

T. C.

**İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Mimarlık Anabilim Dalı

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE İKLİMLE DENGELİ ÇEVRE
TASARIM İLKELERİ**

Yüksek Lisans Tezi

LEMAN AKMAN

Danışman

Prof. Dr. Mehmet Şener KÜÇÜKDOĞU

İstanbul – 2024

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Leman AKMAN

Tezin Dili : Türkçe

Tezin Adı : İklim Değişikliği ve İklimle Dengeli Çevre Tasarım İlkeleri

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Mimarlık

Tezin Türü : Yüksek Lisans

Tezin Tarihi : 17.01.2024

Sayfa Sayısı : 101

Tez : Prof. Dr. Mehmet Şener KÜÇÜKDOĞU21

Danışmanları

Dizin Terimleri : Biyoklimatik konfor, İklim, iklimle dengeli çevre tasarımı, iklim değişikliği, tasarımı etkileyen ilkeler

Türkçe Özet : Antropojenik etkilerde nedeniyle hızla değişen gelen iklimin, minimum enerji kullanımı ve maksimum kullanıcı konforu ilkesi doğrultusunda incelenerek, iklimle uyumlu çevre tasarım önerilerinde bulunarak, mimar ve mühendis başta olmak üzere tüm tasarım ve teknik ekibe tasarım ve uygulama aşamasında yol gösterebilecek kaynak sunmaktır.

Dağıtım Listesi : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

İmzası

Leman AKMAN

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Mimarlık Anabilim Dalı

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE İKLİMLE DENGELİ ÇEVRE
TASARIM İLKELERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Leman AKMAN

Danışman

Prof. Dr. Mehmet Şener KÜÇÜKDOĞU

İstanbul – 2024

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Leman AKMAN

.../.../2024



İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Leman AKMAN' ın “İklim Değişikliği ve İklimle Dengeli Çevre Tasarımı İlkeleri” adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Mimarlık Anabilim Dalı Mimarlık Bilim Dalı YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir..

İmza
Başkan
Prof. Dr. Rana KUTLU

İmza
Üye
Prof. Dr. Mehmet Şener
KÜÇÜKDOĞU
(Danışman)

İmza
Üye
Dr. Öğr. Üyesi Semih
Göksel YILDIRIM

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 2024

İmzası
Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ
Enstitü Müdürü

ÖZET

Günümüzde dolaylı veya dolaysız olarak insan yararı için üretilen enerjinin çoğu yenilenemez enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. Ancak yıllarca yenilenemez enerji kaynaklarından üretilen enerji atmosferdeki sera gazlarının yoğunluğunda artışlar meydana getirmiş ve bu artışlar sonucu iklimde olumsuz değişiklikler gerçekleşmiş ve gerçekleşmeye devam etmektedir.

İklimdeki gerçekleşen bu olumsuz değişiklikler, başta insanlar olmak üzere tüm canlıların yaşamlarını etkilemektedir. Dolayısı ile uzun yıllardır dünya gündeminde yer alan iklim değişikliğinin nedenleri, sonuçları ve iklim değişikliğinin yavaşlatılmasına karşı alınacak önlemler üzerine ulusal ve uluslararası çalışmalar yürütülmektedir. Ülkelerin yenilenemez enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynakları kullanması üzerinde durulmaktadır.

Atmosferdeki sera gaz emisyonundaki artışın dolayısıyla da iklimdeki değişikliklerin en önemli sebebi insan etkisi olduğu yapılan araştırmalar ile tespit edilmiştir. Yapı endüstrisi de en fazla sera gaz emisyonuna neden olan sektörlerden biridir. Bu nedenle küresel bir sorun olan iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması için, enerji, su ve diğer doğal kaynakların etkili bir şekilde kullanılması, yenilenemez enerji kaynak kullanımının minimuma indirilmesi, yapı endüstrisinde maksimum enerji tasarrufu sağlayan, iklimle dengeli tasarım anlayışının benimsenerek, zorunlu hale getirilmesi gibi uygulamaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada doğal kaynaklardan yararlanarak, iklimsel konfor ve enerji korunumu ilkeleri doğrultusunda iklimle uyumlu çevre tasarımı parametreleri araştırılarak, gelecekte yapılacak çalışmalara referans olması için Bakırköy bölgesindeki 278 ada- 94 parsel için iklimle dengeli çevre tasarımı modeli uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: görsel konfor, iklimsel konfor, iklim, iklimle dengeli çevre tasarımı, iklim değişikliği, tasarımı etkileyen parametreler

SUMMARY

Today, most of the energy produced directly or indirectly for human benefit is provided from non-renewable energy sources. However, the energy produced from non-renewable energy sources for years has increased the density of greenhouse gases in the atmosphere, and as a result of these increases, negative changes in the climate have taken place and continue to occur.

These negative changes in the climate affect the lives of all living things, especially humans. Therefore, national and international studies are carried out on the causes and consequences of climate change, which has been on the world agenda for many years, and the measures to be taken against the slowdown of climate change. It is emphasized that countries use renewable energy sources instead of non-renewable energy sources.

It has been determined by researches that the most important reason for the increase in greenhouse gas emissions in the atmosphere and therefore the changes in the climate is the human effect. The construction industry is also one of the sectors that cause the most greenhouse gas emissions. Therefore, in order to reduce the effects of climate change, which is a global problem, implementation of practices such as effective use of energy, water and other natural resources, minimizing the use of non-renewable energy resources, adopting a climate-balanced design approach that provides maximum energy savings in the construction industry and making it mandatory. required.

In this study, environmental design parameters compatible with climate were investigated in line with the principles of climatic comfort and energy conservation, using natural resources, and a climate-balanced environmental design model was applied for 278 blocks-94 parcels in Bakırköy region to be a reference for future studies.

Keywords: climatic comfort, visual comfort, climate, climate-balanced environmental design, climate change, parameters affecting design

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
GRAFİKLER LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
ÖNSÖZ.....	x
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ETKİLERİ

1.1. İklim ve İklim Değişikliği	4
1.1.1. İklim	4
1.1.2. İklim değişikliği	6
1.2. Küresel İklim Değişikliği	6
1.2.1. İklim değişikliğine neden olan etkenler	7
1.2.2. İklim değişikliğinin mevcut durumu ve olası etkileri	10
1.3. Küresel İklim Değişikliği ve Ülkeler.....	10
1.3.1. Küresel iklim değişikliği ve Avrupa kıtası ülkeleri	12
1.3.2. Küresel iklim değişikliği ve Asya kıtası ülkeleri	13
1.3.3. Küresel iklim değişikliği ve Afrika kıtası ülkeleri	14
1.3.4. Küresel iklim değişikliği ve Amerika kıtası ülkeleri	14
1.3.5. Küresel iklim değişikliği ve Türkiye.....	17

İKİNCİ BÖLÜM İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI ULUSLARARSI ÇABALAR

2.1. Stockholm Konferansı	17
2.2. Birleşmiş Milletler Çevre Programı.....	18
2.3. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli	18
2.4. BM Çevre Kalkınma Konferansı	19
2.5. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi.....	20
2.5.1. Kyoto protokolü	20
2.5.2. Paris antlaşması	22

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TASARIMDA İKLİMSSEL KONFOR VE GÖRSEL KONFOR GEREKSİNİMLERİ

3.1. Tasarımda İklimsel Konfor Gereksinimleri.....	22
3.2. Tasarımda Görsel Konfor Gereksinimleri	31

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ETKİLERİ

4.1. Tasarımda Doğal Çevreye İlişkin Parametreler.....	35
4.1.1. İklimsel konforu etkileyen çevresel faktörler	35
4.1.2. Doğal yapı	36
4.2. Tasarımda Yapma Çevreye İlişkin Parametreler	40
4.2.1. Tasarımda yerleşim yeri ve optimum yön.....	40
4.2.2. Tasarımda bina biçimi.....	42
4.2.3. Bina kabuğunun termofiziksel özellikleri	44
4.2.4. Bina aralık, yükseklik, konumu	46
4.3. Tasarımda Pasif Sistemler	48
4.3.1. Doğal ventilasyon- Rüzgâr kontrolü	48
4.3.2. Güneş kontrolü.....	48
4.3.3. Nem kontrolü	50

BEŞİNCİ BÖLÜM

BAKIRKÖY 278 ADA - 94 PARSEL İÇİN İKLİMLE DENGELİ BİR YERLEŞME MODELİ

5.1. Bakırköy 278 Ada-94 Parsel için Doğal Çevreye İlişkin Kabuller	53
5.1.1. 278 ada -94 parsel için iklimsel konforu etkileyen çevresel kabuller	52
5.1.2. 278 ada -94 parsel için doğal yapı kabulleri	53
5.2. Bakırköy 278 Ada-94 Parsel için Yapma Çevreye İlişkin Analizler ve Kabuller	58
5.2.1. Bakırköy 278 Ada-94 Parsel için yerleşim yeri ve optimum yön.....	58
5.2.2. Bakırköy 278 Ada-94 Parsel için bina biçimi	62
5.2.3. Bakırköy 278 Ada-94 Parsel için bina kabuğunun termofiziksel özellikleri	63
5.2.4. Bakırköy 278 Ada-94 Parsel için bina aralık, yükseklik, konumu	64
5.3. Bakırköy 278 Ada-94 Parsel için Pasif Sistemlere İlişkin Analizler.....	71
5.3.1. Bakırköy 278 ada-94 parsel için doğal ventilasyon- rüzgâr kontrolü	72
5.3.2. Bakırköy 278 ada-94 parsel için güneş kontrolü.....	74
5.3.3. Bakırköy 278 ada-94 parsel için nem kontrolü	75

SONUÇLAR VE ÖNERİLER	77
KAYNAKÇA	81
EKLER.....	82



KISALTMALAR

AB	:	Avrupa Birliği
ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
BM	:	Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	:	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CIE	:	Uluslararası Aydınlatma Komisyonu
COP	:	Taraflar Sözleşmesi
CO₂	:	Karbondoksit
IPCC	:	İklim Değişikliği Paneli
İTÜ	:	İstanbul Teknik Üniversitesi
UNEP	:	BM Çevre Programı
UNCHE	:	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'n
WMO	:	Dünya Meteoroloji Örgütü

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Atmosferde ölçülmüş sera gaz yoğunluğu.....	6
Tablo 2. Avrupa kıtası ülkelerinin iklim değişikliği politikaları.....	12
Tablo 3. Asya kıtası ülkelerinin iklim değişikliği politikaları.....	13
Tablo 4. Amerika kıtası ülkelerinin iklim değişikliği politikaları.....	14
Tablo 5. Çeşitli mekanlarda sağlanması gereken aydınlık düzeyleri	32



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. 1990 yılı AB ülkeleri sera gaz emisyonları	11
Grafik 2. 2020 yılı AB ülkeleri sera gaz emisyonları	11
Grafik 3. 1990-2020 yılları arası Türkiye net sera gaz emisyonu	15
Grafik 4. İstanbul 2012-2022 yılları ortalama maksimum sıcaklık grafiği.....	51
Grafik 5. İstanbul 2012-2022 yılları ortalama minimum sıcaklık grafiği.....	52
Grafik 6. İstanbul 2012-2022 yılları sıcaklık grafiği.....	52
Grafik 7. İstanbul 2012-2022 yılları ortalama sıcaklık grafiği	53
Grafik 8. İstanbul 2012-2022 yılları ortalama bağılnem grafiği	53



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. İklim değişikliği neden-sonuç ilişki şeması	7
Şekil 2. Dünya eksenini.....	23
Şekil 3. Güneş geometrisi	24
Şekil 4. Güneş geometrisi 2	25
Şekil 5. İklimsel konfor(biyoklimatik konfor) çizelgesi	29
Şekil 6. Kayışdağı inönü mahallesi ve yakın çevresi eğim analizi	37
Şekil 7. Kayışdağı inönü mahallesi ve yakın çevresi eşyüksekti analizi	37
Şekil 8. Kayışdağı inönü mahallesi ve yakın çevresi yöneliş analizi.....	38
Şekil 9. Kuramsal bir yerrey kesitinde termal kuşak durumu ve değişik iklim karakterlerinde yerleşim kademeleri	40
Şekil 10. Optimum yön.....	41
Şekil 11. Optimum yön çizelgesi	41
Şekil 12. Bina form/ısı kayıp ilişkisi	42
Şekil 13. Farklı bölgeler için yapının optimum biçimi	43
Şekil 14. Bina aralık yükseklik ilişkisi.....	46
Şekil 15. Bina-yükseklik-doğal vantilasyon ilişkisi.....	47
Şekil 16. Bina-bitki örtüsü-doğal vantilasyon ilişkisi	48
Şekil 17. Bakırköy 278 ada – 94 parsel için mevcut arazi kullanımı.....	50
Şekil 18. Bakırköy 278 ada – 94 parsel için eğim analizi.....	55
Şekil 19. Bakırköy 278 ada – 94 parsel için eşyüksekti analizi.....	55
Şekil 20. Bakırköy 278 ada – 94 parsel için kot değerleri	55
Şekil 21. Bakırköy 278 ada – 94 parsel için A-A arazi kesiti.....	57
Şekil 22. Bakırköy 278 ada – 94 parsel için B-B arazi kesiti	57
Şekil 23. Bakırköy 278 ada – 94 parsel yönlendirme alanı	58
Şekil 24. Bakırköy 278 ada – 94 parsel hakim rüzgar yönü.....	58
Şekil 25. Bakırköy 278 ada – 94 parsel örnek yerleşim a tipi	59
Şekil 26. Bakırköy 278 ada – 94 parsel örnek yerleşim b tipi.....	60
Şekil 27. Bakırköy 278 ada – 94 parsel örnek yerleşim c tipi	61
Şekil 28. Bakırköy 278 ada – 94 parsel için önerilen bina formu.....	62
Şekil 29. Bakırköy 278 ada – 94 parsel 21 Haziran 9:00 gölge analizi	64
Şekil 30. Bakırköy 278 ada – 94 parsel 21 Haziran 12:00 gölge analizi.....	65
Şekil 31. Bakırköy 278 ada – 94 parsel 21 Haziran 15:00 gölge analizi.....	66
Şekil 32. Bakırköy 278 ada – 94 parsel 21 Aralık 9:00 gölge analizi.....	67
Şekil 33. Bakırköy 278 ada – 94 parsel 21 Aralık 12:00 gölge analizi	68
Şekil 34. Bakırköy 278 ada – 94 parsel 21 Aralık 15:00 gölge analizi	69
Şekil 35. Rüzgar kontrolüne uygun peyzaj ve çatı tipi dikey rüzgar tribünü önerisi.....	71
Şekil 36. Güneş kontrolüne uygun peyzaj önerisi.....	72
Şekil 37. Fotovoltaik panel önerisi.....	72

ÖNSÖZ

Günümüzün en büyük sorunu olan iklim koşullarında meydana gelen olumsuz değişikliklerin zararlı sonuçlarını vurgulamak ve iklim değişikliği konusuna farkındalık oluşturmak için başta meslektaşlarım olmak üzere iklim değişim hızının yavaşlatılması konusunda sorumluluk alması gereken tüm ilgili mesleklere ve kurumlara referans olmasını sağlamak amacıyla iklimle dengeli çevre tasarımı üzerine bir çalışma yaptım.

Tüm çalışma sürecinde, olumlu tavırlarıyla bana yol gösterici olan, beni cesaretlendiren, tüm bilgi birikimi ve kaynaklarıyla bana yardımcı olan, beraber çalışmaktan keyif aldığım ve her zaman öğrencisi olmaktan gurur duyduğum sayın danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Şener KÜÇÜKDOĞU' ya sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışmamda bana birçok açıdan yardımcı olan sayın Dr. Öğr. Üyesi Semih Göksel YILDIRIM hocama ve tez jüri başkanı sayın Prof. Dr. Rana KUTLU hocama da tüm katkılarından ve yapıcı eleştirilerinden dolayı teşekkür ederim.

Son olarak hayatımın her alanında beni destekleyen ve arkamda duran aileme ve tez çalışmamda bana destek olan tüm arkadaşlarıma sonsuz şükranlarımı sunar ve teşekkür ederim.

GİRİŞ

İklimde gerçekleşen değişiklikler küresel ısınma, doğa hakları, doğal çevreyi koruma, gibi farklı konu başlıkları ile ama özünde aynı konu kapsamı ile yıllardır dünya gündeminde olmuştur. Endüstriyel devrim sonrasında enerji krizi yaşanması ve buna bağlı yenilenemez enerji kaynaklarında azalmalar olması ile birlikte iklimdeki değişiklikler, çevresel sorunların ve doğal afetlerin artması gibi nedenler sebebiyle hızla çözüm getirilmesi gereken bir sorun haline gelmiştir.

1972 Stockholm İnsan ve Çevre Konferansından 2010 BM Cancun Konferansına kadar çevre, çevre ve insan, sürdürülebilirlik, doğal kaynak kullanımı, karbon ayak izi gibi gündem konularıyla yerel, ulusal ve uluslararası olmak üzere birçok konferans düzenlenmiştir. Tüm bu konferanslarda ortaya çıkan görüşler genellikle insanoğlunun daha iyi yaşama şartlarını hak ettiği, insanın özgür ve refah içerisinde yaşaması gerektiği üzerinde durularak asıl problemler ikinci plana atılmıştır.

Yaklaşık altmış seneden fazla dünya gündeminde olan iklim değişikliği ile ilgili yerel, ulusal veya uluslararası alınan veya alınacağı söz verilen önlemler yetersizdir ki dünya gündemindeki en önemli konu hala iklim değişikliğidir. Yüzlerce konferans, onlarca bildiri ve imzalanan protokoller sonucunda dünyamız hala tehdit altındadır. Tüm bu düzenlenen konferanslarda, yayınlanan bildirilerde ve imzalanan protokollerde alınması ve kabul edilmesi gereken ilk ve en önemli karar iklim değişikliğinin en büyük nedeninin insan kaynaklı etkenler olduğudur.

Sanayi devrimine kadar olan süreçte iklim kendi düzeni içerisinde değişmiş, sanayi devrimi sonrasında ise antropojenik etkenler doğrultusunda iklim değişim hızı artmış ve değişim akışında sapmalar meydana gelmiştir. Bu değişim hızına ve akış sapmalarına gelişen teknoloji, yenilenemez enerji kaynaklarına düşkünlük, doğal kaynakların akılcı ve doğru kullanılmaması, çözümün teknolojide aranması, bölgesel koşullar düşünülmeden hızlı kentleşme ve sanayileşme çalışmaları sonucu sera gazlarının emisyonunun artması, ozon tabakasındaki incelme, su kaynaklarındaki azalma, kış buzullarının yanında yaz buzullarının da erimeye başlaması, deniz seviyesinde yükselme, orman yangınlarındaki artış sonucunda doğal oksijen kaynağı olan ormanlık alanların tahrip edilmesi gibi etmenler sebep olmuştur.

1997 Japonya’da gerçekleştirilen Kyoto Konferansı sonucunda 2005 yılında Kyoto Protokolü yürürlüğe girmiştir. Çevre kirliliğinin önüne geçmek ve doğal afetleri olabildiğince engellemek adına bu protokolü imzalayan ülkeler, sera gazı salınımı adına en fazla %5 sera gazı kullanacaklarına taahhüt etmiştir. Türkiye tarafından da imzalanmış bir protokol olmasına rağmen Türkiye’nin Dışişleri Bakanlığının sayfasındaki bildiriye göre protokol imzalandığında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Komisyonu tarafı olmadığından Türkiye’nin Kyoto protokolünde yer alan atmosfere yıllık karbon salınımında sayısal bir kıstasa bağlılığı yoktur. Fakat Kyoto Protokolüne bağlı olan tüm ülkelerde (Avustralya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Kanada, Hırvatistan, AB, ABD, vb.) olduğu gibi ülkemizde de 2050 yılı baz alınarak bazı önlemler alınması adına çalışmalar yürütülmektedir.

Ancak bu çalışmalar mevcut durum düşünüldüğünde yeterli olmayacaktır. İklim değişikliğinin önlemenin en iyi yolu karbon salınımını azaltmaktır. Fakat gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kentleşme ve sanayileşmenin ön planda tutulması nedeniyle karbon salınımı azalmak yerine giderek artmaktadır. Bu durumda karbon salınımının en iyi şekilde azaltılmasının yolu inşaat ve sanayi sektöründe doğa ve iklim ile uyumlu, doğal kaynaklardan maksimum düzeyde yararlanarak, yenilenemez enerji kaynak kullanımını minimuma çekecek kentler, mahalleler, yapılar tasarlanıp, uygulanması olacaktır. Yani aslında iklim değişikliğinin en büyük nedeni yapılaşma ve en iyi çözümü ise yine yapılaşma olacaktır.

Bu tezin amacı, antropojenik etkiler nedeniyle hızla değişen ve akışında saptamalar meydana gelen iklim incelenerek, iklimle uyumlu kentsel ve yapısal ölçekte ki çevre tasarımlarının, minimum enerji kullanımı ve kullanıcı konforu ilkesi doğrultusunda iklimin mevcut durumuna ve gelecek iklim senaryolarına uygunluğu incelenerek, mimar ve mühendis başta olmak üzere tüm tasarım ve teknik ekibe tasarım ve uygulama aşamasında yol gösterebilecek kaynak sunmaktır.

Bu çalışmada hedeflenen, doğal verileri tasarıma dahil ederek minimum enerji kullanımı ile optimum yarar sağlayacak, iklimsel koşullar ve kullanıcının iklimsel-görsel konforu ön planda tutularak iklimle uyumlu kentsel ve yapısal ölçekte çevre tasarımlarını incelemek ve iklimle uyumlu kentsel ve yapısal ölçekte çevre tasarım

önerilerinde bulunmak ve bu öneriler doğrultusunda sektördeki tasarım ve uygulamalara katkıda bulunmaktır.

Tez kapsamında ilk bölümde iklim ve iklim değişikliğine neden olan etkenler, günümüzdeki enerji sorunu, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları, iklime ve enerji sorununa karşı alınan önlemler, ülkelerin iklim değişikliği ve etkilerine karşı bakışları ve çözüm politikaları, ikinci bölümde ise iklim değişikliğine karşı uluslararası alınan önlemler incelenmiştir. Üçüncü bölümde çevre tasarımını etkileyen iklimsel konfor ve görsel konfor incelenerek, doğal çevre özellikleri kullanılarak minimumun enerji tüketimi ile konfor durumuna ulaşma yöntemleri, dördüncü bölümde doğal kaynaklardan maksimum fayda sağlanarak ve maksimum enerji tasarrufu ile iklimle uyumlu çevre tasarım ilkeleri incelenmiştir. Beşinci bölümde seçilen bölge için elek analizi yapılarak, iklimle uyumlu arazi yerleşim planlaması, yapı yönelim planlaması, iklime uygun peyzaj çalışması gibi kentsel ve yapısal ölçekte bölge analizi yapılarak, iklimle uyumlu çevre tasarımı önerileri sunulmuştur. Son olarak sonuçlar ve öneriler bölümünde tüm araştırmaya dair çıkarımlar yapılmış, iklimle uyumlu enerji etkin kentler ve yapılar için önerilerde bulunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ETKİLERİ

Dünyamızı tehdit eden iklimdeki değişiklikler modernleşmenin, sanayileşmenin ve ekonomik kalkınmanın sonucunda doğanın tahrip olması nedeniyle hızla artmakta, bu durum ülkelerin ve bilim insanlarının gündemini uzunca bir süredir meşgul etmektedir.

Bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar sonucunda da ülkelerin doğal kaynak rezervleri, yükselti, topoğrafik yapı, gibi nedenlerle iklimdeki değişiklikler her ülkeyi aynı derece etkilemeyeceği ortaya konulmuştur.

İklim değişikliğindeki hızın yavaşlatılamaması durumunda uluslararası önlemlerin yanı sıra ülkelerin ulusal olarak da önemler alması gerektiği açıktır ve iklim değişikliği ülkelerin acilen çözüm bulması gereken bir durum haline gelmiştir.

1.1. İklim ve İklim Değişikliği

1.1.1. İklim

İklim, insan faaliyetlerini etkileyen en önemli unsurdur. İklim insanların beslenme şekillerinden ekonomik organizasyonlarına, yerleşim planlamalarından tarımsal faaliyetlerine kadar tüm etkinliklerinde merkezi bir rol oynamaktadır. (Canan C. 2019)

Dünya Meteoroloji Örgütü tarafından iklim ‘*belirli bir zaman boyunca ilgili miktarların değişkenliği ve ortalamaları bakımından istatistiksel tanımıdır*’ şeklinde tanımlanmıştır. Daha geniş anlamda ise iklim, atmosferi, hidrosferi, kriyosferi, yeryüzünü ve biyosferi kapsayan bir sistemin sonucudur.

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü’ne göre iklim: “oldukça geniş bir bölge içinde ve uzun yıllar değişmeyen ortalama hava koşullarıdır”. Bir yerin iklim karakteristiğini belirlemek için 300 ile 500 yıl gibi uzun bir zamana ihtiyaç vardır. Bunun yanı sıra bir yerin iklim özelliklerinin belirlenebilmesi için gereken asgari süre ise 30 yıldır.

1.1.2. İklim değışikliğı

İklim değışikliğı; “Hava olayları ayrı tutulmak koşuluyla, tüm zaman ve alan ölçeklerinde iklimin ortalama durumundaki ve standart sapmalar ile uç olayların oluşumu gibi öteki istatistiklerindeki değışmeler” olarak tanımlanmıştır. (Arıkan, Özsoy, 2008, s. 3)¹

İklim değışikliğı, ani sıcaklık değışimi, kar ve buzların erimesi, yağış döngülerinin değışmesi, deniz seviyesinin yükselmesi gibi belirli bir coğrafyanın iklim koşullarının genel yapısında gerçekleşen ve sel, kuraklık gibi tehlikelere yol açan değışimler olarak da adlandırılabilir.

Birleşmiş Milletler İklim Değışikliğı Çerçeve Sözleşmesine göre iklim değışikliğini ise “Karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değışikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değışiklik” olarak tanımlanmaktadır.

İklim değışikliğinin temel nedeni ise yeryüzündeki uzun dönemde gerçekleşen sıcaklık ve hava koşullarında ki değışimdir. İklim zamanla kendi döngüsü içerisinde değışmektedir. Ancak sanayi devrimi sonrasında iklimde değışiklik, iklim döngüsünden bağımsız hızda, kapsamda ve ölçekte artmaya başlamıştır.

Yaşanabilir bir gezegen için yeryüzü sıcaklığı 14°C’dir. Buzul çağından itibaren değışmeyen bu sıcaklık atmosferdeki sera gazlarındaki oranların değışimi sonucunda 1901-2012 yılları arasında 1°C artmıştır. Yeryüzündeki 1°C’lik artış bile dünyada büyük etkilere neden olmuştur. Bu etkilere orman yangınları, kuraklık, kış buzullarının yanında yaz buzullarının da erimeye başlaması, deniz seviyesindeki yükselme, su yataklarındaki kurumalar örnek olarak verilebilir.

Aslında yerküre sıcaklığı için önemli yere sahip olan sera etkisinin artması veya azalması iklimsel özellikleri değıştirmektedir. Bu durum yeryüzündeki canlıların yaşamlarını doğrudan etkilemektedir. İklim değışikliğı yüzyıllardır doğal sürecinde değışim göstermiştir fakat insan kaynaklı nedenler sonucunda doğal sürecinden çıkıp etkisi, hızı ve döngüsünde değışiklikler meydana gelmiştir.

1.2. Küresel İklim Değişikliği

İklimdeki değişiklikler doğanın doğal düzeninden kaynaklandığı gibi insan faaliyetlerinin sonucundan da kaynaklanmaktadır. Doğal düzenden kaynaklanan iklimdeki değişiklikler doğanın şekillenmesinde önemli bir yere sahiptir. Fakat insan faaliyetlerinden kaynaklanan iklimdeki değişimler doğal nedenlerden kaynaklanan değişimlere oranla dengesiz değişimlere neden olduğundan doğanın dengesini bozmakta ve tüm canlılarının yaşamını etkilemektedir.

1.2.1. İklim değişikliğine neden olan etkenler

Güneş'ten gezegenimize ulaşan ışınlar ve gezegenimizden yansıyanlar arasındaki bu dengeyi değiştiren herhangi bir etmen, iklim sistemini de etkilemektedir. Bu etmenler, kimi zaman doğal süreçlerle kimi zaman da insan faaliyetleri nedeniyle ortaya çıkmaktadır. (Arıkan, Özsoy, 2008, s. 5)²

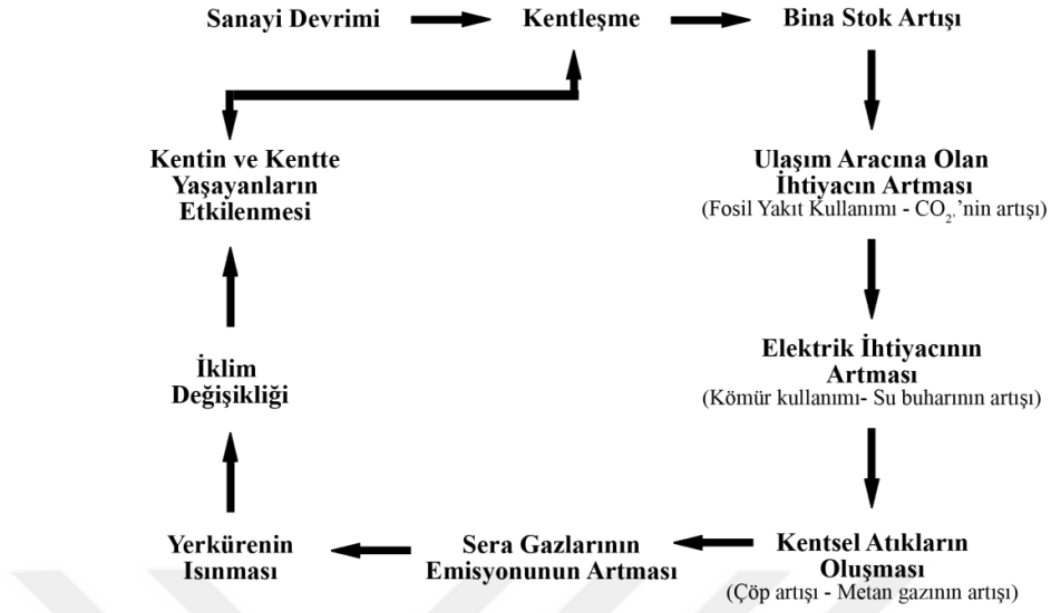
Sanayi devrimi sonrası sanayi üretimi, kentleşme, ulaşım faaliyetlerinin artması, fosil yakıt tüketimindeki artış gibi nedenler sonucunda atmosfere salınan karbondioksit, metan, azot oksit, su buharı, oksijen, kloroflorokarbon gibi gazların salınımı artmış, bu artışı takiben ozon tabakasında incelme meydana gelmiştir. Tablo 1'de sanayi devrimi sonrasında atmosferde bulunan ölçülmüş gaz yoğunlukları değişimi gösterilmiştir.

Tablo 1. Atmosferde ölçülmüş sera gaz yoğunluğu

Atmosferdeki sera gaz yoğunluğu						Mevcut Durum Devam Ettiği Taktirde
Gazlar	Sanayi Devrimi Öncesi	2005 Yılı	2011 Yılı	2021 Yılı	2050 Yılı Tahmini	
CO ₂	278 ppm	379 ppm	391 ppm	414,7 ppm	570 ppm	
CH ₄	715 ppb	1774 ppb	1803 ppb	1895 ppb	-	
N ₂ O	270 ppb	319 ppb	324 ppb	334,2 ppb	570 ppb	

Kaynak: Çalışma kapsamında düzenlenmiştir.

Atmosferdeki dengeyi ve düzeni bozan bu artış sonucunda güneşten gelen ışınları emen veya saçan gazlardaki oranın değişimi iklimdeki değişikliklere hız kazandırmıştır. Temelde yatan bu nedenler doğrultusunda iklimdeki bu değişikliklerin sonucu insan faaliyetleri kaynaklıdır.



Şekil 1. İklim değişikliği neden-sonuç ilişkisi şeması
Kaynak: Çalışma kapsamında düzenlenmiştir.

1.2.2. İklim değişikliğinin mevcut durumu ve olası etkileri

Yüzyıllardır 14°C’de sabit kalmış yerküre sıcaklığı antropojenik etkenlerin müdahalesiyle yerküre sıcaklığındaki artış dünyada birçok etkiye neden olmuştur. Orman yangınları, sel taşkınları, kuvvetli fırtınalar, kuraklık gibi afetler dünyanın birçok yerinde etkili olmuştur.

İklimdeki değişiklik mevcut durumu aynen devam ettiği varsayıldığında 2030’lu yıllarda ülkelerin konumlarına göre değişiklik göstermekle birlikte yıllık ortalama sıcaklığın günümüze oranla 2.5°C – 4°C arasında artması, nemli bölgelerdeki yağışlarda %10-20 arasında artış göstermekle birlikte kurak bölgelerde %30’a varan oranda düşmesi öngörülmektedir.

Bu durumlar karşısında eğer alınan önlemlere ek yeni önlemler alınmazsa iklim değişikliği olası etkileri şu şekilde sıralanabilir;

- Hem daha sıcak hem daha kurak iklim koşulları ile karşı karşıya kalınacaktır. Kuraklığın artmasıyla orman yangınlarının etkisi ve süresi artacaktır.

- Su kaynağındaki sorun giderek artacak ve içme suyu sıkıntısı doğacaktır.
- Sulak ve ormanlık alanların tahrip edilmesi sonucunda okyanusların dengesi bozulacaktır.
- Tarımsal üretimde artış veya azalış yaşanabilecektir.
- Sıcaklıktaki artış nedeniyle insan ve hayvanlardaki hastalık ve ölüm oranı artacaktır.
- Salgın hastalıklarda artış olacaktır.
- Deniz seviyesindeki yükselme nedeniyle turizm ve tarım alanları su altında kalacaktır.
- Sıcaklıktaki artış nedeniyle tarımda kullanılacak suya ve içme suyuna ihtiyaç artacaktır.
- Mevsimlik kar ve kalıcı buz örtüsünün erimesi sonucu sel ve taşkınlarla artış olacaktır.
- Deniz ürünlerinde azalma yaşanacaktır.
- Tarihi yapılarda tahribat olacaktır.

Büyük sonuçları olacağı tahmin edilen ve günümüzde de etkisi hissedilen iklimdeki bu değişiklikleri için mimarlar odasına bağlı İklim Değişikliği ve Doğa Hakları komisyonu toplantılarında konuşulan ve araştırma kapsamında ulaşılmış sonuçlar doğrultusunda alınması gereken başlıca önlemler şunlardır;

- Fosil yakıt kullanımını azaltılmalı, enerji üretimi için doğal, yenilenebilir kaynaklardan yararlanılmalıdır.
- Çimento üretimi ve kullanımı azaltılmalıdır.
- Yenilenemez enerji kaynak tüketimi azaltılmalı, yenilenebilir enerji kaynak kullanımını artırılmalıdır. Yenilenebilir enerji üretimini sağlayan kaynaklar tasarlanırken gizli ısı üretmeyen, inşasında ve yaşam döngüsü boyunca (tasarım aşamasından yıkım aşamasına kadar) minimum enerji kullanımı sağlayan malzemeler kullanılmalıdır.

- Sera gaz salınımını kontrol altına alınmalı ve karbondioksit tutumu ve depolanmasından faydalanılmalıdır.
- Ormanlaşma ve arazi kullanımı konularında doğa ile uyumlu politikalardan yararlanılmalıdır.
- Ulusal ve uluslararası alınan kararlara eksiksiz uyulmalı ve takibi sağlanmalıdır.
- Yapılarda sürdürülebilir malzemeler kullanılmalı ve yapılar tüm yaşam döngüsü boyunca (tasarım aşamasından yıkım aşamasına kadar olan evrede) tükettiği enerjinin üretimini sağlayabilmelidir.
- Kentsel dönüşüm uygulanması gereken bölgelerde sokak bazında veya mahalle bazında planlanmalıdır.
- Kentsel dönüşüm girmeyecek mevcut yapılar için ekoloji dostu ve enerji etkin yapılara dönüştürülmelidir.
- Gizli ısı üreten malzemelerin kullanılması azaltılmalı alternatif doğa dostu malzemeler kullanılmalıdır.(Örneğin asfalt ve beton ısıyı tutarak sıcaklığın değişmesine neden olurlar.)
- Kentlerdeki yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının korunumu sağlanmalıdır.
- Gıda ve diğer atıklar için atık yönetimi sağlanmalı, atıkların geri dönüşümü evlerde başlamalıdır.
- Toplu taşıma araçları başta olmak üzere tüm ulaşım araçlarında temiz enerjiye dönüştürme projeleri geliştirilmeli ve uygulanmalıdır.
- Nakliye için elektrikli taşıma yöntemleri tercih edilmelidir.(Elektrikli tren)
- Sokak aydınlatma, trafik ışıkları gibi kentin kullandığı elektrik pv paneller ile sağlanmalıdır.
- İklim değişikliğine ilişkin başta değişikliği en çok etkileyen sektörler olmak üzere farkındalık eğitimleri düzenlenmelidir.

1.3. Küresel İklim Değişikliği ve Ülkeler

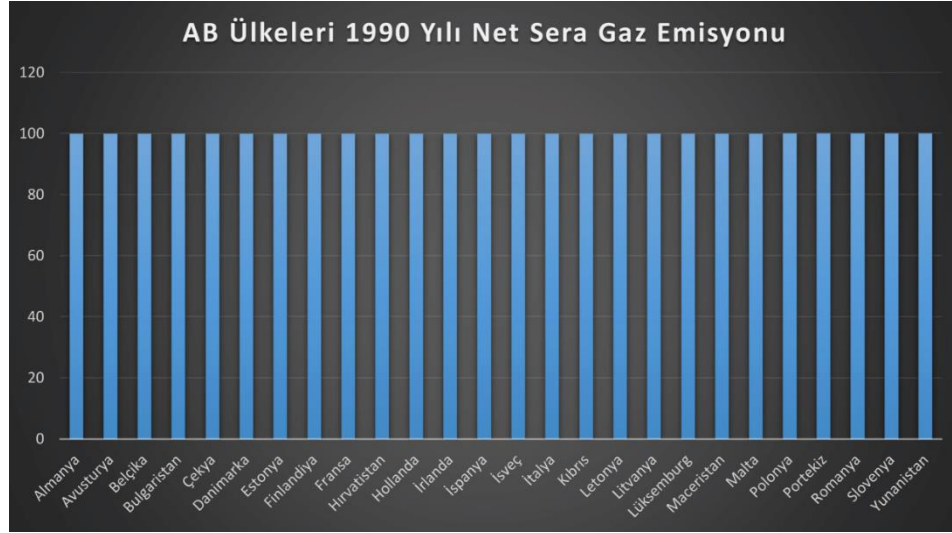
İklimdeki değişiklikler doğal düzeni etkilemesi nedeniyle tüm canlıların sağlığını, yaşam döngüsünü, sosyal ve ekonomik faaliyetlerini etkilemektedir. Birçok hayvan ve bitkinin nesli tükenmiş ve birçok canlının nesli tehlike altındadır.

İnsan yaşamı için bir arının bile çok büyük etkisi olduğu düşünüldüğünde canlıların nesli tükenmesi insan yaşamında büyük etkilere neden olabileceği bilinmektedir. Bu etkiler dünya üzerindeki ülkeleri farklı etkileyebileceği tahmin edilmektedir. Örneğin iklim değişikliğinin sonuçlarından olan buzulların erimesi nedeniyle deniz seviyesindeki yükselme bu şiddetiyle devam ederse, deniz kıyısında bulunan ülkelerin bazı bölümlerinin su altında kalacağı tahmin edilmektedir veya kuraklık nedeniyle birçok tarım arazisinde tarım yapılamaz duruma geleceği, doğal oksijen kaynağı ormanların yok olabileceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle ülkemiz başta olmak üzere tüm dünyada hızlı bir şekilde önemler alınarak iklimdeki değişim hızı yavaşlatılmalıdır.

1.3.1. Küresel iklim değişikliği ve Avrupa kıtası ülkeleri

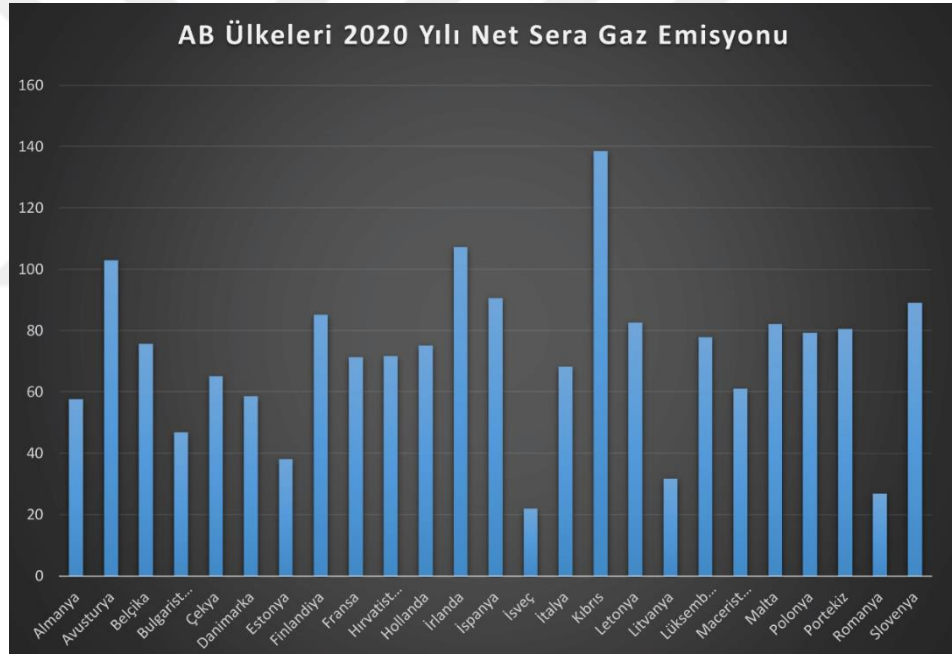
İklimdeki değişikliklerinin tehdit olarak algılanması gereken coğrafyalardan biri de Avrupa ülkeleridir. İklimdeki değişim hızı 1970'li yıllarda farkına varılmış 1972 yılında Stockholm konferansı ile dünya gündemine gelmiştir. Buna rağmen uzun yıllar iklimdeki değişiklikler birçok ülkede olduğu gibi Avrupa ülkelerinde de önem verilmemiş, ikincil planlarda kalmıştır.

1980'lerde çevre hassasiyeti oluşmuş, 1988 de iklim değişikliği ile ilgili bildiri yayınlanmıştır. Bildiride iklim değişikliği ve neden olduğu etkilere değinilmesine rağmen bir eylem planı öngörülmemiştir. Buna rağmen AB ülkeleri 2020 yılına yönelik en iddialı hedefleri belirlemişler, 2030 ve 2050 yılı hedeflerinde önemli adımlar atmışlardır.



Grafik 1. 1990 yılı AB ülkeleri sera gaz emisyonları

Kaynak: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_13_10/default/table?lang=en



Grafik 2. 2020 yılı AB ülkeleri sera gaz emisyonları

Kaynak: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_13_10/default/table?lang=en

1990 yıllı ve öncesi yıllarda ortalama tüm ülkelerin sera gaz emisyonu sabit ve birbirine eşittir. 90'lı yılların sonunda artan enerji ihtiyacı, ülkelerin ekonomik çıkarları nedeniyle sera gazı emisyonunun artışında ülkelerin ihtiyaç ve politikaları doğrultusunda artışlar meydana gelmiştir.

Son yıllarda artan farkındalık, iklim krizinin etkilerinin artması, toplumsal olarak bilincin artması gibi nedenler ışığında ve Kyoto Protokolü gereğince Avrupa ülkelerinde ulusal ve uluslararası önemler almıştır. Kyoto protokolü gereğince AB ülkeleri sera gazı emisyonunu 1990 yılına oranlar yüzde 8 oranında azaltacağını taahhüt etmiştir. Fakat AB mensubu ülkelerinin hepsi sosyo-ekonomik seviyelerinin aynı olmaması nedeniyle sera gazı salınımında farklılıklar meydana gelmektedir. Bu durumda AB olarak alınan kararda AB mensubu olan ülkeler bir bütün olarak kabul edilerek yüzde 8 oranı tüm Avrupa birliği mensubu üyelerinin toplam hedefi olarak kabul edilmiştir.

AB ülkeleri uluslararası sözleşme olan Kyoto Protokolünü ve Paris Antlaşmasını imzalayarak sera gaz emisyonu konusunda sorumluluklar almıştır. Enerji, ulaşım, yapı, çevre, sanayi gibi sektörlerde yenilenebilir enerji kullanımına önem vermiş, örnek uygulamalar yaparak teşvik etmiştir.

Tablo 2. Avrupa kıtası ülkelerinin iklim değişikliği politikaları

Avrupa Ülkeleri İklim Değişikliği Politikaları			
Ülkeler	Nüfus	Kentleşme	İklim Değişikliği Stratejileri
İngiltere	67,33 milyon	90%	Ulusal düzeydeki bölgesel politikalar yerel planlama ile uyum içerisinde olup çevresel, ekonomik ve sosyal konuların birbiri ile dengeli olarak geliştirilmesi
Almanya	82,4 milyon	88%	Halkın kalkınmasına önem veren, uzun dönemli sorunları stratejilerle çözmek.
Danimarka	5,4 milyon	85%	Kent merkezlerini ayırmak, alanlardan en üst seviyede faydalanmak, ticaret alanlarını yüksek seviyede tutmaktır.
İsveç	9,4 milyon	83%	Endüstri ve konut enerji ihtiyacını yenilenebilir enerji kaynaklarından elde ederek, karbon salınımını azaltarak doğaya salınan sera gaz oranını düşürmektedir.

Kaynak: Çalışma kapsamında düzenlenmiştir.

İngiltere, Almanya, Danimarka, İsveç gibi ülkeler kentleşme oranı yüksek, nüfus yoğunluğu fazla olan ülkelerdendir. Bu ülkelerin genel olarak iklim değişikliği stratejisi “fosil olmayan yakıt yükümlülüğü” yani yenilenebilir enerji kullanımını arttırarak sera gazı emisyonunu azaltmaktır.

1.3.2. Küresel iklim değişikliği ve Asya kıtası ülkeleri

Asya kıtası, gelişmekte olan ülkelerin (Çin, Hindistan, v.b) gerek nüfus yoğunluğu gerek ekonomik çıkarları nedeniyle sera gaz emisyonunun en fazla olduğu ve iklimdeki değişikliklerin yerküredeki yansımından en çok etkilenen kıtadır. Ancak Asya kıtasındaki bazı ülkeler iklimdeki değişikliklerin nedenlerinin ve etkilerinin farkındadır ve ulusal stratejilerini ortaya koymuşlardır.

Özellikle Güney Kore başta olmak üzere Asya kıtasındaki iklim değişikliği politikası doğal kaynaklar ve karbona bağımlı bir ekonomi olmaktan kurtarıp, enerji ve doğal kaynakların en verimli şekilde kullanıldığı akılcı ve sürdürülebilir bir ekonomi haline dönüştürmeyi amaçlamıştır.

Tablo 3. Asya kıtası ülkelerinin iklim değişikliği politikaları

Asya Ülkeleri İklim Değişikliği Politikaları			
Ülke	Nüfus	Kentleşme	İklim Değişikliği Stratejisi
Çin	1.412 milyar	60,20%	Seragazlarını 2030'a kadar zirveye çıkarmayı ve 2060'a kadar karbon nötr olmayı taahhüt etti. Bununla birlikte, ekonomik büyümeyi sürdürmek ve kömür ağırlıklı enerji sistemini karbondan arındırmak arasında bir denge bulmaya çalışan ülkenin iklim taahhütleri uluslararası inceleme altına alındı.
Japonya	117 milyon	76,20%	Karbon yakalama ve depolama (CCS) ve "temiz kömür" olarak adlandırılan yüksek verimli kömür enerjisi üretimi gibi teknolojik yeniliklere odaklandı.
Hindistan	1.408 milyar	40%	Yeşil hidrojen bağlantı noktası haline getirmeyi amaçlayan plan dahilinde ayrıca nükleer santral kapasitesinin artırılması bulunuyor. Özellikle etanol olmak üzere biyoyakıt kullanımının artırılması, elektrikli araç penetrasyonunun hızlandırılması gibi başlıklardan oluşan düşük karbonlu ulaşım planı da stratejinin bir parçası olarak kabul ediliyor. Strateji kapsamında akıllı şehir inisiyatiflerinin hızlandırması beklenen sürdürülebilir ve iklim dirençli kentsel gelişim de yer alıyor.
Güney Kore	51.74 milyon	82%	Güney Kore ekonomisini doğal kaynaklar ve karbon'a bağımlı bir ekonomi olmaktan kurtarıp, enerji ve doğal kaynakların en verimli şekilde kullanıldığı akılcı ve sürdürülebilir bir ekonomi haline dönüştürmeyi amaçlıyor.
Birleşik Arap Emirlikleri	9,365 milyon	85%	Güney Kore ile ortak çalışma yürüterek, Küresel Yeşil Büyüme Endüstrisi kurucu üyesi olarak enerji ve doğal kaynakların en verimli şekilde kullanıldığı akılcı ve sürdürülebilir bir ekonomi haline dönüştürmeyi amaçlıyor.

Kaynak: Çalışma kapsamında düzenlenmiştir.

Güney Kore önderliğinde yapılan Yeşil Büyüme stratejisi Birleşik Arap Emirlikleri, Türkiye, Hindistan başta olmak üzere birçok ülke tarafından benimsenmiş ve iklim değişikliği ile mücadele politikası olarak Güney Kore ile anlaşmalar sağlanmıştır.

1.3.3. Küresel iklim değişikliği ve Afrika kıtası ülkeleri

Afrika kıtası dünyanın en değerli mineral ve hammaddelerine sahip olmasına rağmen, en az gelişmiş kıtadır ve kuraklıkla uzun yıllardır mücadele etmektedir. Bununla birlikte afrika iklim değişikliğinin etkilerinin en çok görüldüğü kıta olması, gıda güvensizliği ve su sıkıntısının fazla olması nedeniyle stratejik öneme sahiptir.

İklimdeki değişikliklerinin etkisi altında Afrika kıtasındaki bazı bölgelerin (Doğu Afrika) daha fazla nemleneceği tahmin edilse de çoğu bölgenin (Somali, Etiyopya, Eritre, Cibuti ve Kenya) daha kurak ve sıcak olacağı saptanmıştır.

İklimdeki değişiklikler Afrika bölgesinde mevcut durumda dahi canlı sağlığını tehdit etmektedir. Önlem alınmadığı takdirde Afrika kıtasında yaşam çok zor olacaktır. Sıcaklığın 30°C ve üzerinde olması durumunda mahsul verimliliği

azalacaktır. Dolayısıyla kuraklık Afrika kıtasında en önemli sorun olacağı tahmin edilmektedir.

Tüm dünyada olduğu gibi Afrika kıtasında da ülkeler iklim değişikliği kapsamında stratejiler üretmiş ve uygulamaya koymuştur. Yeşil duvar projesi başta olmak üzere birçok değişik stratejik planlama yapılmıştır. Çalışma kapsamında incelenen Afrika Sahel Bölgesinin Büyük Yeşil Duvar projesi, dünyanın en yoksul ve iklim değişikliği sonuçlarını en ağır yaşayan bölgesinde gerçekleştirilmektedir. Bu yönü ile dünyanın sürdürülebilir geleceği için de önemli bir projedir. (Bostancı, 2022, s.49)

1.3.4. Küresel iklim değişikliği ve Amerika kıtası ülkeleri

Afrika kıtasındaki ülkeler gibi Amerika da iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerini çok ciddi şekilde yaşayan ülkelerden biridir. İklim değişikliğine bağlı doğal afetlerin artması hem ekonomik olarak hem de canlı yaşamını tehdit etmesi nedeniyle stratejik öneme sahip ülkelerden biridir. Her geçen hükümet tarafından yeni iklim eylem planı düzenleyen Amerika iklim değişikliğini önem veren ülkeler arasındadır.

Tablo 4. Amerika kıtası ülkelerinin iklim değişikliği politikaları

İklim Değişikliği Politikaları			
Ülke	Nüfus	Kentleşme	İklim Değişikliği Stratejisi
Amerika	331,9 milyon	82%	Ekonomik gelişme, sosyal gelişme ve çevrenin gelişiminin dengeli olması, ormancılık,su, enerji, iklim, balıkçılık ve okyanus yönetiminde sürdürülebilirlik ilkelerinin izlenmesi.

Kaynak: Çalışma kapsamında düzenlenmiştir.

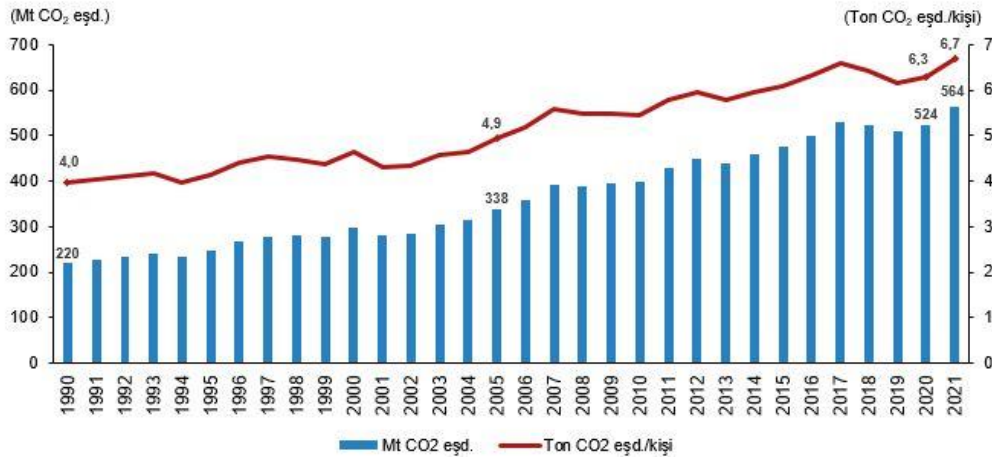
Genel olarak enerji kullanımını standartlaştırmak, enerji israfını azaltmak, ormanların korunması, sera gaz salınımının azaltılması, Çin, Hindistan ve Brezilya gibi ülkeler ile ikili iş birliği ile iklimdeki değişikliklerin önüne geçilmek istenmiştir.

1.3.5. Küresel iklim değişikliği ve Türkiye

Ülkemiz gerek stratejik konumu gerek üç bölgesinde denizlerin bulunması gibi nedenler doğrultusunda iklim değişikliğinin etkilerinin diğer ülkelere nazaran daha az seviyede etkileri olacağı tahmin edilmektedir. Son yıllarda dört mevsim yaşanan ülkemizde iklim değişikliğinin etkisi olarak kış ve son bahar mevsimlerinin daha kısa sürdüğü tartışılmaz bir gerçektir.

Mevcut durum devam ettiği düşünülürken ülkemizde sıcaklık artışının olacağı, kış ve baharın yaşanmayacağı, su sıkıntısıyla beraber kuraklığın ortaya çıkabileceği saptanmıştır. Bu durumun önüne geçebilmek için uluslararası yapılan sözleşmeler ve konferanslar ışığında ülkemizde de iklim değişikliğine karşı önlemler alınmıştır. Fakat Türkiye'nin hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler arasında yer alması, gerek siyasi ve ekonomik koşullar nedeniyle uluslararası anlaşmalara geç dâhil olmuş, 1997 yılında henüz BMİDÇS 'ne (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi) taraf olmaması nedeniyle birçok sayısal sınırlamaya tabi değildir.

Ancak ülkemiz iklim değişikliğine karşı başta Güney Kore tarafından hazırlanan "Yeşil Büyüme Girişimi" projesi kapsamında doğal kaynaklar ve karbona bağımlı bir ekonomi olmaktan kurtulup, enerji ve doğal kaynakların en verimli şekilde kullanıldığı akılcı ve sürdürülebilir bir ekonomi haline dönüştürmeyi amaçlayan birçok tutumu benimsemiştir.



Grafik 3. 1990-2020 yılları arası Türkiye net sera gaz emisyonu

Kaynak: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2021-49672&dil=1>

Kendisine yetebilecek tatlı su kaynağı olan tek ülke olması nedeniyle Türkiye de iklim değişikliğine karşı alınan önlemlerden sulak alanların ve doğal hayatın korunmasına yönelik politikalar ön planda tutulmuştur.

Türkiye bazı siyasi nedenlerden kaynaklı uluslararası sözleşmeleri ve bildirimleri imzalamakta çekimser bir tavır sergilense de siyasi durumların çözüme ulaştırılması sonucunda başta Grado Bildirisi başta olmak üzere BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris Antlaşmasında taraf olarak yer almıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI ULUSLARARASI ÇABALAR

Ozon tabakasının incelenmesi, sera etkisi, çölleşme, denizlerin ve okyanusların kirlenmesi, ormanların yok olması gibi çevre sorunlarının çoğunun uluslararası nitelik taşıması, dünyanın tümünü etkilemekle kalmayıp uzayı da etkisi altına almakta ve sınırları aşan hareketlerin yarattığı sonuçlar, sorunların giderilmesi konusunda uluslararası alanda yakın bir iş birliğinin kurulması gerekliliğini tetiklemiştir. (Sürmelioglu, 2012 s. 327).³ Yani iklim değişikliği küresel nitelikte bir tehdit olması nedeniyle hiçbir devletin tek başına mücadelesiyle çözüme ulaşamaz.

Bu farkındalık sonucunda 50 ülkeden bilim adamlarının katılımıyla 1972 yılında düzenlenen Stockholm Konferansı ile uluslararası mücadele için adım atılmış daha sonra 1994 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Konvansiyonu yürürlüğe girmiş, konvansiyonla beraber Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi imzalanmıştır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinde sözü geçen on dokuz farklı yılda gerçekleşen konferanslar sonucunda 1997 yılında düzenlenen konferansta Kyoto Protokolü imzalanarak iklim değişikliği ile ilgili ulusal kurallar konulmuş, belli sınırlamalar getirilerek iklim değişikliği kontrol altına alınmak istenmiştir.

2.1. Stockholm Konferansı

Farklı meslek gruplarına mensup çalışanlara sahip Roma Kulübü isimli strateji geliştirme merkezi 1972 yılında nüfus, üretim, gıda, çevre kirliliği ve yenilenemez enerji kaynaklarının tüketiminin bir bütün olarak hareket ettiği, nüfusun ve ülkelerin gelişmişlik seviyelerindeki artış nedeniyle 100 yıl içerisinde dünyanın taşıma kapasitesinin yeterli olmayacağı ve bu durumun tüm dünya için bir tehdit olduğu üzerine 'Büyümenin Sınırları (The Limits to Growth)' isimli raporu yayınlamıştır. Rapordaki öngörüler tüm dünyada yankı bulmuş ve bu yankı sonucunda çevre sorunları ve çözüm yolları üzerine 1972 yılında Stockholm Çevre Konferansı gerçekleştirilmiştir.

Konferansta çevre sorunlarının küresel olduğu, sorumluluğun dünyadaki tüm ülkelere ait olduğu ancak çevreyi korumanın ülkelerin kalkınmasına engel olmadığı gibi konuların üzerinde durulmuş ve çevre sorunlarını küresel boyutta ele alacak uluslararası bir organ kurulmasına karar verilmiştir. Stockholm Çevre Konferansında bağlayıcı bir yükümlülük yoktur. Bu nedenle Stockholm Çevre Konferansı çevre sorunları için yeterli çözüm olamamıştır.

2.2. Birleşmiş Milletler Çevre Programı

Birleşmiş Milletler Çevre Programı, Stockholm Çevre Konferansında, uluslararası bir organ kurulması kararı alınmasından sonra 1972 yılında BM'ye bağlı bir program olarak kurulmuştur. Başlangıçta 53 ülkenin yönetiminde söz sahibi olduğu bu program BM Çevre ve Kalkınma Konferansı, Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi Dünya Zirvesi gibi düzenlenen birçok konferansta görev almış aynı zamanda birçok taraflı çerçeve sözleşmesinde önemli rol oynamıştır.

En önemli amacı uluslararası çevre yönetiminin iyileştirilmesi olan programın sonuç odaklı yönetilen bir kuruma dönüştürülmesi için çalışmalar sürmektedir.

2.3. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli

İlki 1988 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) iş birliği ile düzenlenen panellerde, iklim değişikliği üzerine yapılmış bilimsel, sosyal, ekonomik, teknik bilgiler değerlendirilmiş, yeni gelişmeler ışığında iklim değişikliği ile mücadele konusunda ülkelere yol haritası olacak raporlar düzenlenmiştir.

İklimdeki değişikliğin %95 oranında insan kaynaklı olduğunu kabul eden ve beş ile yedi yılda bir düzenlenen IPCC raporlarında güncel bulgular üzerinden iklim değişikliği ile mücadele kapsamında ülkelerin yeni yol haritaları oluşturması üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu panellere katılım sağlayan 195 ülke EK-1, EK-2 ve gelişmekte olan ülkeler olarak sınıflandırılmış ve bu sınıflandırma küresel bir tehdit oluşturan iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında ülkelerin yükümlülüklerini şekillendirmiştir.

2.4. BM Çevre Kalkınma Konferansı

Stockholm Konferansından sonra yapılan ulusal ve uluslararası çalışmaların sınırlı kalması nedeniyle 1992 yılında BM Çevre Konferansı gerçekleştirilmiştir. 178 ülke katılım sağladığı Konferansta çevre sorunlarının (iklim değişikliği, biyolojik çeşitliliğin ve denizlerin korunması, ormansızlaşma) yanı sıra doğanın tahrip edilmesi sonucu oluşabilecek sosyal ve ekonomik sorunlar üzerinde durulmuştur.

Küresel iklim değişikliği konusunda tek yetkilinin BM olarak kabul gördüğü konferansta uluslararası kabul görmüş beş belge yayınlanmıştır.

- Rio Bildirgesi
- Gündem 21
- İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
- Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmesi
- Orman Varlığının Korunmasına Dair Bildiri

Tüm bu belgeler çevre sorunlarının önüne geçebilmek ve ülkelere yol haritası sunmak adına düzenlenmiş olsa da günümüze kadar devam etmekte olan iklim değişikliğinin önüne geçememiştir. Ancak tüm dünya ülkelerinin taraf olacağı bir sözleşmenin hazırlanarak, küresel iklim değişikliği ile mücadelede ülkelerin sorumluluk ve sınırlılıklarının belirlenmesi konusunda karar alınmıştır.

2.5. BM İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi

1992 yılında düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda tüm dünya ülkelerini taraf olmaya davet eden uluslararası bir çevre antlaşmasıdır. 1994 yılında yürürlüğe giren bu antlaşma 197 ülke tarafından imzalanmış ve iklimle mücadele konusunda bağlılığı vardır.

Temel amacı atmosferdeki sera gaz emisyonunun insan kaynaklı müdahaleleri engelleyerek ekosistemdeki uyumun tekrar yakalanması olan sözleşmede yapılan konferans ve paneller sonucunda iklim değişikliği ile mücadele kapsamında sınırlılıkların ve sorumlulukların belirlenmesi adına konferanslarda taraf olan ülkeleri EK-1, EK-2 ve geliştirmekte olan ülkeler olarak sınıflandırmalar yapılmıştır. Bu sınıflandırmalar BM İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesinde kabul görerek, ülkelerin

gelişmişlik seviyelerine, iklimle mücadele kapsamında yenilenemez enerji kaynak kullanımı ve karbon salınımı oranlarına göre imzalayan ülkelere sorumluluklar ve sınırlamalar getirmiştir.

2.5.1. Kyoto protokolü

BM İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesinde sera gaz emisyonunun azaltılması yönünde ülkelerin tedbir alması gerektiği maddesi bulunmasına rağmen sözleşmenin bir bağlayıcılığı olmadığından ve sözleşme sonrası sera gaz emisyonu oranında öngörüldüğü kadar düşüş olamaması nedeniyle 1997 yılından Japonya’da düzenlenen toplantıda BM İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi tarafları tarafından Kyoto Protokolü imzalanmıştır.

İmzalanmış en geniş kapsamlı çevre antlaşması olmasının yanı sıra taraf ülkeler diğer sözleşmelerde olduğu gibi üç gruba değil iki gruba ayrılmıştır(Gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler).

Rusya’nın da katılımıyla 2005 de yürürlüğe giren bu protokolde fosil yakıt kullanımının azaltılması, alternatif enerji kaynaklarının kullanılması, günlük yaşamda daha az enerji tüketimi için çevrecilik ilkelere bağlı kalınması gibi yükümlülükler bulunmaktadır.

Her ülkenin ortak ancak farklılaşmış sorumlulukları ve yürürlüğe girdiğinden itibaren tüm dünyada ses getiren bu protokol, birçok ülkenin ekonomik çıkarlarına karşı bir tehdit olarak algılandığı için imzalanması ve yürürlüğe girmesi arasında uzun bir süre geçmiştir.

2.5.2. Paris antlaşması

Paris antlaşması, Kyoto Protokolü sonrası ülkeler için küresel eylem planı ortaya koymak adına 2015 yılında UNFCCC Taraflar Konferansı’nda 195 ülke tarafından kabul edilmiştir. Bu antlaşmaya göre 2023 yılından itibaren taraf olan ülkeler her iki yılda bir şeffaf olarak sera gaz envanterlerinin uluslararası takibinin yapılmasına dâhil olacak ve her beş yılda bir yapılacak olan küresel iklim değişikliği zirvelerine katılım sağlayacaklardır.

Diğer yapılan tüm anlaşmalar gibi Paris antlaşmasının en önemli amacı yerküredeki sıcaklık artışının 2°c’ye ulaşmamasını sağlamak, atmosfere sera gaz

emisyoununun artışıını durdurmak, Kyoto protokolüne ekonomik çıkarları doğrultusunda katılım sağlamayan ülkelerin (ABD, Çin) sorumluluklarını alması için çalışmalar yürütmektir.

Sonuç olarak 2050 yılı hedef gösterilerek iklim değişikliğine karşı birçok ulusal ve uluslararası önlemler alınmakta ve iklim değişikliği hızını yavaşlatmak için pek çok çalışma yapılmaktadır. Ancak alınan önlemler ve yapılan çalışmalar mevcut durum düşünüldüğünde yetersiz kalmaktadır. İklım değişikliğinin hızını yavaşlatmak, iklim değişikliği etkilerinden korunmak için bu küresel sorunun en büyük nedenini saptayarak çözüme kavuşturmak gerekmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda sera gaz emisyonu sanayi devrimi sonrasında hızla yükselmiştir. Bu durumunun en büyük nedeni savaşlar, sanayi ve inşaat sektöründeki gelişmeler sonucunda doğal kaynaklar yerine yapay enerji kaynaklardan yararlanma ve hızlı, planlanmamış kentleşmedir. Dolayısıyla iklim değişikliği hızını yavaşlatmanın ve iklim değişikliği etkilerinden korunmanın en önemli adımı iklimle dengeli evre tasarım ilkeleri göz önünde bulundurularak planlanmış kentler tasarlamaktır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TASARIMDA İKLİMSSEL KONFOR VE GÖRSEL KONFOR GEREKSİNİMLERİ

İnsanlar varoluştan beri bulunduğu ortamda rahat olarak faaliyetlerini gerçekleştirebilmek için yapma çevreye ihtiyaç duymuşlardır. Bu nedenle yapma çevre kullanıcının biyolojik, psikolojik ve sosyo-kültürel ihtiyaçlarına en iyi hizmet edebilecek şekilde inşa edilmelidir. Bu ihtiyaçları en iyi şekilde karşılayabilmek için yapma çevrede iklimsel konfor, görsel konfor ve işitsel konfor durumu gerçekleştirilmelidir.

Ancak son dönemde iklimde gerçekleşen ani ve düzensiz sıcaklık değişiklikleri, düzensiz hava hareketleri yapma çevrede kullanıcının doğal yollar ile konfora ulaşmasını zorlaştırmıştır. Bu nedenle minimum ısıtma ve iklimlendirme enerjisi tüketerek konforlu bir iç mekân yaratmak için iklimsel konfor koşullar saptanarak tasarım yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda düşünülmeden planlanmış yapma çevre kullanıcının eylemlerini etkiler. Minimum aydınlatma enerjisi tüketerek konforlu bir yapma çevre yaratmak için görsel konfor koşulları saptanarak tasarım yapılması gerekmektedir.

3.1. Tasarımda İklimsel Konfor Gereksinimleri

İklimsel konfor, içinde bulunan çevrenin iklimsel şartlarından tatmin olma durumu veya iklim elemanlarının etkisi altında insanların konfora ulaşılması durumu olarak tanımlanabilir.

İnsan ile çevresi arasında ısı transferini etkileyen tüm değişkenler iklimsel konforu etkiler yani konfor durumuna ulaşılmasını, çevresel faktörler ve insana ait özellikler etkileyebilir. Örneğin iklim elemanları iklimsel konforu etkilediği gibi mekânda yapılan iş, insanın fiziksel özellikleri, yaşanılan bölgeye alışık olma gibi birçok unsur da iklimsel konforu etkilemektedir. Bu değişkenler iklim elemanları ve kişisel değişkenler olmak üzere iki ana grupta ele alınabilir.

* İklimsel konforu etkileyen değişkenler

İnsan ile çevresi arasında ısı transferini etkileyen tüm değişkenler iklimsel konforu etkiler yani konfor durumuna ulaşılmasını, çevresel faktörler ve insana ait özellikler etkileyebilir. Örneğin iklim elemanları iklimsel konforu etkilediği gibi mekânda yapılan iş, insanın fiziksel özellikleri, yaşanan bölgeye alışık olma gibi birçok unsur da iklimsel konforu etkilemektedir. Bu değişkenler iklim elemanları ve kişisel değişkenler olmak üzere iki ana grupta ele alınabilir.

* İklimsel konforu etkileyen çevresel değişkenler

İklimsel konforu etkileyen çevresel değişkenler iç mekânda ve dış mekânda farklılık göstermektedir. Dış çevrede iklim elemanları iklimsel konforu doğrudan etkiler ancak iç çevrede iklim elemanları bina kabuğu tarafından modifiye edilerek iklimsel konforu etkiler. Yani dış mekânda iklimsel konforu etkileyen en önemli çevresel değişkenler güneş ışıınımı, dış hava sıcaklığı, rüzgâr ve dış hava nemliliği iken iç çevrede iklimsel konforu etkileyen en önemli çevresel değişkenler ışıınımsal sıcaklık, kuru termometre sıcaklığı, hava hareketi, bağıl nemdir.

Bir mekânda iklimsel konfor durumunun belirlenmesi için öncelikle; iç çevrede iklimsel konforu etkileyen en önemli çevresel değişkenlerin (ışıınımsal sıcaklık, kuru termometre sıcaklığı, hava hareketi, bağıl nem) belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca bu temel elemanların yanında sıcak günlerin sayısı, yağış durumu, hava kirliliği ve atmosferde bulunan oksijen miktarı gibi faktörlerde iklimsel konfor durumunu etkiler.

**Dış çevrede iklimsel konforu etkileyen çevresel değişkenler*

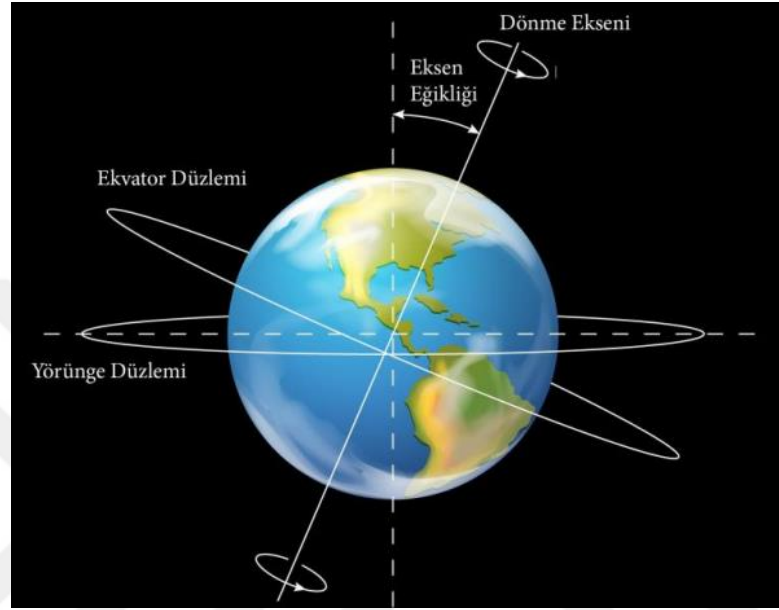
Dış çevrede iklimsel konforu etkileyen en önemli çevresel değişkenler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

*Dış Hava Sıcaklığı

Dış hava sıcaklığı ısı enerjisinin çevreye yayılmasıyla oluşan enerjidir. Dış hava sıcaklığının yeryüzüne dağılışını bölgenin enlemi, topografik yapısı, nemlilik oranı, güneşlenme süresi, rüzgâr alma oranı, okyanus akıntısı, bitki örtüsü gibi faktörler etkilemektedir.

*Güneş Işınımı

Güneş, yoğun sıcak gazlı madde küresidir. Dünya ile olan ortalama uzaklığı $1.5 \cdot 10^8$ km'dir. Ancak dünyadaki farklı enlemlerde farklı güneş ışınım şiddetleri gözlenmektedir. Bu durumun en önemli nedeni ise dünya ekseninin yaklaşık $23,4^\circ$ olmasıdır.



Şekil 2. Dünya eksen

Kaynak: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/dunyanin-eksen-egikligini-nasil-olcebiliriz>

Güneşten gelen enerji yeryüzüne azalarak gelmekte ve dünya yüzeyine iki farklı şekilde etki etmektedir

- Doğrudan Güneş Işınımı
- Yaygın Güneş Işınlmaları

Doğrudan güneş ışınımı, güneşten gelen ve bulutsuz ve kısmi bulutlu havalarda yön değiştirmeden dünya yüzeyine ulaşan ışınlmlardır. Yaygın güneş ışınımı ise günün her saatinde ve her hava koşulunda güneşten gelen radyasyonun dünya atmosferinde yansıma ve saçılma ile yön değiştirmesiyle oluşan ışınlmlardır.

Yeryüzüne ulaşan doğrudan ve yaygın güneş ışınım şiddetleri bölgenin atmosfer koşullarına, deniz seviyesinden yüksekliğine güneşin yükseliş açısına, ışınımın yeryüzüne olan uzaklığına ve azimut açısına bağlı olarak değişiklik göstermektedir.



Şekil 3. Güneş geometrisi

Kaynak: https://www.mpoweruk.com/solar_power <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/dunyanin-eksen-egikligini-nasil-olcebiliriz>

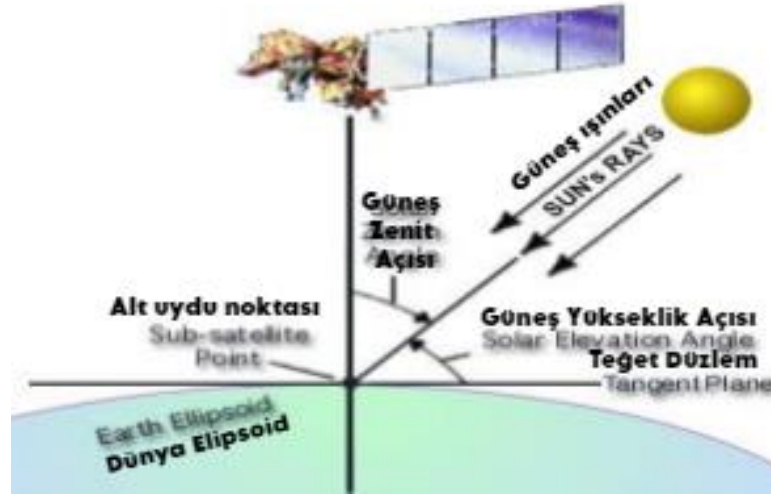
Yükseliş açısı (solar elevation angle (α)): Güneş ışını ile güneş ışınının yatay düzlemi arasındaki izdüşümü açısıdır.

Azimut açısı (solar azimuth angle (γ)): Güneş ışınının yatay düzlemdeki izdüşümünün kuzey-güney doğrultusu ile yapmış olduğu açıdır.

Zenit açısı (solar zenith angle (ψ)): Doğrudan güneş ışınımı ile yatay düzlemin dikey arasındaki açıdır.

Güneş ışınımı iklimsel konforu etkilen en önemli iklim bileşenidir. Dolayısıyla güneşten gelen ışınımın dünya yüzeyi ile yaptığı açılar çevre tasarımı etkiler.

Son yıllarda artan sera gaz yoğunluğu nedeniyle atmosferde daha az oranda saçılma ve yutulmaya uğrayarak yeryüzüne ulaşan güneş ışınımında azalmalar meydana gelmiştir. Bu azalmalar iklimde ve hava olaylarında değişikliklere neden olmuştur.



Şekil 4. Güneş geometrisi 2

Kaynak: https://www.researchgate.net/figure/Sun-Elevation-NASA-Almost-all-imagery-data-can-be-exploited-for-sun-elevation-greater_fig20_313858888/ üzerinde değişiklik yapılmıştır

*Rüzgâr

Basınç farklılıklarının sonucu olan rüzgârlar, iklim elemanlarını etkiler. Rüzgâr yönü, açısı, hızı gibi özellikler yapının tipini, yönünü, yüksekliğini ve kullanıcı konforunu etkiler. Bu nedenle çevre tasarımında dikkat edilmesi gereken iklim bileşenleri arasındadır.

Sonuç olarak iklim bileşenleri yeryüzündeki iklimi oluşturmaktadır. İklim ise doğal çevrenin ve yapılı çevrenin bir bütün olarak çalışmasını sağlar. Tasarım aşamasında iklim ve iklim bileşenleri doğru analiz edilirse enerji harcanmadan kullanıcı konforu sağlamak mümkün olur.

*Dış Hava Nemliliği

Bağıl nem, havada bulunan nemin aynı sıcaklıktaki havanın taşıyabileceği maksimum neme oranı olarak tanımlanır. Bağıl nem bir oran olduğu için '%' ile gösterilir. Belli bir hava sıcaklığında bağıl nem %100 olması durumunda havanın neme doymuş olur ve hava artık nemi(su buharı) gaz halinde bulunduramaz ve sıvı hale geçiş yapar bu duruma da yoğunlaşma denir. Bu nedenle gün boyunca en fazla bağıl nem, sıcaklığın en düşük olduğu sabah saatlerinde, en az bağıl nem, sıcaklığın en yüksek olduğu öğle saatlerindedir.

**İç çevrede iklimsel konforu etkileyen çevresel değişkenler*

İç çevrede iklimsel konforu etkileyen en önemli çevresel değişkenler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

**Işınım Sıcaklık*

Işınım ısı transferi yolu ile insan ve çevre yüzeyleri arasında ısı transferini belirlemek üzere çevre yüzeylerinin sıcaklıklarının birleşik etkisini ifade eden sıcaklıktır. Işınım sıcaklığı çevre yüzeylerinin malzemesine, mekânda yapılan faaliyetlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

$$t_r = t_1.F_{(p-1)} + t_2.F_{(p-2)} + \dots + t_n.F_{(p-n)}$$

t_r : n adet yüzeyi olan bir mekan da P noktasında bulunan insan için ortalama ışıma sıcaklığı, °C

$t_1 \dots t_n$: yüzeylerin sıcaklıkları, °C

$F_{p-1} \dots F_{p-n}$: yüzeylerle insan arasındaki açı faktörleri

Bağlantısı ile hesaplanır.

**Kuru Termometre Sıcaklığı*

İnsan ile çevre arasında taşınım (konveksiyon) ile yapılan ısı alışverişi miktarını belirleyen en önemli değişken kuru termometre sıcaklığıdır. Bu ısı taşınımı vücut yüzey sıcaklığı ile hava sıcaklığı dengeleninceye kadar devam eder. Bu durum sonucunda vücut yüzey sıcaklığı insanın iklimsel konforda olup olmadığını en önemli göstergesidir. Bu nedenle kuru termometre sıcaklığı iç çevrede iklimsel konforu durumunu etkileyen en önemli çevresel değişkenlerden biridir.

**Hava Hareketi*

Hava hareketi bir yüzey ile hava arasındaki konveksiyonu etkilemektedir. Bu nedenle insan ve iç çevre arasındaki ısı transfer miktarını etkileyen önemli çevresel değişkenlerden biridir.

**Bağıl Nem*

Dış çevrede olduğu gibi iç çevrede de bağıl nem sıcaklık hissimizi etkileyen en önemli etkenlerdendir. Yüksek nem düzeyleri ortamı havasız ve rahatsız hissettirebilirken, düşük nem düzeyleri hissedilen sıcaklığı azaltabilir. İdeal olmayan

bağıl nem oranı insan vücudu su buharı difüzyonunu etkiler. Bu nedenle iç çevrede iklimsel konforu etkileyen önemli çevresel değişkenlerden biridir.

Dış çevrede iklimsel konforu güneş ışıınımı etkilerken, iç çevrede iklimsel konforu yapı kabuğu iç yüzey sıcaklığı etkiler. Dolayısıyla iç çevrede bağıl nem yapı kabuğu iç yüzey sıcaklığına bağlıdır. İç çevrede iklimsel konfor durumunu sağlamak için yapının bulunduğu bölgenin iklimsel koşullarına uygun bina kabuğu tercih edilmelidir.

**İklimsel konforu etkileyen kişisel değişkenler*

İklimsel konforu etkileyen kişisel değişkenler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

**Aktivite Düzeyi*

Aktivite düzeyi insan vücudunun enerji kullanımını etkileyen en önemli değişkenlerdendir ve MET birimi ile ifade edilmektedir. (1MET: 58,2 W/m²) İklimsel konfor da insanın çevresiyle yaptığı ısı alışveriş miktarının bir fonksiyonu olduğu için aktivite düzeyi iklimsel konforu etkileyen önemli bir değişkendir. Yani iç çevrede spor yapan bir insan ile oturan bir insana göre daha fazla enerji harcamaktadır. Bu nedenle iç çevrede iklimsel konforun sağlanabilmesi için aktivite düzeyi önemli değişkenlerden biridir.

**Giysi Türü*

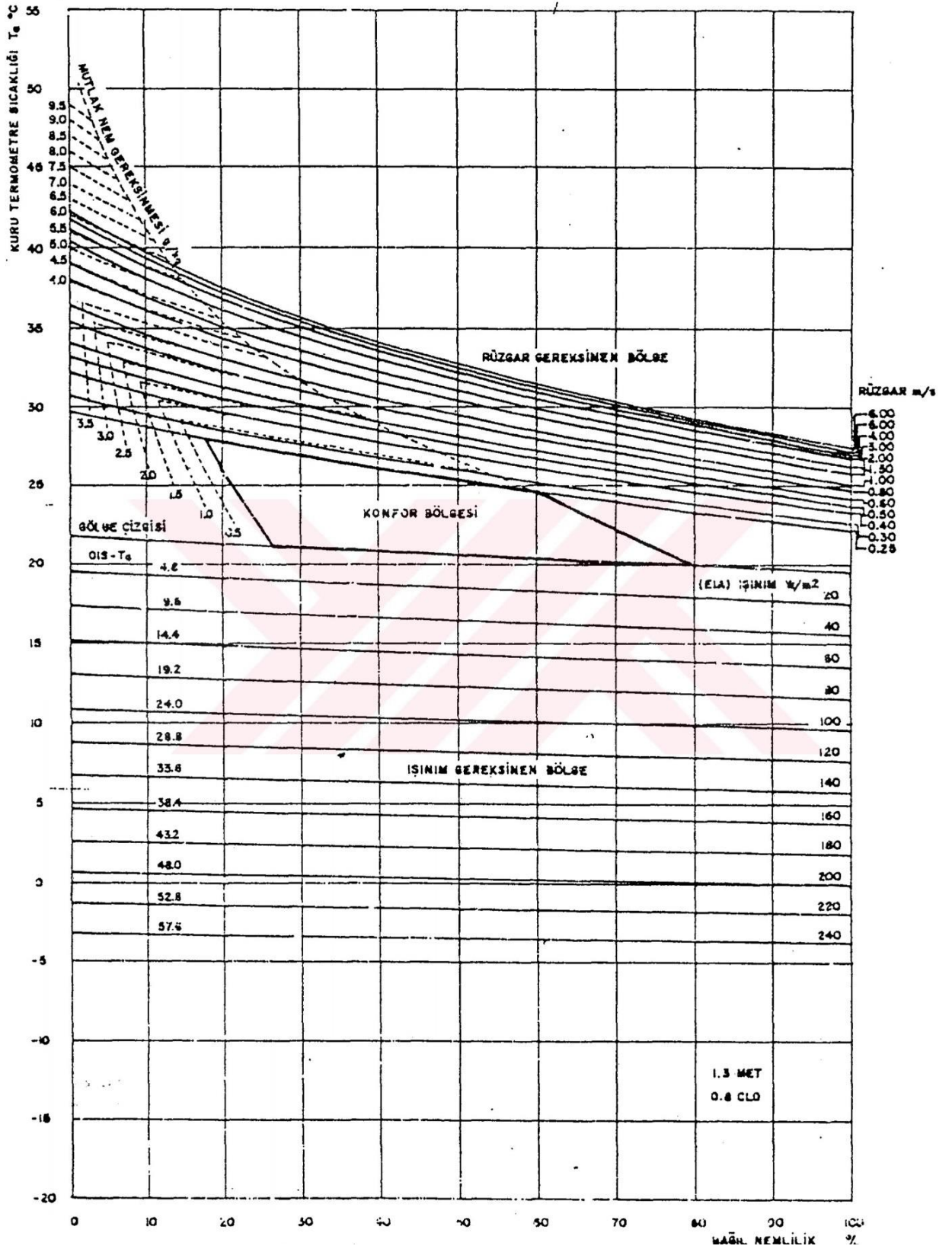
Isı yalıtım direncini giysilerin türü belirlemektedir bu durum da insan ile çevresi arasındaki ısı transferini etkilemektedir. Farklı tipteki giysilerin ısı yalıtım direnci değişkenlik gösterir. Dolayısıyla iç çevrede iklimsel konforun sağlanabilmesi için gereken önemli bir kişisel değişkendir. Giysilerin ısı yalıtım direnci genellikle Clo birimi ile ifade edilir. (1Clo: 0,155 m²/W)

**İnsanın mekândaki konumu ve duruş şekli*

İç çevrede ısısal ışıınım yolu ile yapılan ısı alışverişi, insanın mekân içerisindeki konumu ve duruş biçimine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Işıınımsal sıcaklık yalnızca yüzeylerin sıcaklıklarına göre değil aynı zamanda iç çevrede insanın konumu ve duruş şekline bağlıdır. Yani ısıtmaya ihtiyaç bulunan dönemde güneşe yöneliminin optimum olarak tasarlanmış bir iç çevrede pencerenin önünde güneşten yararlanan bir bölgede bulunan insan ile iç çevrede pencereden

uzak güneşten yararlanmayan bir bölgede bulunan bir insanın ihtiyaç duyduğu ısıma gereksinimi farklılık gösterir. Dolayısıyla insanın mekân içindeki konumu ve duruşu iklimsel konforun sağlanmasında önemli bir değişkendir.

İklimsel koşullar altında iç ve dış çevrede insanlar tüm eylemlerini gerçekleştirmeye çalışırlar. Bu iklimsel koşullar konfor durumu sağlar veya sağlamaz. Bu sonuca göre ise insanlar fizyolojik ve psikolojik tepkiler gösterir ve bu tepkilerde insan performansını belirler. Dolayısıyla iklimsel konfor insan yaşamı içinde çok önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle iç çevrede iklimsel konforu sağlamak amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan en önemlisi Olgyay tarafından 1953 yılında yapılan biyoklimatik konfor çizelgesidir. Bu çizelgede iklimsel konfor sınırları 21-27,5°C sıcaklık ve %30-65 bağıl nem düzeyleri ile 5 m/sn²ye kadar olan rüzgâr hızı olarak genelleştirilmiştir. Olgyay tarafından hazırlanan (Şekil 5) ‘Biyoklimatik Konfor Çizelgesi’ adı verilen çizelgede kişisel değişkenler için 0,8 Clo insan giyisi, 1,3 MET’lik eylem türü standart kabul edilerek iklimsel konforu sağlayan iklim koşulları belirlenmiştir.



Şekil 5. Biyoklimatik (iklimsel konfor) konfor çizelgesi
Kaynak: Olgay 1953 (1991'de değiştirilmiştir.)

Bağıl nem ve kuru termometre sıcaklıklarının koordinat olarak kullanıldığı Şekil 5'teki grafikte en önemli öge gölge çizgisidir. Grafikte konfor bölgesi dışındaki bölgelerde gölge çizgisi altında ve üstünde kalan değerler ısıtma ve iklimlendirme sistemlerine ihtiyaç duyulan değerlerdir. Gölge çizgisi altında kalan bölgede kış aylarında ısıtmanın istendiği dönem, gölge çizgisi üstünde kalan bölgede yaz aylarında ısıtmanın istenmediği dönem koşulları gösterilmektedir.

Isıtmaya ihtiyaç duyulan dönem insanın ısınmaya gereksinim duyduğu dönem ve ısıtmaya ihtiyaç duyulmayan dönem ise insanın gölgeye, rüzgâra, neme bazen hem rüzgâr hem de neme gereksinim duyulan dönemdir. Yani bu grafikte iç çevre ve dış çevrede iklimsel koşullara bağlı olarak, insanın iklimsel gereksinimleri belirlenmiştir. Bu gereksinimler karşılandığı takdirde, insan konfordadır.

Bu çizelge sayesinde herhangi bir bölgenin iklimsel verilerine göre iklimsel konforun sağlanabilmesi için gerekli iklimsel veriler düzenlenmiştir. Ancak iklimsel konfor çizelgesi bir standart değildir ve çevresel değişkenlere ve kişisel değişkenlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Bu değişkenlikler aşırı değerleri gördüğü durumda ancak yapma ısıtma ve yapma iklimlendirme sistemleri ile konfor durumu sağlanabilir.

İklimsel konfor durumuna ulaşmak için kullanılan yapma ısıtma ve yapma iklimlendirme sistemleri enerji kullanımı gerektirir. Ancak enerji kullanımını azaltmak için yapıların pasif ısıtma ve iklimlendirme sistemlerinin doğru tasarlanmasıyla mümkündür.

3.2. Tasarımda Görsel Konfor Gereksinimleri

Temel gereksinimlerimizden biri olan ışık, gözümüz ile algılama ve tanımlama yapmamıza olanak tanır. Görebilmemiz için ışık ve ışığı yansıtan yüzeylere ihtiyacımız vardır. Ancak bir mekânda ışık ve ışığı yansıtan yüzeylerin bulunması mekânın doğru aydınlatılması için yeterli olmayabilir. Doğru aydınlatma ancak bir çevrenin aydınlatma biliminin ilkeleri göz önünde bulundurularak tasarlanması ile mümkün olur.

Doğru aydınlatılmış bir mekânda ise kullanıcının görsel konfor gereksinimi yerine getirilmiş olur. Yani kullanıcının görsel konfor gereksiniminin sağlanması görsel performansın ve buna bağlı olarak yapılan işteki verimin artması, göz

sağlığının korunması, kullanıcının fizyolojik ve psikolojik gereksinimlerine karşılık vermesiyle olur.

Bir mekânda görsel konforun sağlanabilmesi için üç temel etken vardır. Bunlar

- Aydınlik düzeyi
- Parıltı
- Renk

Bu üç temel etkenin mekânda yapılacak işe göre belirlenmiş standart değerler içinde tutulması ile kullanıcının görsel konfor gereksinimi sağlanmış olur.

*Aydınlık düzeyi

Gözün görme yeteneği, görüş keskinliği, görme hızı ve kontrast duyarlılığı ile mümkün olur. Yani aydınlık düzeyindeki değişim gözün görme yeteneğini doğrudan etkilemektedir.

Görüş keskinliği, gözün ince ayrıntılarını görme yeteneği olarak tanımlanabilir. Görüş keskinliği, en küçük harfin büyüklüğünün göz ile okunacak tablo arasındaki uzaklığa oranı ile ölçülebilir. Bu nedenle bir mekândaki aydınlatmanın loş veya karanlık olması görüş keskinliğini etkiler. Dolayısıyla görüş keskinliği aydınlık düzeyi ile doğrudan ilişkilidir.

Cisimler parıltılarıyla görülmektedir. Dolayısıyla göz cisimlerin parıltı farklılıkları sayesinde cisimleri ayırt edebilir. Gözün cisimler arasındaki parıltı farkını ayırt edebilmesini kontrast duyarlılığı olarak adlandırılır. Aydınlik düzeyi kontrast duyarlılığı açısından doğrudan ilişkili olduğundan aydınlık düzeyi cisimlerin görülmesi açısından en önemli etkenlerden biridir.

Görme hızı ise görüş keskinliği ve kontrast duyarlılığına bağlı olarak artmakta veya azalmaktadır. Aydınlik düzeyi görüş keskinliği ve kontrast duyarlılığı ile doğrudan ilişkili olduğundan görme hızı da aydınlık düzeyi ile doğrudan ilişkilidir.

Sonuç olarak aydınlık düzeyi kullanıcının görsel konfor durumuna ulaşması için çok önemli bir etkendir. Bir mekânda değişik eylemler, istenilen hızda ve doğrulukta, minimum çaba sarf edilerek gerçekleştirilmesi için gerekli aydınlık düzeyleri psikofizyolojik testler yapılarak saptanmış ve çeşitli standartlar

oluşturulmuştur. Tablo 5’de çeşitli mekânlar için gerekli aydınlık düzeyleri gösterilmektedir.

Tablo 5. Amerika kıtası ülkelerinin iklim değişikliği politikaları

Mekan Türü	Aydınlık Düzeyi
Ofisler/Offices	
Genel ofis alanları / General offices	500 Lux
Açık ofisler / Open-plan offices	750 Lux
Çizim yapılan ofisler / Drawing offices	1000 Lux
Bekleme salonları / Waiting rooms	200 Lux
Bilgi işlem merkezleri / Computer work stations	300 Lux
Alışveriş merkezleri / Shopping Centers	
Self servis mağazalar ve showrooms / Self-service shops and showrooms	500 Lux
Mağazalar (Genel) / Shops (General)	300 Lux
Süpermarketler / Supermarkets	750 Lux
Konser salonları, sinemalar, tiyatrolar / Concert halls, cinemas and theatres	
Genel / General	100 Lux
Fuaye / Foyer	200Lux
Müzeler ve sanat galerileri / Museums and art galleries	
Işığa duyarlı olmayan nesnelerin sergilenmesi / Exhibits insensitive to light	300 Lux
Işığa duyarlı nesnelerin sergilenmesi / Light-sensitive exhibits	150 Lux
Eğitim / Education	
Sınıflar / Classrooms	500 Lux
Konferans salonları / Lecture halls	300 Lux
Laboratuvarlar / Laboratories	500 Lux
Kütüphaneler / Libraries	500 Lux
Konutlar, oteller, restoranlar / Residences, hotels, restaurants	
Yatak odaları (Genel) / Bedrooms (General)	50 Lux
Yatakbaşı / Bed-head	200 Lux
Banyolar (Genel) / Bathrooms (General)	100 Lux
Banyolar (Ayna önü) / Bathrooms (Shaving, make-up)	500 Lux
Oturma odaları (Genel) / Living rooms (General)	100 Lux
Oturma odaları (Okuma) / Living rooms (Reading)	500 Lux
Merdivenler / Stairs	100 Lux
Mutfaklar (Genel) / Kitchens (General)	300 Lux
Mutfaklar (Tezgah üstü) / Kitchens (Working areas)	500 Lux
Hastaneler / Hospitals	
Gündüz / Daytime	50 Lux
Gece / Night	200 Lux
Muayene odaları / Treatment rooms	500 Lux
Personel odaları / Staff rooms	100 Lux
Laboratuvarlar / Laboratories	500 Lux
Endüstriyel alanlar / Industrial areas	
Tekstil atölyeleri / Textile workshops	750 Lux
Test ve kontrol noktaları / Testing and inspection positions	750 Lux
Dikiş atölyeleri / Sewing workshops	750 Lux
Deri atölyeleri / Leather workshops	500 Lux
Mobilya atölyeleri / Furniture workshops	300 Lux
Metal işleme atölyeleri / Processing of metal sheets	300 Lux

Kaynak: Küçükdoğu, Mimarlık ve Aydınlatma ders notları

*Parıltı

Cisimler aydınlık düzeyi sayesinde değil parıltıları sayesinde görülebirlirler. Örneğin yazı tahtasındaki tebeşir çizgisi daha parlak gözükürken tahta daha mat gözükür. Bunun nedeni iki cisimde aynı aydınlık düzeyinin etkisinde olmasına rağmen farklı parıltılara sahiptirler. Yani parıltısı yüksek cisimler daha fazla dikkat çekerler. Bir mekânda birincil ve ikincil kaynakların parıltıları arasındaki farklılık vardır. Bu farklılık gerekenden az olması durumunda görme yeteneği azalır ve görsel konforsuzluk oluşur. Bu farklılık gerekenden fazla olması durumunda ise kamaşma olayına neden olur. Bir mekânda görsel konfor durumunun sağlanması için kaynakların parıltıları arasındaki duyum eşiği dikkate alınarak tasarlanması gerekmektedir.

*Renk

Cisimler ışığı yansıtmaı nedeniyle görölmektedir ve farklı renklerdeki cisimler farklı dalga uzunluklarında ışığı yansıtır. Böylece cisimlerin renkleri en canlı ve ışıık kaynağında en fazla bulunan rengin etkisinde görölür.

Çevredeki tüm cisimlerin özgün renklerinde gözükmesi görsel konfor açısından hedeflenir. Özellikle dekoratif veya dikkat çekmek amacıyla aydınlatma yapılmak istenen cisimlerde veya mekânlarda renk değışkeni ve ışık kaynağının renksel özellikleri etkisi yüksektir.

Işıık kaynağının renksel özellikleri, renksel geriverim ve renk sıcaklığı değışkenlerine bağılı olarak tanımlamak mümkündür. Günışığının renksel geriverim ve renk sıcaklığı değışkenleri bakımından ideal olarak gösterilmesine rağmen iklimsel, topografik, fizyolojik farklılıklar söz konusu olduğunda değışim göstermektedir. Ancak yapma ışık kaynakları için bu iki değışken için günışığı spektrumu yakınlığı ve benzerlik derecesi dikkate alınır. Yani yapma ışık kaynağının spektrumları ne kadar gün ışığına yakın ise renkler günışığı altında algılandığı gibi gözükür. Bu nedenle görsel konfor açısından renklerin günışığındaki gibi özgün halleriyle görölmesi hedeflenir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

İKLİMLE DENGELİ ÇEVRE TASARIMINI ETKİLEYEN PARAMETRELER

İklimsel koşullar ve topografya kullanıcı konforu ve enerji kullanımında önemli bir yere sahiptir. Kentsel veya yapısal ölçekte çevre tasarımının bölgenin pozitif ve negatif etkenlerine uygun planlanması minimum enerji kullanımı ve maksimum kullanıcı konforu sağlar. Yapı eğer bölgenin iklimsel koşulları ve topografyasına uygun tasarlanmamışsa kullanıcının iklimsel ve görsel konforu sağlanamaz. Bu durumda kullanıcı iklimsel ve görsel konfora ulaşmak için enerji kullanımına başvurur.

Günümüzde iklim koşullarına, topografyaya, kullanıcının iklimsel ve görsel konfor gereksinimlerine uygun bilinç gösteren geleneksel tasarımlar terk edilerek modern ve tek düze tasarım anlayışı benimsenmiş ve dolayısıyla enerji kullanımı artmıştır. Enerji kullanımındaki bu artış sera gaz salınımında artışa neden olmuş ve uzun vadede iklimde değişiklikler meydana gelmiştir.

Doğru iklim analizi, topografik analizler ile çağımızın en büyük sorunu olan iklim değişikliğindeki hız yavaşlatılabilir. Bu da iklimle dengeli çevre tasarımına uygun tasarım yapılarak mümkün olur.

4.1. Tasarımda Doğal Çevreye İlişkin Parametreler

Paragraflar soldan 1 cm içeriden başlar. Satırlar arasında 1,5 satır aralığı boşluk bulunur. Bunun için biçim araç çubuğu kullanılarak paragraf yapısı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tasarımda iklim ve topografya çalışmalarının amacı yapma çevrenin doğa ve iklim ile dengelenmesine yöneliktir. Bu dengelenme sonucu yapıların enerji ihtiyacı azalır dolayısıyla kullanıcı konfora ulaşmak için enerji kullanımına ihtiyaç duymaz.

Teknolojik gelişmeler sonucunda kullanıcının konfora ulaşması için birçok ısıtma-soğutma, aydınlatma gereçleri üretildi. Bu durum iklim ve topografya analizleri yapmadan, iklimden, topografyadan yararlanmadan ekonomik ve siyasi çıkarlar doğrultusunda üretimler yapılmasına neden oldu. Bu üretimler sonucu sera

gaz salınımında artış oldu ve sonuç olarak iklimde değişiklikler meydana geldi. İklimdeki bu değişiklikler sonucu konforsuzluk oluşmasına dolayısıyla kullanıcının konfora ulaşmak için daha fazla enerji kullanımına, enerji kullanımının artması iklimdeki değişiklik hızının artmasına neden olarak kısır bir döngü oluşturdu.

Bu nedenle tasarıma başlamadan ve tasarım sırasında doğal çevre iyi analiz edilmeli ve iklimsel konfor ve görsel konfor gereksinimlerine uygun olmalıdır. Tasarımda doğal çevreye ilişkin parametreler bölüm üçte bahsedilen iklimsel konforu etkileyen çevresel faktörler ve doğal çevredir.

4.1.1. İklimsel konforu etkileyen çevresel faktörler

İklimle dengeli çevre tasarımında iklimsel konfor en önemli etkidir. Bu nedenle iklimsel konforu etkileyen çevre faktörleri iklimle dengeli çevre tasarımı için en önemli etkidir.

İç ve dış çevrede enerji tasarrufu ve kullanıcı konforunu sağlamak için iklim en önemli olgudur. İç çevrede dört, dış çevrede dört olmak üzere iklimsel konfor durumunun belirlenmesinde toplamda sekiz bileşen bulunmaktadır. Bu sekiz bileşen üçüncü bölümde iklimsel konforu etkileyen çevresel faktörler başlığı altında irdelenmiştir.

Dış çevrede iklim elemanlarının etkileri bina içerisindeki iklimsel konforu etkiler. Dolayısıyla iklimsel konforun sağlanabilmesinde yapma enerji sistemlerine en az gereksinim duyarak sağlanabilmesi mimari değişkenlere yani yapma çevreye ilişkin değerlere bağlıdır. Dış çevrede belirli iklim koşullarında pasif ısıtma ve iklimlendirilme sistemlerine ihtiyaç duyulur. Dış iklim koşulları bölgelere göre değişiklik göstermektedir. En az yapma enerji sistemine gereksinim duyularak iklimsel konforun sağlanması yapma çevreye ilişkin değerlere bağlıdır.

4.1.2. Doğal yapı

Mimarlık eyleminin ayrılmaz bir parçası olan topografya insan, mekân ve doğa bütünlüğüne doğrudan bağlı bir ara yüzüdür. Topografyanın en önemli özelliği yön vericiliğidir. Hem insan eylemleri hem de mimarlık faaliyetleri topografyaya dair izler taşır. Bu izler iyi okunduğu takdirde doğal çevre ile yapay çevre arasında ve mekân ile toplum arasında anlamlı bir düzen oluşturulabilir.

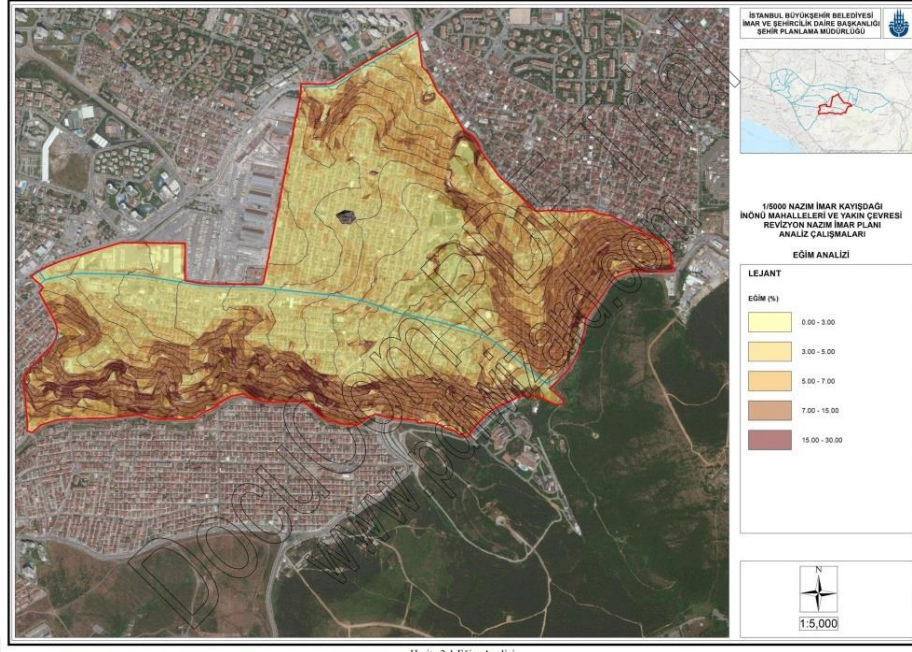
Bu nedenle topografyanın mimarlık literatüründe derin bir karşılığı vardır. Ancak günümüzde mimarlık literatürü dâhil topoğrafyanın tekil bir unsur olmaktan uzak, neredeyse yok sayıldığı söylenebilir. Sadece yön ve biçim verilen bir nesne olarak görülen ve kullanılan topoğrafyaya ait rüzgar, ışık, ses, koku gibi ekolojik ara yüzleri yok saymaktadır.

Gelişen teknoloji ve artan nüfus yoğunluğu ile topografyanın yön verici özelliği göz ardı edilmiştir. Özellikle mega kent kimliğine sahip şehirlerde topografya toprak parçası olarak görülmekte, ekonomik-politik çıkarlar göz önünde tutularak, pervasız ve plansız üretimler yapılmış ve yapılmaktadır.

Kent, topografik özelliği, bitki örtüsünü, iklimsel koşulları, tarihi, biçimsel, kültürel, ekonomik özellikleri ile dinamik bir olgu ile ele alınmalıdır. Fakat hızlı kentleşme ve teknolojik gelişmeler sonucu tasarımda topografik ve iklimsel özellikler ikincil, üçüncül hatta dördüncül plana atılmıştır. Oysa bir kimliği olan kentlerde topografya kentin temel taşıdır.

Arazinin sınıflandırılmasında topografik veriler ve arazi kullanım kabiliyet sınıflaması önemli rol oynamaktadır. Bölgelerin 1/5000 ve 1/1000 nazım ve uygulama imar planları Çevre Ve Şehircilik Bakanlığınca ve belediyelerce hazırlanarak bölgeler yapıların tasarlanması için ön analiz çalışması yapılmış olur.

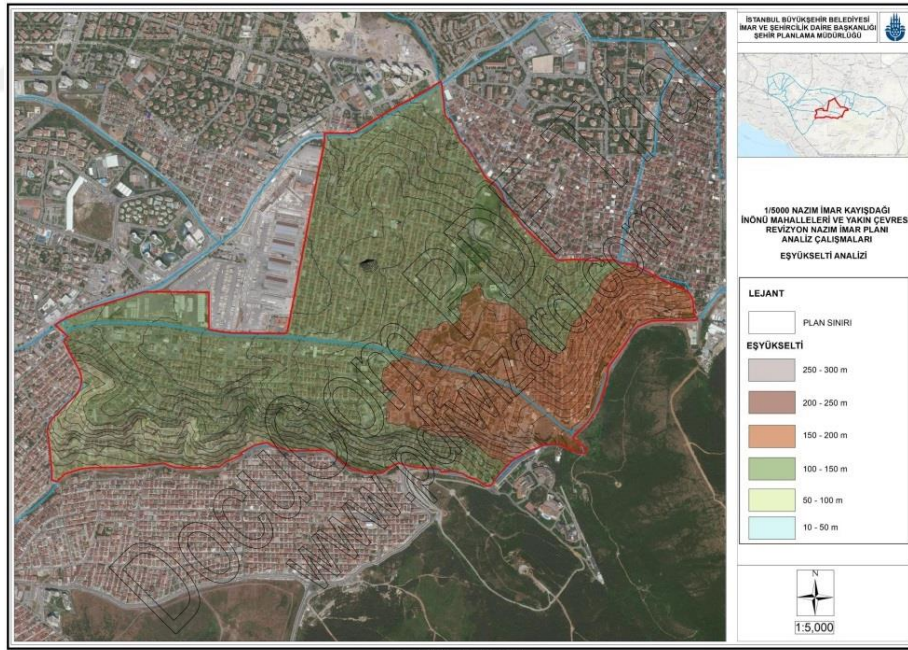
Mimari tasarımda topografik verilerin iyi analiz edilebilmesi için öncelikle tasarım yapılacak bölge gezilerek ön araştırma yapılır, arazi krokisi çizilir ve/veya belediyeden alınan nazım planı, imar durumu ve aplikasyon krokisi, kot-kesit ile tasarım bölgesi analizi yapılır.



Harita 2-1 Eğim Analizi

Şekil 6. Örnek eğim analizi

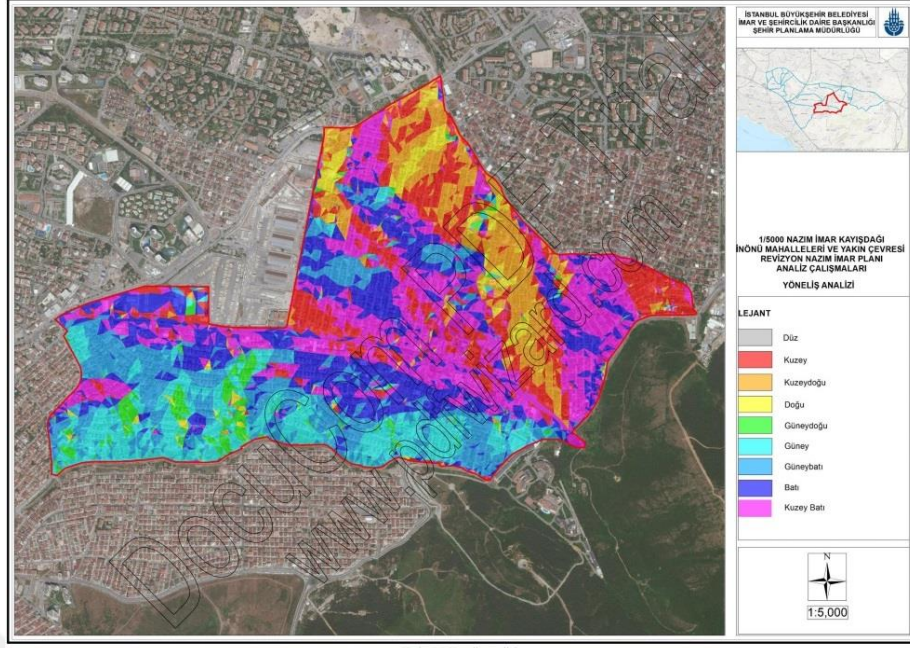
Kaynak: : İstanbul Büyükşehir Belediyesi İmar Ve Şehircilik Daire Başkanlığı Şehir Planlama Müdürlüğü



Harita 2-2 Eşyüksekti Analizi

Şekil 7. Örnek eşyüksekti analizi

Kaynak: : İstanbul Büyükşehir Belediyesi İmar Ve Şehircilik Daire Başkanlığı Şehir Planlama Müdürlüğü



Harita 2-3 Yöneliş Analizi

Şekil 8. Örnek yöneliş analizi

Kaynak: : İstanbul Büyükşehir Belediyesi İmar Ve Şehircilik Daire Başkanlığı Şehir Planlama Müdürlüğü

Topografyanın yön verici verileri kullanılarak tasarım yapılması, hem ekonomik etkenler hem de yapma çevrenin iklim ve doğa ile dengelenmesinde önemli rol oynamaktadır. Eğim analizi, eşyükselti analizi ve yöneliş analizleri bir araziye ait tüm yönlendirici verileri kapsar. Dolayısıyla tasarıma başlamadan önce bu analizlerinin yapılması gerekmektedir

Şekil 6, Şekil7 ve Şekil8’ de Kayışdağı İnönü mahallesine ait eğim analizi, eşyükselti analizi ve yönleniş analizi örnekleri verilmiştir. İklimle dengeli çevre tasarımı ilkeleri doğrultusunda yapının tasarlanacağı arazi için Şekil 6, Şekil 7 ve Şekil 8’deki gibi doğal yapıya ait analizler yapılmalıdır.

Sonuç olarak, enerji kullanımını azaltmak, doğa ile uyumlu tasarımlar yapmak için iklim ve topografya analizlerinin yapılması en önemli ara yüzlerdir. Arazi yerleşimi, güneş ışınlamına ihtiyacına ve rüzgâr ihtiyacına göre düzenlenmelidir. Bu nedenle sıcak iklim bölgelerinde arazi sırtına yakın ve rüzgârdan yararlanılacak biçimde, soğuk iklim bölgelerinde arazi yamacının alt bölgelerine rüzgârdan korunacak biçimde yerleştirilmelidir.

4.2. Tasarımda Yapma Çevreye İlişkin Parametreler

İklimle dengeli çevre tasarımında değerlendirilmesi gereken durumlar söz konusudur. En önemlisi yapının ihtiyaç duyduğu enerji gereksinimlerini azaltmaya yönelik iklimle dengeli tasarım parametrelerine ait kararların tasarım aşamasında verilmesi gerekmektedir.

İç çevreyi etkileyen iklimsel parametre değerleri, dış çevreyi etkileyen iklimsel parametre değerlerine bağlıdır. Dolayısıyla bu değişkenler iç çevrede yapma ısıtma ve iklimlendirmeye ihtiyaç olup olmadığı, ihtiyaç varsa bu ihtiyacı karşılamak için ne kadar enerji kullanılması gerektiğini belirler. Yapıların iklimle dengeli çevre tasarımına uygun olarak tasarlanması, bu değişkenler için uygun değerlerin belirlenmesiyle yapılabilir.

Yapma ısıtma ve iklimlendirme sistemlerini kullanmadan veya bu sistemler için minimum enerji kullanılmasında rol oynayan yapma çevreye ilişkin tasarım parametreleri;

- Yer seçimi
- Binanın yönleniş durumu
- Bina biçimi
- Bina kabuğu optik ve termofiziksel özellikleri
- Bina aralıkları

4.2.1. Tasarımda yerleşim yeri ve optimum yön

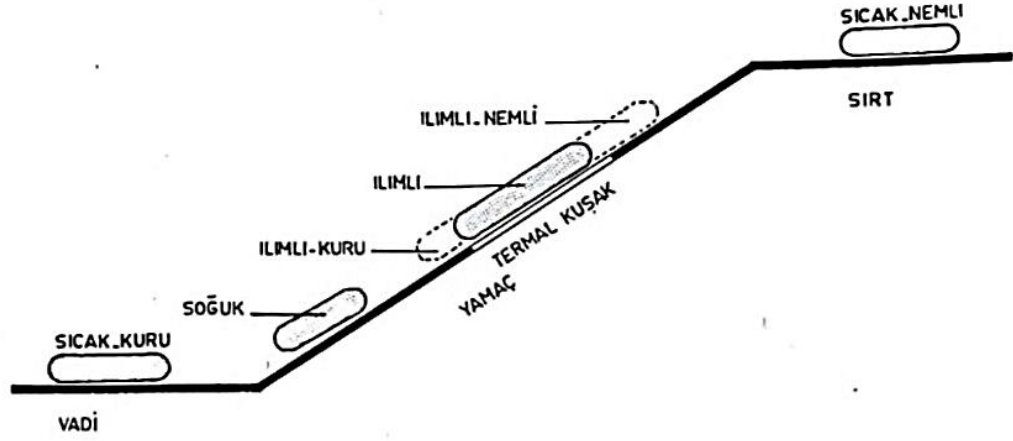
İklimle uyumlu çevre tasarımında bölgenin iklimsel karakteri ve bölgenin topoğrafik özelliklerine göre yapının arazideki konumuna, optimum yapı yönüne karar verilmesi gerekir.

Topografik düzendeki değişik yükseklik farklılıkları güneş ışınlarından ve rüzgârdan farklı etkilenir. İklimsel karakterdeki farklılıklar ise bölgede yaşanan en sıcak ve en az sıcak dönemleri belirler. Dolayısıyla bölgenin en sıcak döneminde ve en az sıcak döneminde iklimsel konfor durumu göz önünde tutularak güneş ve rüzgâr etkenlerinin ihtiyacının kararının verilerek iklimle uyumlu çevre tasarımı çerçevesinde yapının arazideki konumu ve yapının yönelimi belirlenmelidir. Örneğin

İstanbul'un güneş ışınlam ihtiyacı ile Erzurum'un güneş ışınlam ihtiyacı aynı olmayacağından iki şehirdeki termal kuşak değışiklik göstermektedir.

Termal kuşak arazide en yüksek sıcaklığa, en düşük neme sahip ve günlük sıcaklık değışiminin en az yaşandığı bölge olarak adlandırılabilir. Ancak termal bölgenin iklimsel karakterine göre değışiklik gösterebilir. Aynı zamanda her bölgede termal kuşak yoktur ve her bölgede termal kuşağı ihtiyacı olmayabilir.

Termal kuşak en az sıcak dönemin baskın olduğu bölgelerde önemlidir. Bu tür bölgelerde iklimsel konfor durumu sağlanabilmesi için güneş ışınlamlarından maksimum yararlanılmalı, rüzgâr etkilerinden de korunması gerekir.



Şekil 9. Kuramsal bir yerey kesitinde termal kuşak durumu ve değışik iklim karakterlerinde yerleşim kademeleri

Kaynak: Sincan Eryaman Yöresinde Enerji Tasarrufuna Dayalı Bir Yerleşme Modeli Fiziksel Planlaması, 1982

Bu nedenle bölgede optimum yerler, geçerli yerler ve kabul edilebilir yerler iklimle dengeli tasarım için uygun bölgeler olarak kabul edilir. Ayrıca tasarımda, sol-air yönlendirme kuramı ile yön saptaması yapılabilir.

Sol-air yönlendirme kuramında hava sıcaklığı ve güneş ışınlamı beraber hareket ettiği kabul edilir. Bu kurama göre bölgenin güneş yörüngesi diyagramına en sıcak ve en az sıcak devreler işlenir, her ay otuz gün kabul edilerek her ayın 21. gününe ait düşey yüzeylere gelen direkt güneş ışınlam miktarı hesaplanır. (yaygın radyasyon miktarı direkt radyasyon miktarına göre tesirsiz olduğundan yaygın radyasyon miktarı göz ardı edilir.) Sonuç olarak en sıcak devrede minimum ve en az sıcak devrede maksimum ısı kazanan yön o bölgenin ideal yönüdür. Bu teoriye göre yapı için ideal yön, iyi yön ve geçerli yön tespit edilir.

Yapinin Optimum Yonlendirilmesi				
Iliman kuru	Iliman nemli	Sicak kuru	Sicak nemli	Soguk

Şekil 10. Optimum yön

Kaynak: O.G. ÇALIŞ, 2018

İklimsel Bolge	Optimum yon S-E	Iyi Yonler W-S-E
Iliman kuru iklimsel bolge	27°	10° 56°
Iliman nemli iklimsel bolge	10°	13° 35°
Sicak kuru iklimsel bolge	18°	0° 40°
Sicak nemli iklimsel bolge	3°	10° 19°
Soguk iklimsel bolge	22°	20° 45°

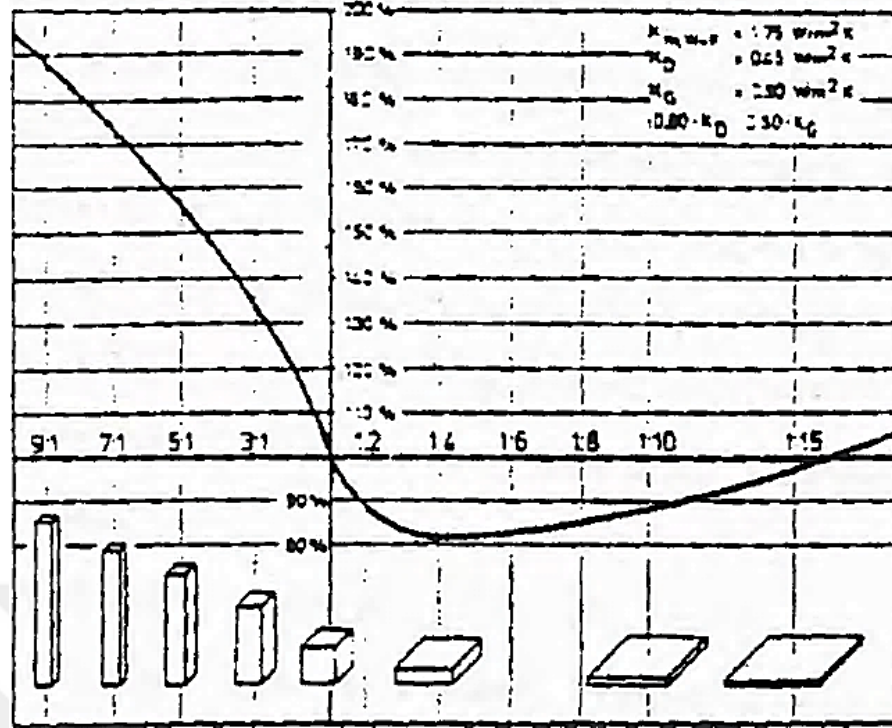
Şekil 11. Optimum yön çizelgesi

Kaynak: O.G. ÇALIŞ, 2018

4.2.2. Tasarımda bina biçimi

Tarihsel gelişimde, bölgenin iklimsel karakterine göre bina biçimleri değişiklik göstermiştir. Bina biçimlendirme sürecinde bölgenin iklimsel koşulları göz önünde tutularak ısı kayıp, kazançlarının ve rüzgâr etkisinin iklimle dengeli duruma getirilmesiyle tamamlanır.

Optimum bina biçimi, esneklik sınırları gözetilerek en az sıcak dönemde maksimum ısı kazanan, en sıcak dönemde minimum ısı kazanan biçimin tasarlanmasıyla mümkün olur.



Şekil 12. Bina formu/ısı kayıp ilişkisi
Kaynak: Ç.ERCİN,2005

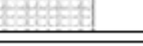
Tabanları aynı ölçüde yapıların yükseklikleri arttıkça ısı kayıpları artmaktadır. Yapı bulunduğu bölgenin iklimsel karakterine göre biçimlendirilmesi gerektiğinden en sıcak dönemde minimum ısı kazanan veya en az sıcak dönemde minimum ısı kaybeden yapılar için uygun yükseklik ve taban alanı seçilmedir.

İklimle dengeli çevre tasarımı ilkelerine uygun bir tasarım yapmak için öncelikle tasarım alanının termal kuşakta olup olmadığı kontrol edilmelidir. Eğer tasarım alanı termal kuşakta değilse (ki her bölgede termal kuşak yoktur veya bölgede termal kuşağı ihtiyaç olmayabilir) ilk olarak tasarım yapılacak bölgenin en sıcak ve en az sıcak dönemleri tespit edilir. Daha sonra bölgenin rüzgar ve güneş etkenlerine ihtiyaç durumuna veya rüzgar ve güneş etkilerinden korunma durumuna göre tasarım yapılacak bölgenin maksimum yönelim derecesi, optimum yönü ve iyi yönleri saptanır. Bu saptama sonucunda tasarımın arazideki konumu belirlenir.

İklimle dengeli tasarımda kullanıcının iklimsel konforun sağlanabilmesi için sadece yapıyı çevreleyen kabuk elemanlarına değil yapının biçimi gibi nicel (ölçülebilir) niteliklere bağlıdır.

Bina formu da, iklimin olumlu yansımalarından yarar sağlamak, olumsuz yansımalarından korunarak biçimlenmelidir. Bir yapıdaki ısı kaybı ya da ısı kazancı yapının hacmine oranına bağlı olarak artma veya azalma göstermektedir. Dolayısıyla aynı hacme sahip farklı formlar farklı iklim bölgeleri için optimum biçim olabilir.

Şekil 13'te farklı iklimsel bölgelere göre uygun yapı biçimleri gösterilmektedir.

İklimsel Bölge	Optimum Yapı Biçimi	Açıklama	Yapı Oranı
Ilımlı kuru		Rüzgara kapalı kareye yakın kompakt yapı biçimi ve eğimli çatı	$1 \times 2.4 - 1 \times 1.3$ 
Ilımlı nemli		Rüzgara açık geniş yüzeyli dikdörtgen ya da serbest yapı biçimi ve eğimli çatı	$1 \times 2.4 - 1 \times 1.3$ 
Sıcak kuru		Gölgeli alan oluşturabilmek amacıyla avlulu dışa kapalı kompakt yapı biçimi ve düz çatı	$1 \times 1.7 - 1 \times 1.3$ 
Sıcak nemli		Rüzgar ile etkileşimini arttırmak amacıyla rüzgara açık dikdörtgene yakın uzun yapı biçimi ve yükseltilmiş ya da eğimli çatı	$1 \times 1.7 - 1 \times 1.3$ 
Soğuk		Isı kaybının en az olması için düşük yüzey alanlı kompakt yapı biçimi ve eğimli çatı	$1 \times 1 - 1 \times 1.3$ 

Şekil 13. Farklı bölgeler için yapının optimum biçimi

Kaynak: O.G. ÇALIŞ, 2018

Örneğin sıcak nemli iklim bölgesinde hâkim rüzgar yönüne dik, geniş, yüzey veren uzun dikdörtgen form, soğuk iklim bölgesinde minimum dış yüzey alanı verecek kare form, sıcak kuru iklim bölgesinde avlulu bina formu önerilir.

4.2.3. Bina kabuğunu termofiziksel özellikleri

Bina kabuğu, binaların kontrollü ve kontrolsüz ortamları arasındaki fiziksel ayırıcıdır. Bina içi çevre ikliminin oluşturulmasında en önemli etkiye sahip olan bina kabuğunun işlevi, bina dışı çevre iklimine bağlı olarak enerji kullanımını minimum seviyede tutarak iklimsel konfor durumunu sağlamaktır.

Dış hava sıcaklığı, güneş ışıınımı, bağıl nem gibi iklimsel konforu etkileyen iklim elemanları bina kabuğunun yalıtım direncinin, yalıtım kapasitesinin belirlenmesinde etkilidir. Bina içinde minimum enerji kullanımı ve iklimsel konfor durumunu sağlamak için bina kabuğu seçimi önemli parametredir.

*Yalıtım direnci

Ortalama ışınsal sıcaklık ile konfor sıcaklığı arasındaki kabul edilebilir farkın iklimsel konforu etkilemeyecek düzeyde kalmasını sağlamak gerekmektedir. Yalıtım direnci belirlenirken daha doğru sonuçlara ulaşmak için ortalama ışınsal sıcaklık yerine bina kabuğu iç yüzey sıcaklığı alınarak hesaplama yapılabilir. Bu durumda;

$$k_{ef} = \frac{a_i \cdot (t_1 \pm \varepsilon) - t_i}{t_m - t_i}$$

k_{ef} : opak ve saydam bileşenlerden oluşmuş bina kabuğuna ait efektif toplam ısı geçirme katsayısı, (W/m² °C)

a_i : iç yüzeysel ısı iletkenlik katsayısı (W/m² °C)

t_i : konfor sıcaklığı, (°C) (Yeni Biyoklimatik Grafiğe bağlı olarak ve enerji tasarrufu/korunumu göz önünde bulundurularak, konfor sıcaklığı 20,85 °C olarak alınmaktadır.)

ε : ortalama ışınsal sıcaklıkla konfor sıcaklığı arasındaki kabul edilebilir fark, (°C)

t_m : kabuğun saydam ve opak bileşenlerini etkileyen günlük ortalama sol-air sıcaklıkların, saydamlık oranlarına bağlı olarak, ağırlıklı ortalaması, (°C)

Bağlantısı ile ısı geçirme kat sayısı hesaplanır.

Tasarım yapılacak bölge için egemen koşulları içeren dönem için k_{ef} değerleri hesaplanır. Daha sonra saydamlık oranları göz önünde tutularak opak birleşenlere ait ısı geçirme kat sayısı hesaplanır.

$$k_{ef} = \frac{S}{100} \cdot k_c + \frac{100 - S}{100} \cdot k_o$$

k_c : saydam bileşenlere ait toplam ısı geçirme katsayısı (W/m² °C)

k_o : opak bileşenlerin toplam ısı geçirme katsayıları (W/m² °C)

S : saydam bileşenlerin alanları, (m²)

k_o ve k_{ef} kat sayıları ile bina kabuğu yalıtım direnci belirlenir. Bu dirence uygun malzeme seçimi ile iklimle dengeli tasarım amacına uygun uygulama yapılması sağlanır.

***Bina kabuğu yalıtım kapasitesi**

Bina kabuğu opak bileşenlerinin yalıtım kapasitesi ısı depolama niteliklerinden ötürü termofiziksel özellikler yani zaman geciktirmesi ve genlik küçülme faktörleriyle tanımlanır. Zaman geciktirmesi gün içerisinde, kabuk birleşenini etkileyen maksimum sol-air sıcaklığı etkisinin, bileşenin iç yüzeyindeki maksimum yüzey sıcaklığı oluşturuluncaya kadar geçen zaman süresi olarak tanımlanmaktadır.

Genlik küçülme faktörü ise gün içerisinde ele alınan bileşene ilişkin maksimum iç yüzey sıcaklığı ile ortamın iç yüzey sıcaklık farkının, maksimum sol-air sıcaklık ile ortalama sol-air sıcaklık farkına oranı olarak tanımlanmaktadır. (G.Kocaaslan,1997)

$$\mu = \frac{t_{si\ max} - t_{sio}}{t_{e\ max} - t_m}$$

$t_{si\ max}$: gün boyunca kabuğun iç yüzeyinde oluşan maksimum sıcaklık (°C)

t_{sio} : günlük ortalama iç yüzey sıcaklığı, (°C)

$t_{e\ max}$: gün boyunca kabuğu etkileyen maksimum sol-air sıcaklık (°C)

t_m : kabuğu etkileyen günlük ortalama sol-air sıcaklık, (°C)

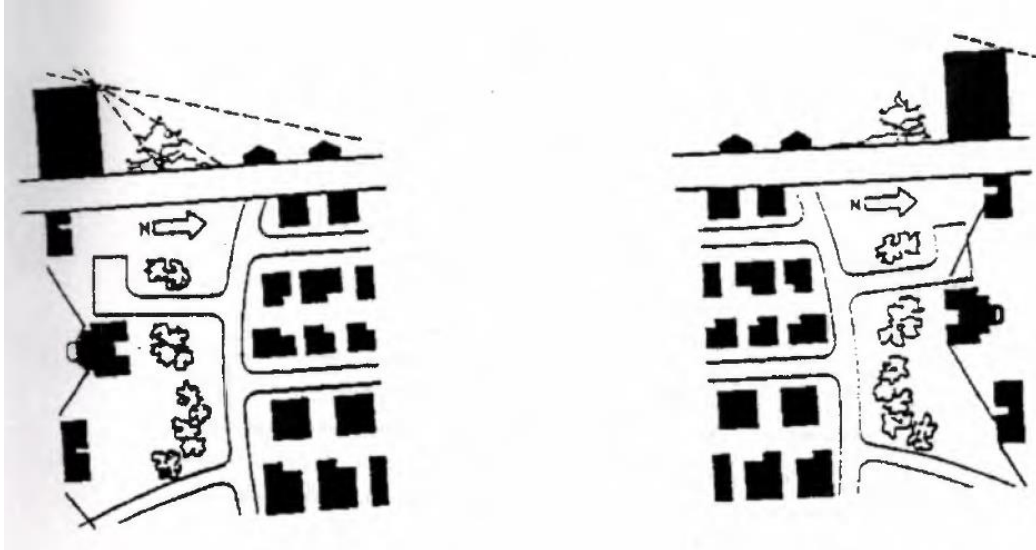
Yalıtım kapasitesi bina kabuğunun baktığı yöne bağlı olarak opak bileşenleri etkileyen maksimum sol-air sıcaklığına bakılarak analiz edilir.

4.2.4. Bina aralık, yükseklik, konumu

Güneş ışınlarının ısısal ve ışıksal enerji açısından etkileri, yerel ve hâkim rüzgâr etkileri iklimle dengeli tasarımda bina aralık-yükseklik-konumunun ve parametrelerinin belirlenmesinde önemli rol oynar. Bu durum düşey yüzeylerin (düşey yüzeyler aktif ve pasif sistemlerin alt sistemi olarak tanımlanabilir) en az sıcak dönemde maksimum düzeyde ışıınımdan yararlanmayı, en sıcak dönemde ise ışıınımdan korunmayı amaçlamaktadır.

Bölgenin topografik verilerine göre güneş ışınları ve rüzgar etkileri bina optimum aralık-yükseklik-konum ilişkisinin aynı yönde çalışacak şekilde bazı durumlarda yerel, hakim rüzgar yönüne bağlı olarak değişiklik göstereceğinden bina aralık-yükseklik-konum ilişkisi için güneş ve rüzgar etkisi çakıştırılamayacağından ayrı ayrı kontrol önlemlerine gerek duyulabilir. Aynı yönde çakıştığı durumda sadece güneş ışıınım etkisi hesaba katılarak bulunan optimum noktalar yeterli olmaktadır.

İklimle dengeli tasarımda minimum enerji kullanımı, maksimum konfor sağlamak için bina aralık-yükseklik-konum ilişkisi en az sıcak dönem ve en sıcak dönemde güneş ışınlarının ısısal ve ışıksal etkilerinden ve rüzgâr etkilerinden korunmasına veya yararlanılmasına bağlı olarak belirlenmektedir. Aynı zamanda bölgede yapılan çevre tasarımında binaların birbirlerine yapacakları gölgeler düşünülerek, güneşten faydalanılması ve korunması gereken durumlarda bina gruplarının konumlandırılmasına, yükseklik ve yön hesaplamalarına dikkat edilmelidir.



Şekil 14. Bina aralık yükseklik ilişkisi
Kaynak: Ç.ERÇİN,2005

Direkt güneş ışıınımının bir yüzeye temas etmesi sonucunda yüzeyin arkasında güneşin açısıl konumuna bağlı olarak gölge oluşturur. Güneş ışıınımından yararlanılmak istendiği durumda bina aralık-yükseklik-konum durumu en uzun gölgeli alan derinliğine eşit veya daha uzun olmalıdır. Aynı şekilde rüzgâr etkisinden yararlanılmak veya korunmak istendiği durumda bina aralık-yükseklik-konum durumu amaca yönelik belirlenmelidir.

4.3. Tasarımda Pasif Sistemler

İç çevrede konfor koşullarının sağlayabilmek için önce pasif sistemlere başvurulmalı, pasif sistemler ile sağlanmadığı değerler için yapma ısıtma ve iklimlendirme sistemlerine başvurulmalıdır. Bu nedenle enerji tasarrufu sağlanabilmesinde önemli etkenlerden biri de pasif sistemlerdir.

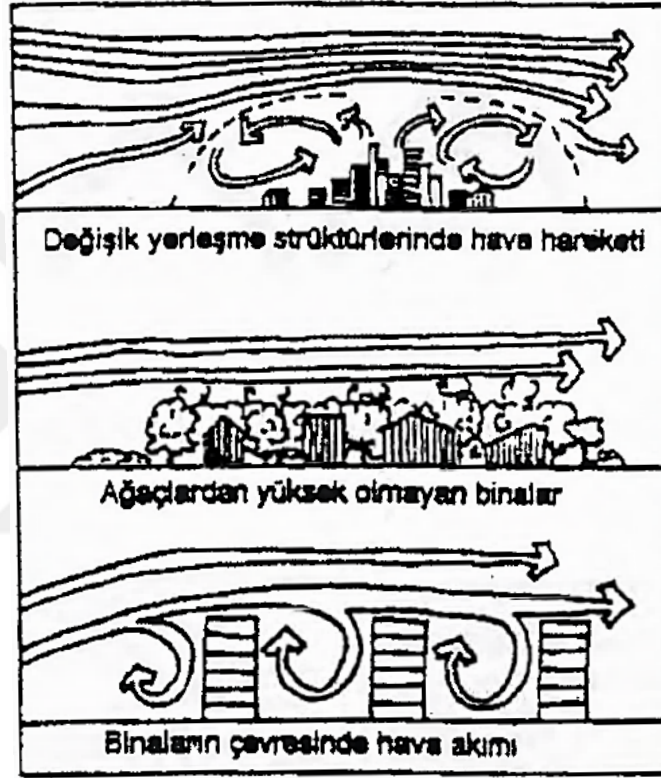
Pasif sistemler iç çevrede iklimsel konfor durumunu sağlayabilmesi durumunda yapma sistemlere ihtiyaç duyulmaz. Ancak konfor durumu sağlanamıyorsa yapma sistemlere ihtiyaç duyulur.

4.3.1. Doğal vantilasyon – Rüzgar kontrolü

Rüzgâr gereksinimi, konfor durumunun sağlanması amacına uygun olarak en sıcak dönemde yapının rüzgâr etkeninden faydalanacağı, en az sıcak dönemde ise yapının rüzgâr etkeninden korunacağı şekilde tasarlanmasıyla rüzgâra kontrolü gerçekleşir. Rüzgar etkileri bina aralık yükseklik konum ilişkisi parametresinde ayrıntılı olarak bahsedildiği gibi optimum performans göstererek yerleşme ölçeğinde, bina grup ölçeğinde ve bina ölçeğinde ele alınarak belirlenmelidir.

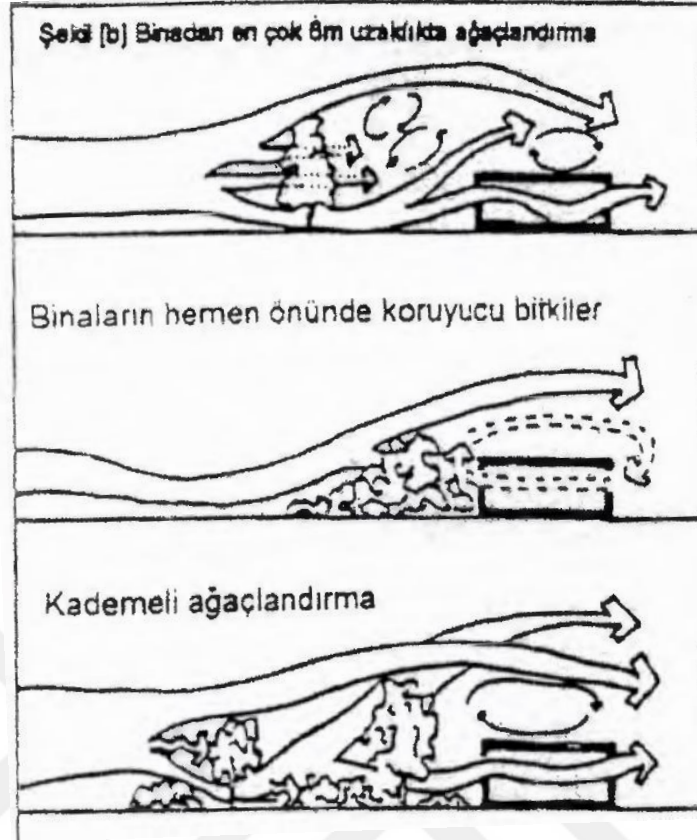
Yerleşim ölçeğinde hakim rüzgâr doğrultusu ve biyoklimatik konforu etkileyen iklim elemanları, bina grup ölçeğinde topoğrafik ve iklimsel analizlere göre rüzgâr etkisinin azaltılması ve arttırılması, bina ölçeğinde sızıntı yolu ile kaybedilen ısıyı minimum seviyede tutmak için doğrama seçimi doğru yapılmasıyla ve uygun detay çözümleriyle göz önünde tutularak iklimle dengeli ve iklimsel konforu sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.

Bu durumda rüzgâr kontrolünü sağlanmasında eğer rüzgâr etkeninden faydalanmak isteniyorsa bina çevresindeki bitki örtüsü rüzgârı engellemeyecek şekilde tercih edilmeli, eğer rüzgâr etkeninden korunmak isteniyorsa bitki örtüsü rüzgâr şiddetini engelleyecek şekilde tercih edilmelidir. Aynı şekilde bina yerleşimleri rüzgâr etkeninden faydalanmak isteniyorsa birbirlerini engellemeyecek şekilde eğer rüzgâr etkeninden korunmak isteniyorsa rüzgârı kesecek biçimde tasarlanmalıdır.



Şekil 15. Bina-yükseklik-doğal vantilasyon ilişkisi

Kaynak: Ç.ERÇİN,2005



Şekil 16. Bina-bitki örtüsü-doğal vantilasyon ilişkisi
Kaynak: Ç.ERÇİN,2005

4.3.2. Güneş kontrolü

Güneş kontrolü, yapılarda gölgeleme istenen dönemde alınan direkt güneş ışığı ve güneş ışıınının denetlenmesini, yapılarda güneşlenme istenen dönemde direkt güneş ışığı ve güneş ışıınınından maksimum faydalanılması ile mümkündür. Bu nedenle iklimle dengeli çevre tasarımında güneş kontrolü önemli etkenlerden biridir.

Tasarlanacak yapma çevrede en az sıcak dönemde güneşlenmeye ihtiyaç vardır bu nedenle maksimum güneş etkisinden faydalanılmalı, en sıcak dönemde gölgelemeye ihtiyaç vardır bu nedenle güneş etkisinden korunmalıdır. Bu ilkeler göz önünde bulundurularak tasarlanmış bir yapıda iklimsel konfor açısından güneş kontrolü sağlanmış olur.

Güneş kontrolünün sadece iklimsel konfor durumunu sağlaması yeterli değildir. Aynı zamanda görsel konfor durumunu da sağlaması gerekmektedir. Güneş kontrolü ilkesinde görsel konforun sağlanabilmesi için en önemli etken kamaşma kontrolüdür. Yani bir mekânda görsel konfor durumunun sağlanabilmesi için

kamaşma kontrolünün sağlanması gerekmektedir. Kamaşma kontrolünün de sağlanabilmesi için güneş kontrolünün sağlanması gerekmektedir.

Kamaşma kontrolü, güneş tarafından yayılan ışığın, bir mekânda yapılan iş ve ihtiyaç duyulan aydınlık düzeyine bağlı olarak kontrol altına alınması veya belirli açıda dağılmasının sağlanmasıyla mümkün olur. Bu ilkeler göz önünde bulundurularak tasarlanmış bir yapıda görsel konfor açısından güneş kontrolü sağlanmış olur.

Güneş kontrolünün, bir yapının iklimsel ve görsel konfor durumunun sağlanmasında önemli rol oynaması nedeniyle yapının arazide konumlandırılmasından cephe tasarımına kadar olan süreçte tasarımda bir bütün olarak ele alınmalıdır.

Güneş kontrolünün sağlanması, saydam yüzeylerin iklime ve yapının fonksiyonuna uygun olarak konumlandırılması, sabit ve hareketli güneş kontrol elemanlarının doğru açı ve yönde yerleştirilmesiyle mümkün olur.

4.3.3. Nem kontrolü

Yapıların nemlenmesi yağmur suları, su buharı ve zemin suları nedeniyle oluşabilmektedir. Zemin suları ve yağmur suları nedeniyle iç mekânda nem oluşmasına, planlama ve yapım aşamasında alınacak önlemler ile engel olunur. Ancak iç çevrede bağıl nem ve termometre sıcaklığı ile dış çevredeki bağıl nem ve dış hava sıcaklık değerleri farklı olduğu durumlarda iklim elemanları, bina kabuğunda buhar difüzyonuna uğrar. Bu difüzyon sırasında yoğuşma nedeniyle oluşan neme karşı önlemler çevre tasarımında göz ardı edilmektedir.

Nem kontrolü, bina kabuğunda oluşabilecek deformasyonların engellenmesi açısından önemli bir yere sahiptir. Bu durumda bölgenin bağıl nem, dış hava sıcaklığı ve iç mekân konfor sıcaklığı hesaplamaları yapılarak bina kabuğunun termofiziksel özellikleri değiştirilerek önlenebilir. Opakt birleşen yani bina kabuğu yılın belli bölümünde nemi yoğuşturmalı, belli bir bölümünde ise buharlaştırmalıdır. Böylece bina içi nem kontrolü sağlanmış olur.

BEŞİNCİ BÖLÜM

BAKIRKÖY 278 ADA – 94 PARSEL İÇİN İKLİMLE DENGELİ BİR YERLEŞME MODELİ

“Bakırköy 278 Ada- 94 Parsel İçin İklimle Dengeli Bir Yerleşme Modeli” araştırması ileride yapılacak olan çalışmalara ve tasarımlara örnek olması amacıyla, ele alınan parselde ait doğal ve yapma çevreye ilişkin parametreler incelenerek minimum enerji kullanımı hedeflenen, kullanıcının konfor durumu ön planda tutulan bir tasarım yaklaşımıyla ele alınmıştır.

Bakırköy 278 Ada- 94 Parsel İstanbul Teknik Üniversitesine aittir. Daha önceleri Makine Fakültesi, ziraat makineleri kürsüsüne ait ek yapı olarak kullanılmıştır. Ancak şuanda 28 Temmuz 2022 tarihi cumhurbaşkanı kararı ile bir kısmı İTÜ Arı Teknopark Teknoloji Geliştirme Bölgesi olarak imar planı değişikliği yapılmış, bir kısmı ise planlama alanı olarak imar değişikliğinde yerini almıştır. Bu nedenle parselde ait planlama alanı için, örnek olması amacıyla konu parsel için iklimle dengeli bir yerleşme modeli çalışması yapılmıştır



Şekil 17. Bakırköy 278 ada-94 parselde ait mevcut arazi kullanımı

Kaynak: Çevre şehircilik ve iklim değişikliği müdürlüğü, 03.03.2023 imar planı değişikliği raporu

5.1. Bakırköy 278 Ada – 94 Parsel için Doğal Çevreye İlişkin Kabuller

Doğal çevreye ilişkin parametreler bölgede kullanıcının iklimsel ve görsel konfor gereksinimlerini belirler. İklimsel ve görsel konfor gereksinimleri de zamana ve yöreye bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Dolayısıyla bir bölgede iklimle dengeli tasarım yapmak için ilk olarak doğal çevreye ilişkin parametreler incelenmelidir.

5.1.1. Bakırköy 278 ada – 94 parsel için iklimsel konforu etkileyen çevresel kabuller

Bu çalışmada meteorolojik verilerin doğru yorumlanabilmesi amacıyla Prof. Dr. Lütfi Zeren'in çalışmalarına ait ortalama sıcak değerleri, ortalama bağıl nemlilik



değerleri ve gölge çizgisi durumundan ve güncel iklim tablosundan yararlanılmıştır.

Grafik 4: İstanbul 2012-2022 yılları ortalama maksimum sıcaklık grafiği

Kaynak: <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/istanbul/istanbul-715086/>



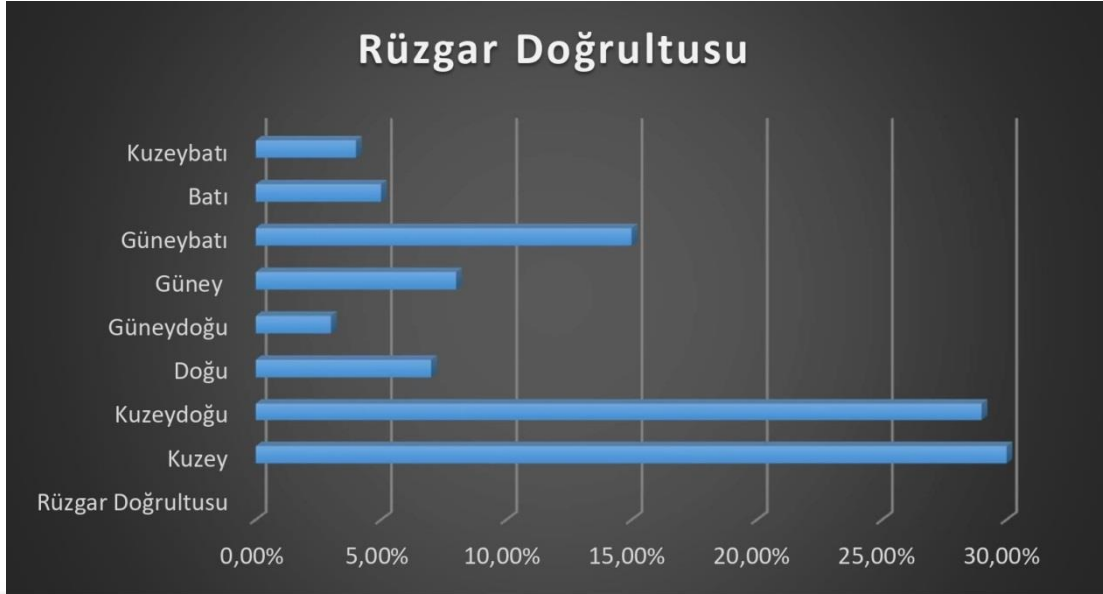
Grafik 5: İstanbul 2012-2022 yılları ortalama minimum sıcaklık grafiği

Kaynak: <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/istanbul/istanbul-715086/>



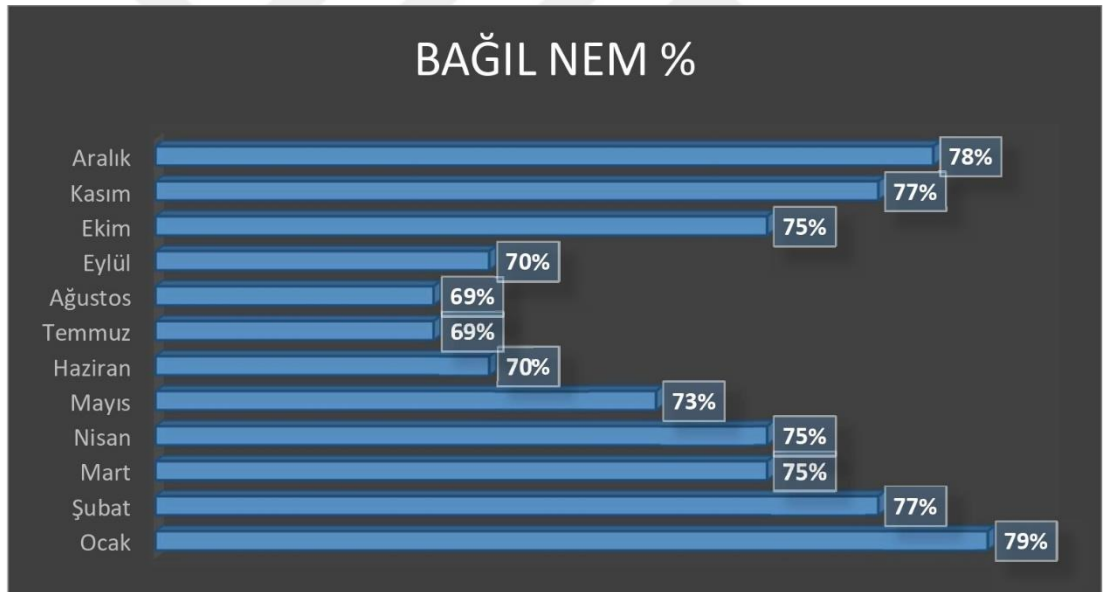
Grafik 6: İstanbul 2012-2022 yılları ortalama sıcaklık grafiği

Kaynak: <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/istanbul/istanbul-715086/>



Grafik 7: İstanbul 2012-2022 yılları ortalama rüzgâr doğrultusu grafiği

Kaynak: <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/istanbul/istanbul-715086/>



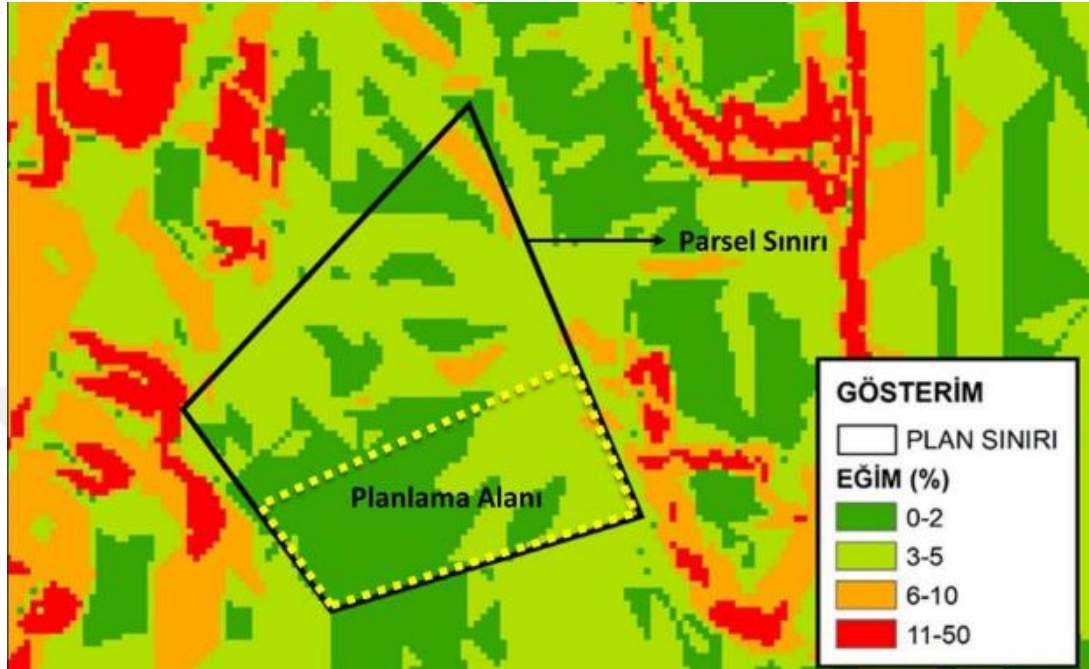
Grafik 8: İstanbul 2012-2022 yılları ortalama bağılnem grafiği

Kaynak: <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/istanbul/istanbul-715086/>

İstanbul ılımlı nemli iklim bölgesini temsil eden şehirlerimizdendir. İstanbul için on yıllık ortalama veriler göz önünde bulundurulduğunda en az sıcak dönem aralık-ocak-şubat aylarında ortalama 6,8°C ve en sıcak dönem haziran-temmuz-ağustos aylarında ortalama 26,9°C'dir. İstanbul'da hâkim rüzgâr yönü kuzeydoğu ve kuzey, rüzgâr hızı ise ortalama 16,4 kph'dir.

5.1.2. Bakırköy 278 ada – 94 parsel için doğal yapı kabulleri

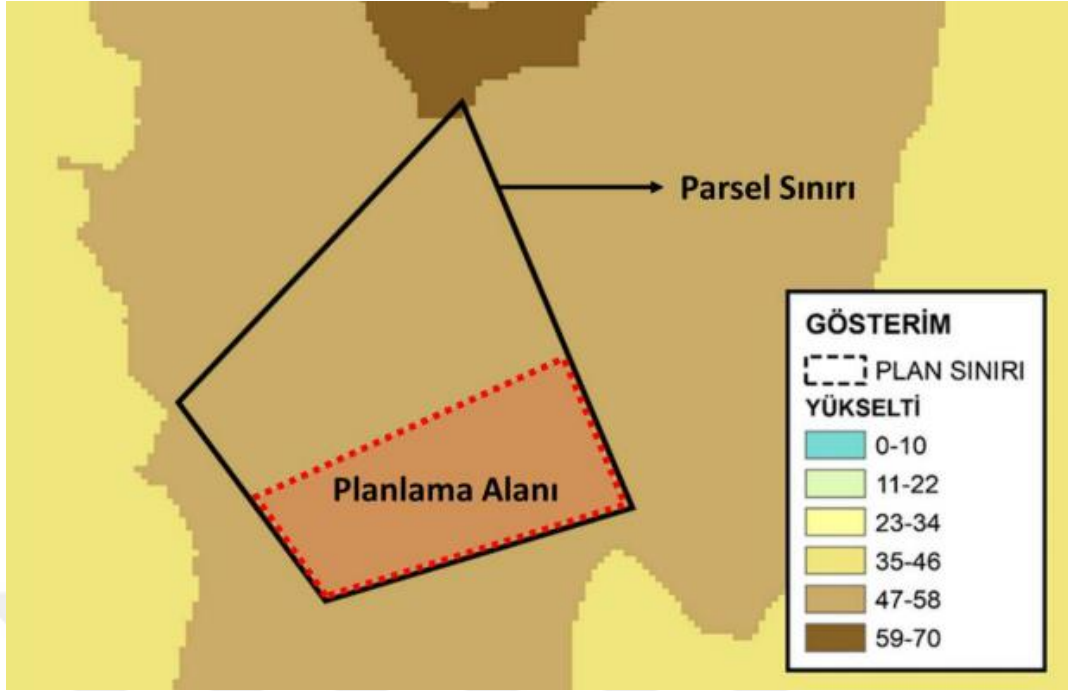
Parsele ait eğim değerleri incelendiğinde, arazi eğimi 0-%2 eğim ve doğudan batıya, güneyden kuzeye doğru arttığı görülmektedir.



Şekil 18. Bakırköy 278 ada-94 parsele ait eğim analizi

Kaynak: Çevre şehircilik ve iklim değişikliği müdürlüğü, 03.03.2023 imar planı değişikliği raporu

Ayrıca parseldeki eğim oranı 0-%2 arasında olduğu için ve kot güneyden kuzeye doğru 2m arttığı göz önünde bulundurulduğunda kot farkının çok olmaması nedeniyle yerleşim yerey kesitinde tasarım doğrultusunda herhangi bir bölgeye yapılabilir.



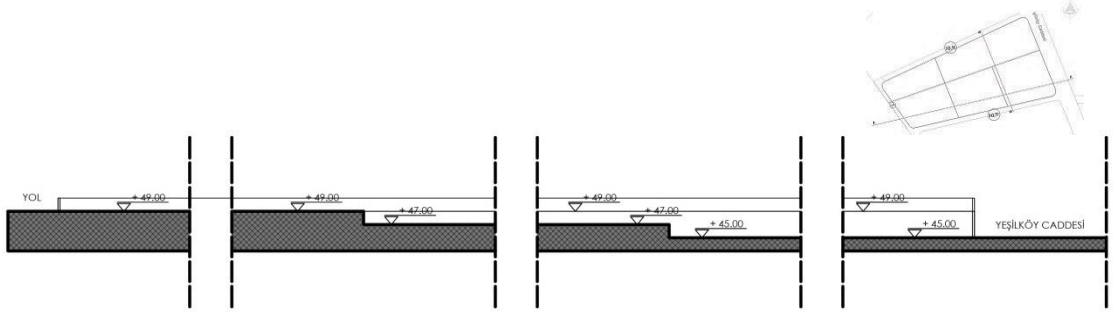
Şekil 19. Bakırköy 278 ada-94 parseli ait eşyüksekti analizi

Kaynak: Çevre şehircilik ve iklim değişikliği müdürlüğü, 03.03.2023 imar planı değişikliği raporu



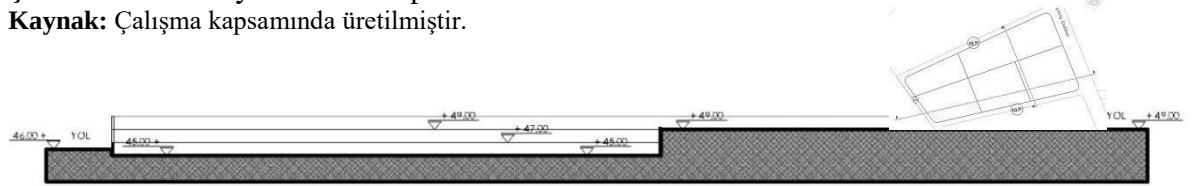
Şekil 20. Bakırköy 278 ada-94 parseli ait kot değerleri

Kaynak: Çevre şehircilik ve iklim değişikliği müdürlüğü, 03.03.2023 imar planı değişikliği raporu



Şekil 21. Bakırköy 278 ada-94 parseli ait A-A arazi kesiti

Kaynak: Çalışma kapsamında üretilmiştir.



Şekil 22. Bakırköy 278 ada-94 parseli ait B-B arazi kesiti

Kaynak: Çalışma kapsamında üretilmiştir.

Parselin yükseklik değerleri incelendiğinde, en yüksek 49m, en düşük 45m olduğu ve doğudan batıya, güneyden kuzeye doğru arttığı görülmektedir.

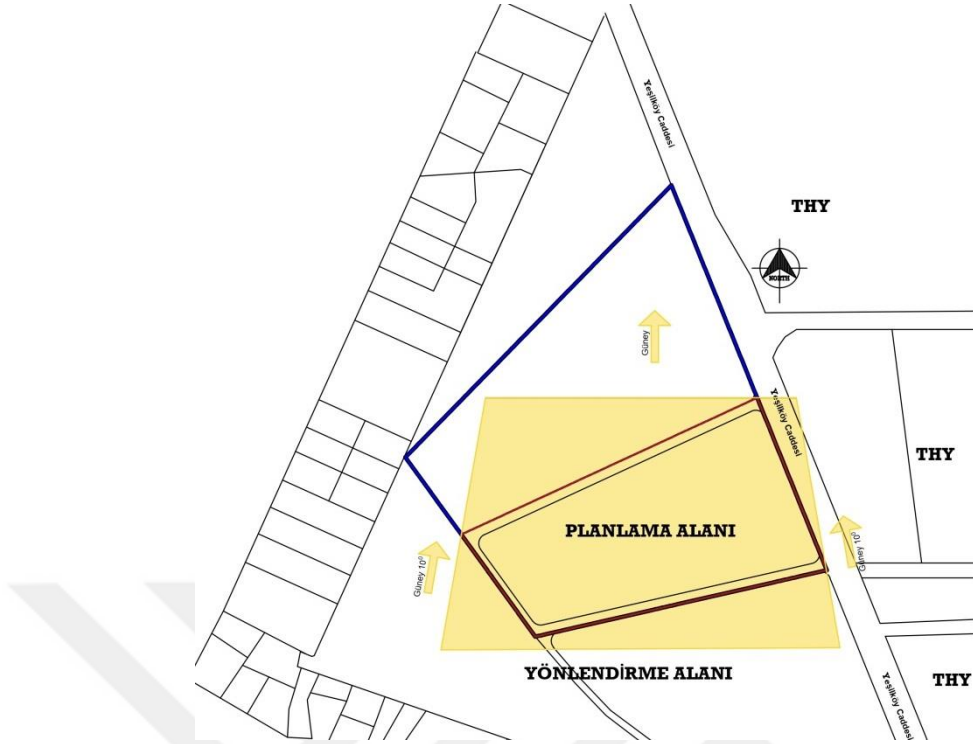
Eğim analizi, eş yükselti analizi ve kot değerleri göz önünde bulundurulduğunda 278 ada – 94 parsel yerleşime uygun bir konumdadır.

5.2. Bakırköy 278 Ada – 94 Parsel için Yapma Çevreye İlişkin Analizler ve Kabuller

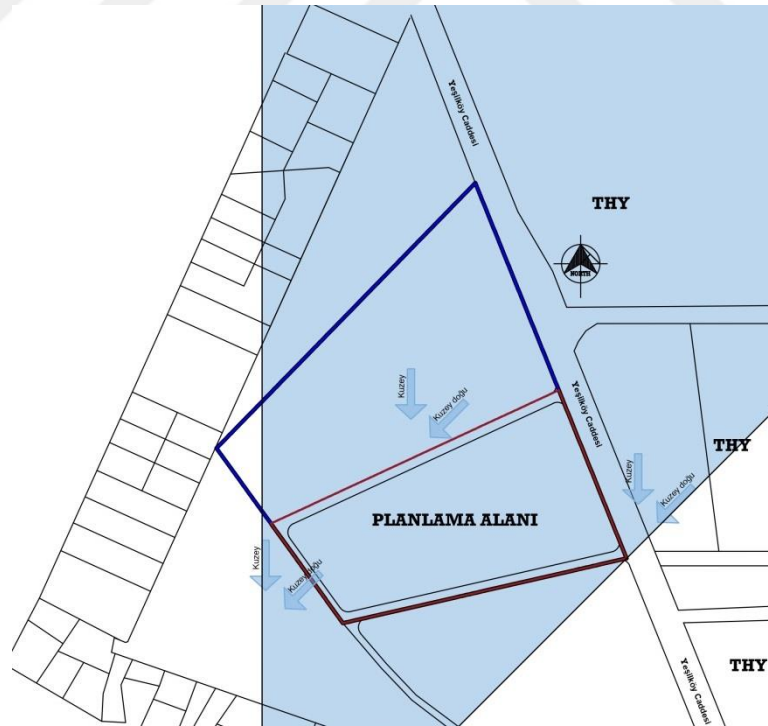
Yapıların iklimle dengeli çevre tasarımı uygun olarak tasarlanması yani yapma ısıtma ve iklimlendirme sistemlerine ihtiyaçlarının minimum olması için yapının yapılacağı bölgenin doğal çevreye ilişkin değişkenleri göz önünde bulundurularak, yapma çevreye ilişkin kararların tasarım aşamasında alınmasıyla mümkün olur.

5.2.1. Bakırköy 278 ada – 94 parsel için yerleşim yeri ve optimum yön

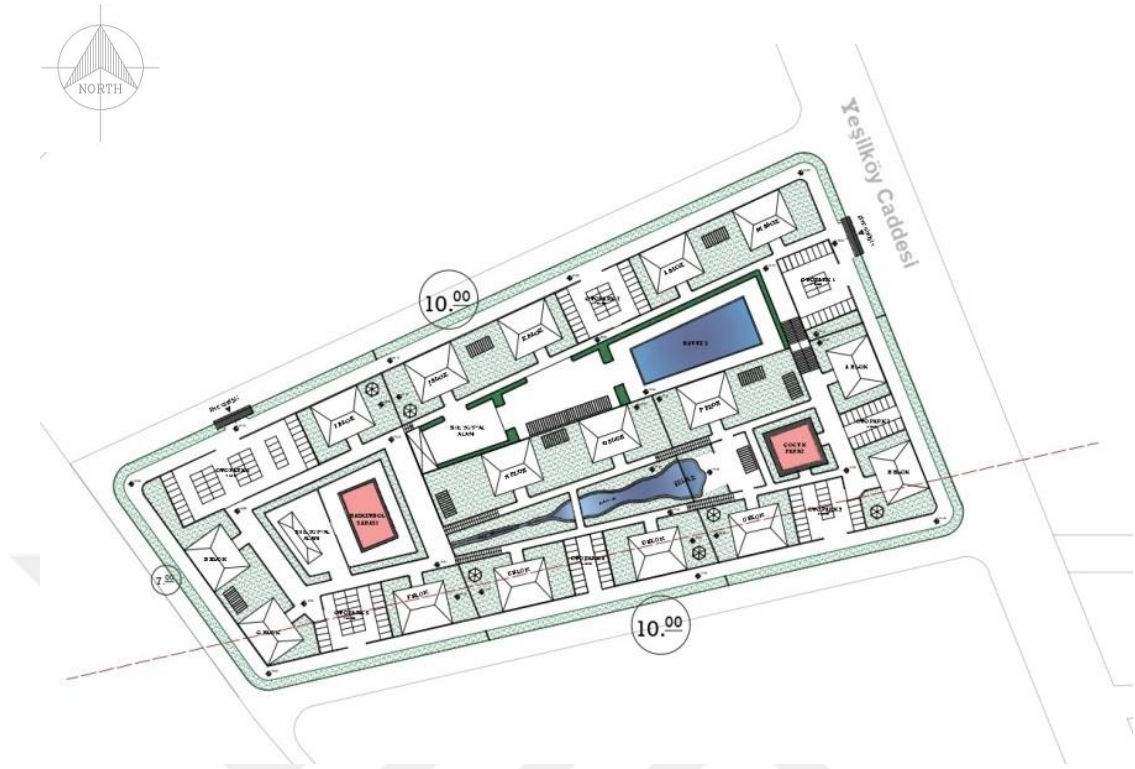
İstanbul için ortalama maksimum sıcaklık, ortalama minimum sıcaklık, rüzgar doğrultusu, hızı, bağıl nem oranı göz önünde bulundurulduğunda, optimum yön 10° Güney'dir. Şekil 24 ve Şekil 25'te konu parseli ait yönlendirme ve hâkim rüzgâr yön analizi yapılmıştır. Bu nedenle Bakırköy 278 Ada-94 parsel için iklimle dengeli tasarım ilkeleri kapsamında yapıların yönlendirmesi Şekil 24 ve Şekil 25 dikkate alınarak uygulanmalıdır.



Şekil 23. 278 ada-94 parsel yönlendirme alanı
Kaynak: Çalışma kapsamında üretilmiştir.



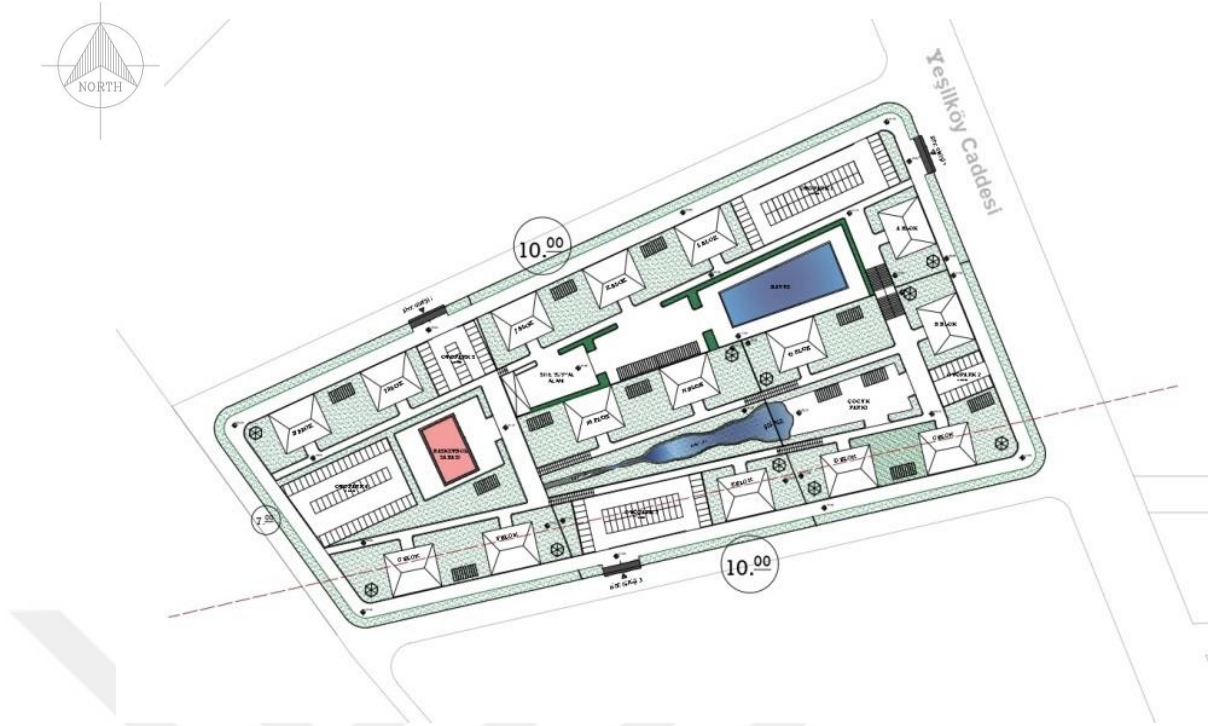
Şekil 24. 278 ada-94 parsel hâkim rüzgâr yönü
Kaynak: Çalışma kapsamında üretilmiştir.



Şekil 25. Bakırköy 278 ada-94 parsel örnek yerleşim a tipi

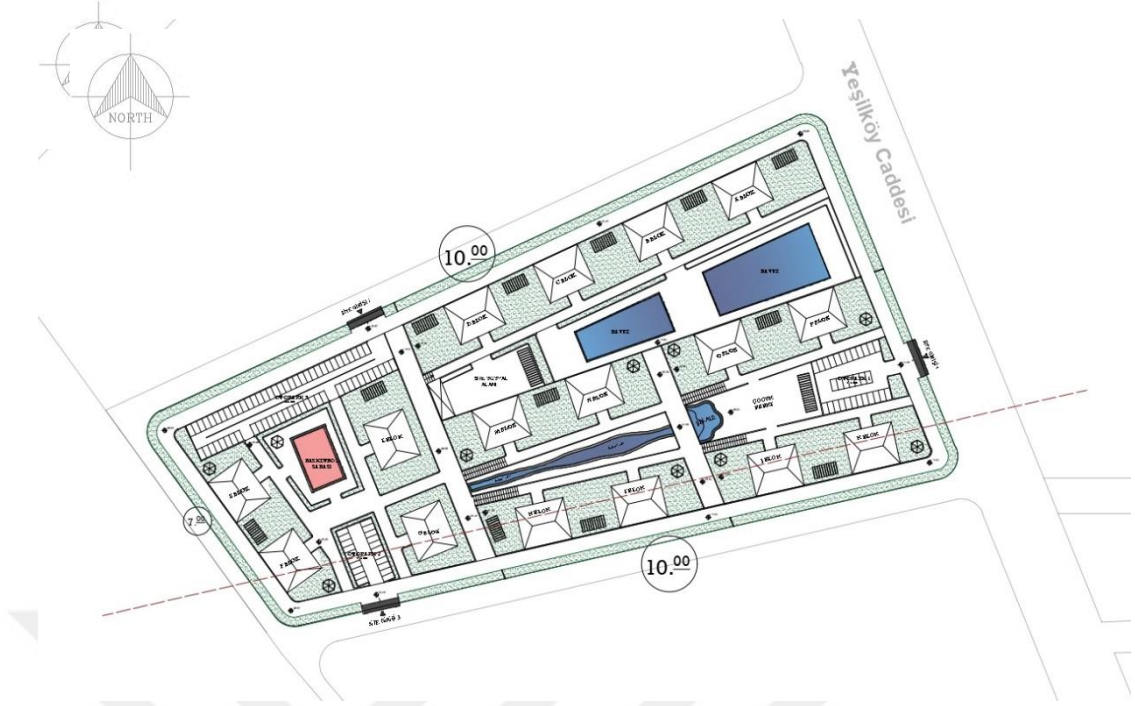
Kaynak: Çalışma kapsamında üretilmiştir.

A tipi yerleşim modeli mevcut arazi kotları, yönlendirme ve hâkim rüzgâr analizleri göz önünde tutularak ve 10m çekme mesafesi bırakılarak 16 eş bloktan oluşacak şekilde ayırık nizam olarak tasarlanmıştır. Biri Yeşilköy caddesinden, biri de parsel için belediye tarafından planlanmış yoldan olmak üzere iki adet yaya ve araç için site girişi bulunmaktadır. Ayrıca a tipi yerleşim modelinde kullanıcılar için sosyal tesisler, havuz, spor sahası, çocuk parkı, süs havuzu, şelale ve 179 araçlık otopark tasarlanmıştır.



Şekil 26. Bakırköy 278 ada-94 parsel örnek yerleşim b tipi
Kaynak: Çalışma kapsamında üretilmiştir.

B tipi yerleşim modeli mevcut arazi kotları, yönlendirme ve hâkim rüzgâr analizleri göz önünde tutularak ve 10m çekme mesafesi bırakılarak 15 eş bloktan oluşacak şekilde ayırık nizam olarak tasarlanmıştır. Biri Yeşilköy caddesinden, ikisi de parsel için belediye tarafından planlanmış yollardan olmak üzere üç adet yaya ve araç için site girişi bulunmaktadır. Ayrıca b tipi yerleşim modelinde kullanıcılar için sosyal tesis, havuz, spor sahası, çocuk parkı, süs havuzu, şelale ve 189 araçlık otopark tasarlanmıştır.



Şekil 27. Bakırköy 278 ada-94 parsel örnek yerleşim c tipi
Kaynak: Çalışma kapsamında üretilmiştir.

C tipi yerleşim modeli mevcut arazi kotları, yönlendirme ve hâkim rüzgâr analizleri göz önünde tutularak ve 10m çekme mesafesi bırakılarak 16 eş bloktan oluşacak şekilde ayırık nizam olarak tasarlanmıştır. Biri Yeşilköy caddesinden, ikisi de parsel için belediye tarafından planlanmış yollardan olmak üzere üç adet yaya ve araç için site girişi bulunmaktadır. Ayrıca c tipi yerleşim modelinde kullanıcılar için sosyal tesis, havuz, çocuk havuzu, spor sahası, çocuk parkı, süs havuzu, şelale ve 120 araçlık otopark tasarlanmıştır.

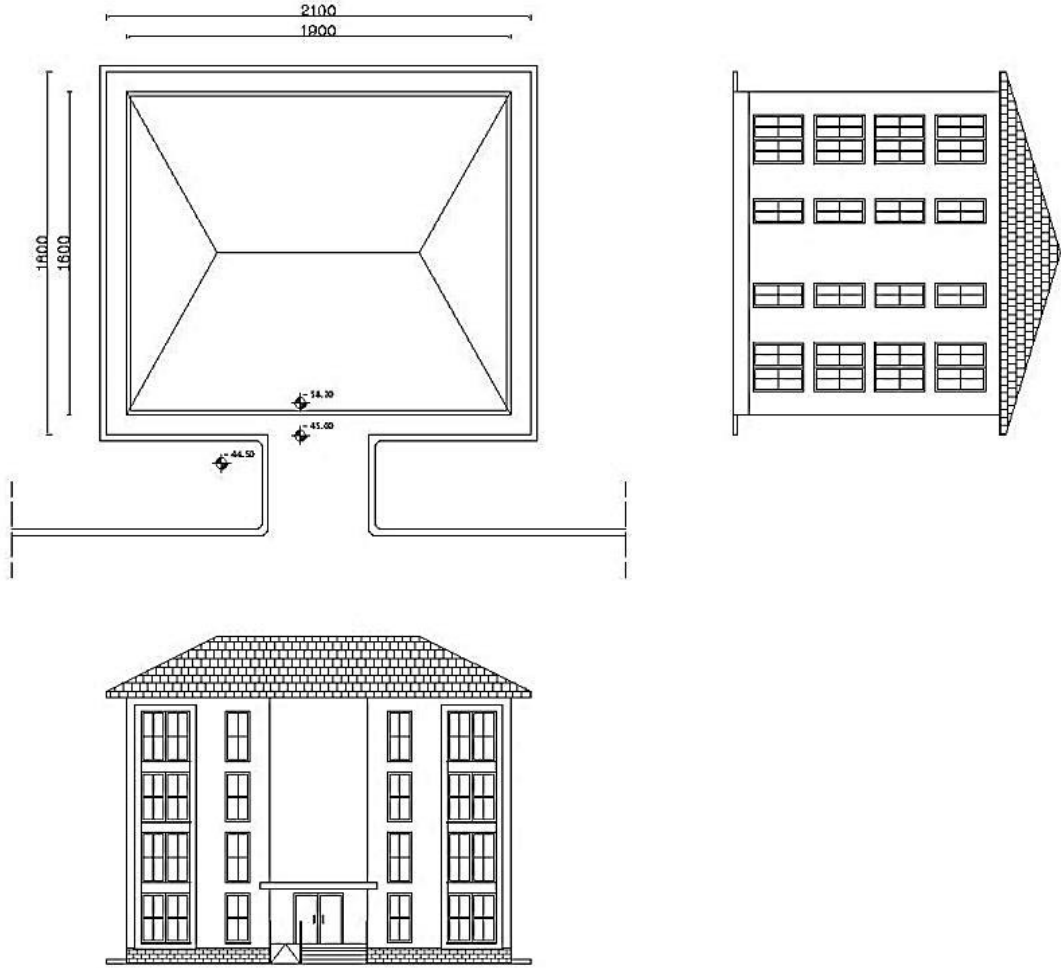
5.2.2. İstanbul Bakırköy 278 Ada-94 parsel için bina biçimi analizi

İstanbul ılımlı nemli bir iklimsel karaktere sahip olması nedeniyle en sıcak dönemde rüzgâr alma, en az sıcak dönemde ise güneşlenme ihtiyacı bulunmaktadır. Bu nedenle rüzgâra açık, geniş yüzeyli dikdörtgen ya da serbest yapı biçimi tercih edilmelidir.

Parsele ait iklim ve doğal yapı analizleri incelendiğinde, 1x1.2 oranında dikdörtgen şekle sahip yapılar tercih edilmelidir. Aynı şekilde parsele ait imar durumu ve plan notları incelendiğinde kaks oranı 1 ve en çok zemin artı 3 kat

şeklinde tasarım yapılabileceği yapılmıştır. Ayrıca subasman seviyesi 1m olarak belirlenmiştir.

Şekil 31’ da 278 Ada-94 parsel için önerilen yapı şekli ve oranları



gösterilmiştir.

Şekil 28. Bakırköy 278 ada-94 parsel için önerilen bina formu

Kaynak: Çalışma kapsamında üretilmiştir.

5.2.3. İstanbul Bakırköy 278 Ada-94 parsel için bina kabuğu termofiziksel özellikleri kabulleri

Dış hava değişkenleri doğrudan olmasa da bina kabuğu sayesinde dolaylı yoldan iç çevre iklimini etkiler. Bu nedenle bina kabuğu dolayısıyla bina kabuğunun termofiziksel özellikleri iç çevre ikliminin oluşmasında en önemli değişkendir.

İstanbul ilinin iklimsel değikenlerine göre yapılan çalışmalarda kabuk için ana malzeme gazbeton ve polisten sert köpük 5mm optimum bina kabuğu olduğu söylenebilir.

Bakırköy 278 ada-94 parselde tasarlanan yapılar için bina kabuğu gazbeton+polisten köpük5mm olacak şekilde tasarlanmıştır. Ancak bölgedeki yapılar için iyi malzeme olarak gazbeton blok ve heraklith, gazbeton blok ve cam yünü, gazbeton blok ve ahşap talaş levha, tuğla ve gazbeton plaka veya tuğla ve cam yünü önerilebilir.

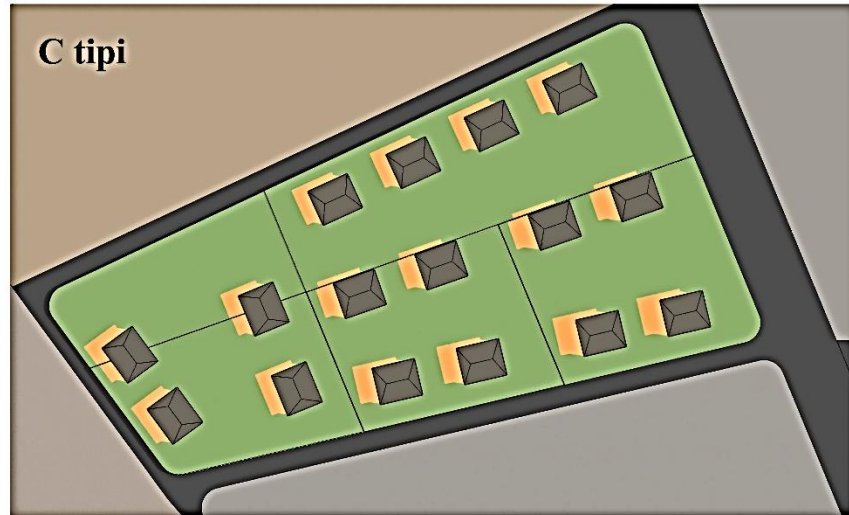
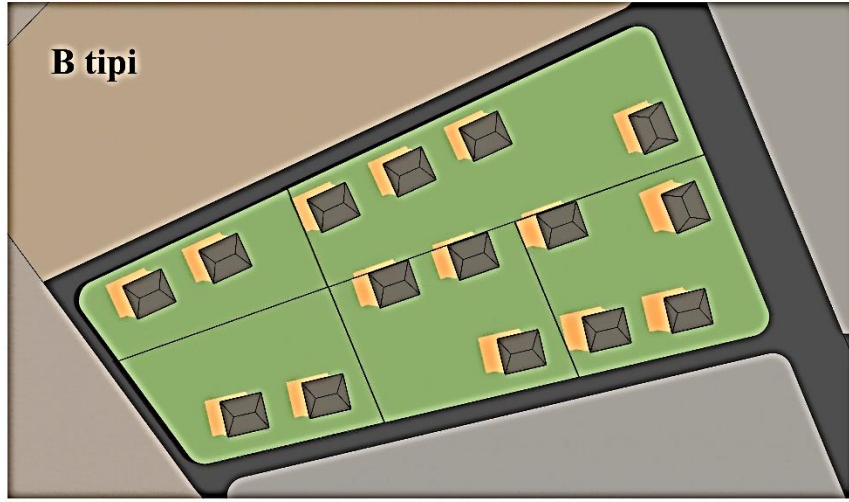
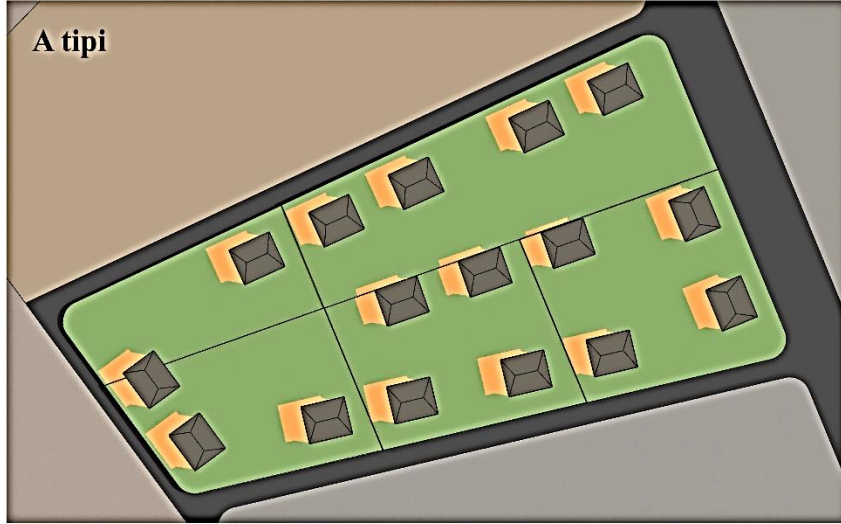
5.2.4. İstanbul Bakırköy 278 Ada-94 parsel için bina aralık yükseklik konum analizi

İklimle dengeli tasarımda minimum enerji kullanımı sağlamak amacıyla en az sıcak ve en sıcak dönemde güneş ışınlarından faydalanmak veya korunmak amacıyla bina aralık, yükseklik, konum ilişkisi önemli bir yere sahiptir.

İstanbul ılımlı nemli iklim özelliği gösterdiği için en az sıcak dönemde güneşten yararlanmalı, en sıcak dönemde ise güneşten korunmalıdır. Bu nedenle bina aralık durumu en uzun gölgeli alan derinliğine eşit veya daha uzun olmalıdır. Aynı şekilde en sıcak dönemde rüzgârdan faydalanmak amacıyla yapılar birbirinin rüzgârına etki etmeyecek şekilde konumlandırılmalıdır.

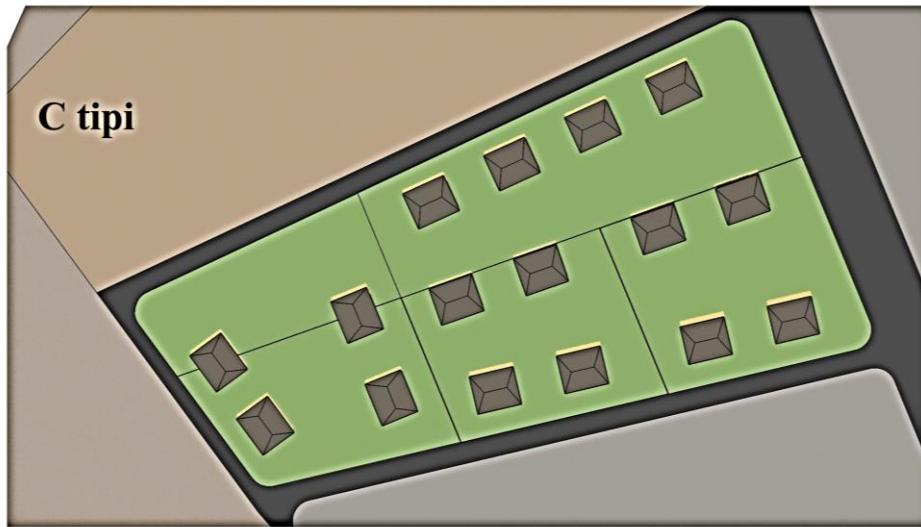
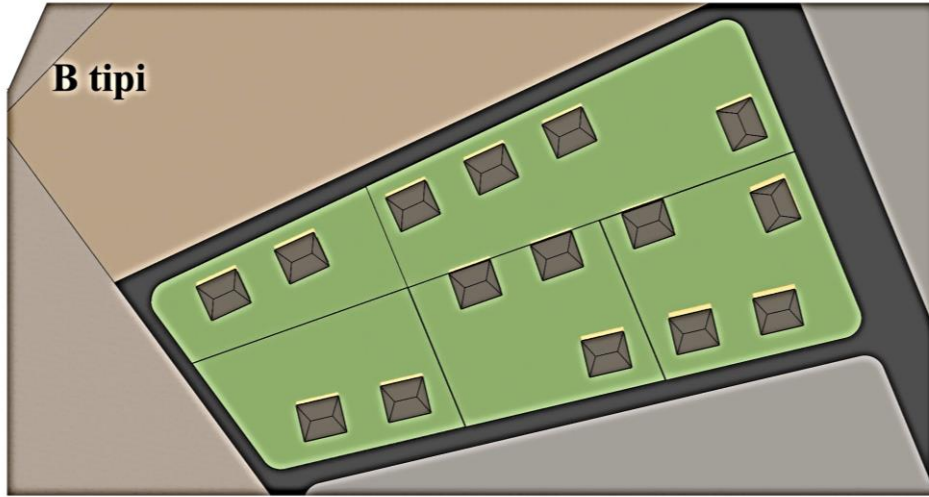
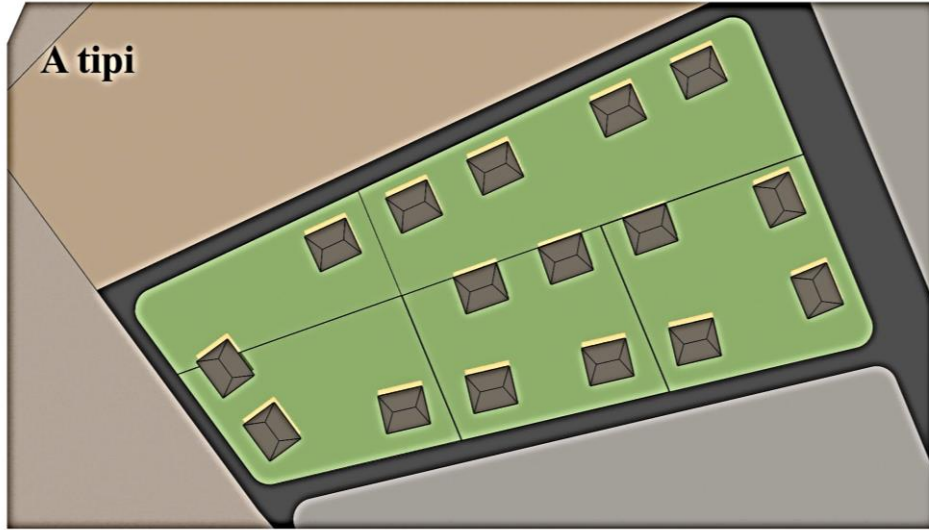
Şekil 29 Şekil 30 ve Şekil 31' de sketchup 2023 uygulaması yardımıyla önerilen üç farklı yerleşim modeline ait en kısa gölge boyu için 21 Haziran gününe ait 9.00, 12.00 ve 15.00 saatleri için gölge analizi gösterilmiştir.

Şekil 32 Şekil 33 ve Şekil 34'de ise yine sketchup 2023 uygulaması yardımıyla örnek yerleşim tiplerine ait en uzun gölge boyu için 21 Aralık gününe ait 9.00, 12.00 ve 15.00 saatleri için gölge analizi gösterilmiştir.



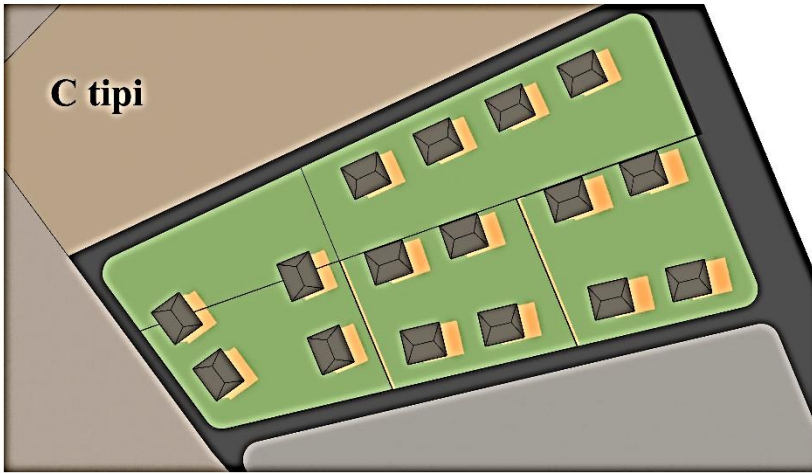
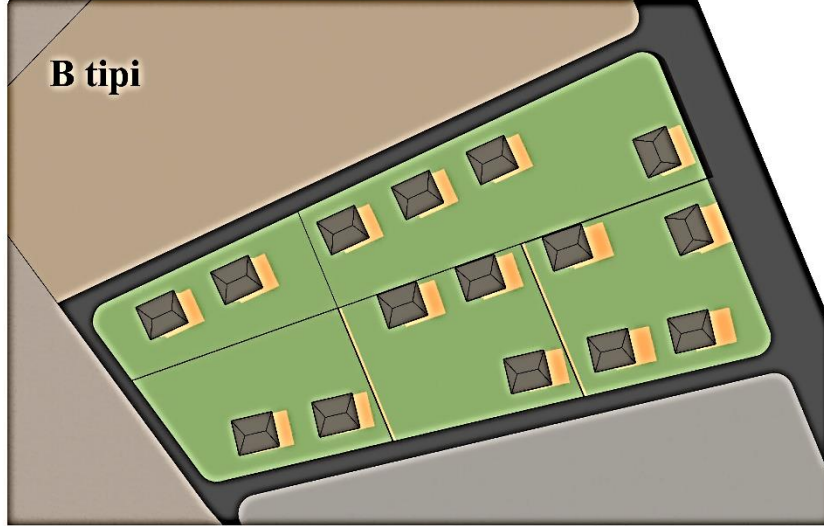
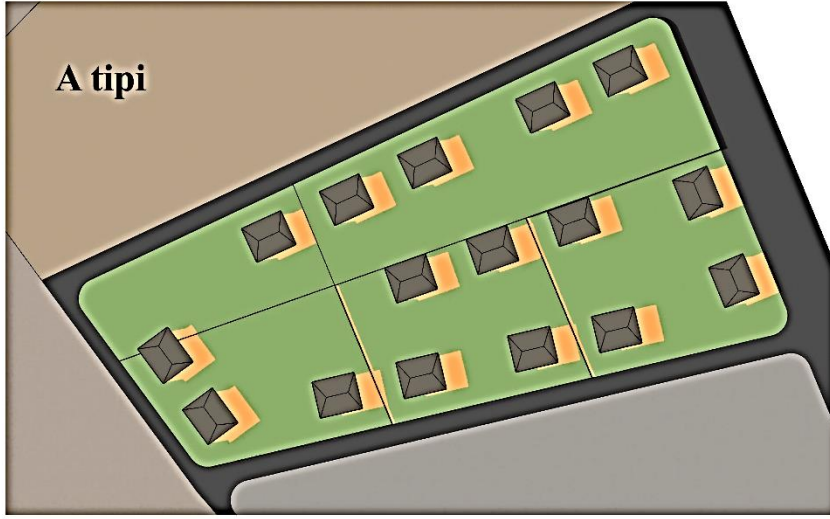
Şekil 29. Bakırköy 278 ada-94 parsel 21 Haziran 09.00 gölge analizi
Kaynak: Sketchup2023 ile modellenmiştir.

 GÖLGE



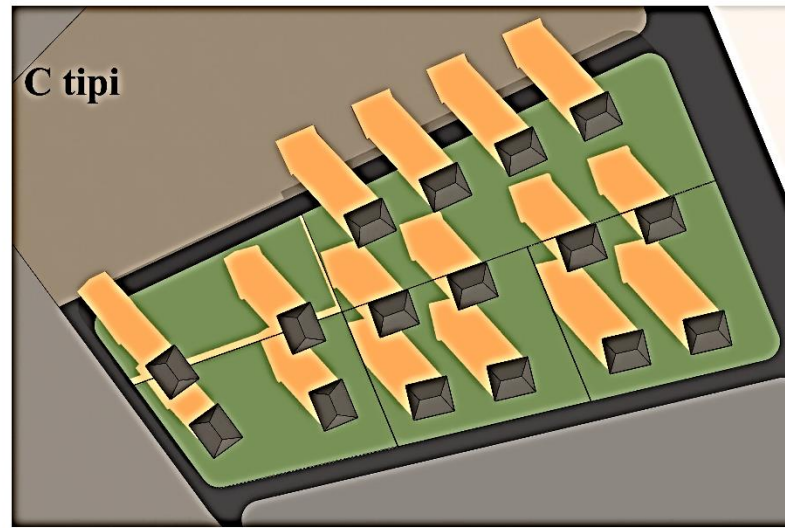
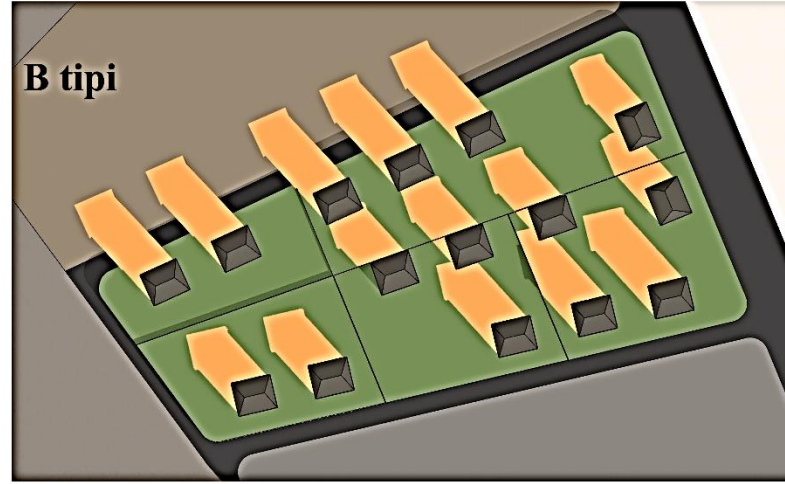
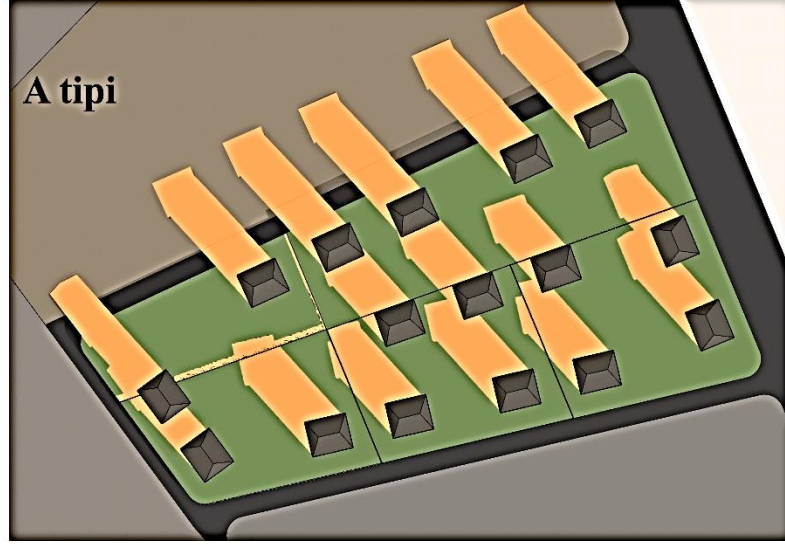
Şekil 30. Bakırköy 278 ada-94 parsel 21 Haziran 12.00 gölge analizi
Kaynak: Sketchup2023 ile modellenmiştir.

 GÖLGE



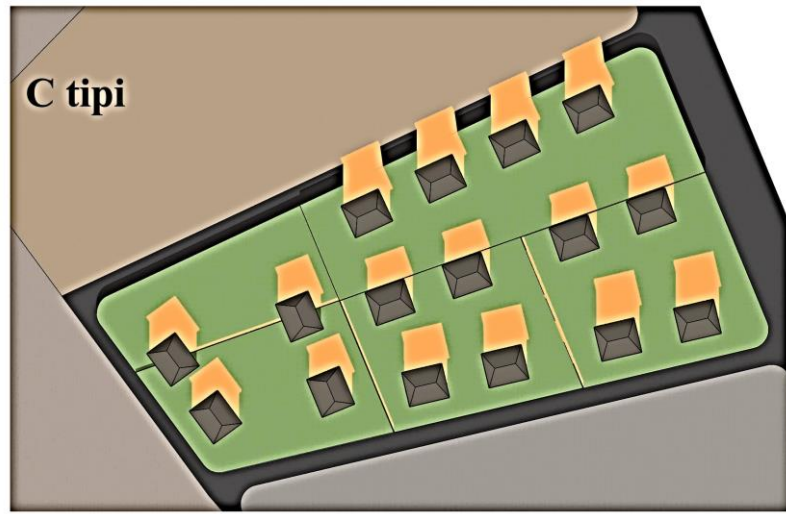
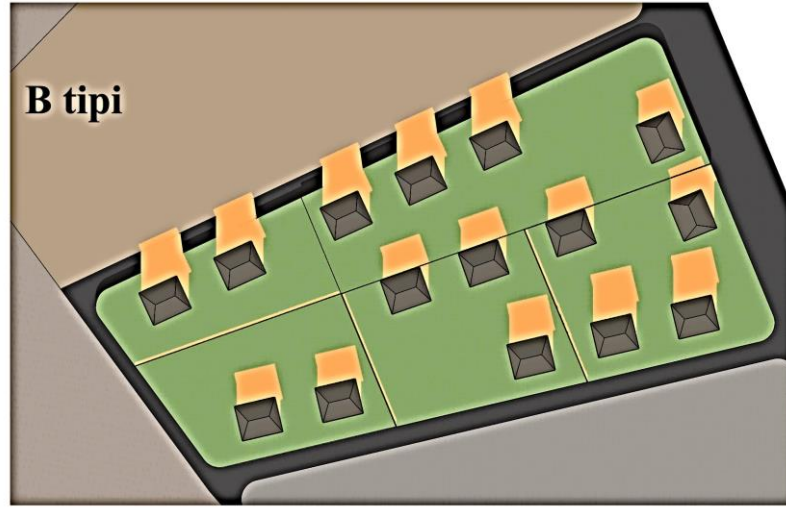
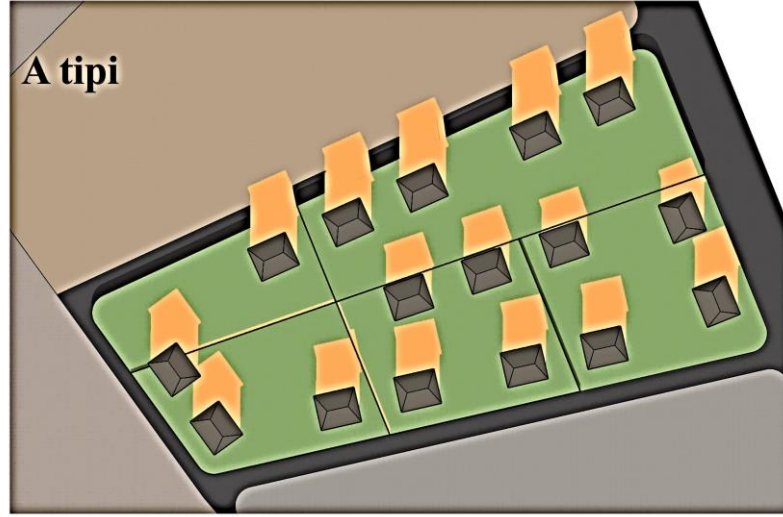
 GÖLGE

Şekil 31. Bakırköy 278 ada-94 parsel 21 Haziran 15.00 gölge analizi
Kaynak: Sketchup2023 ile modellenmiştir.



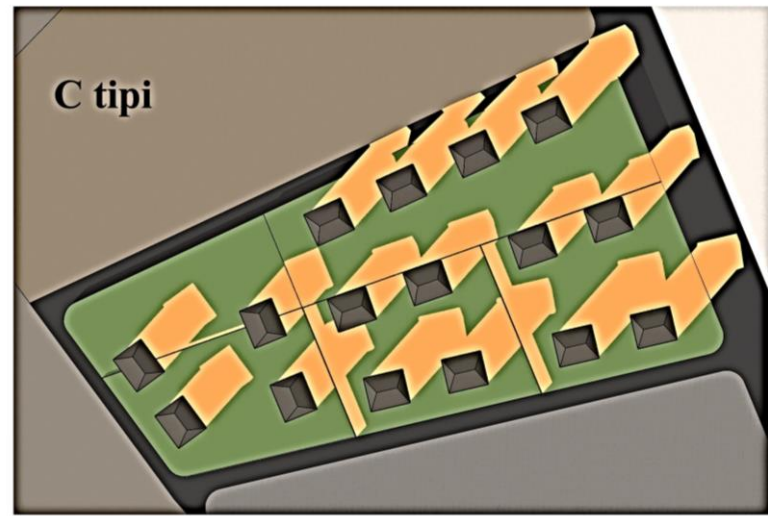
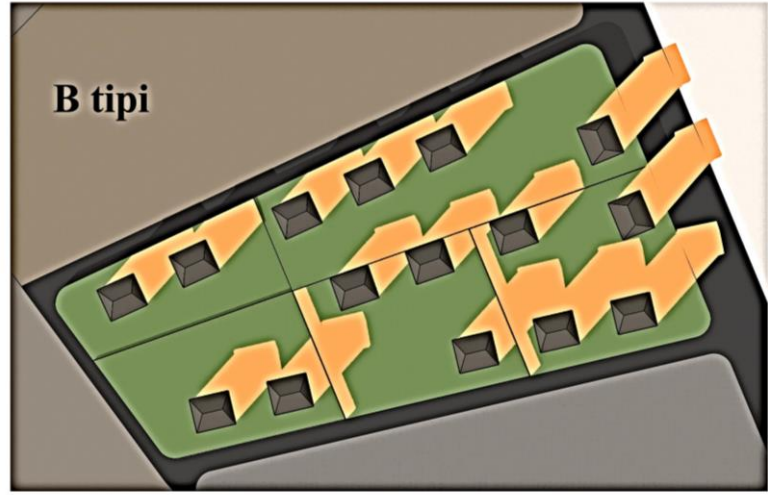
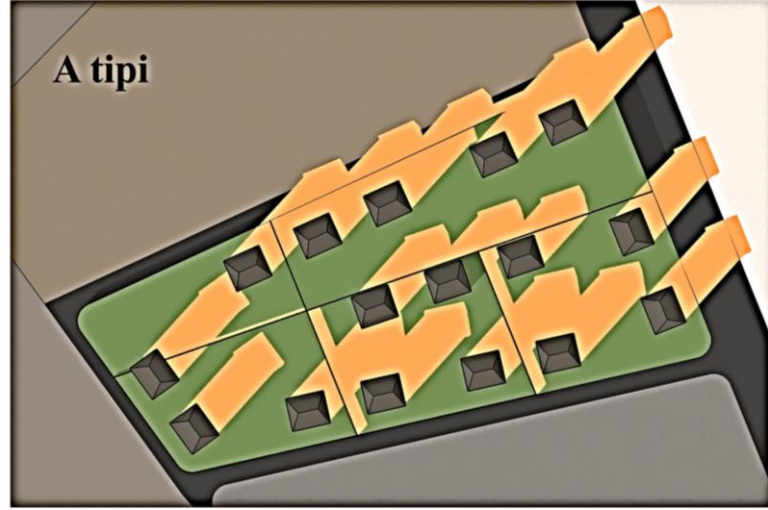
Şekil 32. Bakırköy 278 ada-94 parsel 21 Aralık 09.00 gölge analizi
Kaynak: Sketchup2023 ile modellenmiştir.

 GÖLGE



 GÖLGE

Şekil 33. Bakırköy 278 ada-94 parsel 21 Aralık 12.00 gölge analizi
Kaynak: Sketchup2023 ile modellenmiştir.



 GÖLGE

Şekil 34. Bakırköy 278 ada-94 parsel 21 Aralık 15.00 gölge analizi
Kaynak: Sketchup2023 ile modellenmiştir.

Bu analizler göz önünde bulundurulduğunda çalışma parseli için optimum aralık, yüksek ve konum örnek yerleşim tiplerinden herhangi biri olabilir.

5.3. İstanbul Bakırköy 278 Ada- 94 Parsel için Pasif Sistemlere İlişkin

Analizler

İklimle dengeli tasarımda minimum enerji kullanımı sağlamak amacıyla yapma ısıtma ve iklimlendirme sistemlerine başvurmadan tüm iklimsel gereksinimler pasif sistemlerden sağlanmalı, pasif sistemlerin yetersiz olduğu durumlarda yapma sistemlere başvurulmalıdır. Bu nedenle iklimle dengeli tasarımda pasif sistemler çok önemli bir yere sahiptir.

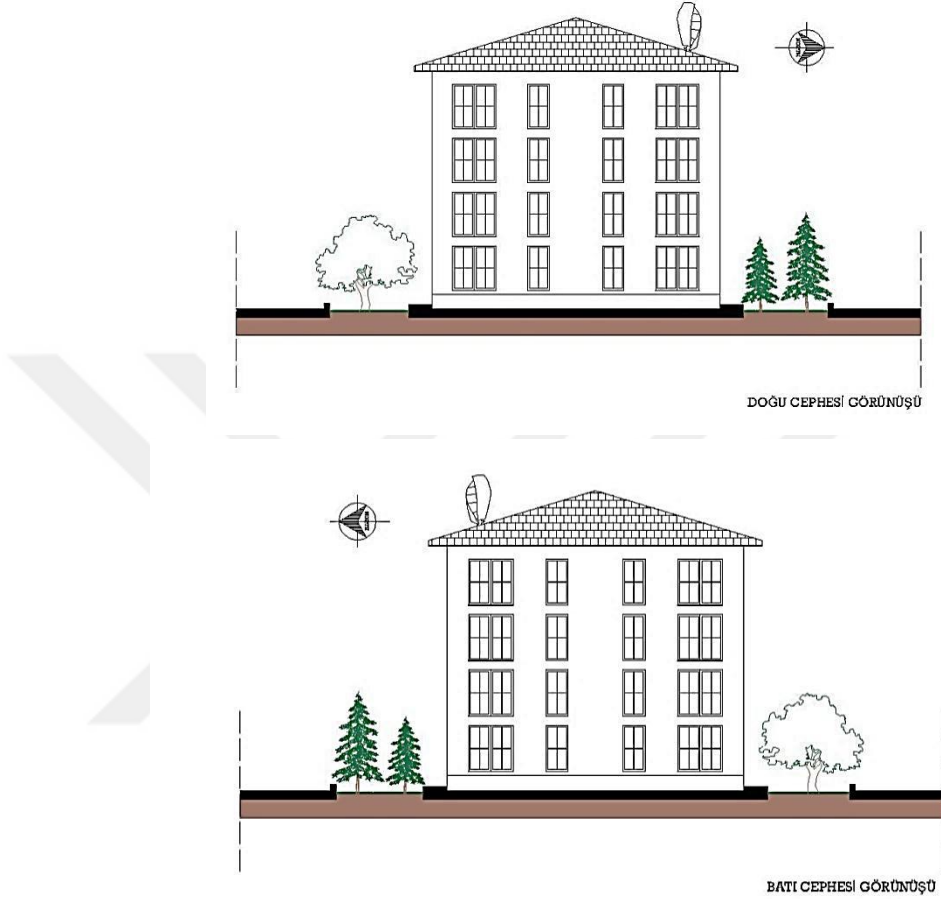
5.3.1. İstanbul Bakırköy 278 Ada-94 parsel için rüzgâr kontrolü

278 ada 94 parselin iklimsel özellikleri göz önünde bulundurulduğunda en sıcak dönemde rüzgâra, en az sıcak dönemde ise güneşe ihtiyaç bulunmaktadır. Bu nedenle en sıcak dönemde rüzgârdan faydalanacak şekilde yerleşim yapıldığında en az sıcak dönemde yapıya dezavantaj sağlamaktadır.

Bu durumda en az sıcak dönemde yapıyı rüzgâr etkisinden koruyacak, en sıcak dönemde ise yapının rüzgâr almasına engel olmayacak bitki örtüsünden yararlanılmalıdır.

Bakırköy 278 ada-94 parsel için yapılan hâkim rüzgâr analizi incelendiğinde kuzey ve kuzey doğu yönüne bakan cepheler en az sıcak dönemde rüzgârdan korunması gerektiği, en sıcak dönemde ise rüzgâr etkisinden yararlanılması kanısına varılmıştır. Bu nedenle kuzey ve kuzeydoğu cephelerinin baktığı cephelerde iğne yapraklı ağaçlar olacak şekilde tasarlanmıştır.

Kuzey ve kuzeydoğu cephelerinde çam, ladin, sedir veya ardınç tercih edilebilir. Ayrıca çatıların hâkim rüzgâr yönünün, yani kuzey ve kuzeydoğu yönlerinin çatı tipi dikey rüzgâr tribünleri ile desteklenmesi önerilmiştir. Bu şekilde yapının ihtiyacı olan enerjinin bir bölümü yapının kendisi tarafından sağlanabilir.

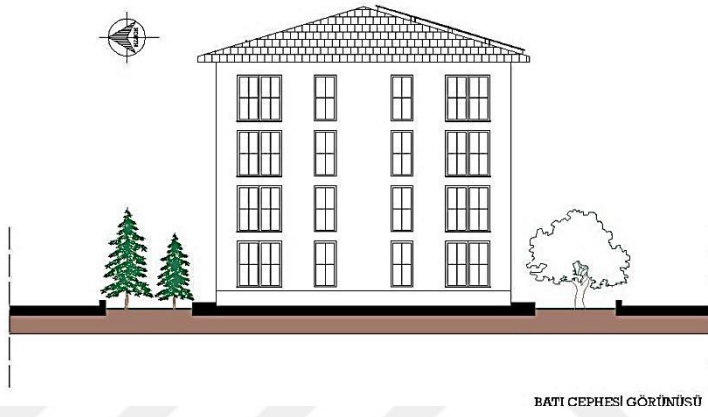
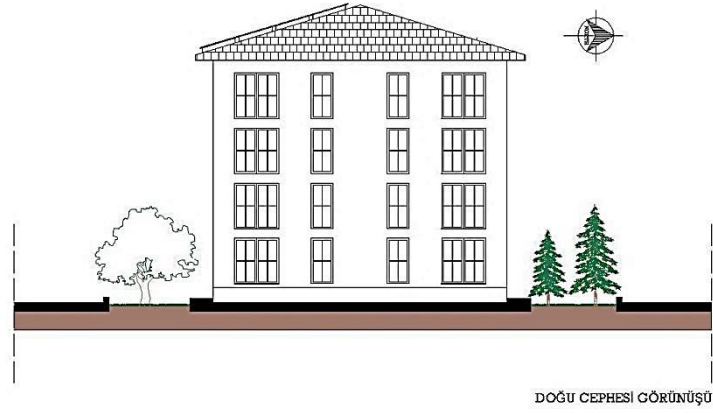


Şekil 35. Rüzgâr kontrolüne uygun peyzaj ve çatı tipi dikey rüzgâr tribün önerisi
Kaynak: Çalışma kapsamında üretilmiştir.

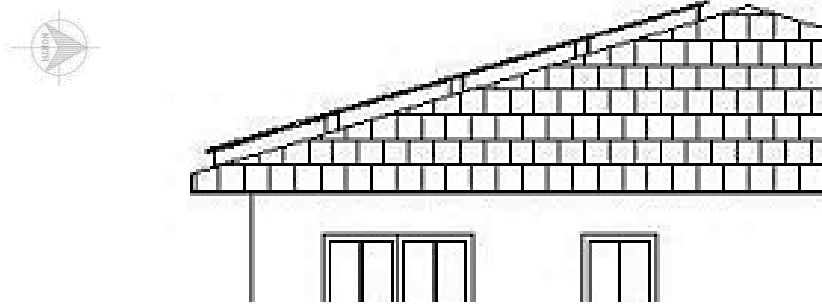
5.3.2. İstanbul Bakırköy 278 Ada-94 parsel için güneş kontrolü

Bakırköy 278 ada-94 parsel için yapılan yönlendirme analizi incelendiğinde kuzey ve kuzey doğu yönüne bakan cepheler en az sıcak dönemde güneşte ihtiyacı olduğu, güneyden 10^0 yönlerine bakan cepheler en sıcak dönemde güneşten korunması gerektiği kanısına varılmıştır. Bu nedenle güneyden 10^0 yönlerine bakan cephelerde kışın yaprak döken geniş yapraklı ağaçlar olacak şekilde tasarlanmıştır.

Güneyden 10^0 cephe yönlerinde meşe, kayın, kestane ağacı, kızılâğaç, kavak, ıhlamur veya akçaağaç tercih edilebilir. Ayrıca güneyden 10^0 yönlerinin fotovoltaik paneller ile desteklenmesi önerilmiştir. Bu şekilde yapının ihtiyacı olan enerjinin bir bölümü yapının kendisi tarafından sağlanabilir.



Şekil 36. Güneş kontrolüne uygun peyzaj önerisi
Kaynak: Çalışma kapsamında üretilmiştir.



Şekil 37. Fotovoltaik panel önerisi
Kaynak: Çalışma kapsamında üretilmiştir.

5.3.3. İstanbul Bakırköy 278 Ada-94 parsel için nem kontrolü

İklimle dengeli çevre tasarım anlayışıyla tasarlanan yapılar için nem kontrolü, yapının sürdürülebildiği açısından çok önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle tam bir nem kontrolü sağlamak için sade zemin suları ve yağmur suları için önlem almak yeterli değildir. Yapılar için tam bir nem kontrolü sağlamak ve kullanıcı konfor durumunu sağlamak amacıyla difüzyon yolu ile neme karşı da önlem almak gerekir.

Difüzyon yolu ile oluşan nemi önlemek için en iyi yöntem doğru termofiziksel özelliklere sahip bina kabuğu tercih etmektir. Çalışma yapılan bölgenin iklimsel özellikleri göz önünde bulundurulduğunda bina kabuğu için gaz beton blok ve heraklith, gazbeton blok ve cam yünü, gazbeton blok ve ahşap talaş levha, tuğla ve gazbeton plaka veya tuğla ve cam yünü önerilebilir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İklimle dengeli çevre tasarımının hedefi, insanların ihtiyaçlarını karşılarken, doğanın sürdürülebilirliğini sağlamak, enerji kullanımını azaltarak iklim değişiklik hızını yavaşlatmak ve iklim değişikliğinin zararlı etkilerinden korunmaktır. Bu nedenle iklim değişikliğini durdurmak, kullanıcı konforunu en iyi şekilde sağlamak için iklimle dengeli çevre tasarım parametrelerine tez içerisinde dikkat çekilmiştir.

Yapılar iklim değişikliğine yol açan enerji tüketiminde büyük paya sahiptir. Bölgenin iklimsel ve doğal yapı özellikleri dikkate alınmadan tasarlanan bir yapı ile iklimle dengeli tasarlanmış yapı karşılaştırıldığında enerji tüketimi 10 kat daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle yapıların tasarım aşamasında alınacak kararlar ile iklimle dengeli olarak tasarlanması hedeflenmelidir.

İklim değişikliğinin en büyük nedeninin yapılaşma olduğu ve çözümünü ise yine yapılaşma olduğundan giriş bölümünde bahsetmiştim. Küresel bir sorun olan iklim değişikliği ve enerji ihtiyacının çözüme kavuşturulması iklimle dengeli, kendi enerjisini kendi üretebilen kentlerin tasarlanmasıyla mümkün olacaktır. Bu nedenle bu tez çalışmasında diğer çalışmalardan farklı olarak ileride yapılacak çalışmalara referans olması amacıyla belirlenen bölge için iklimle dengeli çevre tasarım önergesi oluşturulmuştur.

İlk olarak arazinin bulunduğu konuma ait doğal çevre analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ortalama sıcaklık verilerine göre en sıcak dönemin haziran-temmuz-ağustos ve en az sıcak dönemin ise aralık-ocak-şubat olduğu, rüzgar doğrultusu ve esme sayısı verilerine göre hakim rüzgar yönünün kuzey-kuzeydoğu olduğu ve iklim özelliklerine göre optimum yönün ise güney olduğu çıkarımı yapılmıştır. Araziye ait doğal yapı analizleri sonucunda ise arazide kot farkının maksimum 4m, minimum 2m olduğu ve yapılaşmaya uygun olduğu gözlemlenmiştir. Daha sonra doğal çevre analizleri göz önünde tutularak arazide tasarım kararlarını verebilmek için yapma çevre analizleri yapılmıştır. Mevcut arazi için iklim ve doğal yapı analizleri sonuçlarına göre çevre yapılardan etkilenmemesi adına 10m çekme mesafesi bırakılarak, 1x1.2 oranında dikdörtgen şekle sahip, güneye doğru yönlendirilmiş üç farklı örnek yerleşim çalışması yapılmıştır. Bu yerleşim çalışmaları sketchup 2023 uygulaması ile gölge analizine tabi tutulmuş ve yapıların en az sıcak

dönemde güneş etkisinden faydalanması amacıyla en uygun konum-aralık- yükseklik değerlerine karar verilmiştir. Ayrıca iç ve dış çevre bağlnem ve sıcaklık farklarından dolayı yapıda konfor durumunu sağlamak amacıyla enerji kullanımını azaltmak için doğal çevre ve yapma çevre analizlerine göre bina kabuğu termofiziksel özelliklerine karar verilmiştir. Bu analizlere göre çalışma alanı için önerilen yapı kabuğu gazbeton+polisten köpük5mm'dır.

Yapıların hem iklim etkisine karşı direnç göstermesi hem de kullandıkları enerjinin bir kısmını üretebilmesi için beşik çatılı olarak tasarlanmalıdır. Yapı çatılarının hâkim rüzgâr yönüne bakan yani kuzey ve kuzeydoğuya bakan bölümü rüzgâr tribünleri, güney ve güneydoğuya bakan bölümü ise fotovoltaiik paneller ile desteklenmelidir. Ayrıca en az sıcak dönemde rüzgâr etkisinden korunmak ve en sıcak dönemde ise güneş etkisinden faydalanmak amacıyla kuzey ve kuzeydoğu yönlerinde iğne yapraklı ağaçlardan, güney ve güneydoğu yönünde ise kışın yaprak döken geniş yapraklı ağaçlar ile yapıların enerji korunumu desteklenmelidir.

İklimle dengeli tasarım çalışmasında, enerji tüketimini minimum seviyede tutarak kullanıcının konfor durumunu sağlamak amacıyla örnek tasarım çalışması yapılmıştır. Enerji tüketimini azaltmak dolayısıyla iklim değişikliği hızını yavaşlatmak ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini gidermek amacıyla bu çalışmada söz edilen iklimle dengeli çevre tasarım parametreleri derlenerek yönetmelikler ile desteklenmesi ve göz ardı edilen durumlarda çeşitli yaptırımlara başvurulması enerji tüketiminin azaltılması ve iklim değişikliği açısından gereklidir.

KAYNAKÇA

- Akgöz, E., (2004). Enerji Etkin Bina Tasarım Parametreleri İçin Uygun Değerlerin Belirlenmesi: İstanbul Örneği. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <https://polen.itu.edu.tr/communities/ee428fd2-0535-4928-8a23-cfe1ddb397a4> veri tabanından erişildi.
- Akın, C., Kaplan, S., (2019). Enerji Kimlik Belgelerinin Enerji Etkin Mimari Tasarım Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi 10(1), doi: 10.24012/dumf.523911
- Aksu, C., (2011). Sürdürülebilir Kalkınma Ve Çevre, Güney Ege Kalkınma Ajansı
- Altınok, E., Altınok, A.E., (2013). AB İklim Değişikliği Politikaları, Denetişim Dergisi, (45).
- Arık, A., (2016). Yenilenebilir Enerji Politikalarının Sürdürülebilirliği: AB Ülkeleri Ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu). <https://tez.yok.gov.tr> veri tabanından erişildi.
- Aşıcı, A.A., (2021). İklim İçin Yeşil Ekonomi Politikaları, İTÜ Vakfı Dergisi, (36)
- Atabay, S., Karasu, M., Koca, C., (2014). İklim Değişikliği Ve Geleceğimiz, [Özel yayın]. İstanbul Teknik Üniversitesi, <http://www.ek.yildiz.edu.tr/> veri tabanından erişildi.
- Bayraktar, Y., Kaya, H.İ., (2019). Hukuki Düzenlemeler, Politika Destekleri Ve Mali Teşviklerin Yenilenebilir Enerjinin Gelişimindeki Rolü: Çin Halk Cumhuriyeti Örneği, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 20, Sayı 1.
- Bostancı, S., (2022). Afrika'nın Büyük Yeşil Duvar Projesinin İklim Ve Su Politikaları Bağlamında İncelenmesi, Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 8(1): 47-68, , DOI: 10.46849/guibd.1128609
- Çalış, G.Ö., (2018). Sağlık Yapılarının Tasarımında Yapı Kabuğunun Bölgesel Ayrımlara Göre Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <https://tez.yok.gov.tr> veri tabanından erişildi.
- Demir, A., Cengiz, C., (2021). Ilıman – Nemli İklim Bölgelerinde Kentsel Alanlarda Biyoklimatik Konfor, Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (32), 1134-1139 doi: 10.31590/ejosat.1045518
- Dizdar, H., (2009). İklimsel Tasarım Parametreleri Açısından Geleneksel ve Yeni Konutların Değerlendirilmesi: Diyarbakır Örneği. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <https://polen.itu.edu.tr/communities/ee428fd2-0535-4928-8a23-cfe1ddb397a4> veri tabanından erişildi.

- Engin, N., (2012). Enerji Etkin Tasarımda Pasif İklimlendirme: Doğal Havalandırma, Tesisat Mühendisliği Dergisi, (62), Sayı 129
- Erçin, Ç., (2005). Mimarlıkta İklim Faktörü Ve Bu Faktöre Bağlı Olarak Konut Alanlarında Fiziksel Yerleşme Yoğunluğunun Belirlenmesi İçin İlkeler. (Yüksek Lisans Tezi, Yakın Doğu Üniversitesi Fen ve Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Lefkoşa). <https://tez.yok.gov.tr> veri tabanından erişildi.
- Erdek, E., Başaran, N., Atun, R., Kalaycı, Ö., Lamba, H., Öner, A., Çabuk, S., Uygucgil, H., Ağaçsapan. B., (2020). Biyoklimatik Konfor ve Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkinin CBS ve UA Teknikleri Kullanarak İncelenmesi : İzmir Örneği. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20, 174-188. doi: 10.35414/akufemubid.634985
- Fink, T., (2018). Orta Doğu Ve Kuzey Afrika (Mena) Bölgesinde Su-Enerji-İklim Eksenli: Bağlantı Ve Dengeler, Alsharq forum
- Güngör, Ş., Çetin, M., Adıgüzel, F., Deniz, A., Kaya, E., (2019). Biyoklimatik Konfor Alanları Belirlenmesinin Kentsel Planlama Çalışmaları İle Kent Oluşumlarına Etkisi: Bursa İli Örneği. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi Bildiri Kitabı, 398-405. doi: 10.26650/PS12.2019.002.040
- İmanova, H., (2019). İklim Değişikliği Ve Dünya Ülkelerine Tesiri, SETSCI Conference Proceedings, 4 (2): 45-47.
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma Ve Kontrol Dairesi Başkanlığı (2021). 2021 İklim Değişikliği Eylem Planı (Yayın No. 2939). Erişim adresi: <https://cevre.ibb.istanbul/>
- Kaya, K., (2011) Sürdürülebilir Binalar İçin Çevresel Ürün Bildirimine Sahip Yapı Malzemeleri Konusunda Türkiye’de Mevcut Durumun İrdelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü, İstanbul). <https://polen.itu.edu.tr/communities/ee428fd2-0535-4928-8a23-cfe1ddb397a4> veri tabanından erişildi.
- Kazancı, G., Tezer, A., (2021). İklim Değişikliğine Uyumda Mekansal Planlama ve Akıllı Yönetişim Çerçevesinde Türkiye, TMMOB Şehir Plancıları Odası 31(2). 302-320. doi: 10.14744/planlama.2021.87487
- Koca, Ö. (2006). Sıcak Kuru Ve Sıcak Nemli İklim Bölgelerinde Enerji Etkin Yerleşme Ve Bina Tasarım İlkelerinin Belirlenmesine Yönelik Yaklaşım, (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul). <https://tez.yok.gov.tr> veri tabanından erişildi.
- Köse, İ., (2018). İklim Değişikliği Müzakereleri: Türkiye’nin Paris Anlaşması’nı İmza Süreci, Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi, (55-81), Sayı 1, Cilt 9. <http://dx.doi.org/10.18354/esam.329348> veri tabanından erişilmiştir.
- Manioğlu, G., (1995), İklimsel Konfor Ve Enerji Ekonomisi Açısından Isıtma Sisteminin İşletme Şekline Bağlı Olarak Bina Kabuğunun Isıl Performansının

Değerlendirilmesi . (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <https://polen.itu.edu.tr/communities/ee428fd2-0535-4928-8a23-cfe1ddb397a4> veri tabanından erişildi.

Manioğlu, G., (2002), Isıtma Enerjisi Ekonomisi Ve Yaşam Dönemi Maliyeti Açısından Uygun Bina Kabuğu ve İşletme Biçimi Seçeneğinin Belirlenmesinde Kullanılabilecek Bir Yaklaşım. (Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <https://polen.itu.edu.tr/communities/ee428fd2-0535-4928-8a23-cfe1ddb397a4> veri tabanından erişildi.

Özçuhadar, T., (2007). Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Etkin Tasarımın Yaşam Döngüsü Sürecinde. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <https://polen.itu.edu.tr/communities/ee428fd2-0535-4928-8a23-cfe1ddb397a4> veri tabanından erişildi.

Öztürk, T., Türkeş, M., Kurnaz, M. L., (2011). RegCM4.3.5 İklim Modeli Benzetimleri Kullanılarak Türkiye'nin Gelecek Hava Sıcaklığı Ve Yağış Klimatolojilerindeki Değişiklikleri Çözümlemesi, Ege Coğrafya Dergisi 20(1). 17- 27 <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ecd/issue/4871/66892> veri tabanından erişildi.

Rezafar, A., (2011). Farklı İklim Kuşaklarında Yer Alan Eko-Kentlerin, Tasarım İlkelerinin Derlenmesi Ve Türkiye İçin Ekolojik Kentsel Tasarım Ön Çalışma Önerisi. (Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara). <https://tez.yok.gov.tr> veri tabanından erişildi.

T.C. Dışişleri Bakanlığı, (Güncel). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Erişim adresi: <https://www.mfa.gov.tr/bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi.tr.mfa>

T.C. Dışişleri Bakanlığı, (Güncel). Kyoto Protokolü, Erişim adresi: <https://www.mfa.gov.tr/kyoto-protokolu.tr.mfa>

Tatar, E., (2013). Sürdürülebilir Mimarlık Kapsamında Çalışma Mekânlarında Gün Işığı Kullanımı İçin Bir Öneri, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 17(1), 147-162.

Topay, M., Yılmaz, B., (2004). Biyoklimatik Konfora Sahip Alanların Belirlenmesinde CBS'den Yararlanma Olanakları: Muğla İli Örneği.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri. 1-12. <https://doi.org/10.35414/akufemubid.634985> veri tabanından erişildi.

Türkeş, M., (2022). Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) Yeni Yayımlanan İklim Değişikliğinin Etkileri, Uyum Ve Etkilenebilirlik Raporu Bize Neler Söylüyor? , Dirençlik Dergisi, (197-207) ISSN: 2602-4667 DOI: 10.32569/resilience.1098946

Uğuz Yedievli, H., (2009). Enerji Etkin Bina Ve Yerleşme Birimlerinin İklimsel Veriler Ve Gayrimenkul Geliştirme Açısından Gerçekleştirilebilme

Olanakları. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <https://polen.itu.edu.tr/communities/ee428fd2-0535-4928-8a23-cfe1ddb397a4> veri tabanından erişildi.

Ulusoy, M., (1998). İstanbul Yöresi İçin Isıtma Enerji Korunumu Açısından Uygun Bina Kabuğu Alternatiflerinin İç Yüzey Sıcaklığına Bağlı Olarak Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <https://polen.itu.edu.tr/communities/ee428fd2-0535-4928-8a23-cfe1ddb397a4> veri tabanından erişildi.

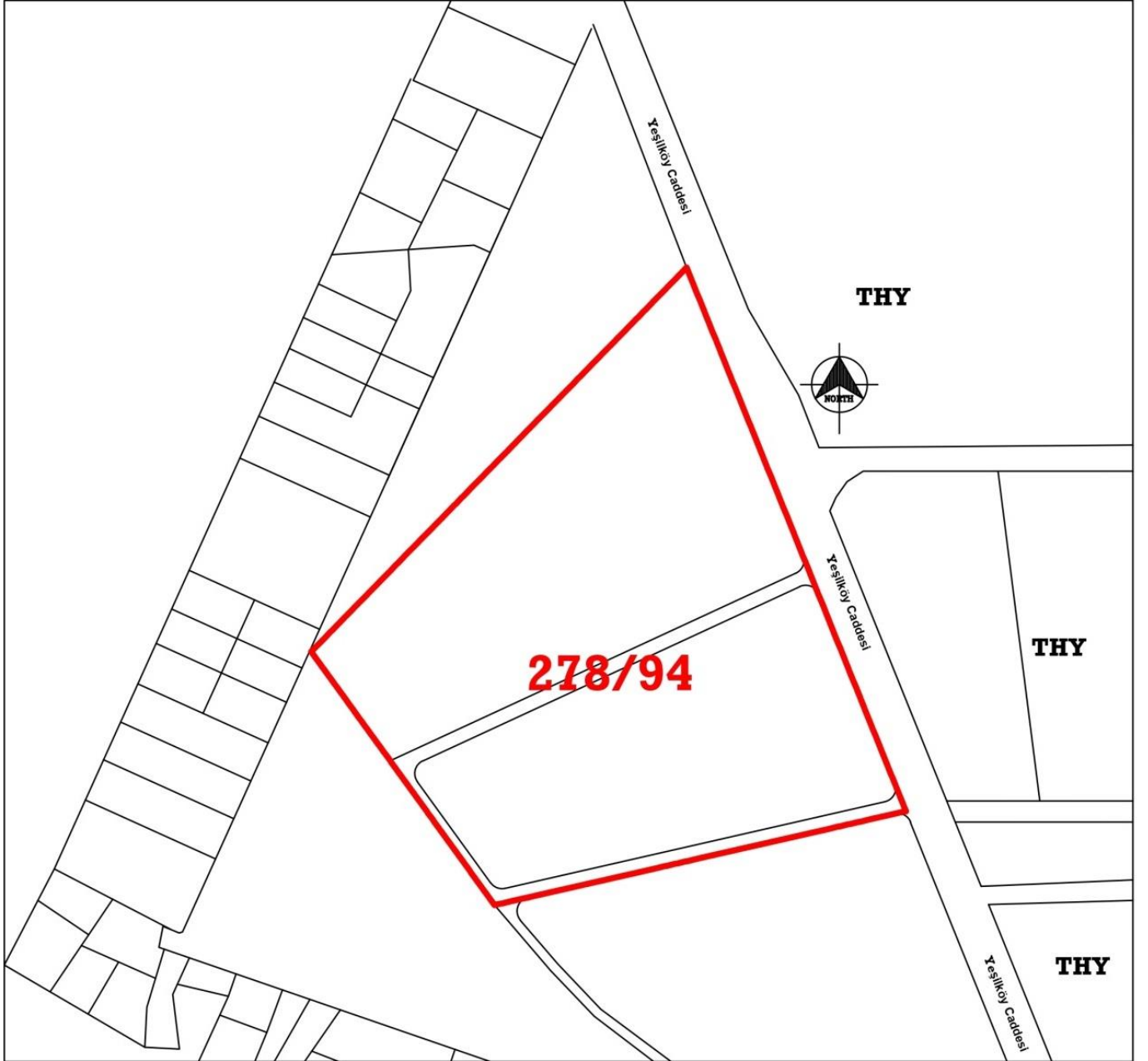
Uysal Oğuz, C., (2019). Amerika Birleşik Devletleri'nin İklim Değişikliği Politikası: Sorumluluk ve İnkâr İkilemi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı 2, Cilt 6, e-IISN: 2149-1658

Zeren, L., (1962). Türkiye'nin Tipik İklim Bölgelerinde En Sıcak Devre Ve En Az Sıcak Devre Tayini[Özel yayın]. İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Yapı Araştırma Kurumu, Seri C(3).

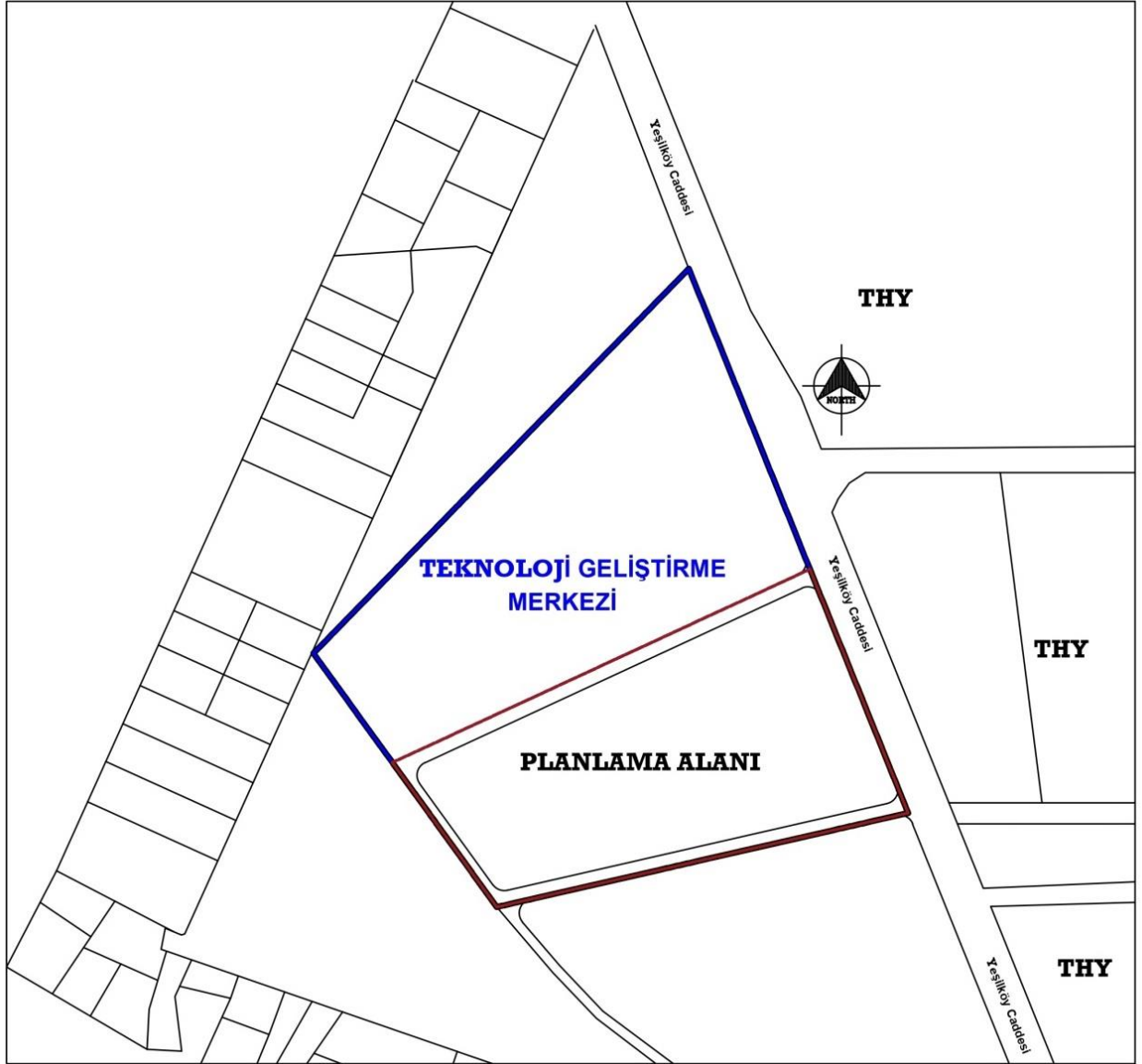
Zeren, L., (1967). Türkiye'nin Tipik İklim Bölgelerinde En Sıcak Devre Ve En Az Sıcak Devre Tayini[Özel yayın]. İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Yapı Araştırma Kurumu, Seri C(6).

EKLER

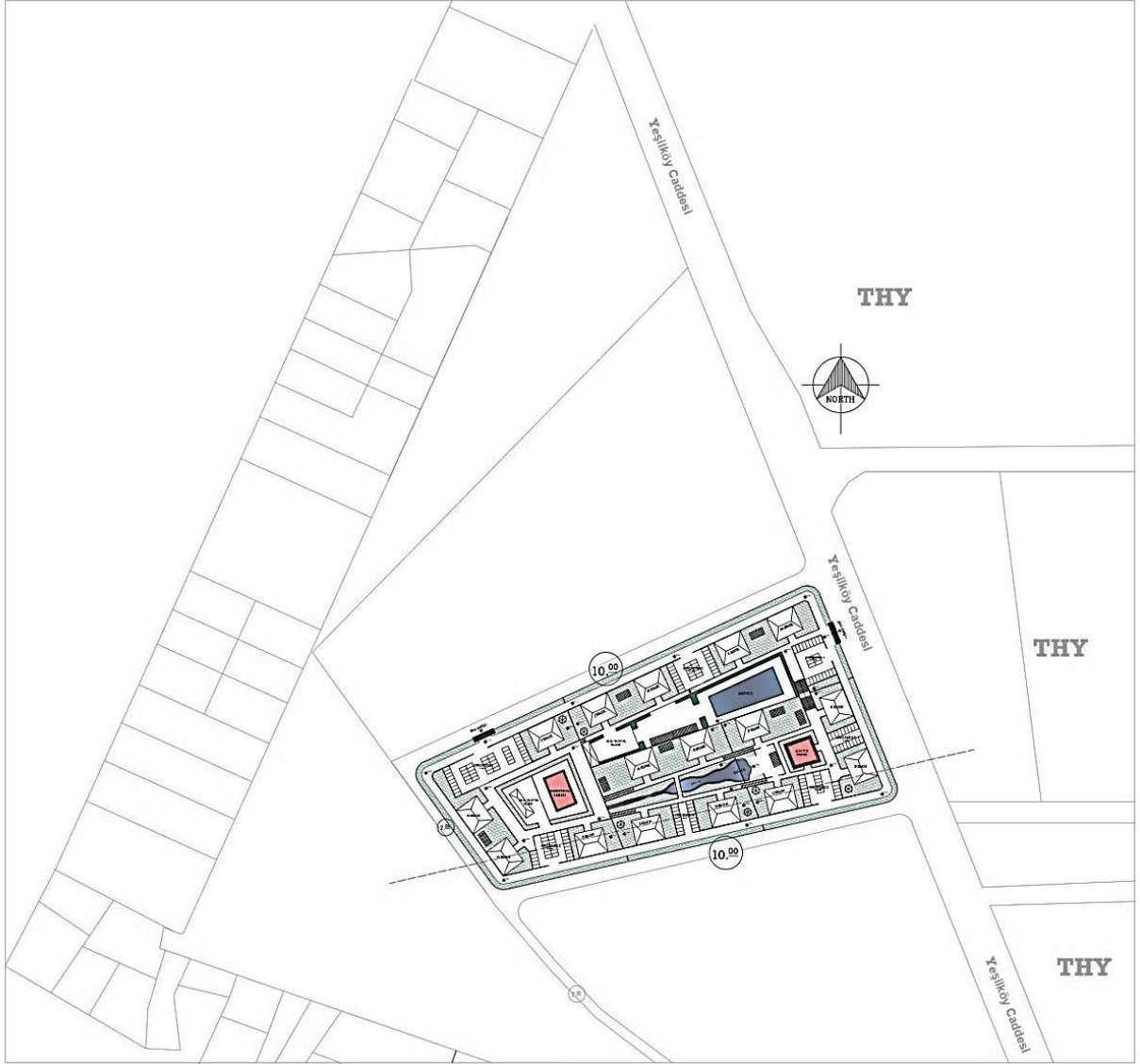
278 ADA – 94 PARSEL SINIRI



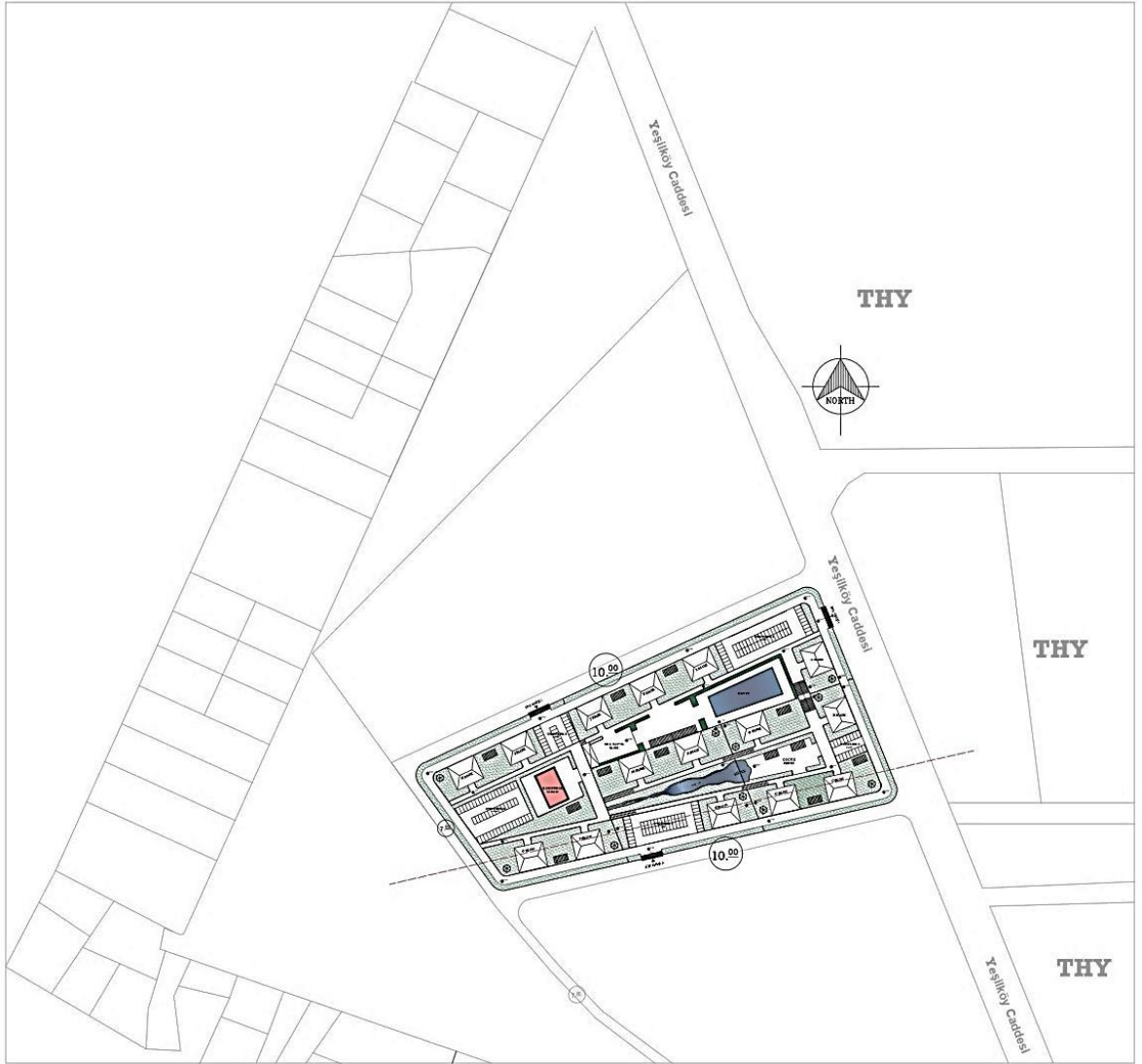
278 ADA – 94 PARSEL PLANLAMA ALANI



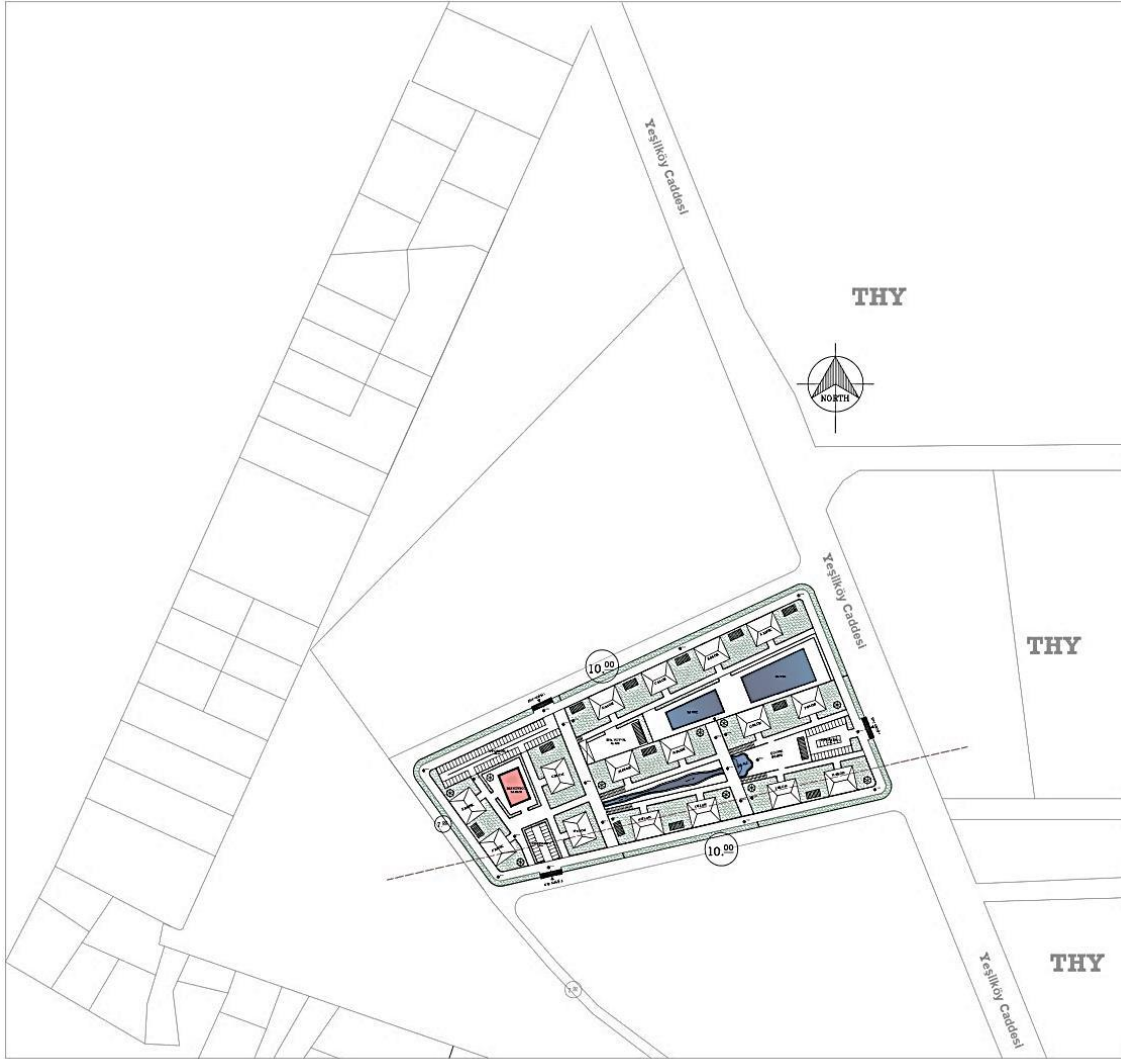
278 ADA – 94 PARSEL PLANLAMA ALANI İÇİN YAPILAN A TİPİ YERLEŞİM MODELİ

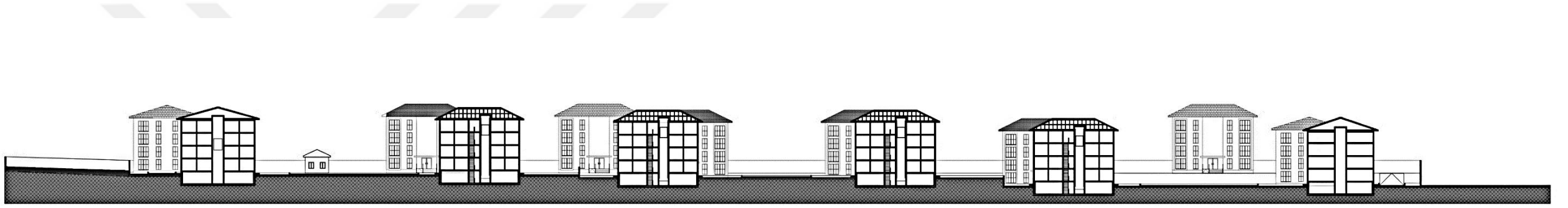


278 ADA – 94 PARSEL PLANLAMA ALANI İÇİN YAPILAN B TİPİ YERLEŞİM MODELİ

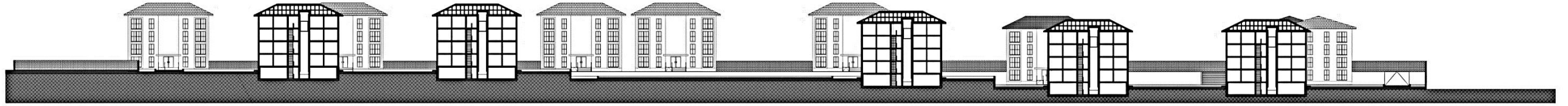


278 ADA – 94 PARSEL PLANLAMA ALANI İÇİN YAPILAN C TİPİ YERLEŞİM MODELİ

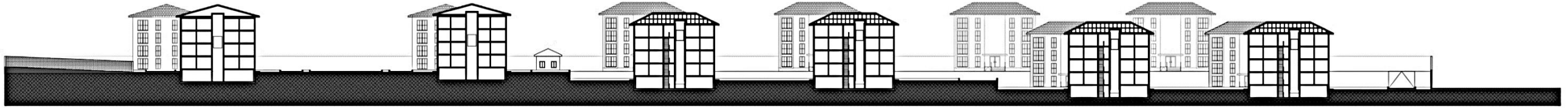




A TİPİ YERLEŞİM ARAZİ KESİTİ



B TİPİ YERLEŞİM ARAZİ KESİTİ



C TİPİ YERLEŞİM ARAZİ KESİTİ