

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENTSEL MEKÂN TASARIMINDA
GÜNIŞİĞİNİN ETKİLERİ

Beril SEVİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı
Kentsel Mekân Organizasyonu – Tasarım Programı

Danışman
Doç. Dr. Nilgün Çolpan ERKAN

Temmuz, 2019

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENTSEL MEKÂN TASARIMINDA
GÜNIŞİĞİNİN ETKİLERİ

Beril SEVİN tarafından hazırlanan tez çalışması 04.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Kentsel Mekân Organizasyonu- Tasarım Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Nilgün Çolpan ERKAN
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Nilgün Çolpan ERKAN, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Zekiye YENEN, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Eren KÜRKÇÜOĞLU, Üye
İstanbul Teknik Üniversitesi

Danışmanım Doç. Dr. Nilgün Çolpan ERKAN sorumluluğunda tarafımca hazırlanan Kentsel Mekân Tasarımında Günişığının Etkileri başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Beril SEVİN

Aileme

ve

Kadıköy'e

“” ...Işık tüm varlıkların kökenidir...

Varlıklara özerkliğini verirken, onlar arasındaki iletişimi de belirler...

Bu dünyayı oluşturan ilişkilerin yaratıcısı, tüm varlığın temeli ışıktır...

Işık dünyayı sürekli olarak yeniden keşfeder...”

Tadao ANDO

TEŞEKKÜR

Lisans yıllarımda, mezun olduğumda, iş hayatına atıldığımda, yüksek lisansa başladığımda olduğu gibi, tez çalışmam boyunca da beni motive eden, bilgi ve önerileriyle zihnimi aydınlatan, mesleki ilgi alanlarımı geliştiren, ihtiyaç duyduğum her konuda, her an yanımda olan, hayata karşı duruşumu değiştiren, “olmuyor”larımı “oluyor”a çeviren değerli danışmanım sayın Doç. Dr. Nilgün Çolpan ERKAN’a,

Yıldız Teknik Üniversitesi’ne adım attığım günden bu yana derslerini hayranlıkla dinlediğim, kent tarihi ilgimin kaynağı, kendisinin peşinden antik kent antik kent dolaşmak istediğim değerli hocam sayın Prof. Dr. Zekiye YENEN’e,

Tezime sağladıkları önemli katkıları, her türlü destek ve paylaşımları için Doç. Dr. Esin Özlem AKTUĞLU AKTAN, Doç. Dr. Cenk HAMAMCIOĞLU ve Dr. Öğr. Üyesi Eren KÜRKÇÜOĞLU’na,

Yüksek lisans eğitimimim boyunca bana anlayışla yaklaşan Kadıköy Belediyesi Plan ve Proje Müdürü Zerrin KARAMUKLUOĞLU’na, Planlama Bürosu Şefi Nilgün CANATAR’a ve çalışma arkadaşlarıma,

Her zaman olduğu gibi, bu sıkıntılı süreçte de arkamda olduklarını hissettiğim, sevgileriyle beni güçlendiren annem Şengül SEVİN, babam İlhan SEVİN ve bu mesleği seçmemi sağlayan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen abim Başar SEVİN’e,

Motivasyon kaynağım olan Özgür Barış TOPÇU’ ya ve tüm arkadaşlarıma,

Büyüdüğüm Kadıköy sokaklarına,

Enerjimi borçlu olduğum, içimi ısıtan günışığına,

Teşekkür ederim.

Temmuz, 2019

Beril SEVİN

İÇİNDEKİLER

KISALTMA LİSTESİ	VIII
ŞEKİL LİSTESİ	IX
TABLO LİSTESİ	XII
ÖZET	XIII
ABSTRACT	XV
1 Giriş	1
1.1 Literatür Özeti	2
1.2 Tezin Amacı	3
1.3 Hipotez	4
1.4 Tezin Kapsamı ve Yöntemi	4
2 Kavramsal Çerçeve	7
2.1 Işık ve Gölge Kavramları	7
2.1.1 Doğal Işık	8
2.1.1.1 Güneş Işığı, Güneş Işığı ve Gök Işığı Kavramları	10
2.1.1.2 Güneş Işığı ile Aydınlatmanın Faydaları	15
2.1.2 Yapay Işık	18
2.1.3 Gölge	19
2.2 Işık ve Mekân	22
2.2.1 Kentsel Mekânda Güneş Işığı ve Enerji Korunumu İlişkisi	23
2.2.2 Güneş Işığı Tahmin Yöntemleri ve Güneş Işığı Faktörü	27
2.2.3 Güneş Işığı Kullanımı Tasarım İlkeleri	35
2.2.4 Uluslararası Güneş Işığı Düzenlemeleri ve Güneş Işığından Faydalanan Kentsel Mekân Örnekleri	41
2.3 Değerlendirme	54

3 Bir Yapı Adası Ölçeğinde Günlüğü Etkilerinin Değerlendirilmesi.....	56
3.1 Kadıköy	57
3.2 Mer'i Planlar ve Yönetmelikler	63
3.3 Örnek Yapı Adası	70
3.3.1 Yapı Adasının Seçimi.....	70
3.3.2 Çalışma Yöntemi.....	72
3.3.3 İnceleme.....	81
3.4 Değerlendirme	89
4 SONUÇ VE ÖNERİLER	95
KAYNAKLAR.....	99
A VAZİYET	108
B KESİTLER	109
Tezden Üretilmiş Yayınlar	114

KISALTMA LİSTESİ

BRE	Bina Araştırma Kuruluşu (Building Research Establishment)
BRS	Bina Araştırma İstasyonu (Building Research Station)
CIE	Uluslararası Aydınlatma Komisyonu
DF	Günlüğü Faktörü (Daylight Factor)
ERC	Dış Yansıma Bileşeni
IESNA	Kuzey Amerika Aydınlatma Mühendisleri Derneği (Illuminating Engineering Society of North America)
IRC	İç Yansıma Bileşeni
SC	Gök Bileşeni

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	Le Corbusier ve Güneş ile Le Corbusier'in Güneş Eskizi: Medusa/Apollo 1945	1
Şekil 2.1	Işık tayfı (Elektromanyetik spektrum).....	8
Şekil 2.2	Dalga boylarının renk karşılıkları.....	8
Şekil 2.3	21 Aralık ve 21 Haziran Gündönümleri	11
Şekil 2.4	İstanbul'da öğle vakti gündönümlerine göre gölge boyu	11
Şekil 2.5	Gündönümleri ve Ekinoks zamanlarında güneşin konumu	12
Şekil 2.6	Güneşin konumu	13
Şekil 2.7	Güneş ışığının mevsimsel değişimi	15
Şekil 2.8	Güneş ışığının günlük değişimi.....	15
Şekil 2.9	TMMOB'a göre 2016 yılına ait Türkiye nihai enerji tüketiminin sektörlere yüzdesel dağılımı	17
Şekil 2.10	IEA'ya göre 2016 yılına ait Türkiye nihai enerji tüketiminin sektörlere yüzdesel dağılımı	17
Şekil 2.11	Türkiye toplam elektrik tüketimi sektörel dağılımı.....	17
Şekil 2.12	Kentsel mekânda gölge oluşturan elemanlar.....	20
Şekil 2.13	Sıcak iklimde yapıların ve ağaçların kentsel mekânda gölge sağlayıcı olarak konumlanması.....	22
Şekil 2.14	Günişliği faktörü denkleminde ilişkin bileşenler	28
Şekil 2.15	Günişliği faktörünün iç mekânda dağılımı	29
Şekil 2.16	Günişliği erişim çizgisini hesaplama.....	30
Şekil 2.17	BRS günişliği iletkilerine bir örnek.....	33
Şekil 2.18	Waldram Diagramı	33
Şekil 2.19	Kuzey Yarımküre'de binanın kütlesi ve yönelişi	37
Şekil 2.20	Bina yönelişine göre pencere büyüklükleri.....	38
Şekil 2.21	Güneş kırıcılar	40
Şekil 2.22	Işık rafları.....	40
Şekil 2.23	Trombe duvarları.....	41
Şekil 2.24	Londra'da Ancient Light Tabelası almış pencereler.....	43
Şekil 2.25	Chelsea'nin yeni stadı ve tazminat ödediği bina.....	43
Şekil 2.26	Nisshoken kavramını tanımlayan bir şema	45
Şekil 2.27	Gökdelenlerin gölgesinde Levent	46

Şekil 2.28	İtalya, Viganella Köyü kesiti.....	47
Şekil 2.29	Rjukan Kasabası'nda yer alan yansıtıcı aynalar.....	48
Şekil 2.30	Parkmount Housing Projesi Vaziyet Planı ve hava fotoğrafı	49
Şekil 2.31	Parkmount Housing Projesi'nden görünüş.....	49
Şekil 2.32	Parkmount Housing Projesi, Kuzey Belfast, İrlanda.....	50
Şekil 2.33	Parkmount Housing Projesi'ndeki bir binaya ilişkin kat planı	50
Şekil 2.34	Druk Beyaz Lotus Okulu Vaziyet Planı	52
Şekil 2.35	Druk Beyaz Lotus Okulu'nun trombe duvarları.....	53
Şekil 2.36	Çatıya yerleştirilen Moser Lambaları.....	53
Şekil 3.1	Kadıköy'ün konumu.....	57
Şekil 3.2	1786 tarihli F. Kauffer Haritası'nda Kadıköy	58
Şekil 3.3	1897 tarihli Goltz Paşa Haritası'nda Kadıköy	58
Şekil 3.4	Kadıköy'ün mahallelere göre nüfus dağılımı	60
Şekil 3.5	İstanbul'un Solar Enerji Potansiyeli Haritası	61
Şekil 3.6	Kadıköy'ün 21 Haziran – 21 Aralık Güneş Rotası.....	62
Şekil 3.7	Kadıköy İlçesi 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planları.....	64
Şekil 3.8	Yapılar arası mesafe ve yapı yüksekliği ilişkisi	68
Şekil 3.9	1946 – 2018 yılları arasında Sahrayıcedit Mahallesi, 440 adaya ilişkin hava fotoğrafları.....	73
Şekil 3.10	Osmanlı Haritaları'nda Sahrayıcedit Mahallesi.....	75
Şekil 3.11	440 ada, 18 parsele ilişkin 23.03.1960 tarihli imar durum belgesi	76
Şekil 3.12	440 ada, 22 ve 23 parsellere ilişkin 22.12.1969 tarihli imar durum belgesi.....	77
Şekil 3.13	1/1000 ölçekli 11.04.1979 onaylı Bostancı - Erenköy İmar Planı.....	77
Şekil 3.14	440 ada, 26 parsele ilişkin 10.12.1984 tarihli imar durum belgesi	78
Şekil 3.15	440 ada, 18 parsele ilişkin 17.08.1993 tarihli imar durum belgesi	78
Şekil 3.16	1/5000 ölçekli 09.03.2005 onaylı ve 1/1000 ölçekli 11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Nazım ve Uygulama İmar Planları'nda 440 adanın yapılanma koşulları	79
Şekil 3.17	11.05.2006 onaylı Uygulama İmar Planı öncesi ve sonrası ruhsat alan yapılar.....	81
Şekil 3.18	21 Aralık ve 21 Haziran tarihlerinde güneşin 440 adaya geliş açıları	82
Şekil 3.19	Gölge boyu hesabı.....	82
Şekil 3.20	21 Aralık ve 21 Haziran tarihleri, saat 12.00'de 440 adadaki yapıların gölge boyu.....	83

Şekil 3.21	21 Aralık saat 12.00'de 440 adanın gölge durumu.....	84
Şekil 3.22	21 Aralık saat 9.00-12.00-15.00'te 440 adanın gölge durumu	84
Şekil 3.23	440 ada kesitleri.....	85
Şekil 3.24	A-A' kesiti	86
Şekil 3.25	B-B' kesiti	86
Şekil 3.26	C-C' kesiti.....	87
Şekil 3.27	D-D' kesiti ve perspektif görünüşü.....	88
Şekil 3.28	E-E' kesiti ve perspektif görünüş	89
Şekil 3.29	21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 22 m yapı mesafesine sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi	91
Şekil 3.30	21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 22 m yapı mesafesine sahip 4 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi	92
Şekil 3.31	21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi	92
Şekil 3.32	21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 30 m yapı mesafesine sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi	93
Şekil 3.33	21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip topografya ile yükselen 3-4-5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi.....	94
Şekil A.1	Çalışma alanına ilişkin genel bilgiler	108
Şekil B.1	21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip 4 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi	109
Şekil B.2	21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip topografya ile yükselen, farklı ön bahçelere sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi	110
Şekil B.3	21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip topografya ile yükselen, farklı ön bahçelere ve kat adetlerine sahip yapıların günışığı – gölge incelemesi.....	111
Şekil B.4	21 Haziran, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi	112
Şekil B.5	21 Haziran, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine ve farklı ön bahçelere sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi.....	113

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1	İstanbul'un ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi	12
Tablo 2.2	Yüzeylerin yansıtma oranları.....	14
Tablo 2.3	BRE Basitleştirilmiş günışığı faktörü ölçümleri.....	31
Tablo 3.1	Yıllara göre nüfus değişimi.....	60
Tablo 3.2	21 Haziran ve 21 Aralık günlerine ilişkin güneşin konumu, günışığı süresi ve cisimlerin gölge boyu	62
Tablo 3.3	İstanbul İmar Yönetmeliği ve Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği'nde yol genişliği – kat adedi ilişkisi	67
Tablo 3.4	Kadıköy ve 440 adaya ilişkin yapılanma bilgileri.....	74

Kentsel Mekân Tasarımında Güneşin Etkileri

Beril SEVİN

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Nilgün Çolpan ERKAN

Güneşin toplam ışıınının görünür bölümü güneş ışığı ile ifade edilmekte olup, güneş ışığı ve gök ışığı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Güneş ışığı, yapılarda doğal aydınlatma sayesinde yapay aydınlatma kullanımını azaltması, ısıma ile ısınma etkisiyle ısınma maliyetlerini düşürmesi ve gölge etkisiyle serinletme sağlaması ile enerji tasarrufuna katkıda bulunmaktadır. Güneş ışığı aydınlatması, tüm bu etkiler kapsamında güneşin yapaya veya yapı grubuna kontrollü kabul edilmesidir. Güneş ışığı aydınlatmasının, fayda sağlaması kent ölçeğinden yapı ölçeğine uzanan entegre bir tasarım yaklaşımını gerektirmektedir. Bu yaklaşım yapının konumu, biçimi, yapının diğer yapılar ve sokakla ilişkisi, yapı bileşenleri, iklim, aydınlatma ve peyzaj tasarımı ile ilgili kararları içerebilmelidir.

Güneş ışığı, kentsel mekân düzeyinde tasarımın başında temel faktör olarak ele alınmalıdır. Güneş ışığı faktörü düşünülmeden yapılan tasarımlarda, sonradan sağlanmaya çalışılan konfor koşulları (aydınlatma, ısıtma, serinletme) için yapılan harcamalar, uzun vadede daha maliyetli olmaktadır. Bu nedenle güneş ışığını kentsel tasarıma daha iyi dahil edebilmesini sağlamak için, üst ölçekte yapının doğru yönelişine dikkat etmekten başlayarak, doğru yansıma elde eden yapı malzemesinin niteliklerini seçmeye kadar temel stratejiler bulunmaktadır.

Güneş ışığı için üst ölçekli tasarım kentsel planlama ile başlar. Üst ölçek planlama çalışmalarında bölgelerin yapı yoğunlukları hesaplanırken güneş ışığı ve güneşin sağladığı konfor koşulları hesaba katılmalıdır. Uygun üst ölçek yoğunluk kararları, uygulama imar planlarında yapıların birbirleri ile ilişkileri, yükseklikleri, bahçe kullanımları gibi yapılaşma kararlarını etkilemektedir. Bu strateji tasarımın gerçekleştirileceği yerin konum, topografya, yöneliş ve iklimine göre değişir. Bir

yapının yüksekliğini dikkatli bir şekilde ele alan tasarım, komşu yapılarda aşırı gölgelenmeyi önlemenin temelini oluşturur.

Tezin amacı; günışığı ile konfor koşullarını iyileştiren kentsel mekân tasarımına ilişkin ilkeleri ortaya koymak, günışığı ve gölge kavramlarını konfor koşulları (aydınlatma, ısıtma ve soğutma) bağlamında ele almak, çalışma alanında yürürlükte olan plan ve yönetmelikleri günışığı-gölge ilişkisinde ele alarak sorgulamak ve günışığından faydalanma odaklı ideal yapılanma koşullarını aramaktır.

Bu çalışmada, mekânın konforunu düzenleyen doğal ışıkla ilişkili kavramlara ve kentsel mekân tasarımı için önemine, günışığını analiz etme yöntemlerine ve kentsel mekânda günışığı faktörünü gözetten bir tasarım yapabilmek için dikkat edilmesi gereken ilkelere değinilmiş olup, uluslararası ölçekte günışığı konusunda yapılan yasal yönetsel düzenlemeler ve tasarımlar incelenmiştir. Bu araştırmalar doğrultusunda, İstanbul'un Kadıköy ilçesinde belirlenen bir yapı adasında yapı-imar durumlarına bağlı günışığı-gölge ilişkisi incelemek için arşiv taramaları (eski-yeni imar durum belgeleri, mimari projeler gibi) yapılmış, matematiksel hesap ve bilgisayar simülasyonları yöntemlerinden faydalanılmıştır. DeKAY'in 2010 yılında bir yayınında sorduğu "*Bütün binalara günışığı teminini ciddiye alırsak, kentin şekli nasıl olurdu?*" sorusundan yola çıkılarak; mevcut imar planı ve parselasyondan bağımsız olarak yapı adasında günışığını önemseyen bir tasarım yapılmasına ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

Sonuç olarak günışığı, üst ölçek planlama çalışmalarından (nüfus ve yapı yoğunluğu kararları) başlayarak mekân tasarım sürecine dahil edilmelidir. Uygun üst ölçek yoğunluk kararları, uygulama imar planlarında yapıların birbirleri ile ilişkileri, taban alanı kat sayısı değeri, kat alanı kat sayısı değeri, yapı yükseklikleri, kat adetleri, yol genişlikleri, bahçe kullanımları, bahçenin çekme mesafeleri gibi uygulama kararlarını etkilemektedir. Günışığının çevre ile ilişkisi detaylı olarak analiz edilmeli, günışığının istenmediği durumlarda (sıcak iklimlerde ısınma) önlemler alınması gerekirken; istenildiği durumlarda da (soğuk iklimlerde ısınma, doğal aydınlatma) olumlu etkilerinden yararlanılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Doğal Işık, Günışığı, Güneş Işığı, Kentsel Mekânda Günışığı, Kentsel Tasarım

Effects of Daylight in Urban Space Design

Beril SEVİN

Department of Urban and Regional Planning

Master's Thesis

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Nilgün Çolpan ERKAN

Daylight is defined by the visible portion of the total radiation of the sun and is divided into two as sunlight and sky light. Daylight with its' natural lighting feature reduces the artificial lighting in buildings. It also reduces the heating costs by means of its radiating effect and provides cooling with shade effect. So, it provides energy saving from all these aspects. Daylight illumination is the acceptance of daylight to the structure or structure group under all these effects. The benefit of daylight illumination requires an integrated design approach from the urban scale to the building scale. This approach should include all the decisions related to the location of the structure, its' shape, the relation of the structure with other buildings and the street, building components, climate, lighting and landscape design.

Daylight should be considered as the most fundamental factor at the beginning of urban design. In the designs made without considering the daylight factor, the expenses made for the comfort conditions (lighting, heating, cooling) which are tried to be provided later are more costly in the long term. For this reason, there are basic strategies such as optimizing the orientation of the building in the upper scale, choosing the qualities of the building material that obtains the right reflection, which enables us to better incorporate daylight into urban design.

The upper scale design for daylight begins with urban planning. Planning decisions vary according to the location, topography, orientation and climate of the place where the design will take place. When calculating the building density of the regions in the upper scale planning studies, the daylight and the comfort conditions provided by daylight should be taken into consideration.

Density decisions given at the upper scale affect the construction decisions in the implementary development plan such as; structure-structure relation, heights, garden uses, garden distances... The design, which takes care of the height of a

building carefully, is the basis for preventing excessive shadowing in neighboring structures.

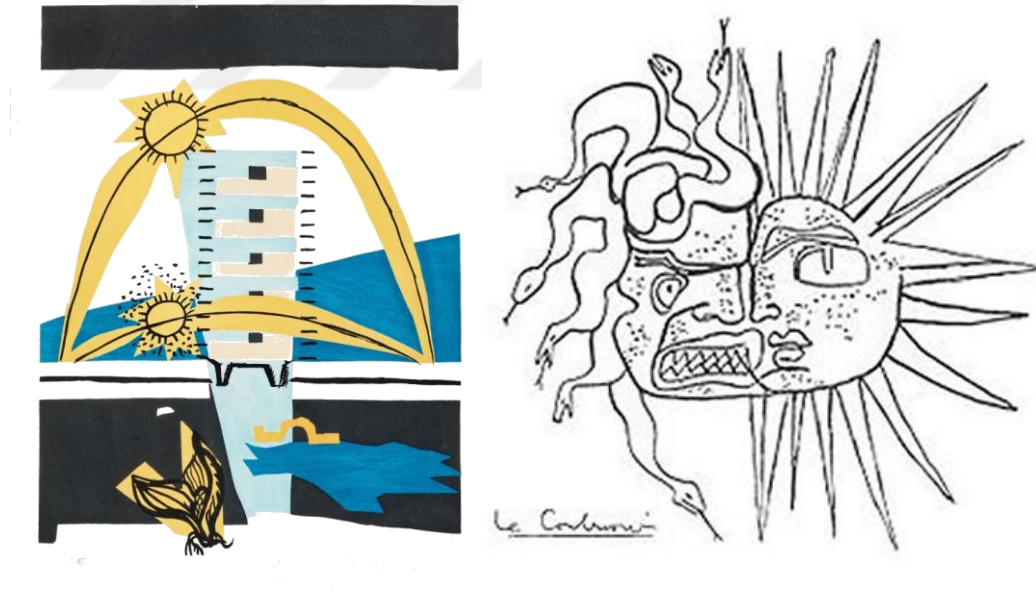
The aim of the thesis; to introduce the principles of urban space design that improves daylight and comfort conditions, to address the concepts of daylight and shadow in the context of comfort conditions (lighting, heating and cooling), to question the plans and regulations in the study area in the daylight-shadow relationship and to benefit from daylight conditions.

In this study, the concepts related to natural light regulating the comfort of the space and the importance of sunlight for urban design, methods of analyzing the daylight and the principles that should be considered in order to make a design that takes into consideration the daylight factor in urban space are mentioned. In addition, international administrative regulations and designs on daylight were examined. In accordance with these studies and investigations, the daylight-shadow relationship due to the building-zoning conditions was investigated in a city block in Kadikoy district of Istanbul. For this purpose, archival scans (such as old-new zoning status documents, architectural projects) were performed and mathematical calculations and computer simulations methods were used. On the city block, independent of the existing zoning plan and parceling, suggestions were made to make a design that cares about daylight based on the question of DeKAY "*What would the form of the city be like if we were to take seriously the provision of daylight to all buildings?*" that is asked in his publication in 2010.

As a result, daylight should be included in the space design process, starting from the upper scale planning studies (population and building density decisions). Appropriate upper scale density decisions affect the application decisions such as the relations of the structures with each other in the application zoning plans, building coverage ratio, floor area ratio, building heights, number of floors, road widths, garden usages, garden pulling distances. The relationship between daylight and the environment should be analyzed in detail and measures should be taken in cases where sunlight is not desired (warming in hot climates); in cases where it is desired (heating in cold climates, natural lighting), positive effects should be used.

Keywords: Natural Light, Daylight, Sunlight, Daylight Factor, Daylight in Urban Space

Doğanın en temel güçlerinden biri olarak kabul edilen ışığın mekândaki en belirleyici temel özelliği; insanın görmesini ve biyolojik dengesini sağlamasıdır (Göker, 2007). Bu bağlamda ışık, kaynağından çıkan bir ışımanın cisimlere çarpması veya yansımaları sonucu canlıların görmesini sağlayan olgudur. Tasarladığı eserlerde günışığını tasarım öğesi olarak elen alan Le Corbusier, güneşin doğuşu, yükselişi, batışı ve tekrar doğuşu olan günlük ve mevsimsel hareketlerini, doğadaki yaşamı yönlendiren en önemli etken olarak tanımlamaktadır (Arpacıoğlu, 2010). Le Corbusier (1945), Medusa/Apollo adlı ünlü güneş eskizi ile mevsimsel, iklimsel duruma, mekânın konumuna veya işlevine göre güneşin istenildiği ve güneşten kaçınılan durumları ifade etmektedir (Şekil 1.1).



Şekil 0.1 Le Corbusier ve Güneş (Denzer, 2013) ile Le Corbusier'in Güneş Eskizi: Medusa/Apollo 1945

Günışığı en başta sağlıklı yaşam için hayati önem taşımaktadır. Soğuk iklimlerde yaşayan insanlar üzerinden güneş ışığının faydalı etkisi hızlıca farkedilir; güneşli günlerde insanlar kendilerini daha mutlu hissederler. Bünyemiz her tür ortamda

doğal ışığa daha iyi tepki verdiğiinden gün içinde performans artışı sağlamakta, pasif güneş ışığı kazancı da enerji maliyetlerini azaltmaktadır. İnsanın mekânı algılaması ve psikolojisi üzerindeki etkisinin yanı sıra enerji korunumu açısından günışığı pek çok araştırmacının da dikkatini çekmiş, mimari ve kentsel ölçekteki uygulamalara konu olmuştur.

Yüzeye düşen ışık miktarını bulmaya yarayan günışığı analizi ile bir mekânın işlevine göre gereksinim duyulan ışığın karşılanıp karşılanmadığı; istenen aydınlık seviyesinin ne kadarının günışığından ne kadarının yapay aydınlatmadan sağlandığı tespit edilir (URL-1).

Günışığı şehirlerin enerji korunumu açısından çok önemlidir ve yapıların, yapı gruplarının tasarımında dikkate alınması gerekir. Günışığı, yapılarda doğal aydınlatma sayesinde yapay aydınlatmayı azaltmak, ısıma sayesinde ısınma etkisiyle ısınma maliyetlerini düşürmek gibi etkilerin yanı sıra gölge etkisiyle serinletme ile her açıdan enerji tasarrufu sağlamaktadır.

1.1 Literatür Özeti

Dinamizmi ile mekâna kimlik kazandıran günışığı, görsel alanda rahatsızlığa ve parlamaya neden olan istenmeyen koşulların oluşmasına sebep olabilmektedir. Bu durum çalışanlar, öğrenciler gibi mekânı kullananların performansını etkileyebilmektedir. Bu nedenle günışığı aydınlatması için mekân tasarımının yapılması günışığının iyi anlaşılmasını gerektirmektedir.

Elektrik ile aydınlatmadan önce, günışığı ve mekân ilişkisi tasarımda en önemli konulardan biriydi. Türkiye'de bu konudaki ilk çalışma "Mimaride Güneş Kontrolü" adıyla 1956 yılında, Lütfi Zeren tarafından yapılmış olup, 1970'li yıllarda yaşanan enerji krizi ile günışığı hakkında bilimsel çalışmalar yeniden önem kazanmıştır (Arpacioğlu, 2010). William Lam (1986), günışığına ilişkin çalışmaları, kentsel tasarım, yapının yerleşimi, yapı kabuğu ve iç mekân olmak üzere dört ölçekte ele almıştır. Louis Kahn (Loud and Kahn, 1989), bir mekânın eğer doğal ışık almıyorsa, mimari mekân olarak tanımlanamayacağını belirtmiş, çalışmalarını daha iyi günışığı alabilecek iç mekânlar oluşturmak üzerine geliştirmiştir. Carmona vd. (2003) ise kentsel mekânda günışığına erişim için önemli bir parametre olan yapılararası

mesafe ve yapı yüksekliği oranları üzerinde çalışmalar yürütmüş; 1/4 oranı sıkışık mekân, 1/2 oranı kapalılık hissi bakımından uygun oran, 1/1 oranı kentiçi en uygun oran olarak tanımlamıştır. Boubekri (2008), günışığını tarihsel perspektifte ele alarak günışığının faydaları üzerinde durmuştur. Ayrıca yapı bazında günışığından faydalanılmasını sağlayacak tasarım stratejilerini incelemiştir. Sirel (2012), hem doğal aydınlatma hem yapay aydınlatma üzerine, mekânın kullanım biçimine (sanayi ve eğitim yapıları, yol aydınlatmaları iç mekânda mutfak, banyo...) göre değişen geniş bir ölçekte aydınlatma stratejileri hakkında çalışmalar yürütmüştür. Günışığı, güneş ışığı, gök ışığı, gölge kavramları başta olmak üzere doğal ışıkla ilişkili birçok kavrama Aydınlatma Terimleri Sözlüğü ile açıklık getirmiştir. Arpacıoğlu (2010), günışığı ile diğer fiziksel çevre konularının, mekân ve tasarımla ilişkisini kuran bir tasarım destek modeli geliştirerek, tasarım sürecinde karşılaşılan problemlerin tek tek çözülmesi ile bütünlüklü çözülmesinin farklı sonuçlar ortaya koyduğunu söylemiştir. Arpacıoğlu (2010)'un geliştirdiği tasarım destek modeli; günışığı etkinliği modülü, ısısal etkinlik ve konfor modülü ve enerji etkinliği modülü olmak üzere üç aşamalı bir modeldir. Bu model kırsal ve kentsel alandaki konutlar üzerinde test edilmiştir.

1.2 Tezin Amacı

Günışığı, yapıların ve yapı gruplarının tasarımında dikkate alınması gereken bir faktördür. Mevsimsel ve günlük değişiklik gösteren güneş açılarının tasarım aşamalarında dikkate alınması ile yapıların kışın güneş alması, yazın ise doğrudan güneş ışığından korunması sağlanır. Böylece kışın yapının ısınma, yazın ise soğutma maliyetleri için enerji sarfiyatı azalmış olur.

Bu çalışmanın amacı;

- Günışığına erişimi sağlayarak, mekânın konfor koşullarını iyileştiren kentsel mekân tasarımına ilişkin ilkeleri ortaya koymak,
- Günışığı ve gölge kavramlarını konfor koşulları (aydınlatma, ısıtma ve soğutma) bağlamında ele almak,
- Belirlenen çalışma alanında yürürlükte olan plan ve yönetmelikleri günışığı-gölge ilişkisinde ele alarak sorgulamak,

- Elde edilen sonuçlar doğrultusunda çalışma alanı üzerinden günışığından faydalanma odaklı ideal yapılanma koşullarını aramaktır.

1.3 Hipotez

Literatür kapsamlı olarak incelendiğinde, günışığı ve mekân tasarımı ile ilgili çalışmaların daha çok mimari ölçeğe yönelmiş olduğu, kentsel tasarım ölçeğine değinilse de kentin yapı yoğunluğunu belirleyen Nazım İmar Planları ve yapının parseldeki konumunu, yönelişini, imar haklarını belirleyen Uygulama İmar Planları ile günışığı-gölge ilişkisi hakkında çalışma üretilmediği görüldüğünden tezin araştırma konusu olarak belirlenmiştir.

Günışığının kentsel mekâna erişiminin, psikolojik fayda ve enerji tasarrufu sağlama açısından iki ana önemli nedeni vardır. Günışığı mekânın kullanıcılarının konforuna bağlı olarak, kullanıcının genel memnuniyetini arttırmakta; doğru tarihlerde yapıların doğru cephelerine ulaştığında aydınlatma, ısıtma ve soğutma açısından enerji maliyetlerini düşürmektedir. Günümüzde bu konu yaygın olarak mimari tasarım ile çözülmeye çalışılmaktadır. Ancak günışığına erişim konusu öncelikli olarak yapıların birbirleri ve çevreleri ile olan ilişkilerinin tasarlanmasını gerektirmektedir. Bu nedenle çalışmanın hipotezi şu şekildedir:

“Yapı–imar düzenleri ve imar haklarının, yapılarda günışığı konfor koşullarının sağlanmasında doğrudan etkisi vardır.”

1.4 Tezin Kapsamı ve Yöntemi

Konut ve ticari/kamu binalarında tüketilen enerji, günümüzde tüketilen toplam enerjinin yaklaşık %35'i olup, bu tez kapsamında yalnızca ayrık nizam konut alanları incelenmiştir. Ayrık nizam konut alanlarının diğer yapı nizamlarını içeren konut alanları, ticaret alanları ve konut + ticaret alanlarının yapılanma koşulları ve tasarım stratejileri günışığı ve gölge ilişkileri kapsam dışı bırakılmıştır.

Çalışma yöntemi üç soru ile kurgulanmıştır:

1. Günışığından faydalanmamızı sağlayan günışığı tahmin yöntemleri ve kentsel tasarım ilkeleri nelerdir?
2. Günışığı- gölge kavramları doğrultusunda uluslararası mekân tasarım örneklerinde doğal ışıktan nasıl faydalanılmaktadır?

3. Kentlerin yapısal değişimleri ile g n ş ğinden faydalanma oranları arasında nasıl bir ilişki vardır?

Çalışmanın giriş bölümünde, literatüre kısaca değinilmiş olup, literatürün kavramsal açıdan detaylı incelemesine ikinci bölümün ilk kısmında yer verilmiştir. Ayrıca bu bölümde, tezin amacına ulaşmaya yönelik olarak kentlerin yapısal değişimlerinin sebeplerinden biri olan yapı–imar düzenleri ve imar haklarının, g n ş ği konfor koşullarının sağlanmasıyla doğrudan etkisi olduğu hipotezi açıklanmıştır. İkinci bölümün ikinci kısmında ise çalışma yöntemini kurgulayan birinci ve ikinci soru doğrultusunda literatürün yöntemsel açıdan incelemesine yer verilmiştir. Yapılan incelemeler sonucu, g n ş ği tahmin yöntemleri    ana başlıkta toplanmış olup, bu başlıklar tablolar ve matematiksel yöntemlere dayalı hesaplama yöntemleri, grafikler ve bilgisayar sim lasyonlarıdır. G n ş ğinden faydalanmayı sağlayan kentsel tasarım ilkeleri ise yapının konumu ve çevresi ile yapının tasarımı olmak üzere iki başlıkta toplanmıştır. G n ş ğinden faydalanmayı sağlayan bu ilkelerin uygulama örnekleri için Avrupa, Asya ve Güney Amerika Kıtası’ndan olmak üzere çeşitli ülkeler incelenmiştir.

Çalışmanın    nc  bölümünde, bölgenin yapısal değişimini okuyabilmeyi sağlayan eski-yeni planların bulunması, meri planları uzun süre değişmemesine rağmen yönetmelik değişiklikleri ile dönüşümün hız kazandığı bölge olması nedeniyle Kadıköy; Kadıköy’deki plan bölgelerinden tez kapsamında incelemeye uygun olan 11.05.2006 onaylı Uygulama İmar Planı’nın yürürlükte olduğu bölge içinden Sahrayıcedit Mahallesi; bu mahalle sınırları içinden de ada boyutları ve yol genişlikleri değişmezken, kat yüksekliklerinin zamanla artması, d n ş en yeni yapıların olması, ortalama parsel büyüklüğü, TAKS ve kat adetlerinin Kadıköy ortalaması ile uyuşması gibi sebeplerle 440 ada çalışma alanı olarak belirlenmiştir.    nc  soru ile sorulan ilişkiyi yorumlayabilmek için ikinci bölümde belirtilen, matematiksel yöntemlere dayalı hesaplama yöntemlerinden olan g n ş ği erişim çizgisini hesaplama yönteminden faydalanılmış; bilgisayar simülasyonu yöntemlerinden olan SketchUp programı ile topografyanın ve yapı adasının modellenmesi yapılarak programın g n ş ği – gölge analizleri eklentileriyle 21 Aralık ve 21 Haziran gündönümü tarihlerine ilişkin günlük g n ş ği testleri yapılarak

yapısal çevre değeriendirilmiştir. Gündoğumu – günbatımı arasındaki günüşığı-gölge değışimleri simölasyon üzerinden gözlemlenerek notlar çıkarılmıştır. 3D modelleme üzerinden tespit edilen planlardan ve yönetmeliklerden gelen sorunları iyileştirmeye, ideali aramaya yönelik fikirler kesitler üzerinde gösterilerek çeşitli öneriler sunulmuştur.

Çalışmanın dördüncü bölümü olan sonuç ve öneriler bölümünde, diğer bölümlerin bölüm değeriendirmeleri doğrultusunda günüşığını tasarım sürecine dahil etmenin önemi vurgulanmış, çalışma alanına ilişkin inceleme sonuçlarına yer verilmiş ve mevzuatı iyileştirmeye yönelik önerilerde bulunulmuştur.



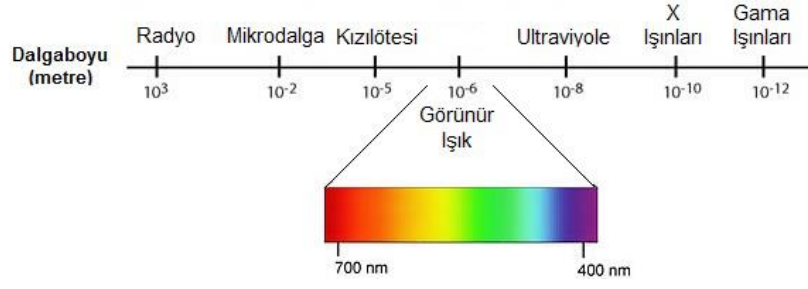
Tezin kavramsal çerçevesi “Işık ve Gölge Kavramları” ve “Işık ve Mekân” olmak üzere iki ana başlıkta incelenmiştir. Birinci kısımda doğal ışık, yapay ışık ve gölge gibi kavramlara, ikinci kısımda ise günışığı ve enerji korunumu ilişkisine, günışığı tahmin yöntemlerine, günışığı kullanımı kentsel tasarım ilkelerine ve bu ilkelerden faydalanan uluslararası uygulamalara değinilmiştir.

2.1 Işık ve Gölge Kavramları

Dış dünyayı görsel algılama aracı olan ışık göze etki ederek görmemizi sağlayan bir enerjidir (Hasol, 2002). Türk Dil Kurumu'nun Aydınlatma Terimleri Sözlüğü'nde ışık; “1.görme organına bağlı ya da görme organı aracılığı ile olan bütün duyulanma ve algıların verisi 2.görme organını uyarabilen ışınım”; Fizik Terimleri Sözlüğü'nde, “güneşten ya da başka kaynaklardan gelen ve gözü uyarıcı etkisi olan ışınım erkesi”; 1973'te yayınlanan Aydınlatma Sözlüğü'nde "görünür ışınım, doğrudan bir görsel duyulanma oluşturabilen optik ışınım" olarak tanımlanmaktadır.

Işık; hava, su, toprak gibi yaşamsal öğelerden olup, doğadaki canlıların büyümesi, gelişmesi ve yaşamlarını sürdürebilmesi için gereklidir. Yaşam için gerekli olduğu kadar görsel algılama için de önemli olan günışığı, kişinin mekâna uyum sağlamasını kolaylaştırmaktadır. Her nesneden farklı yoğunluk ve renkte ışık yansımakta olduğundan, her nesne farklı renkte görünmektedir. Böylece farklılıklar algıyı oluşturmaktadır. Kentsel mekânda da yapılar ve yapı grupları, peyzaj elemanları bu ortamlarda farklı şekillerde fark edilerek algılanır (Kılıç, 1994: 23).

İnsanın görmesini sağlayan elektromanyetik dalgalar, 400 – 700 nm (nanometre) arasındadır. Bu bant açıldığında; Şekil 2.1'deki gibi dalga boylarına göre çeşitli renkler görünür ve bunlar ışık tayfı olarak tanımlanmaktadır (URL-1).



Şekil 2.1 Işık tayfı (Elektromanyetik spektrum) (URL-1)

Dalga boylarının gözde renk olarak izlenimleri Şekil 2.2'de verilmiştir. Bu değerler 400–450 nm arası mor, 450–490 nm arası mavi, 490–560 nm arası yeşil, 560–590 nm arası sarı, 590–635 nm arası turuncu ve 635–700 nm arası kırmızı olarak tanımlanmaktadır.

renk	dalga boyu aralığı
kırmızı	~ 700–635 nm
turuncu	~ 635–590 nm
sarı	~ 590–560 nm
yeşil	~ 560–490 nm
mavi	~ 490–450 nm
mor	~ 450–400 nm

Şekil 2.2 Dalga boylarının renk karşılıkları (Craig, 2006)

Işık, bir mekânı tanımlayan en önemli unsurlardan birisidir. Görmeyi sağlayan her türlü enerji ışıktır. Işık kökeni bakımından doğal ışık ve yapay (suni) ışık olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

2.1.1 Doğal Işık

Doğal ışık kaynakları; insanlar tarafından oluşturulmayan, doğada kendiliğinden bulunan ışık kaynaklarıdır. En büyük doğal ışık kaynağı güneştir, diğer doğal ışık kaynaklarına yıldızlar, şimşek, ateş böceği, deniz diplerinde yaşayan, elektrik veya ışık saçan bazı balıklar örnek olarak verilebilir. Işık kaynağı olmayan ancak ışığı yansıtarak aydınlık sağlayan bazı cisimler vardır. Örneğin; ay gerçek bir ışık kaynağı değildir. Güneş'in aydınlattığı Ay, düşük albedosuna¹ rağmen gökyüzünde parlak bir

¹ Albedo, yüzeyin yansıtma gücünü; bir yüzeyin üzerine düşen elektromanyetik enerjiyi yansıtma kapasitesini ifade etmektedir. Genel olarak güneş ışığını yansıtma kapasitesi olarak kullanılmaktadır.

gökcismi olarak görünür. Güneş Sistemi'nde bulunan en sınırlı yansıtıcı olan Ay, üzerine düşen ışığın sadece %7'sini yansıtmaktadır. Bu oran bir parça kömürün yansıtma oranına eşdeğerdir (URL-2).

Doğal ışık, doğal kimyasal süreçlerin bir yan ürünü olarak ortaya çıkar. Bunun nedeni, elektronlar bir enerji seviyesine atlamak için harekete geçtiklerinde ve daha sonra orijinal enerji seviyelerine geri döndüklerinde, ekstra enerji hafif olan fotonlar olarak serbest bırakılmasıdır.

Yapay ışıkla karşılaştırıldığında, doğal ışığın birçok yararı vardır. Yapay ışık üretimi, elektrik üretmek için kömür, petrol ve doğalgaz gibi birtakım fosil yakıtların, su kaynaklarının (barajlar, hidroelektrik santraller için) tüketilmesini gerektirmektedir. Nükleer santrallerin ise çalışması esnasında ortaya çıkan atıklardaki kimyasal maddelerin yağışlar nedeniyle toprağa, bitkilere ve insanlara geçmesi söz konusudur. Amacı elektrik üretmek olan bu yatırımlar bir taraftan doğal çevrenin tahrip edilmesine neden olurken, diğer taraftan emisyon salımı ile hava, toprak, su gibi canlı yaşamı için temel unsurların kirletilmesine yol açmaktadır. Buna karşılık, doğal ışık için hiçbir yakıt gerekmez çünkü ışık doğal reaksiyonların bir yan ürünüdür. Ek maliyet ve enerji gerektirmediği için ücretsizdir. Ayrıca, doğal ışık, değişken niceliksel ve niteliksel özellikleri ile mekâna anlam katmaktadır. Güneşin zamana bağlı olarak sürekli değişim gösteren periyodik hareketleri, konumu, ışık ve renk değerlerinin sürekli değişimi, mekânı biçimlendirmede zamanın etkisini ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda mekân üç boyutlu bir hacim olmaktan çıkar ve güneşin de gökyüzündeki hareketine bağlı olarak öznenin dördüncü boyut kazanmasını sağlar (Moazemi, 2013). Örneğin; Eski Mısır Uygarlığı'nda güneş ışığının geliş açısının değişimi bazı mezarlıkların, anıtların tasarımını etkilemiştir. Günışığı kentlerin tasarımını da etkilemiştir. Örneğin; Çin'in en önemli yapılarından biri olan, 1420 yılında yapımı tamamlanan Yasak Şehir adlı saraylar topluluğunda bulunan tüm yapılar günışığından faydalanmak için güneye yönelmiştir (Sparavigna, 2013).

Doğal aydınlatma, tasarım kavramı var olduğundan beri, bu tanımın içinde yer alan, tarihsel süreç içerisinde onunla birlikte gelişen önemli bir olgu olup, güneş ve gök ışığının değişik oranlarda birleşmesinden oluşmaktadır ve mevsimlere, iklimlere,

hava durumuna, saate göre devamlı olarak farklılık göstermektedir. Günışığını yapay ışıktan ayıran en önemli özellik de değişken ve monoton olmayan yapısıdır. Günışığı, yoğunluğu ve ortaya çıkardığı renklerle gün içinde; mevsimsel farklılıklar nedeni ile yıl boyunca mekânda sınırsız bir ışık çeşitliliği oluşmaktadır. Günışığının canlı, devingen özellikleri insan doğasına uygun bir özellik olarak kabul edilmektedir (Moazemi, 2013). Bu bağlamda, insanın ihtiyaç duyduğu sağlıklı, ferah mekânlar için doğasına uygun özellik gösteren günışığı son derece önemlidir. Doğal aydınlatma, mekânda ısı kazanımı, kamaşma ve güneş ışığını bina içinde başarılı bir biçimde yayılmasını sağlama gibi konuları kapsamakta olup, binaların birbiriyle mesafe ilişkileri, güneş ışığına göre doğru yönde ve biçimde yerleştirilmesi, gölge durumları, duvarların soğurucu, yansıtıcı özellikleri, pencerelerin doğru ve ekonomik olarak yararlanacak şekilde (pozisyon, oran ve çeşit) tasarlanması, doğal ışığın yapay ışıkla birlikte kullanılması doğal aydınlatmanın konuları içine girmektedir (Özkaya ve Tüfekçi, 2011).

2.1.1.1 Günışığı, Güneş Işığı ve Gök Işığı Kavramları

Aydınlatma Terimleri Sözlüğü'nde (Sirel, 2012), doğal ışığın alt açılımları olan günışığı, güneş ışığı, gök ışığı kavramları ve bu kavramlara bağlı olan diğer kavramlar şu şekilde tanımlanmıştır:

Günışığı: Güneşin toplam ışınımının görünür bölümüdür. Günışığı, güneş ışığı ve gök ışığı olmak üzere ikiye ayrılır.

Güneş Işığı: Dolaysız güneş ışınımının görünür bölümüdür. Güneş ışığı, günışığının atmosfer ya da atmosferde askıda bulunan cisimlerce (sis, bulut, toz vb.) difüzyona (yayınmaya) uğratılmadan yeryüzüne inen bölümüdür.

Gök Işığı: Yayınık gök ışınımının görünen bölümüdür. Gök ışığı, güneşten gelen ışığın atmosferde yayınmaya uğrayan bölümüdür.

Günışığı Açıklığı: Bir iç mekâna günışığının girmesine yarayan camlı ya da camsız açıklık.

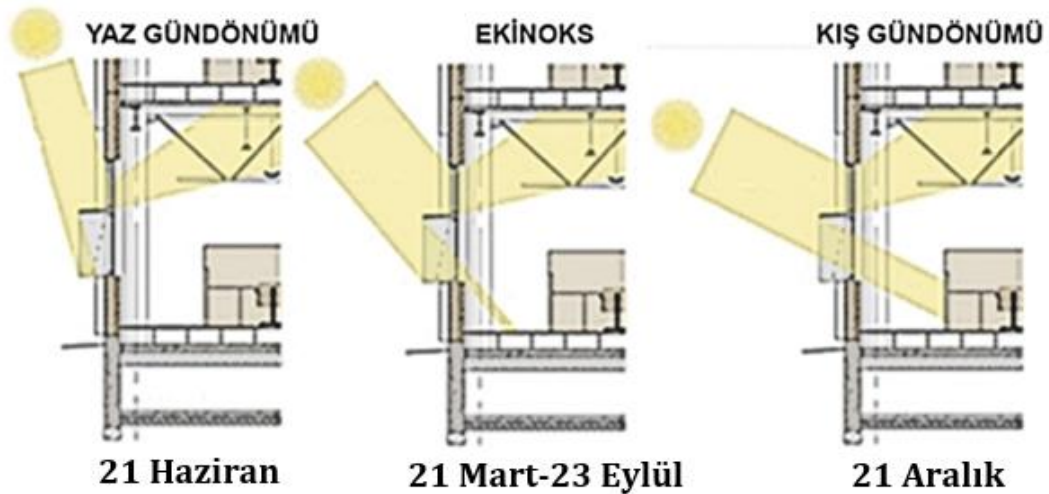
Işık dönüm: Canlı organizmaların etkilendiği, doğal ya da yapay karanlık- aydınlık değişimleri çevrimi olarak tanımlanır. Örneğin doğal ışık çevrimi için, ilkbahar ve sonbahar ekinokslarında (21 Mart ve 23 Eylül), aydınlık süresi (L=12 saat) karanlık

Ayrıca Tablo 2.1’de gösterildiği gibi, İstanbul’da Haziran ayında ortalama sıcaklık 21,40°C, ortalama güneşlenme süresi 10,5 saat iken, Aralık ayında ortalama sıcaklık 8,20°C, ortalama güneşlenme süresi 2,7 saat olup, en uzun gölge boyu, ortalama güneşlenme süresinin en az olduğu Aralık ayında oluşmaktadır.

Tablo 2.1 İstanbul’un ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi

İSTANBUL	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
	Ölçüm Periyodu (1929 - 2018)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	6,00	6,10	7,70	12,00	16,70	21,40	23,80	23,80	20,10	15,70	11,70	8,20	14,40
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,9	3,6	4,6	6,4	8,7	10,5	11,4	10,5	8,2	5,6	4	2,7	79,1

- **Ekinoks zamanları:** Güneş rotasındaki ortalama zamanları ifade etmektedir. 21 Mart ve 23 Eylül ekinoks tarihlerinde gece ve gündüz süreleri birbirine eşittir (Şekil2.5).

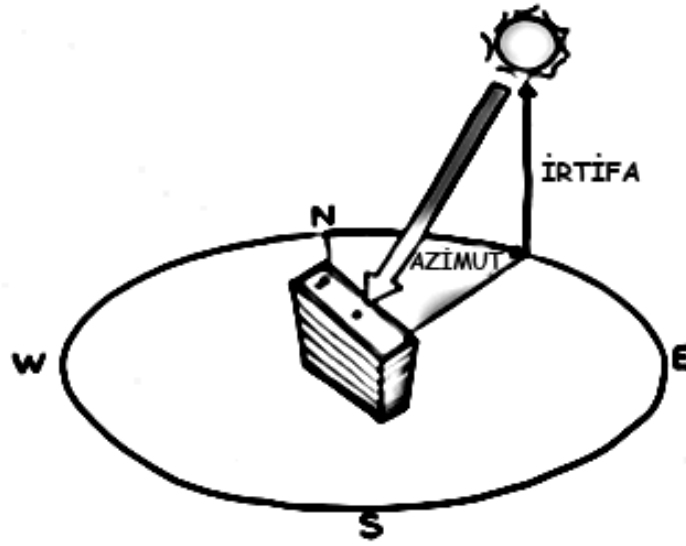


Şekil 2.5 Gündönümleri ve Ekinoks zamanlarında güneşin konumu (URL-3)

Güneşten dünyaya gelen ve rengi beyaz kabul edilen ışığın, yüksek frekanslı bileşenleri (mor-mavi çevresi) atmosfere girince yayınarak mavimsi gök ışığını oluşturur. Mor-mavi bileşenleri azalmış **güneş ışığı** da, sıcak renkli bir ışık olarak yeryüzüne ulaşır. **Gök ışığı** ve **güneş ışığı**ndan oluşan ışığa **günüşiği** denir. **Gök ışığı**, gökyüzü gibi büyük bir yüzeyden geldiği için doğrultusuzdur ve gölge oluşturmaz. Gök ışığı ise yayınık yani doğrultusu olmayan ve değişmeyen, rengi,

beyazdan maviye, düzensiz olarak değişen, yeğirliğı² gündüz süresince belirli sınırlar içinde değişen bir karakter gösterir. Yaptığı aydınlık gündüz süresince yatayda 5.000 ile 20.000 lüks arasında değişiklik göstermektedir. **Güneş ışığı** ise, güneşten, yani belli bir mesafede bulunan ve nokta sayılabilecek bir ışık kaynağından gelir. Bu nedenle doğrultuludur ve **gölge** oluşturur. Doğrultusu sürekli olarak değişebilen, rengi beyazla turuncu arasında değişen, yeğirliğı gündüz süresince çok büyük oranlarda ve düzensiz olarak değişebilen ve de uzun süreler (günlerce, haftalarca) sıfır olabilen bir karakter gösterir. Yaptığı aydınlık ülkemizde, yatayda, yaklaşık olarak 0 ile 800.000 lüks arasında değişir (Sirel, 2011).

Güneşin irtifa ve azimut olmak üzere mekân tasarımıını etkileyen iki konumu vardır. Şekil 2.1'de görüldüğü gibi irtifa, güneşin yer düzlemiyle yaptığı düşey açığı ($0 < x < 90$); azimut ise, güneş ve gerçek kuzey arasındaki açığı ($-180 < x < 180$ kuzeyden saat yönünde pozitifdir) ifade etmektedir (URL-1).



Şekil 2.6 Güneşin konumu (URL-3)

Güneş ışığı açık ve yarı açık mekânlarda gün boyunca doğrudan ve yansıyarak bulunmaktadır. Göğün ışıklılığı ince beyaz bulutlar ya da ince siste maksimuma ulaşır; toz, duman, sis ve bulut kalınlıklarının artması ile azalır. (Sirel, 1965).

² Işıksal yeğirlik, ışık kaynağının aydınlatma gücünü belirtmektedir.

Gök ışığı ve güneş ışığı yeryüzündeki çeşitli cisimlere çarparak yansımaktadır. Yansıyan ışığın gelen ışığa oranı (yansıma oranı), mekândaki yüzeylerin fiziki özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Doğal ve yapay çevredeki bazı yüzeylerin yansıma oranları Tablo 2.2'de verilmiştir (Sirel, 1965).

Tablo 2.2 Yüzeylerin yansıtma oranları (Sirel, 1965)

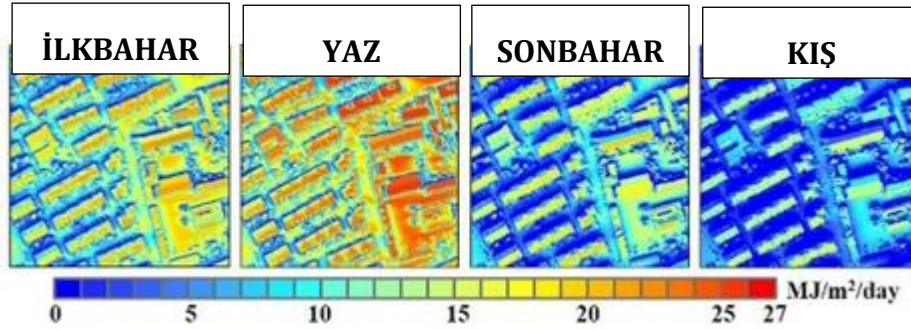
Kuru toprak (yol)	%8~20
Çim yüzeyler	%5~10
Ormanlar	%3~5
Derin sular	%3~5
Sığ sular	%5~10
Temiz beton yüzeyler	%40~50
Temiz beyaz badana	%80~85
Kirli beyaz badana	%60~70
Açık renk badanalar (temiz)	%50~60
Açık renk eski badanalar	%40~50
Kiremit	%25~35

Güneş ışığının kapalı mekânlara ulaşması ise pencere, kapı, balkon hacmi, cephe ve çatıdaki birtakım açıklıklar vb. mimari elemanlarla sağlanmaktadır (Ander, 1995).

Güneş ışığı yıl boyunca mevsimlere bağlı olarak, gün içinde de saatlere ve havanın durumuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Güneş ışığının genel olarak yapıya ulaşması istense de yazın aşırı ısınma ya da kamaşma gibi durumlarda da kaçınılması gerekmektedir.

Güneş ışığının mevsimsel etkileri (Şekil 2.7) şöyledir:

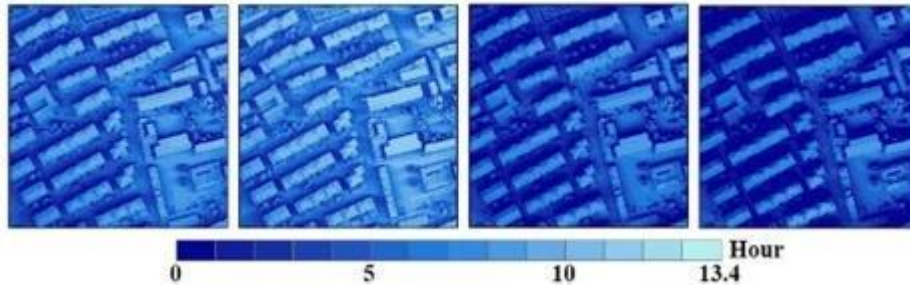
- Kış ayları: Pasif olarak binayı ısıtmak için güneşin etkisini arttırmak
- Yaz ayları: Pasif olarak binayı soğutmak için güneşin etkisini azaltmak



Şekil 2.7 Güneş ışığının mevsimsel değişimi (URL-3)

Güneş ışığının günlük etkileri (Şekil 2.8) şöyledir:

- Sabah: Alçakta olan güneşin ısını kazanma ve kamaşmayı önleme
- Öğle: Gün ortası yüksek güneş ısısından oluşacak aşırı ısınma ve soğutma yükünü azaltmak, farklı yerlerde ısıyı kazanma ve enerji üretme
- Öğleden sonra: Aşırı ısınma ve kamaşmadan kaçınma



Şekil 2.8 Güneş ışığının günlük değişimi (URL-3)

2.1.1.2 Günişığı ile Aydınlatmanın Faydaları

Gün içinde doğal ışıktan maksimum fayda sağlanması ve mekânın doğal ışık ile aydınlatılması günışığı aydınlatması olarak tanımlanmaktadır. Günişığı aydınlatmasından faydalanmak, yapay aydınlatma kullanımını azaltacağından, dolaylı olarak enerji tüketiminin azaltılmasına da katkıda bulunmaktadır (URL- 4). Günişığı bir yapının, bir yapı adasının, sokağın, mahallenin elektrik aydınlatmasına

duyduğu ihtiyacı azaltabilmektedir. Hava durumu veya saat nedeniyle günışığının yetersiz kalması durumunda olduğunda yapay aydınlatma sistemine ihtiyaç duyulur. Bu nedenle entegre (günışığı + yapay ışık) aydınlatma sistemleri tasarlanmalıdır (Omar, 2004).

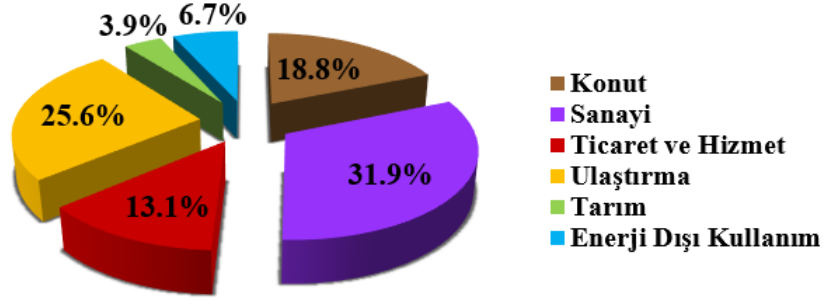
Günışığının kentsel mekâna ulaşıyor olması görme, mekânda yönlenebilme, verimlilik ve uyanıklık sağlama gibi insanlar için faydalar sağlamaktadır. Günışığının insanları daha uyanık tuttuğuna inanılır ve iyi ışık alan mekânlar, karanlık ve kasvetli olanlara göre daha iyi algılanır (Mardaljevic vd., 2012). Doğru zamanda doğru miktarda günışığı, gün içinde insanı daha üretken hale getirmektedir. Bu durum, günışığının mavi spektrumundan beslenen vücut saatinden kaynaklanmaktadır.

Arpacioğlu (2012), günışığının etkin kullanımının sağladığı faydaları “enerji kazanımı ve ısısal yükte azalma” ve “insan konforu, üretkenlik ve sağlık” olmak üzere 2 ana grupta toplamaktadır:

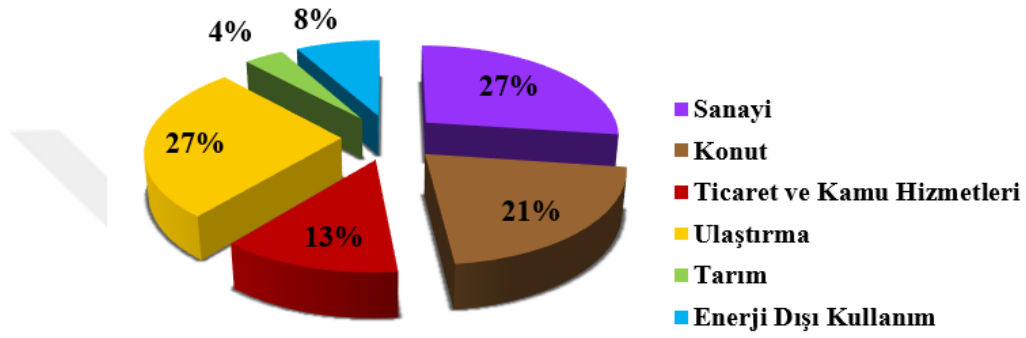
1- Enerji kazanımı ve ısısal yükte azalma: Ülkemizdeki kontrolsüz nüfus artışı ve göçün etkisiyle, konut ihtiyacının plansız ve hızlı bir şekilde karşılanması sebebiyle yapıların yatırım maliyetlerini düşük tutmak amaçlanmış; bu nedenle yapının kullanıma geçtikten sonraki enerji maliyetleri göz ardı edilmiştir.

TMMOB Makina Mühendisleri Odası, günümüzde tüketilen enerjinin yaklaşık olarak %19'unun konut ve %13'ünün ticaret ve hizmet yapılarında (Şekil 2.9); Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) ise (Şekil 2.10); günümüzde tüketilen enerjinin yaklaşık olarak %21'inin konut, %13'ünün ticaret ve hizmet yapılarında sarf edildiğini belirtmektedir.

Şekil 2.9 ve Şekil 2.10'a bakıldığında günümüzde tüketilen enerjinin yaklaşık %35'inin binalarda kullanıldığı görülmüştür. Konut ve ticari/kamu binalarında tüketilen enerjinin büyük bölümü ise ısıtma, aydınlatma, soğutma ve sıcak su ihtiyacı için harcanmaktadır.

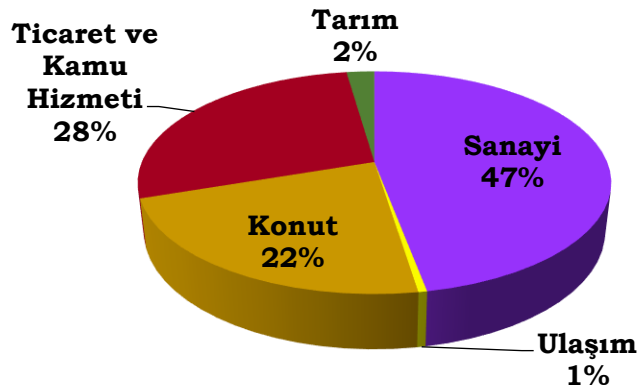


Şekil 2.9 TMMOB'a göre 2016 yılına ait Türkiye nihai enerji tüketiminin sektörlere yüzdesel dağılımı (TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 2018)



Şekil 2.10 IEA'ya göre 2016 yılına ait Türkiye nihai enerji tüketiminin sektörlere yüzdesel dağılımı (IEA, 2018)

Şekil 2.11'de görüldüğü gibi Türkiye'nin toplam elektrik tüketiminin sektörel dağılımına bakıldığında, konut alanlarında elektrik tüketimi sanayi sektörü ile ticaret ve kamu hizmeti kullanımından sonra gelmektedir.



Şekil 2.11 Türkiye toplam elektrik tüketimi sektörel dağılımı

2- İnsan konforu, üretkenlik ve sağlık: Güneş ışığı insan performansını yükselten bir faktördür. Ticari mekânlarda güneş ışığı satışları artırmakta, güneş ışığına erişebilen konutlarda insanlar daha rahat uyumakta, hastanelerde pencereye yakın olan hastalarda uzak olanlara göre iyileşme oranı artmaktadır (Arpacioğlu, 2012).

Uygun düzeylerde sağlanan güneş ışığı ve gece karanlığı insan sağlığı bakımından çok önemlidir. Vücut saatini ayarlaması bakımından; sabahları var olan düşük güneş ışığı uyanıklık seviyemizi yükseltip, çalışma performansımızı artırırken; sabah ortasından akşamın erken saatlerine kadar var olan yüksek güneş ışığı ile performans yüksekliği devam eder. Bu durum uyku zamanlamamızı, uyanıklık seviyemizi düzenlememize izin verir. Akşam düşük güneş ışığı ve karanlık ise insanı uykuya teşvik etmektedir.

Sağlıklı güneş ışığına ılımlı miktarda maruz kalmak, insanın enerjisini arttırdığı için bağışıklık sistemini güçlendirir ve vücut için gerekli olan D vitamini oluşumuna yardımcı olur. Bitkilerin aydınlık ve karanlık dönemlere ihtiyaç duyması, hücre aktivitesini büyüme ve onarım açısından dengelemeye yardımcı olur (Boubekri, 2008).

Eğitim alanlarında güneş ışığı aydınlatması üzerine yapılan bir araştırmaya göre, sınıfları en iyi güneş ışığı alan öğrenciler, diğer sınıflardaki öğrencilere kıyasla, derslerinde daha başarılı olmuştur (Plympton ve diğerleri, 2000).

Doğal ve yapay ışık arasındaki önemli farklardan biri, güneş ışığının doğal ve değişken bir yapıya sahip olmasıdır. Bulutların hareketiyle oluşan dalgalanmalarla, güneş zaman zaman gizlenir ve tekrar açığa çıkar. Bazı çalışmalar ise güneş ışığının bu değişkenliğinin insan gözü üzerinde rahatlatıcı bir etkisi olduğunu göstermektedir (Sze-Hui'den aktaran Omar, 2004).

2.1.2 Yapay Işık

İnsanlar tarih boyunca, güneş ışığının olmadığı yerde hareketin azalması, iş veriminin düşmesi, güvenlik tehdidi oluşması gibi nedenlerle mum, kandil vs. gibi alternatif aydınlatma teknikleri kullanmışlardır. Kamu yapıları, hastaneler, metrolar, kısacası yaşamın devam ettiği tüm mekânlarda ışık önemli bir unsurdur (Atamaz ve Ergün, 2017). Diğer taraftan güneş ışığının arzu edilmediği ya da karanlık ortam gerektiren

kullanımlar da söz konusudur. Örneğin; sinema, tiyatro gibi. Bazı ortamlar da dolaylı/kontrollü genişliği istemektedir. Örneğin; sanat atölyeleri, ameliyathaneler, eğitim yapıları gibi.

Doğal ışığın yeterli olmadığı durumlarda mum, kandil gibi alternatif aydınlatma tekniklerinden faydalanılmış, 18. yy'ın sonlarında havagazı, 19. yy'da petrolün bulunmasıyla gazyağı da diğer kaynaklar hâline gelmiştir. 1879'da Thomas Edison'un elektrik enerjisi ile çalışan, ampul adı verilen akkor telli lambanın patentini almasıyla yapay aydınlatma için önemli bir aşama kaydedilmiştir. 1866'da, Werner Siemens'in dinamo makinesini icat etmesiyle büyük miktarlarda elektrik enerjisinin göreceli olarak ekonomik elde edilebildiği bir dönem başlamıştır (Özkaya ve Tüfekçi, 2011).

Yapay ışık kaynakları, doğada kendiliğinden bulunmayan, insanlar tarafından doğaya müdahale edilerek üretilen ışık kaynaklarıdır. Doğal ışık kaynaklarının alternatifi olmasaydı yaşamsal faaliyetlerimizin çoğu sekteye uğrardı. Yapay ışığın doğal ışığa göre en büyük avantajı, kontrol edilebilir, uygun ışık yoğunluğunun, miktarının ve kalitesinin ayarlanabilir olmasıdır. Ancak doğal ışık kadar yararlı değildir.

Yapay ışığın üretimi, kullanımı, dağıtımı, ekonomisi, ölçülmesi ve aydınlatma tesislerinin tasarımı yapay aydınlatmanın temel konularını oluşturur (Özkaya ve Tüfekçi, 2011).

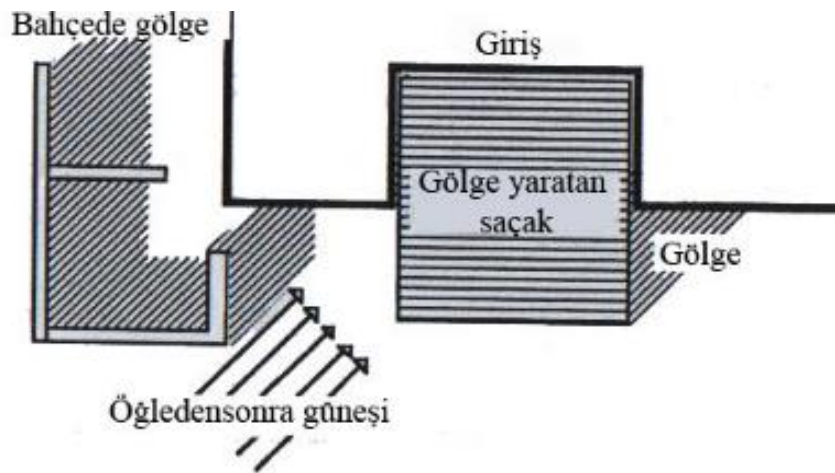
2.1.3 Gölge

Gölge; saydam olmayan bir cisim tarafından, ışığın engellenmesiyle ışıklı yerde oluşan karanlıktır (TDK, 2018). Bir yüzeyde daha az parıltılı bölgeler, ışık kaynağı ile yüzey arasında engel bulunduğunda, bazı bölgelere ışık geliş doğrultusunun farklı olmasıyla veya bazı bölgelerin yansıtma faktörünün daha küçük olmasıyla oluşmaktadır. Birincisine **gölge**, ikincisine **özgölge** denir. Gölgedeki az parıltılı bölgelere **gölgeli bölgeler**, tam karanlık gölgelere **koyu gölge** ve tam karanlık olmayanlara ise **yarı gölge** adı verilmektedir.

Işık ve gölge birlikte tasarlanmaktadır. Işık-gölge kontrastı arttıkça mekânın algılanışı değişmekte; gözler görüş alanı içinde kontrastın yüksek olduğu noktalara

odaklanmaktadır (Fitoz, 2002). Doğal ışık kullanımına verdiği önemle tanınan mimar Louis Kahn'a göre; bir yapıdaki en karanlık bölge bile karanlığın nasıl bir şey olduğunu bize göstermek için ışığa ihtiyaç duyar ve bir yapıdaki her kısım bize doğal ışıkla kendisini göstermeli, bir kimliğe sahip olmalıdır (URL-5). Yapıların yönelişleri, yükseklikleri ve biçimleri, kentsel mekânda farklı farklı gölge ve güneşli alanların oluşmasına neden olmaktadır. Böylece kent içindeki her dış mekân farklı algılar oluşturmaktadır.

Günüşiği, farklı iklimsel bölgelerde, yaz ve kış mevsimlerine göre istenen veya istenmeyen iklimsel bir faktördür. Kış mevsimi boyunca, soğuk iklime sahip bölgelerin dış mekânlarında güneş alan mekânların bulunması, zor koşullara rağmen bu mekânları kullanılabilir hâle getirmektedir. İnsan vücudu için ideal hava sıcaklığı olarak bilinen 21-22C°'nin altındaki sıcaklıklarda, dış mekânda rahat bir şekilde oturabilmek için güneş ışınlarına gereksinim duyulmaktadır (Beer'dan aktaran Şahin ve Dostoğlu). Yaz mevsimi boyunca, sıcak bölgelerde kentsel mekânların kullanılması için, güneş ışınlarından korunan gölge alanların oluşturulması gereklidir (Şekil 2.12). Yapıların konumlanması ve formuna bağlı olarak gölgeli alanlar sağlanabilmektedir. Ayrıca yapıların çeperlerinde oluşturulan nişler ve arkadlar kentsel mekânda güneş ışınlarından korunmayı sağlayan mekânlar yaratmaktadır.



Şekil 2.12 Kentsel mekânda gölge oluşturan elemanlar (Beer, 1990)

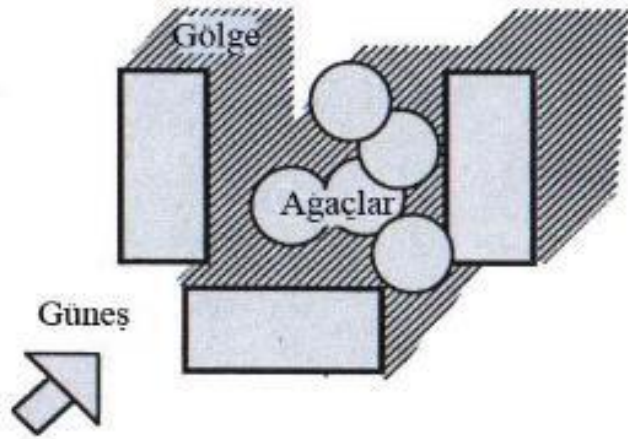
Avustralya gibi güneşli ülkelerin bulunduğu enlemlerde günüşiği, güneş ışınımının görünen kısmı olduğundan, termal kazanç anlamına gelmektedir. Aynı zamanda, bu

ılık ve güneşli iklimlerde dış mekânda güneş ve güneş ışınlarından (UV radyasyonu) korunmak gereklidir. Bu iklimlerde balkon evin önemli bir odası haline gelmiştir. Balkonlar, subtropikal iklimin önemli bir parçası olmakla birlikte yapının derinliğini arttırarak iç mekânların günışığından yararlanmasına katkı sağlamaktadır (Garcia Hansen, 2018). Mardin ve Diyarbakır gibi sıcak ve kuru iklime sahip yerleşmelerde ise konutların yönelişi, parsel büyüklükleri, yapılar arası mesafe ve eğim gibi parametrelerin doğru kullanımıyla mekânsal konfor koşullarını sağlayan avlulu ev tipolojisi ortaya çıkmıştır. Bu tipoloji ile her ev günışığı ve rüzgâr gibi doğal kaynaklara erişebilmektedir (Karagülle, Demir, 2010). Geleneksel Türk evlerindeki çatı saçağı ve hayat³ yazın dik gelen güneş ışınlarını engellemekteyken, kışın güneş ışınlarının içeri girmesini sağlamaktadır. Türk evlerinde komşu yapılarla ilişki önemsendiği için yapıların birbirinin güneşini engellemesi konusuna dikkat edilmektedir (Tezel, 2007).

Güneş ışığının istenmediği durumlar da söz konusudur. Ağaçlar güneş ışınlarını emici ve yansıtıcı olduğundan, altlarında serin gölgeler oluşturmakta (Şekil 2.13); kentsel mekânda yazın geniş yapraklı ağaçlar ortam sıcaklığını düşürürken, kışın yaprak döken türden ağaçlar güneş ışınlarının geçirimini sağlamaktadır. Ayrıca yapraklar yüzeylerindeki buharlaşma sayesinde mekânda serinletici bir etki de yaratmaktadır (Şahin ve Dostoğlu, 2007). Kent ekosistemi üzerine ağaçların etkileri, gitgide bozulan iklimsel yapı kapsamında değerlendirilmelidir. Bu etkiler; havanın serinletilmesini, temiz havanın temin edilmesini, gürültü ve toz gibi olumsuz koşullara karşı korunmasını, oksijen üretimini, sera etkisinin azaltılmasını sağlama ve tüm bunların sonucu olarak enerji tasarrufu sağlamasıdır (Barış, 2005). Ağaçlar yalnızca kentsel ısı adası etkisini hafifletmekle kalmayıp, havadaki karbondioksiti emip, oksijen vererek küresel ısınma etkisini de azaltmaktadır. 1 ha büyüklüğündeki bir orman, ağaçlarının olgunluk ve çeşidine bağlı olarak yılda 1,63 ton karbondioksit emebilmektedir. Yüksekliği 10 m ve tacı 6 m olan bir ağacın, yılda 160kg karbondioksit emdiğini bilen bir tasarımcı, yeterli miktarda ağacın dikilebileceği

³ Hayat, geleneksel Türk evinin giriş veya birinci katında odaların açıldığı, üstü kapalı, önü avluya bakan, bir ya da birkaç yanı açık mekâna verilen isimdir (Hasol, 2005).

yeterli genişlikte bir alanı planlayarak, tasarım alanının biyokütlesini arttırıp, karbondioksit salınımının etkisini azaltabilir (Yeang, 2012).



Şekil 2.13 Sıcak iklimde yapıların ve ağaçların kentsel mekânda gölge sağlayıcı olarak konumlanması (Beer, 1990)

2.2 Işık ve Mekân

Işık, mekânın algılanmasındaki en önemli unsurlardan birisidir; ışık olmadan görsel algılamadan söz edilememektedir. Görsel algılama diğer algılama biçimlerine göre kullanıcılar üzerinde daha etkin bir konuma sahiptir. Mimari ve kentsel bir alan içerisinde kullanılmış olan ışığın kalitesi ve gelişmişliği, o mekânın konfor koşullarını da etkilemektedir (Kurtich, Eakin, 1996).

Mekânı tanımlayan en önemli faktörlerden biri olan ışık, doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma olmak üzere iki şekilde oluşabilmektedir. Aydınlatma, bir işin yapılabilmesi için gerekli aydınlık düzeyinin sağlanmasını ifade etmektedir. Günışığı aydınlatmasının yetersiz olduğu durumlarda ise bazen doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma birarada, bazen de yalnızca yapay aydınlatma kullanılmaktadır (Moazemi, 2013).

Kentsel mekânda bulunan yansıtıcı yüzeyler, aydınlatmayı etkileyerek görsel algılamada fark yaratır. Işık alan yüzeyler ve gölgeli yüzeyler arasındaki parlaklık farkı, mekân algımızı değiştirmektedir. Mimar Louis Kahn “ışık temas ettiği yapı elemanlarıyla gölge yardımıyla ilişkiler kurar ve meydana gelen kompozisyondaki yerini alır. Mekân, mistik olarak doğal ışığa göre belirlendiğinde oluşan enerji mekâna hayat vermektedir. Varlığını bu yolla kanıtlayan mekân, içine özneyi de

olarak kimlik kazanır ve "yer"e dönüşmesi ancak bu şekilde olabilir" diyerek ışık-mekân ilişkisinin önemini vurgulamıştır (Moazemi, 2013).

2.2.1 Kentsel Mekânda Günişığı ve Enerji Korunumu İlişkisi

Bir maddenin veya maddeler sisteminin iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanan enerji, çeşitli kaynaklardan yararlanılarak üretilir. Enerji kaynakları oluşumuna bağlı olarak fosil (tükenebilir) ve yenilenebilir kaynaklar olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Taş kömürü, petrol, doğalgaz, uranyum, linyit... vb. fosil (tükenebilir) enerji kaynaklarına; güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, hidrolik enerji, jeotermal enerji, biyokütle...vb. yenilenebilir enerji kaynaklarına örnek olarak verilebilir. Fosil enerji kaynaklarının, küresel ısınma, insan sağlığını bozma, atık sorunu, emniyet sorunu, gürültü ve ışık kirliliği gibi doğal çevreyi ve tüm insan faaliyetlerini etkileyen çevresel etkileri bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları ise fosil yakıtlara göre insan ve çevre açısından daha zararsızdır (Öztürk, 2008).

17. yüzyılda, İngiltere'de günişığı için büyük cam levhalar üretilirken; 19. yüzyılın sonunda ise elektrik kullanımı ile birlikte, günişığının gerekli olmadığı düşünölmeye başlamıştır. İşler fabrikalarda ve ofislerde gece gündüz devam edebildiğinden, insanlar evlerinde (gece) karanlığı yaşamadığından, günişığı da artık gerekli görölmemiştir. Yapılarda pencereler küçölmüş ve tavanlar alçaltılmıştır. Bu dönemde penceresiz fabrikalar ve okullar inşa etme eğilimi olmuştur. 1970'lerde yaşanan enerji krizi ile insanlar ve hükümetler enerji için tamamen fosil yakıtlara bağımlı olamayacaklarını fark ettiklerinden, alternatif aramaya başlamışlardır. Böylece evde, fabrikada ve ofiste, günişığı aydınlatması uygulanabilir ve uygun maliyetli bir seçenek haline gelmiştir (URL-7). Yaşanan enerji krizi ile, Avrupa ölkelerinde enerji korunumu meselesi önemsenmeye başlayınca, yeni bir tasarım yaklaşımı olarak enerji etkin tasarım disiplinlerarası çalışmalarda yer edinmeye başlamıştır. Enerji etkin tasarım, enerji korunumu sağlamak amacıyla yazın serinletme, kışın ısıtma için harcanan enerjiyi minimize ederek, doğal aydınlatma etkisini arttıracak bir tasarım olmalı ve mekânın konfor koşullarının (aydınlatma, ısıtma, soğutma) sürdürölebilirliğini sağlamalıdır (Engin, 2012).

Son yıllarda enerji tüketimi, AB üyesi ülkelerde %18,8 ve OECD ülkelerinde %16,4 oranında artmıştır. Bu oran Türkiye’de %31,2 düzeyine ulaşmış olup; ülkemiz 30 yıl önce toplam enerji gereksiniminin %50’sini karşılayabiliyorken, günümüzde bu oran %30'lara gerilemiştir (Aykal vd., 2009). Günümüzde tüketilen enerjinin yaklaşık %35'inin (TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 2018) binalarda kullanılıyor olması nedeniyle, kentsel yapılı çevrede enerji tüketimini azaltacak önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu nedenle ısıtma ve soğutma enerjisi harcamalarının azaltılması büyük bir enerji tasarrufu sağlama potansiyeline sahiptir. Yapılı çevrede ısıtma- soğutma enerjilerine ait harcamalar da temelde günışığının doğru kullanılmamasına dayanmaktadır.

Günümüzde gittikçe önemsenmeye başlanılan günışığı aydınlatması, mekân tasarımında enerji korunumu konusu ile yakından ilişkili olup, aydınlatma için doğal ışığın kontrollü olarak alınmasıdır (Boubekri, 2004). Enerji korunumunu önemseyen bir kentsel mekân tasarımı için; yerleşim ölçeğinden başlayarak arazinin eğimi, yönü, dokusu ve çevre engelleri gibi parametrelere bağlı değerlerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu parametreler yapıların birbirine oluşturdukları gölge ve yansıtıcılık özellikleri bakımından önemlidir. Mekânın konfor koşullarının sağlanabilmesi için güneşin yıl içinde ve gün içinde değişmekte olan güneş konumunun kapsamlı incelenmesi gerekmektedir.

Artan nüfusa bağlı olarak artan enerji talebine cevap verebilecek detaylı enerji planlamasıyla enerji korunumu sağlanabilir. Hızlı nüfus artışı ile hız kazanan yapılaşma faaliyetleri küresel enerjinin %40'ını tüketmekte olup, yapılarda kullanılan enerjinin büyük bir bölümü ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma sistemleri için kullanılmaktadır (Kılıç Demircan ve Gültekin, 2015). **Yapılarda enerji korunumu;** yapının işletme süresi boyunca, ısıtma-soğutma, aydınlatma ve diğer araç-gereçler için gerekli olan enerji tüketimini konu almaktadır. Bu tüketim geri kazanılamamakla birlikte, tüketilen enerjinin yeniden üretimi için gerekli olan enerji santralleri doğaya zarar vermektedir (Yedekçi, 2015).

Enerji tasarrufu, gereksiz enerji kullanımının azaltılması anlamına gelmektedir. Enerji tasarrufunun sağlanamaması, doğal kaynakların hızlıca tüketileceği anlamına gelmektedir. Enerji tasarrufu ile doğal kaynakları korumak, enerji tüketim talebini

azaltmak, alternatif enerji kaynakları geliştirmek amaçlanmaktadır. Enerji tasarrufu, doğal kaynakları mümkün olduğu kadar uzun süre dayandırmakla ilgili olmayıp, bu konu enerji kaynaklarını tamamen tüketene kadar geçen zamanda bir krizi uzatmaktan başka bir şey yapılmadığı anlamına gelmektedir. Tasarruf, sınırlı bir arz üzerindeki talebi azaltma ve bu arzın kendisini yeniden inşa etmeye başlaması için yapılan bir süreçtir.

Özetlenecek olursa; enerji etkin tasarımı temel amacı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını desteklemek, fosil enerji kaynaklarının tüketimini azaltmak, tasarımı yapılacağı alanın iklimsel verilerini gözeterek ve gnşğını tasarım sürecinde temel bir faktör olarak değerlendirerek ısıtma, soğutma ve aydınlatma sistemleri için tüketilen enerjinin azaltılmasını sağlamak ve yapılarda enerji korunumunu arttırmaktır (Engin, 2012).

Enerji korunumunda etkili olan değişimler; kullanıcıya, iklime ve yapıya ilişkin değişimler olmak üzere üç başlıkta incelenebilir:

- **Kullanıcıya ilişkin değişkenler:**

Mekânı kullanan kişilerin konumu, duruşu, giysi türü ile vücut sıcaklığı, terleme miktarı, kalp atışı gibi fizyolojik değişkenler kişisel parametre olarak adlandırılmaktadır (Gazioğlu, 2012). Vücudumuz, metabolizmamız gereği enerji üretmekte ve bu enerjiyi düşük verimli (%11) bir ısı olarak ($40-80\text{W/m}^2$) evreye yaymaktadır. Çevreye yayılan bu ısı enerjisi besinlerin hücreler tarafından oksijen kullanılarak yakılmasıyla oluşmaktadır. Soğuk havalarda vücut, evre sıcaklığına göre daha sıcak olduğundan, sürekli olarak ısı, ortamın nem miktarına göre de su kaybetmektedir. Mekânın konforlu olduğunun kabul edilmesinin şartlarından biri, insanın kendisini çevresiyle ısıl dengede (nötr) hissetmesidir (Heperkan, 2009).

- **İklime ilişkin değişkenler:**

Kullanıcıların, bulunduğu kentsel mekândan memnuniyet duyması için mekânda iklimsel konfor koşullarının sağlanması gerekmektedir. İklimsel konfor, kişiden kişiye değişiklik gösterebilen bir kavram olup, insan vücudu ile evre arasındaki ısı dengesinin korunması açısından çok önemlidir. Bu nedenle, enerji etkin yapı ve yapı gruplarının tasarımı aşamasında, tasarımı iklimsel konfor koşulları açısından

istenilen performansı gösterip göstermediği, ek ısıtma, soğutma ve aydınlatma sistemlerine ihtiyaç duyup duymadığı, ihtiyaç duyulacaksa enerji tüketim harcamalarının hesaplanması gerekmektedir.

İklim kentsel mekân kapsamında ele alınırsa; iklime ilişkin değişkenler, dış iklime ve iç iklime ilişkin değişkenler olarak ele alınmaktadır. Dış iklime ilişkin değişkenler binanın dışında, kentsel mekân düzeyinde gerçekleşen iklimsel olayları kapsamakta olup, güneş ışıınımı, dış hava sıcaklığı, dış hava nemliliği ve dış hava hareketi (rüzgâr) dış iklime ilişkin değişkenlerdir. İç hava sıcaklığı, iç yüzey sıcaklıkları, iç hava hareketi ve iç hava nemi ise iç iklimsel değişkenlerdir. Isı kayıplarının hesaplanabilmesi için binanın bulunduğu iklim bölgesine ve dönemine ait güneş ışıınımı, dış hava sıcaklığı, dış hava nemliliği gibi dış çevreye ait iklimsel verilere ihtiyaç duyulmaktadır. (Manioğlu, 2002, Gazioğlu, 2012). Tez konusu kapsamında olan, dış çevreye ait iklimsel verilerden güneş ışıınımı şiddeti, atmosfer koşulları, güneşin iritfa açısı ve azimut açısına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Güneş ışıınımının ısı etkileri dış hava sıcaklığı ve dış hava hareketlerini de büyük miktarda etkilemektedir.

- **Binaya ilişkin değişkenler:**

Binaya ilişkin değişkenler; binanın konumu, yönelişi, kapladığı hacim, binalar arası mesafeler, bina formu, bina kabuğunun termofiziksel özellikleri olarak sıralanabilir. Bu değişkenler "2.2.3. Günişığı Kullanımı Tasarım İlkeleri" başlığında kapsamlı olarak ele alınmıştır.

Günümüz kentlerinin yapılanmasında iklimsel farklılıklar, bölgesel veriler genel olarak dikkate alınmamaktadır. İklimsel veriler göz ardı edilerek oluşturulan bina formları, sokak genişlikleri, yapı malzemeleri ile birbirinin aynı veya çok benzeri olan yapılar ve kentsel mekânlar ortaya çıkmaktadır. Farklı iklim bölgelerine sahip olan ülkemizde de coğrafi koşulları göz ardı eden üretim tarzı ile sıcak iklim bölgelerinde daha sıcak, soğuk iklim bölgelerinde ise daha soğuk mikro-iklimler oluşmaktadır. Bu durum yapılarda gereksiz ısıtma, soğutma maliyetlerine ve enerji kayıplarına neden olmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü'nün 1998 yılına ait bir raporunda, dünyadaki yenilenmiş binaların %30'unun sağlık problemleriyle bağlantılı olduğu belirtilmiştir. "Sağlıksız

Bina Sendromu (Sick Building Syndrome - SBS)", bina sakinlerinin rahatsızlık yaşadığı durumları, hatta belirli bir hastalık tespit edilemese bile, binada geçirilen zamanla ilişkili görünen akut sağlık problemlerini tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Sağlıksız Bina Sendromu, iç mekândaki hava kalitesinin, günışığının yetersiz olması veya hiç olmaması, yetersiz ısıtma ve havalandırma, zayıf akustik, asbest vb. sağlığa zararlı yapı malzemelerinin varlığı gibi olası nedenlerin birleşimi ile oluşmaktadır. Ayrıca yüksek nem ile birlikte güneş ışığının olmayışı, küf oluşumunu tetikleyerek mekân kalitesini düşürebilmektedir (Boubekri, 2008). İnsan sağlığı için yeterli miktarda günışığı ve karanlık gerekliliği bilinmesine rağmen, bu konu kentsel uygulamalara yansımamaktadır. Mekânların tasarımı ile uygulamasında, günışığı ile yapılı çevre arasında ilişki kurulmadan, mevcut bina stoklarının sadece yükselmesiyle, insanlar her geçen gün, günışığından mahrum kalmaktadırlar.

2.2.2 Günışığı Tahmin Yöntemleri ve Günışığı Faktörü

Günışığı, kentsel tasarımda diğer çevresel faktörler gibi kontrol altında tutulması gereken faktörlerden biri olmasına rağmen, günışığının mevsimlere ve günlere, hatta gün içindeki saatlere göre değişiyor olması, tasarım aşamasında bu faktörün kontrol altında tutulmasını zorlaştırmaktadır.

Günümüzde günışığı tahmin yöntemleri geliştirilmiş olup, bu yöntemler enerjiyi en verimli şekilde kontrol edebilmek için günışığının fenestrasyonunun⁴ tahmin edilmesine yardımcı olmaktadır. Etkili bir tasarım yapabilmek için o alanda mevcut olabilecek günışığını doğru analiz etmek gereklidir (CLEAR, 2002)

Günışığı aydınlatma analizi için farklı yöntemler vardır. Bu yöntemler üç ana başlıkta toplanmıştır (Omar, 2004, Khoshroonejad, 2010):

1. Tablolar ve Matematiksel Modellere Dayalı Hesaplama Yöntemleri
2. Grafikler
3. Bilgisayar Simülasyonları

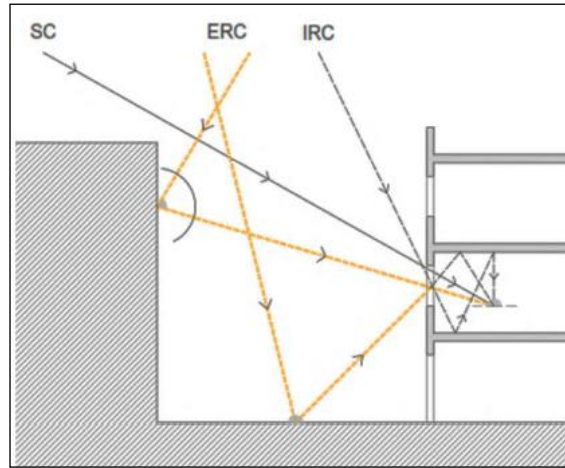
⁴ Günışığı binalara pencereler ve tavan pencereleri ile kabul edilir Her ikisi de binanın çevresel performansının tüm yönlerini etkilemektedir. Binalardaki pencereler için fenestrasyon ortak terim olarak adlandırılmaktadır.

Bu tahmin yöntemleri, tasarımcıya aydınlık değeri (lux), parlaklık⁵ (cd/m²), gökyüzü bileşeni (%) ve günüşiğı faktörü (%) gibi farklı değler hakkında bilgi vermektedir (Khoshroonejad, 2010).

Günüşiğı faktörü hem hesaplama yöntemlerine göre hem de grafiksel yöntemlere göre sınıflandırılmaktadır. Günüşiğı faktörünü bulmak için ana denklem: "**DF = SC + ERC + IRC**" şeklindedir. Denklemdaki SC, gökyüzü bileşenini; ERC, dış yansıma bileşenini; IRC, iç yansıma bileşenini ifade etmektedir (URL-8).

Denklemi açıklayacak olursak; ışığın camlı pencerelerden odanın içindeki bir noktaya ulaşabileceğı üç olası yol vardır (Şekil 2.14):

- (a) gökyüzü bileşeni (SC) olarak ifade edilen, belirtilen noktada görünen gökyüzü yansımasından gelen ışık,
- (b) dışarıdan yansıyan bileşen (ERC) olarak ifade edilen, karşı dış yüzeylerden yansıyan ve sonra belirtilen noktaya ulaşan ulaşan ışık,
- (c) iç yüzeylerden yansıyan bileşen (IRC) olarak ifade edilen, pencereden giren ve sonra belirtilen noktaya ancak iç yüzeylerden yansıdıktan sonra ulaşan ışıktır. Bu üç bileşenin toplamı günüşiğı faktörünü vermektedir.

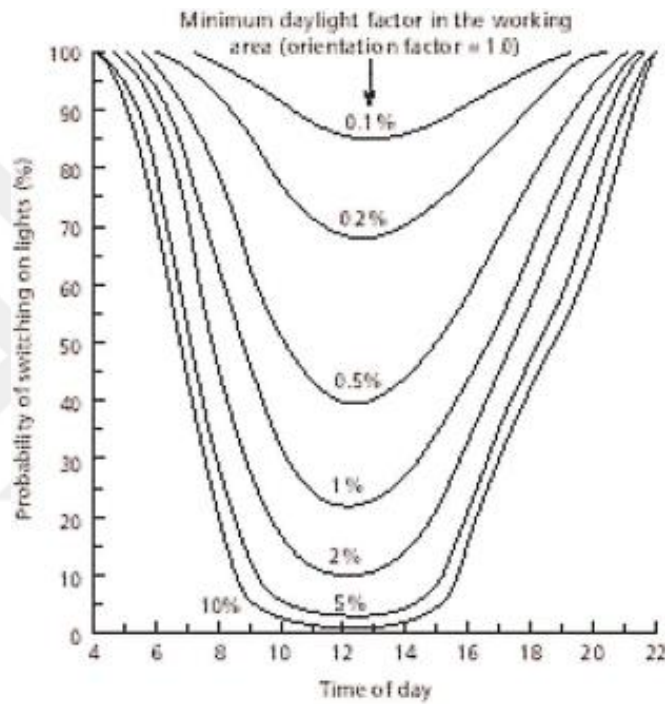


Şekil 2.14 Günüşiğı faktörü denklemine ilişkin bileşenler (URL-8)

⁵ Parlaklık (Fotopolik Parlaklık), bir nesnenin görsel parlaklığını belirleyen bir bilimsel terimdir. Düzensizlik açısından, genelde "parlaklık" olarak anılır. Parlaklık metrekare başına kandela (cd / m²) cinsinden belirtilir.

Aydınlatma gereksinimleri, ağırlıklı olarak günışığı görünümünü gerektiriyorsa DF %5'ten daha büyük veya eşit olmalıdır (Şekil 2.15). (Bu durumda, yapay aydınlatma kullanımı gerekli olmaz):

- DF <%1, düşük gün ışığı
- DF <%3, çoğu gün aktiviteleri için düzenli gün ışığı
- DF <%5, günde birkaç saat için hassas aktiviteler için gün ışığı
- DF >%5, günde birçok saat için hassas aktiviteler için çok iyi gün ışığı anlamına gelmektedir (URL-8).



Şekil 2.15 Günışığı faktörünün iç mekânda dağılımı (Littlefair, 2011)

Günışığı erişim çizgisi, hacimleri günışığı alan ve almayan olmak üzere iki bölgeye ayırmaktadır. Günışığı erişim çizgisinin ardında kalan bölümler genellikle loş ve yeterli günışığına sahip olmayan bölgeler olarak nitelendirilir ve bu bölgelerde yapma aydınlatma desteğine ihtiyaç duyulur (Littlefair, 2011).

Bu değer, binalarda engel durumuna bağlı olarak değişim göstermekte,

$$d = (D \times h) / y$$

formülüyle hesaplanmaktadır.

Bu formülde Şekil 2.16' da gösterildiği gibi;

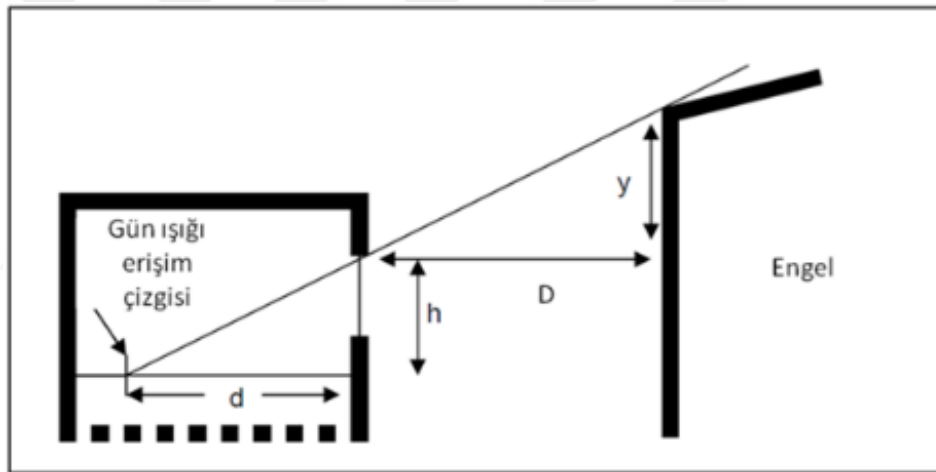
d: Güneş ışığı erişimi çizgisinin pencereye olan uzaklığı (m)

h: Çalışma düzleminin üzerinde kalan pencere yüksekliği (m)

y: Karşı engelin pencerenin üstünde kalan yüksekliği (m)

D: Pencereyle karşı engel arasındaki uzaklık (m) anlamına gelmektedir.

Eğer, güneş ışığı erişimi çizgisinin pencereye olan uzaklığı (d), yapının derinliğinden fazla ise yapıda güneş ışığı erişim çizgisinin arkasında kalan bölge yok demektir. Eğer, güneş ışığı erişimi çizgisinin pencereye olan uzaklığı (d), hacim derinliğinden az ise güneş ışığı erişim çizgisi, ele alınan mekânın bir bölümünde ortaya çıkmakta ve bu bölümde gök görüşünün sağlanmadığı anlamına gelmektedir (Littlefair'den aktaran Şener Yılmaz, 2014).



Şekil 2.16 Güneş ışığı erişim çizgisini hesaplama (Littlefair'den aktaran Şener Yılmaz, 2014)

Hesaplama yöntemlerinden olan tablolar, mekân tasarımında istenilen amaç doğrultusunda güneş ışığı faktörünün gereken değerini bulmayı sağlamaktadır. Ayrıca farklı malzemelerin ışık yansıtma değerlerini elde etmek ve bu değerleri matematiksel denklemlerde kullanarak mekândaki güneş ışığı faktörü değerini bulmak için kullanılabilir.

Güneş ışığı faktörü veya elde edilecek doğal aydınlatmanın hesaplanmasını sağlayan çeşitli tablolar bulunmaktadır. Bunlardan bazılarını aşağıda yer verilmiştir (Zaki, 1999, Khoshroonejad, 2010):

- **N.P.L. Kademeli Günişığı Tabloları:** Gökyüzü bileşeninin (SC), düzgün gökyüzü parlaklığı koşulları için elde edilmesini sağlamaktadır.
- **Rivero'nun Tabloları:** Çok yönlüdür ve gökyüzü bileşeninin tek tip ve CIE Sky koşulları için belirlenmesine izin verir.
- **BRE (Building Research Establishment- Bina Araştırma Kuruluşu)- önceki ismiyle BRS (Building Research Station- Bina Araştırma İstasyonu)- Basitleştirilmiş Günişığı Faktörü Tabloları:** Diğer tablolara göre daha düşük bir doğruluk derecesi vardır. Ancak kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Gökyüzü bileşenini (SC), hem tek tip hem de CIE (International Commission on Illumination- Uluslararası Aydınlatma Komisyonu) gökyüzü koşullarında belirtir ve aynı zamanda iç yansıyan bileşenine (IRC) yer verir.

Bina Araştırma Kuruluşu (BRE), gökyüzü bileşeninin yüzdelerinin doğrudan okunmasını sağlayan bu iletkiler kümesini geliştirmiştir. Beşi tek tip gökyüzü ve beşi Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) için kullanılan Tablo 2.3' te gösterilen 10 farklı ölçüm vardır (Burberry, 1997).

Tablo 2.3 BRE Basitleştirilmiş günişığı faktörü ölçümleri

	Tek Tip Gökyüzü Koşulları Ölçüm no	CIE Gökyüzü Koşulları Ölçüm no
Dikey Pencereleler	1	2
Yatay Camlar	3	4
30 °C lik Camlar	5	6
60 °C lik Camlar	7	8
Sırlanmamış Açıklıklar	9	10

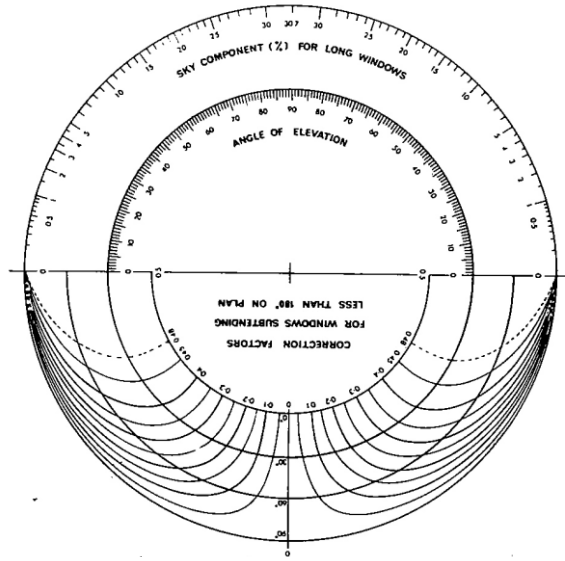
Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'nun (CIE) 1996 yılında yayınladığı raporlarda;

- CIE Standart Kapalı Gök (CIE Standart Overcast Sky),
- CIE Standart Açık Gök (CIE Standart Clear Sky),
- Açık- Kapalı Arası Gök (Intermediate Sky-; Ara Gök),
- Ortalama Gök (Average Sky),
- Sınırlı Ortalama Gök (Mean Sky) olmak üzere beş değişik gökyüzü koşulları belirlenmiştir (CIE, 1995, Arpacıoğlu, 2010).

Bir odanın içindeki doğal aydınlatma seviyelerinin hesaplanması için de birçok matematiksel yaklaşım geliştirilmiştir. El hesaplamaları, Fruhling'in kullanım katsayısı, lümen metodu bu matematiksel yaklaşımların birkaçıdır (Zaki, 1999).

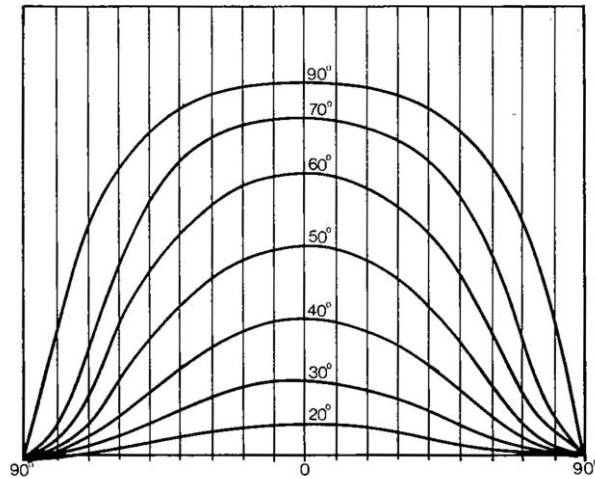
Matematiksel modeller ve tabloların yanı sıra, belirli bir alan içerisinde mevcut günışığını hesaplamak için çok çeşitli grafik yöntemleri de bulunmaktadır. Bu yöntemler bilgisayar simülasyonlarından elde edilmiştir. Grafikler, mimarlar, plancılar ve tasarımcılar için en yaygın analiz yöntemleri arasında yer aldığından ve uygulaması kolay olduğundan, projeleri tasarım sürecinde geliştirebilmektedir. Grafik yöntemlerinden birkaçına aşağıda yer verilmiştir (Zaki, 1999, Khoshroonejad, 2010):

- **BRS Günışığı İletkileri:** Tasarımcıların çalışmalarında, günışığı ölçümlerini yapmasını sağlamak ve gökyüzü bileşeninin (SC) hesaplanmasını kolaylaştırmak için tasarlanmıştır (Şekil 2.17). Bu bakımdan iletkenler tasarım yöntemi değil, tasarım desteğidir (Zaki, 1999, Khoshroonejad, 2010).



Şekil 2.17 BRS günışığı iletkilerine bir örnek (Robbins, 1986)

- **Yarım Küp Yöntemi:** Bu yöntem, tek tip gökyüzü ve CIE gökyüzü koşulları altında gökyüzü bileşenini (SC) ve dışarıdan yansıyan bileşeni (ERC) hesaplamaktadır. Özellikle karmaşık dış engellerin varlığı durumunda dışarıdan yansıyan bileşeni (ERC) hesaplama konusunda kolaylık sağlamaktadır (Robbins, 1986, Khoshroonejad, 2010).
- **Waldram Diyagramı:** Bu diyagram da, tek tip gökyüzü ve CIE gökyüzü koşulları altında gökyüzü bileşenini (SC) ve dışarıdan yansıyan bileşeni (ERC) hesaplamaktadır (Zaki, 1999, Khoshroonejad, 2010).



Şekil 2.18 Waldram Diyagramı

Son 50 yılda, yapay gökyüzü, bina modellerinden faydalanılarak, bir dizi günışığı simülasyonu yöntemi geliştirilmiştir. Bu programlar, tasarımın yapılacağı konuma göre halihazırda programa girilen gökyüzünün farklı koşullarını kullanabilmektedir.

Çeşitli bilgisayar simülasyonları ile tasarımcı bir yapıyı ve çevresindeki yapılarla birlikte günışığı performansı bakımından analiz edebilmektedir. Tasarımcının günışığı değerlendirmesini doğru yapabilmesi için simülasyon sırasında dikkat etmesi gereken birtakım hususlar vardır. Bunlar;

- analize konu yapı ve yapı gruplarının gerçek konumu, yerel iklim verileri ve hava durumu
- analizin yapılacağı tarihlere göre güneşin rotası ve konumu, mevsime ve saate göre konumudur.

Teknoloji ve teknolojinin hızlı evrimi ile simülasyon programları da hızla gelişmiş; tasarımcılara mekân hakkında karar üretirken yardımcı olan, tasarım stratejilerini uygulamadan önce deneyebilmesini ve sonuçlarını görebilmesini sağlayan birçok program yazılmıştır. Bu programlar hız ve doğruluk gibi önemli faktörlerin varlığı nedeniyle önceki iki yöntemden ayrılmaktadır.

Günışığı faktörü tahmin yöntemleri; matematiksel yöntemler, grafik yöntemleri ve önceki iki yöntemin güncel bir kombinasyonu olarak kabul edilen daha az hata oranı ve yüksek hıza sahip simülasyon yöntemlerinden oluşmaktadır. Ecotect, Daysim, Radiance & Skyvision, Revit, SketchUp gibi programlar simülasyon programlarına örnek olarak kabul edilmektedir.

Günışığından yararlanma konusunda popülerlik kazanan günışığı faktörü (DF) analizinin önemli eksiklikleri vardır. Günışığı faktörü, binaların konumunu, yönelişlerini ve günışığından kaynaklanan parlamayı dikkate almamaktadır. Birçok uzman, DF'yi kullanmaya devam etmenin yanlış sonuçlar doğurabileceğini; bu nedenle günışığını değerlendirmelerinin daha kapsamlı yapılabilmesi için revizyonlar yapılması gerektiğini düşünmektedir. İklim Tabanlı Günışığı Modellemesi (CBDM) ise binaların konumunu ve yönelişlerini temel alarak günışığını bütünsel olarak değerlendirebilmeyi sağlamaktadır. Böylece günışığı kazancı ve parlama doğru bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Günışığının insan

sağlığı, verimlilik, mutluluk ve refah açısından önemi göz önüne alındığında, DF'nin CBDM ile türetilmiş günışığı göstergeleri ile değiştirilmesi önerilmektedir. Bu değişim, yapay aydınlatma ve soğutma için enerji gereksinimlerini en aza indirerek, günışığından en iyi şekilde faydalanılmasını sağlayacaktır (URL-9).

2.2.3 Günışığı Kullanımı Tasarım İlkeleri

Kentsel mekânda günışığından yararlanma koşullarını arttırarak, maksimum enerji verimliliği sağlanması mümkündür. Güneş ışığından korunma ve yararlanma konusu, yapı ve yapı gruplarının konumları, ayırık veya bitişik imar düzeninde olmaları, yol genişlikleri ile yapı yükseklikleri arasındaki oranlara bağlı olup, güneşin mevsimlere ve zamana göre değişkenlik gösteren canlı ve dinamik yapısı, kentsel biçimlendirmeyi doğrudan etkilemektedir. Uygulama imar planlarının hazırlık aşamasında yapıların güneşten korunma ve yararlanma konusunu ihmal etmek; mekânın ve dolayısıyla kullanıcının konfor düzeyini olumsuz yönde etkileyecek, uzun vadede kullanıcıları enerji tüketimi bakımından maddi kayba uğratacaktır (Çerçi & Hoete, 2013).

Geleneksel yerleşmeler günışığından faydalanabilmek ya da gerektiği durumda korunabilmek için birtakım tasarım ilkelerinden faydalanmıştır. **Sıcak ve kuru alanlarda**, gündüz çok yüksek sıcaklık, yerini çok soğuğa bıraktığından; gündüz soğurulan ısının gece kullanılabilmesi için kompakt bir geometri ve ısıyı depolayan malzemeler (kerpiç, taş, çamur vb.) kullanılmaktadır. Yapıların pencere boyutları küçük, duvarları kalındır. (Rapoport 1969, 2006, Şahin ve Dostoğlu, 2007).

Yağmurlu, yüksek neme sahip ve fazla güneş ışığı alan yerleşmelerde ise maksimum gölge sağlayarak, ısının depolanmadığı çözümler üretilmiştir. Kuru sıcak ortamların tersine, burada hava sirkülasyonu istenmiş, geniş aralıklarla birbirinden ayrılmış yapılanma, ince dar bir geometri ve minimum kalınlıkta duvarlar kullanılmıştır (Şahin ve Dostoğlu, 2007).

Soğuk bölgelerde rüzgârdan korunabilmek ve ısı kaybını minimuma indirmek için kompakt bir yapılar; güneş ışığından yararlanmak için koyu renkler seçilmiştir. İklimsel faktörlerin önemsenererek tasarlandığı bu tür yerleşmeler, teknolojiye ihtiyaç duymadan doğal ışığa göre tasarlanan örneklerdir (Rapoport 1969, 2006).

Günişığı dikkate alınmadan yapılan tasarımlarda sonradan sağlanmaya çalışılan konfor koşulları için kullanılan teknoloji, uzun vadede daha maliyetli olmaktadır. Bu nedenle, kentsel mekân tasarımı ve mimari tasarımda günüşiğı temel bir veri olarak tasarımın başında değeriendirilmelidir.

Günişığı, elektrikli aydınlatma ve soğutma için gereken enerjiyi azaltmayı sağlayan, maliyet açısından uygun bir araçtır. Günişığını kentsel tasarıma daha iyi dahil edebilmemizi sağlayan üst ölçekte bina yönelişlerini optimize etmekten, doğru yansıma elde eden iç yüzey niteliklerini seçmeye kadar iç mekânı ilgilendiren bir takım temel stratejiler bulunmaktadır (URL-10, URL-11):

Kentsel alanlarda günüşiğı faktöründen faydalanan bir tasarım için;

- Binanın yeri, yönü veya şekli, bina boyutları,
- Güneşin varlığı ve hareketi,
- Mevsimsel ve günlük güneş etkisi,
- Bir binanın etrafındaki engeller,
- Kentsel boşluklardaki ışıık miktarı ve bir boşluk içindeki ışıığın dağılımı,

dikkate alınmalı ve bu parametrelerin günüşiğı koşullarını nasıl etkilediğini analiz edilmelidir (URL-12)

Pasif tasarım, yapının ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma gibi konfor koşullarının günüşiğı, rüzgâr, bitki örtüsü ve yapı alanı içerisinde yer alan diğer doğal kaynaklara dayanan bir tasarım yöntemidir. İyi bir pasif tasarım, iklime uygunluk gösteren ve enerji korunumu sağlayan bir tasarımdır (Yedekçi, 2015).

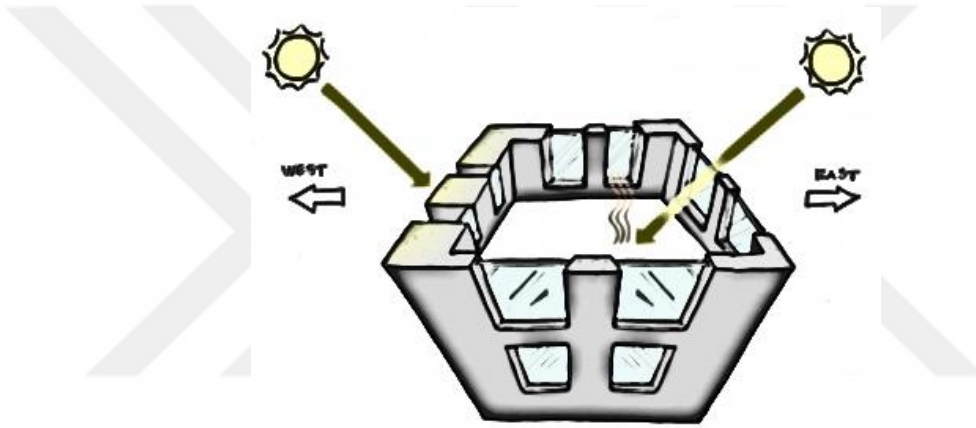
Pasif tasarımın iki temel unsuru vardır (Kibert, 2008; Yedekçi, 2015). Bu unsurlar; yapının konumu ve çevresi ile yapının tasarımıdır.

Yapının konumu ve çevresi; yapı formunu, yönelişini, yapı kütlesini, aydınlanmasını, ısıtma-soğutma ve havalandırma faaliyetlerini doğrudan etkilemektedir. Yapının konumuna göre değışen yerel iklim, güneş ışıığını, güneşlenmeyi, rüzgâr yönünü, hava sıcaklığını ve nem oranını ifade ederken; yapı sahası koşulları, zemin, toprağı, bitki örtüsünü, diğer yapılarla ilişkileri ifade etmektedir.

- **Yapı Kütlesi:**

Yapıda kullanılan malzemenin enerji depolama potansiyelini, pencere boşluklarını, yapının rengini ifade etmektedir.

Kuzey Yarımküre’ de, sıcak ve kuru iklimlerde doğrudan güneş ışığına karşı korunabilmek, parlamayı ve aşırı ısınmayı önlemek için, güney pencereleri çok büyük olmamalıdır. Gün doğumu ve gün batımında sıcaklığı dengelemek için doğu cephesinde daha fazla cam, batı cephesinde ise küçük camlar; gece ısınıp yaymak için ısı tutan malzemeler seçilmelidir (Şekil 2.20). Gelişmiş camlar güneş ışığını ısısından ayırabilmektedir. Az güneş gören cephelerde bile, yüksek yalıtımlı camların sağladığı az ısı kaybıyla, güneş ışığının sağladığı ısı korunabilmektedir.



Şekil 2.20 Bina yönelişine göre pencere büyüklükleri (URL-13)

Ayrıca cephenin üst kısımda güneş ışığının nüfuzunu artırmak için bir pencere açılmalı ve parlamayı azaltmak için göz seviyesinde renkli cam kullanılmalıdır. Böylece bulutlu bir gökyüzünden gelen dağınık ışık duvarda yüksek konumlandırılmış pencerelerden toplanarak içeri girecektir.

Beyaz çatılar, koyu renkli çatılara göre %50; beyaz duvarlar renkli duvarlara göre %35 daha az ısınmaya yol açtığından, çok sıcak iklimlerde bulunan yapılarda açık renk tercih edilmelidir.

Mekânın derinliklerindeki güneş ışığı seviyesini arttırmak için iç yüzeylerin yansıtıcı özellikte tasarlanması gerekir. Bu kısımda göz kamaştırmaya neden olabilecek parlak veya çok parlak yüzeylere dikkat edilmeli; görsel konforu artırmak için mat açık renkler kullanılmalıdır.

- **Yapı Kullanımı:**

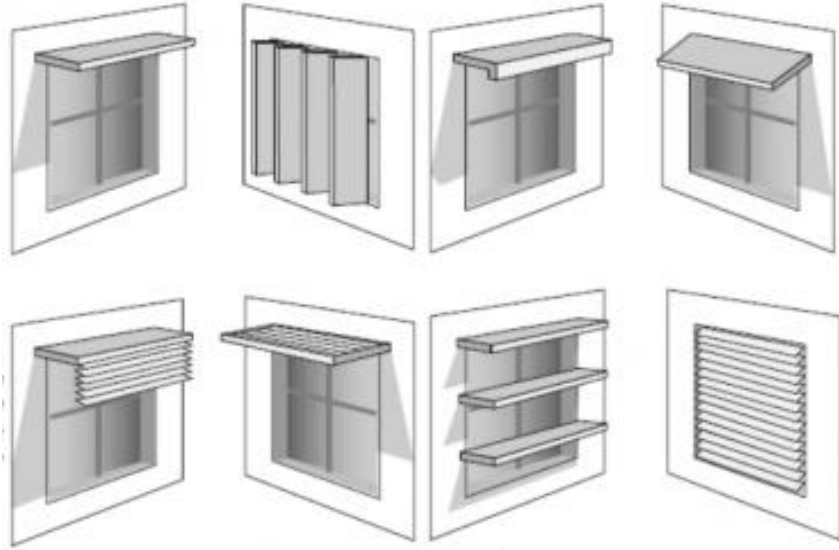
Yapı kullanımı, yapının fonksiyonunu ve kullanım süresini ifade etmektedir. Günişığından en çok fayda sağlayacak fonksiyonlar tasarım aşamasında belirlenmeli; çalışma alanları pencerelere yakın olmalıdır. Örneğin; çalışma ortamlarında günişığı kullanılmalı, servis odaları binanın çekirdeğinde tutulmalıdır. Mobilyalar günişığını engellememelidir. Yarı saydam bölme duvarları kullanarak koridorlara günişığı sağlanmalıdır.

- **Yapı Kabuğu:**

Yapı kabuğu; yapının yalıtımını, pencere boşluklarını, kapıları, , gölgelendirme (güneş kırıcılar, ışık rafları), havalandırma (trombe duvarları, güneş odası, güneş bacası...) ifade etmektedir.

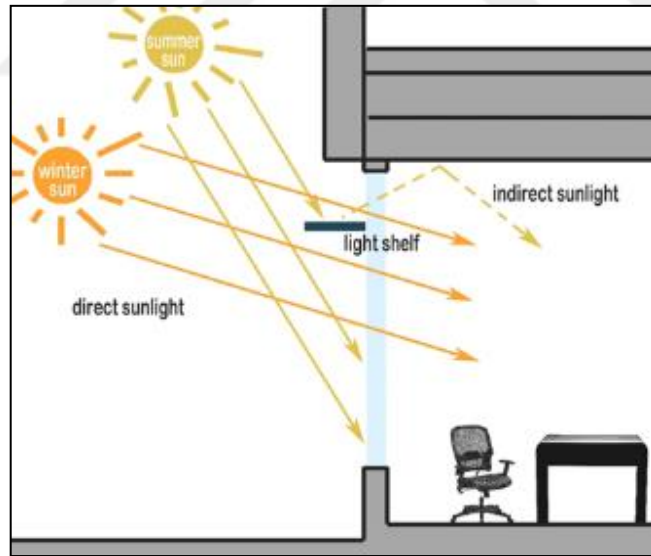
Güneş ışığının yoğun ışınları, görsel ve termal konforu sağlamak için ciddi öneme sahiptir. Bu nedenle, iş yerleri için doğrudan güneş ışığı engellenmeli ve güneş ışığını yansıtan komşu cam cepheler gibi göz alıcı kaynaklar için perdeler sağlanmalıdır. Yaz aylarında günişığı, büyük cam cepheli binalarda aşırı ısınmaya neden olabilir. Bu durum, soğutma için daha yüksek enerji tüketimi ile sonuçlanır. Bu nedenle, gölgelendirme, termal konforu kontrol etmek için gereklidir. Ağaçlar, kentsel mekânda bulunan doğal bir gölgelendirme elemanı olup, yaz aylarında parlamayı ve ısınmayı azaltırken; kışın yapraklarını döktüğünde ise güneş ışınlarının süzülmesine izin vererek binayı ısıtır. Teknik çözümler için dış cephe **gölgeleme elemanları** tercih edilmesi iç cepheye göre daha etkilidir, çünkü ısı doğrudan bina dışına çıkmaktadır. Ek olarak, günlük ve mevsimsel değişiklikler için hareketli gölgeleme unsurları tasarlamak ve kontrol sistemlerine ait sensörlerin gölgelenmeyi görsel konfor ve soğutma için optimize etmesini sağlamak da enerji tasarrufunu artıracaktır.

Gölgeleme elemanları, günişığı seviyesini ve güneş ısısı kazanımını kontrol ederler. **Güneş kırıcılar**, yazın (güneşin açısı dik) güneşi engeller ve kışın (güneşin açısı eğik) izin verir. Kırıcılar pencereden gelen doğrudan güneş kamaşmasını önlemek için kullanılır. Şekil 2.21' de görüldüğü gibi iç mekâna ışığı alma veya almama seçeneklerine göre değişen güneş kırıcılar bulunmaktadır.



Şekil 2.21 Güneş kırıcılar (URL-14)

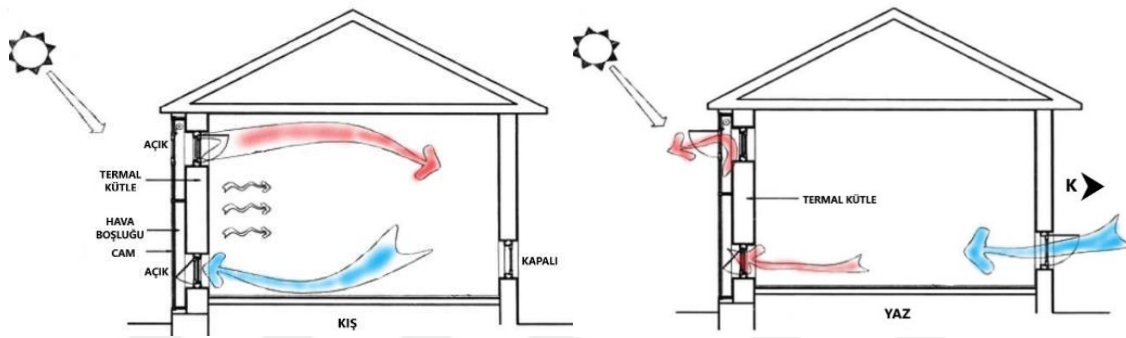
Işık rafları ise hem kamaşmayı önleyen bir kırıcı hem de ışığı yukarı yansıtarak ışığın erişimini ve dağılımını arttıran; genellikle yatay elemanlardır (Şekil 2.22). Işık raflarının genişliği ve yeri arazinin konumu ve iklime göre değişiklik göstermektedir.



Şekil 2.22 Işık rafları (URL-14)

Trombe duvarları, yaz aylarında soğutma ve havalandırma, kış aylarında ise ısıtma ve havalandırma amaçlı kullanılmaktadır (Şekil 2.23). Trombe duvarının soğutma ve havalandırma amacıyla kullanımında, duvar ile cam arasındaki hava doğal

konveksiyonla dışarı atılırken, kuzey cephesindeki açık pencereden taze hava içeri girmektedir. Duvar ile cam arasındaki havanın dışarı atılabilmesi için, üst havalandırma deliği kapatılarak altta bulunan havalandırma deliği açılmaktadır. Kışın ısıtma amaçlı kullanılırken, kuzeydeki pencere kapalı tutulur. Güneyde bulunan trombe duvarlarında güneş yardımıyla ısınan hava, üst havalandırma deliğinden içeri alınmaktadır. **Güneş odaları** da trombe duvarlarına benzer bir şekilde çalışmaktadır. Güneye bakan güneş odasının içinde yazın aşırı ısınan ve yükselen hava, yukarıdaki hava deliğinden dışarı atılmaktadır. Böylece iç mekandaki hava hareketini hızlanır, taze havanın içeri girmesi sağlanmaktadır (Engin, 2012).



Şekil 2.23 Trombe duvarları (Chel, Nayak, Kauhik, 2008'den üretilmiştir.)

Erkan (1997) ise mekânda iyi bir doğal aydınlatmadan bahsedilebilmesi için; yapılar arası mesafenin bina yüksekliğinin en az iki katı olması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca yüksek pencerelerin tercih edilmesini ve parlamadan kaçınmak için pencerelerin gölgelendirme elemanlarının bulunmasını, pencerelerin oda alanının 1/5'i oranında olması gibi ilkelerden bahsedilmiş olup, bu ilkeler daha çok mimari ve iç mimari ölçekle ilişkilidir.

2.2.4 Uluslararası Güneşli Düzenlemeleri ve Güneşli Faydalanan Kentsel Mekân Örnekleri

Son kırk yılda ve özellikle 1970'lerin enerji krizinden bu yana, birçok ülkede güneşe erişim, politik ve yasal tartışmaların odağı olmuş; dünya küresel ısınmaya, iklim değişikliğine ve fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmanın yollarını aramaya odaklandığından, bugün güneşli erişim daha da önemli bir konu hâline gelmiştir. Güneşten faydalanabilme konusunda imar mevzuatları ve uygulama örnekleri

coğrafi, kültürel, ekonomik ve sosyal güçlerin bir sonucu olarak ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir.

İngiltere, uzun yıllardır mevzuatını güneşten faydalanabilme, ışık hakkı ve gölgeleme konusunda geliştiren ülkelerden biridir. Çerçi & Hoete (2013), günışığı hakkında **İngiltere**'deki ulusal ve bölgesel politika ve ilkeleri dikkate alarak şu maddeleri geliştirmiştir:

- Londra Planı (ML): "Tüm büyük ölçekli yapılar, rüzgâr, güneş, yansıma ve gölgeleme açısından mikroklima etkilerine duyarlı olmalıdır.
- London Borough of Tower Hamlets (LBTH): "Komşu binaların günışığı ve güneş koşulları üzerindeki etkisi (gelecekteki sakinleri dahil) dikkate alınacak ve böylece yapının içinde bulunduğu semtin, fiziksel ve sosyal altyapısına uygunluğu sağlanacaktır."
- Politika ve Planlama Bildirimi: "Gelişim gürültü, kirlilik, gölgeleme ve aydınlatma düzeyi etkilerini tam olarak dikkate almalıdır.
- Bina Araştırma Kurumu (BRE) el kitabı: "Gölgeleme ve günışığı site düzeni planlaması" hakkında, binaların arasında ve içinde, günışığını optimize etmek için öneriler içerir. Sayısal yönergeler verilmesine rağmen bunların esnek bir şekilde yorumlanması gerekmektedir. Çünkü doğal ışık, site düzeni tasarımında birçok faktörden sadece biridir.

Bunların yanı sıra **İngiltere**'de "Ancient Light" ya da "Right to Light" yani "Işık alma hakkı" olarak bilinen ve uygulanan bir yasa bulunmaktadır (Şekil 2.24). Bu yasaya dayanarak Londra'da eğer bir pencereden 20 sene boyunca güneş ışığı geliyorsa, sonsuza kadar ışık alma hakkı kazanabilmektedir. Belediyeye başvurularak, 20 sene boyunca ışık aldığı kanıtlanan pencerelere "Ancient Light" yazılı bir tabela asılmaktadır. Böylece bu tabelayı bulunduran yapının, komşu parsellerindeki yapılar yenilense bile yapının mevcut ışığına dikkat edilmesi sağlanmaktadır.



Şekil 2.24 Londra'da Ancient Light Tabelası almış pencereler

İngiltere'den başka bir örnek de Chelsea takımının Londra'da 1 milyar pound değerinde ve 60 bin seyirci kapasiteli inşa edilen yeni stadyumu ile komşuluğundaki bir yapı hakkındadır. Dailymail'in, 2018'de yayınlanan bir haberine göre, stadyum yakınında yer alan bir evin güneş ışığı almasını engellediği için şikayet edilmiş ve bu şikayet üzerine inşaat durdurulmuştur. Stamford Bridge Stadı'nı yenilemek isteyen Chelsea, yeni stadın çatısı nedeniyle evi güneş göremeyecek olan aileye (Şekil 2.25) tazminat ödemiştir (URL-15).



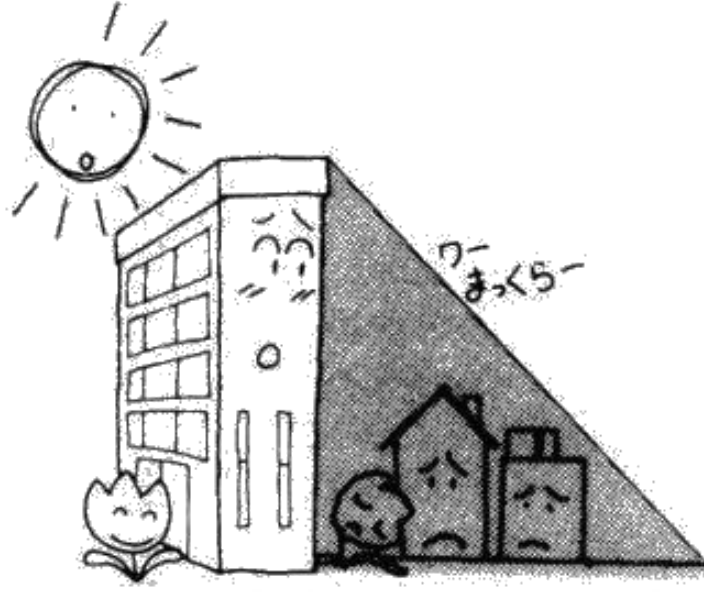
Şekil 2.25 Chelsea'nin yeni stadı ve tazminat ödediği bina (URL-15)

Işık hakkı sadece Avrupa'da değil, Uzak Doğu'da da önemsenen bir konu olup, **Japonya**'da kavram olarak ortaya çıkışı 17. yüzyıla dayanmaktadır. Ülkenin askeri hükümdarlardan biri olan Toguwa döneminin başlarında (1600'lü yıllar) ağaç sahipleri, ağaçları komşularının çatısını gölge ettiği için buna karşılık komşularına gölge parası (kage-shiro) ödemiştir (Wigmore, 1971). Bir ağaç diken ya da yüksek bir yapı inşa eden bir komşu, başka birinin güneş ışığını engellemesi durumunda tazminat olarak "gölge cezası" (kage-shik) ödemesinin sosyal uygulamalardan biri olduğu belirtilmiştir (Takagi, 1977-1978). Bununla birlikte, bir kişinin güneş hakkının yargıyla tanınması konusu, Japon şehirlerinin yoğunluğunun arttığı 1960'lı yılların ortalarına ve sonuna kadar yasal bir mesele haline gelememiştir (Boubekri, 2008).

Bunlara ek olarak Japonya'da, güneş haklarının yasal olarak korunması için artan arzuyu yansıtmak için kullanılan Nisshoken (Şekil 2.26) yani güneş ışığından yararlanma hakkı olarak kullanılan bir terim bulunmaktadır.

Buna göre günışığı rahat bir yaşam için gereklidir ve bu nedenle vatandaşın evindeki yaşamının yasalar tarafından usulüne uygun şekilde korunması gerekir. Doğan Hasol daha önce "Japonya'dan İzlenimler" adlı yazısında da kısaca bahsettiği Nisshoken kavramı hakkında, 2018 yılında, *"Japonya'da "Nisshoken" (güneş hakkı) diye bir kural var. Yüksek yapı yapan, komşularının güneşini keserek ısıtma giderlerini artırdığı için, yapıma başlamadan önce yüklü bir bedel öder. Bizde kimi gökdelenler neredeyse komşu mesafesi ile yapılıyor. Güneş hakkı hak getire!.." şeklinde bir tweet⁶ atarak günümüzdeki yapıların bahçe çekme mesafelerinin belirlenmesi konusunu eleştirmiştir.*

⁶ Tweet, Twitter adlı sosyal ağ kullanıcılarının 280 karakter ile sınırlandırılmış gönderilerini ifade etmektedir.



Şekil 2.26 Nisshoken kavramını tanımlayan bir şema (URL-16)

Nisshoken'in yasal olarak ne zaman geçirildiği bilinmemekle birlikte, güncel olarak kullanılıp kullanılmadığı konusunda da belirsizlikler vardır. Çoğu referans 80'li yılların makalelerinden oluşmaktadır. Bu konu 2007 tarihli Japanese Real Estate'in "Does the Government Help or Hinder Development?" adlı bir makalede;

"İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, Japonya'yı yeniden inşa etmek için yapılan öfkeli yarış sırasında, Japonya'da arazi geliştirmek için "güneş ışığı hakları" ve kiracı hakları konusunda iki önemli yasal husus oluşturuldu. "Güneş Hakları" (nisshoken) kavramı, çevredeki binaların tüm sakinlerinin yeni bitişik bir gelişme tamamlandıktan sonra mevcut konutlarında belirli bir miktarda güneşlenmeye devam edeceğini garanti eder. Bu durum, yatırımcıların yatırımlarının etkilerini dikkatlice düşünmeleri gerektirdiği için, yapacakları konusunda daha dikkatli olmasını sağlar. Anladığım kadarıyla kanun hâlâ var ama nadiren uygulanıyor. Şu anda Tokyo'da bulunan muazzam gökdelenler dikkate alındığında, bu kanunun inşaatçılara bir servete mal olması gerekirdi" şeklinde ele alınmıştır.

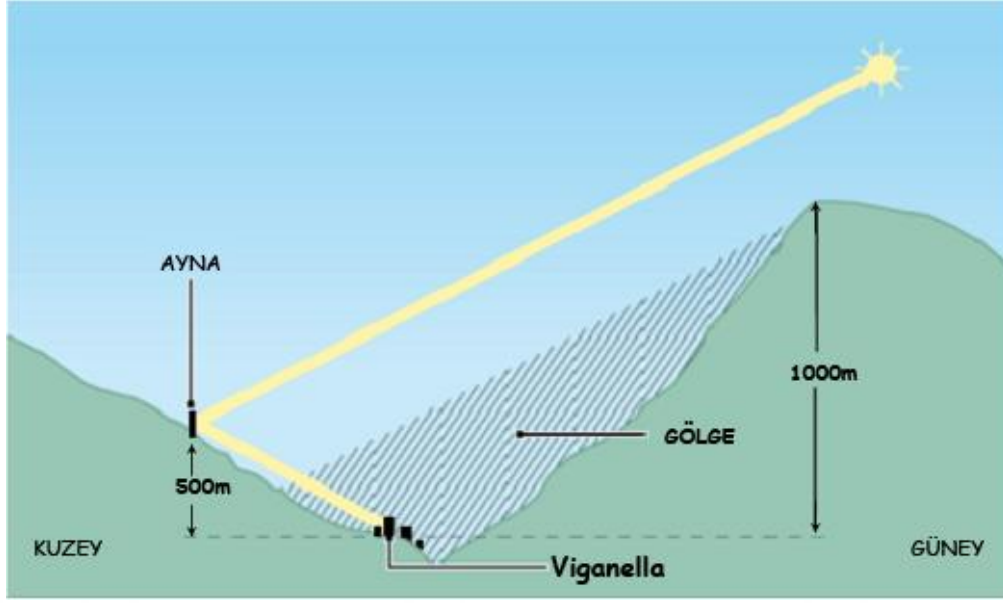
İngiltere ve Japonya'da yapıların birbirine düşürdüğü gölgeler için çeşitli yaptırımlar bulunurken, Kemal Ahmet Aru'nun çalışmalarıyla 1947-1957 yılları arasında yapılan, Türkiye'de planlı olarak yapılan toplu konutların ilk örneklerinden olma niteliği taşıyan ve 2008 yılında Koruma Kurulu kararıyla Kentsel Sit Alanı ilan edilen **Levent Mahallesi**, Emlak ve Kredi Bankası'nın toplu konutları, günümüzde

Şekil 2.27’de gösterildiği gibi çevresindeki gökdelenlerin gölgesinde kalmaktadır (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2008).



Şekil 2.27 Gökdelenlerin gölgesinde Levent

Doğal ışığa erişim hakkı konusu yalnızca mevzuatlarla sınırlı kalmamış; ışık almayan çeşitli yerleşmelerde farklı çözümler de üretilmiştir. **İtalyan Alpleri**'nin gölgesinde kalması sebebiyle 11 Kasım- 2 Şubat tarihleri arasında, güneşten mahrum kalan 200 kişinin yaşadığı **Viganella Köyü**, bu sorunu dev bir ayna ile çözmüştür. Vadinin güney tarafı, bu tarihler arasında güneş alamayacak kadar diktir. Bu nedenle yerel yöneticiler tarafından 2006 yılında karanlık ve normale göre çok daha soğuk olan köy için, 5m yüksekliğinde, 8 metre genişliğinde, 100 bin €'ya mal olan ve bilgisayar sistemi ile güneşin hareketlerine göre yönlendirilebilen, ışınlarını köye yansıtan bir ayna yerleştirilmiştir (Şekil 2.28). Böylece Viganella Köyü, yazın doğrudan, kışın ise dolaylı olarak güneş ışığı alan ilk yerleşim birimi olarak tarihe geçmiştir (URL-17).



Şekil 2.28 İtalya, Viganella Köyü kesiti (URL-17)

İskandinavya coğrafyasında yer alan yerleşim yerleri, kutup bölgelerine yakınlıkları nedeniyle uzun süren gece ve gündüz dönemleri yaşamaktadır. **Norveç**'in bazı bölgeleri de bu durumdan fazlasıyla etkilenmektedir. Bu etkilerin belirgin olarak hissedildiği yerlerden biri olan **Rjukan**, Telemark şehrinin bir kasabası olup, başkent Oslo'ya 150 kilometre uzaklıktadır. Kasaba vadi tabanında konumlandığı için buraya 6 ay boyunca güneş ışınları düşmemektedir. İtalya'nın Viganella Köyü'ndeki ayna projesi, 1900'lerin başında Rjukan Kasabası'nın nüfusu henüz 300 kişiyken ortaya atılmış ancak hayata geçirilememiştir. 2013 yılında, Rjukan Kasabası'nın karşısında bulunan dağın tepesine dev aynalar yerleştirilerek, yerleşmenin sosyal yaşam alanı olan meydanın doğal ışığa erişimi sağlanmış, Rjukan sakinlerinin "güneşsizlik" sorunu bir ölçüde çözülmüştür (Şekil 2.29). 835 bin dolar maliyeti olan ve Heliostat olarak adlandırılan güneş ışınlarını yansıtan bu aynalar fikir olarak 100 yıl öncesine dayanmasına rağmen, dönemin teknolojisi yeterli olmadığı için bugüne kadar gerçekleştirilememiştir (URL_18).

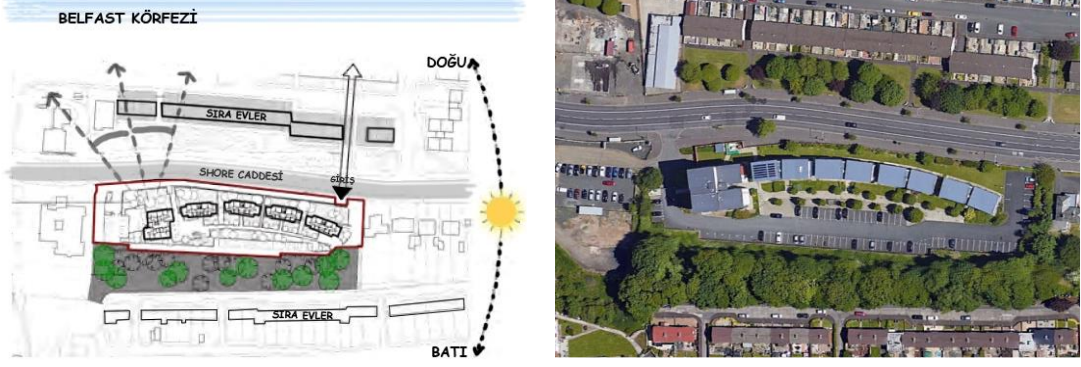


Şekil 2.29 Rjukan Kasabası'nda yer alan yansıtıcı aynalar (URL-18)

Karadeniz Bölgesi iklim koşullarından dolayı nemli bir bölgedir. Bölgenin iklim koşullarına bir de Ordu'nun Fatsa İlçesi'ne bağlı Yalıköy Beldesi'nde olduğu gibi güneşin görülememesi durumu eklenince beldede romatizmal hastalıklar artmıştır. Çözüm olarak 50m tıraşlanması planlanan Yalıköy Beldesi'nde yer alan 200m yükseklikteki tepe, bundan 24 yıl önce ekonomik sorunlar nedeniyle 30 metre; 2012 yılında tekrar 3 m tıraşlanmıştır (URL-19, URL-20).

Parkmount Housing Projesi, İrlanda- Kuzey Belfast'ın ihmal edilmiş bir alanını, yeniden canlandırmaya yardımcı olan enerji verimliliğini ön planda tutan bir konut planıdır. Şekil 2.30'da işaretlenmiş Shore Caddesi'nden cephe alan ve yolun batısı boyunca uzanan sıra evlerin bulunduğu alanda uygulanan, güneş yoluna göre yükselen yükseklikte yapılardan oluşan bu proje, 2003 yılında tamamlanmıştır.

Proje, 70 metrekarelik grid bağlantılı fotovoltaik paneller de dahil olmak üzere, çalışması ve bakımı ekonomik olan güvenilir teknik çözümleri kullanarak sağlıklı ve uygun maliyetli konutlar sağlamaktadır. Yapı yüksekliğindeki kademeli artış, gölgelenmeyi önleyerek fotovoltaik panellere (Şekil 2.31 ve Şekil 2.32) ulaşan günışığını maksimuma çıkarmaktadır (Ritchie & Thomas, 2008).



Şekil 2.30 Parkmount Housing Projesi Vaziyet Planı ve hava fotoğrafı (Vaziyet planı, Ritchie & Thomas, 2008'den üretilmiştir)



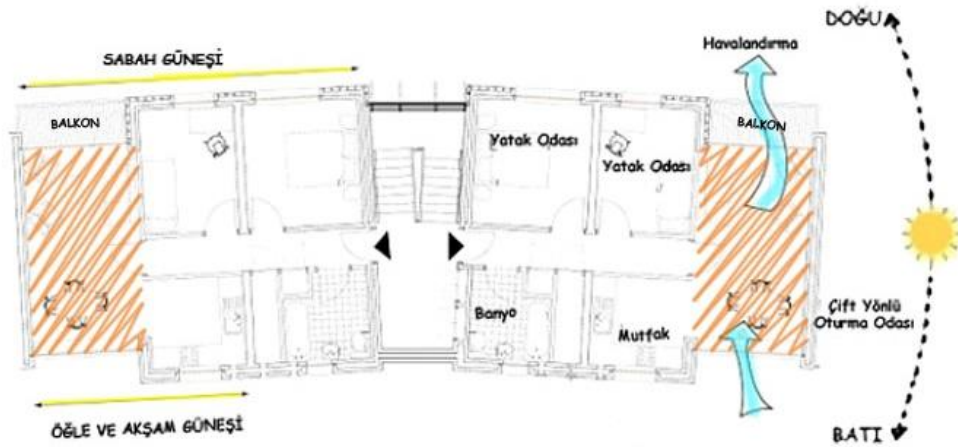
Şekil 2.31 Parkmount Housing Projesi'nden görünüş (Ritchie & Thomas, 2008)

Çatı profili, Parkmount Housing Projesi'nin en ayırt edici özelliğidir. Tekrarlanan blokların her biri, çatı nedeniyle bir bütünün parçası olarak görülmektedir. Çatı formunun tasarlanma amacı, güney gökyüzüne en uygun eğim ve yönlendirme sağlayabilecek yüzey alanını en üst düzeye çıkarmak olarak belirlendiğinden; binalar, sitenin güney ucundaki en düşük çatıdan kuzeye doğru 5° açıyla, dokuz katlı binaya doğru güneşin yükselişini takip eder biçimde yükselmektedir. Bir şebekeye bağlı Şekil 2.32'de gösterilen 70m²'lik fotovoltaik panel dizisi, yıllık 4,400 kWh üretime sahip olup, bu paneller iki dairenin yıllık tüketimini karşılamak için yeterli elektrik sağlamaktadır (Ritchie & Thomas, 2008).



Şekil 2.32 Parkmount Housing Projesi, Kuzey Belfast, İrlanda

Projede yaşam alanları çeşitli yönelişlere sahip olsa da dairelerin yüzde 88'inden fazlası güneş ışığından yeterince faydalanmaktadır. Dairelerin çoğu, sabah ve akşam doğrudan güneşli alan çift yönlü oturma odasına sahiptir (Şekil 2.33). Projedeki yoğunluk ve kısıtlı alan nedeniyle gün içinde yeterli güneş ışığı almayan daireler ise, kuzeydoğu yönünde bulunan körfez manzarasına yöneltmiştir (Ritchie & Thomas, 2008).



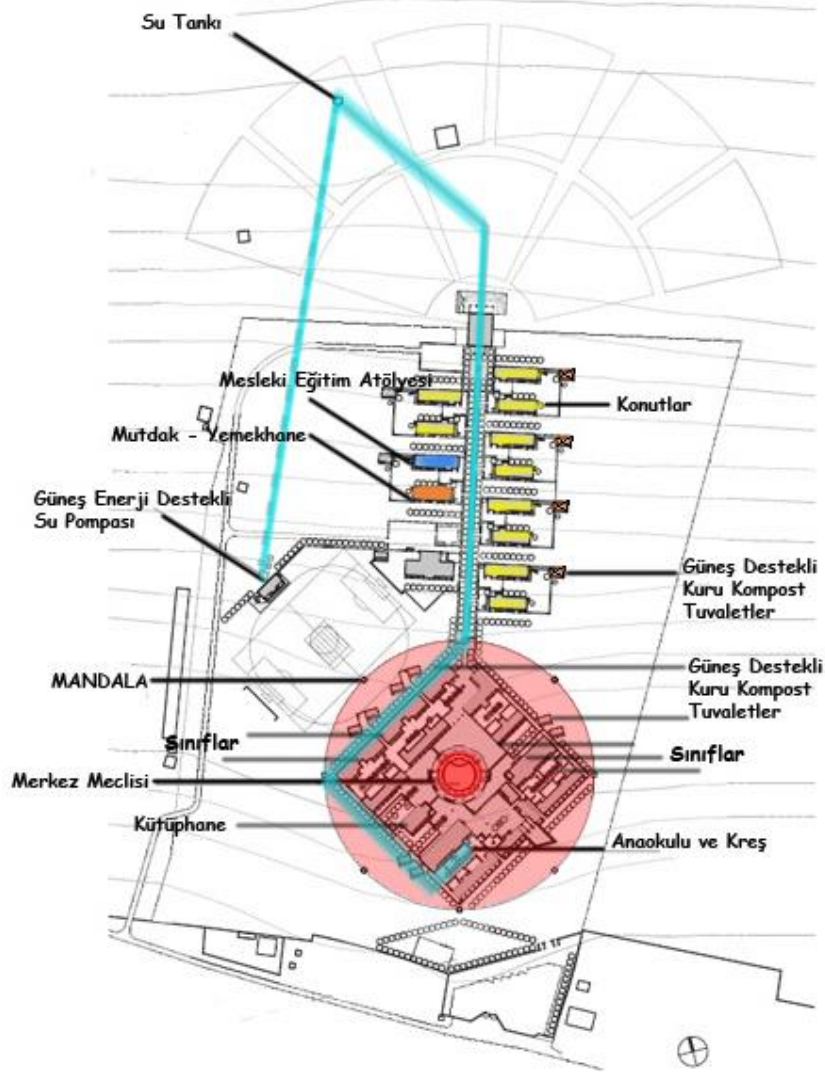
Şekil 2.33 Parkmount Housing Projesi'ndeki bir binaya ilişkin kat planı (Ritchie & Thomas, 2008'den üretilmiştir).

Günişığı kullanımı sadece konut alanları için değil, sosyal donatı alanları için de önemli bir konudur. Özellikle okullarda günişığı aydınlatması üzerine yapılan araştırmalar, günişığı alan sınıflarda, öğrencilerin daha verimli olduklarını göstermektedir. **Hindistan'ın kuzeyindeki Ladakh Bölgesi'**nde bulunan, Druk Beyaz Lotus Okulu günişığı aydınlatmasından faydalanan okullara örnek verilebilir.

Okulun öncelikli hedefi, yerel sürdürülebilir yapı malzemeleri ve uygun yapı teknolojilerinden (geleneksel ve modern) yararlanan sürdürülebilir bir binada esnek, kaliteli eğitim alanları sağlamak, Ladakh'ta uygun ve sürdürülebilir bir model oluşturmak olmuştur. Bu hedefler doğrultusunda Druk Beyaz Lotus Okulu Projesi'nde enerji sağlamak, yüksek çölün güneş potansiyelini en üst seviyeye çıkarmak amaçlanmıştır. Druk Beyaz Lotus Okulu Projesi, bölgenin zorlu iklim koşulları dikkate alınarak geliştirilmiştir. Bölgede sıcaklıklar yaz aylarında 30°C, kış aylarında -30°C'ye ulaşmaktadır. Sınırlı su temini, güvenilir ve sürekliliği olan elektrik şebekesi eksikliği ve sınırlı inşaat mevsimi, bölgeyi proje tasarımı ve uygulaması bakımından zorlu hâle getirmekteyken; yılın büyük bir bölümünde bölgenin bol güneş ışığı alması ve büyük granit dağlarının varlığı tasarım açısından avantaj sağlamaktadır.

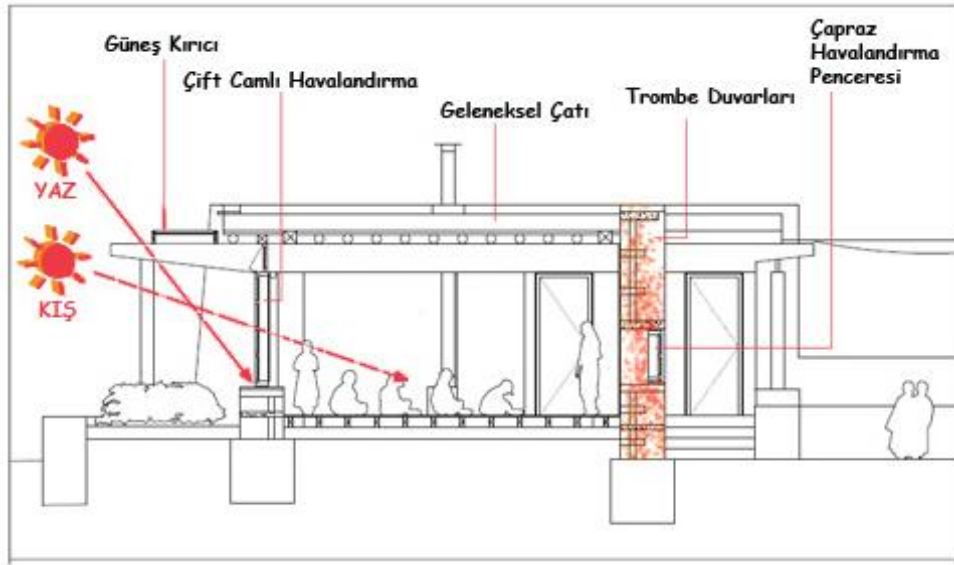
Eğitim binaları için plan geleneksel mandalaya⁷ dayanmaktadır. Hindu ve Budistlerin temel şekli mandalalar, merkez noktası olan bir daire içeren dört kapılı bir karedir. Mandala planı sabah güneşinden yararlanmak için güney-güneydoğuya yönlendirilmiştir (Şekil 2.34). Projenin en önemli tasarım kararlarından biri binaların yöneliştir. Eğitim alanları, 30° güneydoğu yönündeki en uygun yönelişiyle ve güneş enerjisini toplayan, ısıyı trombe duvarlarında depolayan, tamamen cam cepheleri (Şekil 2.35) ile birlikte hızla ısınmaktadır. Projedeki konut alanları da güneye doğru yönlendirilmiş ve bu alanlarda trombe duvarları kullanılmıştır. Günişığı ile bu alanlarda ısı depolanmakta ve öğleden sonra, akşam ve gece vakitleri için bu alanlar ısısal konfor bakımından kullanıma hazır hâle gelmektedir.

⁷ Mandala, "daire" anlamına gelen bir Sanskritçe kelimedir.



Şekil 2.34 Druk Beyaz Lotus Okulu Vaziyet Planı (URL-21'den üretilmiştir.)

Druk Beyaz Lotus Okulu Projesi'nde kullanılan trombe duvarları, bir çift cam tabakasını, 150 mm'lik bir hava boşluğunu, dıştan karanlık, ısı emici bir malzemeyle kaplanmış bir duvar ve hava boşluğu ile havalandırma deliklerini içermektedir. Gün boyunca, güneş cama nüfuz ederek duvardaki havayı ısıtmaktadır. Sıcak hava yükselerek üst deliklerden odaya ulaşınca; boşluktaki havayı değiştirmek için soğuk hava alt kısımda bulunan havalandırma deliklerinden dışarı çıkar. Günün sonuna doğru, havalandırma odasındaki havanın hapsolmesi için bu havalandırma delikleri kapatılınca ve gün boyu ısınan kerpiç iç duvar, bir süre sonra içten ısı yaymaya başlamaktadır.



Şekil 2.35 Druk Beyaz Lotus Okulu'nun trombe duvarları (URL-21)

Brezilya'nın güneyinde, Uberaba'da yaşayan Alfredo Moser, 2002 yılında ülkesinde yaşanan sık elektrik kesintilerine bir çözüm olarak "Moser lambası"nı icat etmiştir. Brezilyalı tamirci, lambayı tasarlarken suyla doldurulmuş plastik şişeler ve çamaşır suyu kullandığını, böylelikle güneş ışığının kırılarak odayı aydınlatmasını sağladığını belirtmiştir. Kullanılan çamaşır suyu ise suyun yosun tutmamasını sağladığından daha net bir ışık yayılmasını sağlamaktadır. Şekil 2.36' da gösterildiği gibi çatıda delikler açılarak, şişeler bu deliğe yerleştirilmekte; polyester reçinesi ile şişe sabitlenmektedir. Böylece açılan deliklerden suyun sızması da engellenmektedir (URL-22 ve URL-23).



Şekil 2.36 Çatıya yerleştirilen Moser Lambaları (URL-22)

Moser'in BBC röportajına göre; lambaların ışık şiddetini ölçen bir mühendis, ışık şiddetinin güneşin ne kadar güçlü olduğuna bağlı olduğunu belirterek 40-60 watt arasında bir değer olduğunu söylemiştir.

2.3 Değerlendirme

Bu bölümde günışığı, güneş ışığı, gök ışığı, gün dönümü, gölge gibi kavramlar açıklanmış olup, güneşin gün dönümü tarihlerine (21 Aralık ve 21 Haziran) göre İstanbul'a geliş açıları ve yapıların gölge boyu hesaplanmıştır. Güneş ışığı, yıl içinde mevsimlere, gün içinde saatlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Kış aylarında binayı pasif olarak ısıtmak için güneşin etkisinin artması, yazın binayı pasif olarak soğutmak için güneşin etkisini azalması istenmektedir. Bu nedenle tasarım aşamasında yapıların günışığı ve gölge ilişkilerinin detaylı olarak analiz edilmesi gerekmektedir.

Konut alanlarında kullanılan enerji miktarı, yapının konumuna, bölgenin iklimine ve enerji tüketen cihaz çeşitlerine ve sayısına göre değişiklik göstermektedir. Daha önce de belirtildiği gibi Türkiye'de enerji tüketiminin %35'lik bir kısmına binaların neden olması, bu %35'lik enerjinin yaklaşık olarak %65'lik bir kısmının ise ısıtma, soğutma ve havalandırma gibi konfor koşulları için kullanılması, mekân tasarımında binaların enerji tüketimini azaltacak önlemlerinin önemini ortaya koymaktadır.

Enerjinin etkin kullanımı, konfor düzeylerinden ödün vermeden enerji miktarının azaltılmasıdır. Enerji korunumunu temel alan enerji etkin yapıların tasarımıyla birlikte enerji korunumu artırılarak, ısı kazanç ve kayıplarının azaltılması sağlanabilir (Kılıç Demircan ve Gültekin, 2015). Enerji etkin yapıların tasarımının bütün aşamalarında paydaşların (belediye, özel sektör, tasarım ve uygulama aşamasında bulunacak şehir plancı, mimar, kentsel tasarımcı, mühendis ve kullanıcılar) sürece katılması gerekmektedir. Bu süreç boyunca, paydaşların da katılımıyla aşamalar yeniden değerlendirilebilecek ve gerekli görülen durumlarda da enerji verimlilik değerleri ve yapı maliyetlerinin iyileştirilmesi açısından tasarım hızlıca revize edilebilecektir (URL-6).

Günışığı kavramı, mekân tasarımında enerji korunumu konusu dolayısıyla da mekânın konfor koşulları ile yakından ilişkilidir. Enerji korunumunu önemseyen bir kentsel mekân tasarımı için; arazinin eğimi, yönü, dokusu, çevre engeller (yapılar,

peyzaj elemanları...) gibi parametrelere bağılı değerlerin g n şığı ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. G n şığını tasarım aşamasında değerlendirmek için faydalanılan tablolar, matematiksel modeller, grafikler ve bilgisayar simülasyonları gibi tahmin yöntemleri bulunmakta olup, hızlı ve daha az hata oranına sahip olması ve analiz sonuçlarına göre sorunların kolaylıkla c z lebilmesi nedenleriyle bilgisayar simülasyonları diğer yöntemlere göre daha çok tercih edilmektedir.

Kentsel mekânda enerji korunumunu sağlamak için g n şığından yararlanmayı sağlayacak birtakım tasarım ilkeleri bulunmaktadır. İklima uygunluk göstererek enerji korunumu sağlayan pasif tasarımın, yapının konumu, çevresi ve yapının tasarımı olmak üzere iki temel unsuru bulunmaktadır. Kısaca g n şığından yararlanmayı sağlayacak iyi bir pasif tasarım, üst ölçek planlardan başlayarak mimari detaylara kadar uzanmalıdır.

Ayrıca bu bölümde, g n şığından faydalanmayı sağlayan bu tasarım ilkelerinin uygulama örnekleri için Avrupa, Kuzey Avrupa, Asya ve Güney Amerika Kıtası'ndan olmak üzere çeşitli ülkeler incelenmiştir. Bu  rnekler arasında yer alan Kuzey Belfast'te bulunan, enerji verimliliğini ön planda tutan Parkmount Housing Projesi'nde binaların kat sayıları güneş yoluna göre kademeli olarak artmaktadır. Böylece binaların yaşam alanları hem sabah güneşinden hem akşam güneşinden faydalanmaktadır. Oysa günümüz imar planlarında, hemen hemen bütün yapı adalarında aynı kat sayıları ve yapı adasının, parsellerin yönelişleri ne olursa olsun eşit  n ve yan bahçe mesafeleri olduğu, pasif tasarım anlayışından uzaklaşıldığı görülmektedir.

Bir Yapı Adası Ölçeğinde Güneşin Etkilerinin Değerlendirilmesi

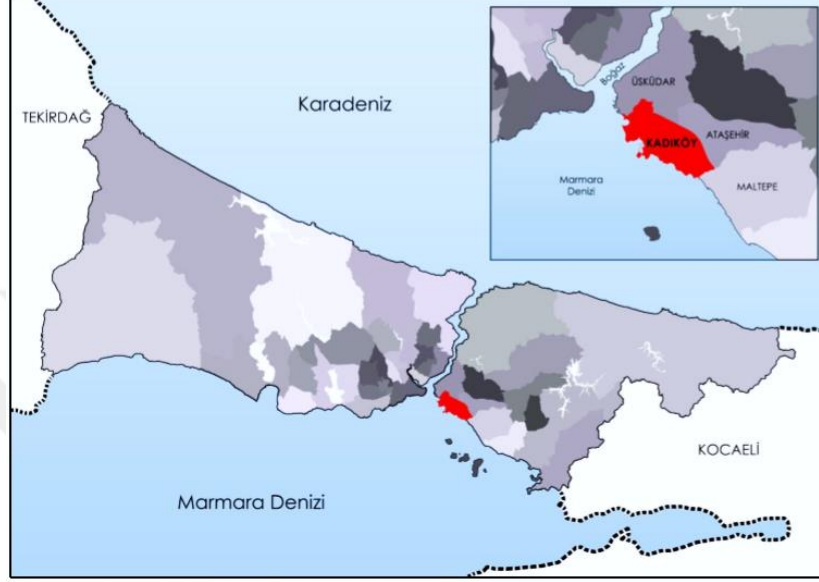
Mekân tasarımıyla aydınlatma, ısıtma ve soğutma gibi konfor koşullarını iyileştirmek, enerji maliyetlerini düşük tutabilmek için, güneşin kentsel mekân düzeyinde tasarımın temel faktörlerinden biri olarak tasarım sürecinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Yapılaşmış mekânlarda sonradan sağlanmaya çalışılan konfor koşulları (aydınlatma, ısıtma, serinletme) için faydalanılan teknoloji ve teknolojinin kullanımı, tasarım aşamasında düşünülen konfor koşulları için yapılacak harcamalara göre, ekolojik zarar da gözönünde bulundurulunca, uzun vadede daha yüksek maliyetli olmaktadır.

Güneşten faydalanarak konfor koşullarını önemseyen tasarım yapmak veya mevcut konfor koşullarını iyileştirmek, bir bağımsız bölümün ya da bir yapının tek başına uygulayabileceği bir konu değildir. Bu konu, güneşin erişimini engelleyebilecek bütün çevresel etkenlerle (komşu yapılar, peyzaj elemanları topografya, iklim,..), iklimsel faktörleri gözardı etmeyen yasal-yönetimsel çerçeveyi birlikte değerlendirebilen üst ölçek planlama kararları ile kent bütününde uygulanınca etkili olacaktır.

Çalışmanın temeli, Mark DeKay'in bir yayınında (2010) sorduğu, güneşin teminini önemseyen bir kentin şeklinin nasıl olacağı sorusuna dayanmaktadır. Bu sorudan yola çıkılarak Kadıköy'de belirlenen bir yapı adası için aynı soru sorulmuş; bu bağlamda, belirlenen yapı adasında farklı dönemlere ait mer'i plan ve mer'i yönetmeliklere göre yapılanmış parseller, güneş - gölge bakımından incelenmiş; bu inceleme sonunda tezde belirlenen tasarım ilkeleri kapsamında, güneşin diğer parametrelerin üstünde tutarak yapı adası için önerilerde bulunulmuştur.

3.1 Kadıköy

Kadıköy İlçesi, 41° kuzey enlemi, 29° doğu boylamında yer almakta olup ve kuzeyinde Üsküdar ile Ataşehir ilçeleri, güneyinde Marmara Denizi, doğusunda Maltepe İlçesi ve batısında İstanbul Boğazı bulunmaktadır (Şekil 3.1). 21 mahalleden oluşan ilçenin yüzölçümü 2509 ha'dır.



Şekil 3.1 Kadıköy'ün konumu

Kadıköy'ün merkezi yerleşimi, Yeldeğirmeni, Moda ve Kadıköy Çarşısı gibi tarihi alanları içeren Rasimpaşa, Osmanağa ve Caferağa Mahalleleri'nden oluşmaktadır. Kıyı boyunca Zühtüpaşa, Fenerbahçe, Caddebostan, Suadiye ve Bostancı Mahalleleri; kıyı şeridine paralel uzanan ve ilçenin kuzey sınırını oluşturan D-100 (E-5) karayolu ile sahilde konumlanan bu mahalleler arasında ise Eğitim, Fikirtepe, Dumlupınar, Merdivenköy, Feneryolu, Göztepe, Erenköy, Sahrayıcedid, 19 Mayıs, Kozyatağı Mahalleleri; ilçenin kuzeybatısında da Koşuyolu, Acıbadem ve Hasanpaşa Mahalleleri yer almaktadır (Akbulut, 1994).

09.03.2005 onaylı 1/5000 ölçekli Kadıköy Merkez - E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Nazım İmar Planına ait raporda, Kadıköy'ün tarihinin 1. Troya öncesine (yaklaşık M.Ö. 4000-3000) dayandığı, Fikirtepe'de kurulan ilk yerleşmeyi izleyen ikinci yerleşmenin adının ise Kalkhedon olduğu belirtilmektedir. 1786 tarihli F. Kauffer Haritası'nda da yerleşmenin bugünkü Rasimpaşa (Yeldeğirmeni) Mahallesi'nde yayıldığı görülmektedir (Şekil 3.2).



1897 tarihli Goltz Paşa Haritaları'nda yerleşim dokusunun yoğunluğunun artarak, Haydarpaşa, Moda ve Gazhane bölgesine doğru genişlediği; ayrıca günümüz Acıbadem, Feneryolu, Merdivenköy, Erenköy Mahalleleri'nde de geniş bahçeli evlerden oluşan yerleşim dokusunun oluşmaya başladığı görülmektedir (Şekil 3.3).



1930 yılında ilçe olan Kadıköy’de, 1940’larda ahşap köşklerin yerini betonarme yapılar almaya başlamıştır. 1950’li yıllarda İstanbul’da olduğu gibi, Kadıköy’de de hızlı kentleşmeyle birlikte ilk gecekondü mahallesi Fikirtepe ve çevresinde oluşmuştur. 1953’te Haydarpaşa Limanı’nın yapımına başlanması, 1958’de biten sahil yolu Kadıköy’ün önemli gelişmeleri ile birlikte, 1950-1960 yılları arasında Eski Ankara yolu ve sahil hattı boyunca yapılaşmalar artış göstermiştir. 1960 sonrası yeni mahalleler kurulmuş, 1965 Kat Mülkiyet Kanunu ile az yoğunluklu yerleşme düzeninin yerini çok katlı yapılaşmaya bırakacağı süreç başlamıştır. 1965’te Kat Mülkiyeti Kanunu’nun yürürlüğe girmesi, 1970’lerde 1. Boğaz Köprüsü ve D-100 (E-5) karayolunun açılması ile birlikte E-5 ve kıyı kesimi arasında bulunan bölgenin yapı yoğunluğu hızla artmış; özgün mimariye sahip, çevresinde engeller bulunmadığı için güneşine erişimi olan bahçeli evler zamanla çok katlı apartmanlara dönüşmüştür.

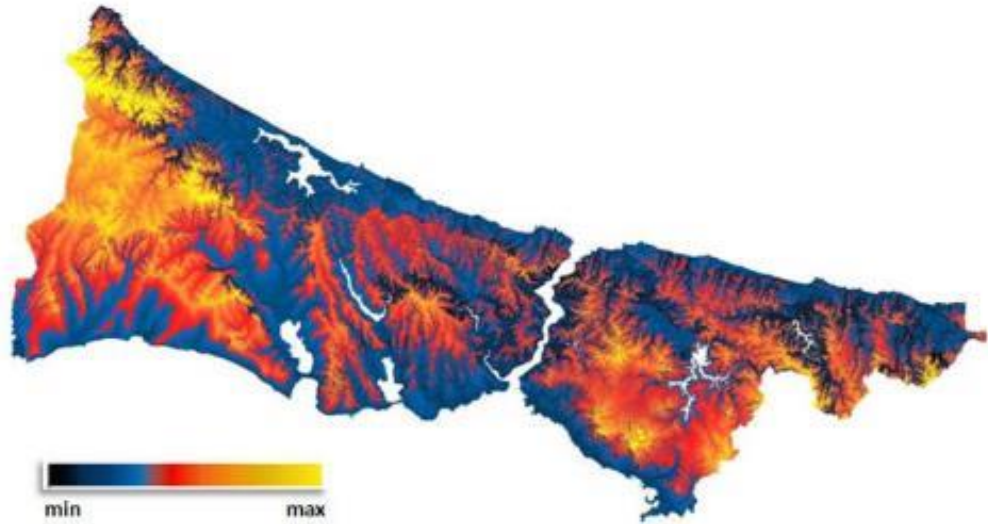
1980’li yıllarda göçün hızlanması, Büyükşehir Belediyesinin ihdas edilmesi, yeni imar planlarının yapılması, peş peşe çıkartılan imar afları, Kadıköy’ün yapı yoğunluğunu artırmış ve sosyal donatı alanlarının azalmasına yol açmıştır.

1999 yılındaki depremde sonra ortaya atılan kentsel dönüşüm kavramı ile parsel bazında dönüşümler yaşanmaya başlamıştır. Kentsel dönüşüm belirli bir kesime rant sağlarken; artan nüfus ve yapı yoğunluğu karşında donatı alanlarının yetersiz kalmasıyla, Kadıköylüler için yaşam kalitesini düşüren bir tehdit unsuru hâline gelmiştir.

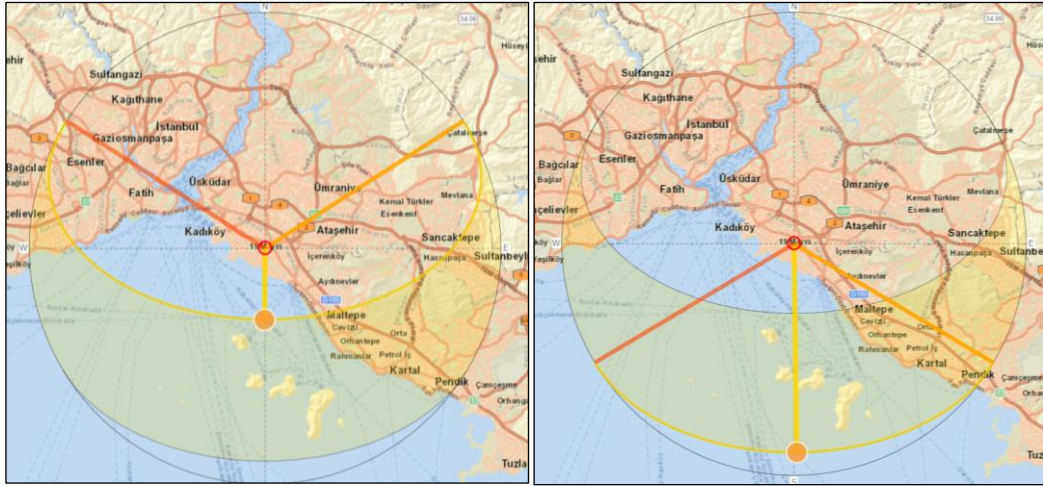
2017 yılı adrese dayalı nüfus kayıt sistemine göre Kadıköy İlçesi’nin nüfusu 451453 kişi olup, ortalama hanehalkı büyüklüğü 2,58’dir. İlçe nüfusunun en fazla olduğu mahalle, 35260 kişinin yaşadığı Göztepe Mahallesi’dir. Göztepe Mahallesi’ni sırasıyla Kozyatağı, Merdivenköy, Bostancı, Erenköy, Sahrayıcedit, Acıbadem, 19 Mayıs Mahalleleri takip etmektedir.

İstanbul'un Solar Enerji Potansiyeli Haritası Şekil 3.5'te yer almakta olup, bu harita 1 Ocak – 31 Haziran zaman aralığında, 14 günde bir alınan güneşlenme süresi verilerinin analizi sonucu oluşturulmaktadır. Haritaya göre Kadıköy ve İstanbul'un kıyı kesiminde bulunan diğer ilçeler, İstanbul'un iç kesimlerinde bulunan ilçeler ile kıyaslandığında solar enerji potansiyeli bakımından geride kalmaktadır (URL-25).

09.03.2005 onaylı 1/5000 ölçekli Kadıköy Merkez- E-5(D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Nazım İmar Planı plan raporuna göre de İstanbul genelinde, güneşlenme miktarı yazın 21 mj /m², kışın ise 6mj/m² mertebesindeki değerleri ile yüksek kabul edilmektedir.



21 Haziran ve 21 Aralık günleri, saat 12.00-13.00 arasında güneşin konumu ve güneş ışınlarının Kadıköy'e geliş açıları incelenmiş olup, güneşin bu tarihlerde izlediği rotalar Şekil 3.6'da gösterilmiştir.



Şekil 3.6 Kadıköy'ün 21 Haziran – 21 Aralık Güneş Rotası (URL-26)

21 Haziran'da güneş, Kadıköy'e 72,46°'lik bir açıyla gelmekte ve kentsel mekânda bir cismin boyunun yaklaşık 1/3'i kadar gölge yapmaktayken; 21 Aralık'ta Kadıköy'e 25,62°'lik bir açıyla gelmekte ve kentsel mekânda bir cismin boyunun yaklaşık 2 katı kadar gölge yapmaktadır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2 21 Haziran ve 21 Aralık günlerine ilişkin güneşin konumu, günışığı süresi ve cisimlerin gölge boyu

İSTANBUL- KADIKÖY	21 HAZİRAN	21 ARALIK
Gün Doğumu	05:31	08:24
Gün Batımı	20:39	17:39
Günışığı Süresi	15 saat 8 dk	9 saat 14 dk
İrtifa (Altitude)	72.46°	25.62°
Azimut (Azimuth)	180.30°	179.24°
Saat	12.00 - 13.00	12.00 - 13.00
Cismin Boyu	15 m	15 m
Cismin Gölge Boyu	4.74 m	31,29 m

3.2 Mer'i Planlar ve Yönetmelikler

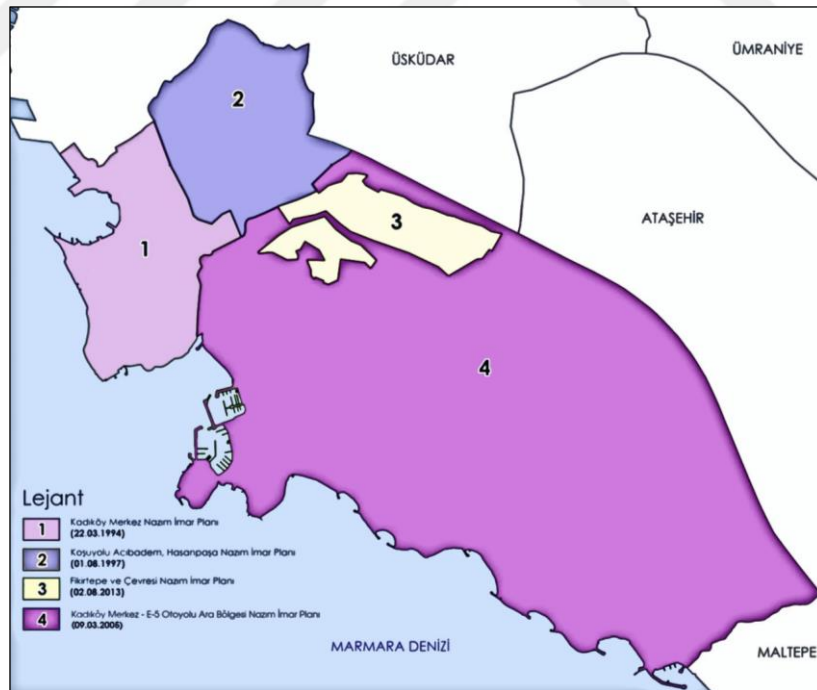
Kadıköy İlçesi Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planı yönünden incelendiğinde, dört ana bölgeye ayrıldığı görülmekte olup; söz konusu 4 ana bölgeyi kısmen kapsayan sit, koruma ve kıyı alanları, parsel ölçeğinde riskli alanlara yönelik imar planları ile ulaşım projelerine ilişkin imar planları bulunmaktadır.

Kadıköy İlçesi, Nazım ve Uygulama İmar Plan bölgeleri yönünden incelendiğinde (Şekil 3.7);

- 1 numaralı bölgede **22.03.1994 onaylı** Kadıköy Merkez Nazım İmar Planı ile **16.03.1971, 24.05.1972, 21.12.1973 onaylı** Uygulama İmar Planları yürürlükte dir. Caferağa – Osmanağa- Rasimpaşa Mahalleleri ile Hasanpaşa Mahallesinin bir bölümünü kapsayan, “Kadıköy Merkez” veya “Kadıköy Çarşı” olarak adlandırılan geleneksel ticareti içinde bulunduran, mevcut durumda 5-6 katlı bitişik nizam yapılardan oluşan bu bölgede 70’li yıllarda farklı tarihlerde onaylanmış 1/500 ölçekli etap planları bulunmaktadır. Ayrıca söz konusu bölgede Haydarpaşa Garı, Kadıköy Meydanı ve kıyı bölgesi, Rasimpaşa ve Kadıköy Geleneksel Çarşı, Kuşdili Çayırı başta olmak üzere Sit Alanları, ulaşım projelerine ilişkin planlar ile parsel ölçeğinde İmar Plan Değişiklikleri bulunmaktadır.
- 2 numaralı bölgede **01.08.1997 onaylı** Koşuyolu, Acıbadem, Hasanpaşa Nazım İmar Planı yürürlükte dir. Koşuyolu Mahallesi’nde 2-3 katlı ayırık nizam, Acıbadem Mahallesi’nde 4-5 katlı ayırık nizam, Hasanpaşa Mahallesi’nde ise 4-5 katlı çoğunlukla bitişik nizam yapılar bulunan bölgede, 1/1000 ölçekli 01.08.1997 onaylı D-100 Kuzey Revizyon İmar Planı ve 14.04.1999 onaylı D-100 Güney Revizyon İmar Planı ile birlikte, sit alanları, ulaşım projelerine ilişkin imar planları ve parsel ölçeğinde imar plan Değişiklikleri bulunmaktadır.
- 3 numaralı bölgede **02.08.2013 – 27.01.2014- 23.06.2014 – 03.11.2014 – 28.10.2015- 28.12.2016- 08.09.2017- 26.12.2017 onaylı** Fikirtepe ve Çevresi Nazım İmar Planı ve tadilatları, **02.08.2013- 27.01.2014- 23.06.2014- 03.11.2014- 28.12.2016- 08.09.2017- 26.12.2017 onaylı** Fikirtepe ve Çevresi Nazım Uygulama İmar Planı ve tadilatları ile ulaşım

projesine ilişkin İmar Planı bulunmaktadır. Fikirtepe, Merdivenköy, Dumlupınar ve Eğitim Mahallelerinin bir kısmını kapsayan Nazım İmar Planı ile alanda bulunan parsellerin büyüklüğü arttıkça ilave emsal hakkı verilmiş; 1 - 2 katlı gecekonduların yerini 20-25 katlı yapılar almıştır.

- 4 numaralı bölgede **09.03.2005 onaylı** Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Nazım İmar Planı ve **11.05.2006 onaylı** Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı yürürlükte. 1825 ha'lık planlama alanına sahip bu plan, Kadıköy'ün en geniş plan bölgesidir. Ayrık nizam, max. KAKS:2.07, H: serbest yapılaşmanın olduğu bu bölgeye; 15.05.2014 onaylı plan notu tadilatı ile mevcut yeşil dokunun korunması amacıyla tabii zemin altında yapılan otoparklar için yan ve arka bahçe çekme mesafeleri ilave edilirken, 21.02.2017 onaylı plan notu tadilatı ile kat sayılarına 15 kat sınırı getirilmiştir. Söz konusu alanda Sit Alanları, riskli alan, ulaşım projeleri, kıyı dolgu alanı, Fenerbahçe Kalamış Yat Limanına ilişkin İmar Planları ile parsel ölçeğinde İmar Plan Değişiklikleri bulunmaktadır.



Şekil 3.7 Kadıköy İlçesi 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planları (Kadıköy Belediyesi Plan ve Proje Müdürlüğü verilerine göre Sevin tarafından düzenlenmiş, 2019)

Kadıköy İlçesi'ndeki mer'î planlar tez konusu kapsamında incelendiğinde, doğrudan güneşliği ve gölge konularına hiç değinilmediği görülmüştür. Ancak son yıllarda yapılan plan notu tadilatları dolaylı olarak güneşliği ve gölge kavramlarıyla da ilişkili olup, uzun vadede yerleşmenin konfor koşullarına (doğal aydınlatma, ısınma, soğutma) katkı sağlayacaktır. Örneğin; 11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez- E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı'na getirilen **15.05.2014 onaylı plan notu ilavesinde;**

"Kadıköy ilçesinde mevcut yeşil dokunun korunması amacıyla Ayrık Nizam ve Ayrık Blok yapılanma koşullarında;

- Yan ve arka bahçe mesafeleri minimum 4m. ve 5m.'ye kadar olan parsellerde, yönetmelikler doğrultusunda tabii zemin altında yapılan bodrum kat ve otopark katlarında yan ve arka bahçelerde komşu parsel sınırından 1m., Yan ve arka bahçe mesafeleri minimum 5m. ve daha üzerinde olan parsellerde tabii zemin altında yapılan bodrum kat ve otopark katlarında yan ve arka bahçelerde komşu parsel sınırından 1,5 m çekilecektir.*
- Derinliği 50m.'den fazla olan parsellerde bodrum kat ve otopark katlarında arka bahçelerde komşu parselden 2m., Derinliği 75m.'den fazla olan parsellerde bodrum kat ve otopark katlarında arka bahçelerde komşu parselden 3m. çekilerek uygulama yapılacaktır."* denilmektedir.

Bu plan notu ile hem parsellerin tabii zemin olarak ayrılmış kısımlarında çok yıllık ağaçların yetişmesine olanak sağlanması hem de yağmur suyu emiliminin sürdürülmesi amaçlanmıştır.

11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez - E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı **21.02.2017 onaylı plan notu değişikliği** ile; "Yüksek yoğunluklu konut alanlarında max. TAKS:0.35, max. KAKS:2.07, hmax: serbest olarak uygulama yapılacaktır." notunda hmax: serbest ibaresi değiştirilmiş, Yençok=15 kat olarak sınırlandırılmıştır. Bu plan notu değişikliği tez konusu kapsamında değerlendirildiğinde, Kadıköy'ün en büyük plan bölgesi olan 11.05.2006 onaylı Uygulama İmar Planı'na kat adedi bakımından kısıtlama getirilmesi, yerleşmenin konfor koşulları açısından önemli bir gelişmedir; ancak yeterli değildir. Yerleşme

dümdüz bir alan olmadığı için, aynı inşaat alanına ve parsel büyüklüğüne sahip olduğundan aynı kat adedine ulaşan yapılar yerleşmenin farklı noktalarında günışığına erişim ve gölge bakımından farklı sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir.

14.06.2014 tarih ve 29030 sayı ile Resmî Gazete’ de yayınlanarak yürürlüğe giren **Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği**, her tür ve ölçekteki planlar ile bu planlara ilişkin revizyon, ilâve, değişikliklerin yapılmasına ve incelenmesine yönelik usul ve esasları kapsamaktadır. Bu yönetmelik tez konusu kapsamında incelenmiş olup, yönetmeliğin 26. maddesinin 4. fıkrasında *“Kat adedi veya bina yüksekliğini artıran imar planı değişiklikleri, yörenin yerleşim özellikleri, dokusu ve kimliği dikkate alınmak suretiyle, şehrin veya alanın yakın çevresinin silüeti, yapıların güneşe göre cephesi ve yönlenmesi özelliklerini olumsuz yönde etkilememesi esas alınarak yapılır”* denilmiştir. Söz konusu maddenin vurguladığı konular, tezin vurgulamak istediği konular arasında yer almakla birlikte; esas mesele bu konuların üst ölçek planlardan alt ölçek planlara kadar nasıl ele alınacağı ve nasıl uygulanabilir somut maddeler hâline getirileceğidir.

26. maddenin 5. fıkrasının b bendinde,

“Nüfus yoğunluğuna bağlı olmaksızın, kat adedinin artırılmasının istenmesi durumunda; önerilecek kat adetlerinin tayininde aşağıdaki formüle göre bulunacak bütün yollardaki karşılıklı bina cepheleri arasındaki asgari uzaklık sağlanacaktır.

$$K = [(Y1 + Y2)/2] + 7,00 \text{ m}$$

Yukarıdaki formülde;

K = Karşılıklı bina cepheleri arasındaki mesafe (metre),

Y1 = Yolun bir cephesine önerilecek yapının yüksekliği,

Y2 = Yolun diğer cephesinde önerilecek yapının yüksekliğini, ifade eder.” ;

c bendinde ise;

“Parsellerin birleştirilmesi ve yapı düzeni değişikliği içeren, kat adedinin artırılmasına yönelik uygulama imar planı değişikliklerinde de yukarıdaki formüle uyulması esastır” denilmekte olup; 26. madde bölüm değerlendirmesi kısmında kesitler üzerinden incelenecektir.

03.07.2017 tarih ve 30113 sayı ile Resmî Gazete’ de yayınlanarak yürürlüğe giren Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği tez konusu bakımından incelendiğinde; günışığı ve gölge kavramlarına, yalnızca güneşten korunma ve gölge oluşturma bakımından yaklaşmış ve bu kavramlar yönetmeliğin 4. maddesi olan “tanımlar” kısmında yalnızca arkat, güneş kırıcı, sundurma ve kuranglez⁸ kavramlarını açıklamak amacıyla kullanılmıştır.

Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği’nin 9. maddesinin 1. fıkrasında; İstanbul İmar Yönetmeliği’nin de 10. maddesinin 1. fıkrasında; yönetmeliklerin yürürlüğe girdiği tarihten önceki mevcut uygulama imar planlarında kat adetleri veya bina yükseklikleri belirtilmemiş parsellerde; bina kat adetleri Tablo 3.3’te gösterildiği gibi belirlenmektedir.

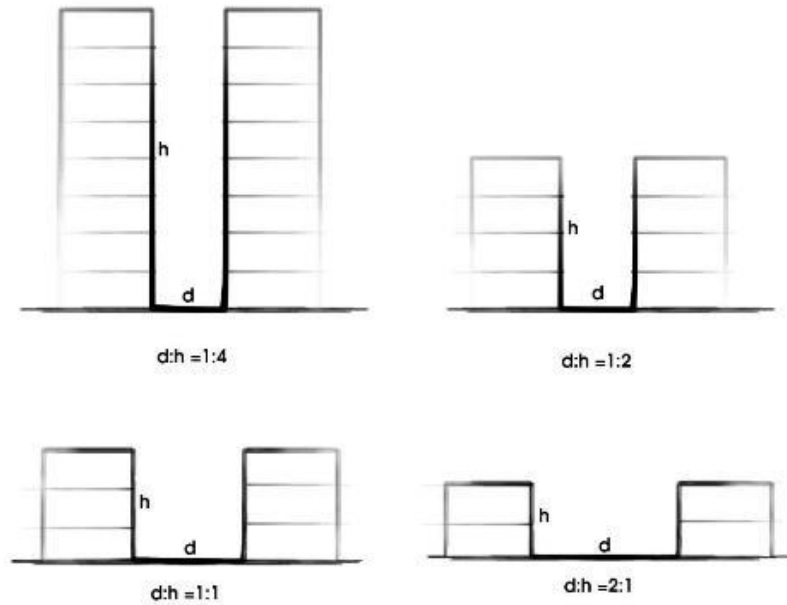
Tablo 3.3 İstanbul İmar Yönetmeliği ve Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği’nde yol genişliği – kat adedi ilişkisi

	20.05.2018 tarih ve 30426 sayılı İstanbul İmar Yönetmeliği	03.07.2017 tarih ve 30113 sayılı Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği
Yol genişliği (m)	Konut, ticaret ve karma kullanım bölgelerinde kat adedi (Bodrum kat hariç)	Konut, ticaret ve karma kullanım bölgelerinde kat adedi (Bodrum kat hariç)
$Yol \leq 7.00$	2	2
$7.00 < Yol \leq 10.00$	3	3
$10.00 < Yol \leq 12.00$	4	4
$12.00 < Yol \leq 15.00$	5	5
$15.00 < Yol \leq 20.00$	6	6
$20.00 < Yol \leq 25.00$	8	8
$25.00 < Yol \leq 35.00$	10	10
$35.00 < Yol \leq 50.00$	12	14
$50.00 \leq$	>12	>14

Yukarıda belirtildiği gibi Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği ile yapı yükseklikleri ve yapılar arası mesafe arasında; Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği ve İstanbul İmar

⁸ Kuranglez; parsel sınırı içinde kalmak ve binaya bitişik olmak şartıyla binaların tabii zemin altında kalan bölümlerine doğal ışık ve havalandırma sağlamak amacıyla en az 0.80 metre en fazla 1.20 metre genişlikte olabilen, binanın hiçbir cephesinde mütemadiyen tesis edilemeyen, boyu yapıldığı pencere genişliğini 0.50 metreden fazla geçmeyen, derinliği azami 2.00 metre olan, giriş çıkış amacı taşımayan ancak, yol cephesi haricinde kaçış amacıyla çıkış tertiplenebilen ışıklıklardır (03.07.2019 tarih ve 30113 sayılı Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği, Mad. 4).

Yönetmeliği'nde de yapı yükseklikleri ile yol genişlikleri arasında bir bağıntı kurulmuştur. Bu bağıntı yapılar arasındaki günışığı - gölge dengesi açısından önemlidir. Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği ve İstanbul İmar Yönetmeliği'nde belirtilen değerler uygulama bakımından gerçeklikten uzaktır. 35-50m yol genişlikleri üst kademe yol genişliği olup, sokağın kapalılık hissini zayıflatmaktadır. Kapalılık etkisi, sokağın/caddenin her iki cephesinde bulunan yapıların yüksekliği ile yapılar arasındaki mesafenin oranını ifade etmektedir. Erkan (1997)'ye göre; iyi bir doğal aydınlatma tasarımı için uyulacak ilkelerden biri, binalar arası uzaklığın, bina yüksekliğinin en az 2 katı olmasıdır. Ashihara (1970) ise, yapılar arası mesafe (d), yapı yüksekliği (h) arasındaki oranın 1'e eşit olması durumunda mekânda denge kurulacağını, d/h oranının artmasıyla kapalılık ve çevrelenmişlik hissini kaybolacağını belirtmiştir. Şekil 3.8' de gösterilen yapılar arası mesafe (d) ve yapı yüksekliği (h) oranlarından; 1/4 oranı mekânsal olarak sıkışık, 1/2 oranı uygun kapalılık hissi yaratan oran olarak tanımlanmışken, kent içi en uygun oranın 1/1 oranı olduğu belirtilmiştir (Carmona vd., 2003). Ayrıca Erkan (1997)'in belirtmiş olduğu 2/1 oranı günışığı kullanımı açısından uygun olsa da, Carmona vd (2003)'e göre mekânsal olarak kapalılık hissi oluşturmamaktadır.



Şekil 3.8 Yapılar arası mesafe ve yapı yüksekliği ilişkisi (Carmona vd.,'den faydalanılarak düzenlenmiştir.)

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde belirtilen formül ise yalnızca yapılar arasındaki mesafe üzerine kurgulanmıştır. Bu mesafe içindeki bahçe mesafeleri ile yol genişliklerinin oranı, bahçelerin yönelişi de günışığı ve gölge açısından ilişkilendirilmelidir. Aksi takdirde, yazın çok güneş alıp, kışın gölgede kalan, kullanışlı olmayan bahçeler oluşabilmektedir. Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği'nin 23. maddesinde bahçe mesafeleri ön bahçe için en az 5m, yan ve arka bahçe için en az 3 m olarak belirtilmiştir. Ancak kuzeye bakan ve 21 Aralık tarihinde çoğunlukla gölgede kalan bir parselin ön bahçe mesafesinin en az 5m olması zorunluluğu, parsel bahçelerinin konfor koşullarını düşüreceğinden bahçeler kullanışlı olamayacaktır.

05.12.2008 tarih ve 27075 sayı ile Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" tez konusu bakımından incelendiğinde; değişiklik gerektiren ilk konu yönetmeliğin adıdır, çünkü konu kapsamında günışığı kullanımı ve enerji korunumu konusu tek bir yapının bu konuda önlem alması ile çözülebilecek parsel bazlı bir konu değildir. Bir yapı adasındaki yapıların veya komşu yapı adalarındaki yapıların birbiri ile kurduğu ilişki (yükseklik, kot farkı, bahçe mesafeleri vs..), yapıların doğal ışığa erişimini, gölgede kalma oranını ve dolayısıyla yapıların ısınma, soğutma ve aydınlatma sonucu enerji tüketim konularını etkilemektedir.

"Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nin 1. Maddesi'ne göre; *"Bu Yönetmeliğin amacı, binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasına, enerji israfının önlenmesine ve çevrenin korunmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir"* şeklindedir.

Mimari tasarımda enerji korunumu konusuna ilişkin olarak yönetmeliğin 7. Maddesinin 1. fıkrasında; *"Binaların mimari tasarımında, imar ve ada/parsel durumu dikkate alınarak ısıtma, soğutma, doğal havalandırma, aydınlatma ihtiyacı asgari seviyede tutulur, güneş, nem ve rüzgâr etkisi de dikkate alınarak, doğal ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma imkânlarından azami derecede yararlanır."* denilmektedir.

Mimari tasarımda dikkat edilmesi gereken hususlar ise yönetmeliğin 7. Maddesinin 2. fıkrasında aşağıdaki gibi belirtilmiştir. Bu hususlar;

"a) Binaların ve iç mekânların yönlendirilmesinde, güneş, rüzgâr, nem, yağmur, kar ve benzeri meteorolojik veriler dikkate alınarak oluşturulan mimari çözümler aracılığı ile istenmeyen ısı kazanç ve kayıpları asgari düzeyde tutulur.

b) Bina içerisinde sürekli kullanılacak yaşam alanları, güneş ısı ve ışığı ile doğal havalandırmadan en uygun derecede faydalanacak şekilde yerleştirilir.

c) Mimari uygulama projesi ve sistem detaylarının, ısı yalıtım projesindeki bütün malzemeler ve nokta detayları ile bütünlük sağlaması, ısı yalıtımında sürekliliği sağlayacak şekilde, çatı-duvar, duvar-pencere, duvar-taban ve taban-döşeme-duvar bileşim detaylarını ihtiva etmesi gerekir.

ç) Binanın yapılacağı yere ilişkin olarak yenilenebilir enerji kaynağı kullanılması imkânlarının araştırılması ile oluşturulacak raporlar, mimari çözümlerde öncelikle dikkate alınır." şeklindedir.

Bu hükümlerde "asgari düzeyde", "en uygun derecede" ve "sürekliliği sağlayacak şekilde" ifadelerine yer verilmiş olup, doğrudan tasarım ve uygulama aşamasında bu hükümlerin nasıl değerlendirileceğine değinilmemiştir. Bu yönetmelikle açıklanması gereken esas konu 7. Maddenin a bendinde belirtilen "istenmeyen ısı kazanç ve kayıpları"nın hesabının hangi parametrelerle ve nasıl yapılacağı olmalıdır. Ayrıca b bendinde çok genel bir ifade kullanılmış olup, bu ifadenin Türkiye'deki iklim kuşaklarına göre genişletilmesi gerekmektedir.

3.3 Örnek Yapı Adası

Mark DeKay'in (2010) sorduğu sorudan yola çıkılarak Kadıköy'de, Sahrayıcedit Mahallesi'nde belirlenen bir yapı adası için "Bütün binalarda günışığı teminini ciddiye alınsaydı, yapı adasının şekli nasıl olurdu?" sorusu sorulmuş; bu bağlamda, yapılar günışığı – gölge bakımından incelenmiştir.

3.3.1 Yapı Adasının Seçimi

Mevcut durumda planlarla yapılaşmış, yürürlükteki planları uzun süre değişmemesine rağmen yönetmeliklerden gelen haklarla parsel bazında dönüşümün hızlandığı bir bölge olması ve inceleme sırasında kullanılacak verilere erişim kolaylığı sağlanması bakımından çalışılacak ilçe olarak Kadıköy seçilmiştir.

3.2. bölümde belirtildiği gibi Kadıköy Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planı yönünden incelendiğinde, 4 ana bölgeye ayrılmaktadır. Bu bölgelerden;

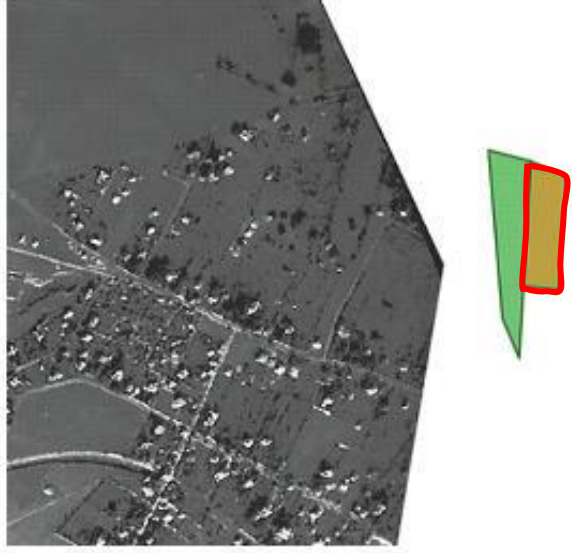
- 1.bölgenin “Kadıköy Merkez” veya “Kadıköy Çarşı” olarak adlandırılan geleneksel ticareti içinde bulunduran, 5-6 katlı bitişik nizam yapılardan oluşması,
- 2. bölgenin genellikle az katlı ve ayırık nizam yapılardan oluşması ve bu bölgede bulunan yapıların günışığı ve gölge ilişkileri bakımından olumlu sonuçlar ortaya çıkaracağının öngörülmesi,
- 3. bölgenin henüz yapılaşmasını tamamlayamamış, yüksek yoğunluklu yapılanma koşullarına sahip olması ve bu bölgede bulunan yapıların günışığı ve gölge ilişkileri bakımından olumsuz sonuçlar ortaya çıkaracağının öngörülmesi,
- 1., 2. ve 3. bölgelerin yapılanma koşulları açısından Kadıköy genelini yansıtamayacak olması,
- 4. bölgenin hem en geniş plan bölgesini kapsaması hem de mer’i planın 11.05.2006 onay tarihli olması ve 13 yıl içerisinde plan değişmezken, plan notu değişiklikleri ve yürürlüğe giren yönetmeliklerle benzer özelliklere ve aynı yapılanma koşullarına sahip parsellerden farklı yüksekliklere sahip yapıların oluşumunu gözlemlene fırsatı sağlayacak olması nedenleriyle örnek modelleme çalışmasının yapılacağı bölge, 4. bölge olarak belirlenmiştir.

4. bölgede **09.03.2005 onaylı** Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Nazım İmar Planı ve **11.05.2006 onaylı** Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı yürürlükte. 1825 ha’lık planlama alanına sahip bu plan, Kadıköy’ün en geniş plan bölgesidir. Bu plan bölgesi içinde örnek yapı adası ve yapı-yol-yapı ilişkisini inceleyebilmek için komşu yapı adasının seçimi, yapı adalarının ve parsellerin tarihsel değişimi, yapı adasının mer’i plandan önceki plana ait yapılanma koşulları, hava fotoğraflarından yıllara göre peyzaj değişimi gibi incelemeler doğrultusunda yapılmıştır. İncelemelerin sonucunda Sahrayıcedit Mahallesi, 440 adanın çalışma için örnek yapı adası olarak seçilmesinin nedenleri;

- 1950'li yıllara ait imar durum belgelerinden, 1966-2018 yılları arasındaki hava fotoğraflarından anlaşıldığı şekliyle 440 ada ve komşuluğundaki mezarlık ve yapı adalarının formunun 68 yıl içinde değişmemiş olması (Şekil 3.9),
- Ada boyutları ve yol genişlikleri değişmezken, adadaki yapılanma koşullarının planlar, plan notları ve yönetmeliklerle değişmiş olması (Şekil 3.9) ve kat yüksekliklerinin zamanla artması,
- Ada içerisinde ve komşu yapı adasında farklı dönem planları ve farklı yönetmelikler yürürlükteyken dönüşen yeni yapıların olması,
- 11.05.2006 onaylı plandan önce ve sonra, 11.05.2006 onaylı plandan sonra ancak farklı yönetmeliklerle uygulama gören parsellerin bir arada incelenebilecek olması,
- Yapı adasının kuzey – güney aksında olması ve güneşin 21 Aralık ve 21 Haziran tarihlerindeki tam konumunun bilinmesi ile kesitlerde güneşin ve gölgenin daha kolay gösterilebilir olmasıdır.

3.3.2 Çalışma Yöntemi

Çalışma yöntemi olarak, örnek çalışma için yukarıda belirtilen gerekçeler doğrultusunda bir yapı adası belirlenmiş; Tablo 3.4'te de gösterildiği gibi Kadıköy ilçesi ortalaması ile benzer parsel büyüklüğü, bina taban alanı kullanımı ve kat adedine sahip 440 adada yer alan parsellerin arşiv kayıtları, eski-yeni imar durum belgeleri ve mevcut mimari projeleri incelenerek bina taban oturumları ve kat planları AutoCAD programında çizilmiş, önce topografyanın, sonra yapıların ve ağaçların SketchUp 2018 programında 3D modellemesi yapılmıştır. Bu tez kapsamında yalnızca ayırık nizam konut alanları incelenmiş olup; diğer yapı nizamlarını içeren konut alanları, ticaret alanları ve konut + ticaret alanlarının yapılanma koşulları ve tasarım stratejileri günışığı ve gölge ilişkileri kapsam dışı bırakılmıştır.



1946



1966



1970



1982



2006



2009



2013



2018

Şekil 3.9 1946 – 2018 yılları arasında Sahrayıcedit Mahallesi, 440 adaya ilişkin hava fotoğrafları (İBB KBS üzerinden düzenlenerek oluşturulmuştur.)

Tablo 3.4 Kadıköy ve 440 adaya ilişkin yapılanma bilgileri

	KADIKÖY	440 ADA
ORT. PARSEL BÜYÜKLÜĞÜ	834,11 m ²	827,77 m ²
ORT. TAKS KULLANIMI	225,60 m ²	260,75 m ²
ORT. KAT ADEDİ	6.4 kat	7.4 kat

21 Aralık ve 21 Haziran tarihlerinde, güneşin 440 ada üzerindeki olumlu-olumsuz etkileri yapı-yapı ve yapı-yol-yapı ilişkileri üzerinden incelenmiş; bu ilişkiler üzerinden planla ve yönetmelikle gelen haklar ve ortaya çıkardığı sonuçlar tartışılmıştır. Bir yapının komşuluğundaki bir yapıya gölge düşürerek alabileceği günışığını kesmesi, 21 Aralık'ta ısınma ve aydınlatma maliyetlerini artıracığından istenmeyen bir durumdur. Bu durumu 440 ada üzerinde incelemek için 21 Aralık tarihinde cismin boyuna göre düşürdüğü gölge boyu hesapları çıkarılmış; bu hesapların doğruluğu matematiksel hesaplar, SketchUp programında gerçekleştirilen modelleme ve URL-26'da yer alan uygulama ile test edilmiştir. Son olarak, 3D modelleme üzerinden tespit edilen planlardan ve yönetmeliklerden gelen sorunları iyileştirmeye, ideali aramaya yönelik fikirler kesitler üzerinde gösterilerek çeşitli öneriler sunulmuştur.

Örnek yapı adası olarak belirlenen 440 adanın günışığı – gölge analizlerinden önce tarihsel gelişimini inceleyecek olursak; bulunduğu mahalle olan Sahrayıcedit Mahallesi'nin (haritadaki adıyla Merdubanköy), Şekil 3.10'da yer alan Osmanlı Haritaları'nda Kadıköy'ün merkez olarak nitelendirilen bölgesinden sonra gelen en yoğun yerleşme olduğu görülmektedir. Adanın bulunduğu tahmin edilen alan Şekil 3.10'da işaretlenmiş olup, kuzeyinde yer alan ve Merdubanköy olduğu tahmin edilen yerleşmeye göre daha dağınık bir yerleşmedir.



Şekil 3.10 Osmanlı Haritaları'nda Sahrayıcedit (eski adıyla Merdubanköy) Mahallesi

Şekil 3.9'da 1946 yılındaki hava fotoğraflarında adanın kendisi yer almasa da düşük yoğunluklu çevre yapılanmasına sahip olduğu; 1966 yılından itibaren 440 adanın kadastral yollarla oluştuğu ve adanın bir kısmında düşük yoğunluklu yapılaşmanın olduğu görülmektedir. Şekil 3.11'de yer alan 440 ada, 18 parselle ilişkin İstanbul Belediyesi İmar Müdürlüğü'nce düzenlenen 23.03.1960 tarihli imar durum belgesine göre, bu alanda 1/2000 ölçekli 04.11.1953 onaylı Bostancı- Erenköy İmar Planı'nın yürürlükte olduğu ve ayrık nizam, bina yüksekliği: 9.50 m, ön bahçe çekme mesafesi 5 m, yan bahçe çekme mesafesi 4 m, arka bahçe çekme mesafesi 4.75 m yapılanma koşullarının olduğu görülmektedir. Ayrıca imar durum belgesinin en altında bu belgenin boş arsa için düzenlendiği bilgisi yer almaktadır.

Harita durumunu çizim 27 / 2 / 1960

Adı, Soyadı: İmza: *E. İli*

İşbu imar durumunun mevzuata uygun olduğunu tasdik ve imza ederim.

İmar durumunu çizim 22 / 3 / 1960

Adı, Soyadı: İmza: *E. İli*

Bina yüksekliği	2.50 m	İnşaat Nizamı	Ayırık	Nispeti %	X
Ön bahçe derinliği	Aynı 20.00 m	Seçek parapet	Civara gibi		
Ön bahçe mesafesi	5.00 m	Çatı meyli	% 33		
Yan bahçe mesafesi	4.00 m	İmar			
Arka bahçe mesafesi	4.75 m	Cephe	15.00 m		
Buğday Belediye Şubesi	Kadıköy	Saha	450.00 m ²		
Mülkiyet	Erenköy	Mer'î İmar planı	Bostancı - Erenköy		
Şehircilik	Şehircilik	Ölçüsü	1 : 2000	Paftası	166
		Tasdik tarihi	4.10.1953		
		Gabari No.		Arka çizgi No.	
		G. Menkulün cinsi	Tarlan	hissesi	M ² 1084 m ²
		Paftasına işlendi.			

Adı	Soyadı	Adı	Soyadı
İmar Durumu Bürosu Şefi		İmar Müdürü	
22 / 3 / 1960		23 / 3 / 1960	
İmza		İmza	

Proje ile Belediyeye müracaattan evvel işgim mecralarının Kanalizasyona bağlanacağına göre Fen İşleri Müdürlüğü'nden kotla mecrası krokiyi Fosseptiğe bağlanacağına göre de bir vesika alınacaktır.

İmar durumu cari mevzuata göre tanzim edilmiştir. İmar durumu ile yalnız proje tanzim ettirilebilir. İmar durumu arılmaz. İmar planında bir değişiklik olursa her hangi bir hak iddia edilemez. İşbu imar durumu belgeyi tebliğ ederim. İmar durumu Boş Arsa için verildi.

Şekil 3.11 440 ada, 18 parsel ile ilişkin 23.03.1960 tarihli imar durum belgesi
(Kadıköy Belediyesi Arşivi, 2019)

Şekil 3.12'de yer alan 440 ada, 22 ve 23 parsellere ilişkin 22.12.1969 tarihli imar durum belgesine göre, bu alanda 1/2000 ölçekli 04.11.1953 onaylı Bostancı - Erenköy İmar Planı ile 1/5000 ölçekli 14.11.1964 onaylı Umumi Kat Nizam Planı'nın yürürlükte olduğu ve ayırık nizam iskan sahası, bina yüksekliği: 12.50 m, ön bahçe çekme mesafesi 5m, yan bahçe çekme mesafesi 4m, arka bahçe çekme mesafesi 4m yapılanma koşullarının olduğu görülmektedir.

İmar Planı

İmar Durumu

Bu imar durumu 21-23 sayılı parseller tevhid edildikten sonra mülkektir.

Mer'î İmar Planı	Bina Yüksekliği	İnşaat Nizamı
Adı-Paftası	Bina Derinliği	Bina Sahası Emsali %
Tesdik tarihi	Ön Bahçe Mesafesi	İnşaat Sahası Emsali
Ölçeği	Yan Bahçe Mesafesi	İnşaat Sahası Emsali
Çekim istikamet No:	Arka Bahçe Mesafesi	İnşaat Sahası Emsali
Bahçe Bel. Şubesi	Kot Alınacak Nokta	Çatı katı
Mekâli	a - İskân Sahasıdır	e - 40 Rakımıdır
Sokağı	b - İnşaat Sahasıdır	f - Alinea Emsali Emsali Emsali
Kadastro	c - İskân Dışı Sahasıdır	g - Dört yıllık programdır
Pafta	d - Sanayi Sahasıdır	h - Dört yıllık programdır
Ada		
Parsel		
Yüzölçü		
Harita durumu kadastro paftasına ve çap na uygun olarak tanzim ve imza edildi	İmar durumu imar planı ve imar mevzuatına uygun olarak tanzim ve imza edildi	
Adı	Adı Soyadı	
Harita	Reportör	
Mecuru		

Şekil 3.12 440 ada, 22 ve 23 parsellere ilişkin 22.12.1969 tarihli imar durum belgesi (Kadıköy Belediyesi Arşivi, 2019)

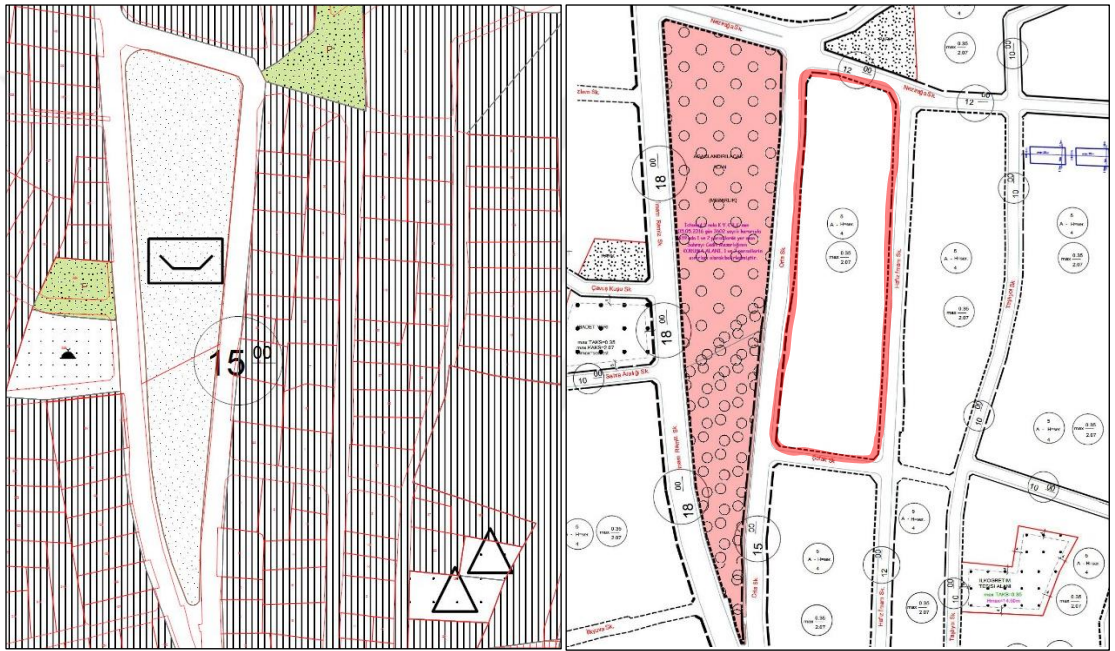
1/5000 ölçekli 08.12.1978 onaylı Bölgeleme Plan Notu ve Şekil 3.13'te yer alan 1/1000 ölçekli 11.04.1979 onaylı Bostancı - Erenköy İmar Planı yürürlüğe girdikten sonra düzenlenmiş olan Şekil 3.14'te yer alan 10.12.1984 tarihli imar durum belgesine göre; alanda ayrıık nizam iskân sahası, TAKS:0.25, KAKS:1.80, bina yüksekliği h: serbest, ön bahçe çekme mesafesi 5m, yan bahçe çekme mesafesi 4m, arka bahçe çekme mesafesi 4m yapılanma koşulları geçerlidir.



Şekil 3.13 1/1000 ölçekli 11.04.1979 onaylı Bostancı - Erenköy İmar Planı (Kadıköy Belediyesi Arşivi, 2019)

1979 yılında yürürlüğe giren, bölgenin 1/1000 ölçekli ilk planı olan Bostancı – Erenköy İmar Planı’na üst ölçekten ilave edilen h: serbest plan notuyla birlikte Şekil 3.9’da yer alan 1982 tarihli hava fotoğrafında görülen adanın bazı parsellerinde çevresine göre yüksek katlı yapılar ortaya çıkmaya başlamıştır.

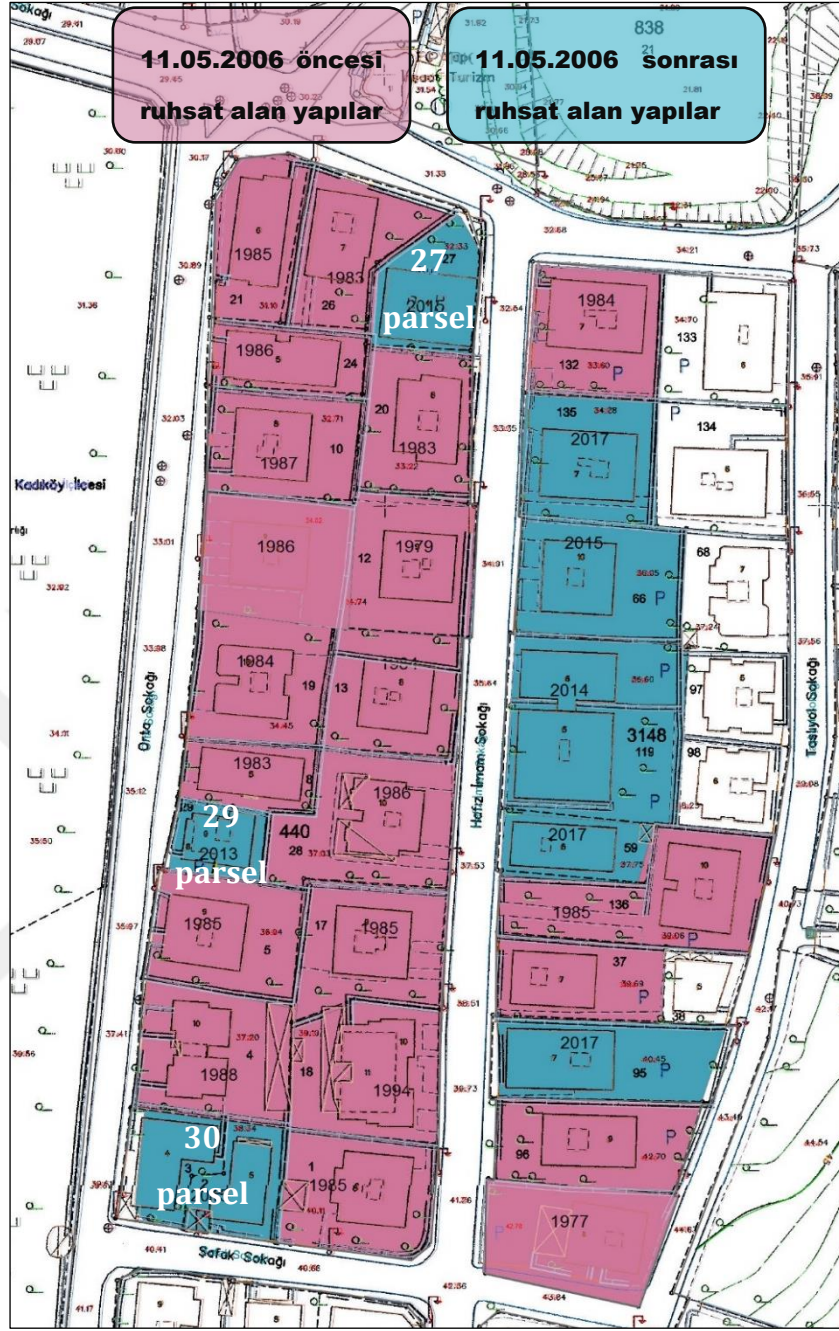
Çalışma adasını kapsayan bölgede ise İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan 1/5000 ölçekli 09.03.2005 onaylı Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Nazım İmar Planı yürürlüğe girdikten sonra; Kadıköy Belediyesi tarafından 1/5000 ölçekli plana uygun olarak 11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı yapılmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16 1/5000 ölçekli 09.03.2005 onaylı ve 1/1000 ölçekli 11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Nazım ve Uygulama İmar Planları’nda 440 adanın yapılanma koşulları (Kadıköy Belediyesi Plan ve Proje Müdürlüğü, 2019)

Sahrayıcedit Mahallesi, 440 adada bulunan parseller 1/5000 ölçekli 09.03.2005 onaylı Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Nazım İmar Planı’nda “Yüksek Yoğunluklu Konut Alanı”nda, 11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı’nda ayırık nizam, max.KAKS:2.07, H:serbest yapılanma koşullu “Konut Alanı”nda kalmaktayken; 15.05.2014 onaylı plan notu tadilatı ile mevcut yeşil dokunun korunması amacıyla tabii zemin altında yapılan otoparklar için yan ve arka bahçe çekme mesafeleri ilave edilmiş, 21.02.2017 onaylı plan notu tadilatı ile kat sayılarına 15 kat sınırı getirilmiştir.

Örnek çalışma alanı olan 440 ada, 1/2000 ölçekli 04.11.1953 onaylı Bostancı-Erenköy İmar Planı ile yapılanmaya başlamış olup; 11.04.1979 onaylı Bostancı – Erenköy İmar Planı ve 1/5000 ölçekli 09.11.1990 onaylı Bölgeleme Plan Notu ile tüm parsellerde yapı yapılmış; 11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı’ndan sonra özellikle yönetmeliklerden gelen kazanımlarla 19 adet parselden üçünde parsel bazında dönüşüm yaşandığı görülmüştür. Şekil 3.17’de gösterilen 11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı’ndan sonra 27, 29 ve 30 sayılı parsellerdeki yeni yapıların kat adetleri sırasıyla 7, 9 ve 11 kat şeklinde olup, bu yapılar yapı adasının ortalama kat adedi olan 6.4 katın üzerinde kalmaktadır.



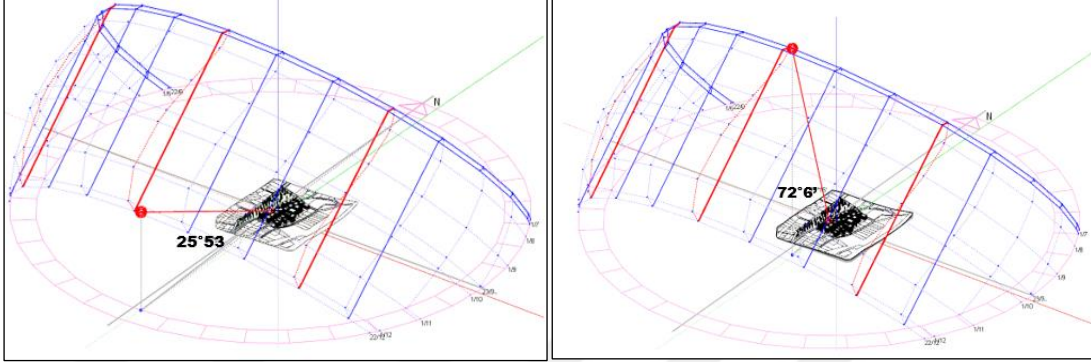
Şekil 3.17 11.05.2006 onaylı Uygulama İmar Planı öncesi ve sonrası ruhsat alan yapılar

3.3.3 İnceleme

SketchUp programında mevcut durum modellemesi yapılırken; son onaylı halihazırın 2013 tarihli olması ve güncelliğini yitirmiş olması sebebiyle; Kadıköy Belediyesi arşivinde bulunan mimari projelerden faydalanılarak yapı adasının vaziyet planı çıkarılmış olup; 21 Aralık ve 21 Haziran tarihlerinde güneşin 440 adaya

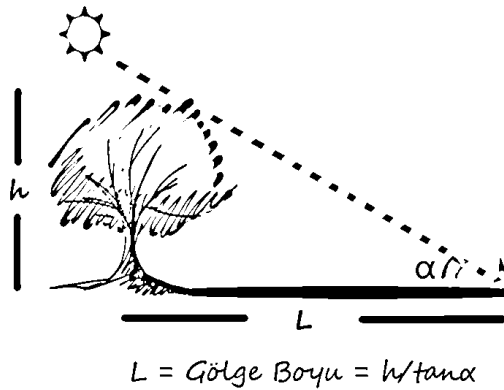
geliş açıları ve cisimlerin gölge boyu hesaplanmış; söz konusu tarihlere ilişkin yapıların günışığı ve gölge ilişkisi aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 3.18’de gösterilen modellemeye göre güneş, İstanbul, Kadıköy İlçesi, Sahrayıcedit Mahallesi, 440 adaya 21 Aralık tarihinde $25^{\circ}53''$ ’lık açıyla, 21 Haziran tarihinde $72^{\circ}16''$ ’lık açıyla gelmektedir.



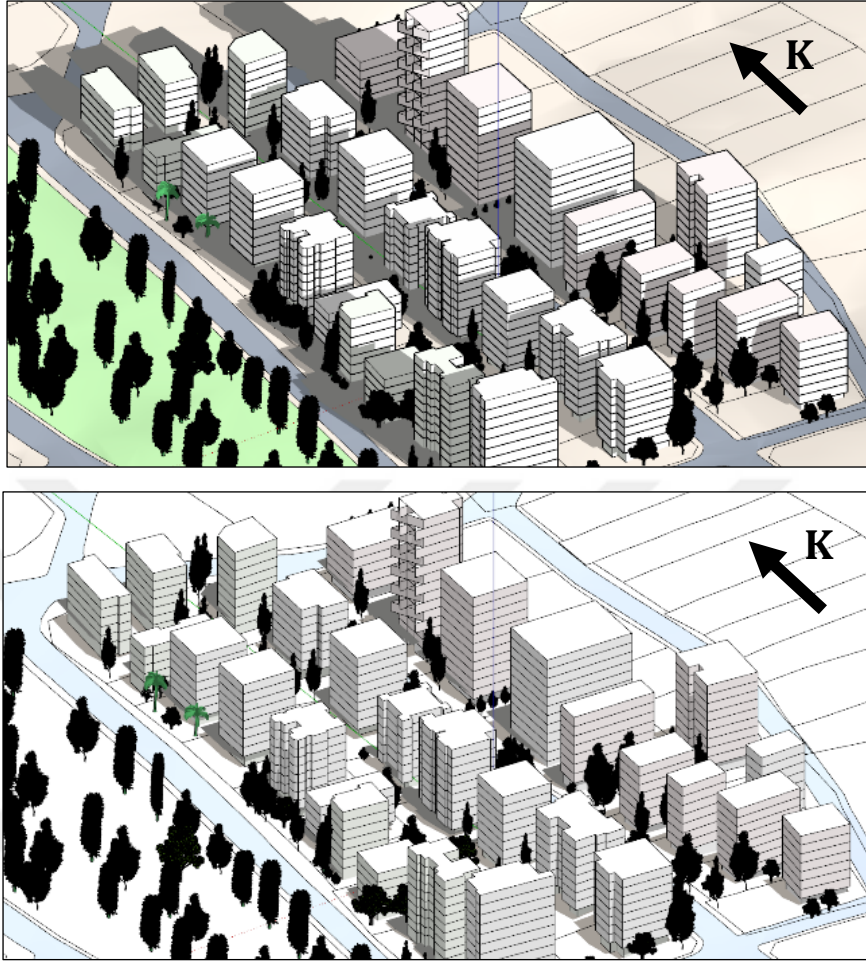
Şekil 3.18 21 Aralık ve 21 Haziran tarihlerinde güneşin 440 adaya geliş açıları

Şekil 3.19’da gösterilen formül doğrultusunda Sahrayıcedit Mahallesi, 440 adada bulunan yapıların 21 Aralık ve 21 Haziran tarihindeki gölge boylarının hesabı yapılmıştır. Örnek olarak; yapı adasının güneybatısında yer alan 30 parseldeki 2015 ruhsat tarihli, 11 katlı yapı 35 m yüksekliğinde olup; 21 Aralık tarihinde gölge boyu $35/\tan 25^{\circ}$ değerine yani yaklaşık 76m’ye, 21 Haziran tarihinde gölge boyu $35/\tan 72^{\circ}$ değerine yani yaklaşık 11m’ye eşittir. Bu bölgede bulunan yapıların gölgesi, 21 Aralık tarihinde yaklaşık olarak cismin boyunun iki katıyken; 21 Haziran tarihinde yaklaşık olarak cismin boyunun 1/3’üdür.



Şekil 3.19 Gölge boyu hesabı

Şekil 3.20’de görüldüğü gibi 21 Aralık ve 21 Haziran tarihlerinde, saat 12’de güneş güneyde olduğundan yapıların kuzey bahçelerine yapıların gölgeleri düşmektedir.



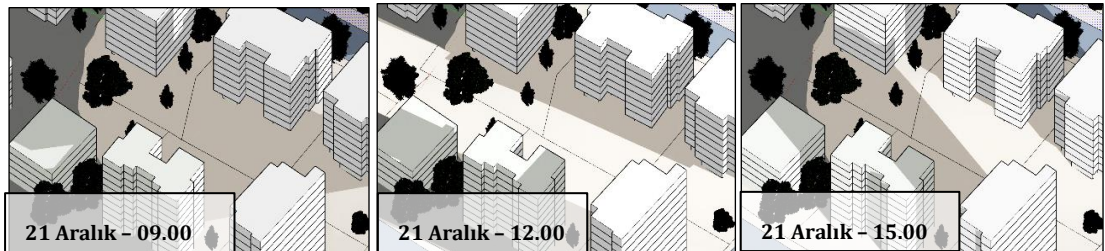
Şekil 3.20 21 Aralık ve 21 Haziran tarihleri, saat 12.00’de 440 adadaki yapıların gölge boyu

Özellikle en uzun gecenin yaşandığı 21 Aralık tarihinde bu alanı inceleyecek olursak; Şekil 3.21’de mezarlığın doğusunda yer alan sarı ile işaretlenmiş, 440 adanın batısını oluşturan yapılar, saat 13.00’ e kadar doğusunda bulunan yapıların gölgesinde kalmakta olup, batısında mezarlık bulunması sebebiyle öğleden sonra günışığı almaya başlamaktadır. Mavi ile işaretlenmiş, 440 adanın doğusunu oluşturan yapılar ise, öğlene kadar komşu yapı adasında bulunan yapıların gölgesinde, öğleden sonra 440 adanın batısında bulunan yapıların gölgesinde kalmaktadır. Bu alanda gün içinde sadece 30-60 dk arası güneş alan ve 1 saat batı cephesinden, 1 saat güney cephesinden olmak üzere gün içinde toplamda 2 saat güneş alabilen bağımsız bölümler bulunmaktadır.



Şekil 3.21 21 Aralık saat 12.00’de 440 adanın gölge durumu

Ayrıca yapı cephesindeki çıkmalar ve nişlerin yapıların gün içinde en çok gölgede kalan kısımları olduğu, SketchUp modellemesi üzerinden güneşin 21 Aralık tarihinde doğuşundan batışına kadar olan zaman dilimi gözlemlenerek tespit edilmiştir (Şekil 3.22). Kış mevsiminde gün boyu komşu yapıların gölgelerine maruz kalarak yalnızca 1 saat günışığı alan yapılar, günışığından fayda sağlayamamakta hatta gölgede kalma sebebiyle; aydınlatma ve ısıtma masrafları açısından zarara uğramaktadır.

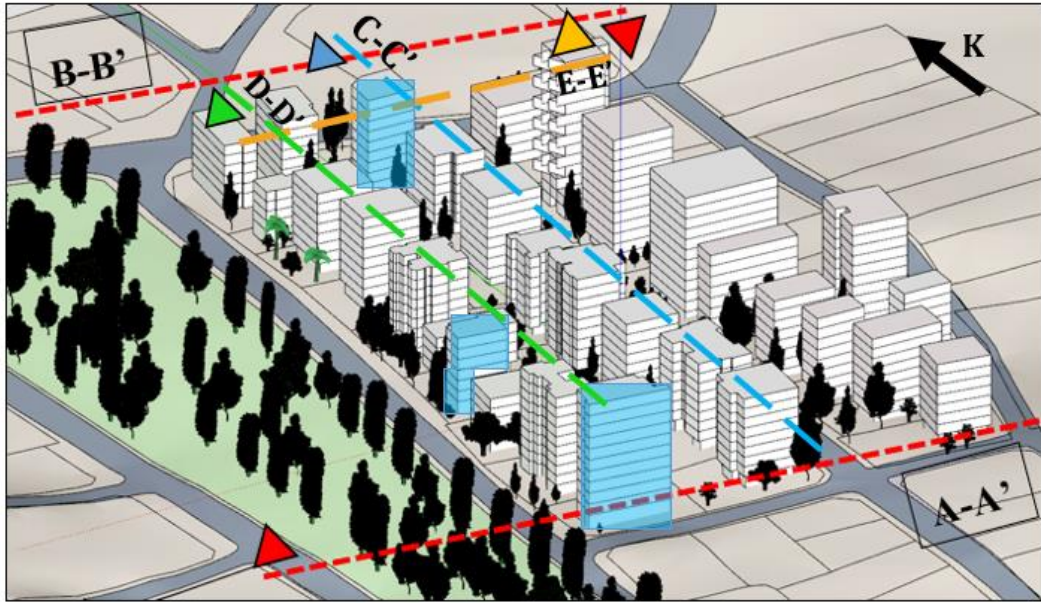


Şekil 3.22 21 Aralık saat 9.00-12.00-15.00’te 440 adanın gölge durumu

440 ada ve çevresini gösteren Şekil 3.23'te mavi ile boyanmış yapılar 440 adadaki yeni yapıları, A-A' görünüşü yapı adasının güneyden kuzeye silüetini, B-B' görünüşü yapı adasının kuzeyden güneye silüetini ifade etmektedir. C-C' kesiti 440 adanın doğusundan alınmış bir kesittir ve komşuluklarında yapıların bulunması sebebiyle gün içinde;

- **öğlene kadar** doğusundaki yapı grubu nedeniyle doğu ve güney cepheleri, güneyindeki yapı nedeniyle batı ve güney cepheleri,
- **öğlen** güneyinde bulunan yapının kuzeye düşen gölgesi nedeniyle güney cephesi,
- **öğleden sonra** batısında bulunan yapı grupları nedeniyle güney ve doğu cephelerine gölge düşmektedir.

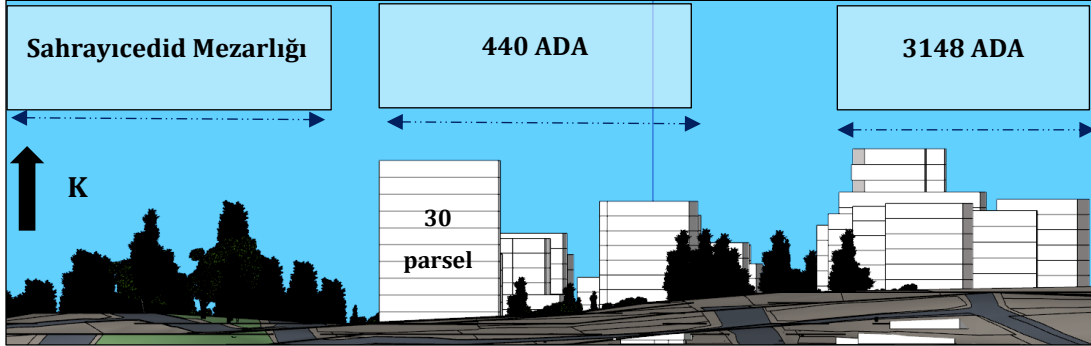
D-D' kesiti 440 adanın batısındaki yapı grubunu, E-E' kesiti ise yapı adasının kuzeyinde yer alan 2. parsellerde bulunan yapıları gösteren kesittir. 2. parsellerden kesit alınmasının sebebi, komşu yapı adasının olan 3148 adada bulunan 14 katlı yapının çevresiyle olan günışığı – gölge ilişkisini gözlemlemektir.



Şekil 3.23 440 ada kesitleri

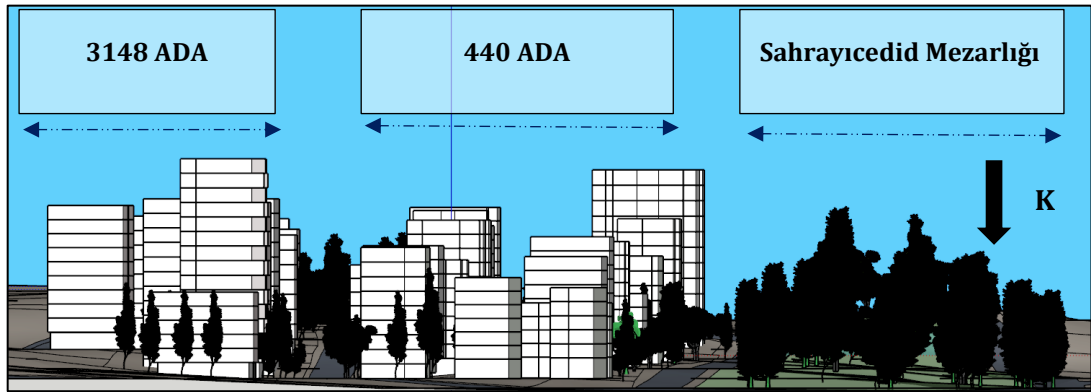
Şekil 3.24'te 440 ada ve çevresi güney cepheden görülmekte olup, bu yönden 440 adanın en güneyinde yer alan 30 parselde bulunan 11 katlı yapı ve 3148 adanın kuzeyindeki 135 parselde bulunan 14 katlı yapı, içinde bulundukları yapı adalarının

ortalama yapı yüksekliğinin üstündedir. Yapı yüksekliklerinin ortalamanın üstünde olması, daha fazla sayıda yapının daha uzun süre gölgeye maruz bırakılması anlamına gelmektedir.



Şekil 3.24 A-A' kesiti

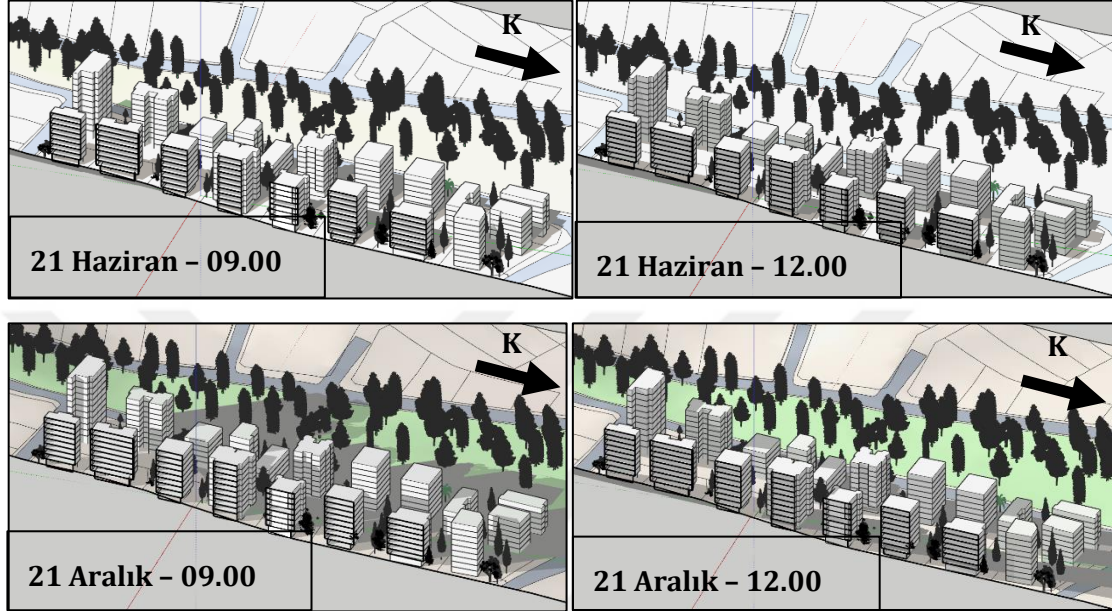
Şekil 3.25'te 440 ada ve çevresi kuzey cepheden görülmekte olup, bu yönden 440 adanın en güneyinde yer alan 30 parselde bulunan 11 katlı yapının hâlâ en dikkat çekici yapı olduğunu görmekteyiz. Ancak bunun bir sebebi de topografik bakımdan bölge geneli güneyden kuzeye doğru yükselirken, yapı adası kuzeyden güneye doğru yükselmekte olup, bu yükseklik farkı önemsenmeyecek kadar azdır. 30 parsel dışında, adanın en kuzeyinde bulunan 27 parsel ve onun sırası boyunca devam eden parsellerde de 9-10 katlı eski yapılar dikkat çekmektedir ve adanın ortalama yapıyüksekliğinin üzerindedir.



Şekil 3.25 B-B' kesiti

Şekil 3.26'da ağırlıklı olarak 9-10 katlı yapıların bulunduğu 440 adanın doğu cephesinden kuzey güney aksında kesit alınarak, 21 Haziran ve 21 Aralık gündönümü tarihlerinde saat 09.00 ve 12.00'deki günışığı - gölge ilişkisi

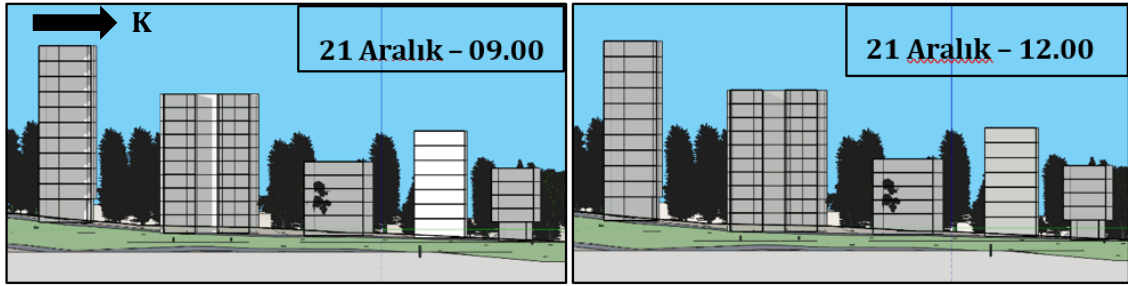
incelenmiştir. 21 Haziran’da öğlene kadar parsellerin batısında yer alan bahçeler, öğlen kuzeye, öğleden sonra ise doğuya bakan bahçeler gölgede kalmaktadır. Bu gölgeler ortalama sıcaklığı 21.40°C olan haziran ayı için istenilen bir durum olup, bahçeye düşen gölgeler gölgeler yapının kendi gölgesidir. 21 Haziran’da yapının gölgesi komşuluğundaki yapıya saat 16.00’dan sonra düşmektedir.



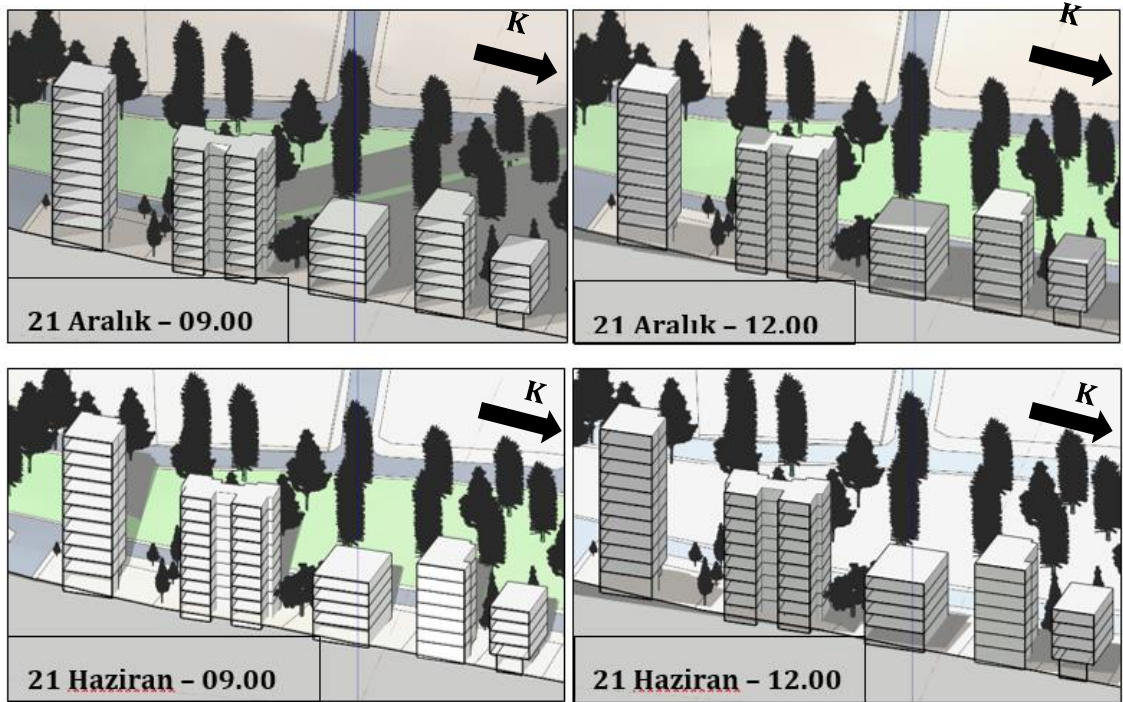
Şekil 3.26 C-C' kesiti

Şekil 3.27’de de D-D’ kesitinin detaylarına yer verilmiş olup, güneyden kuzeye doğru yapıların kat adetleri sırasıyla 11, 10, 5, 7 ve 5 kat şeklindedir. Bu yapıların gölgeleri öğle vakti 76 m’den 39,7 m’ye değişiklik göstermekte olup, kuzeyinde bulunan yapının üzerine düşmektedir. Öğleden önce ve sonra ise yapıların gölge boylarının, öğle vakti hesaplanan gölge boylarından daha fazla olduğu düşünülürse, bu yapı gölgeleri daha uzağında bulunan yapılara da gölge düşürerek, günışığından mahrum bırakmaktadır. Ayrıca yapıların kat adetlerinin aynı olduğu durumlarda bile, kat yüksekliğine bağlı yapı yüksekliğinin ve gölge boyunun farklı olmasına neden olmaktadır. Bu durum az katlı yapılarda belirgin bir farklılık oluşturmazken; 10 katlı bir yapıda önem arz etmektedir. Örneğin; 10 katlı, bir katın yüksekliği 2.80 m ve 2.90 m olan iki yapıdan bahsedecek olursak, toplamda bu yapıların yükseklikleri 28 m ve 29 m olacaktır. Bu 1 metrelik fark, yapının gölge boyuna 2 m’lik fark olarak yansıyacaktır. 5 katlı, bir katın yüksekliği 2.80 m ve 2.90 m olan iki yapıda ise

toplamda 0,5 m'lik kat yükseklik ve 1 m'lik bir yapı gölgesi farkı anlamına gelmektedir.



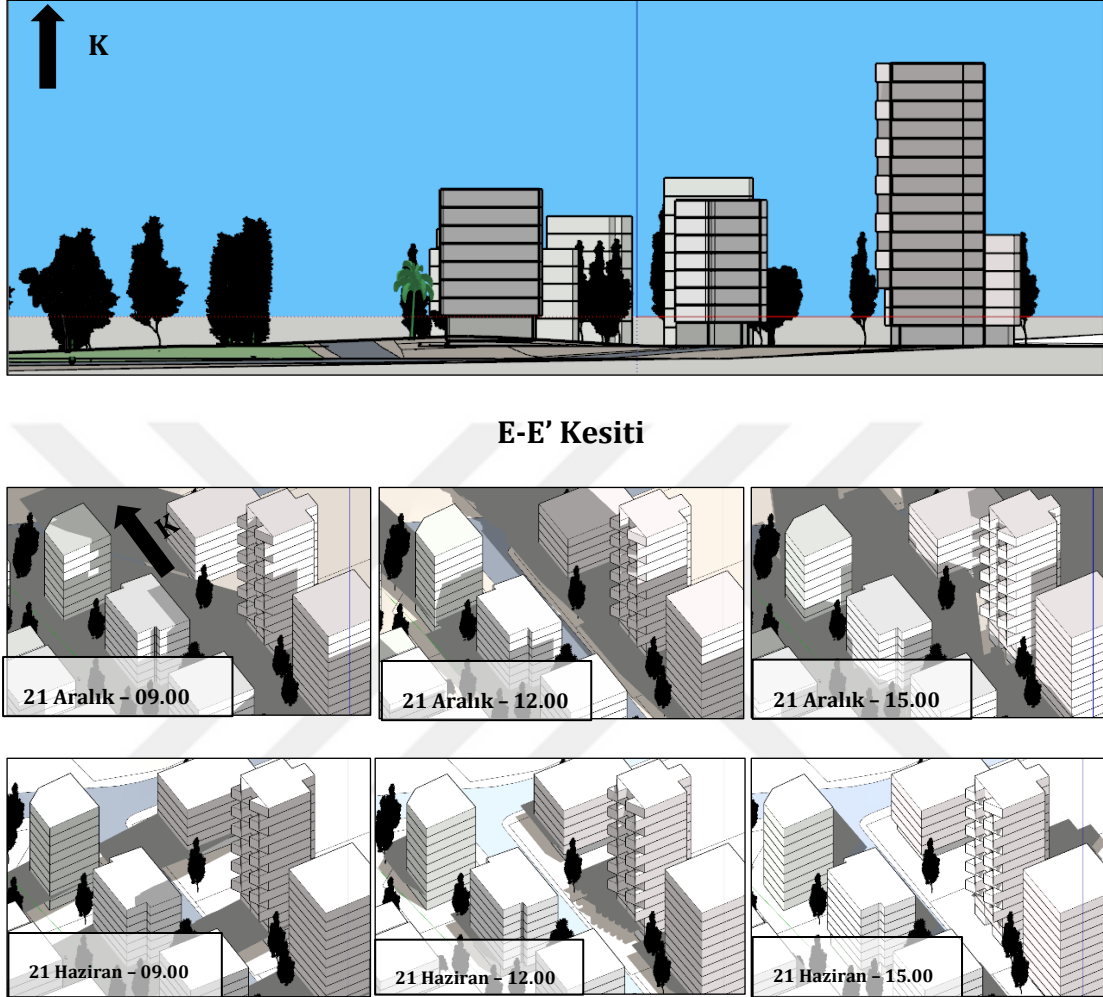
D-D' Kesiti



Şekil 3.27 D-D' kesiti ve perspektif görünüşü

Şekil 3.28'de E-E' kesiti yapı adası ve komşuluğundaki adanın kuzeyinde yer alan 2. parsellerde bulunan yapıları göstermektedir. Komşu yapı adasında bulunan, 14 katlı yapı 440 adanın komşu yapı adası olan 3148 adanın en yüksek yapısıdır ve yapının toplam yüksekliği 45m, 21 Aralık saat 12.00'de yapının gölge boyu 97,65 m'dir. Çevresindeki yapıların da 9-10 katlı olması sebebiyle, Şekil 3.28'de de görüldüğü gibi, sabahtan öğlene kadar olan zaman diliminde yapıların cepheleri, bahçeleri ve yol tamamen gölgede kalmaktadır. Öğlen kuzeyinde kalan yapılar ve bahçeleri bu gölgeden etkilenirken; öğleden sonra da sabah 9.00'da olduğu gibi bu yapı ve çevresi

tamamen birbirlerinin gölgesinde kalmaktadır. Ayrıca 135 parselde bulunan 14 katlı yapının balkon formu nedeniyle yapının kendi cephesinde gün boyu gölgede kalan alanlar bulunmaktadır.



Şekil 3.28 E-E' kesiti ve perspektif görünüş

3.4 Değerlendirme

Bu bölümde çalışma alanı Kadıköy İlçesi, Sahrayıcedit Mahallesi, 440 ada ve çevresi üzerinden tarihsel gelişim ve planlama süreci incelenerek, bu süreçte değişen yapı-imar düzenleri ve imar durumları ile günışığı – gölge ilişkisi değerlendirilmiştir.

Şekil 3.9'da yer alan hava fotoğraflarından 1966 yılına ait hava fotoğrafı ile Şekil 3.11'de yer alan 23.03.1960 tarihli imar durum belgesi ve Şekil 3.12'de yer alan 22.12.1969 tarihli imar durum belgesi birlikte yorumlandığında; 1946 yılında 1-2

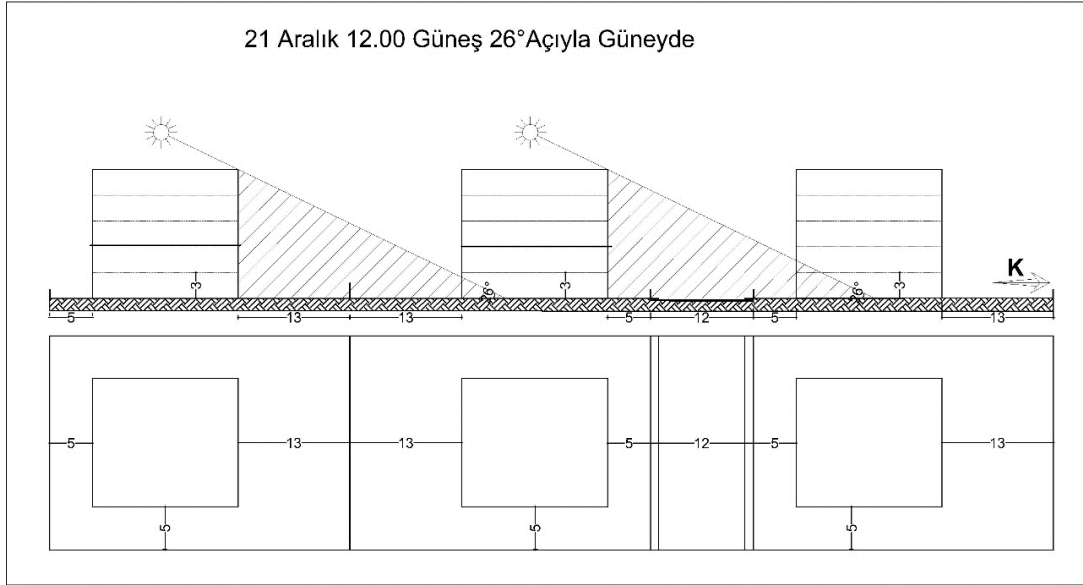
katlı kırsal nitelikte yapıların, 1953 yılındaki planla 3 katlı, 1964 yılındaki Kat Nizam Planı ile 4 kata yükseldiği anlaşılmaktadır. Ayrıca 1966 yılına ait hava fotoğrafında 440 adayı oluşturan kadastral yolların oluşmaya başladığı ve 1970 yılına ait hava fotoğrafına göre boş arsa niteliğinde parsellerin bulunduğu da görülmektedir.

11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı’ndan sonra 2006 yılını izleyen 2009 ve 2013 yıllarına ait hava fotoğraflarına bakıldığında bu planın dönüşümü doğrudan tetiklemediği; 2013-2018 yılları arasında yürürlüğe girerek, emsal hesaplarına dahil edilen alanları azaltarak kat kazanımı elde edilmesini sağlayan yönetmeliklerden sonra, 440 ada ve komşuluğundaki adada parsel bazında dönüşüm örnekleri görülmeye başlamıştır. 11.04.1979 onaylı Bostancı – Erenköy İmar Planı ve tadilatları ile oluşan 7-8 katlı yapılar, 11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı ve yönetmeliklerin getirdiği kazanımlarla yerini 10-11 katlı yapılara, hatta komşu yapı adasındaki gibi 14 katlı yapılara yerini bırakmıştır. Özetle; 1966 yılından 2019 yılına uzanan 53 yıl içinde, yapı adasının formu, parsel büyüklükleri ve en önemlisi yol genişlikleri sabit kalırken, kat adedi yıllar içinde 3 ve 4 katına çıkmıştır. Bu durum yapıların birbirlerinin gölgesinde kalarak günışığından mahrum kalmalarını kaçınılmaz hâle getirmiştir.

Bu yapı adasına ilişkin çalışma sonuçlarından ortaya çıkan fikirler, yönetmeliklerin yapı yükseklikleri ve yapılar arası mesafe arasında kurduğu bağıntılar, literatürde kabul edilen birtakım önermeler üzerinden yola çıkılarak kış aylarında günışığı olarak aydınlatma ve ısıtmaya katkı sağlayan, yaz aylarında ise olabildiğince gölge oluşturarak serin kalan bahçelere ve yapı cephelerine ulaşabilmek için yapı-imar koşullarında, imar haklarında ve yol genişliklerinde değişiklikler yapılarak sonuçları karşılaştırılmıştır.

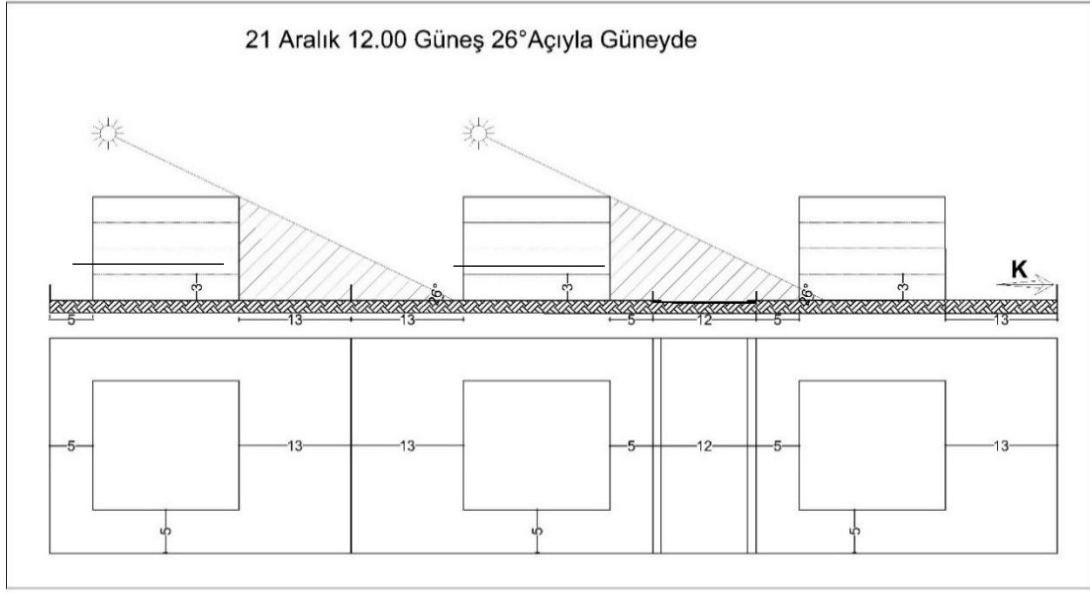
Bu doğrultuda; 440 ada’nın ve Kadıköy’ün ortalama parsel büyüklükleri olan 835 m² ve 827 m²’ye yakın olacak şekilde parsel boyutları 25m*35m şeklinde, kat adetleri ise 440 ada’nın ve Kadıköy’ün ortalama kat sayıları olan 6.4 kat ve 7.4 katın altında, 440 adada mevcut durumda bulunan en düşük kat olan ve şehircilik eğitiminde toprak zeminden uzaklaşmanın başladığı kat olarak kabul edilen 5 kat, yol genişliği 12 m ve 440 adadan farklı olarak yapı adasının doğu batı aksında uzandığı kabul

edilerek, güneşin 21 Aralık tarihinde, saat 12.00'de yapı adasına gelişi incelenmiştir. Şekil 3.29'da görüldüğü gibi, bu koşullarda yapıların 1. katın güney cephesine ve 2. katın güney cephesinin bir kısmına gölge düşmektedir. Ayrıca Şekil 3.30'da aynı yapı adasında bulunan parsellerde, daha önce 2.2.2. bölümde bahsedilen günışığı erişim çizgisi hesaplama formülü ile hesaplanmış olup, 1. katın günışığına erişim çizgisi yaklaşık olarak 4 m bulunmuştur.



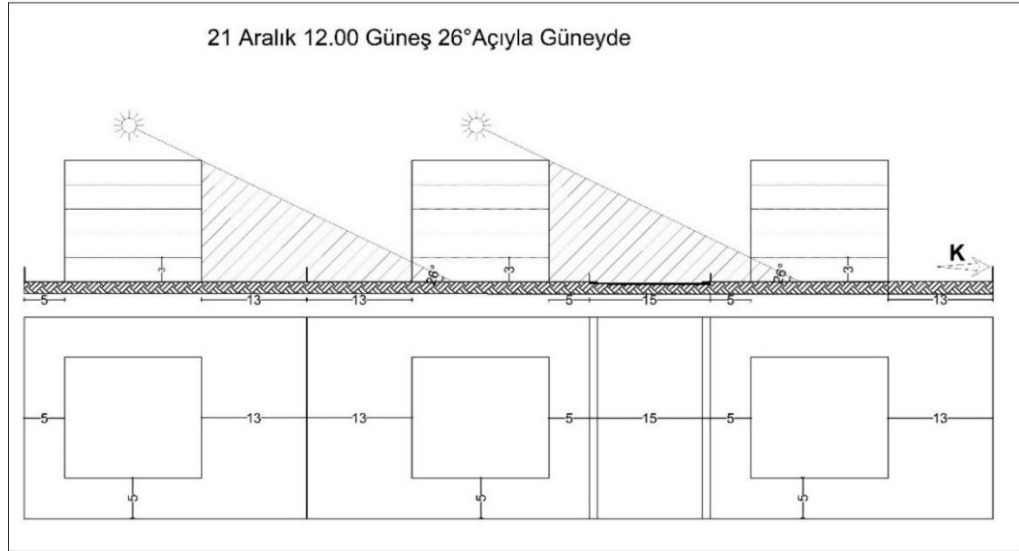
Şekil 3.29 21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 22 m yapı mesafesine sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi

Şekil 3.30'da ise, Şekil 3.29'da bulunan aynı koşullar sürdürülerek kat adedi 4 kata düşürüldüğünde, bütün bağımsız bölümlerin günışığına erişebildiği görülmüştür. 1/2000 ölçekli 04.11.1953 onaylı Bostancı- Erenköy İmar Planı ile 3 kata, 1964 yılındaki Kat Nizam Planı ile 4 kata yükselen imar hakkının, ortalama olarak incelenen tipolojideki ada ve parseller için günışığına erişim bakımından ideal kat adedi olduğu görülmüştür. 1964 yılından sonra gelen her ilave imar hakkı kazanımı, zaman içinde alanın konfor koşullarını düşürmeye başlamıştır.



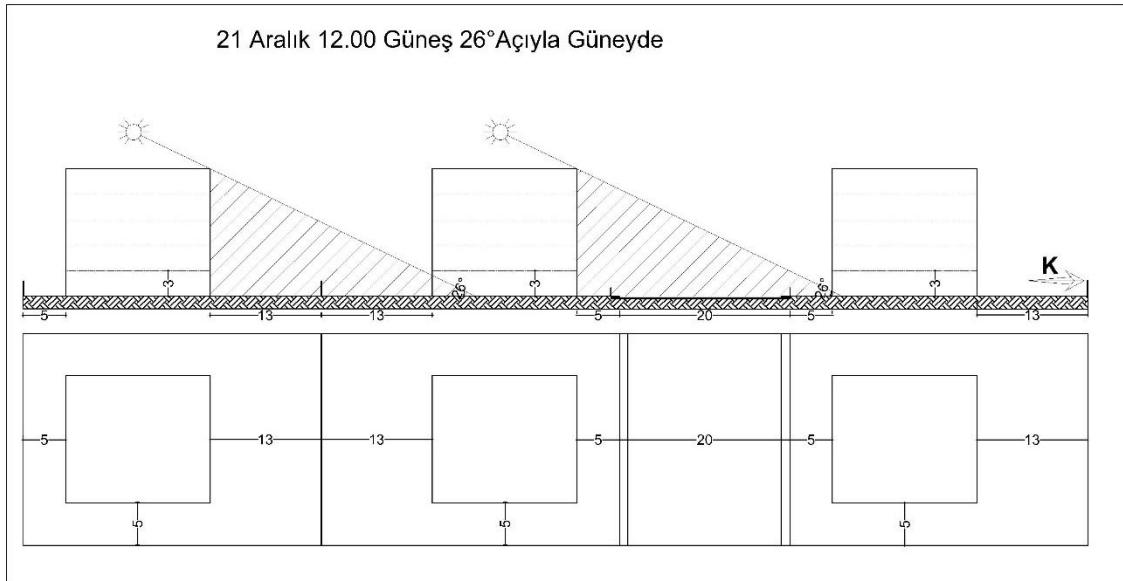
Şekil 3.30 21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 22 m yapı mesafesine sahip 4 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi

Şekil 3.31'de, Şekil 3.29'da bulunan aynı koşullar sürdürülerek yol genişliği 12 m'den 15 m'ye çıkarıldığında, anlamlı bir değişim olmamakla beraber 1. katın günışığına erişim çizgisi kısalmıştır. Ayrıca Şekil 3.30 ve Şekil 3.31 birlikte değerlendirildiğinde, kat adedinin azalması, yolun genişliğinin artmasına göre daha anlamlı değişikliklere sebep olmuş, yapının günışığına erişimini kolaylaştırmıştır.



Şekil 3.31 21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi

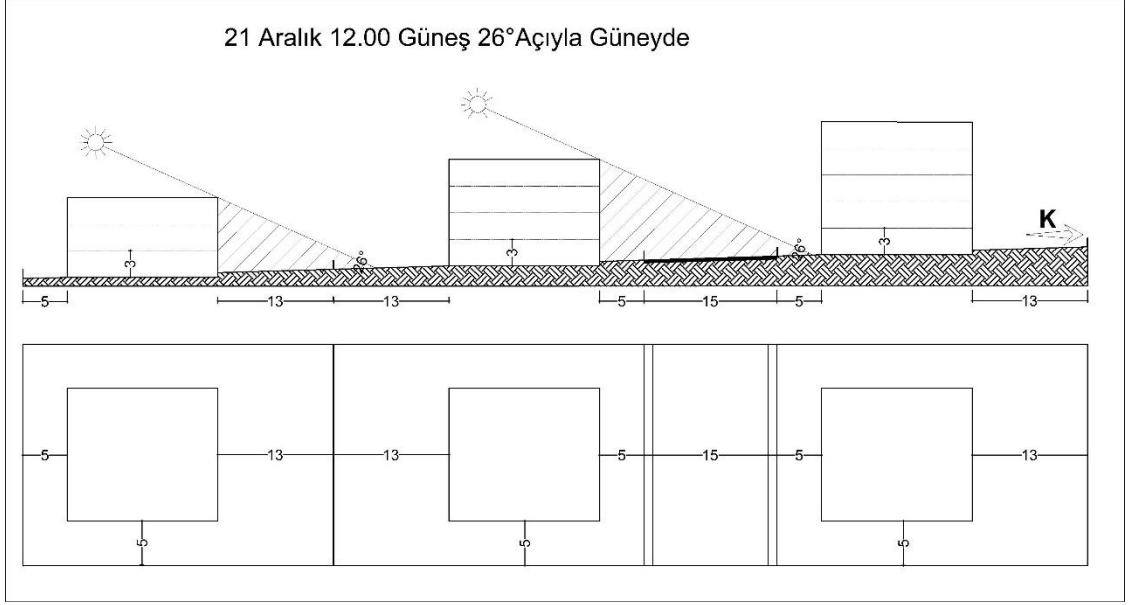
Şekil 3.32’de, Şekil 3.29’da bulunan aynı koşullar sürdürülerek yol genişliği 12 m’den 20 m’ye çıkarıldığında, anlamlı bir değişim olmamakla beraber 1. katın günışığına erişim çizgisi kısalmıştır. Böylece, Erkan’ın (1997) doğal aydınlatmanın tasarım ilkelerinden biri kabul ettiği; yapılar arası mesafenin, yapı yüksekliğinin 2 katı olması ilkesine uygun hareket edildiğinde yapıların birbirlerine gölge düşürmediği görülmüştür. Ancak, Carmona vd. (2003)’ne göre; 2/1 oranı mekânsal olarak kapalılık hissi oluşturmamaktadır.



Şekil 3.32 21 Aralık, saat 12.00’de 26 m ve 30 m yapı mesafesine sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi

21 Aralık tarihi, saat 12.00’de, Şekil 3.33’te belirtilen koşullar üzerinden değişiklikler yapılmış olup; sonuçları şu şekildedir:

- Güneyden kuzeye doğru yükselen bir topografya söz konusu olduğunda yapıların 1. katının güney cephesine gölge düştüğü,
- Hem güneyden kuzeye doğru yükselen bir topografya söz konusu olduğunda hem bahçe mesafeleri 5m yerine 4 m ve 6 m olduğunda bir önceki adıma göre anlamlı bir değişim olmadığı,
- Güneyden kuzeye doğru yükselen bir topografyada, düşük kotta az katlı yapı olacak şekilde topografyaya göre kademeli olarak kat sayıları artan yapılar sıralandığında yapıların güney cephesine ve güney bahçelerine günışığının ulaştığı görülmüştür (Şekil 3.33).



Şekil 3.33 21 Aralık, saat 12.00’de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip topografya ile yükselen 3-4-5 katlı yapıların güneşliği – gölge incelemesi

21 Haziran tarihinde ise, Şekil 3.29’da belirtilen koşullara göre yapılar gün içinde kendi parsel bahçelerine gölge düşürmekte, yapı cepheleri güneşe maruz kalmaktadır. Bu durum, güney bahçelere dikilecek yazın geniş yapraklı olan, kışın yaprak döken ağaçlarla çözülebilmektedir.

Günişığı, mekân tasarımının konsept aşamasında, tasarım sürecinin bir parçası olarak planlanmalıdır. Kentsel mekân organizasyonunda, bölgenin iklimsel yapısına bağlı olarak günişığı, insan konforunu etkileyen temel iklimsel faktörlerden biridir. Bu nedenle tasarım sürecinde günişığının çevre ile ilişkisi detaylı olarak analiz edilmeli, günişığının istenmediği durumlarda (sıcak iklimlerde ısınma) önlemler alınmalı; istenildiği durumlarda da (soğuk iklimlerde ısınma, doğal aydınlatma) olumlu etkilerinden yararlanılmalıdır. Tasarım sürecinde günişığının fiziksel çevre koşullarıyla doğru değerlendirilmesini sağlamak için mimarlık, şehir planlama ve kentsel tasarım eğitimlerinde ve genel olarak tasarım sürecinde günişığına daha fazla zaman ayrılması gereklidir.

Günişığı hem bir tasarım ögesi hem de çevresel sistemin bir parçasıdır. Bir tasarım ögesi olarak, yapı çevrenin estetik yönlerini ortaya çıkarırken; çevresel sistemin bir parçası olarak detaylı analiz edilmeli, kentsel ve mimari tasarımda dikkate alınmalıdır. Tasarım ve çevresel sistem amaçlarının biraraya getirilmesi, tasarım sentezi olarak bilinen kentsel ve mimari tasarım sürecinin bir parçasıdır.

Günişığının tasarım sürecine dahil edilmesi kentsel planlama ile başlamalı; üst ölçek planlama çalışmalarında günişığı ve günişığın sağladığı konfor koşulları gözetilerek, nüfus ve yapı yoğunluğu kararı üretilmelidir. Bu yoğunluk kararı verilirken, parselde, adada ve bölgede yapı-imar düzeni, imar hakları simüle edilerek günişığından yararlanma durumu incelenebilir. Bu inceleme sonucu, yoğunluk kararı üretme aşamasında üst ölçek planlara katkı sağlayacaktır. Uygun üst ölçek yoğunluk kararları, uygulama imar planlarında yapıların birbirleri ile ilişkileri, TAKS (taban alanı kat sayısı) değeri, KAKS (kat alanı kat sayısı) değeri, yapı yükseklikleri, kat adetleri, yol genişlikleri, bahçe kullanımları, bahçenin çekme mesafeleri... gibi uygulama kararlarını etkilemektedir. Bu kararlar, tasarımın gerçekleştirileceği yerin konum, topografya, yöneliş ve iklimine göre değişir. Bir

yapının yüksekliğini önemseyen, oluşacak durumu önceden simüle eden tasarım, komşuluğundaki yapılarda aşırı gölgelenmeyi önlemenin temelini oluşturmaktadır.

Yapılan incelemeler sonunda Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği ile yapı yükseklikleri ve yapılar arası mesafe arasında; Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği ve İstanbul İmar Yönetmeliği'nde de yapı yükseklikleri ile yol genişlikleri arasında bir bağıntı kurulduğu görülmüştür. Bu bağıntı yapılar arasındaki günışığı – gölge dengesi açısından önemlidir. Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği ve İstanbul İmar Yönetmeliği'nde belirtilen değerler gerçeklikten uzak ve uygulanabilir olmamakla birlikte, 35-50m yol genişlikleri üst kademe yol genişliğidir. Kapalılık etkisi, sokağın/caddenin her iki cephesinde bulunan yapıların yüksekliği ile yapılar arasındaki mesafenin oranını ifade etmektedir. Bu nedenle yapılar arasında belirli bir mesafeden sonra kapalılık etkisi azalacağından mekân hissi kaybolacaktır. Kapalılık etkisini kontrol altında tutarak, günışığı ve gölge bakımından en uygun yapı yükseklikleri modeller üzerinde test edilerek belirlenmelidir.

"Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nin 1. Maddesinde yönetmeliğin amacına ve 7. Maddesinde enerji korunumu konusuna değinilmiştir. Bu maddelerde "asgari düzeyde", "en uygun derecede" ve "sürekliliği sağlayacak şekilde" ifadelerle yer verilmiş olup, doğrudan tasarım ve uygulama aşamasında bu hükümlerin nasıl değerlendirileceğine değinilmemiştir. Bu yönetmelikle açıklanması gereken esas konu 7. Maddenin a bendinde belirtilen "istenmeyen ısı kazanç ve kayıpları"nın hesabının hangi parametrelerle ve nasıl yapılacağı olmalıdır. Ayrıca b bendinde çok genel bir ifade kullanılmış olup, bu ifadenin Türkiye'deki iklim kuşaklarına göre genişletilmesi gerekmektedir.

11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez– E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı'na getirilen zeminaltı otoparkların çekme mesafelerine ilişkin **15.05.2014 onaylı plan notu ilavesi** ile hem parsellerin tabii zemin olarak ayrılmış kısımlarında çok yıllık ağaçların yetişmesine olanak sağlanması hem de yağmur suyu emiliminin sürdürülmesi amaçlanmıştır. Kışın yaprak döken, yazın geniş yaprakları olan çok yıllık ağaçlar, doğru yere yerleştirildiğinde yapıların kışın güneş ışıyla ısınmasını, yazın güneşten korunarak serin kalmasını sağlar. Ancak Kadıköy'de dönüşüm geçiren parsellere bakıldığında, zeminaltı otoparklar

nedeniyle tabii zemin vasfı yitirildiği için genellikle bodur ağaçlara rastlanmaktadır. Bu durum hem Otopark Yönetmeliği ile ilgili sıkıntılar olduğunu hem de 15.05.2014 onaylı plan notunun daha da geliştirilmesi ve uygulamaların denetlenmesi gerektiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

11.05.2006 onaylı Kadıköy Merkez – E-5 (D-100) Otoyolu Ara Bölgesi Uygulama İmar Planı **21.02.2017 onaylı plan notu değişikliği** ile Kadıköy'ün en büyük plan bölgesi olan 11.05.2006 onaylı Uygulama İmar Planı'na kat adedi bakımından kısıtlama getirilmesi, yerleşmenin konfor koşulları açısından önemli bir gelişmedir; ancak yeterli değildir. Yerleşme dümdüz bir alan olmadığı için, aynı inşaat alanına ve parsel büyüklüğüne sahip olduğundan aynı kat adedine ulaşan yapıların yerleşmenin farklı noktalarında günışığına erişim ve gölge bakımından farklı sonuçlar ortaya çıkarabileceği unutulmamalıdır.

Çalışma alanı olan Kadıköy İlçesi, Sahrayıcedit Mahallesi, 440 adada yapılan simülasyon yürürlükteki planın sağladığı yapılaşma hakları ve günışığı-gölge ilişkisi bakımından değerlendirilmiştir. 440 ada ve parselleri tipolojik özellikler bakımından Kadıköy'ün ortalamasına uygun seçildiğinden (bkznz. 3.3.1. Yapı Adasının Seçimi), yapılan tespitlerin bazıları Kadıköy ilçesinin geneline ilişkin olup aşağıda yer almaktadır:

Çalışma alanının çevresindeki bölgede yapılan ilk plandan itibaren yapılaşma değişimi gözlemlendiğinde, 66 yıl boyunca gerek çeşitli ölçeklerdeki planlar gerek yönetmeliklerin getirdiği yapılaşma kazanımları ile yapıların kat adetleri ve yönetmeliklerle birlikte yapı yükseklikleri sürekli artış gösterirken, yapı adalarının formu, parsel boyutları ve yol genişlikleri değişiklik göstermediği için, kış gündönümü olan 21 Aralık tarihinde bölgedeki yapıların büyük çoğunluğu komşuluğunda bulunan yapılara günün büyük bir zaman dilimi boyunca gölge düşürmekte, günışığından faydalanma hakkını gasp etmektedir. Böylece kentsel mekânın konfor koşulları bozulmakta, yapıların enerji tüketimi dolaylı olarak artmaktadır.

Örnek çalışma alanı olan 440 adanın incelenme sebeplerinden biri de komşuluğunda mezarlığın bulunmasıdır. Yüksek yapılaşmanın görüldüğü yapı adasının doğu ve batı komşuluğunda yine yüksek yapıların bulunması ile doğusunda

yüksek yapıların, batısında mezarlığın bulunmasının sonuçları karşılaştırıldığında; her iki komşuluğunda yüksek yapı bulunan yapı grubunda gün içinde yalnızca 30-60 dk güneş alabilen bağımsız bölümlere ve gün boyu gölgede kalan bahçelere rastlanırken; batısında mezarlık bulunan yapıların öğleden sonra batı ve güney cepheleri ile bahçelerine günışığı ulaşmaktadır. Bu durum, arazi kullanım kararlarında yüksek yoğunluklu yapıların arasında açık ve yeşil alanların bulunması gerekliliğinin günışığı açısından önemini göstermiştir.

3.4. Değerlendirme bölümünde değiştirilen imar durumu parametrelerine göre ortaya çıkan günışığı – gölge durumları incelenerek birbiriyle karşılaştırıldığında, 21 Aralık, saat 12.00'de;

-22 m yapılar arası mesafeye ve eşit kat yüksekliğine (3 m) sahip 5 katlı yapılardan güneyde yer alan yapı kuzeyde yer alan yapının yaklaşık 1,5 katına,

-22 m yapılar arası mesafeye ve eşit kat yüksekliğine (3 m) sahip 4 katlı yapılardan güneyde yer alan yapı kuzeyde yer alan yapının yaklaşık 0,5 katına,

-25 m yapılar arası mesafeye ve eşit kat yüksekliğine (3 m) sahip 5 katlı yapılardan güneyde yer alan yapı kuzeyde yer alan yapının yaklaşık 1 katına gölge düşürmektedir. Bu durum kentsel mekânda günışığına erişim ve gölge konularında, kat adedi veya yapı yüksekliğinin, yapılar arası mesafeye göre daha etkili bir parametre olduğunu göstermiştir. Bu durumda; “Yapı – imar düzenleri ve imar hakları yapılarda günışığı konfor koşullarının sağlanmasında doğrudan etkisi vardır.” hipotezi doğrulanmaktadır. Bununla beraber, yapı – imar düzeni ve imar hakları olarak genellediğimiz parametrelerin yapılarda konfor koşullarını sağlamada farklı şiddette etkileri söz konusu olduğu dikkate alınmalıdır.

Ander, G. D. (1995). *Daylighting Performance and Design*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Arpacioğlu, Ü. (2010). *Günüşiği Öncelikli Fiziksel Çevre Tasarım Modeli*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Arpacioğlu, Ü. (2012). Mekânsal Kalite ve Konfor için Önemli Bir Faktör: Günüşiği. *Mimarlık Dergisi*, 368.

<http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=382&RecID=3013>

Ashihara, Y. (1970). *Exterior Design In Architecture*, New York: Van Nostrand Reinhold.

Atamaz Daut, E., Ergün, E. (2017). Doğal ve Yapay Işığın Mekânsal İmaj Yaratımına Etkileri. *Yakın Mimarlık Dergisi*, Cilt:1, Sayı:1.

Aykal, F.D., Gümüş, B., Özbudak Akça, Y.B. (2009). *Sürdürülebilirlik Kapsamında Yenilenebilir ve Etkin Enerji Kullanımının Yapılarda Kullanılması*, V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Diyarbakır.

Barış, M. E. (2005). Kent Planlaması, Kent Ekosistemi ve Ağaçlar. *Planlama Dergisi*, TMMOB Şehir Plancıları Odası, 2005/4, S. 156-163.

Beer, A. R. (1990). *Environmental Planning for Site Development*, London: E&FN Spon, 352 s.

- Boubekri, M.** (2008). *Daylight, Architecture and Health*, Oxford: Architectural Press.
- Brain, J.** (2015). *The History of Daylighting and Its Importance to Sustainable Lighting Today*.
- Carmona, M., Heath, T., Oc, T., & Tiesdell, S.** (2003). *Urban Spaces-Public Places: The Dimensions of Urban Design*. Oxford: Architectural Press.
- Chel, A., Nayak, J.K., Kaushik, G.** (2008). Energy Conservation in honey Storage Building Using Trombe Wall. *Energy and Buildings*, 40, S.1643-1650.
- Craig, F.B.** (2006). *Fundamentals of Atmospheric Radiation: An Introduction with 400 Problems*. Wiley-VCH. ISBN 3-527-40503-8.
- Çakar, A. E.** (2011). *Binalarda Enerji Verimliliğinin Artırılmasındaki Mevcut Dar Boğazlar*.
http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/caafdb46f3fec7b_ek.pdf?tipi=68&turu=X&sube=2
- Çerçi, S. & Hoete, A.** (2013). Binalarda Günışığı Etkisinin Değerlendirilmesi ve Londra'dan Bir Örnek, *Mimarlık Dergisi*, 369.
<http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=383&RecID=3033>
- DeKay, M.** (2010). *Daylighting and Urban Form: An Urban Fabric of Light. Architecture Publications and Other Works*, 27.
https://trace.tennessee.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1018&context=utk_architecpubs
- Denzer, A.** (2013). *The Solar House: Pioneering Sustainable. Design*, New York: Rizzoli International Publications.

Engin, N. (2012). Enerji Etkin Tasarımda Pasif İklimlendirme: Doğal Havalandırma. *Tesisat Mühendisliği*, 129.

http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/c8aa7c541085a2b_ek.pdf

Fitoz, İ. (2002). *Mekân Tasarımında Belirleyici Bir Etken Olarak Yapay Işık İçin Aydınlatma Tasarımı Modeli*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Mimar Sinan Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Fontoynont, M. (2002). Perceived performance of daylighting systems: Lighting efficacy and agreeableness. *Solar Energy*, 73, 83-94.

Garcia Hansen, V. (2018). *Daylighting Design in Warm Climates with Bright Skies*, Queensland University of Technology.

Gazioğlu, A. (2012). *Enerji Etkin Bina Tasarımında Isıtma Enerjisi Harcamalarını Azaltmaya Yönelik Bir İyileştirme Çalışması*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Göker, M. (2007). Işığın İnsan Üzerindeki Psikolojik Etkileri, Professional Lighting Design Türkiye, 2007/5, s.54-55

Hasol, D. (2002). *Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü* (8.Baskı). İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları.

Heperkan, H. (2009). Klima Sistemleri ders notları, YTÜ, İstanbul.

Karagülle, C., Demir, Y. (2010). Yerel Verilerin Konut Tasarım Sürecinde Değerlendirilmesi: Mardin Örneği. *İTÜ Dergisi Mimarlık, Planlama, Tasarım*, Cilt:9, Sayı:2, s.83-94

Kaymak, M. K. (2011). *İstanbul İklim Şartlarında Rüzgâr ve Güneş Sistemlerinin Modellenmesi ve Ekserji Analizi*, (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Khoshroonejad, S.** (2010). A Comparison of Daylight Prediction Methods. Master of Science in Architecture, Eastern Mediterranean University, Gazimağusa.
- Kılıç, L. (1994). *Görüntü Estetiği*, İstanbul: Kavram Yayınları.
- Kılıç Demircan, R. & Gültekin, A. R.** (2015). *Binalarda Pasif ve Aktif Güneş Sistemlerinin İncelenmesi*, 2nd International Sustainable Buildings Symposium, 28-30 May, Ankara.
- Kibert, C.** (2008). *Sustainable Construction, Green Building Design and Delivery*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Koçu N. & Dereli, M.** (2004). *Yapılarda Güneş Enerjisinin Önemi ve Kullanımı*. II. Ulusal Ege Enerji Sempozyumu ve Sergisi, 26-28 Mayıs 2004, Kütahya.
- Kurtich, J., Eakin, G.** (1996). Interior Architecture. Chapter 5-Light, Space Definition.
- Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2007). İstanbul 3 numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun 13.05.2008 tarihli ve 3047 no'lu kararı
- Littlefair, P. J.** (2011). BRE Report Site Layout Planning for Daylight And Sunlight: A Good Practice, Second Edition, Building Research Establishment, Watford, U.K.
- Loud, P. C., Kahn, L.** (1989). The Art Museums of Louis I. Kahn, Duke University, Museum of Art.
- 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.
- Mardaljevic, J.** (2008). Climate-Based Daylight Analysis for Residential Buildings – Impact of various window configurations, external obstructions, orientations and

location on useful daylight illuminance, Institute of Energy and Sustainable Development, De Montfort University, UK.

Mardaljevic, J. (2012). Daylight, Indoor Illumination and Human Behavior in Encyclopedia of Sustainability Science and Technology Springer-Verlag New York Inc, New York.

Murat, S., Ersöz, H. Y. (1997), Nüfus ve Demografi-I 1927-1990, İ.B.B., Kültür İşleri Daire Başkanlığı, Yayın No: 56, İstanbul.

Moazemi, S. (2013). *Işığın İç Mekân Biçimlendirmesindeki Rolünün, Kapalıçarşı ve AVM'ler Üzerinden Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi.* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi/Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

Erkan, N. (1997). Ergonomi-Verimlilik, Sağlık ve Güvenlik için İnsan Faktörü Mühendisliği, 4.Basım, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, s.138.

Okutan, H. (2008). *Gün Işığı ile Aydınlatmanın Temel İlkeleri ve Gelişmiş Gün Işığı Aydınlatma Sistemleri.* (Yüksek lisans tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Omar, O.M.E. (2004). Advanced Daylight Technologies for Sustainable Architectural Design. Alexandria University/ Faculty of Engineering, Alexandria.

Onaygil, S., Güler, Ö., Erkin, E. & Goralı, E. (2005) *Ticari Binaların Elektrik Enerjisi Tüketiminde Aydınlatmanın Payı.* III. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, Ankara.

Özkaya, M. & Tüfekçi, T. (2011). *Aydınlatma Tekniği,* İstanbul: Birsen Yayınevi.

Öztürk, H.H. (2008). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Kullanımı.* Ankara: Teknik Yayınevi.

Özyurt, G. (2009). Enerji Verimliliği, Binaların Enerji Performansı ve Türkiye'deki Durum, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 457, 32-34.

Parramon, J. M. (1997). *Işık ve Gölge*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Plympton ve diğerleri. (2000). *Daylighting in Schools: Improving Student Performance and Health at a Price Schools Can Afford*. Presented at the American Solar Energy Society Conference Madison, Wisconsin

Ritchie, A. & Thomas, R. (2009). *Sustainable Urban Design: An Environmental Approach*. London: Taylor & Francis.

Robbins, C. L. (1986). *Daylighting: Design and Analysis*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.

Sattrup, P.A. & Stromann-Andersen, J. (2013). Building Typologies in Northern European Cities: Daylight, Solar Access and Building Energy Use. *Journal of Architectural and Planning Research*, 30:1, 56-76.

Serbest, S. (2014). Yerleşme Birimlerinin Enerji Korunumu Açısından Değerlendirilmesi: Halkalı Örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Sirel, Ş. (2012). *Aydınlatma Sözlüğü*.

<http://www.yfu.com/Sozluk/AydinlatmaSozlugu.pdf>

Sirel, Ş. (2011). *Güneş Işığı ve Gölge*.

<http://www.yfu.com/yazilar/Gunes-Golge.pdf>

Sirel, Ş. (1992). *Aydınlığın Niteliği*.

http://www.yfu.com/kitapciklar/aydinligin_niteligi.pdf

Sirel, Ş. (1965). *Güneş ışığı ile Aydınlatma ve Pencere Boyutları*.

<http://www.yfu.com/yazilar/mim65-mayis.pdf>

Sparavigna, A. C. (2013). *A possible role of sunrise/sunset azimuth in the planning of ancient Chinese towns*. Department of Applied Science and Technology, Politecnico di Torino, Italy

https://www.researchgate.net/publication/240918067_A_possible_role_of_sunrise_and_sunset_azimuth_in_the_planning_of_ancient_Chinese_towns

Şahin, E., Dostoğlu, N. (2007). *Kentsel Mekân Tasarımında Doğal Verilerin Kullanımı*. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, C:12, S:1

Şener Yılmaz, F. (2014). *Sürdürülebilir Çevre İçin Mimari Aydınlatma Sistemi Tasarımında Kullanılabilecek Bir Yaklaşım*. (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Şener Yılmaz, F., Yener, A. K. (2013). *Aydınlatma Tasarımında Görsel Konfor, Enerji Performansı ve Çevresel Etki Değerlendirmesi*. VII. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, İzmir.

Tezel, D. (2007). *Mekân Tasarımında Doğal Işık Etkileri*. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Thomashow, M. (2014). *The Nine Elements of a Sustainable Campus*. Massachusetts: The MIT Press.

TMMOB Makine Mühendisleri Odası. (2018). *Türkiye Enerji Görünümü*. Ankara.

Wigmore, J. H. (1971). *Law and Justice in Tokugawa Japan* 23. New York: Kokusai Bunka Shinkokai Ed.

Yeang, K. (2012). *Ekotasarım Ekolojik Tasarım Rehberi*. İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları

Yedekçi, G. (2015). *Doğayla Tasarlamak Biyomimikri ve Geleceğin Mimarlığı*. İstanbul: Mimarlık Vakfı İktisadi İşletmesi.

Yüceer, N. S. (2015). *Yapıda Çevre ve Enerji*. Adana: Nobel Akademik Yayıncılık.

Zaki, N. A. (1999). Building Eenstration Daylighting, Thesis Presented to The Faculty of Engineering , University of Alexandria.

URL-1: <https://gunesisigi.weebly.com/spektrum.html>

URL-2: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Ay>

URL-3: www.sayisalmimar.com/kurslar/beykent/bpa_04_seminer.pdf (Prof. Dr. Salih Ofluoğlu)

URL-4: <http://www.sunvia.net/dokuman.php>

URL-5: <https://www.archdaily.com/362554/light-matters-louis-kahn-and-the-power-of-shadow>

URL-6: www.tr.undp.org/content/dam/turkey/docs/envenenergydoc/enerjietkinbina_brosur_final_080114.pdf

URL-7: <https://patch.com/california/cupertino/brief-history-daylighting-0>

URL-8: <http://personal.cityu.edu.hk/~bsapplec/daylight2.htm>

URL-9: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/The_daylight_factor

URL-10: [www.archdaily.com/471249/light-matters-7-ways-daylight-can-make-design more-sustainable](http://www.archdaily.com/471249/light-matters-7-ways-daylight-can-make-design-more-sustainable)

URL-11: www.sophersparn.com/sunlight-architecture

URL-12: <https://theconstructor.org/building/building-orientation-for-hot-dry-climate/9008/>

URL-13: http://www.sayisalmimar.com/kurslar/beykent/bpa_04_seminer.pdf

URL-14: http://sayisalmimar.com/kurslar/aydin/gunes_kiricilar.pdf

URL-15:<https://www.dailymail.co.uk/sport/football/article-5272351/Chelsea-secure-council-deal-1bn-stadium-row.html>

URL-16:<https://thetokyofilesurbandesign.wordpress.com/2016/05/24/japanese-sunshine-rights/>

URL-17:<http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/6189371.stm>

URL-18:

https://www.bbc.com/turkce/ozeldosyalar/2013/10/131031_norvec_ayna

URL-19:<https://www.haberturk.com/gundem/haber/784876-dagi-kestiler-hastaliktan-kurtuldular>

URL-20:<https://www.haberler.com/yalikoy-daha-fazla-gunes-gorsun-diye-tepe-40-metre-3858158-haberi/>)

URL-21:<https://www.dwls.org/>

URL-22: <https://www.bbc.com/news/magazine-23536914>

URL-23:<https://www.theguardian.com/environment/2011/dec/23/sunlight-bulbs-plastic-bottles-light>

URL-24:<https://ibbkbs.ibb.gov.tr>

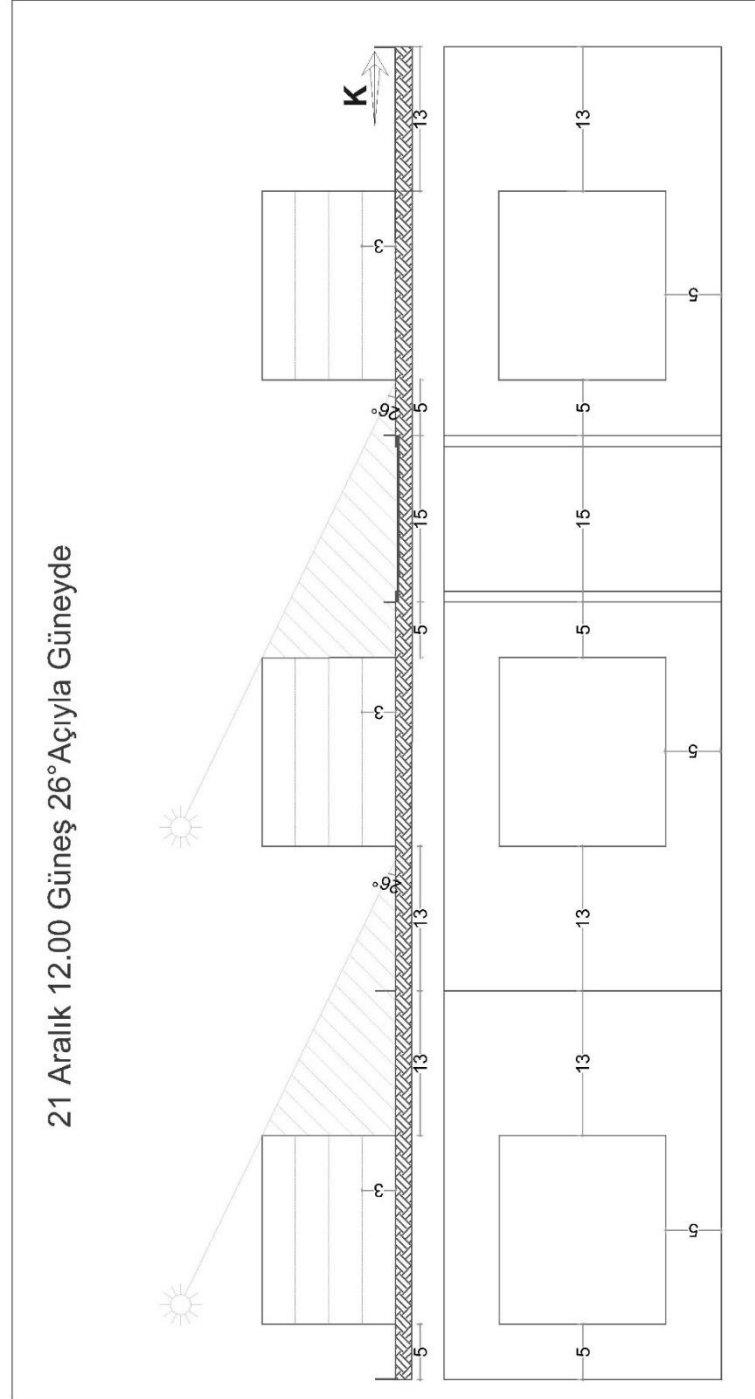
URL-25:<https://cbsakademi.ibb.istanbul/solar-enerji-potansiyeli-haritasi/>

URL-26:

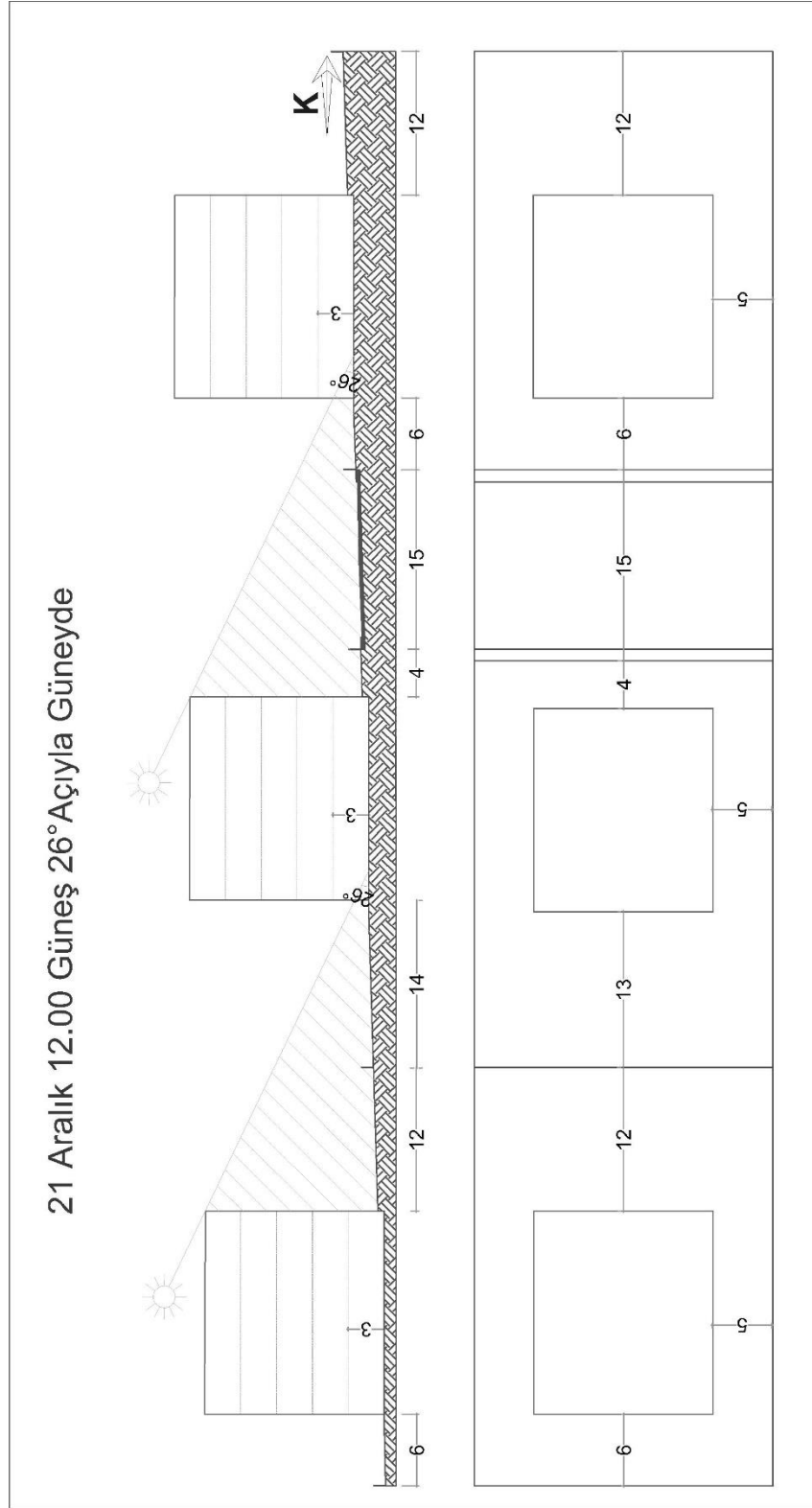
<https://www.suncalc.org/#/40.9761,29.0716,10/2019.06.03/20:36/15/3>



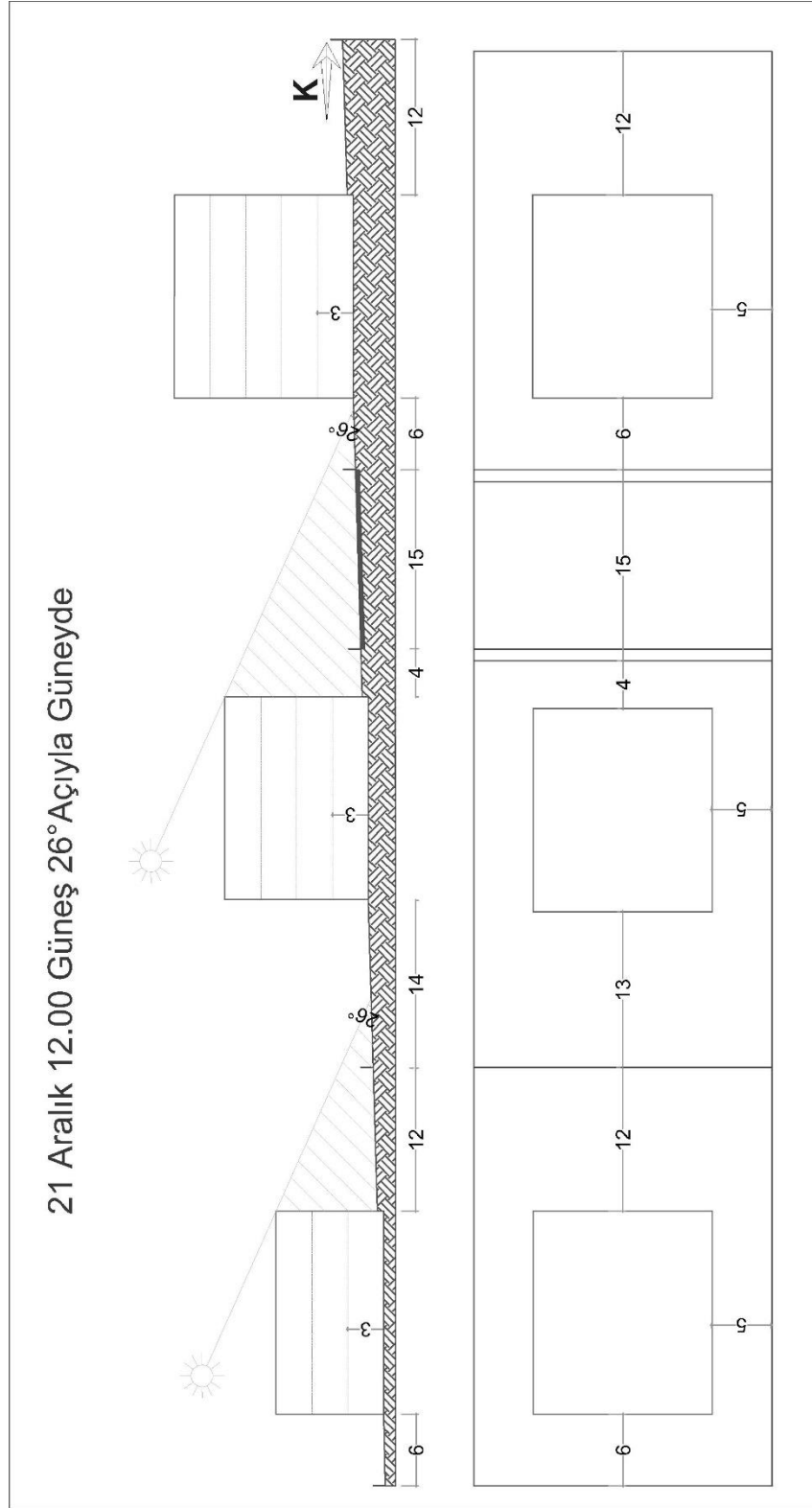
Şekil A.1 Çalışma alanına ilişkin genel bilgiler



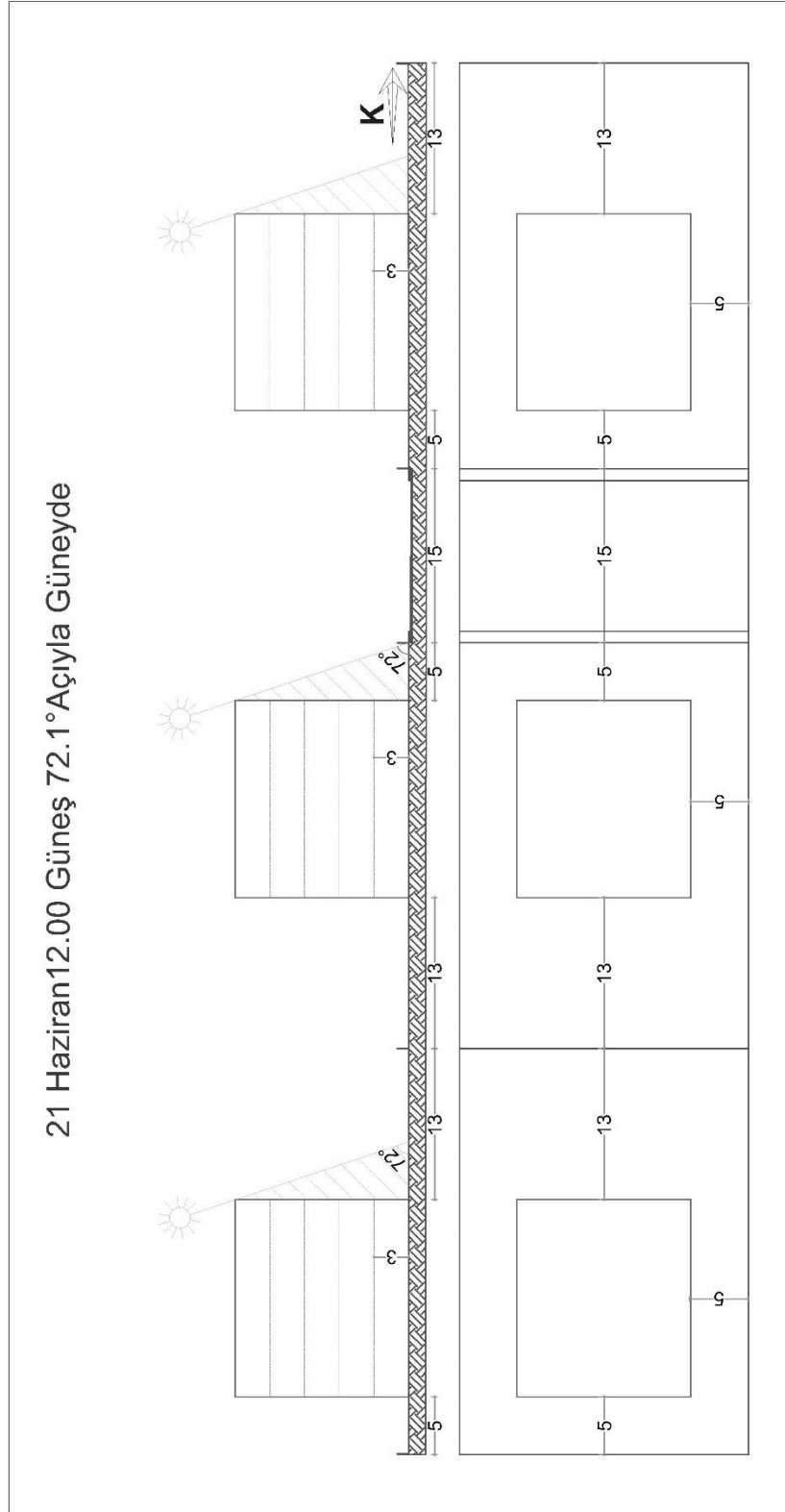
Şekil B.1 21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip 4 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi



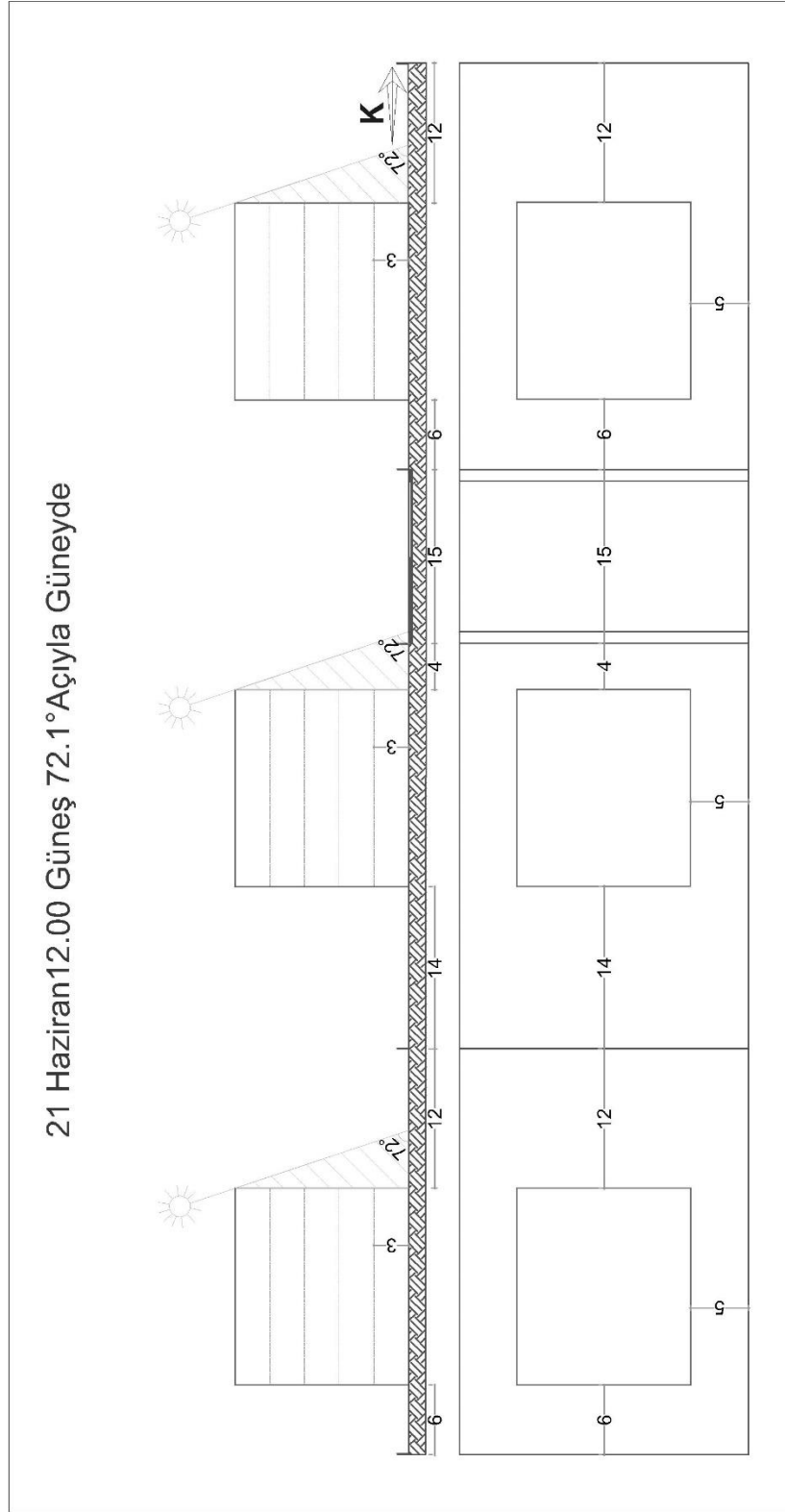
Şekil B.2 21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip topografya ile yükselen, farklı ön bahçelere sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi



Şekil B.3 21 Aralık, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip topografya ile yükselen, farklı ön bahçelere ve kat adetlerine sahip yapıların günışığı – gölge incelemesi



Şekil B.4 21 Haziran, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi



Şekil B.5 21 Haziran, saat 12.00'de 26 m ve 25 m yapı mesafesine ve farklı ön bahçelere sahip 5 katlı yapıların günışığı – gölge incelemesi

Tezden Üretilmiş Yayınlar

İletişim Bilgisi: berilsevin@gmail.com

Konferans Bildirileri

1. Sevin, B., Erkan, N.Ç. (2018), *Kentsel Mekân Tasarımında Güneşli Faktörünün Enerji Korunumuna Etkisi*, 2. Uluslararası Mimarlık ve Tasarım Kongresi, Çanakkale.

