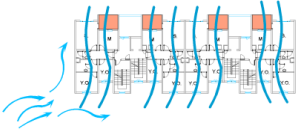

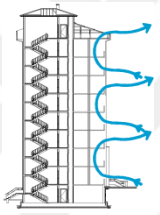
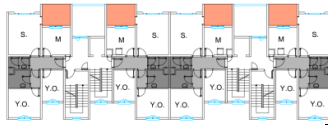
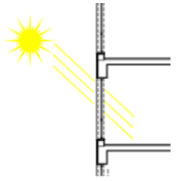
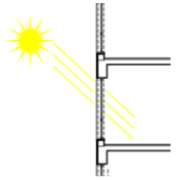
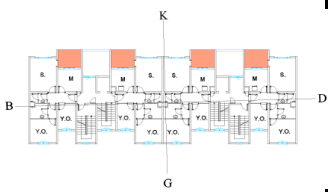
Tablo 4.12. FG Blok Analizi

Yapıya Ait Bilgiler	
Yapı Kimliği	Alanın Uydu Görüntüsü
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Blok Adı: FG blok ▪ Kat adedi: B+Z+7 ▪ Konut tipleri: 2+1 daireler ▪ Konut sayısı: 32 daire ▪ Yapım yılı: 2013 ▪ Taban Alanı: 530 m² ▪ En x Boy: 39 m x 14.2 m ▪ İnşaat Alanı: 4770 m² 	
Vaziyet Planı	Normal Kat Planı
	
Kesitler	Görünüşler
	
Yapıya Ait Fotoğraflar	
	

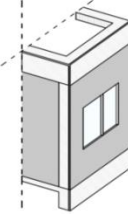
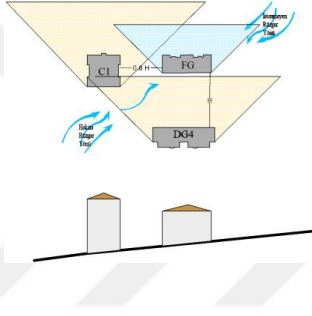
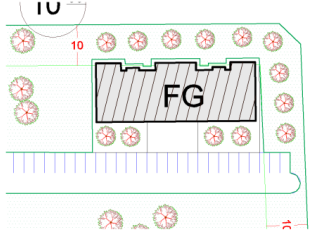
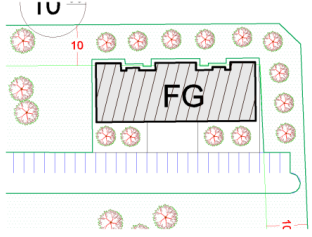


Tablo 4.12. FG Blok Analizi

FG Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi																	
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:1		Derecelendirme				Ort.											
		4	3	2	1		0										
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil											
Tasarım Parametreleri	Konum		Güneye bakan yamaçların rüzgârdan korunan alt kısımları tercih edilir. Arazi eğimi max.%24 olmalıdır. Gereksiz hafriyat, dolgu ve enerji tüketiminden kaçınarak doğal arazinin mümkün olduğu kadar bozulmaması gerekir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						1
	4	3	2	1	0												
	Yapının Yönlenmesi		Güneyden her iki yöne 20°lik sapma pasif sistemlerin binaya uygulanması açısından uygun olup 30°'ye kadar tolere edilebilir değerler içindedir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						4
	4	3	2	1	0												
Yapının Yönlenmesi		Yapı istenmeyen rüzgara geniş açıklık vermeyecek şekilde konumlandırılmalıdır. Rüzgâr yapıya 45°'lik bir açıyla geldiğinde, dik geldiği duruma göre daha az basınç yapar.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0							
4	3	2	1	0													
Form		Kompakt bir yapı formunda kışın ısı kaybı az olurken, yazın ısı kazanımı az olur. Bina oranı en fazla 1:1,3 olmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						1	
4	3	2	1	0													
Yapı Aralıkları		Genel olarak en az bina aralıkları; en uzun gölge boyu kadar veya daha büyük olmalıdır. En az mesafe bina yüksekliğine eşit (H)			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						3	
4	3	2	1	0													
Yapı Kabuğu		Isı depolama kapasitesi yüksek, yalıtımlı orta tonlu dış duvarlar kullanılmalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0						2.7	
		4	3	2	1	0											
		Doğu ve batı cephelerde gölgeleme elemanının tercih edilmesi ile enerji tasarrufu sağlanır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0							
4	3	2	1	0													
Saydam yüzeyin cepheye oranı %40'ın üzerinde olmamalıdır.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0									
4	3	2	1	0													
Çatının daha eğimli olması, soğuğa karşı iyi izole edilmesi gereklidir.			<table border="1"><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	4	3	2	1	0									
4	3	2	1	0													

Tablo 4.12. FG Blok Analizi

FG Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi															
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:2		Derecelendirme				Ort.									
		4	3	2	1		0								
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil									
Tasarım Parametreleri	Doğal Havalandırma		<p>İnsan sağlığının korunması ve yapay havalandırma yükünün azaltılması için yapıyı oluşturan mekânlar olabildiğince doğal yollarla havalandırılmalıdır. İyi bir doğal havalandırma, açıklıkların birbirine zıt basınç bölgelerinde oluşturulması ile gerçekleşir.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0	■					3.6
		4	3	2	1	0									
		■													
		<p>Tek yönlü havalandırmada mekan derinliği, yapı yüksekliğinin 2.5 katı, çift yönlü havalandırmada ise 5 katı olmalıdır.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0	■						
	4	3	2	1	0										
	■														
	<p>Merdiven kovası ya da galeri boşluğu gibi alanlar baca etkisi göz önüne alınarak tasarlanmalıdır.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0		■						
4	3	2	1	0											
	■														
Doğal Aydınlatma		<p>Pencerelerden gelen güneş ışınımı çok katlı yapılarda, mekânın 4,5 m ve çevresini aydınlatır.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0		■				2	
	4	3	2	1	0										
		■													
	<p>Pencere alanının zemin alanına oranı minimum %20 oranında olmalıdır.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0		■						
4	3	2	1	0											
	■														
	<p>Kamaşmayı önlemek amacıyla cephelerde ışık rafı kullanılır.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td></tr> </table>	4	3	2	1	0					■			
4	3	2	1	0											
				■											
Mekân Düzenlemesi		<p>Isıtılmayan mekânların soğuğa karşı izole edilmesi gereken yaşam alanları için bir tampon bölge oluşturacak şekilde düzenlenmesi gerekir.</p>	<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0				■		1	
4	3	2	1	0											
			■												

Tablo 4.12. FG Blok Analizi

FG Blok'un Model Tabloya İlişkin Analizi																	
İlçe: Yeşilyurt Ada/Parsel: 1982/17 Sayfa:3		Derecelendirme				Ort.											
		4	3	2	1		0										
		En İyi	İyi	Kabul Edilebilir	En Az	Mevcut Değil											
Tasarım Parametreleri	Yapı Malzemesi		Yerele ait olan, yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir, az bakım gerektiren, dayanıklı, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen, malzeme kullanımı tercih edilmelidir.			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td style="background-color: #007bff;"></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0						2
	4	3	2	1	0												
	Alan Düzenlemesi		Yapı ve komşu yapılar güneşlenmeye ve rüzgar hızına olumsuz etki yapmayacak şekilde konumlandırılır.			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td style="background-color: #007bff;"></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0						2.3
		4	3	2	1	0											
	Sert zeminle kaplı alanların bütüne oranının %20 den düşük olması kabul edilebilir değerler içerisindedir.			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #007bff;"></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0													
	Rüzgâr kırıcı olarak kullanılan bitki ile hava akım hızı yarı yarıya düşürülebilir. Kışın yapraklarını döken ağaçların tercih edilmesi ile ısıtma istenmeyen dönemde yaprakların güneş ışınımını soğurmasıyla fazla ısınma engellenmiş olur.			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td style="background-color: #007bff;"></td><td></td><td></td></tr> </table>	4	3	2	1	0								
4	3	2	1	0													
Atık Yönetimi		Su yapıda depolanarak ve/veya arıtılarak yeniden kullanılmalıdır. Kullanıcılar tarafından üretilen katı atıkların ayrıştırılmasını sağlayan sistemler yer almalıdır.			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: #007bff;"></td></tr> </table>	4	3	2	1	0						0	
4	3	2	1	0													
Pasif Sis.		Trombe duvar, sürekli dolaşım halkası, izole kazanç sistemleri gibi pasif sistem teknikleri yapay iklimlendirme yükünü azaltır.			<table border="1"> <tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="background-color: #007bff;"></td></tr> </table>	4	3	2	1	0						0	
4	3	2	1	0													
Genel Ortalama:1.8																	

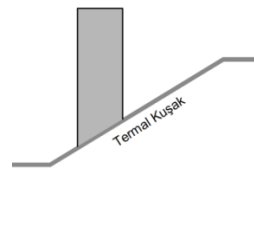
BULGULAR VE SONUÇ

5.1. Bulgular

Malatya ili iklim verileri göz önünde bulundurularak hazırlanan çevresel sürdürülebilir bir yapıyı oluşturan model tablo üzerinden yapılan altı adet konut yapısına ait bulgular, değerlendirmeler alt başlıklar halinde bu bölümde belirtilmiştir.

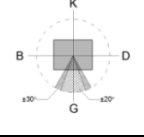
Yapının Konumu; Yeşiltepe çalışma alanı %4 eğiminden dolayı düz bir arazi olarak değerlendirilebilir. Beydağı çalışma alanı ise yaklaşık %20 eğime sahiptir. Beydağı çalışma alanının kuzey ve kuzeybatı yamacına bakması Malatya ili iklim verilerine göre uygun olmayan bir konumdur. Termal kuşakta yer almayan bölge ısıtma yükünü arttırmaktadır. Gereksiz hafriyat, istinat duvarı gibi doğal arazi eğimini engellemek amacı ile tüm yapılarda bodrum katlar oluşturulmuştur.

Tablo 5.1. Yapıların konumu

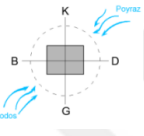
Konum		Puan
	Güneye bakan yamaçların rüzgârdan korunan alt kısımları tercih edilir. Arazi eğimi max.%24 olmalıdır. Gereksiz hafriyat, dolgu ve enerji tüketiminden kaçınarak doğal arazinin mümkün olduğu kadar bozulmaması gerekir.	
D3 Blok	Düzlük, %4 eğimli arazi	3
A1 Blok	Düzlük, %4 eğimli arazi	3
B1 Blok	Düzlük, %4 eğimli arazi	3
DG2 Blok	Kuzeydoğu yamacı, %20 eğimli arazi	1
C3 Blok	Kuzeydoğu yamacı, %20 eğimli arazi	1
FG Blok	Kuzeydoğu yamacı, %20 eğimli arazi	1

Yapının Yönlenmesi; Çalışma alanlarında A1 ve FG blokları güneşlenme yönüne göre konumlandırılmış, diğer bloklar ise doğu, batı yönlerinde konumlandırılmıştır. Yapıların yönleniminde güneşlenme yönünün dikkate alınmadığı tespit edilmiştir. Soğuk hava akımı getiren istenmeyen rüzgâr yönü olan kuzeydoğu yönüne ise yapıların genellikle açılı konumlandırılması ile rüzgâr basıncı azalmıştır.

Tablo 5.2.Yapıların Güneşe yönlenimi


Yönlenme (Güneş)		Puan
	Güneyden her iki yönden 20°lik sapma pasif sistemlerin binaya uygulanması açısından uygun olup, 30°'ye kadar tolere edilebilir değerler içindedir.	
D3 Blok	B → G 6°	1
A1 Blok	G → D 6°	4
B1 Blok	D → K 9°	1
DG2 Blok	G → D 45°	2
C3 Blok	G → D 50°	3
FG Blok	G → D 4°	4

Tablo 5.3. Yapıların rüzgâra göre yönlenimi

Yönlenme (Rüzgâr)		Puan
	Yapı istenmeyen (poyraz) rüzgâra geniş açıklık vermeyecek şekilde konumlandırılmalıdır. Rüzgâr yapıya 45°'lik bir açıyla geldiğinde, dik geldiği duruma göre daha az basınç yapar.	
D3 Blok	İstenmeyen rüzgâra kısmen geniş açıklık	3
A1 Blok	İstenmeyen rüzgâra kısmen geniş açıklık	3
B1 Blok	İstenmeyen rüzgâra kısmen geniş açıklık	3
DG2 Blok	İstenmeyen rüzgâra dik ve geniş olmayan açıklık	3
C3 Blok	İstenmeyen rüzgâra dik açıklık	3
FG Blok	İstenmeyen rüzgâra eğik açıklık	4

Yapının Formu; Isıtma önceliği göz önünde bulundurulması gereken çalışma alanında yapılardan A1 ve C3 blok kompakt olup en-boy oranı birbirine yakındır. Özellikle D3, DG2 ve FG bloklardaki en boy oranı çok fazla olup, Malatya İli iklimine uygun bir yapı formu değildir.

Tablo 5.4. Yapıların formu

Form		Puan
	Bina planı ne kadar kompakt ise, kış aylarında ısı kaybı, yazın ise ısı kazanımı o kadar az olur. Bina oranı en fazla 1:1,3 olmalıdır.	
D3 Blok	En:15.80 m Boy:56.35 m Oran:3.5	1
A1 Blok	En: 24.55 m Boy:25.85 m Oran:1.05	4
B1 Blok	En: 21.70 m Boy:39.80 m Oran:1.8	3
DG2 Blok	En: 15.60 m Boy:49.60 m Oran:3.17	1
C3 Blok	En: 24.00 m Boy:25.90 m Oran:1.07	4
FG Blok	En:14.20 m Boy:39.00 m Oran:2.74	1

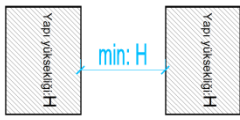
Aksa 2021'den elde edilen doğalgaz tüketimi sonuçları, yapıların formunun ve güneşe yöneliminin enerji tüketiminde önemli ölçüde etkili olduğunu göstermektedir. Güneye yönelen ve kompakt formda olan C3 ve A1 bloklar diğer bloklardan çok daha az doğalgaz enerjisi tüketmektedir.

Tablo 5.5. Doğalgaz tüketimi (Aksa,2021)

Doğalgaz Tüketimi					
Bloklar	Isıtılan Alan	Aralık ayı kW/h	Ocak ayı kW/h	Şubat ayı kW/h	Ort. Metrekare başına kW/h
D3 Blok	4634 m ²	95420,879	122887,139	85459,966	21,850
A1 Blok	3367 m ²	51507,867	70728,024	47788,196	16,832
B1 Blok	3180 m ²	48971,936	64846,656	54049,671	17,596
DG2 Blok	5642 m ²	65688,352	112988,337	129823,649	18,226
C3 Blok	5544 m ²	64959,19	94583,236	100445,166	15,631
FG Blok	2320 m ²	30073,622	55220,727	51877,675	19,708

Yapı Aralıkları; Güneşlenmenin ve hâkim rüzgâr yönünün engellenmemesi için en az yapı yüksekliği kadar olması gereken yapı aralığının tüm bloklarda sağlanamadığı tespit edilmiştir. Kuzeye bakan yamaç olan Beydağı çalışma alanında arazi eğiminin de etkisiyle gölge boyu daha da uzamaktadır.


Tablo 5.6. Yapılar arası mesafe

Yapı Aralıkları		Puan
	Genel olarak en az bina aralıkları; en uzun gölge boyu kadar veya daha büyük olmalıdır. En az mesafe bina yüksekliğine eşit (H)	
D3 Blok	K → 0.7 H, D → 0.5 H ve 1.7 H	2
A1 Blok	K → 0.9 H, D → 0.8 H, B → H	3
B1 Blok	K → 0.6 H, D → 1.5 H	2
DG2 Blok	Kb → 0.6 H, B → 0.7 H	1
C3 Blok	Gb → 0.7 H, Gd → 0.6 H	1
FG Blok	B → 0.8 H, G → H	3

Yapı Kabuğu; Bloklarda dış duvar malzemesi beton ve gazbeton duvardır. Isı depolaması yüksek olan yapıların dış duvar renkleri de gri ve bej renklerinde olup, orta tonludur. Isıtma istenmeyen dönemde güneşten korunmak amacıyla doğu, batı,

güney cephelerinde hareketli veya sabit gölgeleme elemanı hiçbir blokta tercih edilmemiştir. Yeşiltepe çalışma alanında özellikle yaşam alanlarında saydam yüzeyin cepheye oranı %40'tan fazladır. Oran kuzeye bakan cephelerde de düşürülmemiştir. Beydağı çalışma alanında ise saydam yüzey oranının cepheye oranı bloklarda uygun değerdedir. Bloklarda teras çatı bulunmamaktadır. Çatı eğimi yaklaşık %33 olarak belirlenmiştir. Çatının soğuğa karşı izole edilmesi için 5cm cam yünü yalıtım malzemesi kullanılmıştır.

Tablo 5.7. Yapıların kabuğu

Yapı Kabuğu		Puan
	<ul style="list-style-type: none"> • Isı depolama kapasitesi yüksek, yalıtımlı orta tonlu dış duvarlar kullanılmalıdır. • Doğu ve batı cephelerde gölgeleme elemanının tercih edilmesi ile enerji tasarrufu sağlanır. • Saydam yüzeyin cepheye oranı %40'ın üzerinde olmalıdır. • Çatının daha eğimli olması, soğuğa karşı iyi izole edilmesi gereklidir. 	
D3 Blok	Beton ve gazbeton, orta tonlu dış duvar Gölgeleme elemanı yok Yaşam alanı, cephe alanı 17.1 m^2 $17.1 \times 0.4 = 6.8 \text{ m}^2$ olmalı Saydam Yüzey Alanı 10.7 m^2 Yalıtımlı, %33 eğimli çatı	2
A1 Blok	Beton ve gazbeton, orta tonlu dış duvar Gölgeleme elemanı yok Yaşam alanı, cephe alanı 13.5 m^2 $13.5 \times 0.4 = 5.4 \text{ m}^2$ olmalı Saydam Yüzey Alanı 8.14 m^2 Yalıtımlı, %33 eğimli çatı	2
B1 Blok	Beton ve gazbeton, orta tonlu dış duvar Gölgeleme elemanı yok Yaşam alanı, cephe alanı 11 m^2 $11 \times 0.4 = 4.4 \text{ m}^2$ olmalı Saydam Yüzey Alanı 7.4 m^2 Yalıtımlı, %33 eğimli çatı	2
DG2 Blok	Beton ve gazbeton, orta tonlu dış duvar Gölgeleme elemanı yok Yaşam alanı, cephe alanı 12.6 m^2 $12.6 \times 0.4 = 5.4 \text{ m}^2$ olmalı Saydam Yüzey Alanı 4.84 m^2 Yalıtımlı, %33 eğimli çatı	3
C3 Blok	Beton ve gazbeton, orta tonlu dış duvar Gölgeleme elemanı yok Yaşam alanı, cephe alanı 14.4 m^2 $14.4 \times 0.4 = 5.7 \text{ m}^2$ olmalı Saydam Yüzey Alanı 4.84 m^2 Yalıtımlı, %33 eğimli çatı	3
FG Blok	Beton ve gazbeton, orta tonlu dış duvar Gölgeleme elemanı yok Yaşam alanı, cephe alanı 11.4 m^2 $11.4 \times 0.4 = 4.5 \text{ m}^2$ olmalı Saydam Yüzey Alanı 4.84 m^2 Yalıtımlı, %33 eğimli çatı	3

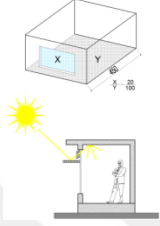
Doğal Havalandırma;A1 ve B1 bloklarda merdiven holü, kat sahanlığı gibi mekânlarda doğal havalandırmadan faydalanılmamıştır. Genel olarak hâkim rüzgâr yönü dikkate alınarak yapı planlanmamıştır. Sıralı mekân dizilimi basınç farklılığından yararlanmayı engellemiştir. Tüm bloklarda yaşam alanlarında tek yönlü havalandırma bulunmaktadır. Mekân derinliğinin yapı yüksekliğinin (3m) en fazla 2,5 katı (7.5m) olması şartı tüm mekânlarda sağlanmıştır. Merdiven kovanında doğal havalandırmanın yer aldığı bloklarda, karşılıklı açıklık bulunmaması nedeni ile kısmen baca etkili havalandırmadan yararlanıldığı belirlenmiştir.

Tablo 5.8. Yapıların havalandırması

Doğal Havalandırma		Puan
	<ul style="list-style-type: none"> İnsan sağlığının korunması ve yapay havalandırma yükünün azaltılması için yapıyı oluşturan mekânlar olabildiğince doğal yollarla havalandırılmalıdır. İyi bir doğal havalandırma, açıklıkların birbirine zıt basınç bölgelerinde oluşturulması ile gerçekleşir. Tek yönlü havalandırmada mekan derinliği, yapı yüksekliğinin max.2.5 katı, çift yönlü havalandırmada ise 5 katı olmalıdır. Merdiven kovası ya da galeri boşluğu gibi alanlar baca etkisi göz önüne alınarak tasarlanmalıdır. 	
D3 Blok	Doğal havalandırılmayan bir mekân yok Kısmen basınç farklılığından faydalanılmış Yaşam alanı derinlik:6.3m H:3m Baca etkili havalandırma yok	2.3
A1 Blok	Kat holünde doğal havalandırma yok Kısmen basınç farklılığından faydalanılmış Yaşam alanı derinlik:6.m H:3m Baca etkili havalandırma yok	2
B1 Blok	Kat holünde doğal havalandırma yok Kısmen basınç farklılığından faydalanılmış Yaşam alanı derinlik:6.9m H:3m Baca etkili havalandırma yok	2
DG2 Blok	Doğal havalandırılmayan bir mekân yok Basınç farklılığından faydalanılmış Yaşam alanı derinlik:6.20m H:2.90m Baca etkili havalandırma kısmen mevcut	3.6
C3 Blok	Doğal havalandırılmayan bir mekân yok Kısmen basınç farklılığından faydalanılmış Yaşam alanı derinlik:5.2m H:2.90m Baca etkili havalandırma kısmen mevcut	3.3
FG Blok	Doğal havalandırılmayan bir mekân yok Basınç farklılığından etkin faydalanılmış Yaşam alanı derinlik:4.7m H:2.90m Baca etkili havalandırma kısmen mevcut	3.6

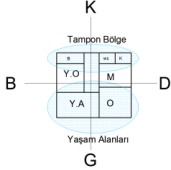
Doğal Aydınlatma; Beydağı çalışma alanındaki konutlarda merdiven holü ve kat sahanlığında aydınlatma amaçlı pencereler bulunduğu için gün ışığı almayan bölge alanı Yeşil-tepe çalışma alanına göre daha düşüktür. Genellikle 4,5 m derinlikten fazla olan yaşam alanlarında kısmi gün ışığı alan bölgeler oluşmuştur. Islak hacimlerde havalandırma bacası yer almakta, doğal aydınlatma sağlanmamıştır. Kamaşmayı önlemek amacıyla doğu ve batı cephelerde kullanılması gereken ışık rafı veya yansıtıcı öğeler bulunmamaktadır.

Tablo 5.9. Yapılardaki doğal aydınlatma

Doğal Aydınlatma		Puan
	<ul style="list-style-type: none"> • Pencerelerden gelen güneş ışınımı çok katlı yapılarda, mekanın 4.5 m ve çevresini aydınlatır. • Pencere alanının zemin alanına oranı minimum %20 oranında olmalıdır. • Kamaşmayı önlemek amacıyla cephelerde ışık rafı kullanılır. 	
D3 Blok	Kısmi gün ışığı: 119 m ² Gün ışığı almayan bölge: 186 m ² Merdiven holünde ve ıslak hacimlerde pencere bulunmamaktadır. Cephelede ışık rafı bulunmamaktadır.	1,3
A1 Blok	Kısmi gün ışığı: 110 m ² Gün ışığı almayan bölge: 135 m ² Merdiven holünde ve ıslak hacimlerde pencere bulunmamaktadır. Cephelede ışık rafı bulunmamaktadır.	1,3
B1 Blok	Kısmi gün ışığı: 90 m ² Gün ışığı almayan bölge: 220 m ² Merdiven holünde ve ıslak hacimlerde pencere bulunmamaktadır. Cephelede ışık rafı bulunmamaktadır.	1,3
DG2 Blok	Kısmi gün ışığı: 76 m ² Gün ışığı almayan bölge: 28 m ² Islak hacimlerde pencere bulunmamaktadır. Cephelede ışık rafı bulunmamaktadır.	2
C3 Blok	Kısmi gün ışığı: 40 m ² Gün ışığı almayan bölge: 64 m ² Islak hacimlerde pencere bulunmamaktadır. Cephelede ışık rafı bulunmamaktadır.	2
FG Blok	Kısmi gün ışığı 32 m ² Gün ışığı almayan bölge:34 m ² Islak hacimlerde pencere bulunmamaktadır. Cephelede ışık rafı bulunmamaktadır.	2

Mekân Düzenlemesi; Blokların çoğunda mekân organizasyonunda yaşam alanlarının güneye yönlendirilmesi, tampon bölge oluşturulması göz önünde bulundurulmamıştır. Güneye yönelimi olan FG blokta mekân düzenlenmesinde yaşam alanları kuzeye, merdiven holü, merdivenler, yatak odası gibi mekânlar güneye yerleştirilmiştir.

Tablo 5.10. Yapılarda mekân düzenlemesi

Mekân Düzenlemesi		Puan
	Isıtılmayan mekânların soğuğa karşı izole edilmesi gereken yaşam alanları için bir tampon bölge oluşturacak şekilde düzenlenmesi gerekir.	
D3 Blok	6 Yaşam alanından 1'i güneye yönelmektedir	2
A1 Blok	4 Yaşam alanından 2'si güneye yönelmektedir	3
B1 Blok	6 Yaşam alanından 1'i güneye yönelmektedir.	2
DG2 Blok	Güneye yönelen yaşam alanı yok,	1
C3 Blok	4 Yaşam alanından 1'i güneye yönelmektedir	2
FG Blok	Güneye yönelen yaşam alanı yok	1

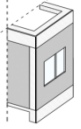
Yapı Malzemesi; Strüktürel olarak; Beydağı çalışma alanındaki bloklar tünel kalıp sistemi ile Yeşiltepe çalışma alanındaki bloklar ise geleneksel betonarme sistemi ile üretilmiştir.

Beton; agregada (kum, kırma taş/ çakıl), çimento ve su ile üretilen bir yapı malzemesidir. Betonun bileşenleri içerisinde %60 ila %75 oranında en geniş hacim kaplayan agregadır. Agreganın doğadan eldesi sırasında topoğrafyada değişiklikler meydana gelir. Bu durum bitki ve hayvan yaşam alanlarını olumsuz etkilemekte ve erozyona sebep olmaktadır. Beton üretimi için harcanan enerjinin en yoğun kısmı çimento üretiminde gerçekleşmektedir. Betonun içinde yaklaşık %10'luk hacim kaplayan çimento, betonun yaşam döngüsü değerlendirmesinde toplam CO2 salınımının %75-90'ını oluşturur (Güner, 2019:32). Betonarme yapılarda, donatı ve kalıp malzemesi olarak kullanılan çeliğin de enerji yoğun bir malzeme olması ekolojik yönden olumsuz olarak değerlendirilmektedir.

Betonun geleneksel yöntemle veya hazır beton tesislerinde üretilmelerine bağlı olarak da çevresel etkisi değişmektedir. Geleneksel yapım sisteminin en belirgin özelliği, üretimin tümünün inşaat alanında ve yoğun insan gücüyle gerçekleşmesidir. Tünel kalıp yapım sistemi perde duvar ve döşeme sisteminden oluştuğu için iskelet sistemlere oranla beton ve donatı kullanımı fazladır. Bu nedenle ham madde tüketimi yüksek düzeydedir. Bununla birlikte, duvar ve döşeme donatısı olarak hasır çelik kullanıldığından atık oluşumu önemli ölçüde azalmaktadır. Çevresel etkiler

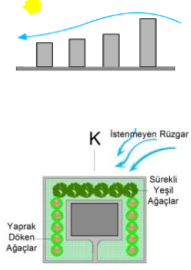
bakımından tünel kalıp yapım sistemleri, geleneksel iskelet yapım sisteminden daha az sürdürülebilirdir (Esin & Coşgun, 2004).

Tablo 5.11. Yapıların yapım malzemesi

Yapı Malzemesi		Puan
	Yerele ait olan, yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir, az bakım gerektiren, dayanıklı, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen, malzeme kullanımı tercih edilmelidir.	
D3 Blok	Geleneksel betonarme yapım sistemi	3
A1 Blok	Geleneksel betonarme yapım sistemi	3
B1 Blok	Geleneksel betonarme yapım sistemi	3
DG2 Blok	Tünel kalıp betonarme yapım sistemi	2
C3 Blok	Tünel kalıp betonarme yapım sistemi	2
FG Blok	Tünel kalıp betonarme yapım sistemi	2

Alan Düzenlemesi; Yapıların birbirlerinin güneşlenmesini engellemeyecek şekilde konumlandırılması, gölge boylarına eşit yapı aralıklarının sağlanması gerekliliği Beydağı çalışma alanındaki özellikle kuzey yamacına yerleşimden, gölge boyu mesafesinin uzamasından dolayı sağlanamamıştır. Alanlarda yeşil alanların sert zemine oranı daha yüksek katlı yapıların yer aldığı Beydağı çalışma alanında daha fazla olup, geçirimsiz yüzey alanı da Yeşiltepe çalışma alanına göre daha azdır. Yeşil alanlar düzenlenirken yapıların çevresinde genellikle yapraklarını dökmeyen bitkiler yerleştirilmesi rüzgâr hızını kesen bir etmen olmuştur.

Tablo 5.12. Yapı alanlarının düzenlenmesi

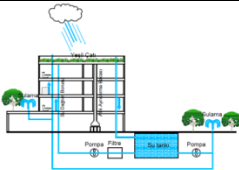
Alan Düzenlemesi		Puan
	<ul style="list-style-type: none"> Yapı ve komşu yapılar güneşlenmeye ve rüzgâr hızına olumsuz etki yapmayacak şekilde konumlandırılır. Sert zeminle kaplı alanların bütüne oranının %20 den düşük olması kabul edilebilir değerler içerisinde. Rüzgâr kırıcı olarak kullanılan bitki ile hava akım hızı yarı yarıya düşürülebilir. Kışın yapraklarını döken ağaçların tercih edilmesi ile ısıtma istenmeyen dönemde yaprakların güneş ışınımını soğurmasıyla fazla ısınma engellenmiş olur. 	
D3 Blok	<ul style="list-style-type: none"> Yapılar güneşlenmeye ve rüzgâr hızına kısmen olumsuz etki yapmıyor Parsel Alanı:38413 m² Toplam yapı taban alanı:9385 m² (%24) Yeşil Alan:13.137 m² (%34) Sert zemin:15.891 m² (%42) Batı ve kuzey cephelerde yapraklarını dökmeyen kısa bitkiler yer almaktadır. 	2.3

Tablo 5.12. Yapı alanlarının düzenlenmesi' nin devamı

A1 Blok	<ul style="list-style-type: none"> • Yapılar güneşlenmeye ve rüzgâr hızına kısmen olumsuz etki yapmıyor • Parsel Alanı:38413 m² Toplam yapı taban alanı:9385 m² (%24) Yeşil Alan:13.137 m² (%34) Sert zemin:15.891 m² (%42) • Batı ve kuzey cephelerde yapraklarını dökmeyen kısa bitkiler yer almaktadır. 	2,6
B1 Blok	<ul style="list-style-type: none"> • Yapılar güneşlenmeye ve rüzgâr hızına kısmen olumsuz etki yapmıyor • Parsel Alanı:38413 m² Toplam yapı taban alanı:9385 m² (%24) Yeşil Alan:13.137 m² (%34) Sert zemin:15.891 m² (%42) • Az sayıda yapraklarını dökmeyen kısa bitkiler yer almaktadır. 	2
DG2 Blok	<ul style="list-style-type: none"> • Yapılar rüzgâr hızını kesmiyor, güneşlenmesine ise engel değil. • Parsel Alanı:31466 m² Toplam yapı taban alanı:4655 m² (%14) Yeşil Alan:17032m² (%54) Sert zemin:9779 m² (%32) • Rüzgâr hızını kesen yapraklarını dökmeyen kısa bitkiler yer almaktadır. 	2.6
C3 Blok	<ul style="list-style-type: none"> • Yapılar güneşlenmesini engelliyor. • Parsel Alanı:31466 m² Toplam yapı taban alanı:4655 m² (%14) Yeşil Alan:17032m² (%54) Sert zemin:9779 m² (%32) • Az sayıda yapraklarını dökmeyen kısa bitkiler yer almaktadır. 	2,3
FG Blok	<ul style="list-style-type: none"> • Yapılar güneşlenmesini kısmen engelliyor. • Parsel Alanı:31466 m² Toplam yapı taban alanı:4655 m² (%14) Yeşil Alan:17032m² (%54) Sert zemin:9779 m² (%32) • Az sayıda yapraklarını dökmeyen kısa bitkiler yer almaktadır 	2.3

Atık Yönetimi; Çevreye duyarlı bir yapıda olması gereken atıkların yönetimi, suyun yeniden kullanımı veya depolanması, peyzaj sulanmasında kullanılması, yağmur suyu depolanması, katı atıkların ayrıştırılması gibi sistemler blokların hiçbirinde bulunmamaktadır.

Tablo 5.13. Yapılarda atık yönetimi

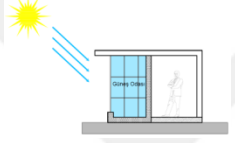
Atık Yönetimi		Puan
	<p>Su yapıda depolanarak ve/veya arıtılarak yeniden kullanılmalıdır. Kullanıcılar tarafından üretilen katı atıkların ayrıştırılmasını sağlayan sistemler yer almalıdır.</p>	

Tablo 5.13. Yapılarda atık yönetimi 'devamı

D3 Blok	Atık yönetimi sistemleri bulunmamaktadır	0
A1 Blok	Atık yönetimi sistemleri bulunmamaktadır	0
B1 Blok	Atık yönetimi sistemleri bulunmamaktadır	0
DG2 Blok	Atık yönetimi sistemleri bulunmamaktadır	0
C3 Blok	Atık yönetimi sistemleri bulunmamaktadır	0
FG Blok	Atık yönetimi sistemleri bulunmamaktadır	0

Pasif Sistem Teknikleri; Bir yapıdaki enerji tüketimini büyük oranda azaltan pasif sistem tekniklerinden, sadece saydam yüzeylerden elde edilen doğrudan kazanım sistemi bloklarda bulunmaktadır.

Tablo 5.14. Yapılardaki pasif sistem teknikleri

Pasif Sistem Teknikleri		Puan
	Trombe duvar, sürekli dolaşım halkası, izole kazanç sistemleri gibi pasif sistem teknikleri yapay iklimlendirme yükünü azaltır.	
D3 Blok	Pasif sistem tekniklerinden faydalanılmamıştır.	0
A1 Blok	Pasif sistem tekniklerinden faydalanılmamıştır.	0
B1 Blok	Pasif sistem tekniklerinden faydalanılmamıştır.	0
DG2 Blok	Pasif sistem tekniklerinden faydalanılmamıştır.	0
C3 Blok	Pasif sistem tekniklerinden faydalanılmamıştır.	0
FG Blok	Pasif sistem tekniklerinden faydalanılmamıştır.	0

5.2. Sonuç

Çalışmada öncelikle kaynak korunumunu temel alan çevresel sürdürülebilir yapı tanımlanmıştır. Çevreye duyarlı bir yapıyı oluşturan, tasarım aşamasında alınan kararları içeren, yapının konumu, yönlenimi, formu, kabuğu, bloklar arası mesafe, doğal havalandırma, doğal aydınlatma, yapı malzemesi, mekan ve alan düzenlemesi, atık yönetimi, pasif sistem teknikleri gibi parametreler belirlenmiştir. Literatür çalışması ile elde edilen bilgiler doğrultusunda; daha az enerji tüketimini ve daha az atık üretimini amaçlayan , iklime uygun, çevreye duyarlı bir yapıyı etkileyen parametreler için olması gereken temel ölçütler sıralanmıştır.

Enerji tüketimini büyük ölçüde etkileyen iklime uygun bir yapı için öncelikle Meteoroloji Genel Müdürlüğünden Malatya ili iklimsel verileri derlenmiştir. Malatya ili iklimsel verileri doğrultusunda; Malatya ilinde yer alan mevcut konutların çevre-

sel sürdürülebilirliğini değerlendirmek ve yeni üretilecek konut yapıları için bir alt zemin oluşturması amacıyla bir model tablo oluşturulmuştur. Model tabloda çevresel sürdürülebilir bir yapıyı etkileyen tasarım parametreleri için olması gereken ölçütlere yer verilmiştir.

Malatya ilindeki iki farklı toplu konut alanı seçilmiştir. Toplam altı adet yapı için öncelikle yapı bilgilerini içeren bir yapı kimlik tablosu oluşturularak, her bir yapının tasarım parametrelerine göre mevcut durumunu gösteren çizimler de dahil edilerek yapıların model tablo üzerinden değerlendirmesi yapılmıştır. Değerlendirme sonuçları ayrı ayrı tablolar oluşturularak açıklanmıştır.

Mevcut yapıların; çevresel sürdürülebilir yapıya ait tasarım parametrelerini içeren model tabloya göre değerlendirilmesi sonucunda, iklime uygunluğu, daha az enerji tüketmesi ve daha az atık üretmesi gibi ölçütlerin tasarım aşamasında dikkate alınmadığı tespit edilmiştir.

Malatya ili iklim verilerine uygun olmayan yapı formlarının kullanımı, serin olan kuzey yamacında yapıların konumlandırılması, yapı aralıklarının güneşlenmeyi engellemesi, pencerelerin yönler dikkate alınmadan yerleştirilmesi, boyutlandırılması, kamaşmayı ve aşırı ısınmayı engellemek amacıyla gölgeleme elemanlarına yer verilmemesi, atık yönetiminin olmaması, pasif sistem tekniklerinden faydalanılmaması yapıların çevresel sürdürülebilirlik niteliklerini olumsuz kılmıştır.

Tablo 5.15. Yapıların parametrelere göre toplam puanları

Parametreler	D3	A1	B1	DG2	C3	FG	Toplam	Ort.
Yapının Konumu	3	3	3	1	1	1	12	2
Yapının Yönelimi	2	3,5	2	2,5	3	4	17	2,8
Yapının Formu	1	4	3	1	4	1	14	2,3
Yapı Aralıkları	2	3	2	1	2	3	13	2,1
Yapı Kabuğu	2	2	2	2,7	2,7	2,7	14,1	2,3
Doğal Havalandırma	2,3	2	2	3,6	3,3	3,3	16,5	2,7
Doğal Aydınlatma	1,3	1,3	1,3	2	2	2	9,9	1,6
Mekân Düzenlemesi	2	3	2	1	2	1	11	1,8
Yapı Malzemesi	3	3	3	2	2	2	15	2,5
Alan Düzenlemesi	2,3	2,6	2	2,6	2,3	2,3	14,1	2,3
Atık Yönetimi	0	0	0	0	0	0	0	0
Pasif Sistemler	0	0	0	0	0	0	0	0

Yapıların parametrelere göre toplam puanları (Tablo:5.15) incelendiğinde; genel olarak tüm parametrelerin puan ortalamaları için altında kalmaktadır. En yüksek puan “yapı yönelimi”nde olmasına rağmen “mekân düzenlemesi” en düşük puanlardan biridir. Yapılar güneye yönelmiş olsa bile güneşlenme yönünün dikkate alınmayıp, yaşam alanlarının çoğunlukla kuzeye, tampon oluşturması gereken merdiven banyo, mutfak gibi mekânların ise güneye yönlendirilmesi iklimsel verilerin göz ardı edildiğini göstermektedir.

Çalışma alanlarına göre yapılan değerlendirme sonucunda, Beydağı toplu konutlarının (Tablo:5.17) kuzeye bakan eğimi yüksek yamaçta konumlandırılması ve yapı yönelimi puan ortalamasının yüksek olmasına rağmen, mekan düzenlemesi puan ortalamasının çok düşük olması iklimsel verilerin göz ardı edildiğini göstermektedir. Yeşiltepe toplu konutları çalışma alanında (Tablo:5.16) ise yapı konumu ve formu puan ortalaması beydağı çalışma alanı değerlendirme sonucuna göre yüksek olmasına rağmen kat hollerinde saydam yüzeyin yer almaması, doğal havalandırma ve aydınlatma parametrelerini olumsuz etkilemektedir.

Tablo 5.16. Yeşiltepe Konutları parametrelere göre toplam puanları

Yeşiltepe Konutları				
Parametreler	D3	A1	B1	Ort.
Yapının Konumu	3	3	3	3
Yapının Yönelimi	2	3,5	2	2.5
Yapının Formu	1	4	3	2.6
Yapı Aralıkları	2	3	2	2.3
Yapı Kabuğu	2	2	2	2
Doğal Havalandırma	2,3	2	2	2.1
Doğal Aydınlatma	1,3	1,3	1,3	1.3
Mekân Düzenlemesi	2	3	2	2.3
Yapı Malzemesi	3	3	3	3
Alan Düzenlemesi	2,3	2,6	2	2.3
Atık Yönetimi	0	0	0	0
Pasif Sistemler	0	0	0	0

Tablo 5.17. Beydağı Konutları parametrelere göre toplam puanları

Beydağı Konutları				
Parametreler	DG2	C3	FG	Ort.
Yapının Konumu	1	1	1	1
Yapının Yönelimi	2,5	3	4	3.1
Yapının Formu	1	4	1	2
Yapı Aralıkları	1	2	3	2
Yapı Kabuğu	2,7	2,7	2,7	2.7
Doğal Havalandırma	3,6	3,3	3,3	3.4
Doğal Aydınlatma	2	2	2	2
Mekân Düzenlemesi	1	2	1	1.3
Yapı Malzemesi	2	2	2	2
Alan Düzenlemesi	2,6	2,3	2,3	2.4
Atık Yönetimi	0	0	0	0
Pasif Sistemler	0	0	0	0

Bugün mevcut konut yapılarına genel olarak baktığımızda kentin dokusuna, iklimine, coğrafi konumuna, kültürel yapısına uygun yapılar yerine birbirlerinden ayırt edici özellikleri olmayan, benzer konut tiplerinin olduğu yerleşim alanları görmekteyiz. Kentleşme hızı ile orantılı olarak konut ihtiyacı artmakta, hızlı üretim sistemlerinin yaygınlaşması ile de tek tipleşme sorunu oluşmaktadır. Yapıların çevre kirliliği üzerindeki payı göz önünde bulundurulduğunda; Yer'in fiziksel ve sosyo-kültürel özelliklerini taşımayan, özgün olmayan tip yapıların hem çevresel hem kent-sel sürdürülebilirliğe verdiği zararı engellemenin önemi ortaya çıkmaktadır.

Yer'in iklimine uygun, daha az enerji tüketen, daha az atık, emisyon üreten yapılar üretmek, tasarımcıların göz önünde bulundurması gereken en önemli ölçütlerdir. Doğal çevre ile yapay çevre arasında uyum sağlanmalıdır. Çevreye duyarlı, sürdürülebilir nitelikte yapıların oluşturmak için teşvik, eğitim ve tasarımcıların desteği gerekmektedir. Tasarım süreçlerine çevreye duyarlılık yaklaşımının dâhil edilmesi, disiplinler arası bütünleşik çalışmaların geliştirilmesi, kanun ve yönetmeliklerde yapılacak iyileştirmeler ile sürdürülebilir bir yapı üretmek mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

- Agenda 21. (2002). *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries*. Pretoria: CSIR Building and Construction Technology.
- Ahuerma vd., I. M. (2019). Socio–Ecosystemic Sustainability. *Sustainability*.
- Akadiri, P., Chinyio, E., & Olomolaiye, P. (2012). Design of A Sustainable Building: A Conceptual Framework for Implementing Sustainability in the Building Sector. *Buildings*, 126-152.
- Almusaed, A. 2011. Biophilic and Bioclimatic Architecture. London: Springer.
- Altan, H., Hajibandeh, M., Anissa, K., & Aoul, T. 2016. Zemch: Toward the Delivery of Zero Energy Mass Custom Homes. *Passive Design*. s.209-236
- Altınoluk, Ü. 1998. Binaların Yeniden Kullanımı (1. b.). İstanbul: YEM Yayınları.
- Anonymous. (2004). Development of Urban Green Spaces to Improve the Quality of Life in Cities and Urban Regions. *Making greener cities: a practical guide*. UZF Center for Environmental Research.
- Atmaca, A. 2020. Sürdürülebilir Mimarlık ve Yeşil Binalar. Ders Notu. Gaziantep: Hasan Kalyoncu Üniversitesi.
- Aybek, H., & Sarı, R. (2017). Evaluate and Measure Performance of the Building Design. *Recent Advances in Energy Conservation Techniques for Buildings Workshop: From Micro Scale to Urban Level*. Coventry University and Istanbul Technical University.
- Balanlı, A., & Öztürk, A. (2006). Yapı Biyolojisi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Basım Yayın Merkezi.
- Berköz, E. (1995). Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı İntag 201. İstanbul: Tubitak.
- Correia, & Cantuaria. 2019. Bioclimatic Architecture in Warm Climates, A Guide for Best Practices in Africa. Switzerland: Springer.
- Correia, M. (2014). Lessons From Vernacular Heritage to sustainable Architecture. *Versus-Booklet*. Portugal: Escola Superior Gallaecia,.
- Çevre Şehircilik Bakanlığı. (2020). Çevresel Etki Değerlendirmesi. <https://www.csb.gov.tr/> adresinden 2020 tarihinde alındı.
- Daniel, K. (1979). Basic Principles and Measures, Examples and Ideas. *Technology of Ecological Building*.
- Darçın, P. (2008). Yapı İçi Hava Kirliliğinin Giderilmesinde Doğal Havalandırma İlkeleri. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.

- Dikmen, Ç. B. (2017). Geleneksel Konutların Yeniden İşlevlendirilerek Kullanımı. Uluslararası Katılımlı 6. Tarihi Yapıların Korunması ve Güçlendirilmesi Sempozyumu.
- Dixon, W. (2010). *The Impacts of Construction and The Built Environment*. Wilmott- Dixon Group.
- Du Plessis, C. (1998). The meaning and definition of sustainable development in the built environment. Master Thesis. South Africa: University of Pretoria.
- Duran, Ö., & Oral, G. K. (2011). Konut Yerleşmelerinde Tasarım Parametrelerinin Enerji Yükleri Açısından Değerlendirilmesi. *Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, Bina Fiziği Sempozyumu, (s. 1581-1590). İzmir.
- Efe, A. (2009). Pasif Güneş Evlerinde Bina Kabuğu Sistemi Tasarımı. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Erdoğan, M. 2016. Çevre Eğitiminin Doğuşu ve Gelişimine Kaynaklık Eden Hareketler ve Çalışmalar. A. A. Kocaeren (Dü.) içinde, Çevre ve Enerji (1. b.). Nobel Yayınları.
- Eren, Y. 2016. Biyolojik Çeşitlilik ve Türkiye'deki Durum. A. A. Kocaeren (Dü.) içinde, Çevre ve Enerji (1. b., s. 61-112). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Esin, T., & Coşgun, N. (2004). Betonarme Yapım Sistemlerinin Ekolojik Açından Değerlendirilmesi. Hazır Beton Kongresi. İstanbul.
- ETKB. (2018). Ekim 2020 tarihinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Denge Tabloları: <http://www.eigm.gov.tr> adresinden alındı
- Gedik, G. Z. (2018). Rüzgar ve Doğal Havalandırma. Yapı Fiziği Ana Bilim Dalı, Ders Notu. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Givoni, B. (1990). Performance and applicability of passive and low-energy cooling systems. *Energy and Buildings*, 177-199.
- Givoni, B. 1998. Climate Considerations in Building and Urban Design. Canada: John Willey & Sons.
- Göksal, T. (2003). Mimaride Sürdürülebilirlik-Teknoloji İlişkisi. *Tasarım Kültürü Dergisi Arredamento*, 76-80.
- Güner, M. E. (2019). Yapım Sistemlerinde Taşıyıcı Eleman Olarak Kullanılan Çelik, Betonarme ve Ahşap Malzemelerin Sürdürülebilirlik Açısından Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. İTÜ.
- Harputlugil, G. (2016). Enerji Verimli Bina Tasarım Stratejileri. Binalarda Enerji Verimliliğinin Arttırılması için Teknik Yardım.
- Hart, M. (1999). Guide to Sustainable Community Indicators. North Andover: Hart Environmental Data. *Environmental Impact Assessment Review*. s.381-392
- Hoşkara, E. (2007). Ülkesel koşullara uygun sürdürülebilir yapım için stratejik yönetim modeli. Doktora Tezi. İTÜ.

- Karaman, A. (1993). Sürdürülebilir Çevre Kavramı Çerçevesinde Ekolojik Planlama Yaklaşımı. 17. Dünya Şehircilik Günü Kolokyumu: Kent ve Çevre Planlamaya Ekolojik Yaklaşım. İstanbul: Mimar Sinan Üniversitesi.
- Keleş, R. 1998. Kentbilim Terimleri Sözlüğü (2. b.). Ankara: İmge Kitabevi.
- Keskin, K. (2014). Enerji Etkin Pasif Sistem Parametrelerine Yönelik Bir Model Önerisi, Ilıman Nemli İklim Bölgesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Kibert, C. (1994.). Establishing Principles And a Model For Sustainable Construction. *Sustainable Construction*, 1-12.
- Kim, J.-J. (1998). Introduction to Sustainable Design. *Sustainable Design*.
- Kışlalıoğlu, M., & Berkes, F. 2018. Çevre ve Ekoloji (16 b.). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Knoop M., V. (2020). Daylight: What makes the difference? *Lighting Res. Technol*, 423-442.
- Kocaeren, A. A. 2016. Geri Dönüşüm. Çevre ve Ekoloji (1. b., s. 309-350). içinde Nobel Akademik Yayıncılık.
- Koçhan, A. (2002). Sürdürülebilir Gelecek İçin Ekolojik Tasarım. *Yapı Dergisi*(249), 49-51.
- Lencher, N. 2015. Heating, Cooling, Lighting (4. Baskı b.). United States of Amerika : John Wiley & Sons.
- Liddament, M. 2000. Indoor Air Quality Handbook. Ventilation Strategies (Cilt Chapter 13).
- Malatya Valiliği: <http://www.malatya.gov.tr/cografik-konum> adresinden. Aralık 2020 tarihinde alındı.
- MGM. (2020). Malatya İli İklim Verileri. Malatya Meteoroloji Genel Müdürlüğü., (M. İstasyonu, Dü.)
- MGM. (2020). Meteoroloji Genel Müdürlüğü Resmi Sitesi. Ekim 2020 tarihinde www.mgm.gov.tr adresinden alındı
- Morelli, J. (2011). Environmental Sustainability: A Definition for Environmental Professionals. *Journal of Environmental Sustainability*, 5.
- Nasa. (2020). Climate Change and Global Warming. Mayıs 2020 tarihinde www.nasa.com adresinden alındı
- Oral, G. K. (2010). Güneş Enerjisi ve Yapı. *Diyarç Bülten*(1), 8-20.
- Orhon, v. d. 1988. Toplu Konut İşletmesi Proje Planlama Tasarım El Kitabı. Ankara: TUBİTAK YAE.

- Ovalı, P. K. (2009). Türkiye İklim Bölgeleri Bağlamında Ekolojik Tasarım Parametreleri Sistematığının Oluşturulması. Doktora Tezi. Edirne: Trakya Üniversitesi.
- Önder, R. 2016. Çevre Sorunları. A. A. Kocaeren (Dü.) içinde, Çevre ve Enerji (s. 113-155). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Özmehmet, E. (2005). Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Akdeniz İklim Tipi İçin Bir Bina Modeli Önerisi. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Ryn, S. V., & Cowan, S. (2007). Ecological Design (10 b.). America: Islandpress.
- Sev, A. (2009). Sürdürülebilir Mimarlık. Yem Yayınları.
- Şen vd., H. (2018). Sürdürülebilirlik Üzerine Tarihsel ve Güncel Bir Perspektif. *Ekonomik Yaklaşım* (29).
- Tekeli, İ., & Ataöv, A. 2017. Sürdürülebilir Toplum ve Yapılı Çevre (1. b.). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Tıkansak vd, T. (2017). Geri Kazanılmış Malzeme Kullanımının Sürdürülebilirlik Açısından Önemi. *Türk Bilim Araştırma Vakfı*, 43-50.
- Tıkansak, T. E. (2013). Konutlarda Enerji Etkinliği. *Iconarp*, 190-200.
- Tokuç, A. (2005). İzmir'de Enerji Etkin Konut Yapıları İçin Tasarım Kriterleri. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Tönük, S. 2001. Bina Tasarımında Ekoloji. İstanbul: YTÜ Basım-Yayın Merkezi.
- Utkutuğ, G. S. (2000). Yeni Yüzyıla Girerken Bina Tasarımı. IV. Uluslararası Yapıda Tesisat Bilim ve Teknoloji Sempozyumu.
- Uzun, N. 2016. Çevre Öğeleri ve Sistemler. A. A. Kocaeren (Dü.) içinde, Çevre ve Enerji (1 b., s. 41-59). Nobel Akademik Yayınları.
- Uzun, T. (1997). Mimari Tasarıma Ekolojik Yaklaşım, Adana'da Bir Tasarım. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi.
- Watsons, D., & Labs, K. 1992. Climatic Design: Energy-Efficient Building Principles. New York: McGraw-Hill Book Company.
- WCED. 1987. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press.
- Yalçınkaya, A. (1995). Yapı Malzemesi ve Çevre Etkileşimi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Yeang, K. 1999. The basis for designing sustainable intensive buildings. The green skyscraper. içinde Munich: Prestel Verlag.
- Yeler, G., & Özek, V. (2007). Geleneksel Konut Mimarlığının Biçimlenişinde İklim Faktörünün Değerlendirilmesi. Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu. Antalya.
- Yılmaz, M., & Keleş, R. (2004). Sürdürülebilir Konut Tasarımı ve Doğal Çevre. *Yerel Kimlik* (13), 48-51.

- Yılmaz, Z. (2006). Akıllı Binalar ve Yenilenebilir Enerji. *Tesisat Mühendisliği*(91), 7-15.
- Yüceer, N. S. 2015. Yapıda Çevre ve Enerji (1 b.). Nobel Yayıncılık.
- Zeren, L. (1987). Mimarlıkta Yapma Çevre Tasarımı ve Güneş Enerjisi. Güneş Enerjisi ve Çevre Dizaynı Ulusal Sempozyumu. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.

