

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



KENTSEL VE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA
YÜKSEK YAPILARIN ENERJİ VERİMLİLİĞİ AÇISINDAN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Edanur ÇİFTÇİ

Mimarlık Ana Bilim Dalı
Mimarlık Programı

Eylül, 2019

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



KENTSEL VE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA
YÜKSEK YAPILARIN ENERJİ VERİMLİLİĞİ AÇISINDAN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Edanur ÇİFTÇİ
(Y1613.050005)

Mimarlık Ana Bilim Dalı
Mimarlık Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Süleyman BALYEMEZ

Eylül, 2019



T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Yüksek Lisans Tez Onay Belgesi

Enstitümüz Mimarlık Ana Bilim Dalı Mimarlık Tezli Yüksek Lisans Programı Y1613.050005 numaralı öğrencisi **Edanur ÇİFTÇİ** 'nun "**KENTSEL VE ÇEVRESEL SÜRDÜREBİLİRLİK BAĞLAMINDA YÜKSEK YAPILARIN ENERJİ VERİMLİLİĞİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 02.08.2019 tarih ve 2019/16 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından *başarılı* ile Tezli Yüksek Lisans tezi olarak *başarılı* edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

Tez Savunma Tarihi : 04/09/2019

1) Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Süleyman BALYEMEZ

2) Jüri Üyesi : Prof.Dr. Lale BERKÖZ

3) Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Hasan Volkan ORAL

[Signature]
.....

[Signature]
.....
[Signature]
.....

Not: Öğrencinin Tez savunmasında **Başarılı** olması halinde bu form **imzalanacaktır**. Aksi halde geçersizdir.

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi Olarak Sunduğum ‘‘ Kentsel Ve Çevresel Sürdürülebilirlik Bağlamında Yüksek Yapıların Enerji Verimliliği Açısından İncelenmesi’’ adlı çalışmamda, tezimin proje kısmından sonuçlandığı zamana kadar tüm süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterildiği gibi olduğunu, bunlara atıf yaparak yararlanılmış olduğunu belirtir ve beyan ederim. (04/09/2019)

Edanur ÇİFTÇİ

ÖNSÖZ

Tez danışmanlığımı üstlenerek bu çalışmanın yürütülmesinde manevi desteklerini, bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen değerli Sayın Dr. Öğr. Üyesi Süleyman BALYEMEZ hocama, çalışma analizine katkılarından dolayı Sayın Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem ÖZARI hocama, yaşamım boyunca her zaman varlıklarını yanımda hissettiğim ve maddi manevi yanımda bulunan annem Sema ÇİFTÇİ'ye babam Ahmet ÇİFTÇİ'ye ve abim Baki ÇİFTÇİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eylül, 2019

Edanur ÇİFTÇİ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
INVESTIGATION OF HIGH-RISE BUILDINGS IN TERMS OF ENERGY EFFICIENCY IN THE CONTEXT OF URBAN AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY	xix
ABSTRACT	xix
1. GİRİŞ	1
1.1 Amaç	1
1.2 Yöntem	1
1.3 İçerik.....	2
2. KENTSEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	3
2.1 Kent ve Kentleşme	3
2.1.1 Metropoliten kent.....	4
2.2 Sürdürülebilirlik	5
2.2.1 Sürdürülebilirlik kavramı.....	5
2.2.2 Sürdürülebilirlik kökeni ve tarihçesi.....	6
2.2.3 Sürdürülebilirliğin amacı	11
3. ENERJİ VERİMLİLİĞİ	15
3.1 Enerji Kavramı	15
3.2 Enerjinin Önemi	15
3.3 Enerji Türleri	16
3.3.1 Potansiyel enerji.....	16
3.3.2 Kinetik enerji.....	16
3.3.3 Isı enerjisi	16
3.3.4 Işık enerjisi	17
3.3.5 Elektrik enerjisi	17
3.3.6 Kimyasal enerji	21
3.3.7 Nükleer enerji.....	22
3.3.8 Ses enerjisi	22
3.4 Enerji Yönetimi	22
3.5 Türkiye Açısından Enerji Sektörü.....	23
3.6 Kentlerde Tüketilen Enerji Kaynakları	24
3.6.1 Fosil kaynaklı enerji.....	24
3.6.2 Nükleer enerji.....	25
3.6.3 Yenilenebilir enerji kaynakları.....	26
3.7 Enerji Verimliliği	27

3.7.1 Verimlilik kavramı	28
3.7.1.1 Verimlilik ile ilgili kavramlar	28
3.7.1.2 Verimlilik türleri	28
3.7.1.3 Verimlilik ölçümü	29
3.7.2 Enerji verimliliğinin artırılmasının ekonomiyeye katkıları	30
3.8 Enerji ve Çevre	32
3.9 Teknolojik Gelişme, Küreselleşme ve Çevre	33
3.9.1 Çevreye duyarlı üretim.....	34
3.9.2 Artan çevre kirliliğinde enerjinin rolü.....	35
3.10 Binalarda Enerji Tüketimi ve Verimlilik.....	36
4. ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	41
4.1 Kentsel Sürdürülebilirlik	41
4.1.1 Rio zirvesi (Gündem 21)	42
4.1.2 İstanbul habitat	43
4.2 Enerji Verimliliği ve Sürdürülebilirlik İlişkisi	44
5. YÜKSEK YAPILAR.....	45
5.1 Yüksek Yapılar.....	45
5.2 Yüksek Yapıların Avantaj ve Dezavantajları	46
5.3 Yüksek Yapıların Çevreye Etkileri	48
5.4 Yüksek Yapıların Sürdürülebilirlik İlişkileri.....	50
5.5 Yüksek Yapılarda Enerji Verimliliği.....	51
6. SAHA ÇALIŞMASI	55
6.1 Bölge Kentsel Gelişim Süreci	55
6.1.1 Sosyo-ekonomik durum	56
6.1.2 Kağıthane ve sürdürülebilirlik.....	56
6.2 Mari Rezidans ve Çevresi.....	58
6.3 Saha Çalışması Metodolojisi	59
6.4 Çalışma Bulguları	65
7. SONUÇ	81
KAYNAKLAR.....	83
ÖZGEÇMİŞ	89

KISALTMALAR

BEDAŞ	:	Boğaziçi Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
BM	:	Birleşmiş Milletler
BREEAM	:	Yapı Araştırma Kurumu Çevre Değerlendirme Yöntemi
ÇEDBİK	:	Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
EMA	:	Elektro manyetik alan kirliliği
enverIPAB	:	Binalarda Enerji Verimliliğine Yönelik Toplum Bilincinin Artırılması
EPA	:	Çevre Koruma Ajansı
EPDK	:	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EÜAŞ	:	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
GSYH	:	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
IEA	:	Uluslararası Enerji Ajansı
İBB	:	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
LEED	:	Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik
MIT	:	Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
OECD	:	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
SGP	:	Satın Alma Gücü Paritesi
TEİAŞ	:	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TUSİAD	:	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
UNEP	:	Birleşmiş Milletler Çevre Programı

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1: Dünyadaki Kaynaklara Göre Elektrik Enerjisi Üretim Oranları (Bilim, 2016: 146)	18
Çizelge 3.2: Bazı Gelişmiş Ülkelerin Üretmiş Oldukları Elektrik Enerjisinin Kaynak Türlerine Göre Dağılımı (IEA, 2014)	19
Çizelge 3.3: Türkiye'deki Elektrik Santralleri, Üretim Türleri ve Kurulu Güçleri (EMO, 2019)	20
Çizelge 3.4: Konut Türü Yapılarda Enerji Tüketen Sistemler ve Oranları	40
Çizelge 3.5: Ticari Yapılarda Enerji Tüketen Sistemler ve Oranları.....	40
Çizelge 6.1: Gözlemlere Ait Birim Alan Başına Aylık Elektrik Tüketim Ortalamaları	75
Çizelge 6.2: Kış Mevsimi İçin Saha Çalışması Binaları Çizelgesi.....	76
Çizelge 6.3: Kümeleme Analizi Özet Tablosu	77
Çizelge 6.4: İkili Küme Yapılarında Gözlemlerin Kümelere Dağılımı.....	78
Çizelge 6.5: Üçlü Küme Yapılarında Gözlemlerin Kümelere Dağılımı.....	79

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1: Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ).....	21
Şekil 6.1: Cendere Öncesi ve Sonrası Görselleri	57
Şekil 6.2: Cendere Caddesi Sanayi Bölgesi Öncesi ve Sonrası Görselleri.....	58
Şekil 6.3: Mari Rezidans.....	59
Şekil 6.4: Mari Rezidans Uydu Görüntüsü.....	59
Şekil 6.5: İlkbahar Gölge Konisi	60
Şekil 6.6: Yaz Gölge Konisi	60
Şekil 6.7: Sonbahar Gölge Konisi	61
Şekil 6.8: Kış Gölge Konisi	61
Şekil 6.9: İlkbahar-Yaz-Sonbahar-Kış Gölge Konileri ve Saha Çalışması Binaları .	62
Şekil 6.10: [MARİ006-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	66
Şekil 6.11: [MARİ022-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	67
Şekil 6.12: [MARİ023-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	67
Şekil 6.13: [MARİ024-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	68
Şekil 6.14: [MARİ025-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	68
Şekil 6.15: [MARİ063-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	69
Şekil 6.16: [MARİ097-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	69
Şekil 6.17: [MARİ103-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	70
Şekil 6.18: [MARİ055-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	70
Şekil 6.19: [MARİ056-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	71
Şekil 6.20: [MARİ057-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	71
Şekil 6.21: [MARİ058-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	72
Şekil 6.22: [MARİ059-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	72
Şekil 6.23: [MARİ060-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	73

Şekil 6.24: [MARİ063-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	73
Şekil 6.25: [MARİ078-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	74
Şekil 6.26: [MARİ079-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları	74

KENTSEL VE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA YÜKSEK YAPILARIN ENERJİ VERİMLİLİĞİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

ÖZET

Günümüzde yüksek yapıların sayısı giderek artmaktadır. Bu yapıların önemli bir bölümünün ise konumlandıkları yerleşik kent dokusuna aykırılıklar içerdiği açıkça görülmektedir. Yüksek yapıların konumlandıkları alana ve fonksiyonlarına bağlı olarak, bölgeye ağır bir trafik yükü getirmekle beraber çevre yapıların güneşlenme ve rüzgar alma düzenlerini değişime uğratma olasılıkları da dikkate alınmalıdır. Bu çalışmada, az katlı ve yapılaşma yoğunluğu yüksek bir doku içerisinde inşa edilen yüksek yapıların, oluşturdukları gölge nedeniyle bu alanda yer alan binaların aydınlatma amaçlı elektrik tüketimlerinde bir değişime yol açıp açmadığını saptamak amaçlanmaktadır. Çalışma sahası olarak İstanbul ili Kağıthane ilçesi sınırları içerisinde yer alan 15 katlı Mari Rezidans blokları ve çevresi seçilmiştir. Belirlenen binaların eşik dönem öncesi ve sonrası aylık elektrik tüketim ortalamalarında bir değişim olup olmadığını saptamak üzere çok değişkenli analiz metotlarından kümeleme analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda yüksek yapıların oluşturduğu gölgenin örneklem üzerinde belirgin düzeyde elektrik tüketiminde artışa yol açmadığı ortaya çıkmış, bu sonuca etki eden faktörler tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Sürdürülebilirlik, Yüksek Yapı, Enerji Verimliliği, Elektrik Tüketimi*

INVESTIGATION OF HIGH-RISE BUILDINGS IN TERMS OF ENERGY EFFICIENCY IN THE CONTEXT OF URBAN AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

ABSTRACT

Nowadays the number of high-rise buildings is increasing. It is clear that a significant portion of these structures contain contradictions to the settled urban fabric. Depending on the location and functions of the high-rise buildings, the possibility of altering the insolation and winding patterns of the surrounding structures should be taken into account as well as bringing a heavy traffic load to the area. In this study, it is aimed to determine whether the high-rise buildings constructed in a low-rise and densely constructed pattern cause a change in the electricity consumption of buildings in this area due to the shadow they create. As the study area, 15-storey Mari Residence blocks located in Kağıthane district of Istanbul and its environs were chosen. Clustering analysis, one of the multivariate analysis methods, was used to determine whether there was a change in the monthly electricity consumption averages of the buildings before and after the threshold period. As a result of the analysis, it was found that the shadow of the high structures did not lead to a significant increase in electricity consumption on the sample and the factors affecting this result were discussed.

Keywords : *Sustainability, High-Rise Building, Energy Efficiency, Electricity Consumption*

1. GİRİŞ

Günümüzde gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de özellikle İstanbul'da yüksek yapıların sayısı giderek artmaktadır. Bu yapıların yerleşik kent dokusu içerisindeki dağılımı izlendiğinde birçok yüksek yapının inşa edildiği bölgenin mevcut dokusuna aykırılıklar içerdiği açıkça görülmektedir. Yüksek yapıların konumlandıkları alana ve sahip oldukları fonksiyonlara bağlı olarak değişken düzeyde olmakla beraber oldukça ağır bir trafik yükü getirdiği, bu bağlamda bölgedeki erişilebilirliğinin kısıtlandığı görülmektedir. Ayrıca çevre yapıların güneşlenme ve rüzgar alma düzenlerini değişime uğratmaları da ihtimal dahilindedir. Bu nedenle yüksek yapıların yer seçimi kararları yapılırken bu ve benzeri hususlarında dikkate alınması gerekmektedir.

1.1 Amaç

Çalışma genellikle az katlı yerleşim düzenine sahip olan binaların bulunduğu bir alanda inşa edilen yüksek yapıların, oluşturdukları gölge nedeniyle bu alanda yer alan binaların aydınlatma amaçlı elektrik tüketimlerinde bir değişime yol açıp açmadığını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

1.2 Yöntem

Yukarıda belirtilen amaç doğrultusunda çalışma sahası olarak İstanbul ili Kağıthane ilçesi sınırları içerisinde yer alan ve 2013 yılında inşaatına başlanan 15 katlı Mari Rezidans blokları ve çevresi seçilmiştir. Saha tüketim verilerinde değişim olup olmadığını incelemek üzere bu yapının gölge konisi içerisinde kalan sekiz adet yapı ve bu yapıların tüketim değişimlerini karşılaştırmak üzere hiçbir gölge konisi içerisine girmeyen yakın çevrede aynı fiziksel dokuya sahip dokuz adet kontrol grubu binaları belirlenmiştir. Yüksek yapıların belediyeden projesi ve künyesi ayrıca etrafında seçilen yapılar için hali hazır harita temin

edilmiştir. Bunun yanı sıra Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş'den (BEDAŞ) elektrik enerjisi tüketimleri alınmıştır.

Belirlenen on yedi binanın brüt inşaat alanları hesaplanmış, ardından bir metre kare inşaat alanı başına Kw/h cinsinden aylık periyotta elektrik tüketimleri çıkartılmıştır. İncelenen binaların yüksek yapıların inşasından önce ve sonraki dönemlere ait aylık elektrik tüketim ortalamalarında bir değişim olup olmadığını saptamak üzere çok değişkenli analiz metotlarından kümeleme analizi kullanılmıştır.

1.3 İçerik

Çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünden sonra ikinci bölümde kentsel sürdürülebilirlik, kent ve kentleşme, sürdürülebilirlik konuları ele alınmıştır. Üçüncü bölümde enerji verimliliği başlığı altında enerji kavramı, enerjinin önemi, enerji türleri, enerji yönetimi, Türkiye açısından enerji sektörü, kentlerde tüketilen enerji kaynakları, enerji verimliliği, enerji ve çevre, binalarda enerji tüketimi ve verimlilik konuları incelenmiştir.

Dördüncü bölümde enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik başlığı altında, kentsel sürdürülebilirlik, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik ilişkisi üzerinde durulmuştur. Beşinci bölüm, yüksek yapıların avantaj ve dezavantajları, çevre üzerindeki etkileri, enerji verimliliği ve yüksek yapılar ile sürdürülebilirlik arasındaki ilişki konularına odaklanmaktadır.

Altıncı bölümde saha çalışması için seçilen alana ilişkin bilgilere yer verildikten sonra, çalışmanın yöntemi ve bulguları aktarılmış, son bölümde ise analizlerden elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır.

2. KENTSEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

2.1 Kent ve Kentleşme

Kentle ilgili yapılan tanımlar incelendiğinde tanımının oldukça zor ve karmaşık olduğu görülmektedir. Kent tarihin bütün dönemleri içerisinde değişik anlamlara sahip olabilen dinamik kavram olarak nitelenmektedir. Kent tanımlarının ortak yanları incelendiğinde büyük bir çoğunluğun teknolojik gelişmelerin ve hizmetlerin kent üzerinde yoğunlaştığını göstermektedir. Kent; özellikle üretim denetiminin yapıldığı, örgütlenmenin gerçekleştiği, nüfusun yoğun olduğu ve göç alımının gerçekleştirildiği, bağımlılıkların azaldığı, bütünleşmenin arttığı, ticaretin örgütlendiği, gelişim ve uygarlık çerçevesi içerisinde anılan bir yaşam birimi olarak tanımlanmaktadır (Koyuncu, 2011: 33). İnsanların bir arada yaşadıkları kentler içerisinde insanlar arasında birçok sorun yaşandığı görülmektedir. Kentlerde yaşanan bu sorunlar; Keleş'e göre toplumların kentleşmeden kentli olmaları durumundan kaynaklanmaktadır. Bir toplum içerisinde kent; bir fiziki unsur olarak görülmemektedir. Kent, kültürle ilişki içerisinde insanların bir arada yaşadığı ve etkileşim içerisinde olduğu bir organizma olarak tanımlanmaktadır. Kentin durumunu belirleyen faktörlerden en önemlisi olarak toplum görülmektedir. En gelişmiş durumyla kent etik bir insan birliği olarak adlandırılmaktadır. Geçmişte insanlar köyler içerisinde küçük topluluklar halinde yaşarlarken günümüzde köyün o homojen yapısı terk edilerek tamamen heterojen bir toplum içerisinde yaşanılmaya başlamıştır (Keleş, 2014: 9). Kent kavramı dünyada ve ülkemizde farklı tanımlarla açıklanmıştır. Kent tanımı yapılırken özellikle nüfus kavramı ülkemizde önem kazanmaktadır. Buna bağlı olarak kentle ilgili yapılan tanımlarda o bölgenin nüfusu yaşam ve kültürleri de incelenmektedir.

Kent içerisinde insanların bulunduğu, bu insanların tarımsal olmayan üretim yaparak bünyesinde tarım dışı üretim dağıtım kontrol fonksiyonlarının toplandığı, belirli teknolojik seviyelere göre büyüklük, bütünleşme düzeylerine

varmış olan heterojen bir yapı olarak adlandırılmaktadır (Kıray, 1998: 12). Ülkelerde kentleşme genel olarak sanayileşme ve ekonomik gelişmeye bağlı olarak gerçekleşmektedir. Kentleşme; bir kentin içerisindeki kent nüfusu ve kent sayısının artırılması hareketi olarak tanımlanmaktadır. Araştırmacılar kent ve kentleşme kavramlarını farklı şekillerde tanımlamaktadırlar. Kentleşme ile ilgili hareket göstergeleri kent ve kentleşme kavramları içerisinde son derece belirgin olarak görülmektedir. Bu göstergeler şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

-Kentli nüfus oranı,

-Toplam kent,

-Metropolitan kent sayısı olarak ortaya konmuştur (Garipağaoğlu, 2010: 3-5).

Bu göstergeler değerlendirilerek dünyada kentlerin durumları ortaya konulmuş, bunlar üzerine çalışmalar yapılmaya başlanılmıştır. Dünyadaki kentler özellikle o kent içerisinde yaşayan nüfusa ve kent sayısına bağlı olarak değerlendirilmektedir. Buradan da kentlerin kültürleri, demografik ve kültürel özelliklerinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bir kentin tanımı yapılırken özellikle o ülke içerisindeki şehirli nüfus sayısı, toplam şehir ve büyük kent sayısı göz önünde bulundurulmalıdır.

2.1.1 Metropolitan kent

Kentleşme sürecinde göçler; kırdan kente doğru tek yönlü olarak devam etmektedir. Dünyada metropolitan kentleşmenin söz konusu olduğu görülmektedir. Bu şekilde dünya içerisinde birçok metropolitan kent bulunmaktadır. Metropolitan kent tanım olarak; nüfusu bir milyonu geçmiş olan kentler olarak adlandırılmaktadır. Kent ve merkez kent arası gelişme olarak metropolitan bölgelerin tanımlandığı görülmektedir. Kentleşme süreci içerisinde merkezleşme ile merkezden uzaklaşmayı birleştiren dev nüfus birikimleri; metropolitanleşme, endüstri öncesi kent/endüstri kent/metropolitan kent, metropolitanleşme olarak tanımlanmaktadır. Kentleşme hızının dünyada yüksek olduğu belirlenmiştir (Tosun, 2010). Türkiye’de kentleşme sürecine paralel bir gelişim gösteren metropolitanleşme ile toplum ve kent hayatında büyük farklılıklar görülmektedir. Kentleşme hareketi Türkiye’de 1950’li yıllar içerisinde başlamış, İstanbul ilinin 1955 yılında bir milyonu geçmesi sonucunda

Türkiye'nin ilk metropoliten kenti ortaya çıkmıştır. Kentler içerisinde İstanbul'un yanında Ankara ve İzmir gibi illerde de göç ve sanayileşme hareketinin hızlanması sonucunda metropolitenleşme hareketi hız kazanarak büyümeye devam etmiştir. Türkiye'de metropoliten kentlere içerisinde 1970 yılında Ankara; 1980 yılında ise İzmir girmiştir. 1990 yılının ortalarında hızlı bir gelişim yaşayan Adana metropoliten bir kent olarak kabul edilmiştir. 2000 yılında ise hızlı bir gelişim yaşayan Bursa metropoliten bir kent olmuştur (Tosun, 2010). Dünyada kentleşme hızının yüksek olma nedeni olarak kırsaldan kentlere olan göçün artması olarak görülmektedir. Kentlere olan göçün artma nedeni olarak kırsalda iş imkanlarının azalması olarak belirlenmiştir. Kentleşmenin yaşandığı bölgeler içerisinde insanların düzenli olarak bir hayat sürdürdükleri görülmektedir. Yirmi birinci yüzyıl içerisinde özellikle köyden kentlere göçte artışı görülmektedir. Kentleşmenin düzgün bir şekilde oluşabilmesi için çarpık kentleşmenin engellenmesi alınabilecek önlemler arasında gösterilebilir. Bu sebeple kentlerde bir mimari düzenin kurulması sağlanmalı gecekondulaşmanın önüne geçilmelidir.

2.2 Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik dünyada birçok kavram önünde ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik; bugün ki ve gelecekteki kuşakların kaynak ve hizmet ihtiyaçları karşılanırken bunları sağlayan eko sistemlerin sağlığından ödün vermemeye özen göstermek olarak adlandırılmaktadır. Dört başlık altında incelenmektedir. Bunlar; sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilirlik kökeni, sürdürülebilirlik amacı ve türleri başlıkları altında incelenerek yorumlanmaktadır.

2.2.1 Sürdürülebilirlik kavramı

Sürdürülebilirlik kavramı; belirsiz olan bir süre boyunca bir durum veya sürecin sürdürülebilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilirlik genel olarak birçok farklı şekilde algılanmaktadır. Sürdürülebilirlik temel olarak ekoloji ve ekolojik sistemlerin fonksiyonlarını, süreçlerini ve üretkenliğini gelecekte devam ettirme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Dünya içerisinde kaynaklar incelendiğinde özellikle çevrenin insanların faaliyetleri sonrasında

tükenme sınırına doğru yaklaştığı görülmektedir. Çevre açısından sürdürülebilirlik incelendiğinde; doğanın sunmuş olduğu kaynakların kendiliğinden yenilenmesine olanak tanıyacak hız içerisinde kullanılması olarak adlandırılmaktadır. Sosyal açıdan sürdürülebilirlik, toplum içerisinde yaşayan insanların ihtiyaçlarının gelecek kuşaklarının haklarının çiğnenmeden ve zedelenmeden karşılanması olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilirlik ekonomik açıdan da incelenerek tanımı yapılmaktadır. Ekonomik sürdürülebilirlik; sürdürülebilir kalkınma kavramını ekonomi ile incelenerek üretim süreci içerisinde yenilenebilir kaynaklara yönelmesi ve üretim faaliyetlerinin çevreye olan etkilerinden sorumlu olunması olarak adlandırılmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı ekonomi, çevre ve sosyal sürdürülebilirlik ile sınırlı değildir (Yavuz, 2010).

2.2.2 Sürdürülebilirlik kökeni ve tarihçesi

Ekolojik disiplin insanların yaşam ortamı ile ilişkisinin araştırılmasına yönelik olarak düzenlenmiştir. Sürdürülebilirlik içerisinde çevre, ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramlarının farklı şekillerde değerlendirilerek yorumlandıkları görülmektedir. Sürdürülebilirlik birçok faktöre bağlı olarak gelişim sağlamaktadır. Çevre konusunda fiziksel faktörlerin dışında etkileyen başka faktörlerde bulunmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanmaktadır;

- Üretim ve tüketim formları,
- Ekonomik sistemler,
- Yönetim ve siyaset ilişkileri,
- Davranış psikolojisi.

Bireyler doğa karşısındaki tavırları sadece salt fiziksel araçlara bakılarak değerlendirilmesinin yeterli olmadığı görülmektedir. Bireylerin yaşam süreçlerinin özellikle düşünce sistemleri ile beraber değerlendirilerek incelenmesi ve yorumlanması sağlanmalıdır. Sürdürülebilirlik; çevre hareketi içerisinde ortaya çıkarak, yaygın olarak kabul sağlanan içeriğinin siyasal bir süreç içerisinde sürekli olarak yeniden belirlenmeye çalışıldığı bir ahlak ilkesi olarak tanımlanmaktadır (Tekeli, 2001: 55).

Dünya Çevre Konferansı 1972 yılında Stocholm'de gerçekleştirilmiştir. Bu Konferans Raporu içerisinde yer alan eko-gelişme kavramı çerçevesindeki tartışmalara bağlı olarak gelişmiştir. Bu noktada insan yaşam ortamı sorgulamasının çok daha geçmiş zamanlara gittiği tespit edilmiştir. Dünyada yirminci yüzyıl içerisinde çevre-merkezci bir yaklaşımın gündeme geldiği görülmektedir. Bunun nedeni olarak günümüzdeki sürdürülemez kalıplar olarak belirlenmiştir. İnsanlık tarihinin son bin yılında gelişen düşünce ve edimler üzerinde insanın kendisini merkeze koyduğu, doğayı indirgeyen bir tavır varlığı antropologlarca benimsenmiştir (İncedayı, 2002: 10-11).

1972 yılında Büyümenin Sınırları adlı Rapor Roma Kulübü tarafından MIT'e (Massachusetts Institute of Technology) yaptırılarak yürürlüğe girmiştir. Hazırlanan bu rapor içerisinde özellikle kontrol edilemeyen ve sınırsız bir şekilde gerçekleşen büyümeye değinilerek, dünyanın kaynakları arasındaki çelişki ortaya konularak yorumlanmıştır. Bu Rapor'dan sonra hükümetlerin göstermelik olarak çevre sorunları ile ilgilendikleri, küresel ölçekteki çevre sorunlarına duyarsız kaldıkları görülmektedir. İlerleyen yıllar içerisinde hükümetlerin çevre hareketini kesintiye uğrattıkları belirtilmektedir (Yeni, 2014: 184).

Bazı yapıtlar içerisinde bugün yaşanan çevresel tahribata yüz elli yıl önceden dikkat çekilmektedir. Buradaki farklı ideolojik yaklaşımlar; çevreyi farklı bir biçimde ele alarak, gelişmeleri kendi görüşleri doğrultusunda açıklayarak yorumlamışlardır. Bunların iz düşümleri noktasında da farklı yöntemlerin geliştiği görülmektedir.

1960'lı yıllardan itibaren uzmanlar; yeryüzünde yaşanan çevre tahribatı konularını inceleyerek yorumlamışlardır. Sonuç olarak bu süreç içerisinde 1970'li yıllardan itibaren sürdürülebilirlik kavramının büyük bir gelişme yaşadığı görülmektedir. Roma Kulübü tarafından 1972 yılından sonra Büyümenin Sınırları adlı bir çalışma yapılmıştır. Büyümenin Sınırları başlıklı çalışma içerisinde büyüme ile kaynaklar arasındaki ilişki incelenerek yorumlanıp analiz edilmiştir. Büyümenin sınırları adlı rapor içerisinde özellikle sorunların giderilebilmesi veya en aza indirilmesinin sağlanabilmesi için denetimsiz büyümenin durdurulmasının sağlanması gerekmektedir. Büyümenin Sınırları adlı rapor Sıfır Büyüme Raporu olarak da adlandırılmaktadır. Bu rapor

gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki yaklaşım farklılıklarını inceleyerek yorumlamıştır. Bu rapor içerisinde üç kavramın incelendiği görülmektedir. Bunlar; ekonomik gelişme, sanayileşme süreçleri ve çevre olarak sıralanmaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili olarak 1977 yılında ilk çalışma yapanlardan biri olarak Dennis Pirages görülmektedir. Dennis Pirages'in sürdürülebilirlik ile ilgili yaptığı çalışma Sürdürülebilir Toplum olarak açıklanmış ve bu çalışma üzerine yorumlar yapılmıştır (Tekeli, 2001: 66). 1987 yılından itibaren özellikle Roma Kulübü tarafından Dünya Çevre Kalkınma Komisyonu'nun hazırlamış olduğu Ortak Geleceğimiz adlı rapor tüm çevreler tarafından yüksek bir kabul görmüştür. Ortak Geleceğimiz adlı rapor özellikle çevre hareketinin merkezi bir konum kazanmasına yol açmaktadır. Bunun sonrasında 1992 yılında yapılan Rio Zirvesi öncesinde bu rapor çevre konusunda bireylerin düşünmesini sağlamıştır. 1992 yılında gerçekleşmiş olan buluşma Heidelberg Buluşması olarak tanımlanmıştır. Bu buluşma içerisinde 60'dan fazla bilim insanının katıldığı bir uzman ekibi bulunmaktadır. Bu ekip; özellikle çevre hareketlerini suçlama tavrını benimsemişlerdir. Bu ekibin yapmış olduğu çalışma sonucunda özellikle bu yapılan çalışmaların tam olarak bilimsel olmadığı, rasyonellik içermedikleri ve ülkelerin bağımsızlıklarını sürekli olarak tehdit etmekte oldukları savunulmuştur (Keleş, 2003: 25). Bu olumsuz gelişme sonucunda aynı yılın Haziran ayı içerisinde Rio De Janeiro'da yapılmış olan Çevre ve Kalkınma Konferansı çevre ile ilgili paradigmatic noktayı oluşturmaktadır. Bu yapılmış olan toplantı ile birlikte sürdürülebilirlik kavramı küresel ölçekte kabul edilen bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Gündem 21 yaklaşımı bu konferans içerisinde geliştirilmiştir. Bu yaklaşım içerisinde çevre eylem programı oluşturulmuştur. Kyoto Protokolü bundan beş yıl sonra oluşturulmuştur. Bu toplantıda iklim değişiklikleri incelenerek, iklim değişikliğinin etkileri üzerine bir anlaşma çerçevesi ortaya konulmuştur. Bu toplantı sonrasında Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu kurularak yürürlüğe girmiştir (Tekeli, 2001: 67).

Rio Zirvesi'nden tam on yıl sonra Johannesburg'da Johannesburg Zirvesi gerçekleştirilmiştir. Bu Zirve içerisinde özellikle uluslararası yönetim içerisinde ağırlık verilen alanların sadece ticaret ilişkileri olması nedeniyle

hayal kırıklığı yarattığı görülmektedir. Bundan dolayı araştırmacılar üzölmüştür. Bu sürecin sonuçları aşğıdaki şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

-Sürdürülebilir Kalkınma ile ilgili olarak Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'nun yapmış olduğı çalışmalar yetersiz kalmıştır.

-BM Çevre Programı (UNEP) çerçevesinin sınırlı tutulması olarak görölmektedir.

BM Habitat II İnsan Yerleşimleri Konferansı 3-4 Haziran 1996'da İstanbul'da düzenlenmiştir. BM Habitat II İnsan Yerleşimleri Konferansı'nın diğeri adı Kent Zirvesi'dir. BM Habitat II İnsan Yerleşimleri Konferansı'nın amacı; dünya içerisinde yaşayan herkes için yeterli konut temin edilmesinin sağlanması ve insanların bu yerleşim alanları içerisinde güvenli, sağlıklı, yaşanabilir ve hakça yaşamlarını sürdürmesi olarak belirlenmiştir.

HABİTAT II gündemi belirlenirken özellikle sürdürülebilir kalkınma ele alınarak değerlendirilmektedir. HABİTAT II ile özellikle insan haklarına saygılı bir şekilde davranacak, katılımcı, şeffaf, halka hesap verilebilen bir yönetim kurulmak istenilmektedir (Lamba, 2012: 417).

2000 yılı Eylül ayı içerisinde Kofi Annan Birleşmiş Milletler Milenyum Gelişme hedeflerini açıklamaktadır. Bu açıklanan hedefler doğrutusunda yeterli bir çabanın sarf edilmediğı görölmektedir. 2001 yılı içerisinde Dünya Ticaret Örgütü, Doha Zirvesi'nde daha fazla ticari özgürlük pazarlarını sürdürmüştür. Bu şekilde ulusal politikalar değiştirilmiş ve uluslararası Pazar çerçevesi içerisinde değerlendirilmesi anlayışı gündeme gelmiştir. Bu yapılan çalışma sonucunda sürdürülebilirlik kavramının ne konularda inceleneceğı belirlenmiştir. Bunlar;

-Sürdürülebilirlik kavramına tematik yaklaşım önerileri,

-Mimari ve kentsel tasarım alanı,

-Bu kapsamlar içerisinde geliştirilen görüşlerin meslek örgütleri ve toplumsal bütünleşme çerçevesine ne şekilde ele alınacağı ortaya konulmuştur.

“Bu yaşanan gelişmeler sonucunda çevre karşısında insanların davranışları büyük önem kazanmıştır. Bu süreç içerisinde anlayışın değişime uğradığı, ekosistem düşüncesinin gündeme geldiğı görölmektedir” (Keleş, 2003: 30).

Çevre merkezilik insanı diğer canlı türleri gibi çevrenin sıradan bir parçası olarak ele almaktadır. Bunun doğa içerisinde uyum içinde yaşamasını bu görüş içerisinde değerlendirmektedir (Tekeli, 2001: 68).

Avrupa'da İkinci Dünya Savaşı ile birlikte büyük bir yıkım gerçekleşmiştir. Bu yıkımın etkilerini ortadan kaldırmak, temel haklara saygılı, hukukun üstünlüğünü ve özgümleri yeniden kurabilmek için 1949 yılında Avrupa Konseyi kurulduğu görülmektedir. Avrupa Konseyi'ne Türkiye'de üye bulunmaktadır. Avrupa Konseyi'nin ana amacı;

- Savaş sonrası ülkelerde adalet ve eşitlik prensiplerine dayalı olarak ekonomik ve kültürel gelişmenin sağlanması,
- Uyum ve işbirliğinin sağlanması,
- Avrupa genelinde kurumsallaşmanın sağlanması olarak sıralanmaktadır.

1957 yılında Avrupa Konseyi; Yerel ve Bölgesel Yönetimler Kongresi adı verilen yapıyı kurarak bu yapı üzerine çalışmalar yapmıştır. Bu Kongre'de Türkiye'de temsil edilmektedir. Bu Kongre'de yurttaşların ve yerel yönetimlerin nasıl davranması gerektiği belirtilmiş bu Kongre'de hazırlanan belge bir rehber görevi görmüştür. Bu kongrede alınan kararlar şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- Demokratik gelişme,
- Ekolojik, kültürel, sosyal değerlerin gelişmesi,
- Cinsiyet, kültür, ırk, dil, din ayrımcılığının ortadan kalkması,
- Kültürel çeşitliliğin korunması,
- Biyolojik çeşitliliğin korunmasıdır.

Konsey 2008 yılında Yeni Bir Kentlilik İçin Avrupa Kentsel Şartı'nı 15. Genel Kurulda bir Manifesto yayımlanmıştır. Avrupa Kentsel Şartı'nın ilkinin 1992 yılında yayımlandığı görülmektedir. Bu toplantıda yenilenen şartlar şu şekilde sıralanmaktadır:

- Büyüme,
- Kentsel yenilenme,
- Göç,

- Teknolojik dönüşüm
- İstihdam,
- İşsizlik,
- Ekolojik değerlere saygı,
- Eşitlik,
- Cinsiyet
- Adil, özgürlükçü, eşitlikçi sosyal ekonomik yaşam,
- Kent hakları.

Strasbourg'da 27-29 Haziran 2008 yılında yerel yönetimler için rehber ve bağlayıcı bir karar metni kabul edilerek, yayımlanmıştır (Özlüer, 2019).

2.2.3 Sürdürülebilirliğin amacı

Sürdürülebilirlik; mevcut ve gelecek nesillerin kaynak ve hizmet ihtiyaçları karşılanırken bunları sağlayan eko sistemlerin sağlığından ödün vermemeye özen göstermek olarak adlandırılmaktadır. Sürdürülebilirlik bileşenleri üç başlık altında incelenmektedir. Bunlar; çevresel (ekolojik) sürdürülebilirlik, toplumsal sürdürülebilirlik ve ekonomik sürdürülebilirlik olarak sıralanmaktadır.

Canlıların yaşamlarını, biyolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel bir şekilde devam ettikleri alan çevre olarak adlandırılmaktadır. Bir ortam içerisinde organizasyon sınırları dışında bulunan her yer çevre olarak kabul edilmektedir (Akatay ve Aslan, 2008: 315-316).

Çevresel sürdürülebilirlik anlayışı son yıllarda büyük önem kazanmaya başlamıştır. Sürdürülebilir kalkınma içerisinde çevresel sürdürülebilirlik aktif bir rol oynamaktadır. İşletmeler içerisinde bulunmuş olduğu toplum ve çevreye karşı sosyal sorumluluk taşımaktadırlar. Kaynakların aşırı bir şekilde tüketilmesi ve bunun sonucunda gelecek nesillerin unutulması ile üretim ve tüketim anlayışlarının olduğu faaliyetler ve bu faaliyetlerin sonuçları ile dünya giderek tükenmektedir. Bu da dünyadaki sürdürülebilirlik yönünde bir tehdit oluşturmaktadır (Altuntuğ, 2009: 4).

sürdürülebilirlik; çevredeki olağan dışı durumların oluşmasıyla açıklanmaktadır. Bu çerçevede ekoloji alt habitatların sürdürülebilirlik kanunlarını

araştırmaktadır. Bu şekilde ekolojik ekonomi aracılığıyla tüm sistemlerin dışındaki geniş çerçeveye daha yakından eğilmektedir. Örnek olarak temiz havanın ikamesi söz konusu görülmemektedir. Ayrıca su kaynakları sadece bir ekonomik kaynak ve yaşam şartlarından biri olarak görülmemektedir. Su kaynakları birçok alt sistem ve diğer canlı sistemleri ile ilgili olan bir çevresel unsur olarak görülmektedir. Çevresel (ekolojik) sürdürülebilirlik; fiziksel çevre içerisinde değer verilen şeyleri yada nitelikleri korumak şeklinde tanımlanmaktadır (Bilgili, 2017: 564).

Toplumsal sürdürülebilirlik kavramı incelendiğinde toplumların çeşitli şekillerde alt gruplara ayrıldığı görülmektedir. Alt toplulukların oluşmasına katkı yapan faktörler; inanç değerleri, gelir seviyesi, hayat algısı ve buna benzer olarak sıralanmaktadır. Alt topluluklar ile bir ayrışmanın gerçekleşmesi sağlanılarak toplum içerisinde oluşan değerlerin grubun diğer üyelerine aktarımının sağlanması, grup dışında kalan birey ve toplulukların iletişimini güçlendiren bir yapı ortaya koymaktadır. Çeşitli gerekçeler sonucunda bir araya gelen insanların oluşturmuş olduğu topluluk içerisinde homojenlik arz ettikçe ortaya çıkacak olan sosyal yapıların diğerlerinden farklı olacağı belirlenmiştir.

Sanayi İhtilali ile birlikte ortaya çıkan sorunlardan biri şehirlere olan insan göçü olarak görülmektedir. Göç hızı ile şehirlerin büyüme hızları arasında bir doğru orantı bulunmaktadır. Şehirlere göç gerçekleşmesi ile birlikte şehir içerisinde yerleşme açısından da problemler yaşandığı görülmektedir. Bunlarla ilgili diğer sorunlar şu şekilde sıralanmaktadır;

- Taşradan şehre gelen kişilerin geleneklerini korumak istemeleri çabaları,
- Şehri güvenli bulmadıkları için geleneklerini koruma çabaları,
- Güvenli bulmadıkları ortamdan dolayı koruma,
- Yabancıları oldukları yapıdan dolayı akrabalarının yakınında yer alma endişeleri olarak sıralanmaktadır. Bu çerçeve içerisinde özellikle toplumlarda sürdürülebilirlik kavramının büyük bir önem taşıdığı görülmektedir (Taşçı, 2011: 7-8).

Kentler için de devamlılık toplumlar gibi önemlidir. Bu kentlerdeki devamlılık üzerine yapılan çalışmalar kentsel sürdürülebilirlik olarak incelenmektedir (Eruzun, 2012: 57).

Ekonomik sürdürülebilirlik; idari ve iktisadi vizyonu içerisinde barındırmaktadır. Üretim ve tüketim dinamiklerinin sürdürülebilirliği, ekonomik devamlılık ve kalkınma için önemli faktörler olarak görülmektedir. Örnek olarak bir işletmenin ürettiği ürünün maliyetini düşürmesi hem işletmenin hem de tüketicinin faydasıdır (Yıldızalp, 2017).

Sürdürülebilirliğin ekonomik boyutunun genel tanımı; sermayenin korunmasıyla beraber sermayenin bozulmasının engellenmesi olarak belirlenmiştir. Sürdürülebilirliğin ekonomik yorumlanmasındaki merkezi nokta refah kavramı olarak görülmektedir. Geleneksel olarak; ulusal istatistik hesaplamaları ve bazı ekonomik modellerin, refahın bir göstergesi olarak, gözlemlenebilir bir ekonomik değere sahip olmayı refahın bir göstergesi olarak kullanmaktadır. Bu şekil hesaplamalar, genel olarak refaha katkıda bulunan piyasa dışı sonuçları içermemektedir. Örneğin boş zaman faaliyetlerinden, gönüllü işlerden veya çeşitli sosyal sermayenin desteklediği sosyal etkileşimlerden elde edilen faydalar gibi. Sürdürülebilirlik; refahın zaman içerisinde muhafaza edilmesini sağlamak şeklinde yorumlanmaktadır. Bu şekilde kuşaklar arası eşitlik ve kaygıları içerisinde barındırmaktadır. Her kuşak ne kadar sermaye tüketeneğine ve ne kadar sermayeyi gelecek kuşaklar için koruyacağına karar vermelidir. Ekonomik sürdürülebilirlik; kaynakların tükenme potansiyeli içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu potansiyel nedeniyle sürdürülebilirlik her zaman yenilenebilir doğal kaynaklar ekonomisinin merkezidir.

Kentsel sürdürülebilirlik 1987 yılında ele alınan Ortak Geleceğimiz adlı raporla incelenmeye başlanılmıştır. Bu rapor; dünya uluslarının kalkınma ve kentleşme politikalarını, ekosistemin canlı ve canlı olamayan unsurlarının sonsuza dek varlıklarını sürdürebilmelerine yönelik olarak yeniden gözden geçirmelerini teşvik etmesi bakımından önem arz etmektedir. Rio Deklerasyonu (1992), Gündem 21 ve diğer Rio Belgeleri sürdürülebilirlik kavramının defalarca yinelenildiği belgeler olarak dikkat çekmektedir (Akçakaya, 2016: 52).

3. ENERJİ VERİMLİLİĞİ

3.1 Enerji Kavramı

Enerji kavramı hayatın temel kavramlarından biri olarak görülmektedir. Enerji insanoğlunun doğduğu günden itibaren tarihsel ve ekonomik bir evrim geçirerek şekillenmiştir. İnsanlığın doğduğu ilk zamanlarda enerji; insanların yaşamsal ihtiyaçları çerçevesinde ele alınırken aynı zamanda ilahi bir boyut kazanmıştır. İnsanlığın gelişmesi ve bunun maddi bir çevreye yansması ile birlikte enerji kavramının içeriği ve öneminin de değiştiği görülmektedir.

Fiziksel olarak enerji en basit şekilde bir cisim veya cisimler sisteminin iş yapma özelliği” olarak tanımlanmaktadır. Doğada enerji mevcut bulunmaktadır. “Enerji fizik kurallarına göre yoktan var edilmemekte fakat enerji bir formdan başka bir forma dönüşebilmektedir (Sancar, 1992: 3). Leibnitz; enerjiyi canlı bir kuvvet olarak ifade etmektedir. Bu ifadeyi hareket halindeki bir insanın hızı ve ağırlığı arasındaki matematiksel ilişki olarak açıklamaktadır (Goel, 2005: 1).

Enerji; üretim işletmelerinde kullanılması gerekli olan zorunlu bir girdi ve toplumların refah düzeylerinin yükseltilmesi için gerekli olan bir hizmet aracı olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik kalkınmanın temel taşlarından biri olarak enerji görülmektedir (TUSİAD, 1994: 15).

3.2 Enerjinin Önemi

Enerji birçok ülke için hayati bir öneme sahiptir. Enerji ülkelerin yer altı kaynakları ile ilgili bağlantılı bir eşik olarak görülmektedir. Bir ülke içerisinde yer altı kaynakları bol ve zengin ise enerji üretimi ya da verimliliğinin de o derecede iyi olduğu söylenmektedir. Bu sayılanlar her zaman için birbirlerinin tamamlayıcısı konumundadır. İkisinin de aynı ortam içerisinde bulunması gerekmektedir. Birbirlerine bağımlılıkları bulunmaktadır.

Enerjinin her yönü ile incelenmesi gerekmektedir. Çünkü enerji ayrı bir özelliği olan çok önemli hassas akademik ve bilimsel bir konu olarak karşımıza

çıkılmaktadır. Enerjinin gelişmişliği ile bir ülkenin gelişmişlik düzeyi paralel ilişki içerisindeydir.

3.3 Enerji Türleri

Enerji iş yapabilme yeteneği olarak adlandırılmaktadır. Enerji, uzunluk gibi sklaer bir büyüklük olarak karşımıza çıkmaktadır. Toplamda sekiz adet enerji türü bulunmaktadır. Bunlar; potansiyel, kinetik, ısı, ışık, elektrik, kimyasal, nükleer ve ses enerjisi olarak sıralanmaktadır. Hiçbir enerji evren içerisinde kaybolmaz. Enerji sadece başka bir türe dönüşebilmektedir (Sancar, 1992: 5).

3.3.1 Potansiyel enerji

Nesnelerin hareketsiz haldeyken sahip oldukları enerji potansiyel enerji olarak tanımlanmaktadır. Bir cisim yerden daha yüksek bir noktaya kaldırıldığında yer çekimine karşı iş yapmaktadır. Yapılan bu iş cisimde enerji depolanmaktadır. Bu da cismin iş yapabilecek duruma gelmesine neden olmaktadır. Potansiyel enerjinin simgesi E_p ve birimi de joule'dir (Goel, 2005: 2).

3.3.2 Kinetik enerji

Bir cismin hareket halindeyken sahip olduğu enerji kinetik enerji olarak tanımlanmaktadır. Eğer bir nesne ivmelendirilmek istenirse ona bir kuvvet uygulanması gerekmektedir. İşin yapılmasıyla enerji nesneye aktarılmaktadır. Bu nesne yeni bir sabit süratle hareket etmektedir. Aktarılmış olan bu enerji kinetik enerji olarak adlandırılmaktadır. Kinetik enerji nesnenin kütesine ve ulaştığı sürate bağlı olarak değişmektedir. Kinetik enerji nesnelar arasında aktarılarak, diğer enerji türlerine dönüştürülebilmektedir (Sancar, 1992: 6).

3.3.3 Isı enerjisi

Isı enerjisi bir maddeyi oluşturan atom veya moleküllerin, kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamı olarak tanımlanmaktadır. Isı enerjisi atomik veya moleküler titreşimler sonucunda oluşmaktadır. Isı enerjisi, maddenin iç enerjisindeki değişme ile duyulmaktadır. Isı, gizli ısı, tepkime ısısı veya tüm bunların birleşimi olarak depolanmaktadır. (Yılmazoğlu, 2010: 34).

3.3.4 Işık enerjisi

Işık enerjisi bir diğer enerji türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Işık enerjisi diğer enerji türlerinde görüldüğü üzere bir enerji dönüşümü olarak tanımlanmaktadır. En basit olarak bir lambadaki elektrik enerjisinin ortamı aydınlatmasının sonucu olarak ortaya ışık enerjisi çıkmaktadır. Elektrik enerjisi ışık enerjisine dönüşmektedir.

Aydınlatma; bir ışık kaynağının başka bir nesne veya belli bir çevreye ışık yollayarak onun görünürlüğünü sağlaması olarak tanımlanmaktadır. Aydınlatmanın genel amacı; ışık kaynağının aydınlatmış olduğu çevre ve nesnelerin görünür hale gelmesi olarak ortaya çıkmaktadır. İç ve dış mekanlarda aydınlatma kaynaklarından faydalanılmaktadır (Öztank ve Halıcıoğlu, 2017).

Enerji kullanımında aydınlatma sektörü büyük bir önem taşımaktadır. Aydınlatma yapılırken özellikle daha az enerji kullanılması için çalışmalar yapılmaktadır. Bunun içinde aydınlatma yapılırken LEED teknolojisi kullanılmaya başlamıştır (Aydınlatmanın Geleceği, 2018).

3.3.5 Elektrik enerjisi

Nesnelerin hareket etmesini sağlayan ya da nesnelerin yerini değiştiren canlandırıcı bir kuvvet olarak elektrik enerjisi tanımlanmıştır. Yükseklik ve hızdaki bir değişim sonucunda ilerleyen elektromanyetik dalgalar ve sıcaklığa neden olan atomların titreşimi enerji olarak adlandırılmaktadır. Türler arasında enerjinin şekil değiştirilebildiği görülmektedir. Enerjinin olduğundan fazlasına çevrilmesi ve yok edilmesi mümkün değildir (Bilim, 2016: 145).

Dünyada elektrik enerjisi üretiminde kullanılan kaynaklar şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

-Kömür,

-Doğal gaz,

-Petrol,

-Nükleer,

-Su,

-Rüzgar,

-Jeotermaldir.

Elektrik üretiminde en çok kullanılan fosil yakıtlar olarak görülmektedir. Fosil yakıtları takip eden elektrik enerjisi kaynakları olarak nükleer ve jeotermal olarak sıralanmaktadır (Bilim, 2016: 146).

Çizelge 3.1: Dünyadaki Kaynaklara Göre Elektrik Enerjisi Üretim Oranları (Bilim, 2016: 146)

Şekli	Yüzde(%)
Kömür	41
Doğal gaz	22
Hidroelektrik	16
Nükleer	11
Fuel Oil	3
Diğer	4
Biyoyakıt ve çöp	2

Dünyada elektrik enerjisi üretim sistemleri incelendiğinde en başta kömürden elektrik enerjisinin üretildiği belirlenmiştir. Bunun birkaç nedeni bulunmaktadır. En önemli nedeni; kömür santrallerinde birim enerji maliyetinin düşük olması olarak görülmektedir. Dünyada gelişmiş olarak kabul edilen ülkelerin ürettiği oldukları elektrik enerjilerinin kaynak türleri ve oranları irdelenerek, Türkiye’de de hangi kaynak türlerine öncelik verildiğinin incelenmesi önemli bir gösterge olarak görülmektedir. Bazı gelişmiş ülkelerin ürettiği oldukları elektrik enerjilerinin kaynak türlerine göre dağılım oranları Çizelge 3.2.’de görülmektedir. Bu tabloda ülkelerin güneş ve rüzgar enerjisinden yararlanma oranlarının diğer kaynak türlerine oranla daha düşük olduğu belirlenmiştir (Bilim, 2016: 146-147).

Çizelge 3.2: Bazı Gelişmiş Ülkelerin Üretmiş Oldukları Elektrik Enerjisinin Kaynak Türlerine Göre Dağılımı (IEA, 2014)

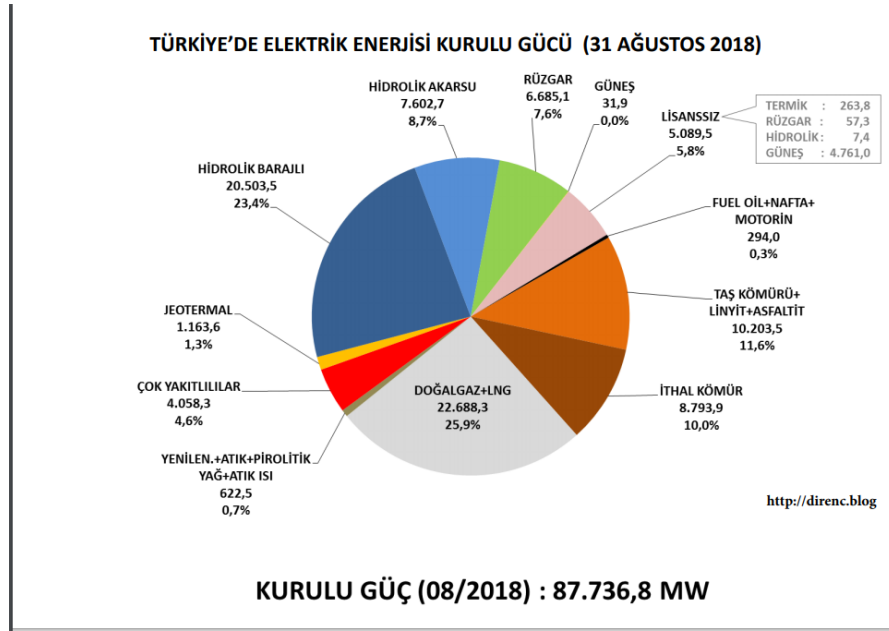
	Kömür(%)	Doğal Gaz(%)	Su(%)	Nükleer (%)	Fuel Oil (%)	Biyoyakıt (%)	Güneş(%)	Rüzgar(%)	Diğer (%)
ABD	40	26,8	6,8	19,1	0,8	1,7	0,3	3,9	0,5
Rusya	15,8	49,1	15,6	16,6	2,6	0,3	0	0	0
Çin	75,8	1,7	17,5	1,9	0,1	0,9	0,1	2	0
İngiltere	36,5	26,8	2,1	19,8	0,7	5,8	0,6	7,7	0
Fransa	4,3	3,1	13,3	73,6	0,6	1,4	0,8	2,8	0,2
Almanya	47	10,5	4,1	15,3	1	8,6	4,7	8,4	0,3
Japonya	31,9	38,5	8	0,9	15,2	3,9	1	0,5	0,2
Türkiye*	21,6	25,9	32,1	0	0,3	5,73	5,42	7,65	1,3

Türkiye’de üretilen toplam elektrik enerjisinin kaynak türlerin göre dağılımı Türkiye Elektrik İletim A.Ş. verilerinden 31 ağustos 2018 yılına aittir.

Türkiye’deki elektrik santralleri, üretim türleri kurulu güçleriyle beraber aşağıda çizelge 3.3 te gösterilmektedir.

Çizelge 3.3: Türkiye'deki Elektrik Santralleri, Üretim Türleri ve Kurulu Güçleri (EMO, 2019)

BİRİNCİL KAYNAK TÜRÜ	28 ŞUBAT 2019 SONU İTİBARIYLA
AKARSU	7.839,10
ASFALTİT KÖMÜR	405
ATIK ISI	323
BARAJLI	20.538,00
BİYOKÜTLE	659
DOĞALGAZ	25.623,80
FUEL OİL	487,2
GÜNEŞ	5.238,80
İTHAL KÖMÜR	8.938,90
JEOTERMAL	1.302,50
LİNYİT	9.842,00
LNG	2
MOTORİN	1
NAFTA	4,7
RÜZGAR	7.031,10
TAŞKÖMÜRÜ	810,8
TOPLAM	89.046,90



Şekil 3.1:Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ)

3.3.6 Kimyasal enerji

Kimyasal enerji; pil gibi kimyasal maddelerin tepkime esnasındaki değişim potansiyeli olarak tanımlanmaktadır. Kimyasal bağ kurma sonucu enerji açığa çıkmaktadır. Bu enerji ile kimyasal enerji emilmektedir ya da yayılmaktadır. Kimyasal enerji moleküldeki atomların tepkimesi sonucu açığa çıkan enerjidir. Kimyasal enerji mekanik ısı ve ısı enerjisine dönüştürülebilmektedir (Sözen vd., 2017: 150).

Kimyasal potansiyel enerji; evlerde kullanılan televizyon kumandaları, el fenerlerinin kullanılabilmesi için gerekli olan pillerin sahip olduğu enerjiler olarak tanımlanmaktadır. Pillerde bulunan kimyasal enerji mekanizmasının çalışması ile elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Buna benzer gaz yağı, odun patlayıcıları da aynı enerji grupları içerisinde bulunmaktadır.

Kimyasal tepkimeler oluşurken ısı şeklinde enerji alış-verişi olmaktadır. Alınan ya da verilen bu ısıya tepkime ısı, oluşum ısı, çözünme ısı, nötürleşme ısı gibi isimler verilmektedir. Kimyasal tepkimelerde bağların kırılması dışarıdan ısı gerektiren bir olaydır bağlar kırıldıktan sonra atomlar yeniden düzenlenerek yeni bağlar oluşmaktadır ve bu bağların oluşması ile ısı açığa çıkmaktadır. Kimyasal maddelerin yapısında depolanmış enerji direkt olarak ölçülememektedir (Sözen vd., 2017: 151).

3.3.7 Nükleer enerji

Atom çekirdeğinden üretilen enerjidir. Nükleer reaktörler; nükleer enerjinin zorlanmış olarak ortaya çıkarılması ve diğer enerji tiplerine dönüştürülmek amaçlı kullanılmaktadır. Nükleer enerji üç nükleer reaksiyon sonucunda oluşmaktadır:

-Füzyon

-Fisyon

-Yarılanmadır (Şeker ve Çerezci, 2000: 89).

Atom çekirdeği reaksiyonunun enerji üretme dışında kullanıldığı alanlar şu şekilde sıralanmaktadır:

-Sağlık Hizmetleri,

-Sanayi,

-Tarım,

-Silah,

-Arkeolojik kalıntıların incelenmesi,

-Adli tıptır (Kaya, 2012: 73).

3.3.8 Ses enerjisi

Bir maddenin salınımından veya titreşiminden oluşan enerji olarak tanımlanmaktadır. Maddenin bozulmasıyla da ilişkilendirilebilmektedir. Birimi joule'dür; ölçümünde sesin basınç ve yoğunluğunu ölçen cihazlar kullanılmaktadır (Elektrikport, 2019).

3.4 Enerji Yönetimi

Enerji yönetimi; ürünün kalitesi, güvenlik ve çevresel olan tüm koşullardan fedakarlık edilmeden, üretim azaltılmadan enerjinin verimli bir şekilde kullanımı çerçevesinde yapılandırılmış olan ve organize edilmiş olan disiplinli bir çalışma olarak tanımlanmaktadır. Enerji verimliliğinin artırılmasının sağlanması ve özellikle enerji kayıplarının önlenmesi sonucunda enerji atıklarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Enerji kayıplarının önlenmesi

sonucunda ülkelerde özellikle ekonomik kalkınma ve sosyal refahta bir artış görülecektir (Onaygil, 2015).

Enerji yönetim sistemlerinin faydaları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır. Bunlar (Onaygil, 2015);

- İtibar ve marka imajı,
- Enerji izleme planları,
- Enerji performansında iyileşme göstergesi,
- Enerji politikası ve hedeflerinin belgelenmesi,
- Güvenli enerji tedariği,
- Enerji maliyetlerinde düşüş,
- İş performanslarında iyileşme,
- Sera gazı emisyonlarında azalma,
- Üretkenlik ve rekabet edilebilirlik de artış,
- Diğer mevzuatlarda uyum olarak sıralanmaktadır.

3.5 Türkiye Açısından Enerji Sektörü

Türkiye’de elektrik üretim kaynakları incelendiğinde, üretimde sahip oldukları pay gözetildiğinde, doğal gaz, hidroelektrik, taş kömürü, linyit, ithal kömür, rüzgar, motorin, Fuel oil gibi sıvı yakıtlar, jeotermal, biyogaz, güneş enerjisi olarak sıralanmaktadır.

2016 yılında Türkiye’nin elektrik enerjisi kurulu gücünün 78.599 MW olduğu görülmektedir. 31 Ekim 2017 tarihinde ise bu güç 82.312 MW’a çıkmıştır. 2017 yılı itibariyle Türkiye’deki enerji üretiminde kullanılan hammaddelerin payları şu şekilde sıralanmaktadır:

- Rüzgar %7,7
- Güneş %1,7
- Fuel oil+nafta+motorin %0,4
- Taş kömürü+liniyit+asfaltit %12,3

- İthal kömür %9,3
- Yenilenen atık+diğer %0,8
- Jeotermal %1,1
- Çok yakıtlılar %5,0
- Hidrolik barajlar %24,6
- Hidrolik akarsu %9,1 (EMO, 2017).

TEİAŞ'nin (Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi) verilerine göre 2016 yılında 2321 santral üzerinde gerçekleşen üretim bu yıl 3822 santrale ulaşmıştır. EÜAŞ'nin (Elektrik Üretim Anonim Şirketi) bu üretim içerisindeki payı 2016 yılında %25,6; 2017 Ekim sonu verilerine göre %24,5 olarak gerçekleşmiştir (EMO, 2017).

3.6 Kentlerde Tüketilen Enerji Kaynakları

Kentlerde tüketilen enerji kaynakları üç başlık altında incelenmektedir. Bunlar; fosil kaynaklı enerji, nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynakları olarak sıralanmaktadır. Bunların her biri aşağıda ayrıntılarıyla açıklanarak yorumlanacaktır.

3.6.1 Fosil kaynaklı enerji

Fosil kaynaklar; gömülmüş güneş ışığı olarak adlandırılmaktadır. Fosil yakıtlar; bitkilerin güneş kaynağından elde etmiş olduğu enerji olarak tanımlanmaktadır. Fosil kaynakların başlıcaları kömür, petrol ve doğalgaz olarak sıralanmaktadır.

Enerji kaynağı olarak fosil kaynaklar; gelişmiş teknolojileri, üretim maliyetinin düşüklüğü, kurulu tesislerin varlığı nedeniyle tercih edilebilir olarak görülmektedir. Yapay enerji kaynakları olarak fosil kaynaklı enerjiler görülmektedir. Fosil kaynaklı enerjilerin çevreye ve canlılara vermiş oldukları zararlar artık tartışılmamaktadır. Dünyada enerji ihtiyacımızın karşılanması için yüzyıllardır fosil yakıtlar kullanılmaktadır. Bu da ciddi bir sıcaklık artışı olan 0,7 C'ye neden olmuştur. Atmosfer olayları incelendiğinde hava kirlilikleri önemli hastalıkların nedeni olarak görülmektedir. Yapay enerji kaynaklarından elektrik enerjisi elde etmek için gerçekleştirilen kimyasal tepkimeler sonucunda

birçok gazın açığa çıktığı ortaya çıkmaktadır. Bunun sayesinde de dünyanın dengesinde bir bozulma meydana gelmektedir.

3.6.2 Nükleer enerji

Atomların merkezinde bulunan çekirdeğin karakterini doğada bulunan maddelerin özellikleri belirlemektedir. Buradaki enerji paketi; çekirdek, nötron ve protonlardan oluşmaktadır. Bu enerji paketini doğa en az enerji kullanarak oluşturmaya çalışmaktadır. Birinci olarak fazla enerji sonucunda oluşan atom çekirdeklerinin bu aşırı enerjilerini zaman içinde radyasyon veya parçacık şeklinde yaydıkları görülmektedir. Bu tür çekirdekler radyoaktif olarak adlandırılmaktadır. Radyoaktif elementlerin genellikle kurşundan ağır olduğu görülmekte bunların zaman içinde bozulması gerçekleşerek daha hafif elementlere dönüştüğü ortaya çıkmıştır. Atom enerjisi ve nükleer enerjisinin tanımını araştırmacılar şu şekillerde yapmaktadır. Bunlar;

- Atom çekirdeğinin bölünmesi,
- Atom çekirdeğinin parçalara ayrılması,
- İki atom çekirdeğinin birleşmesi,
- İki atom çekirdeğinin kaynaşmasıdır.

Dünyadaki en yaygın olarak bulunan nükleer santrallerin fisyon (Uranyum-235 atomu çekirdeğini bir nötron ile parçalaması sonucu elektriğe çeviren) yöntemini kullanarak nükleer enerjiden elektrik enerjisi ürettiği görülmektedir (Nükleer Enerji Raporu, 2011).

Nükleer enerjinin olumlu yanları:

- Nükleer güç üretimi fosil kaynaklar kullanarak elektrik üreten teknolojilere göre çok daha az karbondioksit salınımına neden olmaktadır. Nükleer santrallerin sera gazı emisyonları daha az olduğundan küresel ısınmayı hızlandırıcı etkileri daha düşüktür.
- Nükleer enerji teknolojisi hazır bir teknolojidir ve geliştirilme aşamasını bitirmiştir.
- Bir nükleer santralden yüksek düzeyde elektrik enerjisi elde edilebilmektedir (Kaya, 2012: 74).

Nükleer enerjinin olumsuz yanları:

- Nükleer atıkların nasıl bertaraf edileceğinin güvenli bir yanıtı halen yoktur.
- Tamamen güvenli bir nükleer santral oluşturmak halen mümkün değildir. Tüm güvenlik standartlarına karşın Japonya ve Ukraynadakine benzer kazaların gerçekleşme olasılığı ortadan kaldırılamamaktadır. Nükleer kazaların sonuçları her açıdan çok yıkıcıdır.
- Terör saldırılarına hedef olmaları halinde sonuçları ağırdır.
- Nükleer atıklar silay yapımında kullanıldığından nükleer silahların yaygınlaşmasına yol açmaktadır.
- Başlıca Nükleer kaynak olan uranyum rezervleri 30 ila 60 yıl içinde tükenecektir.
- bürokratik ve teknik süreçlerle birlikte bir santralin kurulması 30 yıla kadar uzayabilmektedir. (Kaya, 2012: 74).

3.6.3 Yenilenebilir enerji kaynakları

Belirli bir ömrü olmayan, belirli bir süre içerisinde kendini yenileyen enerji kaynaklarına yenilenebilir enerji kaynakları adı verilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının insanlar tarafından kalıcı olarak tüketilebilmesi mümkün görülmemektedir. Bu enerji kaynaklarının büyük bir bölümü; güneşten gelen enerjinin form değiştirmesi sonucunda oluşmaktadır (Üçgül ve Elibüyük, 2015: 207).

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında: Rüzgar enerjisi, dalga enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji, gelgit enerjisi, biyokütle enerjisi, hidrojen enerjisi, Hidrolik enerji şeklinde sıralanmaktadır (Üçgül ve Elibüyük, 2015: 208).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının olumlu yanları şunlardır:

- Temiz olmaları, bu bağlamda hava ve su kirliliğini, sera etkisini, radyoaktif kirliliği azaltmaları,
- Yenilenebilir olmaları,
- Yerelde üretilebilmeleri, bu anlamda enerjide dışa bağımlılığı azaltarak ülke ekonomisine katkı sağlamaları,

- Güvenlik ve İşletme maliyetlerinin düşük olması,
- Atık üretmedikleri için üretim maliyetlerinin düşük olması
- ömrünü dolduran tesisin sökülme maliyetinin düşük olması,
- barışçıl kaynaklar olmaları,
- Çağdaş olmaları,
- Ekolojik olmaları dolayısıyla bugünkü ve gelecek kuşakların haklarına saygılı olmaları,
- Toplumsal ve ekonomik gelişmeyi desteklemeleri,
- Yakıt tekellerinin kırılmasını sağlamaları.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının olumsuz yanları ise şu şekilde sıralanmaktadır:

- Dışsal maliyetlerin dikkate alınmaması yüzünden ekonomik açıdan pahalı kabul edilmeleri,
- Ulusal enerji plan ve politikası içerisinde dikkate alınmaması,
- Hayata geçirilebilmeleri için henüz yeterince yasal ve yönetsel düzenleme yapılmamış olması,
- Teknoloji geliştirmeye yönelik AR-GE çalışmalarının yeterince desteklenmemesi,
- Standartların gelişmemiş olması,
- Birçok ülkede yeterli alt yapı bulunmaması.

3.7 Enerji Verimliliği

Enerji verimliliği konusu araştırmacıların görüşlerine göre üç başlık altında incelenerek yorumlanmaktadır. Bunlar; verimlilik kavramı, enerji verimliliği ve enerji verimliliğinin arttırılmasının Türkiye ekonomisine katkıları olarak sıralanmaktadır. Aşağıda bunlar açıklanarak yorumlanacaktır.

3.7.1 Verimlilik kavramı

Verimlilik ile ilgili birçok tanım karşımıza çıkmaktadır. Bu tanımlar verimlilikle ilgili kavramlar başlığı altında incelenerek tartışılacaktır. Verimlilik türleri ve verimlilik ölçümü de işletmeler ve bireyler açısından büyük bir önem taşımaktadır. Verimlilik; üretkenlik sözcüğünün karşılığı olarak görülen bir kavramdır.

3.7.1.1 Verimlilik ile ilgili kavramlar

En genel tanımı olarak verimlilik; üretim süreci içerisine sokulan çeşitli ifadelerle bu sürecin sonunda elde edilen ürünler arasındaki ilişki olarak tanımlanmaktadır. Verimlilik kavramı; savurganlıktan uzak durulması ve kaynakların en iyi şekilde değerlendirilerek üretilmesi olarak görülmektedir. Teknik anlamda verimlilik “üretmiş olan mal ve hizmetlerin miktarı ile bu mal ve hizmetlerin üretilmesinde kullanılmış olan girdiler arasındaki oran olarak” tanımlanmaktadır. Verimliliğin bu noktada kullanılan ölçüsü girdi/çıkıtı olarak formüle edilmektedir (Büyükkılıç, 2008: 55).

Ekonominin dış alanlarında giderek daha çok incelemeye tabii tutulması, ülkelerin gündemlerinin ön sıralarında yer alır hale gelmesi sonucu verimlilik tanımı içerisinde farklılıklar görülmeye başlanılmıştır. Verimlilik denilince artık, elde edilen ürün veya hizmetin kalitesinin yükseltilmesi, çevrenin ve doğal yapının korunması, çalışanlara en iyi şekilde yaşam ve çalışma koşullarının sağlanması ve birim girdi başına üretim miktarının artırılma çabasıyla birlikte düşünülmektedir. “Toplam verimlilik anlayışı içerisinde verimlilik ise; çeşitli üretim faktörlerinin teknolojik, ekonomik ve örgütsel yeteneklerinin birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Verimlilik birçok işletme içerisinde kullanılabilme kolaylığından ve basit bir ölçüt olması nedeniyle yaygın şekilde kullanılan bir performans ölçütü olarak tanımlanmaktadır” (Akdeniz ve Durmaz, 1998: 89-98).

3.7.1.2 Verimlilik türleri

Verimliliğin belirlenmesinde aranılan kriterler farklı şekillerde belirlenerek incelenmektedir. Girdi ile çıktı arasındaki oranın belirlenmesinde farklı metotların kullanıldığı görülmektedir. Verimlilik türleri araştırmacılara göre üç

başlık altında değerlendirilmektedir. Bunlar; kısmi verimlilik, marjinal verimlilik ve kısmi faktör verimliliği olarak sıralanmaktadır (Tuna, 1993: 13).

Kısmi verimlilik; üretim faaliyetlerinden elde edilmiş olan çıktının bu üretimde kullanılan girdilerden herhangi birine oranlanması sonucunda hesaplanmaktadır. Diğer girdilerin hesaplama dahil edilmesi ve tek bir girdiye göre hesaplanması da kısmi verimlilik olarak adlandırılmaktadır (Sumanth, 1984: 9).

Marjinal verimlilik; belirli bir zaman aralığında çıktıda görülen nispi artışın aynı zaman aralığı içerisindeki girdi içerisinde görülen artışa oranlanması olarak tanımlanmaktadır. Bu durumda işletme içerisinde ilave üretim faktörünün üretime katkısı ortaya çıkmıştır (Uğur, 2003: 52).

Toplam faktör verimliliği; üretim faktörlerinin kısmi verimliliklerinin uygun ağırlıkta hesaplanarak toplam verimliliğin bulunması yöntemi olarak adlandırılmaktadır (Yavuz, 2003: 13). Toplam faktör verimliliği bir çıktıyı üretmek üzere kullanılan tüm girdilerle, sürecin çıktısı arasındaki ilişkiyi vermektedir.

3.7.1.3 Verimlilik ölçümü

Verimlilik iki açıdan ölçülebilmektedir. Bunlar;

1-Nicel (miktar),

2-Değer.

Nicel açıdan verimlilik ölçümünün birçok sakıncası ve zorluğu bulunmaktadır. Tek tip bir çıktı üretiliyorsa, çalışan kişi başına veya herhangi bir fiziksel girdiye göre kısmi verimliliği fiziksel oran olarak ölçmede pek fazla sorun ile karşılaşılmazken, iki veya daha fazla fiziksel girdi söz konusu olduğunda verimliliğin sağlıklı bir ölçümünü yapmak zorlaşacaktır. “Verimlilik ölçümünde, miktar ölçümü kısmi verimlilik ölçümü hariç pek uygun ve yararlı bir ölçüm gibi görünmemektedir. Verimliliğin değer analizi; verimlilik ölçümü içerisinde birçok zor yönü olmasıyla beraber daha güvenilir ve daha az karmaşık bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır” (Yükçü ve Atağan, 2009: 6).

3.7.2 Enerji verimliliğinin arttırılmasının ekonomiye katkıları

Türkiye’de enerjiyi verimli kullanılabilmenin öğrenilmesi için enverIPAB(Binalarda Enerji Verimliliğine Yönelik Toplum Bilincinin Arttırılması) Projesi uygulanmaya başlanılmıştır. enverIPAB Projesi sonucunda uygulanan Türkiye’nin enerji Verimliliği Bilinci Araştırması ile çarpıcı sonuçlar elde edilerek yayımlanmaya başlamıştır. Enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için gereken boyutlar aşağıdaki şekilde sıralanmıştır. Bunlar;

- Kaynaklar,
- Teknoloji ve standartlar,
- Verimlilik alanları,
- Uygulama alanlarıdır.

Bu boyutların her biri altında incelenmesi gereken detaylar bulunmaktadır. Türkiye’de enerji sektöründe verimlilik büyük bir önem taşımaktadır. Türkiye’de enerji verimliliğinin sağlanması ile birlikte temiz bir çevre, sürdürülebilir bir ekonomi ve rekabetçi bir gücün hedeflendiği görülmektedir.

. Türkiye’de tüm enerji alanları içerisinde enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye’de enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için belirli kayıpların önlenmesi gerekmektedir. Bu kayıplar şu şekilde sıralanmaktadır;

- Yalıtım eksikliği nedeniyle ısı kayıpları,
- Elektrikli alet ve ekipmanlardan kaynaklanan kayıplar,
- Lojistik planlama kaynaklı kayıplar.

Türkiye’de enerji verimliliğinin uygulanmasının amacı; bireylerin yaşam standartlarının düşmeden, yaşam kalitesinin artması ve bu şekilde Türkiye’deki enerji harcamalarının minimuma indirilerek, rekabet gücünün yükseltilmesi olarak belirlenmiştir.

Enerji sektöründe aydınlatma sadece ampul olarak görülmemelidir. Özellikle büyük binalar içerisinde aydınlatma sistemi kompleks bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Büyük binalarda verimliliği arttıran faktörler şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

-Otomasyon ve uzaktan kumanda sistemleri,

-Elektronik balastlar,

-Kaliteli reflektörler.

Dünyada birçok ülkesinde akkor ampüller tedrici olarak azaltılmaktadır. Bu nedenle bu ampüllerin kimi ülkelerde vergileri yükseltilmekte kimi ülkelerde ise yasaklandığı tespit edilmiştir. Avrupa Birliği ülkeleri incelendiğinde aydınlatmanın C sınıfından daha yüksek ampüllerle yapılmaktadır. Türkiye yeni nesil ampül ihtiyacını ithalat sonucunda karşılamaktadır. Türkiye aydınlatma gereçlerinde ihracatçı konumundadır. Yeni nesil aydınlatma sistemlerine geçişin sağlanabilmesi için özellikle işletmelerin, sanayi sektörünün özendirilmesi sağlanmalıdır. Bu geçişte kamu sektörünün öncü olması gerekmektedir.

Türkiye'deki bina stoğu incelendiğinde binaların %5'inde ısı yalıtımı uygulandığı görülmektedir. 2000 yılında Isı Yalıtım Yönetmeliği uygulanmaya başlanılmıştır. Bu yönetmelikten sonra özellikle yeni binalarda ısı yalıtımı yapıma uygulamasına geçilmiştir. Türkiye'de sekiz milyondan fazla bina doğal gaz aboneliği bulunmaktadır. Türkiye doğalgazı kullanmaya bu kadar endeksliyen yalıtım yapmaya çok istekli görülmemektedir.

Türkiye'deki yalıtım malzemeleri üretim ve teknoloji konusunda iyi durumda görülmektedir. Türkiye'deki ısı yalıtım pazarının cirosu 2007 sonu itibarıyla 3 milyar USD ulaşmıştır. Yalıtım pazarı günden güne daha genişlemektedir. Ülkemizde enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için ilk adım ısı yalıtımının sağlanmasıdır. Isı yalıtımsız binalara doğal gaz aboneliğinin verilmemesi ısı yalıtımının sağlanmasındaki alınacak tedbirlerden biri olarak tespit edilmiştir.

Isıtma sektöründe verimi etkileyen birçok faktörün bulunduğu görülmektedir. Isıtma sistemi için soba, kazan, brülör, radyatör, tesisat, termostat ve otomasyon kontrol sistemi gibi bileşenlerin doğru bir şekilde projelendirilmesi ve standartlara uygun bir şekilde kaliteli, verimli ekipmanlardan seçilmesi gerekmektedir. Türkiye'de doğalgazların yaygınlaşması sonucunda özellikle apartman dairelerinde kombi tercih edilmeye başlamıştır. Çok katlı binalarda ise bireysel ısıtma sistemleri yerine merkezi sistemin daha avantaj olduğu görülmektedir. Merkezi sistem binalarda özellikle yakıt pay ölçerleri kullanılmaya başlanılmıştır.

Türkiye’de jeotermal potansiyeli yüksek olan bölgelerde özellikle doğalgaz yerine jeotermal kaynaklar kullanılmaya çalışılmaktadır. Bunun için o bölgede kojenerasyon sistemlerinin kurulması gerekmektedir. Türkiye’de yapılmış olan araştırmalara göre 5 milyon konutun jeotermal ısıdan yararlanabildiği tespit edilmiştir. Bu da Türkiye’de bulunan dört konuttan birinin jeotermalle ısıtılabilceğini göstermektedir. Türkiye’de şu anda 100.000 konutun jeotermalle ısıtıldığı tespit edilmiştir (TKSB, 2010).

3.8 Enerji ve Çevre

Çevre bilinci ve çevre koruma kavramları incelendiğinde geçmişten bugüne önemli bir geçişi olduğu görülmektedir. Bu alanda büyük çalışmalar yapıldığı tespit edilmiştir. Özellikle bu konu üzerine yapılan politikaların yirminci yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bu nedenle birçok ülke içerisinde son yirmi yıllık dönem içerisinde çevreci kuruluşlar, çevre koruma örgütleri, uluslararası çevre koruma toplantı ve anlaşmaları yapıldığı görülmektedir.

Çevre kirliliğinin üç boyut altında incelenmesi gerekmektedir. Bunlar doğal ortam, su, hava ve toprak olarak değerlendirilmektedir. Toprakların kirlenmesinde etkili olan faktörler şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- Endüstriyel ve evsel atıklar,
- Zehirli maddeler,
- Tarımsal suni gübre ve ilaçlar,
- İnşaat,
- Madencilik,
- Taş ocakçılığı.

Suların kirlenmesinde özellikle atıkların akarsu, göl ve denizlere akıtılması önemli bir rol oynamaktadır. Atmosferin kirlenmesinde rol oynayan faktörler ise şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- Zehirli baca gazları,
- Kül,

-Partiküller.

Dünyada enerji üretiminden kullanımına kadar olan her aşama içerisinde çevre ile ilgili birçok sorun ortaya çıkabilmektedir. Enerji konusunda bilgilenmek ve enerji oluşumunu sağlayabilmek için bilim adamları birçok çalışma yapmaktadırlar. Bunlar şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

-Fosil yakıt kullanımının minimuma indirilmesinin sağlanması,

-Nükleer enerji üretiminde güvenlik seviyesinin üst düzeye çıkarılması,

-Nükleer enerjinin yenilenebilir enerji kaynakları ile eş değer kullanılmasının sağlanması,

-Yenilenebilir enerji kaynaklarından mümkün olduğunca çok faydalanılması,

-Bitkisel enerji kaynaklarının yoğun derecede kullanılmasının sağlanması,

-Enerji sistem ve yönetiminin doğru bir şekilde organize edilmesi,

-Enerji kullanımında savurganlıktan kaçınma olarak sıralanmaktadır.

3.9 Teknolojik Gelişme, Küreselleşme ve Çevre

Çevre ile ilgili birçok sorunun ortaya çıktığı görülmektedir. Bu konudaki sorunlara yönelik çözümlerin birleştiği nokta; aydınlanma düşüncesi ile ortaya çıkan beraberinde endüstri devrimini ortaya koyan yirminci yüzyılın sonlarında iletişim teknolojilerinde gerçekleştirilen devrim niteliğinde yaşanan gelişmelerle küreselleşmenin hızlanmasını sağlayan düşünce değişiminin bulunduğu olarak görülmektedir (Kızıltuğ, 2006).

On sekizinci ve on dokuzuncu yüzyılların en belirgin özelliği temeli içerisinde bilim ve teknolojiye gerçekleştirilen gelişmelerin bulunmuş olduğu ilerlemeye olan kesin inançtır (Yıldırım, 2005: 145). Bu yüzyıllarda doğa, toplumsal refahın sağlanmasının kaynağı olarak görülmektedir. Bilim ve teknolojiye geliştirilen ilerlemelerle insanlık daha iyi yaşam koşulları içerisinde ilerleme kat edecektir. Egemen olan düşüncenin sonsuz ilerleme olduğu görülmektedir (Çiğdem, 2006: 27). Burada önemli olan ilerleme fikrinin, doğanın kaynaklarını sonsuz olarak görmesidir. Bu kaynakları değerlendirmek için de araç olarak teknolojinin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Teknolojinin tarihsel gelişimi incelendiğinde çevre sorunlarına neden olmakla suçlanmasının haksız olmadığı görülmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde gelişme modelleri, öncelikle izledikleri sanayileşme politikaları neticesinde ortaya çıkan durum teknolojinin suçlandığı tezleri doğrulamaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta; teknolojiyi geliştirerek, kullanan ve karar verici konumunda insan durumu olarak görülmektedir.

“Teknoloji; insanın doğa üzerinde egemenlik kurmasını sağlayan bir araç olarak tanımlanmaktadır. Doğaya egemen olma düşüncesi, yanına yenilik, değişim, ilerleme düşüncelerini de alınca teknolojik ilerleme daha da hız kazanmıştır. Bu durum da, insanın doğa karşısında kendine olan güveninin artması sonucunda, yapılan faaliyetlerle çevreye olan baskısının artması sağlanmıştır. Gelişen teknolojinin insan yaşamının kalitesinde ve gündelik hayatının kolaylaşmasında ortaya koymuş olduğu sonuçların açık ve kesin olduğu tespit edilmiştir” (Basalla, 2004: 179). Teknolojinin kendisini destekleyenlere vaat ettiği refah toplumu önemli bir oranda gerçekleşmemiştir. Ortaya çıkan küresel ısınma, ozon tabakasının incelmeye başlaması, iklim değişikliği, kuraklık, çölleşme, canlı türlerinin yok olması, nükleer teknoloji ve gen teknolojisi kaynaklı tehlikeler ve daha birçok sorun insanlığın önünde çözülmeyi beklemektedir. İnsanlık bu noktada karar verme durumunda kalmaktadır. Bu ekonomik sistem ile ilerlemeye devam edilemeyeceğinin bilincine varılması gerekmektedir.

3.9.1 Çevreye duyarlı üretim

“İşletmelerin atıklarını azaltabilmek için geri dönüşüm, yeniden üretim gibi seçeneklerden uzun yıllar yararlandıkları görülmektedir. Bu durumda güvenli üretimi destekleyen çevreye duyarlı üretimin yeni gelişmeler arasında olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin günlük faaliyetlerinin çevre konularıyla bütünleştirilmesi için ilk aşamada çevreye duyarlı üretim tanımının anlaşılması gerekmektedir” (Harmozi, 1999: 39).

Bu konuda Little (1989) endüstriyel ekoloji, Rasheed (1995) çevreye bilinçli üretim, Gupta ve Sharma (1996) çevre işlemler yönetimi ile Melynk vd. (1995) çevreye duyarlı üretim, Curcoviv vd. (1999) yeşil üretim, temiz üretim ve çevreye dost üretim kavramlarını kullanmışlardır. Bu çerçevede sürdürülebilir

üretim kavramının yaygın bir şekilde kullanıldığı görülmektedir (Gupta ve Sharma, 1996: 45). Sarkis ve Rasheed'in (1995) yapmış olduğu çalışmada çevreye duyarlı olarak yapılan üretim içerisinde üretim süreçlerinin ve teknolojilerinin, atıkları ya da hurdaları ortadan kaldıracak bir şekilde tasarlandığı, geliştirildiği ve uygulandığı sonucuna varılmıştır. 1996 yılı içerisinde Gupta ve Sharma'nın (1996) yapmış oldukları çalışmada ise çevre işlemler yönetimi, girdilerin ürünlere dönüştürülmesindeki karar verme süreci içerisinde çevre yönetim ilkeleriyle bütünleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır.

Sarkis ve Rasheed'in (1995) yapmış olduğu çevreye duyarlı üretim adlı çalışmanın amacı; "ürünlerin tasarım aşamasından itibaren geri dönüşüm, yeniden üretim ve tekrar kullanım olanaklarının değerlendirilmesi olarak belirlenmiştir" (Sarkis ve Rasheed, 1995: 17). Melynk ve Handfield'ın (1999) yapmış olduğu çalışmada çevreye duyarlı üretimin amacının; kaynak etkinliğinin artması sağlanırken, atıkların çevreye olan etkilerinin de azaltılması olarak ortaya konulmuştur. Bu amaca ulaşımın sağlanabilmesi için öncelikle yapılması gerekenler şu şekilde sıralanmaktadır (Melynk vd., 2000: 13). Bunlar;

- Atık akışının ortaya konulması,
- Ürün ve süreç tasarım aşamasının belirlenmesi,
- Üretim planlama ve kontrol aşamasının tanımlanması,
- Üretim ve kontrol aşamasının değerlendirilmesi,
- Üretim ve kontrol aşamasının yönetilmesi.

Weismann ve Sekotowski'nin (1994) çevreye duyarlı üretim ile ilgili yapmış olduğu çalışmada çevreye duyarlı üretimin çevre yasalarına uyumlu şekilde gerçekleştirilmesi ve bu noktada kirliliğin önlenmesi felsefesinin desteklendiği tespit edilmiştir (Weismann ve Sekutowski, 1994).

3.9.2 Artan çevre kirliliğinde enerjinin rolü

Dünyada çevresel sorunlar incelendiğinde bu sorunları etkileyen faktörlerin ilk olarak enerji kullanımı görülmektedir. Enerji kullanımı dışında çevreyi etkileyen faktörler şu şekilde sıralanmaktadır:

- Endüstri üretiminde kullanılan hammaddeler,

- Nüfusta görülen artış,
- Kentleşme,
- Aşırı tüketim,
- İklim değişimi,
- Ozon tabakasının delinmesi,
- Ormanların yok olması,
- Asit yağmurları,
- Katı atıkların geri dönüşümü,
- Hava, su ve toprakların kirlenmesi,
- Doğada pestisitlerin kullanılması,
- Doğal değişimler,
- Göçler.

Enerjinin çevre kirliliğinde etkilediği faktörler şu şekilde sıralanmaktadır:

- Hava kirliliği,
- Asit yağmurları,
- Strosferik ozon incelmesi,
- Sera etkisi (Selici, Utlu ve İlten, 2015: 1-2).

3.10 Binalarda Enerji Tüketimi ve Verimlilik

Binalarda enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için öncelikle binalarda enerji kullanımının ortaya konulması ve verimliliğin incelenerek yorumlanması gerekmektedir. Binalar içerisinde enerji verimliliğinin sağlanması için binalar içerisinde ısıtma ve soğutmanın sistematik bir şekilde azaltılması sağlanmalıdır.

Binalarda enerji verimliliğinin sağlanması için en uygun mimari tasarım ile enerji tüketim yükünün azaltılmasının sağlanması, enerji tüketen tüm sistemlerin ayrı ayrı ve mimari ile bütünleşik olarak optimize edilmesi gerekmektedir. Binalarda enerji verimliliğine ek olarak, yenilebilir enerji

teknolojilerinin kullanılması, fosil yakıtlarının azaltılması ve sera gazı salınımının da daha az olması sağlanmalıdır.

Enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için birçok çalışma yapılması gerekmektedir. Öncelikli olarak yapılması gerekenler şu şekilde sıralanmaktadır.

-En uygun mimari tasarımın bulunması,

-Uygun mimari tasarımın sağlanması sonucunda enerji tüketim yükünün azaltılması,

-Enerji tüketen tüm sistemlerin birbirleri ile bütünleşik olarak hareket etmelerinin sağlanması,

-Enerji tüketen sistemler ile mimari yapının bir bütün olarak hareket etmesi.

Yüksek performanslı binalar içerisinde kullanılan tasarım bütünleşik tasarım anlayışı olarak ortaya konulmuştur. Bütünleşik tasarım ile birlikte bileşenlerin dengeli bir şekilde tasarım içerisinde kullanılmasıyla yatırım maliyetleri ve geri dönüşlerde ekonomik bir fayda sağlanacaktır. Yapılacak binalarda enerji verimliliğinin yanında yapılabilecek çalışmalar şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- Yenilenebilir enerji teknolojilerinin kullanılmasının sağlanması,

- Fosil yakıtlara olan bağımlılığın azaltılmasının sağlanması,

-Sera gazı salınımının azaltılması olarak belirlenmiştir.

Sera gazı salınımı incelendiğinde özellikle bina ve ulaşım sistemlerinin bu gazın üçte ikisini oluşturduğu görülmektedir (Yöntem, 2010: 5-6).

Binalarda enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için yapılması gerekenler aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır;

- Pencere ve kapılarda yalıtımın artırılması gerekmektedir.

- Çatı yalıtımına dikkat edilmesi sağlanılmalıdır.

-Radyatör arkalarından kaynaklı ısı kaybının önlenmesi sağlanılmalıdır.

-Odaların sıcaklığının artması halinde pencereleri açmak yerine radyatör musluğunun kısılması sağlanılmalıdır.

- Radyatörlerde termostatik radyatör vanası kullanılması sağlanılmalıdır.
- İnşaat aşamasında beyan edilen yalıtım değerleriyle uygulama değerlerinin doğruluğunun denetiminin sağlanması gerekmektedir.
- Tasarım yapan mimar ve mühendislerin binalarda enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji kullanımına önem verilmesi gerekmektedir.
- Binaların mimari tasarımında enerji verimliliği ile ilgili standartlara uygun olması konusunda dikkat edilmesi gerekmektedir.
- Uygulamada standartlara uygun düzenlenmiş projelere göre yapılaşmanın sağlanması gerekmektedir.
- Mekanik sistemler binalarda enerji verimliliğinde önemli bir rol oynamaktadır.
- Binaların yapımında kullanılacak olan malzeme ve ekipman seçilirken (yapı ve yalıtım açısından) standartlara dikkat edilmesi ve bu standartlara uyulması sağlanmalıdır.
- Isıtma sistemi kurulurken yapılan tasarımlarda enerji verimliliğinin dikkate alınarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir.
- Yapılan binalarda ısıtma periyodu içerisinde iç ortam sıcaklığının 22 C olarak tutulması, soğutma periyodunda ise sıcaklığın 24 C olması gerekmektedir. Binalarda soğutma ekipmanları dış ortam sıcaklığı 30 C'nin altındayken kullanılmaması gerekmektedir.
- Binalarda enerji verimliliği değerlendirilirken oda sıcaklığında 1 C artışın görülebilmesi için yaklaşık olarak %6-8 oranında daha fazla yakıt kullanılması gerekmektedir.
- Binalar içerisinde gereğinden fazla 1 C soğutma işleminin gerçekleşmesi için maliyetin %8-10 oranında arttığı görülmektedir.
- Yeni alınarak kullanılacak ekipmanların A sınıfı olması ve A sınıfı olanların tercih edilmesi gerekmektedir.
- Isı kayıplarının azaltılması için radyatörlerin arkasına alüminyum folyo kaplı ısı yalıtım levhalarının yerleştirilmesi sağlanılmalıdır.
- Isıtma amaçlı olarak kullanılan cihazlar (radyatör ve fancoil) üzerinde ısı akışını engelleyen cisimler bulunmaması sağlanılmalıdır.

-Isıtma sezonu öncesinde radyatör ve fancoil bakımlarının yapılması gerekmektedir.

-Isıtma sistemleri açıkken havalandırma yapılmaktan kaçınılması gerekmektedir. Bunun yerine kısa bir şekilde 5-10 dakika havalandırma yapılması sağlanmalıdır.

- Pencereelerde sızıntıların önlenmesi için pencere contasının kullanılması gerekmektedir.

- Özellikle infiltrasyon kayıplarının önlenmesi için binaların ana girişlerine çift kapı, döner kapı ya da hava perdesi uygulamaları sağlanmalıdır.

-Binalarda özellikle kış ayları gelmeden brülör ayarı yapılması sağlanmalıdır. Binadaki yakıt-hava oranı optimizasyonu özellikle baca gazı analizine göre yapılarak gerçekleştirilmelidir.

- Kullanılan baca gazı sıcaklığının düşük tutulması gerekmektedir. Binada ısıtma sisteminde kullanılan kazanlarda ısı kayıplarının minimuma indirilmesi sağlanmalıdır. Binalarda baca gazının 1 C'lik sıcaklık düşürülmesi için %20 oranında verim artışının sağlanması gerekmektedir.

- Kullanılan iklimlendirme sistemlerinde bakımın yapılması gerekmektedir. Bu bakım içerisinde yapılacaklar; ısıtıcı-soğutucu bataryaların temizlenmesinin sağlanması, kontrolsüz gerçekleşen hava sızıntılarının azaltılması olarak belirlenmiştir.

- Bireylerin enerji verimliliğini sağlayabilmeleri için ısı kayıplarının azaltılması, ısı yalıtımının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

-Binalarda ısı kayıplarının önlenmesi için kaplamalı çift cam kullanılması gerekmektedir.

-Binalarda güneş ışığından verimli olarak faydalanabilmesi için güneş duvarlarının binalarda kullanılması gerekmektedir.

-Binalar inşa edilirken duvarların yapımında kompozit duvarların kullanılması ile ısıtma ve soğutma daha verimli bir şekilde gerçekleştirilecektir.

Dünyada enerji üretimi incelendiğinde %79'luk pay ile fosil yakıtlar ilk sırayı almaktadır. Bunu %18'lik pay ile yenilenebilir enerji kaynakları ve %3'lük pay

ile nükleer enerji izlemektedir (Seydioğulları, 2013: 23). Konutlarda ve ticari yapılarda enerji tüketen sistemler ve oranları izelge 3.4 ve 3.5 de görülmektedir. (Binalarda Enerji Sistemleri ve lm Yöntemleri- 2016. S: 6-7)

Çizelge 3.4: Konut Türü Yapılarda Enerji Tüketen Sistemler ve Oranları

Enerji Tüketen Sistem	Tüketim İçindeki payı
Isıtma	% 32
Sıcak su	% 13
Aydınlatma	% 12
Soğutma	% 10
Diğer	% 33

Çizelge 3.5: Ticari Yapılarda Enerji Tüketen Sistemler ve Oranları

Enerji Tüketen Sistem	Tüketim İçindeki payı
Aydınlatma	% 28
Isıtma	% 16
Soğutma	% 13
Sıcak su	% 7
Havalandırma	% 7
Diğer	% 29

4. ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

4.1 Kentsel Sürdürülebilirlik

Kentsel sürdürülebilirlik kavramı ilk olarak 1987 yılında hazırlanmış olan Ortak Geleceğimiz adlı rapor içerisinde somut olarak ele alınarak yorumlanmıştır. Ortak Geleceğimiz Raporu içerisinde özellikle dünya uluslarının kalkınma, kentleşme politikaları ile eko sistemin canlı ve canlı olmayan unsurlarının dünya içerisinde sürdürülebilirliklerine yönelik olarak gözden geçirmelerini içine almaktadır.

1992 yılında yapılmış olan Rio Deklarasyonu içerisinde Gündem 21 ve diğer Rio Belgeleri sürdürülebilirlik kavramının çokça yinelenmiş olduğu belgeler olarak açıklanmaktadır. İstanbul Habitat II Konferansı içerisinde kentsel sorunların gündeme alındığı görülmektedir. Bu yapılan çalışma sonucunda konferansta; kentsel sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kentleşme ve sürdürülebilir insan yerleşkeleri kavramları resmi olarak bir statü kazanmıştır (Akçakaya, 2016: 52).

Kentsel sürdürülebilirlik; kentler içerisinde ortaya çıkan ihtiyaçların yerel ve küresel kaynakların sürdürülebilirliğine zarar vermeden giderilmesi kapsamında incelenmektedir. Sürdürülebilir kalkınma şu alanlar içerisinde incelenmektedir:

- Çevresel etkenler,
- Sosyal etkenler,
- Politik etkenler,
- Ekonomik etkenler,
- Demografik etkenler,
- Kurumsal etkenler,
- Kültürel hedefler (Akçakaya, 2016: 53).

4.1.1 Rio zirvesi (Gündem 21)

Yirmi birinci yüzyıl içerisinde 1992 Rio Yeryüzü Zirvesi içerisinde bireylerin sürdürülebilir kalkınma ile ilgili birçok ortak hedefi bulunmaktadır. Bu dönem içerisinde özellikle çevre ve kalkınma sorunlarının ortadan kaldırılması için birçok çalışma yapılmıştır. Ülkeler içerisinde sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşımın sağlanabilmesi için ilke ve eylem planlarını düzenlemek amacıyla Gündem 21 başlıklı rapor ortaya çıkmıştır. BM üyesi ülkeler tarafından Gündem 21 kabul edilmiştir. Gündem 21 insanlığın tarihsel bir noktası olarak görülmektedir. Ülkelerin bu dönem içerisinde yaşadıkları sorunlar şu şekilde sıralanmaktadır:

- Sürekli artan yoksulluk,
- Açlık,
- Hastalıklar,
- Cehalet,
- Ekosistemler içerisindeki kötüleşme.

Bu durumlardan kurtulabilmek için özellikle temel gereksinimlerin karşılanması, yaşam standartlarının iyileştirilerek, eko sistemlerin daha iyi bir şekilde korunmasının sağlanması ve güvenli bir geleceğe giden yolun yapı taşlarının döşenmesini sağlayabilecek bir küresel ortaklık sisteminin kurulması gerekmektedir. Gündem 21 bir yandan günümüzdeki ağırlıklı sorunların üstesinden gelmeye çalışırken diğer yandan da dünyamızı yirmi birinci yüzyılın tehditlerine karşı hazırlamayı hedeflediği görülmektedir (Gündem 21-Yerel Gündem, 2018).

Gündem 21 üç ana ve bir tamamlayıcı kısımla toplamda 40 bölümden oluşmaktadır. Temelinde katılıcı yaklaşım olan rapor, finansman politikalarının belirlenmesi, yeni kaynakların yaratılırken uygulanabilir teknik ve ekonomik araçlar oluşturulması, merkezi ve yerel yönetim ilişkilerinin yerinden yönetim anlayışı doğrultusunda güçlendirilmesi, hükümetler ve sivil toplum kuruluşları arasında işbirliği kanallarının geliştirilmesi ve halkın etkin katılımının sağlanması gibi öncelikler üzerinde yükselmektedir.

Kalkınma ve çevre işbirliğinde küresel uzlaşmanın ve politik taahhütlerin en üst düzeydeki ifadesi olarak nitelendirilen Gündem 21, günümüzde ağırlığı hissedilen sorunları bertaraf etmeye çalışırken, diğer taraftan 21. Yüzyılda giderek büyüyeceği öngörülen tehditlere karşı da hazırlıklar içermektedir. Gündem 21'in başarıyla uygulanmasından öncelikle ve esas olarak hükümetlerin sorumlu olacağı belirtilmekle birlikte, bu sürece halkın ve hükümet dışı kuruluşlarla diğer grupların etkin bir biçimde katılımının sağlanması gereği vurgulanmaktadır. Son olarak, Gündem 21'in dinamik bir program olduğuna dikkat çekilmekte, sürecin sürdürülebilir kalkınma için global ölçekte yeni bir ortaklığın başlangıcı olduğu belirtilmekte, bu doğrultuda yerel yönetimlerin katılımı ve işbirliğinin belirleyici olacağı vurgulanmaktadır (Gündem 21-Yerel Gündem, 2018).

4.1.2 İstanbul habitat

UN-Habitat programı özellikle sürdürülebilir insan yerleşimleri olarak görülmektedir. Bu program Birleşmiş Milletler Programı olması ve herkes için konut sağlayan bir program olarak düşünüldüğünden büyük bir önemi bulunmaktadır. UN-Habitat ile ilgili olarak gerçekleştirilmiş olan ilk konferans 1976 yılında Kanada'nın Vancouver şehrinde yapılmıştır. Türkiye 1996 yılında Habitat II Konferansına ev sahipliği yapmıştır. Bu Konferansta özellikle Yaşanılabilir Kentler ve sürdürülebilirlik konusu incelenerek yorumlanmıştır. 17-20 Ekim 2016 tarihinde UN-Habitat'ın üçüncü konferansı Ekvator'un başkenti Kito'da gerçekleştirilmiştir (Habitat Konferansları, 2018).

30.05.1996-14.06.1996 tarihlerinde İstanbul'da toplanan HABİTAT-II zirvesinde yaşanan değişim sürmüştür. Burada sürdürülebilirliğin yanı sıra yaşanabilirlik, hakçalık, aktif katılımçılık, sahiplenme, yönetim, açıklık ve şeffaflık, yapabilir kılma gibi yeni kavramların hayata geçirebilmesi için çok özneli bir yönetişin anlayışı kararı verilmiştir. Bu bağlamda zirve sadece hükümetleri değil, yerel yönetimleri, iş çevrelerini ve sivil girişimleri de sorunların çözümünde yükümlü kılmıştır. Sivil toplum örgütleri zirve kararlarının uygulanması için büyük bir çaba harcarken yerel ve merkezi yönetimler konuya gereken ilgiyi göstermemiştir. Türkiye onayladığı kararların arkasında durmamıştır.

4.2 Enerji Verimliliği ve Sürdürülebilirlik İlişkisi

Sürdürülebilirlik Dünya Çevre Kalkınma Komisyonu tarafından bugünkü ihtiyaçların gelecek kuşaklarında kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılama olanağı şeklinde tanımlanmaktadır (OECD, 2008). Sürdürülebilirlik; iki alan içerisinde yeniden üretim sürecinin sürekliliğinin güvenceye alınması olarak adlandırılmaktadır. Bunlar;

-Kalkınmanın yeniden üretilmesi,

-Doğal varlıkların kendini yeniden üretme kapasitesidir.

Sürdürülebilirlik içerisinde kaynakların geçmiş içerisinde uğramış oldukları zararları ortadan kaldıran, yenilebilirliği koruyan ve geleceğe geliştirerek ilerleme olarak görülmektedir.

Sürdürülebilir enerji; tüm birincil enerji kaynaklarından yapılmış olan enerji üretiminin yüksek randımanlı ve temiz teknolojilerle sağlanmasını, fosil kaynakların yerine olabildiğince tükenmez enerji kaynaklarının kullanılmasını, bir çevrimde atık olarak ortaya çıkan enerjinin bir başka çevrimde girdi olarak kullanılmasını kapsayan ve bunu ekonomik büyüme ile bütünleştiren bir kavram olarak tanımlanmaktadır (Mazlum, 2005).

Yapılan modellemelere göre mevcut iş yapış teknikleri, ve tüketim artışıyla 2050 yılında mevcudun iki buçuk katı kadar daha kaynağa ihtiyaç olduğu saptanmıştır. Bu nedenle rüzgar, güneş, dalga gibi yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili daha çok yatırım ve uygulama yapılması gerektiği aşikardır. Bu noktada ülke yönetimlerinin teşvik edici politikalar ve araçlar geliştirmesi gereklidir (Şen, 2019).

5. YÜKSEK YAPILAR

5.1 Yüksek Yapılar

Yüksek yapıların tarihsel gelişimi incelendiğinde dünyada çok katlı yapı inşa etmenin çekici olduğu görülmektedir. İlk çağlarda inşa edilmiş olan yüksek binalara örnek olarak Babil Kulesi, Rodos Heykeli, Mısır Piramitleri, Maya Tapınağı ve Kutup Minar gibi yapılarıdır. Bu yapılar insanların bina yapımındaki ilk motivasyon ve gurur kaynağı olarak görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde gökdelen kavramı gelişmiş ve gökdelenlere örnek olan binalar Amerika Birleşik Devletlerinde inşa edilmiştir. Hangi binanın gökdelen olarak kabul edileceği günümüze kadar tartışılan bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Montgomery Schuyler, Richard Morris Hunt tarafından tasarlanıp, 1873-1875 yılları arasında New York'ta yapılmış olan Tribune Building (18 kat) ve George B. Post tarafından tasarlanıp, 1873-1875 yılları arasında New York'ta yapılmış olan Western Union Building'i ilk gökdelenler olarak kabul etmektedir. Nedeni ise bu binaların asansör imkanlarını kabul eden ilk iş binaları olması ve çevrelerindeki binalardan yükseklikleriyle ayrılmalarıdır (Işık, 2008).

Çok katlı yapıların yapılma nedenleri şu şekilde sıralanmaktadır:

- Kentlerde kullanılan sahaların azalması,
- Kullanılacak arazi fiyatlarının büyük bir oranda artması,
- Çok katlı binanın yapılacağı arsadan azami kazanç elde edilmek istenilmesi,
- Teknik imkanların artması ve çok katlı binaların yapımının zor olmaması,
- İşletmeler arasındaki rekabetin, işletmelerin kudretini içinde çalışmış oldukları binalarla reklam etme arzusu olarak gelmektedir (Öke, 1991: 13-14).

Çok katlı binalar beş kategori altında incelenmektedir:

- Birinci Kategori: 8 ile 12 kat arasındaki binaları kapsar.

- İkinci Kategori: 12 ile 25 kat arasındaki binalar bu kategoride değerlendirilir.
- Üçüncü Kategori: İnşasında özel önlemler gerektiren 25 ile 55 kat arasındaki binalardır.
- Dördüncü Kategori: 55 ile 75 kat arasındaki binaları kapsar.
- Beşinci Kategori: Süper gökdelen olarak da adlandırılan 75 katı aşan binalardır.

Çok katlı yapılar özellikleri nedeniyle yakın ve uzak çevrelerini fiziksel, kentsel ve alt yapı yönünden etkilemektedir. Kent silüetinde bir odak noktası yaratma arzusu, sahip olduğu teknoloji ve yükseklik ile gücün simgelenmesi kentlerde yüksek yapıların sayıca artmasındaki etken olarak görülmektedir.

5.2 Yüksek Yapıların Avantaj ve Dezavantajları

Sürdürülebilirlik kavramı insan ve çevre sağlığı sorunlarına bir çözüm önerisi olarak kullanılmaya başlamıştır. Sürdürülebilirliğin gündelik yaşam içerisindeki uygulama metotlarının birçok alan içerisinde paylaşıldığı gibi mimarlık alanında da tartışıldığı görülmektedir. Sürdürülebilir mimarlığın etkilediği konular şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- Sürdürülebilir mimarlık içerisinde bulunduğu koşullar içerisinde gelecek nesilleri dikkate almaktadır.
- Sürdürülebilir mimarlık yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik vermektedir.
- Sürdürülebilir mimarlık sayesinde çevreye duyarlı, enerji, su, malzeme ve buldukları alanın etkin şekilde kullanılması sağlanılmaktadır.
- Sürdürülebilir mimarlık sayesinde insanların sağlıkları, güvenlikleri, psikolojileri, fiziksel konforları ve üretkenliklerinin devamını sağlayan yapıların ortaya konulması sağlanılmaktadır (Sev, 2009: 45).

Sürdürülebilir mimarlık ilkeleri araştırmacılar tarafından üç ana başlık altında toplanarak incelenmektedir. Bunlar;

- Kaynak yönetimi,
- Yaşam döngüsü tasarımı,

-İnsan için tasarım ilkesi olarak belirlenmiştir.

Kaynak yönetimi; kaynak kullanımının azaltılması, kaynaklarının yeniden kullanılması ve geri dönüşümü öngörmektedir. Yaşam döngüsü tasarımı; yapının var olma süreci ve çevresine etkilerinin analiz edilebilmesini sağlamaktadır. İnsan için tasarım ilkesi ise insanlar ve doğa üzerindeki ilişkiler üzerinde durmaktadır” (Zinzade, 2010: 48-49).

Yüksek binalar; özellikle büyük ölçekleri ve çok fazla sayıda insan barındırmaları nedeniyle kente birçok etki yapmakta, oluşturdukları çevre yüklerinin de diğer yapılara göre fazla olduğu tespit edilmiştir. Yüksek binaların çevrelerine vermiş oldukları zararlar söz konusudur. Yüksek binaların özellikle canlıların güneş ışığını engelledikleri, kent içerisinde de buna bağlı olarak sağlıksız koşullar oluşturdukları, binalar içerisinde yaşayan kullanıcı sayısının fazlalığı sebebiyle kent içerisinde özellikle trafik, tesisat ve iletişim alt yapısına büyük bir yük getirdiği söylenebilmektedir. Yüksek binaların bulunduğu bölgeler içerisinde rüzgar hareketlerinin değişmesi sonucunda yayalar için rahatsızlık oluşturan rüzgarlar oluşabilmektedir. Yüksek binalar içerisinde ısıtma-soğutma-havalandırma, mekanik sirkülasyon ve aydınlatma sistemleri için ilk yatırım maliyetinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Yüksek binaların sürdürülebilirliğine ilişkin olarak uluslararası ortam içerisinde iki farklı görüş bulunduğu görülmektedir. Bu görüşlerden birincisi; Wood’un belirtmiş olduğu kentsel yayılmanın önlenerek, yüksek yerleşim yoğunluğunun düşey zemin içerisinde geliştiği yüksek binalarda maliyetlerin düştüğü, yüksek binanın ekonomik olarak sürdürülebilirliğinin olması olarak görülmektedir. İkinci görüş ise yüksek binaların inşaları sırasında özellikle çok fazla miktarda enerji harcanmasından dolayı şehir içerisindeki sistemlerin olumsuz etkilenmesi nedeniyle sürdürülebilir olmadığıdır (Wood, 2015).

Ekinci (1991), yüksek yapıları, ulaşılan teknolojinin başarısının simgesi olarak "mimarlık tarihinin mucizesi" ve "yüzyılın amblemi" ya da bir başka bakış açısıyla "sömürgecilik ve yabancı tahakkümünün ürünü", "ulusal bağımsızlığa indirilen darbelerin simgesi" olarak nitelendirmektedir.

Dünyada çok katlı yapıların oluşma nedeni olarak özellikle şehir merkezlerinde bulunan arsaların fiyatlarının çok artması gösterilmektedir. Fiyatları çok artan

arsalardan özellikle yoğun bir şekilde yararlanabilmek için çok katlı binalar inşa edilmektedir. Çok katlı binaların avantajları şu şekilde sıralanmaktadır:

- Çok katlı binalar içerisinde insan enerjisinin çok az harcanması,
- Çok katlı yapılarda zamanın çok az harcanması,
- Karlılık (Özellikle oteller, özel hastaneler vb.)
- Çok katlı binalar ile monotonluğun giderilmesi,
- Prestij.

Çok katlı binaların dezavantajları ise şunlardır:

- Yüksek maliyet,
- Altyapı sorunları,
- Çevrenin güneşlenmeyi sınırlandırma,
- Manzaraya engel olma,
- Rüzgar düzeninin bozma,
- Afet anında çevreye ilave zararlar verme,
- Hava taşıtları için tehlike oluşturma,
- Kentlerin görünüşünü ve estetiğini bozmalarıdır (Öke, 1986).

5.3 Yüksek Yapıların Çevreye Etkileri

Dünyada çevre kirliliği büyük bir önem taşımaktadır. Bu çevre kirliliği özellikle insanların buldukları faaliyetler sonucunda suda, toprakta ve havada meydana gelen ekolojik dengenin bozulması, bu şekilde ortaya çıkan kötü koku, zehirlilik, radyasyon, gürültü, hava kirliliği ve arzu edilmeyen diğer sonuçların ortaya çıkması olarak tanımlanmaktadır. Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde çevresel problemlerin nedenleri şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- Eğitim,
- Plansız kentleşme,
- Sanayileşme.

Bu noktada plansız kentleşmenin önemli olma nedeni; çevre üzerinde oluşan tahribatın nedeni olması olarak görülmektedir.

Şehirlerde bulunan çok katlı yapıların özellikle kent içerisinde aşırı ısınmaya neden olduğu görülmektedir. Çok katlı yapılardan oluşan alanlar özellikle gün boyu depolamış oldukları enerjiyi geceleyin ortama serbest şekilde bırakarak havanın aşırı bir şekilde ısınmasına neden olmaktadır. Aşırı yapılanma sonucunda rüzgarın esişinde de olumsuz bir etkilenme ortaya çıkmaktadır. Bu rüzgarın olumsuz esişi ile kent içerisinde bulunan bitki örtüsü zarar görmektedir. Kentler içerisinde iklimde yaşanan aşırı ısınmayı etkileyen bir başka nedenin de sera etkisi olduğu bilinmektedir. Atmosfer içerisinde karbondioksit miktarının artması ile güneş ışınlarının içeri girmesi engellenmemektedir. Bu güneş ışınlarının tekrar atmosfere dönmesi sağlanamadığı için dünya içerisinde ısının artmasına neden olacaktır.

Kentlerde özellikle havanın içerisinde bulunan kirletici partiküllerin havanın kendi kendisini temizleme kapasitesini aşmasıyla hava kirliliği oluşmaktadır. Bir başka ifadeyle; toz, su buharı, koku ve duman gibi kirletici partiküllerin ortam içerisinde bulunan canlı ve cansız varlıklara zarar verecek düzeylere yükselmesi hava kirliliği olarak tanımlanmaktadır. Çok katlı yapıların artması ile birlikte kent içerisinde hava akımlarının doğal olarak seyredeceği alanlar azalmakta, hava koridorları oluşmaktadır. Bu hava koridorları içerisinde bazı alanlarda hava akımında artış görülürken, bazı noktalarda da hava akımının şiddetlendiği tespit edilmiştir.

Çok katlı yapıların bulunduğu kentler içerisinde çevre kirliliği açısından ortam incelendiğinde özellikle EMA (Elektro manyetik alan kirliliği)'nin üst sınırlarda olduğu görülmektedir. Özellikle bu kirlilik; çok katlı yapılar içerisinde ofis ve daireler arasında paylaşılmaktadır. Elektro manyetik alanların mevcut olan binalar içerisinde duvarlardan rahatlıkla geçebildiği yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konulmuştur.

Çok katlı yapılar içerisinde bulunan elektriksel aksamda bina içerisinde bir kirlilik oluşturmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanmaktadır;

-Elektrik kabloları,

-Zayıf ve alçak gerilim kabloları,

- Orta ve yüksek gerilim kabloları,
- Gerilim kablolarının beslendiği cihazlar,
- Makineler,
- Motorlar,
- Bina içerisinde kullanılan elektrik ekipmanları.

Dünya Sağlık Örgütü'nün kanserojenler listesinde aydınlatma armatürleri bulunmaktadır. Bunlar yaymış oldukları titreşim ve ısılarla özellikle insan organizması üzerine etkisi ortaya çıkmıştır.

Çok katlı yapılar özellikle çalışanlara bir konfor sağlamaktadır. Bunun yanında söz konusu yapıların birçok olumsuz etkiyi yanında getirdiği de görülmektedir. Bu etkiler sonucu ortaya çıkan sağlık problemleri şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

- Klimalardan kaynaklanan büyük sirkülasyon alanlarında havalandırmanın yeterli olmaması ve doğal yollardan sağlanamaması enfeksiyon sonucunda üst solunum yolu sorunlarının ortaya çıkması,
- Gerilin tipi baş ağrısı şikayetinin ortaya çıkması,
- Binaların çevrelerinden güneş çalması sonucu bu binalarda yaşayan kişilerde asosyalleşmeye kadar psikolojik etkiler ortaya çıkmaktadır.

Çok katlı yapılar yıllarca dünyada özellikle yüksek nüfus artışı ve hızlı şehirleşmenin etkilerine cevap verebilme aracı olarak görülmüştür. Çok katlı yapılarda özellikle bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu önlemler;

- Güvenlik önlemleri,
- Afet önlemleri,
- Biyolojik saldırılar ve kimyasal saldırılar,
- Terör olayları.

5.4 Yüksek Yapıların Sürdürülebilirlik İlişkileri

Dünyada yaşanan Sanayi Devrimi sonucunda birçok çevre sorununun ortaya çıktığı görülmektedir. Bu çevresel sorunların yanında bu sorunları arttırıcı

etkide bulunan yeni tarz bir yapı tipinin görüldüğü tespit edilmiştir. Bu yapı türü; yüksek yapılaşma olarak görülmektedir. Çok katlı yapılar incelendiğinde bu yapılar içerisinde neredeyse bir köy nüfusunun bulunduğu görülmektedir. Çok katlı yapıların kent üzerindeki etkileri ve çevresel yüklerinin diğer yapılardan daha fazla olduğu belirlenmiştir (Morhayim, 2003). Çok katlı yapılar içerisinde özellikle bazı bölümlerin maliyetleri diğer yapılardakinden daha fazla olduğu görülmektedir. Bunlar;

-Isıtma,

-Soğutma,

-Havalandırma,

-Mekanik,

-Sirkülasyon,

-Aydınlatma sistemleri (Lepik,2004).

Son yıllarda yapı üretim sektöründe çok katlı yapıların inşasında hızlı bir şekilde artış görülmektedir. Bu çok katlı yapılarda özellikle enerji ihtiyacı için önlem alınmalı ve sürdürülebilir mimarlık anlayışının tasarlanması gerekmektedir.

Büyük bir enerji tüketicisi olan geleneksel çok katlı yapıların imajı, her ne kadar sürdürülebilir mimarlık anlayışı içinde yer almasa da yeni yapılmakta olan çok katlı yapılarda enerji etkin yaklaşımların uygulanmaya başladığı görülebilmektedir. Sürdürülebilir yüksek yapı en basit tanımla, varlığının her döneminde kaynak kullanımına duyarlı, çevre kirliliği yaratmayan, kullanıcılarının sağlık ve konforunu koruyan bu kriterleri ekonomik biçimde yerine getiren ve aynı zamanda yerel toplumun olumlu görüşlerini kazanan yapıdır (Sev, 2009).

5.5 Yüksek Yapılarda Enerji Verimliliği

Çok katlı yapılarda enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için özellikle bina içerisinde bulunan düzen büyük önem taşımaktadır. Bina içerisinde kullanılan sistem konfor, soğutma, ısıtma, havalandırma ve aydınlatma olarak

sıralanmaktadır. Bu sistemlerden en az şekilde enerji harcanılması sağlanılmalıdır.

Türkiye'deki binaların durumu incelendiğinde binalar içerisinde bulunan toplam enerjinin %40'ı kadar enerjiyi harcadıkları görülmektedir. Bu sürekli olarak devam etmektedir. Dünyada ise bu %30 seviyesinde görülmektedir. Dünyadaki sera gazı kullanımı incelendiğinde bu sera gazı salınımının 1/3'nden binaların sorumlu olarak tutulduğu ortaya çıkmıştır.

Enerji performansını çok katlı yapılar içerisinde etkileyen faktörler, kullanıcılara bağlı parametreler, çevresel parametreler, iklim, ışık yapı tasarımına bağlı pasif sistemler ve bu sistemlerin faal olması için tasarlanan diğer elektro mekanikparametrelerdir. Bu grup içerisinde bulunan tüm parametreler içerisinde de birçok değişkenin bulunduğu tespit edilmiştir (Yılmaz, 2010).

Bu yapılar içerisinde enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için öncelikle mimari tasarımın iyileştirilmesi gerekmektedir. Eğer yeni bir yüksek bina için tasarım yapılıyorsa işin ilk başında enerjinin verimli bir şekilde kullanılabilmesi için dikkat edilmesi gerekmektedir. Yüksek binadaki dağıtım mimarisi seçiminin, tesisin ömrü boyunca yükleme performansı üzerine belirleyici bir etkisi bulunacaktır.

Çok katlı yapıların yapım aşaması içerisinde dağıtım mimarisine göre yapılması ve planlanması gereken birçok unsur bulunmaktadır. Bunlar; çalışma hızı, montaj ekiplerinin yetkinliği ve seçilen malzemenin kalitesi olarak sıralanmaktadır. Çok katlı yapıların elektrik dağıtım mimarisi mekanlara göre yapılandırılmaktadır. Güç kaynaklarının seçimi, farklı dağıtım seviyeleri, tek hat şeması ve takım seçimi büyük bir önem taşımaktadır. Dağıtım mimarisi; yüksek binaların ömrünün sonuna doğru geri dönüştürülebilirliği üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır.

Yüksek yapılarda enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için yapılabilecek adımlar şu şekilde sıralanmaktadır. Bunlar;

-Dağıtım mimarisi temel seçimi,

-Mimari detayları seçimi,

-Anahtarlama donanımı seçimidir.

Yüksek yapılar içerisinde bina yönetim sistemi binaların konfor şartlarının iyileştirilmesi için kullanılmaktadır. Daha fazla avantaj ve bireysel ihtiyaçları karşılayabilmek için özel yönetim cihazları ile birlikte bu verimliliğin çıkarılması sağlanılmaktadır. Sabit basınç ve değişken debiye dayalı olarak iklimlendirme sistemleri için kontrol, aydınlatmanın gerekli saatlerde sabit kalması için aydınlatma yönetimi, data ve iletişim sistemlerini sağlıklı ve verimli kullanılması için data kontrol sistemi, yangından korunma ve her türlü güvenlik sistemleri kontrolü veya bütün kontrol sistemlerinin birleştirdiği bina yönetim sistemini kullanılmasının asıl amacı enerjinin verimli şekilde kullanılmasıdır. Nihai hedef enerji tüketimi ve ilişkili maliyetleri azalmaktır (Güleç, 2013: 28-29).

6. SAHA ÇALIŞMASI

Saha çalışması için Kağıthane ilçe sınırlarında bulunan Mari Rezidans ve çevresi seçilmiştir. Bu bölge az katlı fakat yoğun yapılaşmış konut dokusunun bulunduğu bir bölgedir. Mari Rezidans bu çevrede inşa edilen ilk çok katlı yapıdır. Tez çalışması başladıktan sonra yakın çevrede çok katlı birkaç yapı daha inşa edilmiştir. Yapı konum olarak E5 karayolunun batısında, kuzey batı-batı doğrultusunda aşağı yönlü eğimli bir arazinin üst kotunda yer almaktadır. Alan Şişli ilçe sınırlarında Okmeydanı semtinin komşuluğunda bulunmaktadır. Çalışma sahasının belirlenmesinde, bölgenin plansız gelişmiş, az katlı ve zemin kullanım oranı yüksek konut fonksiyonlu yapılardan oluşan bir bölge olması ve bu çevrede yapılaşma koşulları yakın çevresi ile tamamen farklılaşan ilk yüksek yapının Mari Rezidansın olması etkili olmuştur.

6.1 Bölge Kentsel Gelişim Süreci

Kağıthane, İstanbul'un 39 ilçesinden biridir. İstanbul Boğazı'nın batısında, Avrupa yakasında bulunmaktadır. İlçe 1987'ye kadar Şişli ilçesine bağlı iken bu tarihte ayrı bir ilçe olmuştur Kuzeyden Şişli'ye bağlı Ayazağa, güney ve güneydoğudan yine Şişli ilçe sınırlarıyla, kuzeydoğuda Beşiktaş, güneybatıda Beyoğlu, batı ve kuzeybatıda ise Eyüp ilçelerine komşudur (Kağıthane Rehberi, 2008).

20.yy ın başlarına kadar kentin başlıca mesire alanlarından biri olan ve her dönem askeri tesislerin bulunduğu bölge 1950'li yıllardan itibaren sanayi merkezi haline gelmiştir. Kağıthane'nin gelişimi, yöredeki sanayi kuruluşlarının çevresinde gecekondu mahallelerinin oluşması ile başladı. Öte yandan, 1950'li yıllarda İstanbul'da başlatılan imar çalışmaları sırasında evleri ve arsaları istimlak edilenlerden bir bölümüne de, Kağıthane Köyü'ne ait arazilerden yer verildi. Bu uygulama, vadi yamaçlarının gecekonduyla dolmasına neden oldu. 1955'te nüfusu 5000'in altında olan bölgede göçlerle birlikte gecekondulaşma başlamış, nüfus ve yapı yoğunluğu hızla artmıştır. İlerleyen yıllarda boğaz

köprüleri ve çevreyollarının hizmete girmesiyle nüfus artışı bir kez daha hızlanmış, 1990 yılında 270.000'e ulaşmıştır. 2019 yılı verilerine göre bölgede 442.694 kişi yaşamını sürdürmektedir. (İBB)

6.1.1 Sosyo-ekonomik durum

1950 yılından sonra Kâğıthane tarım ve kentsel fonksiyonların artmasıyla beraber bir köy yerleşim yeri olarak ticarete dayalı olarak gelişmiştir. Kâğıthane'de mevcut sanayi, tuğla fabrikaları, demir çekme fabrikası, lokanta, üzerine kurulmuştur. 1950'li yıllarda gecekondu hayatı kırsal yerleşme ile beraber başlamıştır. Bölge içerisinde yetersiz alt yapı faaliyetleri, dağınık gecekondulaşma, yüzölçümü küçük olan ilçe içerisine büyük yerleşim alanlarının kurulması bölgenin denetim uzak kalmasını sağlamıştır. Köy statüsü olan alanlarda muhtarlık onayı ile beraber fabrika tesislerinin kurulması ve çevreyi kirleten ağır sanayi tesislerinin kurulması ilçe içinde hız kazanmıştır. Sanayileşme ile beraber ilçe içinde çevre kirliliği belirgin bir şekilde artmaya başlamıştır. Bölge için de Kâğıt fabrikaları, Demir Çelik fabrikaları ilçe merkezine kurulmuştu. Fabrikalardan çıkan bütün zararlı dumanlar ve atık maddeleri çevreyi kirletmekteydi. Fabrika ve gecekondu ilişkisi zaman içinde Kâğıthane ilçesinde artmaya başladı. Fabrikalarda çalışan işçiler fabrikaların yanında gecekondu hayatı yaşıyorlardı. Sanayileşme sürecinde bir diğer önemli faktör arazi değerlendirmesi ile değişen ekonomik ve mekânsal farklılıklardır. Kâğıthane ilçesinin eğilimli bir arazi yapısına sahip olması gecekonduların yıkım sürecince arazi yapılaşmasında pahalı ve güç bir noktada yer almıştır. 1950 yılından günümüze Kâğıthane'de sanayileşme alanında büyük ilerlemeler gerçekleşmiştir. Bölge içerisinde küçük sanayi alanları varlıklarını sürdürmektedir. (Kağıthane Rehberi, 2008).

6.1.2 Kağıthane ve sürdürülebilirlik

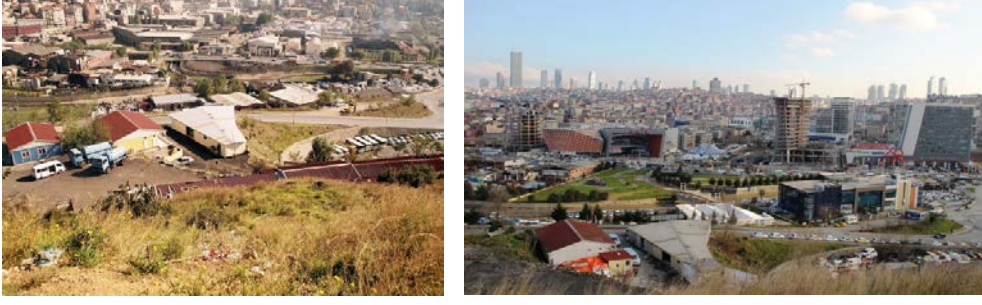
Günümüzde yerel yönetimler denilince aklımıza gelen kent konseyleri yerel gündem 21 de sürdürülebilir kalkınma kavramı önemli bir yer teşkil etmektedir. Bireylerin ve toplumların gönüllü olarak sürdürdükleri sağlıklı kent merkezleri çalışmaları, kamu hizmetlerini kolaylaştırma, yöreleri ile ilgili sorunları çözümü kavuşturmak, yaşadıkları yakın çevreyi anlamak, geniş katılımcı demokrasiyi sağlamak amacı taşımaktadır. Bu çalışmalar yerel ve küresel sorunlar arasında

eğitim, kültür, sosyal yardım, evre, yoksulluk gibi konuların tartışılması, kadın siyasal ve toplumsal katılımı sağlanması yerel ve küresel arasında köprü bağının kurulmasına katkı sağlamaktadır. Günümüzde " Yerel Gündem 21'lerin Uygulaması" demokrasi kültürü geliştirilerek, kent konseylerinin yapılanmasını kolaylaştırılmıştır (Karaman Z. T., 2010, s. 13).

Kağıthane belediyesinin yapmış olduğu projelere bakılırsa okullarda kentsel dönüşüm projeleri ve mekânsal dönüşüm projeleri adına sempozyumlar düzenlendiğini halkı bilinçlendirmek adına "Yaşanabilir Bir evre İçin El Ele" sürdürülebilir kalkınmanın önemi ve yaşanılabılır bir kent ve yaşanılabılır bir evre amaçlandığını söyleyebiliriz. Bununla beraber Kentsel Dönüşüm projesiyle bölge de sanayileşme gelen gecekondulaşmaya karşı yaşam meknlarının kalitesi yükseltilerek, sağlıklı kentler de çevreye duyarlı projelerin gerçekleştirildiği söylenebilir. Sadabad ve Hasbahçe alanlarında yapılan mekânsal düzenlemeyle, yer altı tüneli ile Kağıthane Piyalepaşa zerinden Dolmabahçe'ye bağlanmıştır. Cendere vadisi dönüşüm projesiyle beraber, sanayileşmenin bölge içinde neden olduğu evre kirliliğine engellemek adına bacasız işletmelere dnşrlmştr. (Kağıthane Belediyesi, 2017). Aşağıda Kağıthane sosyo- mekânsal dönüşümüne ait çekilmiş resimlerin önce ve sonra ki dönüşümleri bulunmaktadır.



şekil 6.1: Cendere ncesi ve Sonrası Görselleri



Şekil 6.2: Cendere Caddesi Sanayi Bölgesi Öncesi ve Sonrası Görselleri

Yukarıda resimlerde görüldüğü gibi küreselleşme süreciyle beraber bölge içerisinde sosyomekânsal düzenlemeler yapılarak gecekondulaşma sürecinde yaşanmış olan imarsız araziler engellemeye çalışılmıştır. Küreselleşme süreciyle “global düşünüp yerel hareket etmek” düşüncesiyle ‘sosyo-kültürel ve sosyomekansal düzenlemelere neden olmaktadır.

6.2 Mari Rezidans ve Çevresi

İstanbul Kağıthane ilçesinin E5 karayolu üzerinde Şişliye bağlı Okmeydanı semtinin komşuluğunda bulunan Mari Rezidans iki bloktan oluşmaktadır. Toprak üstü kat adedi 15, toplamda ise 19 kat adedine sahiptir. Blokların yapı yüksekliği 56.51 metredir. Yapının konumlandırıldığı arsa alanı 2100 m² ve iki bloğun toplam taban alanı ise 1346 m² dir (şekil 6.3). Blokların toplam inşaat alanı ise 18448 m² dir. Yapının inşaat kazı başlangıç yılı 2012 yılının ekim ayında, inşaat zemin kat başlangıç yılı 2013 yılının kasım ayında, kaba inşaat bitim yılı ise 2014 yılının ekim ayında tamamlanmıştır. Bu yapıya ait inşaat aşama yıllarına ait bilgilere Google Earth tarihlerinden yararlanılmış yapı künyesine ait bilgiler ise bağlı bulunduğu Kağıthane Belediyesinden temin edilmiştir. Yapı çevresi ise sık konumlanan konut alanlarından oluşmaktadır. Çevrede bulunan yapıların genel olarak kat adedi 2-5 kattan oluşmaktadır (Şekil 6.4).



Şekil 6.3: Mari Rezidans



Şekil 6.4: Mari Rezidans Uydu Görüntüsü

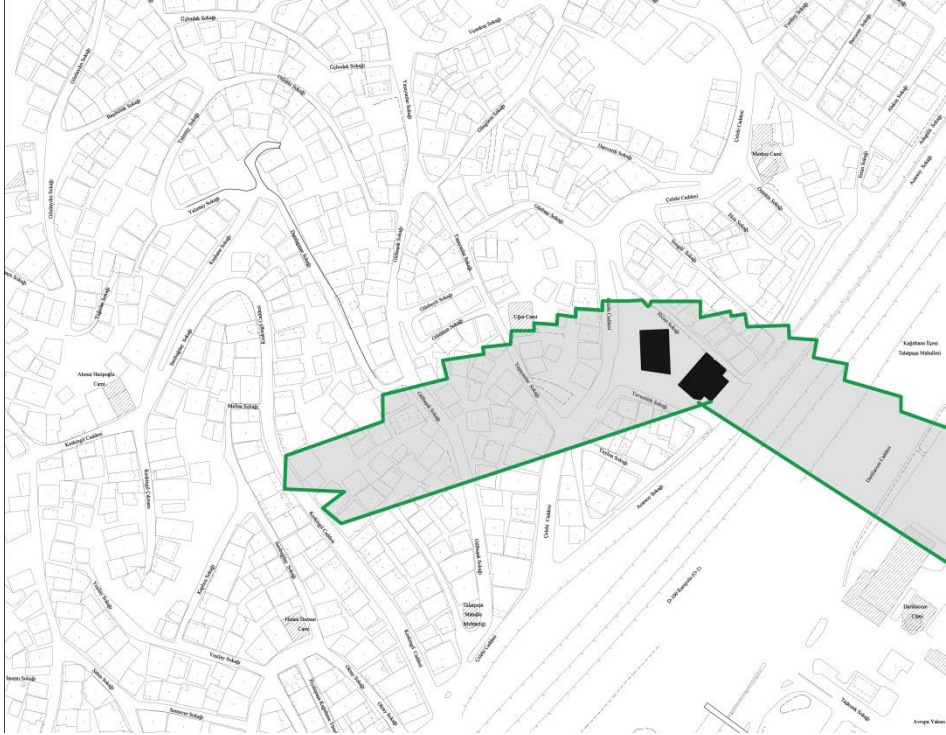
6.3 Saha Çalışması Metodolojisi

Çalışma Kağıthane ilçe sınırları içindeki 19 katlı iki bloktan oluşan Mari Rezidansın etrafında bulunan genellikle az katlı yerleşik düzene sahip olan yapıların Mari Rezidans inşa edilmeden önceki aydınlatma amaçlı elektrik tüketimleri ile inşa edildikten sonraki elektrik tüketimlerinde nasıl bir değişim olduğunu gözlemlemek üzerine hazırlanmıştır. Bölgedeki yerleşik dokudan tamamen farklı olan bu çok katlı iki yapı, mevcut dokuya oranla çok fazla kat içermesi nedeniyle birçok binayı her mevsim farklı olacak şekilde gölgesinde bırakmaktadır (Şekil 6.5-6.8). Aşağıdaki şekillerde ilkbahar mevsimi için 21

Mart, yaz mevsimi için 21 Haziran, sonbahar mevsimi için 23 Eylül, kış mevsimi için 21 Aralık gölge konileri çıkarılmıştır.



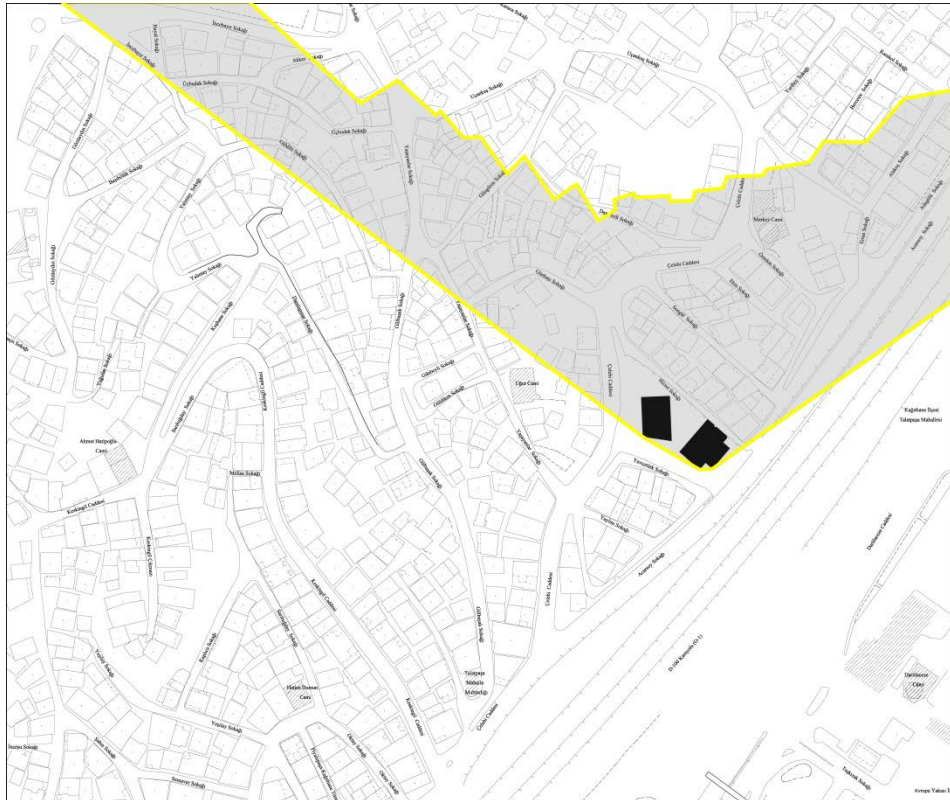
Şekil 6.5: İlkbahar Gölge Konisi



Şekil 6.6: Yaz Gölge Konisi



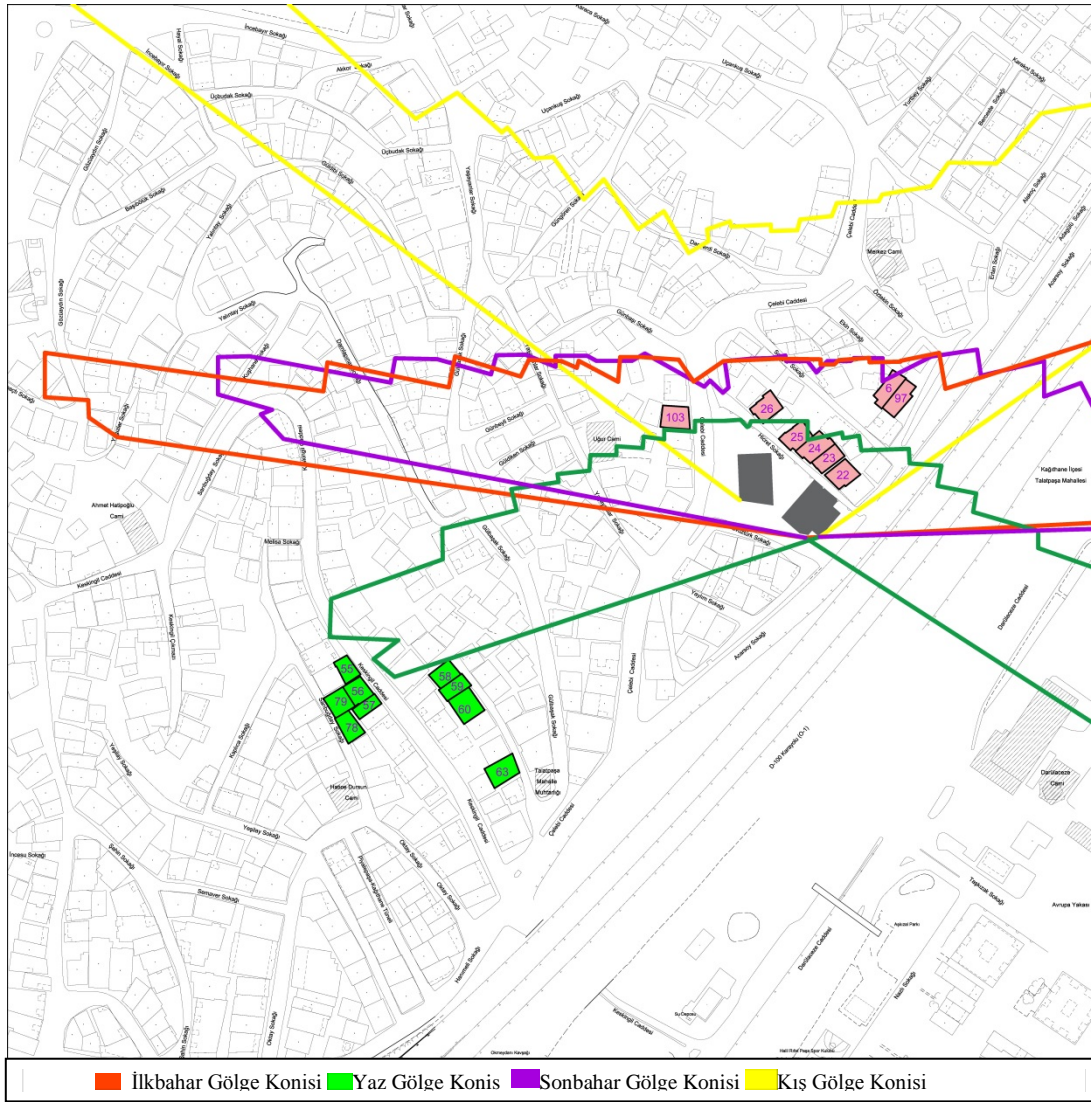
Şekil 6.7: Sonbahar Gölge Konisi



Şekil 6.8: Kış Gölge Konisi

Yüksek yapıların inşa edilmesinden önceki elektrik tüketimleri ile yapılar tamamen yükseldikten sonraki elektrik tüketimleri arasında fark olup olmadığı

sorgulaması için 8 Adet bina seçilmiştir. Sahada yapılan çalışmada binaların tamamıyla konut fonksiyonunda olduğu görülmüştür. Bu 8 binanın tamamı kış gölge konileri içerisinde kalmaktadır. Ayrıca kontrol grubu olarak da 9 adet bina belirlenmiştir. Bu binalar ise tümüyle yüksek yapıların gölge konileri dışında kalmaktadır. Çalışmada gölge konileri içerisinde kalan yapılar ile gölge konileri dışında kalan yapıların elektrik tüketimlerinde bir değişim olup olmadığı, bir değişim varsa bu değişimin yönü ve hangi binalarda görüldüğünü belirlemek amaçlanmaktadır (Şekil 6.9).



Şekil 6.9: İlkbahar-Yaz-Sonbahar-Kış Gölge Konileri ve Saha Çalışması Binaları

Seçilen yapıların elektrik tüketimleri Boğaziçi Elektrik Dağıtım Anonim Şirketine (BEDAŞ) geriye dönük 10 yıl için (2008-2018) ve aylık periyotlar halinde alınmıştır. Mari Rezidans bloklarına ait kış (21 aralık) gölge konisi içerisinde kalan yapıların elektrik tüketimlerinde bir fark olup olmadığını

belirlemek üzere çalışma yapılmıştır. Kış ayları, günlerin daha kısa olması bununla beraber güneşin daha eğik açıyla düşmesi ve gün batmadan bile diğer mevsimlere oranla ortamdaki ışık miktarının azalması nedeniyle aydınlatma amaçlı elektrik tüketiminin en çok arttığı dönemdir. Bu nedenle kış mevsimi, Mari Rezidans bloklarının gölgesi sebebiyle incelenen binaların elektrik tüketimlerinde bir değişim olacak ise bunun en belirgin biçimde ortaya çıkacağı dönem olarak değerlendirilmiş ve analiz kış mevsimi için gerçekleştirilmiştir. Öncelikle binaların saha çalışmasıyla kat adetleri tespit edilmiş ve hali hazır haritalar üzerindeki kontürlerinden yaklaşık taban alanları hesaplanmıştır. Taban alanı ve kat adedi hesaplamasıyla yaklaşık bir değer olarak brüt inşaat alanları hesaplanmıştır. Binaların aylık toplam elektrik tüketim değerleri toplam inşaat alanına bölünerek m² başına elektrik tüketim değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen veri çok değişkenli istatistik tekniklerinden kümeleme analizine tabi tutulmuştur.

Kümeleme analizi herhangi bir veri setindeki nesnelere ortak özelliklerine göre gruplandırarak ya da kümeleme yaparak alt veri setlerine ayırmada kullanılan bir yöntemdir (Liu ve ark., 2010). Kümeleme analizi bir alan içerisinde verileri gruplandırır ve benzerlikleri bakımından sınıflandırarak o gruplar arasında karşılaştırma yapar. Bu tekniğin tercih edilmesinin sebebi ise kullanımının diğer tekniklere nazaran daha kolay, ortaya çıkan sonuçların karmaşıklıktan uzak ve daha anlaşılır olmasıdır.

Bu analizin en çok kullanıldığı alan veri madenciliğidir, veriler uzaklık ve benzerlik kriterlerine göre kümeler ayrılıp kümeler arasındaki farklılık ile bunun nedenleri üzerinde araştırmalar yapılır. Böylece veride yer alan birbirine en fazla benzeyen birimler aynı kümede toplanır. Kümeler kendi aralarında homojen diğer kümedekilerle ise heterojen durumda bulunurlar. Bu analiz ile nereye ait olduğu belirsiz olan bir grup veri temel özelliklerine göre sınıflandırılarak anlamlandırılır (Abonyi ve Feil, 2007, 9). Özetle, verileri birimler ya da değişkenler bakımından birbirine benzerliği yönünden ayrık kümelerde toplanmasını sağlayan bir yöntem olan kümeleme analizi, benzer olanı farklı olandan ayırmayı sağlar (Everitt, Landau ve Leese, 2001).

Kümeleme analizi hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan kümeleme analizi olmak üzere ikiye ayrılır. En çok kullanılan yöntem ise hiyerarşik kümeleme

yöntemidir. Hiyerarşik kümeleme yığımacı (agglomerative) ve bölücü (divisive) hiyerarşik kümeleme olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Tekin, 2015). Hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemi ise k-ortalamlar kümesi yöntemi olup ardışık başlama (sequential threshold), paralel başlama (paralel threshold) ve optimum başlama (optimum partitioning) olmak üzere üçe ayrılan kümeleme yöntemidir. Bu üç metodun da neticeleri birbirine benzerdir.

K-ortalamlar kümeleme yönteminin adımları aşağıdaki gibidir. (Kalaycı, 2009);

Adım 1: Ayrıştırılmak istenen küme sayısını belirle

Adım 2: Başlangıç küme merkezleri olarak k tane nesne belirle,

Adım 3: Her nesneyi, küme merkezi kendine en yakın olan kümeye ata,

Adım 4: Tüm nesnelere atandığında, küme ortalamalarını hesaplayarak, k adet merkez nesnelere yeniden hesapla,

Adım 5: Adım 3 ve Adım 4'ü küme elemanları sabitleninceye kadar tekrar et.

K-ortalamlar kümeleme yöntemi, belirli bir veri kümesindeki birimleri önceden belirlenmiş sayıda kümeye ayıran en basit, denetimsiz öğrenme algoritmalarından biridir. Bu yöntem diğer iteratif yöntemler gibi başlangıç olarak seçilen ve küme merkezi olarak atanan değer veya değerlere bağlı kalarak bir kümeleme gerçekleştirir. K-ortalamlar yönteminde; ilk adımı rastlantısal olarak seçilen küme merkezleri yardımıyla, veri kümesindeki tüm birimlerin bu merkez noktalara olan uzaklıkları dikkate alınarak, birimlerin ait olduğu kümeler belirlenir. Ancak Özarı vd (2019) yaptıkları çalışmada, rastlantısal olarak seçilen küme merkezlerinin farklı küme yapıları oluşturabildiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar çalışmalarında başlangıç küme merkezi seçim sorunsalının varlığının daha detaylı anlaşılması adına, sorunsalın gözlemlendiği bir kurgu çalışma oluşturmuşlardır. Kurgu çalışmada birimlerin iki ve üç kümeye ayrılmak istendiği durum için, veriler öncelikli olarak veri setinde yer alan tüm olası başlangıç merkez verileriyle k-ortalamlar kümeleme yöntemi uygulanarak ayrıştırılmış ve farklı küme yapılarının farklı sıklıklarla elde edildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca sorunsalın varlığını daha detaylı incelemek adına, veri setine yakın ve uzak konumlarda olacak şekilde veri setinde yer almayan yeni birimler oluşturabilmek için bir yöntem

geliştirilmiştir. Daha sonra yöntemle elde edilen yeni birimler, başlangıç merkez veri olarak ele alınarak, veri seti kümelerine ayrılmış ve daha önce elde edilmeyen yeni küme yapıları gözlemlenmiştir. Çalışmanın son kısmında ise başka bir kurgu çalışma ile veri seti içinden veya veri seti dışından seçilen başlangıç merkez birimlerle farklı sonuçlar elde edilebileceği gösterilmiştir. Bu nedenle bu tez çalışmasında gerçekleştirilen kümeleme analizinde Özarı vd (2019)'nin ortaya koyduğu yöntem kullanılmıştır.

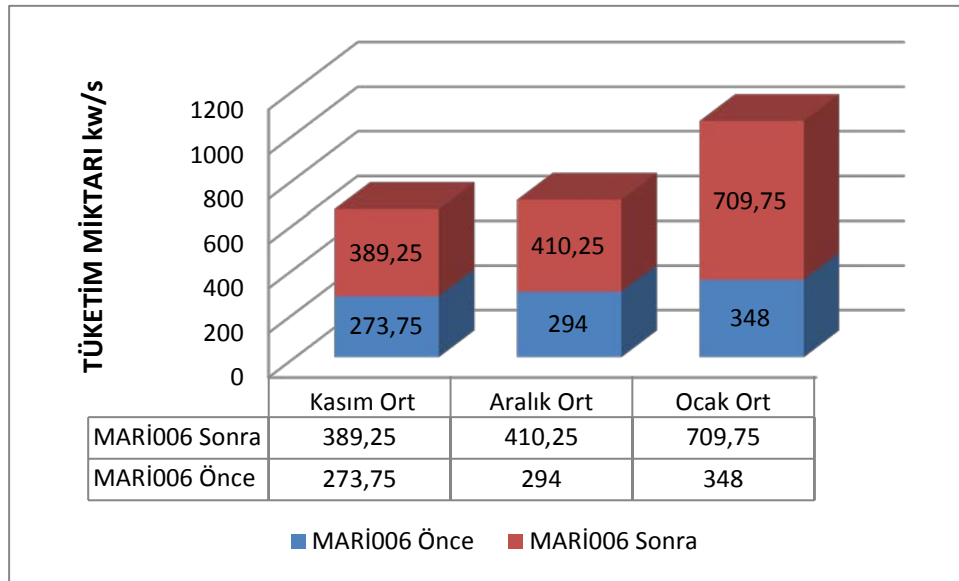
Analizde belirlenecek küme sayısı için iki farklı öngöründe bulunulmuştur. Mari Rezidansın tüm gölge konileri dışında kalan kontrol grubu binaların Mari Rezidans öncesi ve sonrası elektrik tüketimlerinde bir değişim olmayacağı, master binalarda ise Mari Rezidans öncesi ve sonrası enerji tüketimlerinde bir değişim olabileceği, bu durumda master binaların sonraki dönem gözlemlerinin diğer tüm gözlemlerden ayrılabilmesi ve neticede iki küme oluşma olasılığı öngörülmüştür. İkinci öngöründe ise Mari Rezidans öncesi ve sonrası dönemde bölgedeki elektrik tüketimini genel olarak etkileyebilecek iklimsel ve atmosferik koşullarda bir farklılaşma veya öngörülemez başka değişimlerin meydana gelmiş olma olasılığı dikkate alınmış, bu nedenle hem master binaların hem de kontrol grubu binaların elektrik tüketimlerinin belirlenen eşik dönem sonrasında ayrışabileceği kabulüyle üç kümeli bir yapı olasılığı da değerlendirilmiştir. Bu sebeple kümeleme analizi en az iki en çok üç küme olacak şekilde çalıştırılmıştır.

6.4 Çalışma Bulguları

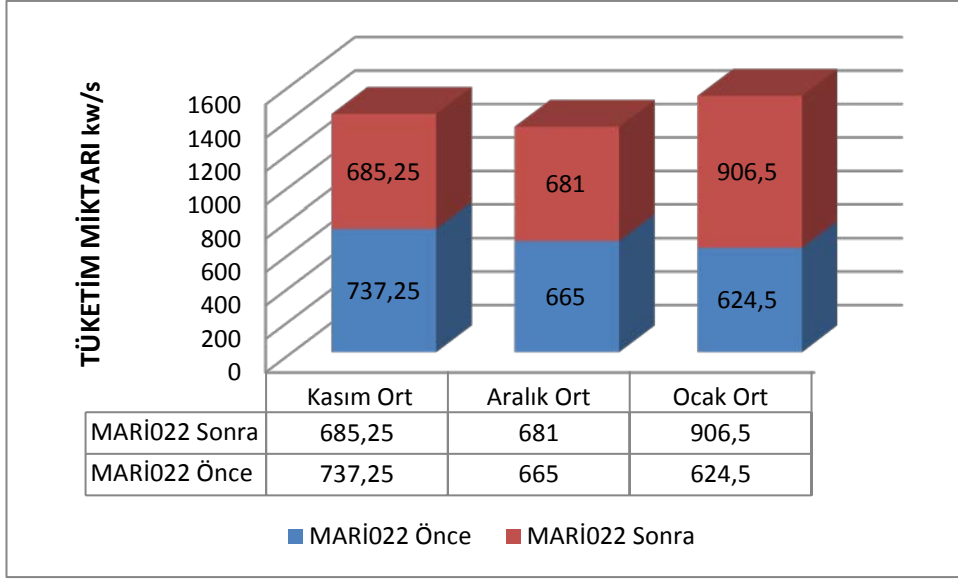
Mari Rezidansın etrafında bulunan genellikle az katlı yerleşik düzene sahip olan yapıların yüksek yapı yapılmadan önceki elektrik tüketimleri ile yüksek yapı yapıldıktan sonraki elektrik tüketimlerinde nasıl bir değişim olduğunu gözlemek üzere; çalışmada kış gölge konisinde kalan 8 master binayla dört mevsimde de gölge konisi içinde olmayan fakat aynı bölgede aynı fiziksel dokuya sahip 9 kontrol binası belirlenmiştir. Kış gölge konisi aralık ayını merkez almak üzere kış, aralık, ocak aylarındaki elektrik tüketim ortalamalarını kapsayacak şekilde veri setinde düzenleme yapılmıştır. Bunun için 15 katlı olan Mari Rezidansın 21 Aralık tarihli gölge konisi Revit programında oluşturulmuştur. Mari Rezidansın zemin kat inşaatının

başlamasıyla kaba inşaatın bittiği dönem arası tüketimler analize dahil edilmemiştir çünkü; bu dönemde yapının gölgesinin düzensiz olabileceği ve bu nedenle analize dahil edilen binaların tüketimleri üzerinde birbirinden farklı etkilere yol açabileceği varsayılmıştır. Bu doğrultuda Kasım 2013 ile Ekim 2014 tarih aralığındaki elektrik tüketimleri analize dahil edilmemiştir.

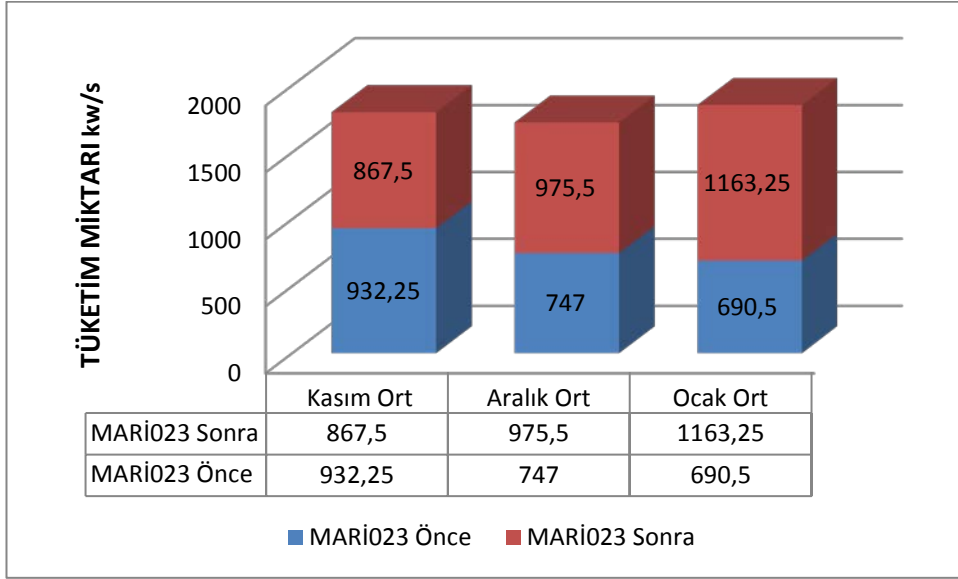
Kümeleme analizine dahil edilen gözlemlere ilişkin veriler oluşturulurken, kış dönemi için her birinin ayrı ayrı olmak üzere kasım, aralık, ocak aylarına ait aylık elektrik tüketim ortalamaları hesaplanırken 2013 kasım ve aralık ayları ile 2014 ocak ayı değerlendirilmeye alınmamıştır. Dokuzu kontrol grubu olmak üzere on yedi bina için eşik dönem öncesi ve sonrası toplamda otuz dört gözlem mevcuttur. Bu gözlemlere ilişkin aylık tüketim miktarları Şekil 6.10-26 da, birim elektrik tüketim miktarları Çizelge 6.1. de, gözlemlerin ait olduğu dönem ve grubu gösteren liste ise Çizelge 6.2. de görülmektedir.



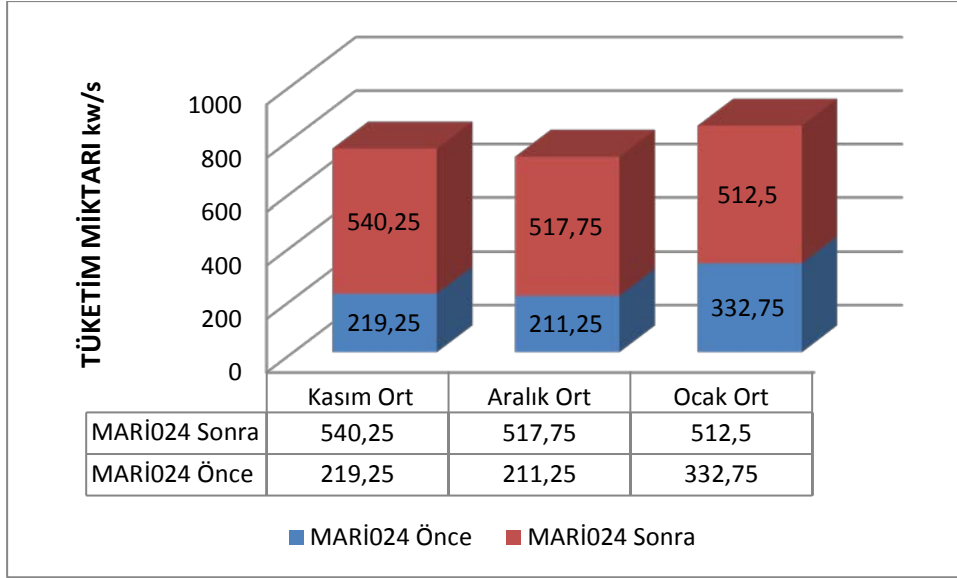
Şekil 6.10: [MARI006-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



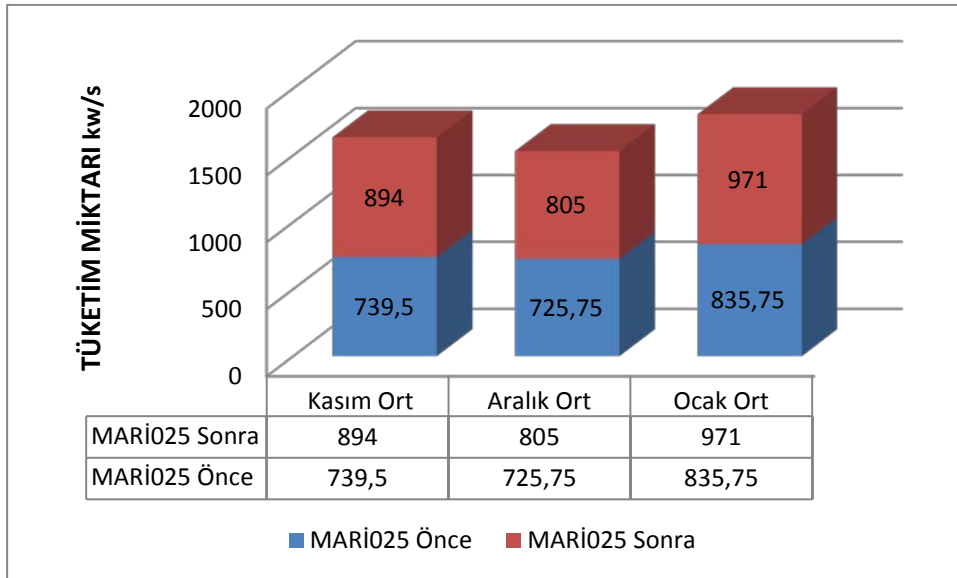
Şekil 6.11: [MARI022-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



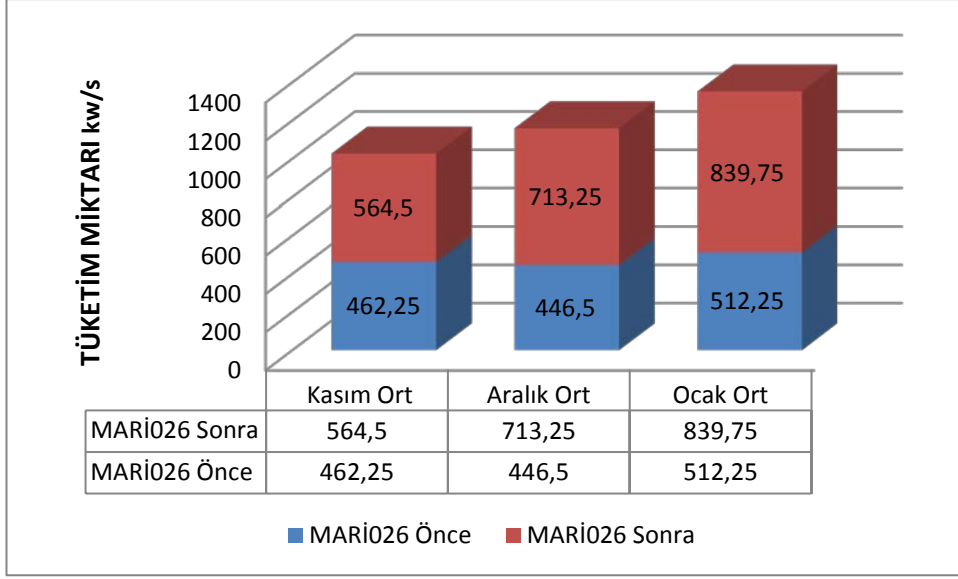
Şekil 6.12: [MARI023-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



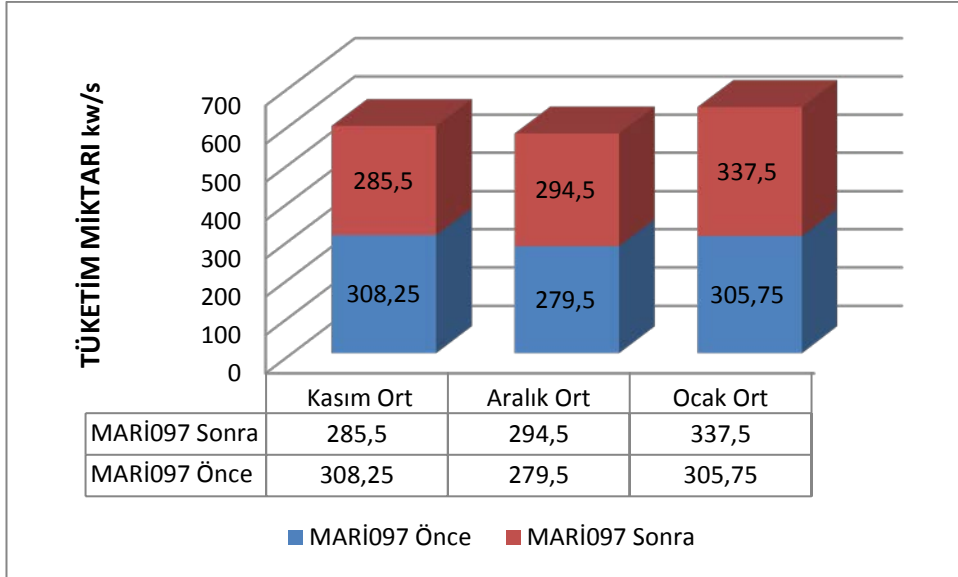
Şekil 6.13: [MARI024-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



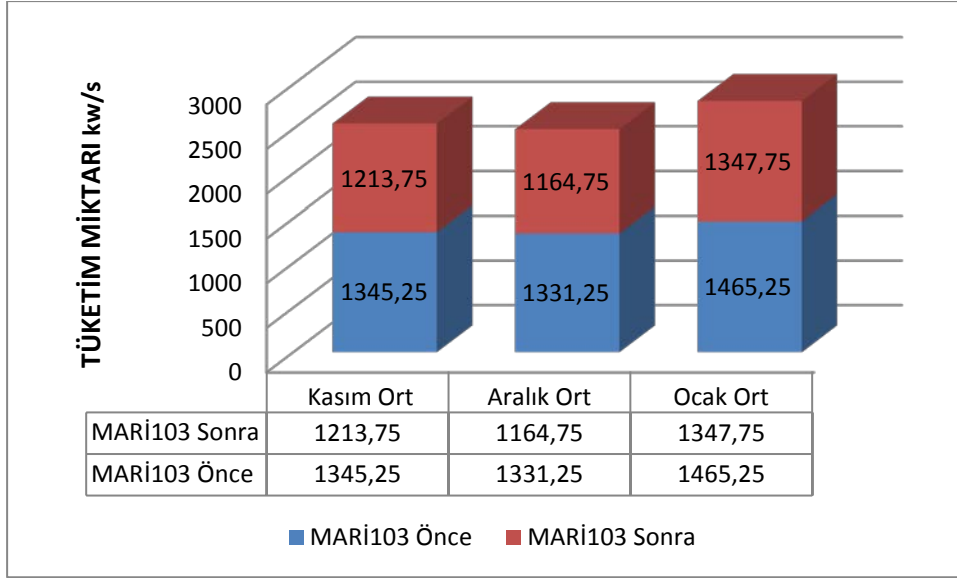
Şekil 6.14: [MARI025-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



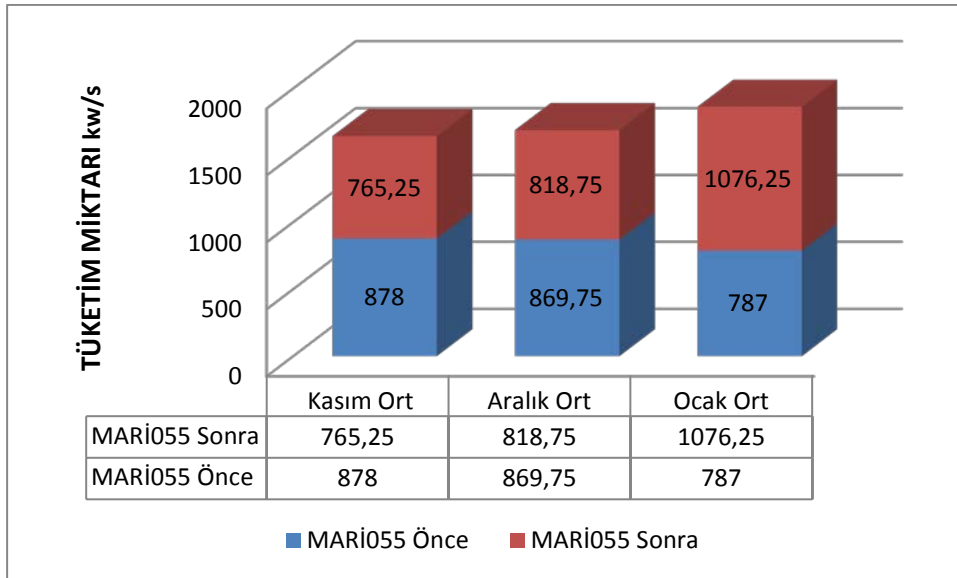
Şekil 6.15: [MARI063-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



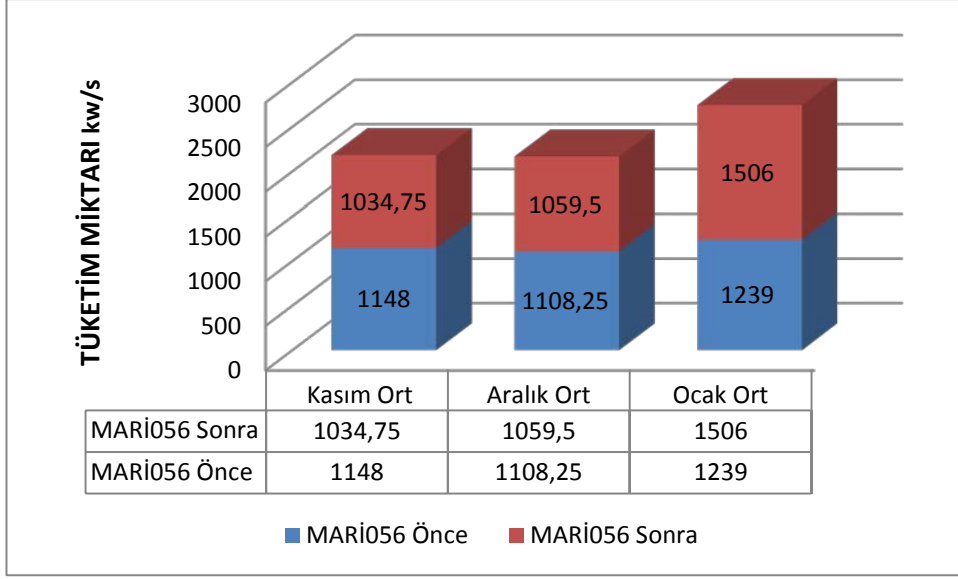
Şekil 6.16: [MARI097-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



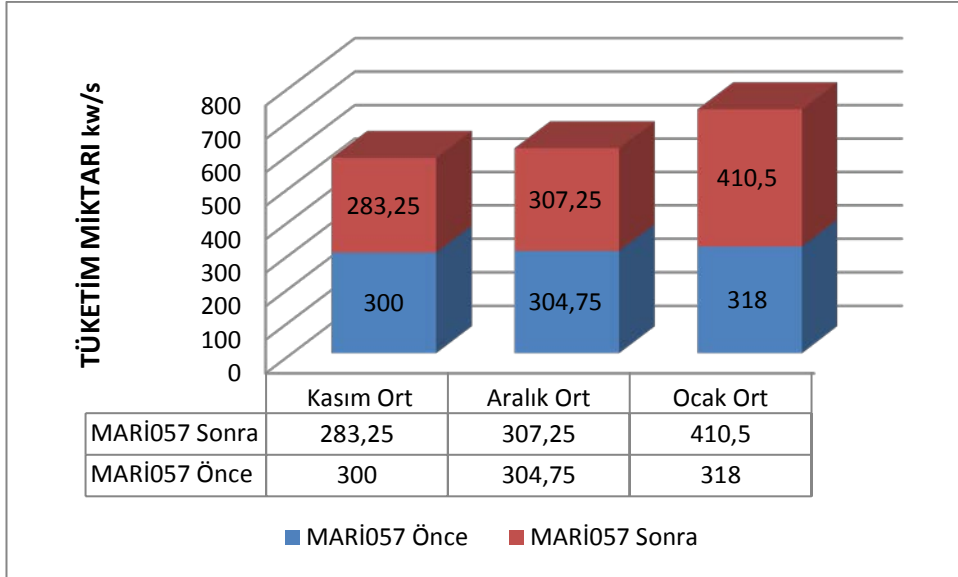
Şekil 6.17: [MARİ103-M] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



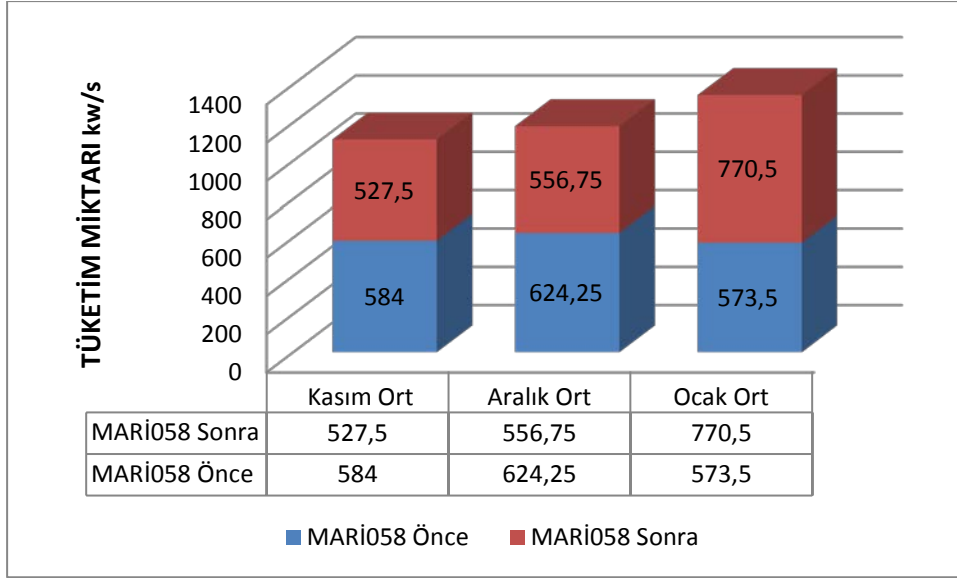
Şekil 6.18: [MARİ055-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



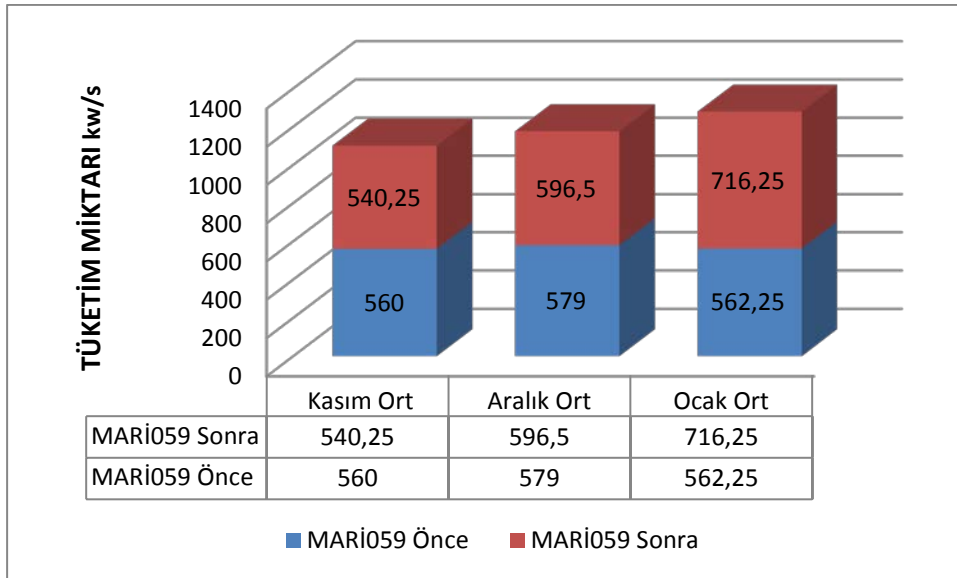
Şekil 6.19: [MARI056-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



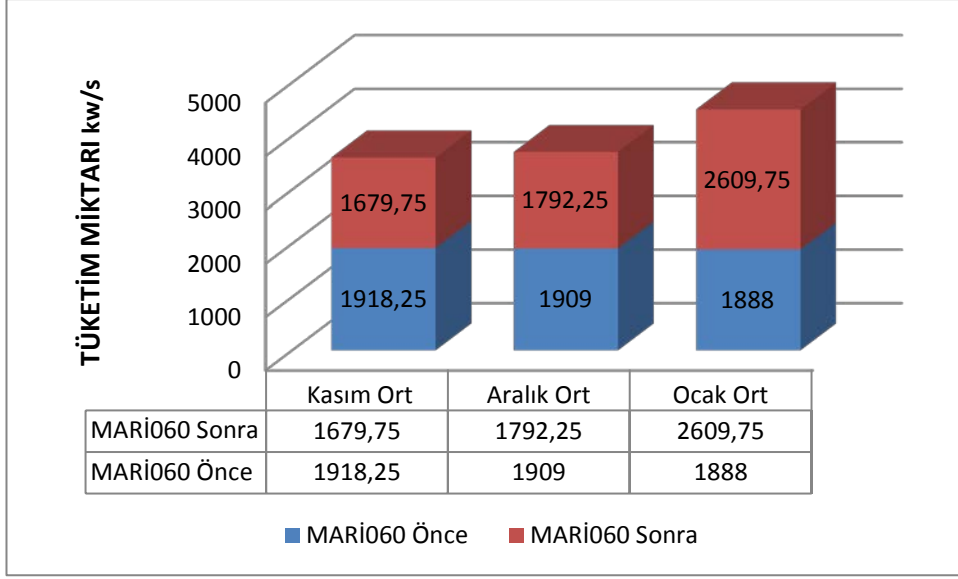
Şekil 6.20: [MARI057-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



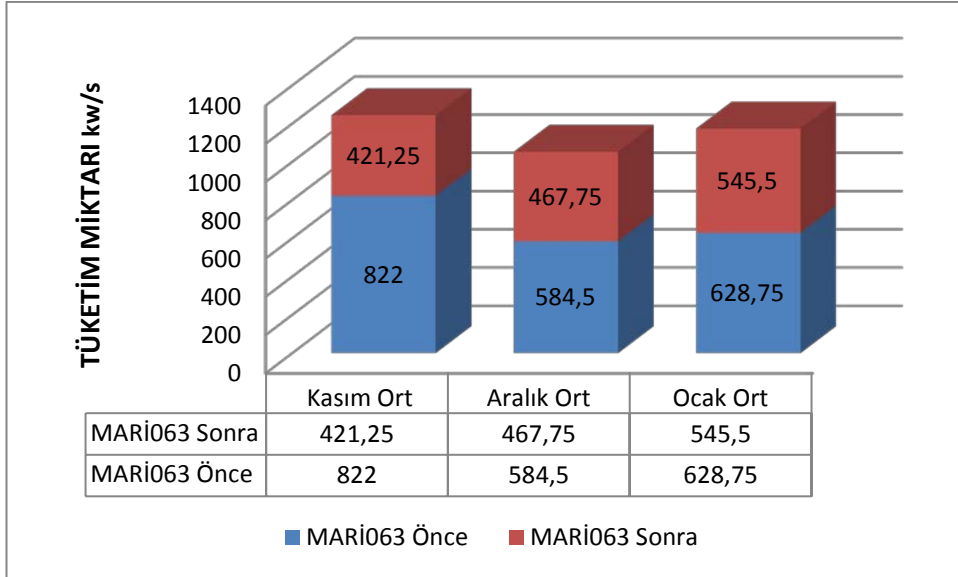
Şekil 6.21: [MARI058-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



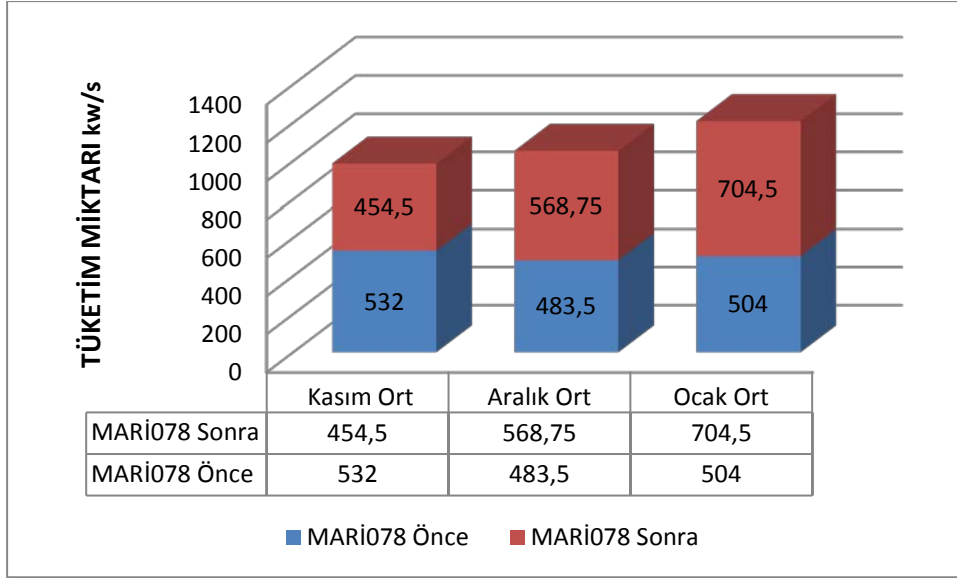
Şekil 6.22: [MARI059-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



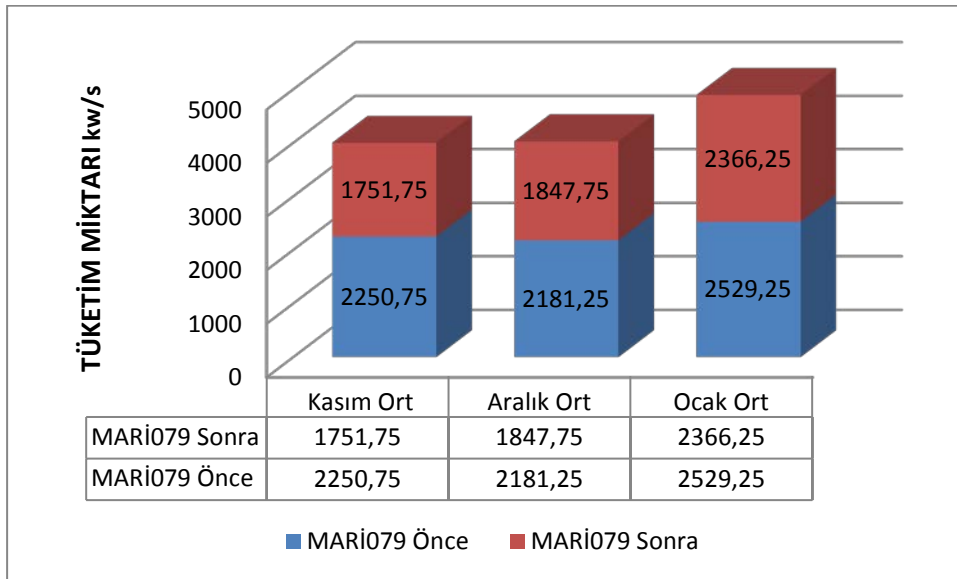
Şekil 6.23: [MARI060-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



Şekil 6.24: [MARI063-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



Şekil 6.25: [MARI078-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları



Şekil 6.26: [MARI079-K] Kodlu Binanın Kış Mevsimi İçin Eşik Dönem Öncesi ve Sonrası Aylık Tüketim Ortalamaları

Çizelge 6.1: Gözlemlere Ait Birim Alan Başına Aylık Elektrik Tüketim Ortalamaları

Kümeleme Analiz Sıra No	Bina ID	Gözlem ID	Mevsim	Kasım m2 Başına Ortalama Tüketim	Aralık m2 Başına Ortalama Tüketim	Ocak m2 Başına Ortalama Tüketim
0	MARİ006	MARİ006-M-O	Kış	0,73000	0,78400	0,92800
1	MARİ006	MARİ006-M-S	Kış	1,03800	1,09400	1,89267
2	MARİ022	MARİ022-M-O	Kış	2,81393	2,53817	2,38359
3	MARİ022	MARİ022-M-S	Kış	2,61546	2,59924	3,45992
4	MARİ023	MARİ023-M-O	Kış	2,19870	1,76179	1,62854
5	MARİ023	MARİ023-M-S	Kış	2,04599	2,30071	2,74351
6	MARİ024	MARİ024-M-O	Kış	0,76661	0,73864	1,16346
7	MARİ024	MARİ024-M-S	Kış	1,88899	1,81031	1,79196
8	MARİ025	MARİ025-M-O	Kış	1,62171	1,59156	1,83279
9	MARİ025	MARİ025-M-S	Kış	1,96053	1,76535	2,12939
10	MARİ026	MARİ026-M-O	Kış	1,18526	1,14487	1,31346
11	MARİ026	MARİ026-M-S	Kış	1,44744	1,82885	2,15321
12	MARİ097	MARİ097-M-O	Kış	0,78435	0,71120	0,77799
13	MARİ097	MARİ097-M-S	Kış	0,72646	0,74936	0,85878
14	MARİ103	MARİ103-M-O	Kış	1,57893	1,56250	1,71978
15	MARİ103	MARİ103-M-S	Kış	1,42459	1,36708	1,58187
16	MARİ055	MARİ055-K-O	Kış	1,99545	1,97670	1,78864
17	MARİ055	MARİ055-K-S	Kış	1,73920	1,86080	2,44602
18	MARİ056	MARİ056-K-O	Kış	1,66377	1,60616	1,79565
19	MARİ056	MARİ056-K-S	Kış	1,49964	1,53551	2,18261
20	MARİ057	MARİ057-K-O	Kış	1,28205	1,30235	1,35897
21	MARİ057	MARİ057-K-S	Kış	1,21047	1,31303	1,75427
22	MARİ058	MARİ058-K-O	Kış	1,30357	1,39342	1,28013
23	MARİ058	MARİ058-K-S	Kış	1,17746	1,24275	1,71987
24	MARİ059	MARİ059-K-O	Kış	1,15464	1,19381	1,15928
25	MARİ059	MARİ059-K-S	Kış	1,11392	1,22990	1,47680
26	MARİ060	MARİ060-K-O	Kış	2,33933	2,32805	2,30244
27	MARİ060	MARİ060-K-S	Kış	2,04848	2,18567	3,18262
28	MARİ063	MARİ063-K-O	Kış	0,96479	0,68603	0,73797
29	MARİ063	MARİ063-K-S	Kış	0,49442	0,54900	0,64026
30	MARİ078	MARİ078-K-O	Kış	0,90169	0,81949	0,85424
31	MARİ078	MARİ078-K-S	Kış	0,77034	0,96398	1,19407
32	MARİ079	MARİ079-K-O	Kış	2,61411	2,53339	2,93757
33	MARİ079	MARİ079-K-S	Kış	2,03455	2,14605	2,74826

*Kümelerde yer alan elemanları (kümeleme analiz sıra no) ifade eden sayıların hangi gözlemlere karşılık geldiği çizelge 6.2. den takip edilebilir.

Çizelge 6.2: Kış Mevsimi İçin Saha Çalışması Binaları Çizelgesi

Kümeleme Analiz Sıra No	Gözlem Id	Önce	Sonra	Master	Kontrol
0	MARİ006	X		X	
1	MARİ006		X	X	
2	MARİ022	X		X	
3	MARİ022		X	X	
4	MARİ023	X		X	
5	MARİ023		X	X	
6	MARİ024	X		X	
7	MARİ024		X	X	
8	MARİ025	X		X	
9	MARİ025		X	X	
10	MARİ026	X		X	
11	MARİ026		X	X	
12	MARİ097	X		X	
13	MARİ097		X	X	
14	MARİ103	X		X	
15	MARİ103		X	X	
16	MARİ055	X			X
17	MARİ055		X		X
18	MARİ056	X			X
19	MARİ056		X		X
20	MARİ057	X			X
21	MARİ057		X		X
22	MARİ058	X			X
23	MARİ058		X		X
24	MARİ059	X			X
25	MARİ059		X		X
26	MARİ060	X			X
27	MARİ060		X		X
28	MARİ063	X			X
29	MARİ063		X		X
30	MARİ078	X			X
31	MARİ078		X		X
32	MARİ079	X			X
33	MARİ079		X		X

Yukarıda açıklanan öngörü doğrultusunda kümeleme analizi en az iki en çok üç küme oluşturmaya yönelik çalıştırılmıştır. Analiz sonucunda on farklı küme yapısı elde edilmiştir. Bu küme yapılarından bir tanesi tüm gözlemleri tek bir kümede toplamaktadır fakat bunun tekrar etme sayısı çok düşüktür. İki adet iki kümeli küme yapısı ortaya çıkmış, ayrıca yedi adet de üç kümeli küme yapısı elde edilmiştir. Bunlar arasında iki kümeli yapıların her ikisi de üç kümeli yapıların ise en çok tekrar eden ikisi detaylıca incelenmiştir. Kümeleme analizi özet tablosu Çizelge 6.3. de verilmiştir.

Çizelge 6.3: Kümeleme Analizi Özet Tablosu

Küme Adı	C-0	C-1	C-2	Total In	Total Out	Total Merged	Total
A	(0, 1, 6, 10, 12, 13, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31)	(2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 26, 27, 32, 33)		290	320	719	1329
B	(0, 1, 6, 10, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31)	(2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 16, 17, 18, 19, 26, 27, 32, 33)		271	919	1742	2932
C	(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33)			0	56	28	84
D	(0, 6, 12, 13, 24, 28, 29, 30, 31)	(1, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25)	(2, 3, 5, 17, 26, 27, 32, 33)	2657	3222	18650	24529
E	(0, 6, 10, 12, 13, 24, 28, 29, 30, 31)	(1, 4, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25)	(2, 3, 5, 26, 27, 32, 33)	339	1060	4033	5432
F	(0, 6, 10, 12, 13, 24, 28, 29, 30, 31)	(1, 4, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25)	(2, 3, 5, 17, 26, 27, 32, 33)	293	119	1392	1804
G	(0, 1, 6, 10, 12, 13, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31)	(2, 3, 5, 26, 27, 32, 33)	(4, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21)	2082	1488	12449	16019
H	(0, 6, 10, 12, 13, 20, 22, 24, 25, 28, 29, 30, 31)	(1, 4, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23)	(2, 3, 5, 26, 27, 32, 33)	246	238	1517	2001
I	(0, 1, 6, 10, 12, 13, 20, 22, 24, 25, 28, 29, 30, 31)	(2, 3, 5, 26, 27, 32, 33)	(4, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23)	253	93	1176	1522
J	(0, 6, 10, 12, 13, 20, 24, 25, 28, 29, 30, 31)	(1, 4, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23)	(2, 3, 5, 26, 27, 32, 33)	25	8	128	161
K	(0, 6, 10, 12, 13, 24, 25, 28, 29, 30, 31)	(1, 4, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23)	(2, 3, 5, 26, 27, 32, 33)	89	247	1006	13

İki kümeli alternatifler arasında yapılan incelemede bir gözlemin yer değiştirmesi dışında hiçbir farklılık oluşmadığı görülmüştür. Gözlemlerin kümelere dağılımları incelendiğinde gerek master binaların gerekse kontrol grubu binaların Mari Rezidans inşa edilmeden önceki ve sonraki tüketimlerine ait gözlemlerin birbirinden ayrıştığı bir dağılım oluşmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 6.4.).

Çizelge 6.4: İkili Küme Yapılarında Gözlemlerin Kümelere Dağılımı

Küme Adı	C-0 Gözlemler	C-1 Gözlemler
A	MARİ006-M-O; MARİ006-M-S; MARİ024-M-O; MARİ026-M-O; MARİ097-M-O; MARİ097-M-S; MARİ103-M-S; MARİ057-K-O; MARİ057-K-S; MARİ058-K-O; MARİ058-K-S; MARİ059-K-O; MARİ059-K-S; MARİ063-K-O; MARİ063-K-S; MARİ078-K-O; MARİ078-K-S	MARİ022-M-O; MARİ022-M-S; MARİ023-M-O; MARİ023-M-S; MARİ024-M-S; MARİ025-M-O; MARİ025-M-S; MARİ026-M-S; MARİ103-M-O; MARİ055-K-O; MARİ055-K-S; MARİ056-K-O; MARİ056-K-S; MARİ060-K-O; MARİ060-K-S; MARİ079-K-O; MARİ079-K-S
B	MARİ006-M-O; MARİ006-M-S; MARİ024-M-O; MARİ026-M-O; MARİ097-M-O; MARİ097-M-S; MARİ103-M-O; MARİ103-M-S; MARİ057-K-O; MARİ057-K-S; MARİ058-K-O; MARİ058-K-S; MARİ059-K-O; MARİ059-K-S; MARİ063-K-O; MARİ063-K-S; MARİ078-K-O; MARİ078-K-S	MARİ022-M-O; MARİ022-M-S; MARİ023-M-O; MARİ023-M-S; MARİ024-M-S; MARİ025-M-O; MARİ025-M-S; MARİ026-M-S; MARİ055-K-O; MARİ055-K-S; MARİ056-K-O; MARİ056-K-S; MARİ060-K-O; MARİ060-K-S; MARİ079-K-O; MARİ079-K-S

Üç kümeli alternatifler incelendiğinde ise master binaların eşik dönem öncesi ve sonrası tüketim ortalamalarının kısmen birbirinden ayrıştığı görülmektedir. Ancak bu ayrışmanın belirli bir düzen içerisinde olmadığı her üç kümeye de dağılabildiği, ayrıca halen eşik dönem öncesi ve sonrası tüketimleri aynı kümede yer alan binalar da olduğu tespit edilmiştir. Aynı durum kontrol grubu binaları için de geçerlidir. Neticede Mari Rezidansın oluşturduğu gölge alandan etkilenen binaların elektrik tüketimleri üzerinde belirgin bir değişime yol açmadığı saptanmıştır. (Çizelge 6.5.)

Çizelge 6.5: Üçlü Küme Yapılarında Gözlemlerin Kümelere Dağılımı

Küme Adı	C-0 Gözlemler	C-1 Gözlemler	C-2 Gözlemler
D	MARİ006-M-O; MARİ024-M-O; MARİ097-M-O; MARİ097-M-S; MARİ059-K-O; MARİ063-K-O; MARİ063-K-S; MARİ078-K-O; MARİ078-K-S	MARİ006-M-S; MARİ023-M-O; MARİ024-M-S; MARİ025-M-O; MARİ025-M-S; MARİ026-M-O; MARİ026-M-S; MARİ103-M-O; MARİ103-M-S; MARİ055-K-O; MARİ056-K-O; MARİ056-K-S; MARİ057-K-O; MARİ057-K-S; MARİ058-K-O; MARİ058-K-S; MARİ059-K-S	MARİ022-M-O; MARİ022-M-S; MARİ023-M-S; MARİ055-K-S; MARİ060-K-O; MARİ060-K-S; MARİ079-K-O; MARİ079-K-S
G	MARİ006-M-O; MARİ006-M-S; MARİ024-M-O; MARİ026-M-O; MARİ097-M-O; MARİ097-M-S; MARİ057-K-O; MARİ058-K-O; MARİ058-K-S; MARİ059-K-O; MARİ059-K-S; MARİ063-K-O; MARİ063-K-S; MARİ078-K-O; MARİ078-K-S	MARİ022-M-O; MARİ022-M-S; MARİ023-M-S; MARİ060-K-O; MARİ060-K-S; MARİ079-K-O; MARİ079-K-S	MARİ023-M-O; MARİ024-M-S; MARİ025-M-O; MARİ025-M-S; MARİ026-M-S; MARİ103-M-O; MARİ103-M-S; MARİ055-K-O; MARİ055-K-S; MARİ056-K-O; MARİ056-K-S; MARİ057-K-S

Bulgular incelendiğinde Mari Rezidans ile onun gölgesinde kalan binaların elektrik tüketimi arasında doğrudan bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Sonuçlar incelendiğinde gözlemlerin kümelere dağılımının ağırlıklı olarak binaların lokasyonlarına göre oluştuğu görülmektedir. Gerek kontrol grubundaki gerekse master gruptaki binalara ait eşik dönem öncesi ve sonrası tüketim gözlemlerinin çoğunlukla beraberce bir küme içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Bu durum Mari Rezidansın inşasıyla değil, yapıların tekil olarak elektrik enerjisi ihtiyaçlarının kendi içlerinde süreç boyunca fazla değişmediği ancak diğer yapılardaki elektrik enerjisi ihtiyaçları ile ayrıştığı şeklinde

yorumlanabilir. Dolayısıyla Mari Rezidansın inşa edilmesiyle bu binaların elektrik tüketimlerinde bir azalma veya artış gerçekleştiği yönünde genele uyarlanabilecek kesin bir sonuca ulaşmak güçtür.

Bu neticeye yol açan başka faktörler olduğu düşünülmektedir. Bu faktörler arasında ilk dikkat çeken husus arazinin topografik yapısının kuzey-batı doğrultusunda aşağı yönlü bir eğime sahip olmasıdır. Arazi eğiminin yönü bölgenin güneşten yararlanma süresi ve niteliğini güneye bakan yamaçlara ve düz alanlara göre ters yönde etkilemektedir. Bir diğer husus ise bölgenin yerleşim dokusudur. Doku dar sokaklardan ve çoğunlukla bitişik nizamlı bir ya da iki cepheli binalardan oluşmaktadır. Binaların ön cephesi kat adetleri çoğunlukla 3 ila 5 arasında değişen binalardan ibaret dar bir sokağa bakarken, arka cephelerde ise çekme mesafeleri oldukça düşüktür. Bu nedenle bölgedeki yapıların büyük çoğunlunun güneş ışığına doğrudan erişimi oldukça kısıtlıdır.

7. SONUÇ

Çalışma az katlı yerleşik düzene sahip olan yapıların bulunduğu bir bölgede, sonradan inşa edilen çok katlı bir yapının, bu yapının gölge konisi içerisinde kalan yapıların aydınlatma amaçlı elektrik tüketimleri üzerinde bir değişime neden olup olmadığını araştırmak üzere kurgulanmıştır. Bu amaçla İstanbul ili Kağıthane ilçesi sınırları içerisinde Talatpaşa mahallesindeki Mari Rezidans adlı 15 katlı iki bloğun bulunduğu alan çalışma sahası olarak incelenmiştir. Sahada tüketim verilerinde değişim olup olmadığını incelemek üzere bu yapının gölgede bıraktığı sekiz adet bina ve bu yapıların tüketim değişimlerini karşılaştırmak üzere dokuz adet kontrol grubu binası belirlenmiştir. Elektrik tüketiminde istatistiksel olarak bir fark oluşup oluşmadığını belirlemek üzere kümeleme analizinden yararlanılmıştır.

Çalışmada 21 Aralık tarihindeki gölge konisi esas alınarak kışım, aralık, ocak ayları tüketimleri analiz edilmiştir. Mari rezidansın zemin kat inşaatının başlamasıyla kaba inşaatın bittiği dönem arası tüketimler analize dahil edilmemiştir çünkü; bu dönemde yapının gölgesinin düzensiz olabileceği ve bu nedenle analize dahil edilen binaların tüketimleri üzerinde birbirinden farklı etkilere yol açabileceği varsayılmıştır. Dokuzu kontrol grubu olmak üzere on yedi bina için eşik dönem öncesi ve sonrası toplamda otuz dört gözlem mevcuttur.

Analiz neticesinde çok katlı yapının oluşturduğu gölgelemenin elektrik tüketimlerinde bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bölgenin kuzey-batı yönlü eğilimli bir arazide olması, yerleşme dokusunun dar sokaklardan ibaret ve bitişik nizam şeklinde konumlanması nedenleriyle alandaki güneşlenme süresi ve niteliğinin yetersiz olduğu görülmektedir. Ayrıca teknoloji her geçen gün gelişmeyi sürdürürken yaşanan bu gelişim aynı zamanda insanların elektriğe olan bağımlılıklarını da arttırmaktadır. Fakat mesken kullanımlı vergi ve fonlar hariç elektrik birim satış fiyatı 2008 yılında 14,8300 (Kırş/kwh)'yken 2018 yılında bu 36,1371 (Kırş/kwh)'ye yükselmiştir (EPDK). Türkiye İstatistik

Kurumu verilerine göre satın alma gücü paritesi (SGP), Avrupa Birliği İstatistik Ofisi (Eurostat) tarafından açıklanan SGP'ye göre kişi başına gayrisafi yurt içi hasıla (GSYH) endeksi 2018 yılı geçici sonuçlarına göre 28 Avrupa Birliği (AB) lkesi ortalaması 100 iken, bu değer Türkiye için 65 olmuştur. Kağıthane bölgesinde hane gelirinin ve kişi başi gelir düzeyinin az olması sebebiyle satın alma gücündeki düşüş elektrik fiyatlarındaki artış sebebiyle bölgenin elektrik kullanımında düşüş olmasıda muhtemeldir. Bu bağlamlardan dolayı çok katlı yapıların oluşturduğu gölgenin saha genelinde belirgin düzeyde elektrik tkretiminde artışa yol amadığu ortaya çıkartılmıştır.

Bu tez çalışmasında yapılan araştırmadan elde edilen sonucun genelleştirilerek çok katlı yapıların gölge konisi içerisinde kalan yerleşik dokuda elektrik tkretimini arttırıcı yönde bir etkisi olmadığını söylemek mümkün değildir. Çok katlı yapıların evre binalar üzerindeki enerji tkretimini etkileri hakkında belirleyici çıkarımlar yapılabilmesi için buna benzer çalışmaların farklı lokasyonlarda, farklı topografik koşullar ve kentsel dokular üzerinde çokça tekrarlanması gerekmektedir. Yn gösterici bulgulara ulaşılabilmesi açısından bu tür çalışmaların desteklenmesi önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- AKATAY, A., ASLAN, Ş.** (2008). Yeşil Yönetim ve İşletmeleri İSO 14001Sertifika sı Almaya Yönelten Faktörler, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10(1), s.313-339.
- AKÇAKAYA, O.** (2016). Kentsel Sürdürülebilirliğin Uygulanması ve Ölçülmesi Bağlamında Yerel Yönetimlerin Fonksiyonu, Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı:4, s.52.
- AKCA, S.** (2011). LEED Yeşil Bina Değerlendirme Sistemi Ölçütlerinin Tasarım Ölçekleri, Kavramsal Kademelenme ve Kaynak Kullanımı Düzeyinde Tutarlılığının Ölçülmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi.
- AKÇAKAYA, O.** (2017). Yerel Sürdürülebilirliğin Sağlanmasında Etkin Bir Yaklaşım: Kamu Sektörü ve Özel Sektör Ortaklığı, Sakarya İktisat Dergisi, Cilt: 6, Sayı:3, s. 48.
- AKDENİZ, A., DURMAZ, F.** (1998). Verimliliğin Genel Performans Üzerindeki Yansımalarının Uygulanması, DEÜ İİBF Dergisi, C: XIII, s. 85-99.
- ALTUNTUĞ, N.** (2009). Sürdürülebilir Müşteri Değerinin Psikolojik ve Sosyolojik Boyutu: Bireysel ve Toplumsal Karakter, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 10(2), s.1-17.
- BİLGİLİ, M. Y.** (2017). Ekonomik, Ekolojik ve Sosyal Boyutlarıyla Sürdürülebilir Kalkınma, Uluslar arası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt:10, Sayı: 49, s.564.
- BİLİM, N.** (2016). Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Üretimindeki Dışa Bağımlılığın Azaltılması İçin Uygulanması Gereken Politikalar, Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, C:4, S:2, s.146-147.
- ÜNLÜ, G., ÖLMEZ. M.** (2016) Binalarda Enerji Sistemleri ve Ölçüm Yöntemleri. (2016). S: 6-7
- BÜYÜKKILIÇ, D.** (2008). Verimlilik ve Toplam Faktör Verimliliği El Kitabı, Ankara: MPM Yayınları, s.55.
- COLE, R. J.** (2003). Building Environmental Assessment Methods: A Measure of Success.
- ÇİĞDEM, A.** (2006). Aydınlanma Düşüncesi, İstanbul: İletişim Yayınları, s.27.
- DEMİR, A.** (2005). Enerji ve Çevre İlişkileri, <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/42/460/5228.pdf>, Erişim Tarihi: 20.12.2018
- EKİNCİ, O.** (1991). İstanbul'un Geleceği ve Gökdelenler Paneli, TMMOB Mimarlar Odası.
- ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI** (2019). Enerji İstatistikleri, http://www.emo.org.tr/ekler/c5aa4d5e03b92df_ek.pdf Erişim Tarihi: 02.04.2019
- EREN, D., ELTROP, L., GOLDEMBERG, J., PALADINO, T., BYTH, G.** (2011). UNEP-GREEN Economy Report-Buildings Section, p.331.

EPDK, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu

- ERUZUN, C.** (2012). Tarihi Yarımada'nın Mimari Karakterinde Hiçbir Zaman Beton Yer Almamıştır. *Mimar ve Mühendis*, 65, s.52-57.
- GARİPAĞAOĞLU, N.** (2010). Türkiye'de Kentleşmenin, Kent Sayısı, Kentli Nüfus Kriterlerine Göre İncelenmesi ve Coğrafi Dağılışı, *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı:22, s.3-5.
- GOEL, M.** (2005). *Energy Sources and Global Warming*, New Delhi: Allied Publishers, s.1.
- GUPTA, M., SHARMA, K.** (1996), *Environmental Operations Management: An Opportunity For Improvement*, Production and Inventory Management Journal, Third Quarter, p.45.
- GÜLEÇ, N.** (2013). Yüksek Binalarda Enerji Verimliliği, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Bülteni, s.28-29.
- HARMOZI, A. M.** (1999). Make It Again, IIE Solutions, April, s.39.
- INTERNATIONAL COUNCIL IN BUILDING AND CONSTRUCTION** (1999). *Agenda 21 on Sustainable Construction*. Rotterdam: CIB Report, Publication 237.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY STATISTICS (IEA)** (2014). *Electricity Information*.
- IŞIK, M.** (2008). Çok Katlı Betonarme Yapılarda Taşıyıcı Sistem Etkisi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi
- İNCEDAYI, D. İ** (2002). Çevre Tümdür, İstanbul: Bağlam Yayınları, s.10-11.
- KAYA, İ.Ş.**(2012).Nükleer Enerji Dünyasında Çevre ve İnsan, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 2012-1, Sayı: 24.
- KELEŞ, R.** (2003). Sosyal Bilimler Açısından Çevre Konferansından, Mimar Sinan Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Yayınları, s.25.
- KELEŞ, R.** (2014). Kent ve Kültür Üzerine, *Mülkiye Dergisi*, s.9-18.
- KIRAY, M. B.** (1998). Örgütlenmeyen Kent: İzmir, Bağlam Yayıncılık.
- KIZILTUĞ, K.** (2006). Frankfurt Okulunun Doğa ve Toplum İlişisine Yaklaşımı, *Bilim, Felsefe, Kültür, Sanat ve Edebiyat*, www.subjektif.com
- KOYUNCU, A.** (2011). Sosyoloji Kuramlarında Kent, Selçuk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, Sayı: 25, s. 33.
- LAMBA, M.** (2012). Yerel Yönetişimde Farkındalık: Antalya İli Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C: 17, S:1, s.417.
- LEPİK, A.** (2004). *Skyscrapers*, Munich, Germany: Prestel Verlag.
- MAZLUM, C.** (2005). Türkiye İçin Yeni Bir Sürdürülebilirlik Yaklaşımı: Sürdürülebilirlik Kalkınma Yönetimi, 3. Ulusal Çevre Kongresi.
- MELYNK, S. A., R. Calantone, C. Sroufe, F. L. Montabon** (2000). *Environmentally Conscious Manufacturing: Integrating Environmental Issues into Product Design, Planning and Manufacturing*, Proceedings of NSF Design and Manufacturing Grantees Conference, (Progress Reports), p.13
- MORHAYİM, L.** (2003). Ekolojik Mimari Tasarım Anlayışının İstanbul'daki Yüksek Ofis Yapıları Örneğinde Değerlendirilmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi FBE Yüksek Lisans Tezi.

- OECD**, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı, Paris, 2008.
- OCAKÇI, M.** (1989). “Metropolitenleşme Sürecinde İmalat Sanayi ve Metropoliten Şehir İlişkileri, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- ÖKE, A.** (1986). Türkiye’de Gökdelen Tartışması, Dünya Gazetesi 17 Aralık 1986.
- ÖKE, A.** (1991). İstanbul’un Geleceği ve Gökdelenler, İstanbul Mimarlar Odası Yayınları.
- ÖZARI, C., Eren, Ö. ve Alıcı, A.** (2019). K-Ortalamalar Yönteminin Başlangıç Merkez Seçim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma, BMIJ, 7(2): 1117-1135
- ÖZLÜER, F.** (2019). Avrupa Kentsel Şartı ve Kent Hakları, ekolojikhaklar.org/Avrupa-kentsel-sarti-ve-kent-haklari.pdf.
- ÖZTANK, N, HALICIOĞLU, F.H.**(2017). Mekan Aydınlatma Tasarımında Yeni Yaklaşımlar, www.emo.org.tr/ekler/08702797fa5d4ff-ek.pdf.
- SARKIS, J., RASHEES, A.** (1995). Greening the Manufacturing Function, Business Horizons, July- August., p.17
- SANCAR, S.** (1992). Avrupa Topluluğunda Enerji Arzı Çevre Dengesinin Optimizasyonu ve Türkiye’deki Uygulanabilirliği, Ankara: DPT Yayını, s.3
- SELİCİ, T., UTLU, Z., İLTEN, N.** (2015). Enerji Kullanımının Çevresel Etkileri ve Sürdürülebilir Gelişme Açısından Değerlendirilmesi, http://www.emo.org.tr/ekler/f096d0e005a8c79_ek.pdf, Erişim Tarihi: 20.11.2018, p.1-2
- SEV, A.** (2009). Sürdürülebilir Mimarlık, İstanbul: YEM Yayınları, s.45.
- SEV, A., CANBAY, N.** (2009). Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri, Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki, 329.
- SEYDİOĞULLARI, H.S.** (2013). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yenilenebilir Enerji, Planlama, 23(1), s.19-25.
- SÖZEN, E., GÜNDÜZ, GÇ, AYDEMİR, D., GÜNGÖR, E.** (2017). Biyokütlenin Kullanımının Enerji, Çevre, Sağlık ve Ekonomi Açısından Değerlendirilmesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19(1): 148-160.
- ŞEKER, S, ÇEREZCİ, O.** (2000). Radyasyon Kuşatma Elektriğin ve Nükleer Enerjinin Sağlığımıza Etkisi, İstanbul.
- ŞEN, B.** (2019). Sürdürülebilirlik ve Enerji, www.Irqa.com.tr/images/20309-pdf, Erişim Tarihi: 22.01.2019
- TAŞÇI, H.** (2011). Toplumsal Sürdürülebilirlik Bağlamında Kentsel Ayrışma, Kapalı Konut Siteleri veya Sivil Lojmanlar Sorunu, I. Türkiye Lisansüstü Çalışmaları Kongresi, s.7-8.
- TEKELİ, İ.** (2001). Sürdürülebilirlik Kavramı Üzerinde İrdelemeler, Ankara: Mülkiyeliler Birliği Yayınları, s.55.
- TOSUN, E.** (2010). Türkiye’de Kentleşmenin Temel Nitelikleri, Özellikleri ve Sorunları, https://www.academia.edu/31963228/T%C3%9CRK%C4%B0YEDE_KENTLE%C5%9EMEN%C4%B0N_TEMEL_N%C4%B0TEL%C4%B0KLER%C4%B0_%C3%96ZELL%C4%B0KLER%C4%B0_VE_SORUNLARI, Erişim Tarihi: 17.11.2018

- TÜSİAD** (1994). Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış: Arz, Talep ve Politikalar, İstanbul: TÜSİAD Yayınları: s.15.
- TÜSİAD** (1998). 21. Yüzyıla Girerken Türkiye'nin Enerji Stratejilerinin Değerlendirilmesi, TÜSİAD Yayınları.
- USA Environmental Protection Agency (EPA)-ABD Çevre Koruma Ajansı** (2018), <http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/faqs.htm#1>, Erişim Tarihi: 20.11.2018
- USGBC** (2007). Press Release: Building Design Leaders Collaborating on Carbon-Neutral Buildings by 2030.
- ÜÇGÜL, İ., ELİBÜYÜK, U.** (2015). Yenilenebilir ve Alternatif Enerji Çeşitleri, Çevre Eğitimi ve Enerji, Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- WEISMANN, S. H., SEKUTOWSKI, J. C.** (1994), Environmentally Conscious Manufacturing: A Technology for the Nineties, Environmental TQM, (Wıllıg J.T.Editor), McGraw Hill Inc.,USA.
- WOOD, A.** (2015). Rethinking the Skyscraper in Ecological Age: Design Principles for a New High-Rise Vernacular. CTBUH New York Conference Proceedings
- WORKING GROUP FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION (WGSC)** (2014). Working Group for Sustainable Construction Group sustainable construction methods and techniques final report. WGSC. Washington: Island Press.
- YAVUZ, A.** (2010). Sürdürülebilirlik Kavramı ve İşletmeler Açısından Sürdürülebilir Üretim Stratejileri, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 7, Sayı:14, s. 64-65.
- YAVUZ, İ.** (2003) Verimlilik ve Etkinlik Ölçümüne Yeni Yaklaşımlar ve İllere Göre İmalat Sanayinde Etkinlik Karşılaştırmaları, Ankara: MPM Yayını, s.13.
- YENİ, O.** (2014). Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma: Bir Yazın Taraması, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16/3, s.181-208.
- YETKİN, E. G.** (2015). Mevcut Binalar Kapsamında LEED, BREEAM ve DGNB Sistemleri Enerji Ölçütlerinin Karşılaştırmalı Analizi, ISBS 2 nd International Sustainable Buildings Symposium.
- YILDIRIM, C.** (2005). Bilim Tarihi, İstanbul: Remzi Kitabevi, s.145.
- YILDIZALP, A.** (2017). Sürdürülebilirlik Serisi: Yeni Başlayanlar İçin Sürdürülebilirlik, <https://indigodergisi.com/2017/12/surdurulebilirlik-serisi-101/>, Erişim Tarihi: 04.12.2018
- YILMAZ, Z.** (2010). Binalarda Enerji Verimlilik ve Yeni Bina Sertifikasyon İçin Bio Enerji Modelleri, Eko Yapı Dergisi.
- YILMAZ, Z., DEMİR, Ö.** (2012). Yeşil Binalar ve Yeşil Sertifikalı Binalar, <http://www.ekoyapidergisi.org/149-yesil-binalar-ve-yesil-sertifikali-binalar.html>, Erişim Tarihi: 18.11.2018
- YILMAZOĞLU, M.Z.** (2010). Isı Enerjisi Depolama Yöntemleri ve Uygulanması, Politeknik Dergisi, C:13, S:1.
- YÖNTEM, S. T.** (2010). Çevre Dostu Binalarda Enerji Verimliliği Örnek Uygulamalar, Binalarda Enerji Verimliliğinin Arttırılması İçin Teknik Yardım Projesi, s.5-6.

ZINZADE, D. (2010). Yüksek Yapı Tasarımında Sürdürülebilirlik Boyutunun İrdelenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, s.48-49.

8. http://arsiv.uclg-mewa.org/doc/rio-20_GrSon.pdf, Gündem 21 ve Yerel Gündem 21, s.16.

<http://habitat.csb.gov.tr/habitat-konferanslari-i-5746>, Erişim Tarihi: 15.11.2018
<https://www.voltimum.com.tr/haberler/aydinlatmanin-gelecegini-led>, Erişim Tarihi: 15.11.2018

<https://www.enerjibes.com/yenilenebilir-enerji-kaynaklari-nelerdir/>, Erişim Tarihi: 15.11.2018

Kağıthane Rehberi (2008). http://www.kagithane.istanbul/images/download/kagithane_rehberi2008.pdf (Erişim tarihi: 01.05.2008)

<http://www.mariyapi.com.tr/projeler/satisi-tamamlanan-projeler/2-mari-yapi/35-mari-rezidans> (Erişim tarihi: 20.01.2018)

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Edanur ÇİFTÇİ
Doğum Tarihi ve Yeri: 12.01.1994 DÜZCE
E-posta : mim.edaciftci@gmail.com

Öğrenim Durumu :

- **Lisans** : 2012, İstanbul Aydın Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

