

**FATİH SULTAN MEHMET VAKIF ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK VE YAŞAMSAL
KONFOR BAĞLAMINDA ÇEVRE KONTROLÜ
BİLEŞENLERİNİN TOPLU KONUT BİNALARINDA
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE ÖZBAYSAR

Mimarlık Anabilim Dalı

İSTANBUL 2019



**FATİH SULTAN MEHMET VAKIF ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK VE YAŞAMSAL
KONFOR BAĞLAMINDA ÇEVRE KONTROLÜ
BİLEŞENLERİNİN TOPLU KONUT BİNALARINDA
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE ÖZBAYSAR

160201026

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Uğur ÖZCAN

Anabilim Dalı : Mimarlık

Mimarlık Programı

Teslim Tarihi : 18.07.2019

FSMVÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans 160201026 numaralı öğrencisi Merve ÖZBAYSAR, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “Sürdürülebilir Mimarlık Ve Yaşamsal Konfor Bağlamında Çevre Kontrolü Bileşenlerinin Toplu Konut Binalarında İncelenmesi” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : : Dr. Öğr. Üyesi Uğur ÖZCAN

Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi

Jüri Üyeleri : : Dr. Öğr. Üyesi Zerrin Funda ÜRÜK

İstanbul Gelişim Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Uğur ÖZCAN

Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi M. Lütfi YAZICIOĞLU

Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi

Teslim Tarihi : 18.07.2019

Savunma Tarihi : 02.08.2019

ÖNSÖZ

Tez konumu belirlemede ve çalışma sürecimde beni kıymetli bilgileri ile yönlendiren danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Uğur Özcan'a sonsuz teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında ve tez çalışmam boyunca bana destek olan annem Fezile Mutlu ve eşim Fatih Özbaysar'a sonsuz teşekkür ederim.

Desteklerini esirgemeyen kıymetli aileme ve değerli arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Ağustos 2019

MERVE ÖZBAYSAR
Mimar

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
SEMBOL LİSTESİ	v
KISALTMALAR LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	x
ÖZET	xv
SUMMARY	xvi
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amacı	2
1.2 Çalışmanın Kapsamı	2
1.3 Çalışmada İzlenen Yöntem	3
2. KONUT-SOSYAL KONUT-TOPLU KONUT KAVRAMLARI	3
2.1. Konut.....	3
2.2. Sosyal Konut ve Tarihsel Süreci	5
2.3. Toplu Konut ve Tarihsel Süreci	12
2.4. Bölümün Değerlendirilmesi	27
3. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK VE YAŞAMSAL KONFOR	29
3.1. Sürdürülebilir Mimarlık ve Sürdürülebilir Kalkınma	37

3.2.Sürdürülebilir Bina ve Yeşil Bina Sertifika Sistemleri	40
3.3.Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinde Yaşamsal Konfor Bileşenleri	41
3.3.1.Leed Sertifika Sistemi ile Yaşamsal Konfor Bileşenleri	43
3.3.2.Bream Sertifika Sistemi ile Yaşamsal Konfor Bileşenleri	45
3.3.3.Green Star Sertifika Sistemi ile Yaşamsal Konfor Bileşenleri	48
3.4. Bölümün Değerlendirilmesi	48
4. ÇEVRE KONTROLÜ BİLEŞENLERİNİN KONUT BİNALARINDA İNCELENMESİ	50
4.1.Çevre Kontrolü Bileşenleri	50
4.1.1. İklimsel Konfor Bileşenleri.....	50
4.1.1.1.Isıl Konfor	51
4.1.1.2.İç Hava Kalitesi.....	55
4.1.1.3. İç Ortam Hava Sıcaklığı.....	64
4.1.1.4. İç Ortam Bağıl Nem Oranı.....	68
4.1.1.5. İç Ortam Hava Akış Hızı	72
4.1.2. Nitelikli Aydınlatma Bileşenleri	73
4.1.2.1. Nitelikli Aydınlatma Parametreleri.....	74
4.1.2.2. Nitelikli Doğal Aydınlatma Bileşenleri	79
4.1.2.3. Nitelikli Yapay Aydınlatma Bileşenleri.....	86
4.1.3. Akustik Konfor ve Gürültü Kontrolü Bileşenleri	89

4.1.3.1. Gürültü Denetimi	89
4.1.3.2. Hacim Akustiği	101
4.2.Bölümün Değerlendirilmesi	109
5. ÇEVRE KONTROLÜ BİLEŞENLERİNİN KAYABAŞI 17. BÖLGE TOPLU KONUTLARI ÖRNEĞİ ÜZERİNDE İNCELENMESİ	112
6.SONUÇ.....	131
*KAYNAKLAR	135
*ÖZGEÇMİŞ.....	141

SEMBOL LİSTESİ

- °C** : Santigrat derece
- m²** : Metrekare
- m³** : Metreküp
- dB** : Desibel
- K** : Kelvin
- CO₂** : Karbondioksit
- M** : Metre
- Mm** : Milimetre
- Sn** : Saniye
- %** : Yüzde
- Gr.** : Gram
- Ecd(x)** : Çalışma düzlemi aydınlık düzeyi
- x** : Yakın çevre aydınlık düzeyi
- Ra** : Renksel geriverim indeksi
- CCT** : Renk sıcaklığı
- Em** : Genel aydınlık düzeyi
- M** : Metabolik Isıl Enerji Üretimi
- W** : Yapılan Mekanik İş
- V** : Hız

Hz : Hertz

KISALTMALAR LİSTESİ

BREEAM	: Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu
LEED	: Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik
GREENSTAR	: Yeşil Yıldız
CASBEE	: Binaların Çevresel Etkinliği İçin Detaylı Değerlendirme Sistemi
DGNB	: Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
AB	: Avrupa Birliği
BM	: Birleşmiş Milletler
CSD	: Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu
UCHS	: Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Merkezi
UNSD	: Birleşmiş Milletler İstatistik Komisyonu
PV Sistem	: Güneş Pili
YDD	: Yaşam Döngüsü Değerlendirme
IIESBE	: Sürdürülebilir Yapılı Çevreler İçin Uluslararası Girişim
SB Alliance	: Sürdürülebilir Yapılar Birliği
AFAD	: Açıklamalı Afet Yönetimi Terimler Sözlüğü
CIE	: Uluslararası Aydınlatma Komisyonu
TOKİ	: Toplu Konut İdaresi Başkanlığı
KİPTAŞ	: İstanbul Konut İmar Plan Sanayi Ve Ticaret Anonim Şirketi

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1. Sürdürülebilir Mimarlık İlkeleri.....	30
Tablo 3.2. Yapıda Kaynak Akışı.....	31
Tablo 3.3. Sürdürülebilir mimarlık yöntemleri tablosu, (Sev, 2009).....	32
Tablo 3.4. Sürdürülebilir Mimarlık Yöntemi Tablosu, (Sev, 2009).....	34
Tablo 3.5. Sürdürülebilir Kalkınma Modeli.....	39
Tablo 3.6. Ülkelerde kullanılan değerlendirme sistemleri.....	42
Tablo 4.1. İç hava kalitesi ile ilgili standartlarda önerilen sınır değerler, (Anonim, 2008).....	56
Tablo 4.2. İç Hava Kirleticilerin Potansiyel Kaynakları (Bulgurlu, İlten, Coşgun, 2005).....	58
Tablo 4.3. Kirleticilerin Sağlığa Etkileri (Bulgurlu, İlten, Coşgun, 2005).....	60
Tablo 4.4. İnsanların sebep olduğu kirlilik yükü (Anonim, 2001).....	63
Tablo 4.5. Sıcaklığa bağlı olarak doymuş buhar basınçları kg/m ² olarak ifadesi (İzocam, 1980).....	69
Tablo 4.6. Çalışma düzlemi ile yakın çevre aydınlık düzeyi arasındaki ilişki (Harputlu, 2015).....	75
Tablo 4.7. CIE'nin belirlediği renk ayırım indeksi grupları.....	76
Tablo 4.8. IESNA ve BS EN 12464-1 standartları yardımıyla oluşturulan konuttaki hacimler aydınlık düzeyi, kamaşma indisi, düzgünlük ve renksel geriverim indisi değerleri.....	78
Tablo 4.9. Farklı cam türlerine ilişkin ışık geçirgenlik değerleri (Anonim, 2016)...	86

Tablo 4.10. Belirli bazı gürültülerin dB cinsinden değerleri (İzocam, 1980).....	91
Tablo 4.11. Değişik frekanslara göre işitme alt eşiğindeki sessel yeğinlikler (İzocam, 1980).....	92
Tablo 4.12. Arka plan gürültü denetimi (İzocam, 1980).....	93
Tablo 4.13. Çift camlı kapalı konutlarda Maksimum Ses Yeğinliği Seviyeleri (İzocam, 1980).....	94
Tablo 4.14. Duvarlarda sessel açıdan uyulması gereken ön koşullar (İzocam, 1980).....	95
Tablo 4.15. Döşemelerde sessel açıdan uyulması gereken ön koşullar(İzocam, 1980).....	95
Tablo 4.16. Sesin ortama göre yayılma hızı (İzocam, 1980).....	96
Tablo 4.17. Malzemelerin frekanslarda ses yutma çarpanları (İzocam, 1980).....	107
Tablo 5.1. Çeşitli zamanlarda en büyük mahal yükleri (Detaylı) (Toki, 2010).....	113
Tablo 5.2. Çeşitli zamanlarda en büyük mahal yükleri (Özet) (Toki, 2010).....	115
Tablo 5.3. Isı Kaybı Çizelgesi (Toki, 2010).....	116

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Carabanchel Sosya l Konutları, Madrid, İspanya, (2008 RIBA Ulusal Ödülü Sahibi), (Anonim,2011).....	7
Şekil 2.2. Hafsia Konutları, Tunus, (Anonim, 2011).....	7
Şekil 2.3. Dar Lamane Konutları, Fas, (Anonim, 2011).....	8
Şekil 2.4. Levent Mahallesi 1.Etap , (Url-1).....	9
Şekil 2.5. Levent Mahallesi 2.Etap , (Url-1).....	10
Şekil 2.6. Levent Mahallesi, (Url-1).....	11
Şekil 2.7. Levent Mahallesi 1.Etap Konutları, (Url-1).....	12
Şekil 2.8. Sıra Evler Beşiktaş Akaretler (Url-2).....	13
Şekil 2.9. Beşiktaş Akaretler Perspektif Görünüm (Url-2).....	14
Şekil 2.10. Tayyare Apartmanı Perspektif Görünüm (Url-3).....	14
Şekil 2.11. Tayyare Apartmanı İç Mekan Görünüm (Url-4).....	15
Şekil 2.12. Gaziantep Şehitkamil Proje silüeti (Toki, 2015).....	16
Şekil 2.13. Gaziantep Şehitkamil Projesi Silüeti (Toki, 2015).....	16
Şekil 2.14. Gaziantep Şehitkamil Projesi Vaziyet Planı (Toki, 2015).....	17
Şekil 2.15. Gaziantep Şehitkamil Proje Perspektifi (Toki, 2015).....	18
Şekil 2.16. Gaziantep Şehitkamil Proje Perspektifi (Toki, 2015).....	18
Şekil 2.17. 24. bölge genel perspektif (Toki, 2009).....	20
Şekil 2.18. 24. Bölge Genel Vaziyet (Toki, 2009).....	20

Şekil 2.19. 24. Bölge Cephe Görünümleri (Toki, 2009).....	21
Şekil 2.20. 24. Bölge perspektifler (Toki, 2009).....	22
Şekil 2.21. Kayabaşı 17. Bölge Vaziyet Perspektifi (Toki, 2010).....	23
Şekil 2.22. Kayabaşı 17. Bölge Silüeti (Toki, 2010).....	24
Şekil 2.23. Kayabaşı 17. Bölge Perspektifi (Toki, 2010).....	24
Şekil 2.24. Kayabaşı 17. Bölge Vaziyet Planı (Toki, 2010).....	25
Şekil 2.25. Kayabaşı 17. Bölge Görünüşleri (Toki, 2010).....	25
Şekil 2.26. Kayabaşı 17. Bölge Görünüşleri (Toki, 2010).....	26
Şekil 2.27. Kayabaşı 17. Bölge Kule Bloğu Görünüşleri (Toki, 2010).....	26
Şekil 3.1. Santral İstanbul Mimarlık Fakültesi Binası, (Url-5).....	37
Şekil 3.2. Puanlara göre sertifika sistemleri.....	44
Şekil 4.1. Sıcaklığın Üretkenliğe etkisi(Karakoç, Gökşin, 2010).....	52
Şekil 4.2. İnsan Vücudu ve çevrenin ısıl etkileşiminin silindirik modeli (Özcan, 2018).....	53
Şekil 4.3. Değişik havalandırma miktarlarında standart bir kişinin (1 olf) sebep olduğu konforsuzluk (Anonim, 2001).....	62
Şekil 4.4. Hava kalitesini kabul edilemez bulan insanların yüzdesi ile belirlenen algılanan hava kalitesi ile dp arasındaki ilişki A, B, C kategorileri görülmektedir (Anonim, 2001).....	63
Şekil 4.5. Isıl çevre için giysi ve hareketlerin bir fonksiyonu olarak optimum etkin sıcaklık (Anonim, 2001).....	65

Şekil 4.6. Isıl çevre için giysi ve hareketlerin bir fonksiyonu olarak optimum etkin sıcaklık (Anonim,2001).....	65
Şekil 4.7. Isıl çevre için giysi ve hareketlerin bir fonksiyonu olarak optimum etkin sıcaklık (Anonim, 2001).....	66
Şekil 4.8. Hava sıcaklığı, ortalama ışınlama sıcaklığı ve hız arasındaki ilişki(Ashrae, 1997).....	67
Şekil 4.9. Isıl çevrenin konforsuzluk üzerine etkileri (Ashrae, 1997).....	68
Şekil 4.10. Bağıl nemin sıcaklık ile değişimi (Anonim, 2018).....	70
Şekil 4.11. Sterling Çalışması (Karakoç, Gökşin, 2010).....	71
Şekil 4.12. Hava hızı, sıcaklık ve hareketlilik arasındaki etkileşim (Ashrae, 1997)...	73
Şekil 4.13. Işığın doğrultusal yapısı (Harputlu, 2015).....	77
Şekil 4.14. Dikdörtgen bir hacim için farklı boyut ve konumlarda pencere kullanımı (Anonim, 2016).....	80
Şekil 4.15. Düşey ve yatay açıklığa sahip bir bina örneğinde temsili olarak günışığının iç mekandaki dağılımı (Anonim, 2016).....	81
Şekil 4.16. Işık Tüpü Çalışma Sistemi (Url-6).....	81
Şekil 4.17. Işık Rafi temsili Çizim (Anonim, 2016).....	82
Şekil 4.18. Anidolik sistem çizimi (Çetegen ve diğ. 2005).....	83
Şekil 4.19. Optik ışık toplama ve yayma sistemlerine ilişkin bir çizim (Anonim, 2016).....	84
Şekil 4.20. Işık bacası çizimi (Anonim, 2016).....	85
Şekil 4.21. Aydınlatma sistem türleri (Anonim, 2016).....	88

Şekil 4.22. Ses ile ilgili olayların şematik gösterimi (Akdağ, 2014).....	89
Şekil 4.23. Ses ve gürültü (İzocam, 1980).....	90
Şekil 4.24. Gelen sesin dalga boyunun sesin geçtiği aralıktan daha büyük olması durumunda kırınma (Aknesil, 2014).....	97
Şekil 4.25. Gelen sesin dalga boyunun sesin geçtiği aralıktan daha küçük olması durumu (Aknesil, 2014).....	98
Şekil 4.26. Sesin bir engelde kırılması durumu (Aknesil, 2014).....	98
Şekil 4.27 . Değişik plan ve kesitler üzerinde oluşan kırınmalar (Aknesil, 2014).....	99
Şekil 4.28. Havada doğan seslerin geçmesi (Aknesil, 2014).....	100
Şekil 4.29. Yapı ölçeğinde katıda doğabilen sesler ve bu seslerin diğer bölmelere, mekanlara geçmesi (Aknesil, 2014).....	101
Şekil 4.30. Sesin Doğması olayına bir örnek (Akdağ, 2014).....	102
Şekil 4.31. Akustik gölge oluşumu (Akdağ, 2014).....	103
Şekil 4.32. Asma tavan uygulamasına örnekler (Akdağ, 2014).....	104
Şekil 4.33. Ortamın geometrik özelliklerinden kaynaklı küresel dalgaların, düzlem dalgalara dönüşümü (Akdağ, 2014).....	105
Şekil 4.34. Ses ışınının düzgün yansımaları olayı (Aknesil, 2014).....	106
Şekil 4.35. Ses ışınının yayınlık yansımaları olayı (Aknesil, 2014).....	107
Şekil 4.36. Gözenekli gereç özelliği gösteren elemanlardan örnekler (Aknesil, 2014).....	108
Şekil 4.37. Titreşen levha özelliği gösteren elemanlardan örnekler (Aknesil, 2014).....	108

Şekil 4.38. Hem gözenekli gereç, hem de titreşen levha özelliği gösteren elemanlardan örnekler (Aknesil, 2014).....	109
Şekil 4.39. Helmholtz rezonatörü krokisi (Aknesil, 2014).....	109
Şekil 5.1. İstanbul Kayabaşı 17. Bölge Kat Planı Salon Mahali (Toki, 2010).....	112
Şekil 5.2. İstanbul Kayabaşı 17. Bölge Cephe Sistem Detayı (Toki, 2010).....	117
Şekil 5.3. Döşemede ses yalıtımı (Toki, 2019).....	121
Şekil 5.4. Ortak duvarlarda ses yalıtımı (Toki, 2019).....	122
Şekil 5.5. Gürültü Ölçümü (Toki, 2016).....	130

SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK VE YAŞAMSAL KONFOR BAĞLAMINDA ÇEVRE KONTROLÜ BİLEŞENLERİNİN TOPLU KONUT BİNALARINDA İNCELENMESİ

ÖZET

Tükenmekte olan doğal kaynaklar, günden güne artan hava kirliliği, teknoloji ile bağlantılı olan yaşam biçimi, dünyayı ve canlıların sağlığını tehdit etmekte olup doğanın zarar görmesi akabinde doğal yaşamı teknoloji ile kullanma amacıyla birçok sistem geliştirilmiştir. Çünkü ekolojik düzen içerisinde yaşamak insan yaşamında insan arılığına dönmesi, konforlu ve ekosisteme uygun olduğu için de, sağlıklı ve huzurlu bir yaşam tarzı sağlayacaktır. Dünya ekosisteminin bozulması ile sonuç yok oluş olacaktır. Bu sonucu önlemek adına alabileceğimiz önlemlerden biri, ekolojik yaşama geçmek olacaktır. Ekolojik yaşama geçerken, hayatımızın her alanına uygulamalı, yaşam alanımızda kullandığımız malzemeleri sürdürülebilir malzemelerden seçmeliyiz. Bu çabalarımız sonucu karşılaşılabileceğimiz kötü sonuçları ertelememiz açısından faydalı olacaktır. Dünya ekosistemini koruyup gelecek nesillere aktarılmasında bir adım atılmış olacaktır.

INVESTIGATION OF ENVIRONMENTAL CONTROL COMPONENTS IN HOUSING ESTATES IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE ARCHITECTURE AND VITAL COMFORT

SUMMARY

Endangering natural resources, increasing air pollution, lifestyle connected with technology, threaten the world and the health of living things, and many systems have been developed in order to use natural life with technology. Because living in an ecological order, returning to human beings in human life will provide a healthy and peaceful lifestyle as it is comfortable and suitable for the ecosystem. With the disruption of the world ecosystem, the result will be extinction. One of the measures we can take to prevent this result will be to go to ecological life. As we move to ecological life, we must apply to all areas of our lives and choose the materials that we use in our living space from sustainable materials. This will help us postpone the bad consequences we may face as a result of our efforts. A step will be taken to protect the world ecosystem and transfer it to future generations.

1.GİRİŞ

Bir kentin mekânını o mekânda yaşayan toplum oluşturur ve toplumun ihtiyaçları bu oluşuma yön verir. Bu çalışma da konut, sosyal konut ve toplu konutların tarihsel oluşumu, mimari özellikleri, yaşamsal konfor kriterleri ve çevre kontrolü bileşenleri ele alınmıştır. Konut inşaatları için önemli faktörlerden biri zaman-maliyet kavramlarıdır. Bu faktörü en iyi şekilde kullanabilmek, tasarım esnasında en uygun yapım sistemini seçmek ve yapım aşamasında seçilen sistemi en doğru şekilde uygulamakla olur. Ayrıca sürdürülebilir mimarlık ve yaşamsal konfor incelenmiştir. Bununla birlikte sürdürülebilir bina ve yeşil bina sertifika sistemleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Yeşil bina sertifika sistemlerinden, Leed sertifika sistemi, Bream sertifika sistemi ve Green Star sertifika sistemi üzerinde durulmuştur. Ayrıca sürdürülebilirlik açısından çevre kontrolü bileşenleri incelenmiştir. Tarihsel oluşum ve gelişimde araştırmalar sonucu hızlı nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşmenin etkili olduğu görülmektedir. Toplu konut mimarisinde teknolojinin kullanımı, toplumsal gereksinimler, maliyetin etkisi değerlendirilmiştir. Yaşamsal konfor kriterlerinden ısı konfor, iklimsel konfor, akustik konfor, nitelikli aydınlatma araştırılmış olup çevre kontrolü bileşenleri bakımından değerlendirilmiştir.

Konut dünyanın her yerinde kentsel çevrenin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. "Toplu konut" ticari bir kavram olarak ortaya çıkarken, "sosyal konut" devlet eliyle, yerel yönetimlerin ve bazı sosyal kurumlar tarafından üretilen konut anlamına gelmektedir. Toplu konutlar 2. Dünya Savaşı'ndan sonra daha da hızlanan kentsel büyüme sonucu ortaya çıkmıştır.

Sürdürülebilir mimarinin hedefi büyük ölçekten küçük ölçeğe kadar olan tasarım sürecinde, yerel malzeme, iklimsel durum, altyapı, teknoloji, doğal kaynaklar gibi içinde bulunduğu bağlamsal verileri kullanarak, uzun süreli ve gelecek nesiller için de kendi kendine yetebilmesidir.

Yeşil bina sertifikasyonu yapıların geleneksel yapılardan ayrıcalıklı olarak, uyulması zorunlu kanun ve yönetmeliklerin yanı sıra özellikli olarak tasarlanmalarını gerektirir. Bu sayede yapıların kalitesi, enerji etkinliği, su tasarrufu, çevreye duyarlılığı ve iç ortam kalitesinde artış olacaktır. Yeşil bina sertifikasyon sistemleri binaların tasarım aşamasından inşaat sürecine çeşitli ulusal ve uluslararası standartlar eşik değer olarak

alır, başvurusu yapılan binaların bu standartlara göre benzerleri ile karşılaştırılmasına olanak sağlar.

Akıllı bina sistemleri enerji verimliliğini artırmak için, binanın enerji tüketiminin otomatik olarak binanın kendi elemanlarıyla ve ek donatılarıyla kontrol edildiği sistemlerdir. Enerji, binalarda kullanıcı konforunu sağlamak adına ısıtma, havalandırma, klima ve aydınlatma amaçlı kullanılmaktadır.

Çevre kontrolü bileşenlerinin sürdürülebilir mimarlık bakımından ve tüm araştırmalarımız üzerinden konut binasında incelemelerimiz olacaktır. Bu incelemeyi yaparken Türkiye'den ve dünyadan örneklerden faydalanılacaktır.

1.1. ÇALIŞMANIN AMACI

Sürdürülebilir mimarlık, insan yaşamının sağlıklı olabilmesi, kullanılan kaynakların devamlılığı için yenilenebilir enerji kaynakları kullanımını sağlar. İnsanların barınma ihtiyaçlarını karşıladıkları, yaşamlarının büyük bir bölümünü geçirdiği, sosyalleştiği mekanlar olan konutlar, insanoğlu var olduğu sürece varlığını sürdürecektir. Çevre kontrolü bileşenleri ise yaşanılabilir mekanların oluşumunda etkilidir. İnsan sağlığı, psikolojisi, sosyal hayatı, eğitim hayatı için konfor koşulları önem arz etmektedir.

Bu tez çalışmasında; sürdürülebilir mimarlığın konutlar üzerinde rahat, konforlu bir yaşam sunmak adına uygulaması, aynı zamanda konfor standartlarını kapsayan çevre kontrolü bileşenlerinden iklimsel konfor bileşeni, nitelikli aydınlatma bileşeni ve akustik konfor ve gürültü kontrolü bileşeninin konut binalarında incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2. ÇALIŞMANIN KAPSAMI

Çalışma konut, sosyal konut, toplu konut binalarında sürdürülebilir mimarlık ve yaşamsal konfor kriterlerinin sertifika sistemleri doğrultusunda belirlenen standartlar

çerçevesinde incelemeye alınmış olup akabinde yaşamsal konfor bileşenleri ve çevre kontrolü ilişkisi incelenmiş ve çevre kontrolü bileşenlerine ait standartlar çerçevesinde yapılar üzerinde uygulanması ve tüm bunların insan üzerindeki etkileri konu edinmiştir.

1.3. ÇALIŞMADA İZLENEN YÖNTEM

Yapılan bu çalışmada literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. İçerikler ile ilgili alanlarda kitaplardan, makalelerden, tezlerden, kurum ve kuruluşlarca hazırlanan yayınlardan ve dergilerden faydalanılmıştır. Dünyada ve ülkemizden örnekler ile desteklenmiştir.

2. KONUT - SOSYAL KONUT - TOPLU KONUT KAVRAMLARI

2.1 KONUT

İnsanların temel gereksinimlerinden biri olan barınma ihtiyacı konut olgusunu oluşturmuştur. İnsanlığın var oluşundan bu yana temel uğraşlardan biri konut sahibi olabilmek, bireylerin kendilerine yaşam alanı oluşturmaları olmuştur.

Konut, sözlük anlamı ile bir veya birden fazla insanın ikamet ettiği yer, ev, mesken şeklinde tanımlanmaktadır.

“Konut bir arada yaşayan ve aynı mekan parçalarını paylaşan birey ve ailelerin, yaşamın tüm fonksiyonlarını(yemek, dinlenme, uyuma gibi) birlikte yaptıkları ve geliştirdikleri, barınma ve korunma amaçlı, yaşama ve yerleşme yeridir” (Es ve Oral 2014).

1948 tarihinde yayınlanan İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi ile konutun bir insan hakkı olduğu ve bu hak T.C Anayasasınının 56. maddesinde “Herkesin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahip olduğu” ifadesi ile belirlenmiş ve 57. maddesinde de “Devletimizin, şehirlerin özelliklerini ve çevre şartlarını gözetken bir

planlama çerçevesinde konut ihtiyacını karşılayacağı’’ şeklinde hüküm altına alınmıştır.

Sanayileşme ve Kentleşme ile birlikte konut kavramı yeni boyutlar kazanmıştır. İnsan-Çevre ilişkilerinin büyük bir kısmının konutun içinde yaşanması, günden güne değişiklik gösteren yaşam şekli ve üretimin gerekli olması konut tipolojisinin farklı bir önemle ele alınması gereğini ortaya çıkarmaktadır.

Türkiye Cumhuriyeti’nin konut tarihini dört dönem içinde ele alabiliriz. İlk olarak 1923-1950 dönemini ele alalım. Bu dönemde kentleşme hızı yavaştır. 1922 yılında Mimar Kemalettin Bey’in tasarladığı Laleli’deki Harikzedegan apartmanları 125 Konut ve 24 dükkânın birden yapılması bakımından yenilik getirmiştir. Yapı 1918 yılında Cibali-Fatih-Altımermer yangınında evlerini kaybedenler için halktan bağış toplanarak yapılmış ve arsa vakıflar idaresince sağlanmıştır. 1926-1932 yılları arasında apartmanlar İstanbul ilinde yaygın olarak Ayazpaşa, Taksim, Cihangir, Teşfikiye, Şişli sınırları içerisinde ve kısmen Laleli Beyazıt bölgesinde artış göstermiştir. Bu artışa sebep olarak betonarme inşaat yapımının öğrenilmesi ve çok katlı inşaat yapımının kolaylaşmasını gösterebiliriz (Tekeli, 2012).

İkinci dönem olarak 1950-1965 yılları arasını ele alabiliriz. Kentleşme ve sanayileşme artış göstermiştir. Konutların bütçesi az insanlar tarafından da kullanılabilmesi için düşük maliyetli yapıların yapılması gündeme gelmiştir. Bu dönemin sonunda uygulama içinde gelişen çözümler kurumsallaşmıştır (Tekeli, 2012).

Üçüncü dönem olarak 1965-1980 yıllarını ele alabiliriz. Kurumsallaşan konut biçimleri küçük girişimciliğe dayanan yapsatçı üretim ve gecekondü üretimi konut arzını önemli ölçüde hızlandırmış olup beraberinde önemli sorunlar doğurmuştur. Bu sorunlar sonucunda Toplu konut üretimi sunum biçimleri başlamış fakat kurumsallaşmamıştır (Tekeli, 2012).

Dördüncü dönem olan 1980-1990 yıllarını değerlendirecek olursak, bu yıllarda Toplu Konut sunum biçimleri kurumsallaşmıştır. Ayrıca konut arzındaki artışı hızlandırmıştır (Tekeli, 2012).

2.2. SOSYAL KONUT VE TARİHSEL SÜRECİ

Sosyal konut yoksul ve dar gelirli vatandaşların barınma gereksinimlerine cevap verecek biçimde standartlaşmış, en az boyut ve nitelikte, sağlık koşullarına uygun, sağlam ve ucuz konut tipidir (Çağlayan, 2011).

Başka bir tanıma göre de, herhangi bir yerleşme yerinde kendisinin, eşinin ve ya reşit olmayan çocuklarının adına kayıtlı bağımsız bir konutu bulunmayan dar gelirli aileler için, konut ihtiyacı olan illerde yapılan, fen ve sağlık kurallarına, toplumun yaşam şartlarına, sosyal yapısına, örf ve adetlerine uygun, en az 1 oturma odası, 1 yatak odası veya nişi, 1 mutfak veya yemek pişirme yeri, 1 banyo veya yıkanma yeri, 1 helası bulunan düşük maliyetli, içinde yaşayan nüfus sayısına göre, brüt inşaat alanı 30 m² den az, 100 m² den fazla olmayan konutlara sosyal konut denmektedir (Çağlayan, 2011).

Mimarlık Sözlüğü'nde, Sosyal Konut, “yoksul veya dar gelirli ailelerin barınma gereksinimlerini karşılayabilecek biçimde standartlaştırılmış en az boyut ve nitelikte, sağlığa elverişli, ucuz konut, halk konutu” olarak ifade etmektedir (Hasol, 2005).

Sosyal konut barınma ihtiyacının karşılanabileceği, standartlara uygun sağlık koşullarını sağlayabilen, maliyet açısından ekonomik olan dar gelirli ve yoksul aileler için inşa edilen konutlar bütünüdür. Sosyal konut barınma ihtiyacını karşılamının yanı sıra toplumsal uyuma olanak sağlamak, komşuluk ilişkilerini kentsel ölçüğe taşıyabilmek, yaşanılan mekanların kalitesini arttırmak gibi amaçları vardır.

Fransa, Almanya, Danimarka, İtalya'da 1992 yılına kadar üretilen sosyal konutlar gelir yokluğu, gelir yetersizliği, barınma ihtiyacı durumu, konut sahibi olacakların aile durumu gibi etkenlerin olma durumuna göre konut edinmede öncelik hakkına sahiptirler (Temel, 1992)

Türkiye'de II. Dünya Savaşı sonrasında Sanayileşme ve Kentleşme hareketleri başlamış ve beraberinde kentlere göçü ve nüfus artışını getirmiştir. Tüm bunların sonucunda plansız konut yapımında artış ve gecekondulaşma hadisesi gerçekleşmiştir.

Cumhuriyetin ilk yıllarında 1961 Anayasası 49. Maddesi gereği (‘Devlet, herkesin beden ve ruh sağlığı içinde yaşayabilmesini ve tıbbî bakım görmesini sağlamakla ödevlidir. Devlet, yoksul veya dar gelirli ailelerin sağlık şartlarına uygun konut ihtiyaçlarını karşılayıcı tedbirleri alır.’) yoksul ve dar gelirli vatandaşların sağlık koşullarını sağlama görevi devlete verilmiştir. Madde gereği Devlet tarafından sosyal konut uygulamaları üst gelir grubuna göre yapılıyordu. Ankara’da memur konutları inşa ediliyordu. Savaş sonrası hızlı kalkınma amacı ile kentleşme oluşmuş kentleşmenin neden olduğu sorunlar üst gelir gurubuna konut yapımından gecekondulaşmaya ve işçi konut yapımına geçilmesine sebep olmuştur. Dünya örneklerini inceleyecek olursak işçi sınıfının ve alt gelir gurubunun barınma sorununa çözümler olarak sosyal konut yapımına başlanılmıştır.

Kar amacının yanı sıra, özel girişimin üretimine alternatif bir konut anlayışı vardır. Gelir grubu ya da hedef kitlenin tarif ettiği bir alanı oluşturmaktadır. Sabit gelirli orta ve orta-alt gelir grubuna hizmet veren, ekonomik çözümlerinde bulunan, yoğun yerleşimler olarak tarif edilebilir. Daha da önemlisi sosyal konut olgusu özel sektörün risk alıp önermediği yerleşim formatlarını, üretim teknolojilerini de içerir. Çünkü kar beklentisi içinde olmamak ve devletin olanaklarını kullanıyor olmak bu gibi avantajları ve sorumlulukları da beraberinde getirmektedir.

Sosyal konut, devletin, yerel yönetimlerin yani kamunun veya sivil-sosyal kuruluşların özellikle dar gelir grubuna yönelik ürettiği konutları tanımlar. İçerdiği ilkeleri en genel anlamda, kamu teşebbüsü olması, kâr amacı güdülmemesi, ticari bir nesne olarak konutun değerlendirilmemesi, yapım hızı ve maliyetler açısından etkin bir planlama, toplu konut planlamasının temel unsurları olan sistem, yerleşme, örüntü tasarımı konularında kapsamlı bir zihinsel ve zamansal mesai talep etmesi olarak sıralanabilir (Anonim, 2011).

Dünyadan yapılan sosyal konutlara örnek verecek olursak;



Şekil 2.1. Carabanchel Sosyal Konutları, Madrid, İspanya (2008 RIBA Ulusal Ödülü Sahibi) (Anonim, 2011).



Şekil 2.2. Hafsia Konutları, Tunus (Anonim, 2011).



Şekil 2.3. Dar Lamane Konutları, Fas (Anonim, 2011).

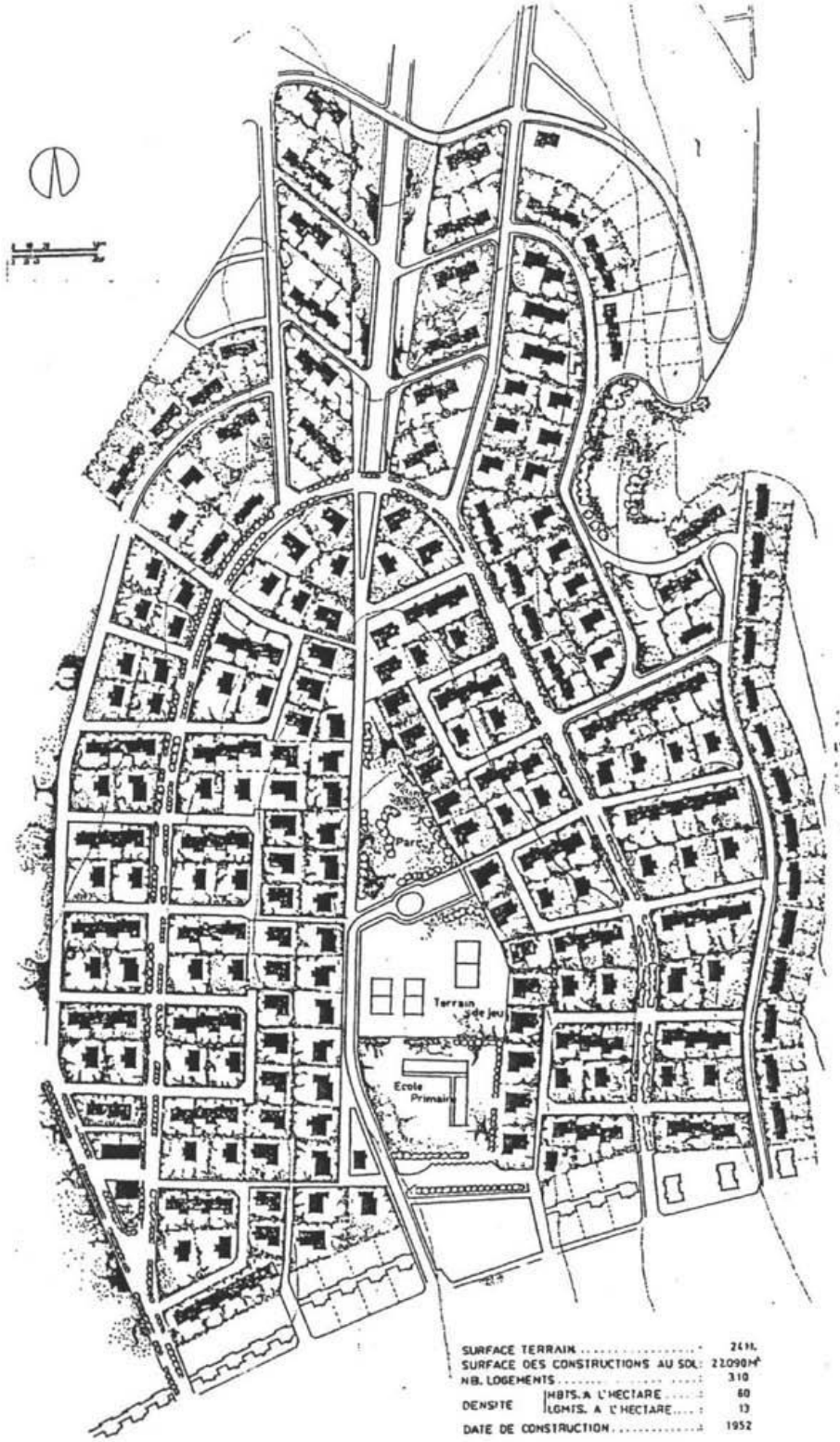
Ülkemizde sosyal konut yapımı ile ilgili çalışmalar Toki, Kiptaş (İstanbul Büyükşehir Belediyesi İştiraki), Kent Konut (Kocaeli Büyükşehir Belediyesi İştiraki) gibi Devlet kurumları tarafından yapılıyor. Eytam Sandığı'nın Emlak ve Eytam Bankası'na dönüştürülmesiyle (1926) devletin, yapı sektörüne ve imar faaliyetlerine fiilen destek olması kararlaştırılmıştır.

Levent Mahallesi

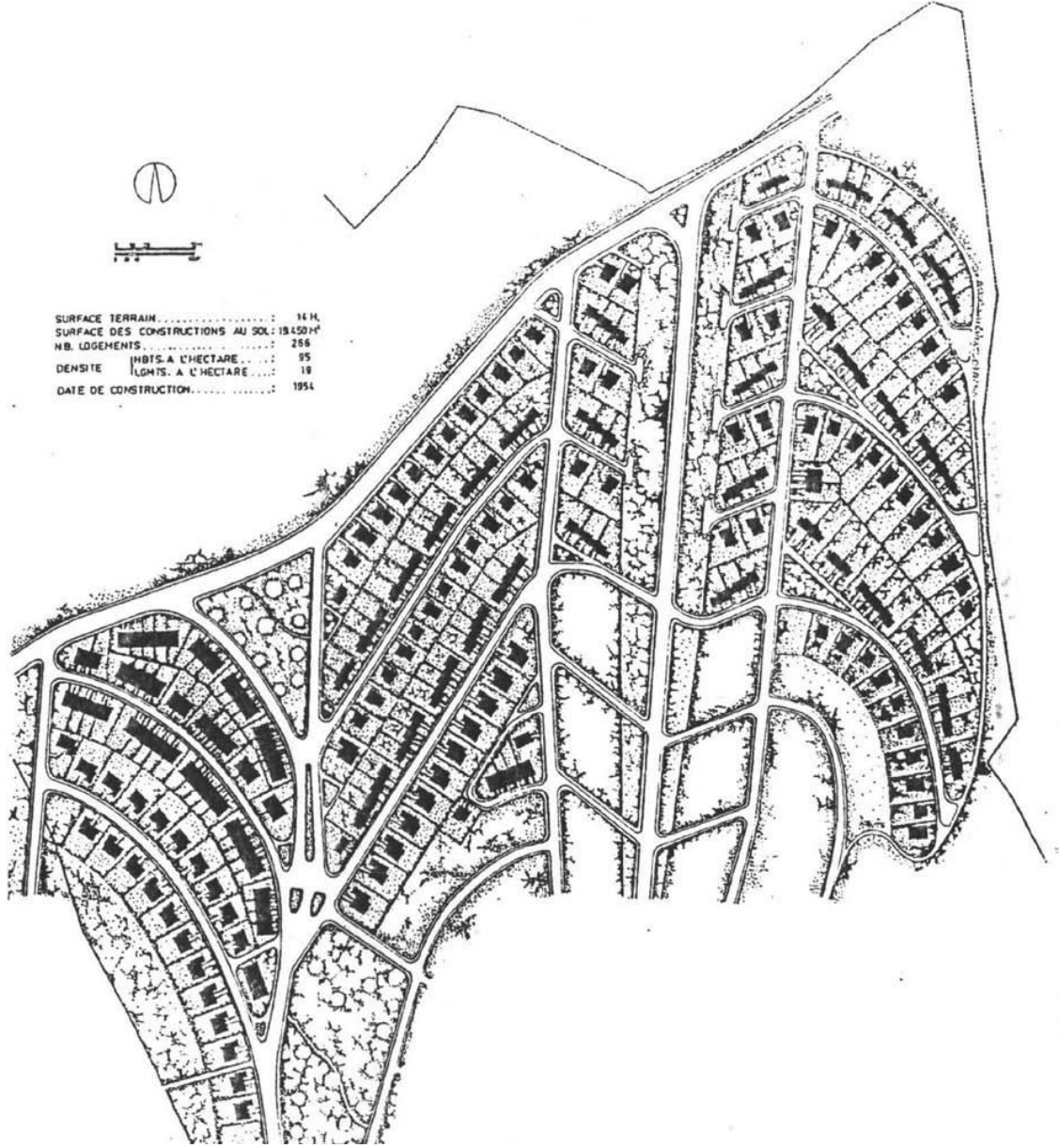
İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, Türkiye Emlâk Kredi Bankası, İstanbul Levent arazisinde 391 evden oluşan mahalle inşa edilmiştir. Levent mahallesi Belediyeden satın alınmıştır. 1947 yıllarında planlamasına başlanan bu mahallenin mimarları Prof. Kemal Ahmet Aru ve Prof. Rebiî Gorbon'dur. 1950 yılında mahallesinin Birinci Kısımının inşaatı tamamlanmıştır. Konutlar bahçe içerisinde konumlandırılmıştır. Evlerin bir kısmı tek bir kısmı çift katlıdır. 30.000 kadar meyve veren ağaca sahiptir ve dönemine göre ilerici ekolojik bir projedir. Proje 'bahçe şehir' özelliği taşımaktadır.

Birinci kısımda tamamlanan evlerin kısa sürede satılması ikinci kısmının yapılmasına olanak sağlamıştır. Sonrasında üçüncü ve dördüncü mahallelerinin projeleri de 1960

yılında tamamlandı. Mahallelerdeki konutlar uzunca bir dönem memurlara ve orta gelirli vatandaşlara ev sahipliği yapmıştır.



Şekil 2.4. Levent Mahallesi 1.Etap (Url-1).



Şekil 2.5. Levent Mahallesi 2.Etap (Url-1).



Şekil 2.6. Levent Mahallesi (Url-1).



Şekil 2.7. Levent Mahallesi 1.Etap Konutları (Url-1).

Levent mahallesi 2008’de sit alanı olarak ilan edilerek koruma altına alınmıştır.

2.3. TOPLU KONUT VE TARİHSEL SÜRECİ

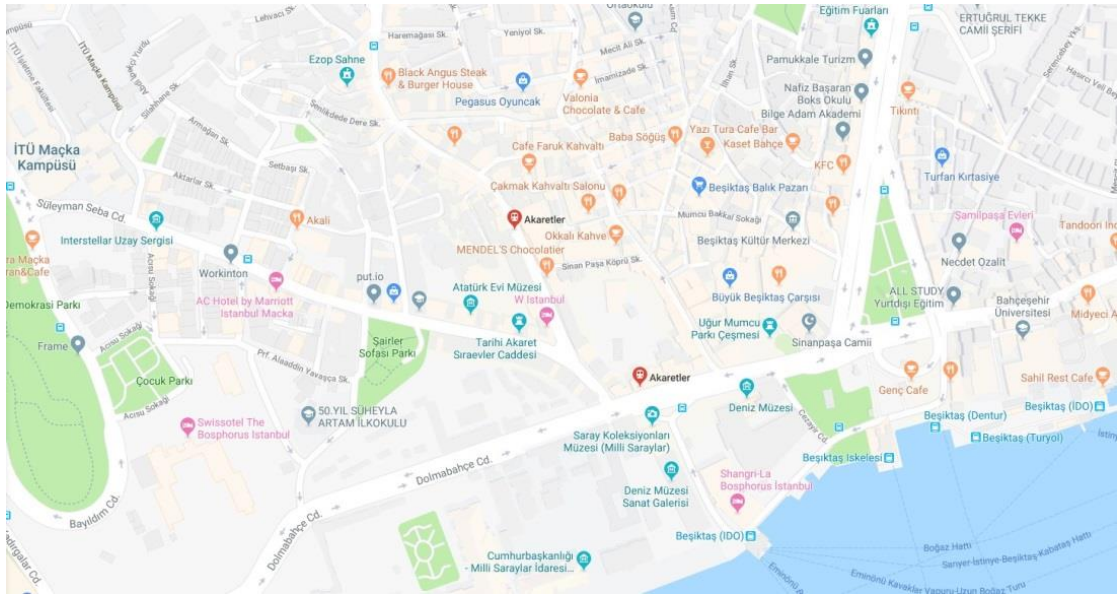
Doğan Hasol, “Toplu konut, sosyal ve fiziksel altyapısıyla birlikte gerçekleştirilen çok sayıda konut birimini anlatmakta kullanılan bir terim” olarak açıklamıştır (Pilgir, 2015).

Toplu Konut, devlet tarafından planlaması yapılan ve devlet ödeneğiyle belli bir alanda bir arada yapılan toplumsal amaçlı konutlar bütünüdür. Önceden planlaması yapılan ve belli bir yerleşim bölgesi içerisinde devletin halka yönelik açtığı kredi yardımları ve katkılarıyla oluşturulan yapılar topluluğudur. Kamusal ya da özel şirketler tarafından yapılan toplu konutlar, siteler halinde birçok ailenin barınma ihtiyacına karşılık gelecek şekilde oluşturulur. Toplu Konut, konut sorununa getirilen çözümlerdendir.

Toplu konut; T.C. Resmi Gazetesinin 19.01.1982 gün ve 17579 sayılı nüshasındaki tanıma göre: “İmar planı onanmış ve inşaatı hazır duruma getirilmiş yerlerde en az iki yüz hektar, yeni açılacak ve yüzölçümü on beş hektar olan yerleşme alanlarında inşa

edilecek, hektar başına en az elli konut hesabı ile bulunulacak konut üniteleri ve bunların ortak kullanma tesis ve planları ile işyerlerinin tümünü ifade eden yapı grubudur.”

Osmanlı Padişahı Sultan Abdülaziz, saray personeli için hepsi yan yana olan evler yapılmasını emretti. Bu emir ile birlikte Anadolu’da ilk kez toplu konut yapıldı. Saray bütçesinden ayrılan ödenek ile günümüzde hala ayakta olan Beşiktaş’taki Akaretler yapıldı.



Şekil 2.8. Sıra Evler Beşiktaş Akaretler (Url-2).

Akaretler Abdülaziz tarafından Mimar Sarkis Balyan’a inşa ettirilmiştir. Akaretler evlerinin yapımına 1874-1875 yılları arasında başlanmıştır. 138 konuttan oluşur. Kira konutu olarak tasarlanmış ve bu evlerden gelecek kira geliri ile Aziziye Camii’nin yapılması planlanmıştır. Akaretler kelime anlamı olarak “gelir getiren mülk” anlamına gelmektedir.



Şekil 2.9. Beşiktaş Akaretler Perspektif Görünüm (Url-2).

İstanbul'un Toplu Konut projelerinden Tayyare Apartmanı (Harikzedegan) betonarme iskelet sistemiyle inşa edilmiştir. 1918 yılında İstanbul'da çıkan yangında yangın zedelerin bir kısmına barınak sağlamak amaçlı planlanmıştır. Mimar Kemalettin Beydir. Altışar katlı, dört blok toplam 124 dairedir. İnşaatı 1922 de bitmiştir. Yangın zedeler için tasarlanan konutlar yangın zedelere verilmemiş ve THK'ya devredilmiştir. Bu devirden sonra adı Tayyare apartmanları olmuştur. Günümüzde otel olarak hizmet vermektedir.



Şekil 2.10. Tayyare Apartmanı Perspektif Görünüm (Url-3).



Şekil 2.11. Tayyare Apartmanı İç Mekan Görünüm (Url-4).

Devlet tarafından kurulan Toplu Konut İdaresi (TOKİ) Türkiye’de Toplu Konut oluşumunda ve gelişiminde etkin rolü olmuştur. Toki 1984 yılında kurulmuş olup kendi mülkiyeti altındaki arsalar üzerinde konutlar yaparak, bu konutların uzun vadeli krediler ile satışını sağlamaktadır.

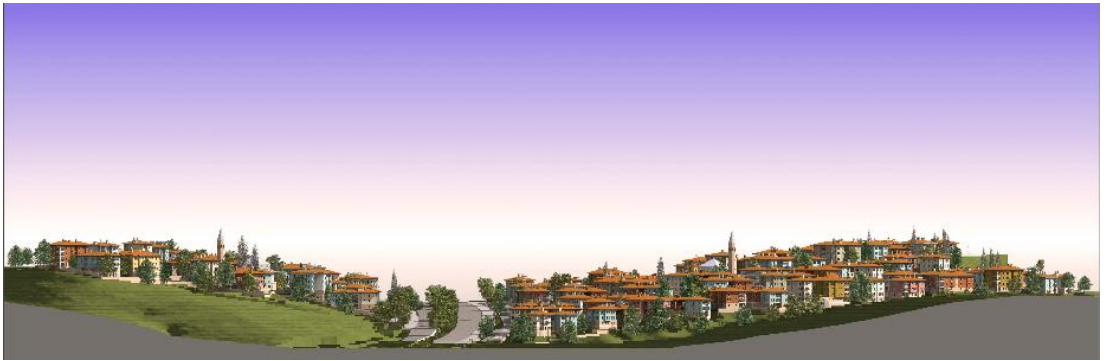
3 Kasım 2002 milletvekili genel seçim yapılarak tek partili döneme geçilmiştir. Hükümet programlarında ve Acil Eylem Planı’nda konut ve kentleşme konuları gündeme alınmıştır. Acil Eylem Planı’nın 44. Maddesinde “Kentlerde gecekondulaşmanın önlenmesi ve mevcut gecekonduların kaldırılarak modern bir kent görünümünün oluşturulması için gecekonduların sahiplerinin de desteğini alacak şekilde alternatifler sunan bir yapıda belediyelerin yetkileri alınacaktır. Bu çerçevede, öncelikle arsa üretimi ve arzı artırılarak planlı şehirleşme sağlanacaktır. Mevcut gecekonduların alanlarında arazi değerlerine göre ev verilmek suretiyle yenileme çalışmaları yapılacaktır.” 45. maddede ise “dar gelirli vatandaşlarımızın, kira öder

gibi birkaç yıllık süre içinde ev sahibi olmaları sağlanacaktır. Bu tedbir ile, kısa vadede Türkiye'nin en acil sorunu olan işsizliğin azaltılmasına da katkı sağlanacaktır.” maddesi ile her ailenin düzenli sürdürdüğü yaşamını olumsuz etkilemeden ev sahibi olunması hedeflenmiştir (Gül, 2003).

Toplu Konut İdaresi Başkanlığı tarafından 2015 yılında projelendirilmesine başlanan Gaziantep İli Şehitkamil İlçesi Beylerbeyi Mahallesi 666 Konutluk Mahalle Projesi'nin inşaatı 2019 yılında tamamlanmıştır. İnşaat alanı 123 600 m2 den oluşup 104 blok 12 tip 666 konut 2 adet cami ve 2 adet ticaret merkezinden oluşmaktadır.



Şekil 2.12. Gaziantep Şehitkamil Proje silüeti (Toki, 2015).



Şekil 2.13. Gaziantep Şehitkamil Projesi Silüeti (Toki, 2015)



Şekil 2.14. Gaziantep Şehitkamil Projesi Vaziyet Planı (Toki, 2015).



Şekil 2.15. Gaziantep Şehitkamil Proje Perspektifi (Toki, 2015).



Şekil 2.16. Gaziantep Şehitkamil Proje Perspektifi (Toki, 2015).

Geleneksel Gaziantep evi, mahrem avlu etrafında kurgulanmıştır. Dış çevreye kapalı olan avlu odaları yatayda ve düşeyde birbirine bağlayan ‘evin içi’ konumuna sahip

olup, avlu, yeme içme, oturma, uyuma, toplantı ve ev işleri gibi ev yaşamının tüm ihtiyaçlarına cevap vermektedir. Bu avlular kimi yerde yüksek kimi yerde alçak duvarlarla oluşturulmuş kapalı bir görüntü verse de duvarlardaki pencereler ve açıklıklar mahalleyle olan bağlantısını da koparmıyor. Projede topografyaya uygun olarak yol ağı oluşumu yapılmış yol ve parseller ile mahalle kurgusu tasarlanmıştır. Mahremiyete önem verilen bu projede, yol kenarlarına bakan cephelerin önleri bahçe duvarları ile çevrelenmiştir. Bahçe duvarları mahremiyeti sağlamasının yanı sıra sokak dokusunun oluşmasında ve yön hissinin oluşmasında etkilidir. Proje, Gaziantep çevresinin geleneksel yapısına uygun olacak şekilde düşünülüp tasarlanan Toplu Konut projesidir.

2009 yılında projelendirilen Toki Kayabaşı 24. Bölge konut projesi Toki tarafından inşa edilmiştir. Projede yeşil teras bahçeler kullanılmıştır. Yeşil teras bahçeler yağmur suyunun kullanımını sağlamakla beraber doğal ısı-adası kurgusuyla havayı temizler. Doğal habitat görevi görür. Ayrıca termal güneş panelleri kullanılmıştır. Termal güneş panelleri güneş enerjisini ısı enerjisine çevirir. Yaz kış modüllerin sıcak su ihtiyacını karşılar. Kışın ısıtma sistemlerinde yardımcı rol oynar. İç boşluk katlar arası yeşil bahçeler kullanılmıştır. Bu da doğal iklimlendirme havalandırma işlevi görür. Yapı içi özel komşuluk ilişkilerine vurgu yapar. Estetik ve rekreatif çevre gelişiminde rol oynar.



Şekil 2.17. 24. bölge genel perspektif (Toki, 2009)



Şekil 2.18. 24. Bölge Genel Vaziyet (Toki, 2009)

Cephelerde 4-7-13 katlı yapı modülleri dikkate alınarak bölümlenmiştir. Bu durum yapı modüllerinin farklı dizilimlerinin bir araya gelmesiyle, geniş kompozisyon olanağı sağlar. Cephede kullanılan içeri çekme, hareketli kepenk, metal boşluklu panel ve opak paneller kullanıcı için yaz-kış optimum gün ışığının mekanlara alınmasını sağlar. Ekonomik olması açısından, cepheye takılan tüm elemanlar tünel kalıp ile berebir ilişkilendirilerek, seri üretime olanaklı kılmıştır (Toki, 2019).



Şekil 2.19. 24. Bölge Cephe Görünümleri (Toki, 2009).

Çatı teras yarı özel/kamusal alan olarak tasarlanan teras çatı terasları, kullanıcıların zeminden farklı bir kotta peyzajı deneyimleyebilmelerini sağlar, aynı zamanda komşuluk ilişkilerini geliştirmesinde yardımcı olur. Ekolojik sürdürülebilirlik kapsamında önemli yere sahip olan güneş panelleri ve yağmur drenaj sistemi çatı terasında yer alır (Toki, 2019).



Şekil 2.20. 24. Bölge perspektifler (Toki, 2009).

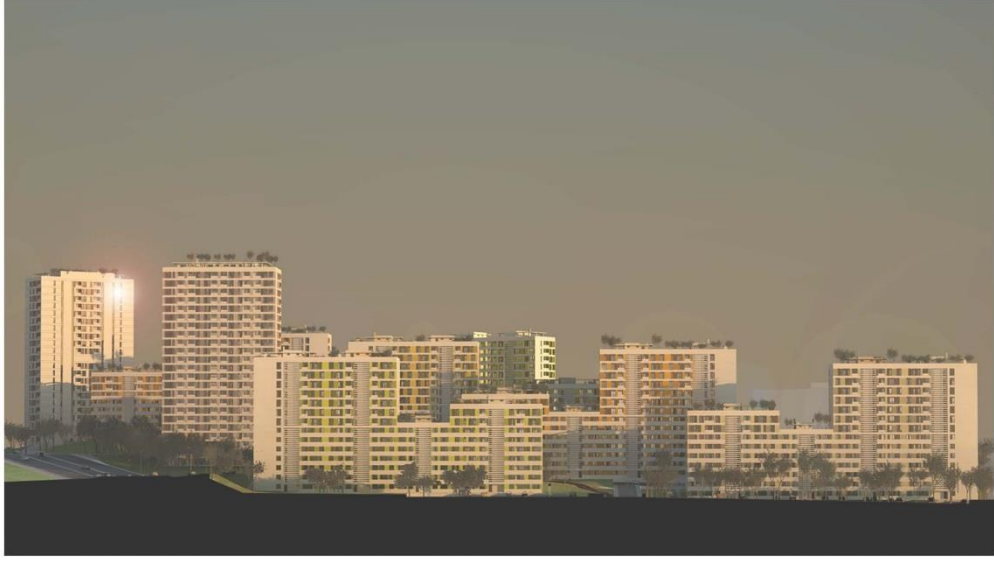
Toki tarafından projelendirilen İstanbul İli Kayabaşı İlçesi 840 Adet Konut Projesi 513 Ada ve 514 Ada üzerinde yapılmıştır. Her bir yapı adasının bir mahalle ve komşuluk birimi olarak düzenlenmiştir. Söz konusu komşuluk birimlerinin ortasında yapılarca tanımlanan ortak bir yaşan alanı oluşturulmuştur. Komşuluk birimlerinin birbirleri ile kesintisiz bir yaya promenandı ile ilişkilendirilmiştir. Açık alan düzenlemelerinde sade, doğal ve kır benzeşimli peyzaj anlayışının uygulanması ve asgari sert yüzeyler ile yaya ilişkileri kurulmuştur. Azami açık yeşil alan stratejisi bağlamında zeminde yayılan bir yapılaşma yerine kompakt bir yapılaşma önerilmiş ve bu yolla çevre dostu yapılaşma yaklaşımı hayata geçirilmiştir. Farklı kat yüksekliklerinde tasarlanan kitleler aracılığı ile volümetrik anlamda 3. Boyutta çeşitlilik sağlanmıştır (Toki, 2010).

İmkanlar dahilinde alçak bloklar önerilmesi ile insan ölçeğini gözetilen bir yerleşme modeli oluşturulmuştur. Kitle kompozisyonlarındaki düzenlemeler ile azami sayıda konuta geniş bakış açıları sunulmuştur. Yüksek katlı noktasal bloklar dışında tüm lineer bloklarda daireler en az iki cephelidir. Tasarlanan tek bir düşey sirkülasyon şaftının her iki yanına gelebilecek farklı daire planlarının geliştirilmesi ile planlamada esneklik sağlanmıştır. Cephe kompozisyonlarında tekdüzeliği kırarak şekilde farklı düzenlemeler araştırılmış olup söz konusu farklılaşmaların basit ve ekonomik çözümler geliştirilmiştir. Yüksek yoğunluklu yerleşmelerde karşılaşılan kimlik

sorununun göz önünde bulundurularak bir renk skalası oluşturulmuş ve blokların farklılaşan renklerle tanımlanmıştır (Toki, 2010).



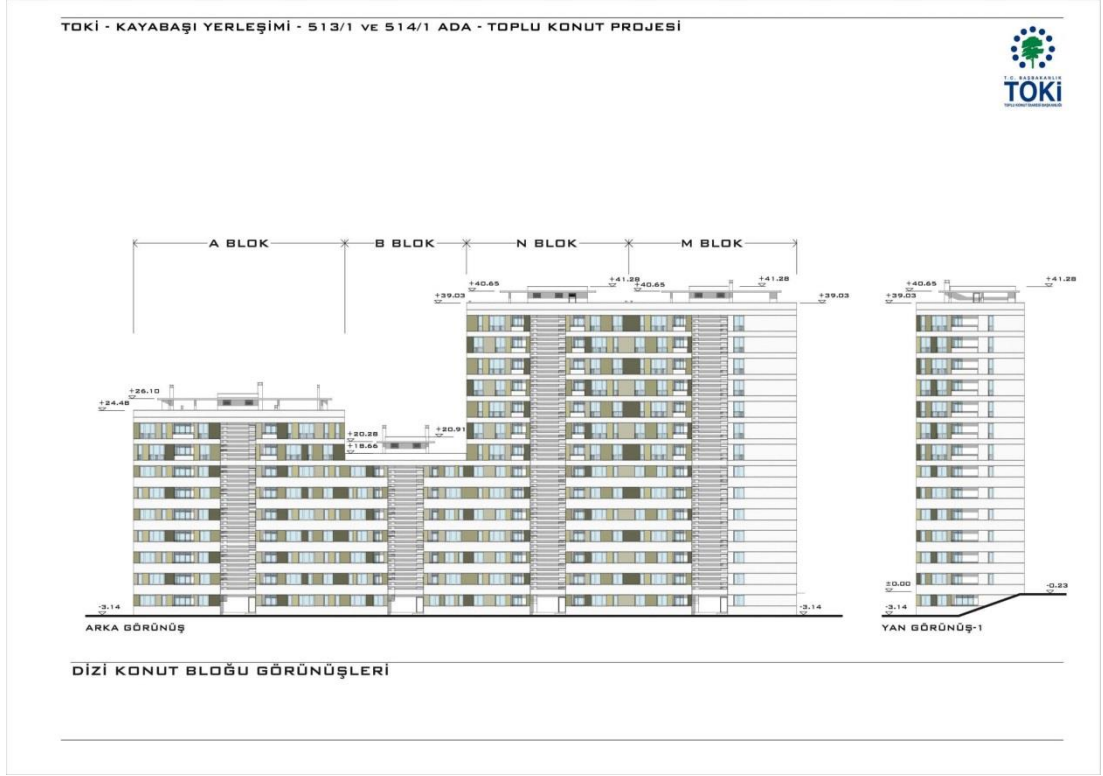
Şekil 2.21. Kayabaşı 17. Bölge Vaziyet Perspektifi (Toki, 2010).



Şekil 2.22. Kayabaşı 17. Bölge Silüeti (Toki, 2010).



Şekil 2.23. Kayabaşı 17. Bölge Perspektifi (Toki, 2010).



Şekil 2.26. Kayabaşı 17. Bölge Görünüşleri (Toki, 2010).



Şekil 2.27. Kayabaşı 17. Bölge Kule Bloğu Görünüşleri (Toki, 2010).

2.4. BÖLÜMÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde konut, birçok fonksiyonu barındıran insanların temel barınma ihtiyaçlarının karşılandığı yer olarak tanımlanmaktadır. Konut artık insan hakları olarak kabul edilmiş ve T.C Anayasasında madde halinde belirtilmiştir. ‘herkesin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahip olduğunu 56. Maddede belirtmiştir. İnsan haklarına önem verildiği değerli sayarak konutta ilerlemeler yapılmıştır.

Türkiye Cumhuriyeti konut tarihi dört dönem olarak ele alınmıştır. 1. Dönem 1923-1950 yılları arasındaki dönemdir. Bu dönemde kentleşme hızı yavaş olup Laleli’deki Harikzedegan apartmanlarının 125 konut ve 24 dükkân projesinin birden yapılması konut tarihine yenilik getirmiştir. Ayrıca betonarme inşaat yapımı öğrenilmiş ve çok katlı inşaat yapımı kolaylaşmıştır.

2. Dönem 1950-1965 yılları arasındaki dönemdir. Bu dönemde sanayileşme ve kentleşme hadisesi artmış, düşük maliyetli yapıların yapılması gündeme gelmiştir.

3. Dönem 1965-1980 yılları arasındır. Bu yıllarda konut biçimleri kurumsallaşmış ve yapsatçı üretim ve gecekondulaşma üretimi hız kazanmıştır. Bu durumun sonucu olarak da birçok sorun meydana gelmiştir. Sorunlara çözüm olarak toplu konut üretim biçimi artış göstermiştir.

4. Dönem olarak 1980-1990 yılları ele alınmıştır. Bu dönemde Toplu konut yapım biçimleri kurumsallaşmıştır ve bu durum konut talebini hızlandırmıştır.

Söz konusu dönemlerde görüldüğü gibi, sanayileşme ve kentleşme hareketleri ile konut kavramı gelişmeye başlamıştır. İnsanların yaşam tarzlarında değişiklik meydana gelerek, konutlarda vakit geçirme süreleri artmıştır. Sanayileşme ve kentleşmenin akabinde yapsatçı üretim ve gecekondulaşma hareketleri artmış ve kent dokusu yeniden şekillenmeye başlamıştır. Bunun sonucu olarak plansız yerleşim vb. sorunlar ortaya çıkmış, sorunlara çözüm olarak toplu konut yapımı talebi artmış ve yaygınlaşmıştır.

Sosyal konut, minimum boyutlarda ve nitelikte, sağlık koşullarını sağlayan sabit gelirlili, orta ve dar gelirlili vatandaşların ödemelerini yapabilecekleri konut tipidir. Kar

amacı gütmeksizin yapılmaktadır. Türkiye de ve dünyada yapılan sosyal konut uygulamaları savaş sonrası kalkınmayı sağlayabilmek, sanayileşme ve kentleşme sonucu insanların mesken sorununa en hızlı cevap verebilmek adına inşa edilmiştir. Türkiye’de sosyal konut uygulamaları Toki, Kiptaş, Kent Konut gibi devlet kurumları tarafında inşa edilmektedir. Her sosyal konut bir toplu konut niteliği taşımakta olup toplu konut tanımında çok sayıda konut birimini anlatmakta kullanılan bir terim olarak açıklanmaktadır. Toplu konut uygulamaları kapsamında 1984 yılından günümüze aktif olarak Toki hizmet vermektedir. Toki kendi mülkiyetinde bulunan arazi üzerine vatandaşın istek ve talepleri doğrultusunda ihtiyaa uygun olacak şekilde çalışma yaparak toplu konut oluşumunu sağlar.

3.SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK VE YAŞAMSAL KONFOR

Sürdürülebilir mimarlık, içinde bulunduğu durumlarda ve varlığının her döneminde, gelecek kuşakları da önemseyerek, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı aktif şekilde kullanan, insanların sağlık ve konforunu koruyan yapılar ortaya koyma çalışmalarının tümüdür. Bir başka deyişle insanların mekan gereksinimlerini doğal sistemlerin varlığını ve geleceğini tehlikeye sokmadan yerine getirme sanatıdır (Sev, 2009).

Sürdürülebilir mimarlık, kullanılan enerji kaynaklarının tümünü azaltmayı hedefler. Yapıların tasarım aşamasından kullanım sürecinin tamamlanmasına kadar olan süre zarfında çevreye ve enerji kaynaklarına zarar vermemek amaçlanır. Sürdürülebilir mimarlıkta toplumsal yapıya ve ekonomik duruma uygun olma koşulu vardır.

Sürdürülebilir bina yapımı ve malzeme kullanımında başlangıç aşamasında yapım maliyeti yüksek fiyatlı gibi düşünülse de yıllar içerisinde yapının malzeme tahribatı göz önüne alındığında ve tahribat sonucu tekrardan yenilenmesi gerektiği düşünüldüğünde sürdürülebilir malzemedeki yapılacak yapıların çok daha ekonomik olduğu ortaya çıkıyor. Ekonomik olmasının yanı sıra çevreye duyarlı malzeme kullanılması sürdürülebilirliğin gereklerinden ve insan sağlığı açısından önem arz etmektedir.

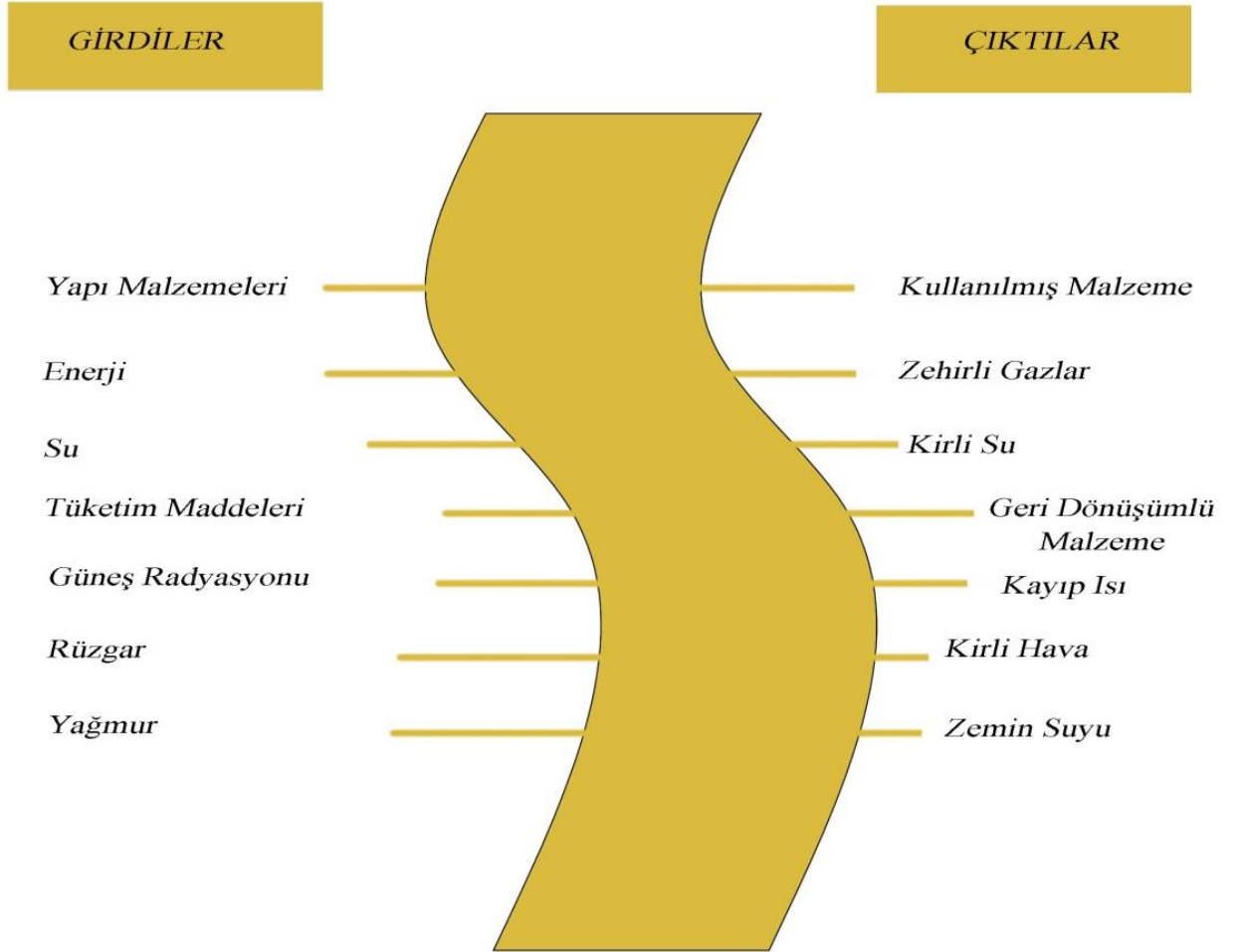
Sürdürülebilir mimarlık, yapı alanlarının çevresine ve iklimine uygun biçimde bina tasarımına sahip, ısı yalıtımlı ve enerji kaybını en aza indireyecek biçimde ayrıca yenilenebilir enerji kaynağı ve geri dönüşümlü malzeme kullanılan yapı elemanlarından oluşur.

Tablo 3.1. Sürdürülebilir Mimarlık İlkeleri



Sürdürülebilir mimarlığı gerçekleştirmenin üç temel ilkesi vardır. Bunlar; kaynak yönetimi, yaşam döngüsü tasarımı ve insana ve çevreye saygılı tasarımıdır. “Kaynak yönetimi; yapıda girdileri oluşturan doğal kaynakların yeniden ve etkin kullanımı ile geri dönüştürülmesi esasına dayanır. Yaşam döngüsü tasarımı; tasarımda yıkıma kadar bir yapıya ilişkin tüm süreçlerin çevre üzerindeki etkilerinin analizi için bir metodoloji geliştirmeyi öngörür. İnsan için tasarım; insan ve doğal çevre arasında etkileşim oluşturma üzerinde yoğunlaşmaktadır” (Sev, 2009).

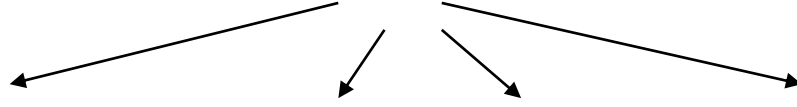
Tablo 3.2. Yapıda Kaynak Akışı



Tablo 3.3.Sürdürülebilir mimarlık yöntemleri tablosu (Sev, 2009).

Kaynak Yönetimi

Stratejiler



Enerjinin etkin kullanımı	Suyun etkin kullanımı	Malzemenin etkin kullanımı	Yapı alanlarının etkin kullanımı
---------------------------	-----------------------	----------------------------	----------------------------------

Yöntemler

Enerji etkin kentsel tasarımı Pasif ısıtma ve soğutma için arsaya göre yerleşim Alternatif enerji kaynaklarının kullanımı Gömülü enerjisi düşük malzeme seçimi Enerji tasarrufu sağlayacak detaylandırma ve malzeme seçimi Aydınlatmada gün ışığından yararlanma Enerji etkin ekipman kullanma	Düşük debili, basınçlı armatürler, vakumlu ve biyokompoze tuvaletler kullanma Yağmur suyu toplama Doğal peyzaj uygulamaları Geri dönüşüm ve yeniden kullanma	Malzeme tasarrufu sağlayan tasarım ve yapım Yapının uygun boyutlandırılması Mevcut strüktürlerin Rehabilitasyonu Geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı Geleneksel olmayan, alternatif yapı malzemesi kullanımı	Mevcut yapı alanlarının kullanımı Doğal topografya ile uyum Yapı alanlarının genişlemesinin engellenmesi
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sürdürülebilir bir yapı yaparken kullanacağımız kaynaklar; enerji, su, malzeme ve yapı alanıdır. Enerji etkin kullanımında, insanların doğa ile uyumunu gözetken, kaynak ve enerji tüketiminde israf edilmeyen ve yüksek kalitede bir yaşam sürülmesi koşulunu sağlayan, yerel ve yenilebilir enerji kullanımı tüketimi olan, doğal peyzaj uygulamaların yapıldığı, teknolojinin kullanılabilirliğinin sağlandığı, binalarda toplumsal değerlerin önemli kılındığı, ekolojik kentler oluşturulmalıdır. Yapılarda enerji gereksinimi her döneminde önemlidir. Yapıyı kullanan bireylerin aydınlatma, ısıtma, soğutma, havalandırma vb. tüm gereksinimlerinde enerjiye ihtiyaç duyulur. Bina yapımının her aşamasında yaşam konforunu arttırmayı, sağlıklı çevre oluşturma ile sürdürülebilir mimarlık koşullarına uyum sağlanabilir.

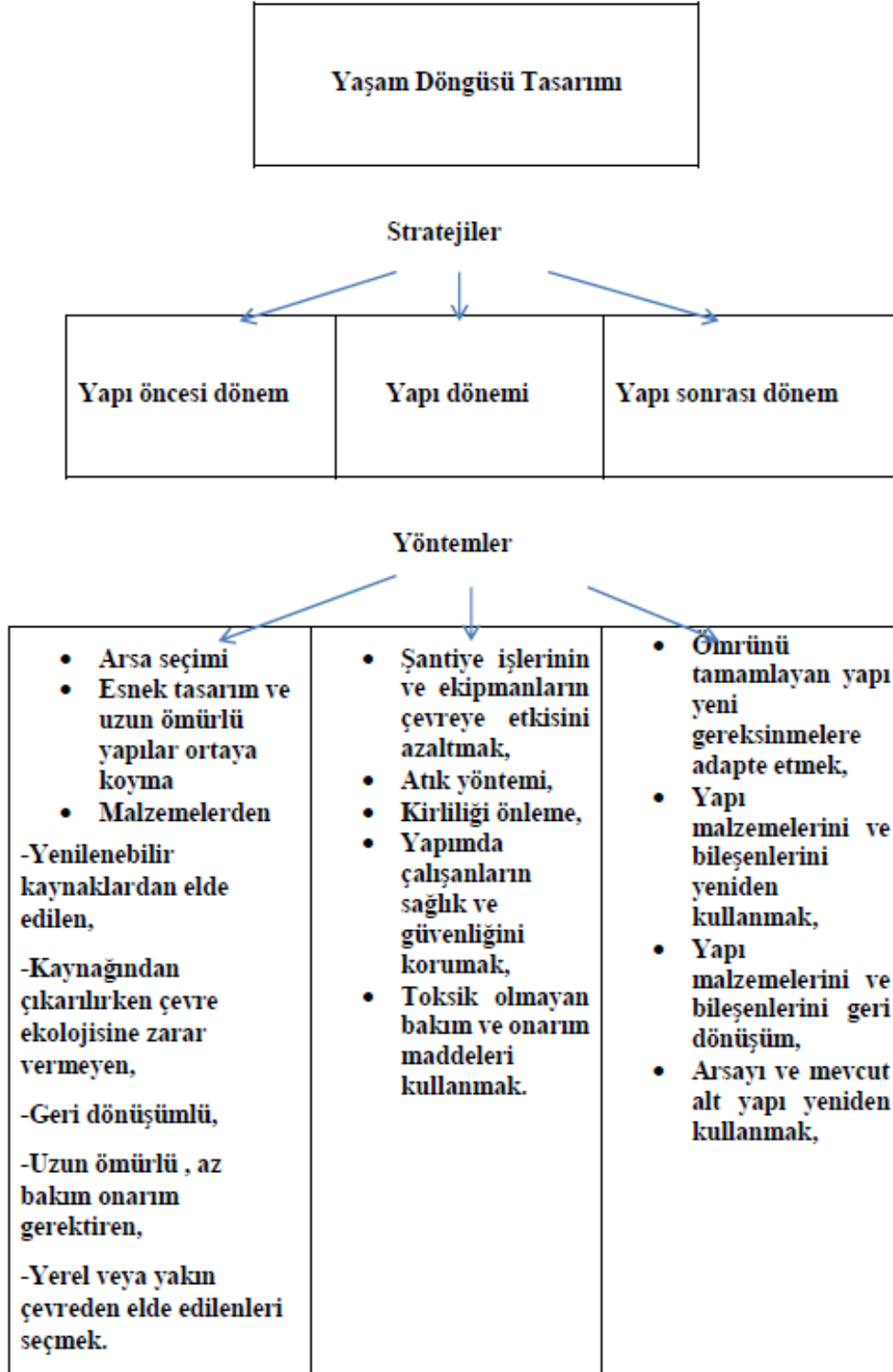
Birçok soruna neden olan faktörlerden biri olan nüfus artışı su kaynaklarının tükenmesine de olumsuz etki etmektedir. Nüfus artışının yanı sıra iklim değişiklikleri de su kaynaklarının azalmasında en önemli etkenlerdendir. Su kaynaklarını korumamız gerektiği bilinci ile suyun etkin kullanımı için konutlarda, eğitim birimlerinde çok büyük su harcaması olan stadyum vb. yapılarda, düşük debili, vakumlu ve biyokompoze tuvaletler kullanma su harcamasını azaltmada önemli uygulamalardır. Yağmur suyu toplama etkinliği gibi farklı tasarımlar da mevcuttur. Yeşil çatılar yağmur suyu toplamada etkilidir. Suyun tasarruflu kullanımını sağlamada doğal peyzaj uygulamaları da etkilidir. Sulama gerektirmeyen uygulamadır. Ayrıca geri dönüşüm ve yeniden kullanılabilir olma etkinliği de suyun tasarruflu kullanılmasında önemlidir.

Malzemenin etkin kullanımında, doğal malzeme kullanımı çevreye zarar vermemek adına önemlidir. Ekonomik açıdan değerlendirildiğinde de geleneksel malzeme kullanımı tercih edilir. İnsan ve çevre sağlığı açısından düşünüldüğünde malzemeler geri dönüşümlü, uzun ömürlü, az bakım onarım gerektiren ürünlerden seçilmelidir. Enerji bakımından düşünüldüğünde ise yerel malzeme seçimi ile taşıma işleminde kullanılacak enerji tüketimi azalır.

Yapı alanı seçimi yapılırken toplumsal ekonomik ve sosyal açıdan dikkat edilmelidir. Doğal çevreler yapı alanı olarak kullanılıyor ve insan sağlığına zarar verecek durumlar meydana geliyor. Zararlı durumları asit yağmurları, toprak kaymaları ve yer altı sularının kirlenmesi olarak nitelendirebiliriz. Bina yapımı için arazi seçiminde yeşil

dokuya zarar vermemeli onları korumalıyız. Ayrıca arazi tasarımı yapılırken topografyaya mümkün olduğunca uyumlu yapılar yapılmalıdır.

Tablo 3.4. Sürdürülebilir Mimarlık Yöntemi Tablosu (Sev, 2009)



Yaşam döngüsü tasarımı üç aşamadan oluşmaktadır. Yapı öncesi dönem, yapı dönemi ve yapı sonrası dönemdir. Yaşam döngüsü tasarımı yapımının başlangıç aşamasından, yapımın yıkımına kadar olan tüm süreci içerir.

Yapı öncesi dönemde arsa seçimi yapılır. Arsa seçimi yapılırken çevrenin yapılaşma dokusu, bitki örtüsü, yıllık yağış miktarı, rüzgar yönü, yeraltı suyu, mevcut su havzaları araştırılmalı ve yapılaşmanın doğa üzerindeki etkileri göz önünde bulundurularak mevcut altyapıdan faydalanılmalıdır. Ayrıca arazinin insan hayatını kolaylaştıracak yaşam alanlarına yakın olması ve ulaşılabilir olması arazi seçimi yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlardandır. Yapıların kullanım süreçlerinde uzun ömürlü olabilmeleri ve farklı fonksiyonlarda kullanılabilmesi için esnek bir tasarıma sahip olmaları gerekmektedir. Malzeme seçimi yapılırken, yenilenebilir kaynak kullanımı sağlanmalıdır. Ormanlar yenilenebilir kaynaklar arasındadır. Petrol ve madenler ise kullanımında belli ilkelerin göz ardı edilme durumundan dolayı yenilenemez kaynaklar arasında yer alır. Malzeme üretiminde elde edilecek olan hammaddenin kaynağından çıkarılma sürecinde çevreye zarar vermemesi gerekmektedir. Geri dönüşümü mümkün olan kaynaklardan yararlanmalıyız (Sev, 2009).

Yapı dönemi binanın yapım süreci ile kullanım sürecini içine alan bölümdür. Yapım sürecinde şantiye işlerinin ve ekipmanlarının çevreye zararlı etkisi azaltılmalıdır. Atık yönetimi sistemi oluşturulmalı, atıkların düzenli olarak toplanması, taşınmasının sağlanması ve doğal kaynaklara uzak olması sağlanmalıdır. Yapı döneminin etkisinin olduğu hava, su, gürültü, toz ve zehirli madde kirliliği öngörülerek önlemler alınmalıdır. Yapımda çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak yapı yönetmelikleri ile garanti altına alınmış olup dikkat edilmesi gereken hususlardandır. Yapının bakım ve onarımı sırasında insan sağlığına zararlı olan toksik maddelerden kaçınılmalı ve toksik olmayan bakım ve onarım maddeleri kullanılmalıdır.

Yapı sonrası dönem yapının faydalı ömrünü tamamladıktan sonra başlayan aşamadır. Yeniden kullanma, bileşenleri geri dönüştürme, yıkım ve imha olmak üzere seçenekler bulunmaktadır. Yapılar enerjiye sahiptirler ve ürünü tamamlayan yapıları yeni gereksinimlere adapte edilerek yapının sahip olduğu enerji değeri korunmuş olur. Yapı malzemeleri ve bileşenlerinin yeniden kullanılması yapı sonrası dönem içerisinde olan

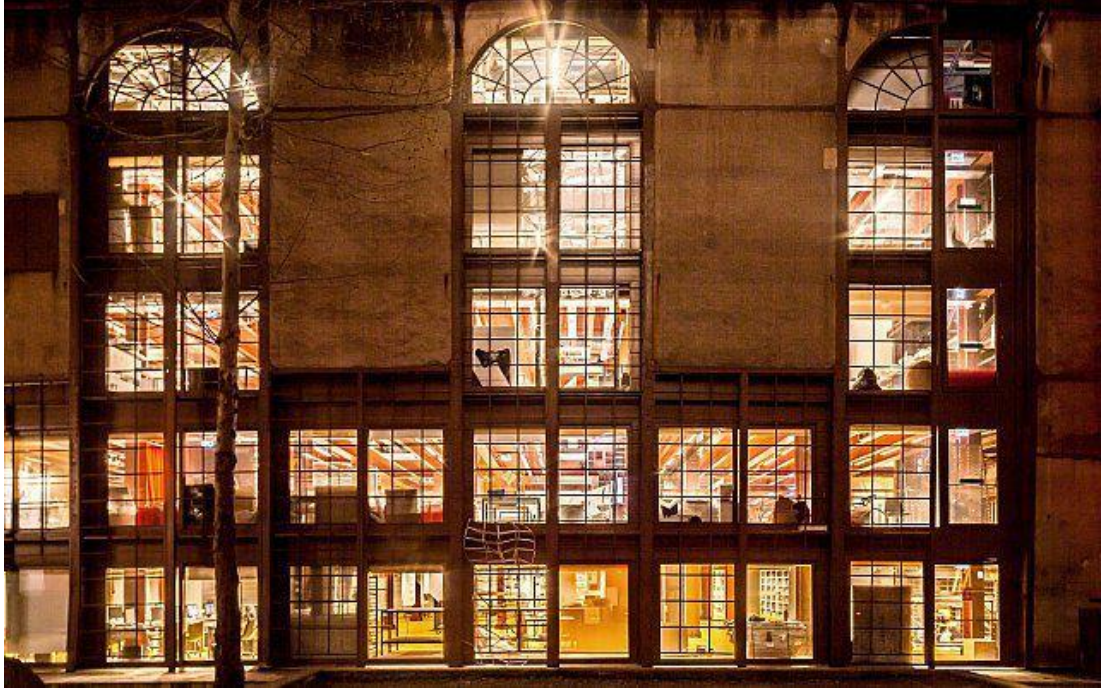
binanın kapı, pencere, bölme duvarı vs. bileşenlerinin başka bir yapıda değerlendirilmesi ciddi oranda kaynak tasarrufu sağlar. Yapı malzemeleri ve bileşenleri geri dönüştürme de kaynak tasarrufu sağlamada önemlidir. Mevcut altyapıyı ve arsayı kullanmakta kentsel yayılmanın önlenmesi bakımından sürdürülebilirlik kapsamında önem arz etmektedir.

İnsana ve Çevreye saygılı tasarım yapımında doğal koşulların korunması, kentsel tasarım alan planlaması, insan konforu için tasarım stratejileri yer almaktadır. Doğal koşulların korunmasında yapay çevrenin doğal sistemler üzerindeki etkisini azaltmak önemlidir. Topografik koşullara ve yeraltı su seviyesine uyum sağlamalıdır. Mevcut flora ve fauna korunmalıdır. Kentsel tasarım ve arsa planlaması stratejisinde; karma kullanımlı kalkınmayı, toplu taşıma ve yaya ulaşımını desteklenmelidir. İnsan sağlığı ve konforu için tasarımda ısısal konfor sağlama, doğal aydınlatma, doğal havalandırma, dış mekan ile görsel ilişki sağlama, açılabilir pencereler, farklı fiziksel niteliklere sahip kullanıcıları ve fiziksel engellileri destekleme, toksik olmayan zehirli gaz yaymayan malzeme kullanımı yer almaktadır.

“Sürdürülebilirlik; çeşitlilik ve üretkenliğin devamlılığı sağlanırken daimi olabilme yeteneğini korumak olarak tanımlanır” (Bozdemir, 2019).

‘Sürdürülebilirlik’ Latince ‘Sustinere’ kelimesinden gelen İngilizce de ‘sustainability’ Fransızca da ‘développement durable’ kelimelerine denktir.

Sürdürülebilirlik insanların ortak olarak hepsinin kullanım hakkı olan kaynakların ölçülü bir şekilde kullanılmasına olanak veren bir kavramdır. Kendinden sonraki nesilleri de düşündüren ve kullanıldığı alanın kaynaklarını koruma bilinci sağlayan bir kavramdır.



Şekil 3.1. Santral İstanbul Mimarlık Fakültesi Binası (Url-5).

Sürdürülebilirlik bazen bir endüstri yapısının başka bir yapıya nasıl dönüştürülmesi gerektiğine dair kararları vermek ve o kararlar doğrultusunda bu yapının hayatını sürdürmesini sağlamak ve başka bir mekan olarak kullanılmasını sağlamaktır. Herşeyi yıkmaktansa dönüştürmeyi tercih edebiliriz.

Santral İstanbul'da geçmişte kazan dairesi olarak kullanılan bina mimarlık fakültesi olarak dönüştürülmüştür. Geçmiş zamanın enerji yapısı günümüzde varlığını eğitim yapısı olarak sürdürmektedir.

3.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Dünyada Endüstri Devrimi ve sonrasında kaynak kullanımı, tüketimi savurganca olmuştur. Tüketilen kaynakların en büyük oranda tüketilen fosil yakıtlardır. Dünyanın artan nüfusu hayat standartlarındaki artış enerji tüketimindeki artış doğal kaynaklarımızın savurganca tüketildiğinin kanıtı sayılabilir. Dünya genelinde elektrik enerji üretmek için fosil yakıt, hidro ve nükleer enerji kaynakları tüketiliyor. Ayrıca küçük bir oranda Jeotermal enerji ve rüzgar da tüketiliyor. Kaynak tüketimi ile beraber küresel ısınma, deniz seviyelerinde artış, çevre ve su kaynaklarının kirlenmesi, ormanların yok olması, çölleşme gibi olaylar meydana geliyor.

Toplumların varlığı ekolojik dengenin sürdürülmesi ile doğru orantılıdır. Sanayi devrimi kentleşme ve 18.yüzyılda başlayan Endüstri devrimi ile ekolojik denge bozulmaları meydana geliyor. Endüstri devrimi öncesinde sadece tarımsal faaliyetler insanların yaşayabilmesi için yeterliydi. Teknolojide büyük gelişmeler oluyor. Kent merkezlerinde iş imkanı artıyor. Kırsaldan kente göçler başlıyor ve çalışmalar sadece yaşamını sürdürebilmekten ziyade refah içerisinde olma arzusu ile olmaya başlıyor. Kentlerde çalışma alanları artarken konut ihtiyacı ortaya çıkıyor. Yapıların ölçeği büyürken tüketilen enerji de artıyor. Yüksek yapılar yapılmaya başlanıyor. Açılmayan pencereler, az alınan gün ışığı vs. insan doğasına aykırı olduğundan hastalıklara sebebiyet verebiliyor. Bu duruma çözüm olarak ilk defa Willis Haviland Carrier 1930'ların başında ilk büyük ölçekli iklimlendirme sistemini geliştirmiştir. II. Dünya Savaşı sonrasında modern mimari öncülüğünde yapılar yapılmaya başlanmıştır. İklimlendirme sistemleri kullanılmış, yapay aydınlatma kullanılmış ve dolayısıyla enerji tüketimi artmıştır. Binaların fonksiyonları karmaşıklaşmıştır ve enerji tüketimi dikkate alınmamıştır. 1973 yılında ilk enerji krizi meydana gelmiştir. İlk olarak ulaşımda sıkıntılı bir süreç oluşmuş olup petrol fiyatlarında yükselmeler meydana gelmiştir. Bununla beraber Çevresel bozulmalar oluşmuştur. Sorunlarla karşılaşıldıkça enerji tüketimine duyarlılık meydana gelmiştir. Amerika Başbakanı 1970 yılında Çevre koruma ajansını kuruyor. Çevre koruma bilinci ile toplantılar yapılıyor ve dünyanın birçok yerinden insanlar bu toplantılara katılmıştır.

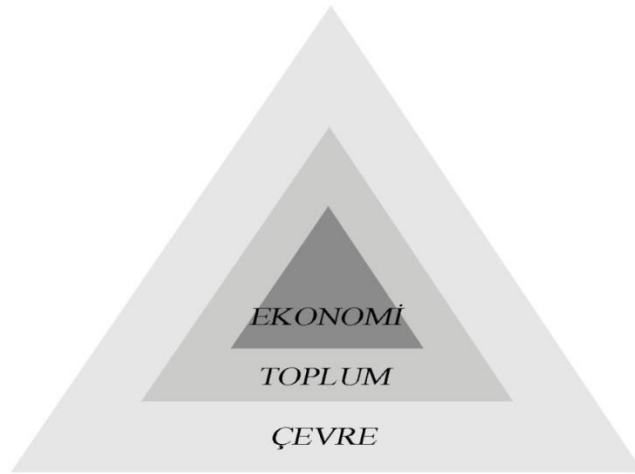
Sürdürülebilir kalkınma sözlükte şu şekilde tanımlanmıştır. “Gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme imkânlarını ortadan kaldırmadan, bugünkü kuşakların ihtiyaçlarını karşılayarak kalkınabilmesi ve ekonomik, sosyal, çevresel hedefler arasında denge kurulması esasına dayanan bir kalkınma ve gelişme yaklaşımı.” (Afad, 2019).

“Sürdürülebilir Kalkınma” kavramının tanımı ortak bir tanım ile; 1983 yılında kurulan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu başkanlığını yürüten aynı zamanda Norveç ilk kadın başbakanı Gro Harlem Brundtland başkanlığında hazırlanarak 1987 yılında yayınlanan Brundtland Raporu'nda (Ortak Geleceğimiz Raporu); “Bugünün ihtiyaçlarını gelecek nesillerin de kendi ihtiyaçlarını karşılamalarından ödün vermeden karşılamak” olarak belirtilmiştir (Telli, 2015).

Sürdürülebilir kalkınma; doğal kaynakları tüketmeden, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme olanaklarını ellerinden almayan, ekonomi ile ekosistem arasındaki dengeyi koruyan, ekolojik açıdan sürdürülebilir nitelikte olan ekonomik kalkınmadır (Kuşçu, 2006).

Sürdürülebilir kalkınma, insan ve doğa arasında denge kurarak gelecek kuşakların ihtiyaçlarının karşılanmasına ve kalkınmasına imkân verecek şekilde bugünün yaşamını ve kalkınmasını programlama anlamında ele alınabilir. Sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarını I.Sachs sosyal, ekonomik, ekolojik, mekansal ve kültürel sürdürülebilirlik olarak tanımlamaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinde ekolojik sürdürülebilirlik ağırlıklı bir öneme sahiptir. Genelde, ekolojik sürdürülebilirliği; Dünyanın taşıma kapasitesinin geliştirilmesi, kaynakları yaşam sistemlerine en az zarar verecek şekilde kullanma, mekansal sürdürülebilirliği ise; kentsel ve kırsal yerleşmelerin, ekonomik faaliyetlerin, ekolojik değerlerin sürdürülebilirliği dikkate alınarak dengeli dağılımını ve faaliyetlerine devamını sağlama şeklinde ele almak mümkündür (Kuşçu, 2006).

Tablo 3.5. Sürdürülebilir Kalkınma Modeli



Sürdürülebilir kalkınma; bugünün gereksinimlerini gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılama yetisinden yoksun bırakmadan yerine getirerek

kalkınmadır. Sürdürülebilir kalkınmayı üç bölümde inceleyebiliriz. Toplumsal kalkınma, Ekonomik kalkınma, Çevresel kalkınma. Toplumsal kalkınma insanlar üzerinden değerlendirilebilir. İnsan hakları olan sağlık, eğitim, cinsiyet eşitliği, politik sorumluluk ve politik katılımı sağlayabilen sistemdir. Ekonomik kalkınma az oranda bulunan kaynakların kullanımı ile alakalıdır. Hizmet ve malları devamlılık ilkesine göre üreten, tarıma ve endüstri üretimine zarar vermeyen sürdürülebilirliği sağlamaktır. Çevresel kalkınma ise biyolojik ve fiziksel sistemler dengeli olmalıdır. Kaynak tüketiminde yenilenebilir kaynakları kullanmaktır. Ayrıca içeriğinde ekosistem elemanlarını koruma konusunu da vardır.

3.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA VE YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMLERİ

Yeşil Bina, binanın tasarım aşamasından faydalı ömrünü tamamlama aşamasına kadar olan süreçte çevreye saygılı ve verimli kaynak kullanılarak oluşturulan yapılaşmadır.

Yeşil Bina, inşaat alanı çevrenin doğal çevre üzerindeki etkileri ve insan sağlığına olan zararlarının en aza indirilmesi kavramıdır.

Yeşil binalar, doğal gün ışığını ve havalandırmayı kullanarak enerji tasarrufu ve verimliliğini artırır. Güneş panelleri, yakıt hücreleri, fotovoltaik gibi teknolojilerden faydalanılır. Su tasarrufu sağlamanın yanı sıra çatı bahçeleri gibi doğal yalıtımları kullanır.

“Yeşil Bina” unvanını almaya hak kazanmış bir yapının çevreye olan faydaları arasında;

1-Kentsel yaşam alanlarına değer katması,

2-Binanın değerini artırması,

3- Yapım aşamasında doğal çevre tahribatının en aza indirilmesi,

4- Temiz teknolojilerin kullanılmasına ve geliştirilmesine olanak sağlaması,

5- Hafriyat ile ortaya çıkan atık malzemenin değerlendirilmesi,

6-Yeşil çatı uygulaması ile yağmur sularının arındırılması,

- 7- Yağmur sularının kullanımı ile kanalizasyon sisteminin yükünü azaltma,
- 8- Güneş enerjisinden faydalanma,
- 9- Doğal ışıktan faydalanma,
- 10- Yeşil katmanların güneş ışınlarını yansıtması nedeniyle sera etkisi oluşturan yansımaları azaltması,
- 11- Enerji tasarrufu sağlaması,
- 12- Yeşil katmanları ile oksijen üretmesi ve
- 13-İzolasyon sistemleri ile ısıtma-soğutma maliyetlerini ve CO2 salınımını azaltması yer almaktadır (Telli, 2015).

3.3.YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMLERİNDE YAŞAMSAL KONFOR BİLEŞENLERİ

Bir binanın yeşil bina kriterlerine uygun olup olmadığı bulunduğu çevreye göre değerlendirileceği için ülkeler kendi durum ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak yeşil bina sertifika sistemlerini geliştirirler. Bu sistemlerden bazıları; İngiltere kökenli BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), 1900lerden bu yana kullanılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri kökenli LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) 1998'lerden bu yana kullanılmaktadır. Avustralya kökenli 2003 yılında ortaya çıkan Green Star Yeşil bina sertifika sistemlerindedir. Günümüzde sertifika sistemleri kendi sertifika sistemi olmayan ülkeler tarafından da kullanılmaktadır.

Tablo 3.6. Ülkelerde kullanılan değerlendirme sistemleri

Ülke	Kullanılan değerlendirme sistemleri
Almanya	DGNB, CEPHEUS
Amerika Birleşik Devletleri	LEED, Living Building Challenge, Green Globes, Build it green, NAHB NGBS, IGCC
Avustralya	Nabers, Green Star
Birleşik Arap Emirlikleri	Estidama
Birleşik krallık	BREEAM
Brezilya	AQUA, LEED
Çin Halk Cumhuriyeti	GBAS
Filipinler	ERDE
Fransa	HQE
Güney Afrika	Green Star
Hindistan	GRIHA
Hollanda	BREEAM
Hong Kong	HKBEAM
İspanya	VERDE
İsviçre	Minergie
İtalya	Protocollo Itaca
Japonya	CASBEE
Kanada	LEED Canada
Malezya	LEED

Meksika	LEED
Pakistan	IAPGSA (Pakistan Green Sustainable Architecture)
Portekiz	Lider A
Singapur	Green Mark
Yeni Zelanda	Green Star NZ

3.3.1. LEED Sertifika Sistemleri ve Yaşamsal Konfor Bileşenleri

LEED sertifika sisteminin açılımı Leadership in Energy and Environmental Design'dır. Türkçe karşılığı Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik'tir. 1998 yılında Amerikan Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından sürdürülebilirlik kapsamına uygun binalar inşa edebilmek için yeşil binaların derecelendirilmesini sağlamak adına ortaya çıkarılmıştır.

Ayşin Sev "LEED mimarlar, mühendisler, yatırımcılar, gayrimenkul uzmanları, hizmet yöneticileri, peyzaj mimarları, yapım yöneticileri ve hükümet çalışanları tarafından, yapılanmış çevrenin sürdürülebilir hale getirilmesi amacıyla, giderek yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Yapıların sürdürülebilirlik performanslarını geliştirme amacına yönelik olarak, sürekli gelişmeye açık tutar."

Pilot versiyonu, LEED New Construction (NC) v1.0, 2005'te LEED NCv2.0, LEED NCv2.2 ve 2009'da LEED 2009 (daha önce LEED v3) olarak adlandırılmıştır. LEED v4, Kasım 2013'te piyasaya sürülmüştür. 31 Ekim 2016, yeni projeler LEED 2009 ve LEED v4 arasında seçim yapılabilen olup 31 Ekim 2016'dan sonra kaydolun yeni projelerin LEED v4'ü kullanması gerekmektedir(Anonim, 2018).

LEED sertifikasyonu, malzeme ve yöntemlere etki ederek sürdürülebilirlik ilkelerine uygun olacak şekilde değiştirilmesi ve çevreye en az miktarda zarar vermesi amaçlanmaktadır.

LEED v4 Sertifika Sistemine uygun binalar sekiz başlık altında incelenir. Bunlar; sürdürülebilir arazi (10 puan), su verimliliği (11 puan), enerji ve atmosfer (33 puan),

malzemeler ve kaynaklar (13 puan), yerleşim ve ulaşım (16 puan), iç mekan kalitesi(16 puan), inovasyon (6 puan) ve bölgesel öncelik kredileri (4 puan)dır.. Bu koşullardan herhangi birini sağlamayan proje değerlendirme dışında bırakılır. Yapının bu başlıkları sağlama durumuna göre puanlandırma yapılır ve puanlara göre de Sertifika, Gümüş, Altın veya Platin ödüllerini alır. 110 puan üzerinden değerlendirilen sertifika puanlamaları şu şekildedir. 40-49 puan arasında Sertifika, 50-59 puan arası Gümüş Sertifika, 60-79 puan arası Altın Sertifika ve 80 puan ve üzeri Platin Sertifika almaya hak kazanır. Ayrıca LEED sertifikasını alabilmek için denetleme yetkisi sadece USGBC'ndedir.



Şekil 3.2. Puanlara göre sertifika sistemleri

Sürdürülebilir arazi, mevcutta bulunan arazi ve binaların kullanımını, karbon salınımının azaltılmasını, kirliliğin azaltılmasını, yeşil alanların korunup arttırılmasını, habitatın korunmasını ve yenilenmesini, yağmur suyu miktarının ve kalitesinin korunmasını, ısı adası etkisinin azaltılmasını, ışık kirliliğinin azaltılmasını amaçlamaktadır.

Su verimliliği; yapılarda, sulamada su tüketimini en aza indirerek çevreye insan sağlığına fayda sağlamayı bununla birlikte atık su üretimini azaltmayı dolayısıyla, doğal su kaynaklarının korunmasını ve verimliliğin arttırılmasını hedefler.

Enerji ve atmosfer, tüketilen enerjiyi en aza indirmek, yenilenebilir enerji kullanımı sağlamak ve ozona ve küresel ısınmaya olan olumsuz etkiyi azaltmak amaçlarındandır.

Malzemeler ve kaynaklar, geri dönüşümü sağlanabilen malzemelerin kullanımına olanak vererek kaynak kullanımını azaltma, yeni binaların çevreye olan etkilerini, ulaşım kaynaklı karbon salınımını, atık üretimini azaltma ve ormanların azalmasını önleme konularına teşvik eder.

Yerleşim ve ulaşım, yapının bulunduğu alanın mevcut yapılara ve sokak ağlarına yakınlığı altyapının proje alanına getirilme maliyetini azaltarak ekonomik açıdan kar sağlama hedeflenmektedir. Ayrıca ulaşımı kolay lokasyon iş verimliliğinin, insan ilişkilerinin, ekonomik faaliyetlerin olumlu anlamda gelişmesine olanak sağlamaktadır.

İç mekan kalitesi, iklimlendirme sistemlerinin verimli kullanımını kapsar. Ayrıca doğal gün ışığından ve manzaradan faydalanabilmek, iç mekan havasında meydana gelen kanserojenlerin kontrolünü sağlayarak azaltmak, bina kullanıcılarının memnuniyetini, konforunu, üreticiliklerini arttırma ve iç mekan yaşam kalitesini sağlamaktadır.

İnovasyon, örnek olabilecek performans uygulamalarının desteklenmesi söz konusudur. İnovasyon ve sertifikalandırma teşvik edilmektedir.

Bölgesel Öncelik, binanın bulunduğu lokasyona ait konularda çevresel kaygıların ön planda tutulması önemlidir.

3.3.2. BREEAM Sertifika Sistemleri ve Yaşamsal Konfor Bileşenleri

BREEAM Sertifika Sistemi Yapı Araştırma Kurumu tarafından 1990 yılında geliştirilen sistemdir. Türkçe karşılığı Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu'dur. Kriterlere bağlı değerlendirme sistemlerindedir. BRE (Building Research Establishment) BREEAM sistemini oluştururken binanın çevrede oluşturduğu etkileri değerlendirebilmek, çevre üzerindeki etkileri azaltabilmek ve çevresel kalkınmayı sağlayabilmeyi hedeflemiştir. Ayrıca denetleme görevi de kendilerindedir.

BREEAM ofis binalarında, yenilenen mevcut konut binalarında, yeni yapılacak konut binalarında, öğrenci yurtlarında, bakım evlerinde, işçi yatakhanelerinde, asgari düzeyde tıbbi hizmet veren bakımevlerinde, yeni veya önemli ölçüde onarılmış ve donatılmış hafif endüstri yapıları ile depo, antrepo, ambarlarda, alışveriş merkezlerinde, sağlık yapılarında, okullarda, adalet saraylarında, hapishanelerde değerlendirme yapılmaktadır (Sev,2009).

BREEAM sertifika sistemi dünya ülkeleri tarafından kullanılmaktadır. Bu sebeple İngiltere dışındaki ülkeler için farklı sürümler geliştirilmiştir. BREEAM International şemaları; BREEAM Emirates / Gulf, BREEAM Avrupa için Alışveriş Yapıları, BREEAM Avrupa için Ofis Yapıları, BREEAM Avrupa için Endüstriyel'dir. Bu kategoriler dışında bulunan daha özel yapıların değerlendirilmesi için Bespoke (Sipariş) sürümü oluşturulmuş olup değerlendirme kriterlerine bina tipine uygun olacak biçimde oluşturulmaktadır. Oteller, laboratuvarlar, tatil kompleksleri ve konaklama tesisleri bu sürüm altında değerlendirilmektedir. 100 puan üzerinden değerlendirme yapılmaktadır.(Sev,2009)

BREEAM sisteminin amacı, binaların tasarım sürecinden yıkım süreci de dahil ömrünü tamamlama aşamasında çevre üzerindeki etkisini en aza indirmek, binalar için güvenilir bir çevre oluşumu sağlamak ve sürdürülebilir yapılara talebin artışı sağlamaktır.

BREEM Sertifikası 10 başlık altında değerlendirilmektedir. Bunlar; yönetim, sağlık ve konfor, enerji, su, ulaşım, atık, kirlilik, arazi kullanımı ve ekoloji, malzeme ve yenilikçiliktir. Proje 10 kategoriye sağlama durumuna göre puanlandırılmaktadır. Puanlarda yüzde 30 altı sertifika alamaz. Yüzde 30 ve üzeri Geçer(Pass), yüzde 45 ve üzeri İyi(Good), yüzde 55 ve üzeri Çok İyi (Very Good), yüzde 70 ve üzeri Mükemmel (Excellent), yüzde 80 ve üzeri Sıra Dışı (Outstanding) olarak derecelendirilir.

“Yönetim:Binanın kullanım sürecindeki çevreye etki eden malzeme israfı ve kirliliği azaltmaya yönelik yönetim politikaları oluşturmaktır.

Sağlık ve Konfor: Havalandırma, aydınlatma, sağlığa zararlı malzeme kullanımı, ısısız ve akustik konfor sorunları insan sağlığını etkilemektedir. Bu sebeple doğal

havalandırma, gün ışığı kullanımı ve yapı kullanıcılarının konforunu arttırmaya yönelik çalışmalar teşvik edilmektedir.

Enerji: Yapılarda enerji tüketimini olabildiğince azaltmak hedeflenmektedir.

Ulaşım: Karbondioksit salınımını azaltmak amacıyla bisiklet ve toplu taşıma araçlarının kullanımına yönelim teşvik edilmektedir.

Su: Suyun etkin kullanımı, su tüketiminin azaltılması için gerekli sistemlerin dahil edilebilmesi söz konusudur.

Atık: Yapının ömrü boyunca meydana gelen atıkların kontrolü için yeniden kullanım veya geri dönüşümün benimsenmesi.

Kirlilik: Havaya suya küresel ısınmaya etki eden zararlı maddelerin kullanımının önlenmesi amaçlanmaktadır.

Arazi kullanımı ve Ekoloji: Kullanılmış arazi, ekolojik değeri düşük arazi kullanımına teşvik ederek, biyoçeşitliliğin ve ekolojik değerlerin korunması amaçlanmaktadır.

Malzeme: Çevreye etkisi onaylanan geri dönüşümlü malzeme kullanımı, yapılarda sistemlerin, cephelerin veya malzemelerin yeniden kullanımı vs. amaçlanmaktadır.

Yenilikçilik (İnovasyon): Sürdürülebilir mimari alanında yenilik oluşturan her türlü yeni teknik, tasarım ve teknolojiler, yeni tasarım ve yönetim stratejileri ya da kullanılan yeni malzemeleri geliştirme hedeflenmektedir.

BREEAM sertifikasyon sisteminin Yeni Binalar (BREEAM International New Construction 2016) için olan derecelendirme sistemi şu şekildedir. Yönetim (%12), Enerji (%19), Sağlık ve Konfor (%14), Ulaşım (%8), Su (%6), Malzeme (%12,5), Atık (%7,5), Saha Kullanımı ve Ekoloji (%10), Kirlilik (%6,5), Risk (%1) İnovasyon (%10)'dur (Yıldırım, 2014 ve Anonim, 2016).

3.3.3. GREEN STAR Sertifika Sistemleri ve Yaşamsal Konfor Bileşenleri

Avustralya kökenli 2003 yılında ortaya çıkan GREEN STAR Avrupa Yeşil Bina Konseyi (GBCA) tarafından geliştirilmiştir. Türkçe karşılığı “Yeşil Yıldız”dır. GREEN STAR Sertifika Sisteminin amacı yapıların yaşam döngüsü etkilerini değerlendirmektir. Bu uygulama ofis binalarında, alışveriş merkezlerinde ve eğitim binaları üzerinde yapılmaktadır.

GREEN STAR Sertifika sistemi 9 başlık altında değerlendirilmektedir. Bunlar; Alan kullanımı ve ekoloji, iç mekan hava kalitesi, yönetim, yenilik, enerji, kirlilik, ulaşım, malzemeler ve sudur. Proje bu ölçütleri yerine getirme koşuluna göre değerlendirilmeye alınır ve çevresel verimi arttırmak hedeflenir. Bu başlıkların sağlanma koşuluna göre puanlandırma yapılır.

Yapılar değerlendirme durumuna göre bir yıldızdan, altı yıldıza kadar derecelendirilmekte olup, yapının ‘Yeşil Yapı’ olarak nitelendirilmesi için puanların yüzde 31’ine sahip olması gerekir. 4 yıldız düzeyine ulaşması gerekmektedir. 1 yıldız 10-19 puan durumu düşük kabul edilir. 2 yıldız 20-29 aralığındadır ve durumu ortalama aralıktadır. 3 yıldız 30-44 aralığında durumu iyi, 4 yıldız 45-59 puan aralığında durumu çok iyi 5 yıldız 60-74 puan aralığında Avustralya’nın en iyisi ve 6 yıldız 75-100 puan aralığında olup durumu dünyanın en iyisi olarak derecelendirilir.

3.4. BÖLÜMÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada sürdürülebilir mimarlığın ne olduğu, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarının yapılarda uygulanması sonrasında konut yapılarında uygulanması incelenmiştir. Sürdürülebilir mimarlık yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını sağlayarak insanların geleceklerini korumayı hedeflemektedir.

Sürdürülebilir mimarlık, yapı döneminde ve yapının öncesi ve sonrasında enerjinin etkin kullanımı, suyun etkin kullanımı, malzemenin etkin kullanımı ve yapıların etkin kullanımı yöntemleri ile doğal koşulların korunmasına, kentsel tasarım ve analiz planlamasına ve insan konforu için tasarım yapılmasını amaçlar.

İnsan sağlığını etkileyecek sorunların oluşumunda nüfus artışı, endüstriyel kirlilik ve iklim değişiklikleri yer almaktadır. Bunlar ile birlikte fosil yakıtların kullanımı, doğal

kaynakların bilinçsizce tüketilmesi çevresel sorunların oluşmasına sebep olmuştur. İnsanlığın var olması ekolojik dengenin sağlanması ile bağlantılıdır. Tüm bu faktörler göz önüne alınarak sürdürülebilir mimarlık kapsamında çalışmalar yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Sürdürülebilir mimarlık kapsamında ülkeler tarafından kullanılan yeşil bina sertifika sistemleri mevcuttur. Bunlardan bazıları, LEED sertifika sistemleri, BREEAM sertifika sistemleri, GREEN STAR sertifika sistemleridir. Yeşil bina sertifika sistemlerinin amaçları, çevreye verilen zararı minimum düzeyde tutmak, yaşam alanlarını kalitesinin artırılması ve mevcut doğal kaynakların kullanımına teşvik ederek ekosistemin korunmasını sağlamaktır. Bunların sonucu olarak yaşamsal konfor koşulları sağlanarak çevreye duyarlı, insan sağlığının ve gelecek nesillerin önemsendiği biçimde yapı oluşumu ve çevre meydana gelecektir.

4. ÇEVRE KONTROLÜ BİLEŞENLERİNİN KONUT BİNALARINDA İNCELENMESİ

4.1. ÇEVRE KONTROLÜ BİLEŞENLERİ

İnsanların ömürlerinin büyük bir bölümünün geçtiği yaşam alanları, insanların ruh ve beden sağlığı açısından önem arz etmektedir. Bu sebeple yaşam alanlarından konut en çok vakit geçirilen alandır. Bu alanlarda insanların ruhen ve bedenen sağlıklı olabilmesi için konfor koşulları bulunmaktadır ve bunlara ait belirlenen standartlar bulunmaktadır. Çevre kontrolü bileşenleri; iklimsel konfor bileşeni, nitelikli aydınlatma bileşeni, akustik konfor ve gürültü kontrolü bileşeni vb.'dir. Tüm bu koşulların sağlanması çevreyi çok daha kaliteli bir biçimde yaşanılabilir kılmaktadır. Konfor koşulları ile ilgili olarak belirlenen bazı standartlar bulunmaktadır. Bunlar, Türk standartları (T.S.), Avrupa standartları (E.U.), ABD standartları (Ashare)'dir. Yapıların bu standartlar çerçevesinde inşa edilmesi ve konfor koşullarının sağlanması ile birlikte yaşanılabilir bir çevre oluşumu sağlanmış olacaktır.

4.1.1. İklimsel Konfor Bileşenleri

İnsanların önemli ölçüde vakitlerini geçirdiği yaşam alanlarında, kendilerini rahat hissedebilmeleri, sağlıklı olabilmeleri için uygun şartları sağlayan alanlar oluşturma amacı doğmuştur. İklimsel konfor bileşeni bu şartları sağlamada önemli koşullardandır.

İklimsel konfor, bir eylemi gerçekleştirmekte bulunan bireyin, bedensel ve zihinsel performansını minimum enerji sarf ederek istenen düzeyde gerçekleştirmesidir.

İklimsel konforu sağlarken en az düzeyde mekanik enerji kullanılması hedeflenmektedir. Bu sayede daha az ısıtma enerjisi kullanılır ve maliyetten tasarruf sağlanır. Bu sayede çevreye zararlı etkileri minimum düzeyde olur.

Oruç'a göre (2015), “ İklimsel konfor, kişinin iklimsel çevresinden tatmin olduğu koşullar olarak tanımlanır” (sy. 6). İklimsel konfor kavramı kişiden kişiye farklılık gösterir. Bu sebeple konfor koşulundan faydalanan bireylerin %80 veya üzerinin memnun olması önemlidir.

İklimsel konfor şartları iç hava sıcaklığı, bina kabuğu iç yüzey sıcaklığı, nem ve hava hareketi gibi iç iklimsel bileşenler, aktivite düzeyi, giysilerin ısı yalıtım direnci ve kişini kendi vücut direncine bağlı olarak kullanıcılar üzerinde değişkenlik gösterir. (Aksoy, 2002).

İklimsel konfor şartları sağlanan bir konutta bulunan insanlar için, en az enerji tüketimi ile sağlıklı ve konforlu bir yaşam hedeflenir. İklimsel konforu sağlama da ısıl konfor, iç ortam hava sıcaklığı, iç ortam bağıl nem oranı, iç ortam hava akış hızı ve iç hava kalitesi etkilidir.

4.1.1.1. Isıl Konfor

Isıl konfor “ısıl çevreden hoşnut olma hali” olarak tanımlanır. Konfor bir düşünce hali olduğu için, konfor algılarını fizyolojik davranışlara bağlamada deneysel denklemler kullanılmak durumundadır (ASHRAE, 1997).

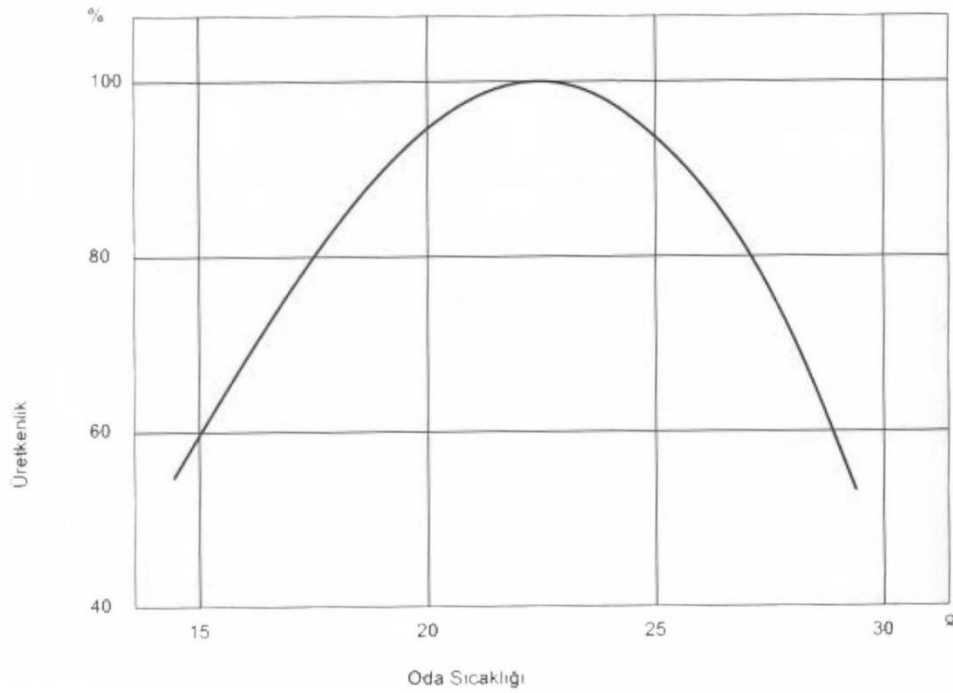
Bir mekanın hava sıcaklığı, nemi, hızı ve radyan sıcaklığı optimum değerlerde ise ve mekanda bulunan insanlar oda sıcaklığının artmasını veya eksilmesini, nemin daha fazla veya az olmasına ihtiyaç duymuyorlar ise bu mekanda ısıl konfor sağlanmıştır (Küçükyalı, 2008). Isıl konfor ve mekanlarda ki hava kalitesi, aktivite, giyim kuşam, kalma süreleri, ısıl ve maddesel yükler, sayısal yoğunluklar, yüzey sıcaklığı, hava sıcaklığı dağılımı, ısı kaynakları, hacmin kendisi, hava sıcaklığı, hava hızı ve nemi, hava değişim oranı, havanın saflığına bağlı olarak değişiklik gösterir.

Isıl konfor; ASHRAE (The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) – 55 “Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy” ve ISO (International Organization for Standardization) – 7730 “Ergonomics of the Thermal Environment” da “İnsanın bulunduğu ortamın ısıl koşullarından hoşnut olması” olarak tanımlanmaktadır.

“Bir yapma çevredeki kullanıcı ısıl konforunun belirlenmesinde; hava sıcaklığı, bağıl nemi, hareket hızı ve ortalama radyan sıcaklık gibi iç ortama air parametreler ile kıyafetlerin yalıtım direnci ve metabolizma hızı gibi kullanıcıya ilişkin parametreler etkilidir. Temel olarak ısıl konfor, vücut ile çevre arasında meydana gelen ısıl

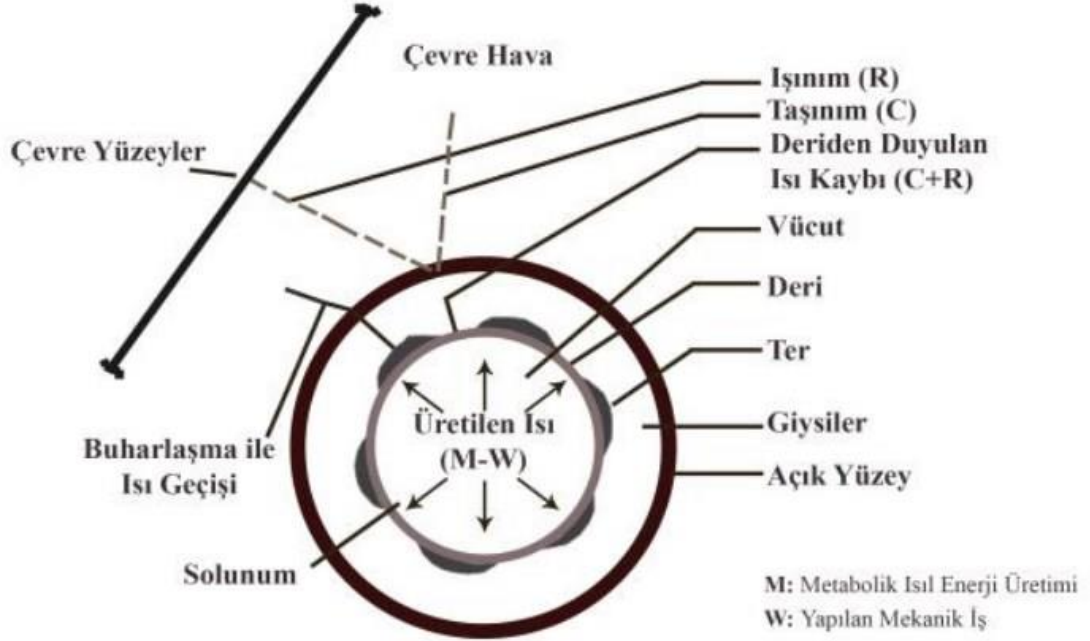
değişimin bir sonucu olup, ısı konforun sağlandığı yerde bu değişim minimum düzeydedir’’ (Aydın, 2017) (Mıhlayanlar, 2017).

Isıl konfor bağlamında mekanın sıcaklığı önem arz etmektedir. Isıl konfor insanların çalışma verimini büyük oranda etkilemektedir. Ortamın şartları, insanların bedensel ve zihinsel verimlerine etki etmektedir. Yapıların ısı konfor ortamı dikkate alınarak yapılması; büyük bir enerji tasarrufu sağlar ve bununla birlikte çevre kirliliği büyük oranda azalır. Tüm bunların yanı sıra konforsuzluk nedeniyle oluşacak sorunlarda ortadan kalkacaktır.



Şekil 4.1. Sıcaklığın Üretkenliğe etkisi(Karakoç, Gökşin, 2010).

İnsan vücudu devamlı olarak ısı üretir. Vücut sıcaklıkları insanların anlık psikolojik durumlarına, yapmış oldukları işlere bağlı olarak değişkenlik gösterir. Vücutta üretilen ısı düzgün dağılımlı değildir ama mühendislik uygulamalarının bir çoğunda vücudu, çevreye düzgün dağılımlı bir biçimde ısı yayan bir silindir olarak ele alınmaktadır.



Şekil 4.2. İnsan Vücudu ve çevrenin ısıl etkileşiminin silindirik modeli (Özcan, 2018).

Vücutta üretilen toplam metabolik enerji M , insanın yaptığı iş için gerekli metabolik enerji M_{act} ile titreme olması durumunda gerekli metabolik enerji M_{shiv} değerinin toplamına eşittir. Vücudun enerji üretiminin bir bölümü, çevreye karşı kas işi W olarak harcanabilir. Net ısıl enerji üretimi $M-W$, ya da depolanarak vücut sıcaklığının artmasına sebep olur, ya da deri yüzeyinden veya solunum yolundan çevreye yayılır (Ashrae, 1997).

Enerji dengesi ve ısıl konfor vücut ile çevre arasındaki ısı geçişi ile bağlantılıdır. İnsan derisinden olan sıcaklık duyulur ve gizli ısı kayıpları, deri sıcaklığı t_{sk} ve deri ıslaklığı w gibi çevre parametreleri ile ifade edilir. Bu bağıntılarda giysilerin ısıl iletkenliğini ve nem geçirgenliklerini gösteren katsayılar da vardır. Çevre ile ilişkili olan bağımsız değişkenler hava sıcaklığı t_a , ortalama ışıınım sıcaklığı t_r , bağıl hava hızı v ve ortam su buharı basıncı p_a 'dır. Isıl konforu etkileyen, kişi ile ilişkili bağımsız değişkenler ise hareketlilik ve giyinmedir (Ashrae, 1997).

İnsanlar yaşamlarının büyük bir bölümünü geçirdiği konutlar yaz ve kış şartlarına bağlı olarak iklimlendirilmektedir. İklimlendirme sistemleri konutta yaşayan bireyler için konforlu ve sağlıklı iç ortam havası sağlamaktadır. İklimlendirmeyi sağlama da binanın dış kabuğu önemli rol oynar. İç ortam ve dış ortam ilişkisini kurarak, konfor

koşullarına etki edecek etmenlere karşı yapıyı korur. İklimlendirme koşullarını sağlayabilmek için insan vücudunun ısı durumunu analiz etmek gerekir.

Isıl konforu sağlamak ve sağlık için en uygun koşulları seçerken, günlük fiziksel işler esnasında tüketilen enerjiyi bilmek gereklidir. İnsan hareketinin yoğunluğu ile metabolik hız doğru orantılı olup, yapılmakta olan aktiviteye göre değişkenlik gösterir.

Isıl konforu belirleyen parametreler;

- Dış iklimsel etkenler (hava sıcaklığı, hava nemi, hava hareketi),
- Yapı elemanlarının özellikleri ve nitelikleri (iç yüzey sıcaklığı, hacimdeki dış duvar ve pencere sayısı ile bunların boyutları, yalıtım, infiltrasyon gibi),
- Yapı konfor bileşenleri (ısıtma/soğutma sistemleri gibi),
- Bina çevresi (çevre iklimini etkileyen parametreler, gölgeleme gibi),
- Bina içindeki insanın aktivite düzeyi (giysi, yaş, cinsiyet gibi insanla ilgili parametreler) şeklinde sıralanır.

İç mekan konfor koşulları için önerilen en ideal değerler aşağıdaki gibidir.

- İç mekan sıcaklığı: 20-25 °C,
- İç yüzey sıcaklığı: 17-19 °C,
- Döşeme sıcaklığı: 18-20 °C,
- Tavan döşemesi sıcaklığı: 18-20 °C,
- Hava hareketi hızı $\leq 0,2$ m/s,
- Bağıl hava nemi yaklaşık %50,
- Düşeyde sıcaklık farkı $\leq 3^{\circ}\text{C}$

(Anonim, 2016).

İnsan konforu üzerine kontrollü şartlar altında çeşitli araştırmalar yapılmış olup derideki hissedilebilirlik, psikolojik tepkiler, ve ısıl etkilere bağlı kriterler oluşturulmuştur. Konfor analizi gruplar üzerinde standart koşullarda (dinlenirken veya hafif ofis işi yaparken) ve standart kıyafetlerle (uzun kollu gömlek ve pantolon) yapılmıştır. Deneylere katılan bireylerden, ısıl konfora uygun belirli sıcaklık aralıkları için hissettikleri konfor durumunu oylamaları istenmiştir. Katılımcı bireylerin %80'i altı durum için ısıl anlamda konforlu hissettiklerini belirtmişlerdir. Bunlar; Hafif ofis

iş i veya eşdeğerinde bir iş yapılırken, standart kıyafetler giyildiğinde, hava hızı 12m/dk (40 ft/dk) iken, bağı l nem %40 iken, ortam sıcaklığı 22°C ile 25°C arasındaykendir. Isıtma dönemi boyunca, optimum konfor şartları için, iç hava bağı l neminin %35 ile %40 arasında olması önerilmektedir. Bireyler ideal sıcaklık ve nem aralıklarında kendilerini konforlu hissetmekte ve verimli olmaktadır. Uygun nemlendirme sonucunda oda sıcaklığındaki düşüşten dolayı sağ lanacak enerji tasarrufu, nemlendirmenin elde edilmesi için sağ lanacak enerjiyi dengeleyecektir (Karakoç, Gökş in, 2010).

4.1.1.2. İç Hava Kalitesi

“İç hava kalitesi, bireyin bir ortamdaki ısıl şartlar içinde kendisini rahat hissetmesi ve bu şartlardan doğ an sağı lık sorunları ile karşılaşmayacağı bir ortamın özellikleridir” (Karakoç, Gökş in, 2010).

“İç hava kalitesi, mevcut yasalara göre içinde zararlı madde oranı azami değerleri aşmamış kirletici maddeleri ihtiva eden ve bu havayı soluyan insanların en az %80'inin memnuniyetsizlik hissetmedikleri hava kalitesidir” (Köksal, 2001). İç hava kalitesi, iç ortam havasının temiz oluş u ile ilgili olup insan sağı lığı ve performansı açısından önem taşımaktadır. İç hava kalitesi insan sağı lığı ve performansı açısından önem taşımaktadır. İç hava kalitesi, iç ortam havasının temiz oluş u ile ilgilidir. İç hava kalitesini etkileyen kirleticiler ve kaynaklar mevcuttur. İç hava kalitesi konutlarda olduğ u gibi eğitim alanlarında, ofislerde, hastanelerde ve tüm yaşanan kapalı alanlarda önem arz etmektedir. Sağı lık iç hava ortamı yapıda bulunanların sağı lık ve konfor ihtiyaçlarına cevap vermektedir. Konforu sağ lanan bir ortamda sıcaklık ve nem kontrol altındadır. Karbondioksit gibi solunum sonucu oluş an gazlar sabit konsantrasyonları normal değerlerde olup, hava kirletici kokular içermemektedir. Konutlarda son yıllarda artış gösteren havanın kirliliğı ile ilgili endiş e artmaktadır. İnsan yoğunluğ undan kaynaklı problemler ortaya çı kmıştır. Hasta Bina Sendromu, Kapalı Bina Sendromu ve Bina Kaynaklı Hastalıklar olarak kavramlaştırılan sorunlar ortaya çı kmış ve bunların iç hava kalitesi ile ilgisi ortaya çı kmıştır. Konu ile ilgili çalış malar artırılmış ve yaptırım gücü olan standartlar oluşturulmuştur (Anonim, 2008).

Tablo 4.1. İç hava kalitesi ile ilgili standartlarda önerilen sınır değerler (Anonim, 2008)

	CO ₂	Partikül Madde	Bağıl nem	Sıcaklık
ABD ASHRAE	1000ppm	PM10<75µg/m ³ (yıllık ortalama)	%30-60	20-25.5 °C
ABD EPA/NAAQS		50gr/ m ³ (1 yılda)		
ABD NIOSH	5000ppm 30 000ppm(15 dakikda)			
ABD OSHA	10 000ppm 30 000ppm(15 dakikda)	5mg/ m ³ (8 saat)sa olunabilir toz		
ABD ACGIH	5000ppm 9000ppm (15 dakika)	3mg/ m ³ (8 saat)		
Almanya MAK	5000ppm 9000ppm(15 dakika)		%30-70	20-26°C
Kanada	3500ppm	PM2.5<40 µg/ m ³ (8 saat) 100µg/ m ³ (1 saat)	%30-80(yaz) %30-55(kış)	
Çin		PM10<150µg/ m ³		
WHO		PM10<20µg/ m ³ (yıllık ortalama) PM10<50µg/ m ³ (24 saat)		

İngiltere		PM10<50µg/ m ³		
Norveç		PM2.5<20µg/ m ³		
Avrupa Birliği		PM2.5<35µg/ m ³		
Hong Kong	800ppm (1.düzye) 1000pmm (2.düzye)	PM10<20µg/ m ³ (1.düzye) PM10<180µg/ m ³ (2.süzye) (8saat ortalama)	%40-70	20-25.5 °C

İç hava kirliliğinin bir çok sebebi vardır. Mekan içerisinde bulunan döşeme, dekorasyon, makineler, havalandırma ve hava sızıntısı ile gelen kirleticiler sebepler arasındadır. Hava kirleticileri çok sayıda partiküllerden, liflerden, biyolojik aerosoller ve gazlardan oluşabilir (Bulgurlu, İlten, Coşgun, 2005).

İç hava kirliliklerinin birçok hastalığa sebep olduğu bilinmektedir. Bunlardan bazıları; burun kanaması, nefes alma zorluğu, öksürük, göz rahatsızlıkları, ateşlenme, titreme, kalp atışında hızlanma, kaslarda meydana gelen ağrılar, duyma kayıpları, baş ağrısı, mide bulantısı, alerjik reaksiyonlar vs.'dir. Bunun yanı sıra insanlarda performans düşüklüğüne sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra insanlarda performans düşüklüğüne sebep olmaktadır. İnsan sağlığını etkilemenin yanı sıra iç ortam hava kalitesini iyileştirme yönünde yapılan çalışmalar ile ekonomik açıdan da zarar vermektedir. İnsanların zamanlarını en çok geçirdiği mekanlar konutlardır. Bu sebeple insan sağlığı ve konforunun sağlanabilmesi amacı ile konutlarda iç ortam hava kalitesinin sağlanması ve devamlılığının olması hedeflenmektedir. Kullanıcıların sosyal, psikolojik ve sağlık açısından konforlu olabilmeleri iç ortam kalitesine (Indoor Enviromental Quality)'ne bağlıdır. İç ortam kalitesi arttırılırken enerji tasarrufu da sağlanmalıdır (Aydın, 2017) (Mıhlayanlar, 2017)

Tablo 4.2. İç Hava Kirleticilerin Potansiyel Kaynakları (Bulgurlu, İlten, Coşgun, 2005).

Kirleticiler	Potansiyel kaynaklar	
Uçucu Organik Bileşikler	Parfümler, saç spreyleri mobilya cilaları Temizlik solventleri Hobi ve sanat malzemeleri Pestisitler Halı ve iplik boyaları Tutkal, yapıştırıcı ve sızdırmazlık malzemeleri	Boyalar, vernikler, yapıştırıcı bantlar Ahşap koruyucular Kuru temizlenmiş elbiseler, güve ilaçları Depolanmış yakıtlar ve otomotiv ürünleri Kirlenmiş sular Plastikler
Formaldehit	Parçacık tutucular, kontra plaklar Dolaplar, mobilyalar	Formaldehit köpük yalıtım katkıları Halı ve kumaşlar
Pestisitler	Böcek ve karınca öldürücüler Fare ilaçları	Mantar ilaçları, mikrop öldürücüler Ot ilaçları
Kurşun	Kurşun esaslı boyalar	Dış tozlar ve toprak
Karbondioksit Karbon Monoksit Azot Dioksit	Uygunsuz çalıştırılan gaz veya yağ kazanları sıcak su ısıtıcıları, ocaklar, odun sobaları	Havalandırmasız gaz sobaları-kerosen ısıtıcılar Tütün ürünleri, gazlı pişirme sobaları Araç egzozları

Kükürt Dioksit	Kükürt içeren yakıtların yanması	
Solunabilir Parçacıklar	Ocaklar, odun sobaları Havalandırmasız gaz ısıtıcıları	Tütün ürünleri Havalandırmasız kerosen ısıtıcılar
Çevresel Tütün Dumanı	Tütün ürünleri	
Biyolojik Kirleticiler	Bitkiler, hayvanlar, kuşlar, insanlar Yastıklar, yataklar, ev tozları Islak veya nemli malzemeler	Durgun sular
Asbest	Boru ve kazan yalıtımı Tavan ve döşeme levhaları	Dekoratif spreyler Kaplama ve lambriler
Radon	Toprak ve kaya Bazı bina malzemeleri	Yer altı suları

Tablo 4.3. Kirleticilerin Sağlığa Etkileri (Bulgurlu, İlten, Coşgun, 2005).

Kirletici	T	B	U	Z	P/A	K	Açıklamalar
Uçucu Organik Bileşikler	X	X	X	X		X	Bu kirleticilerin çoğu sinirsel/davranışsal zehirleyici, karaciğer zehirleyici ve kalbi etkileyicidir.
Formaldehit	X					X	Alerjik tepkiler meydana getirebilir.
Pestisitler	X			X		X	Bu kirleticilerin bir çoğu beyni ve karaciğeri zehirleyici, üretken zehirleyici ve hassas hale getiricidir.
Kurşun	X			X		X	Beyni zehirleyici ve geriye dönülmez davranışsal etkiler.
Karbon monoksit		X					Hastalarda boğulma(anjin) etkisini güçlendirir, frekansını artırır, sağlıklı yetişkin erkeklerde iş gücünü azaltır, baş ağrıları, göz küçülmesi, sağlıklı yetişkinlerde değişken belirtiler gösterebilir, hastalarda kalp-akciğer uyumsuzluğunu şiddetlendirir.
Karbon dioksit		X					Solumun uyarıcı etki yapar, arttırılmış solumun ve insanlarda Yorucu görevleri yapma kabiliyetini azaltır, kandaki pH ve pCO ₂ oranları değişir, böbreklerde kireçlenme ve akciğer alveollerinde yapısal değişiklikler.
Azor dioksit	X						Astımlılarda ciğer fonksiyonlarında azalma, çocuklarda ve yetişkinlerde akciğer fonksiyonlarını etkiler, hayvanlarda ve çocuklarda diğer zehirleyicilerle birlikte etkileşimli hale gelir, hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar bağışıklık kabiliyetini azalttığı görülmüştür.
Kükürt dioksit	X						Normal erkeklerde ve astımlılarda ciğer fonksiyonlarını azaltır, hayvanlar

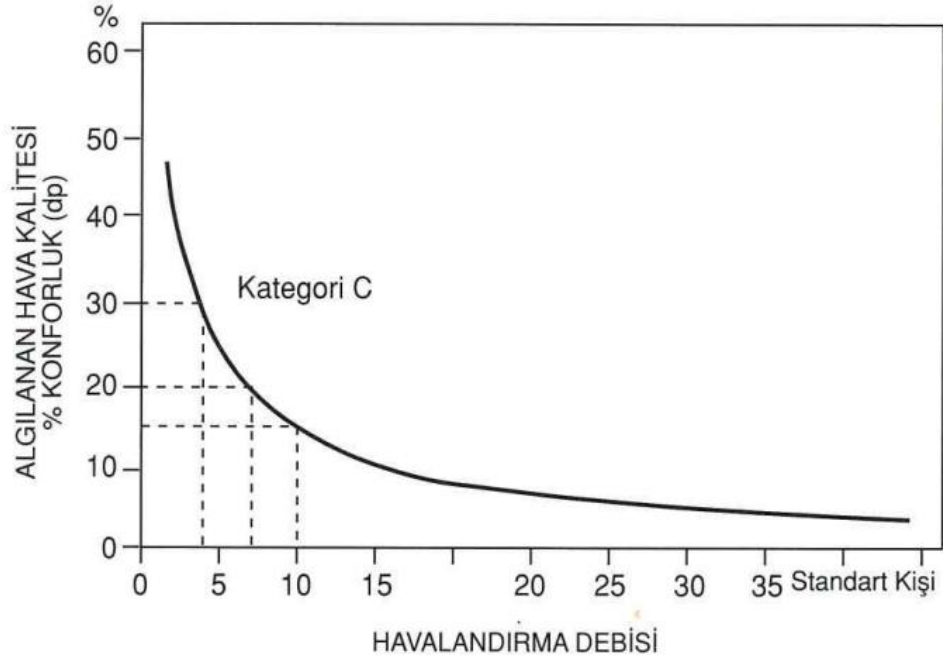
						üzerinde yapılan çalışmalarda ciğer fonksiyonlarını azalttığı görülmüştür.
Biyolojik kirleticiler	X				X	Enfeksiyon hastaları, alerjik reaksiyonlar, zehirleyici etkiler.
Çersel tütün dumanı	X				X	Mukoza zarlarını tahriş eder, kalp dolaşım sisteminde stres oluşturur, çocuklarda şiddetli ve ölümcül solunum etkileri
Polisilik aromatik hidrokarbonlar	X				X	Bazıları tahriş edicidir ve kalp dolaşım sistemini etkiler
Asbest	X				X	Uzun süre teneffüs edenlerde asbest hastalığı olan mezotelizma oluşturur.
Radon					X	
AÇIKLAMA: T: Tahriş Edici B:Boğucu U:Uyuşturucu Z:Zehir P/A: Patolojik –Alerjik K: Kanserojen						

Konutlarda son yıllarda artış gösteren havanın kirliliği ile ilgili endişe artmaktadır. İnsan yoğunluğundan kaynaklı problemler ortaya çıkmıştır. Hasta Bina Sendromu, Kapalı Bina Sendromu ve Bina Kaynaklı Hastalıklar olarak kavramlaştırılan sorunlar ortaya çıkmış ve bunların iç hava kalitesi ile ilgisi ortaya çıkmıştır. Konu ile ilgili çalışmalar artırılmış ve yaptırım gücü olan standartlar oluşturulmuştur (Anonim, 2008).

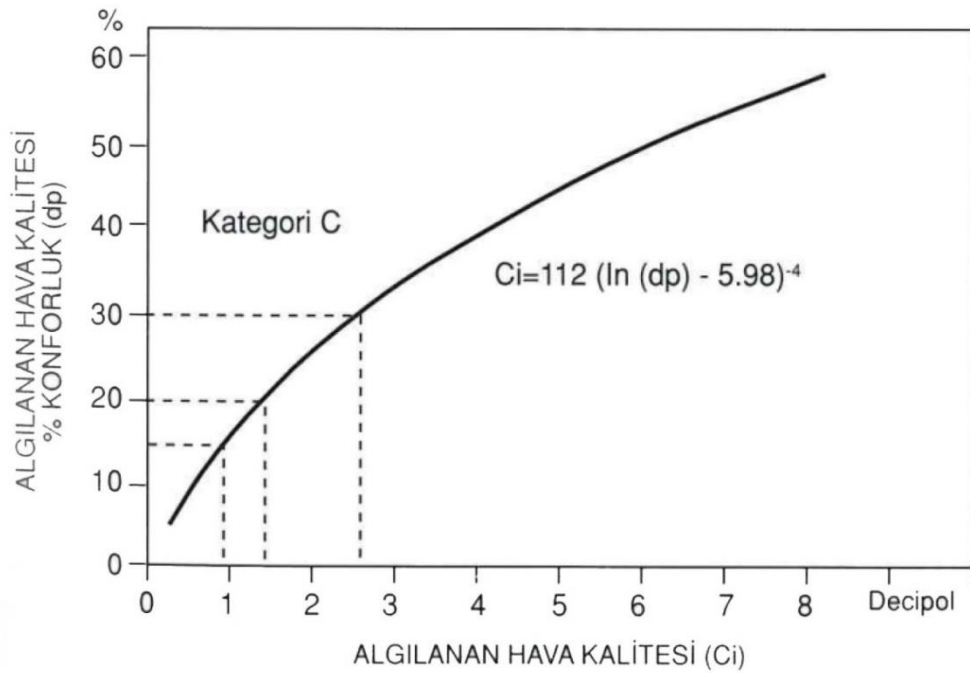
İnsanlar bir mahaldeki havanın sağlığı bozma riski olmamasını ve havanın taze, hoş, ferahlık verici olmasını isterler. Havalandırma miktarı hesabı yapılırken istenilen bir hava kalitesinin algılamasını (konforu) sağlayabilmek için gereken havalandırma miktarı ve havanın içindeki kirli maddelerden oluşabilecek sağlık riskini kontrol etmek için gereken havalandırma miktarına dikkat edilir. Tasarım için bu değerlerin en büyüğü kullanılır. Pratikte gerekli havalandırma miktarını konfor için yapılan hesap belirler.

Bir ortamda algılanan hava kalitesi, ortama girer girmez, algıladıkları havayı kabul edilemez bulan insanların yüzdesi ile tanımlanır. Isıl olarak kendini nötr hisseden,

yetişkin, oturan standart bir insanın biyolojik salgılamaları ile üretilen kirliliğe “1 olf” denir. Algılanan hava kalitesi ise “decipo(dp)” cinsinden tanımlanır (Anonim, 2001).



şekil 4.3. Değişik havalandırma miktarlarında standart bir kişinin (1 olf) sebep olduğu konforsuzluk (Anonim, 2001).



Şekil 4.4. Hava kalitesini kabul edilemez bulan insanların yüzdesi ile belirlenen algılanan hava kalitesi ile dp arasındaki ilişki A, B, C kategorileri görülmektedir (Anonim, 2001).

Hava kirlilik kaynaklarından bazıları; sigara dumanı, insan aktiviteleri, bina yapımında kullanılan malzemeler, mobilyalar, halılar, ev eşyaları olarak kullanılan kimyasallar, havalandırma ve iklimlendirme sistemleridir. Sigara içen ve içmeyen insanların neden olduğu kimyasal yük CO ve CO₂ olarak tanımlanmış ve liste halinde verilmiştir (Tablo 4.1). Sigara içmeyen standart bir şahıs 1 olf üretirken ortalama sigara içen bir şahıs 6 olf üretir (Anonim, 2001).

Tablo 4.4. İnsanların sebep olduğu kirlilik yükü (Anonim, 2001).

	Duyusal kirlilik yükü olf/kişi	CO ₂ ı/h.kişi	CO ¹⁾ ı/h.kişi	Su buharı ²⁾ g/h.kişi
Oturan , 1-1.2m %0 sigara içen %20 sigara içen³⁾ %40 sigara içen³⁾	1	19		
	2	19	11.10 ⁻³	
	3	19	21.10 ⁻³	50
Fiziksel egzersiz Düşük,3m Orta, 6m Yüksek (atletler), 10m	4	50		50
	10	100		50
	20	170		
Çocuklar Yuva, 3-6,2-7m	1.2	18		
	1.3	19		

Okul,14-16, 1-1.2m				
---------------------------	--	--	--	--

1) sigara dumanından

90

2) ısı olarak nötr'e yakın insanlara uygulanır

90

3) her sigara içici için ortalama sigara içme oranı

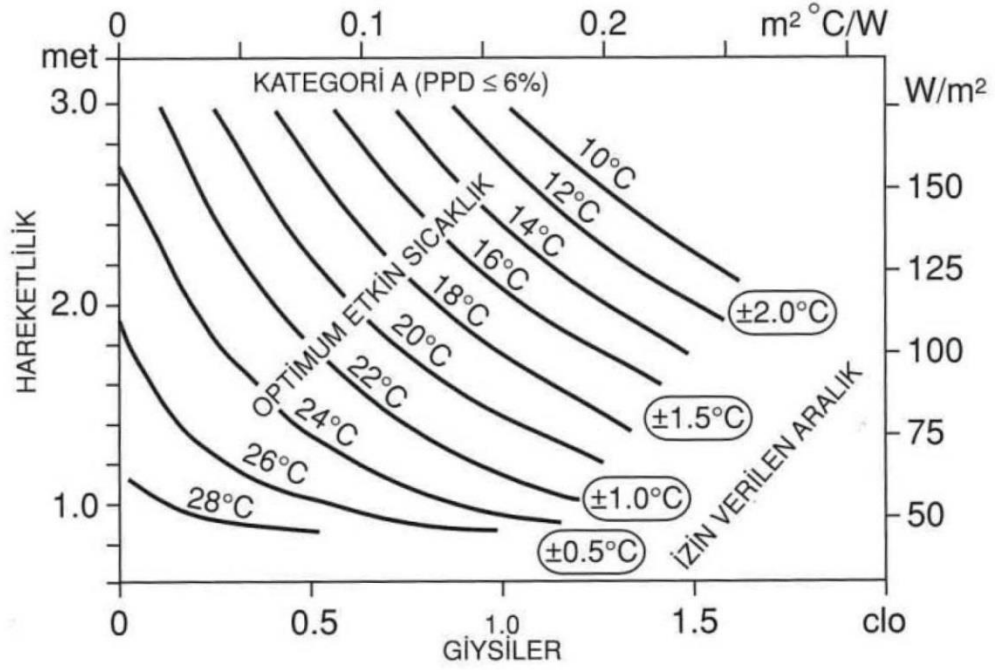
1.2 sigara/saat, yayma oranı ise 44ml CO/sigara

Yapılarda iç ortam kalitesi için gereken koşullardan biri dış hava kalitesinin ve taze hava miktarının ortamda artırılmasıdır. Bu koşulun yanı sıra binanın yapımında kullanılan inşaat malzemesi seçiminde, sağlığa zararlı etkisi bulunmayan madde ve boya kullanımına dikkat edilmeli ve kimyasal ve kirletici maddelerin kontrolü sağlanmalıdır. Genellikle hemen hemen her evde bulunan kombi, şofben vb. cihazların kullanılmaması gerekmektedir. Kullanıcı sağlığı açısından nem kontrolü yapılmalı ve termal konfor koşulları sağlanmalıdır. Ayrıca gün ışığı kullanımı ve gürültünün önlenmiş olması da iç ortam kalitesinin sağlanması için gerekli koşullardandır.

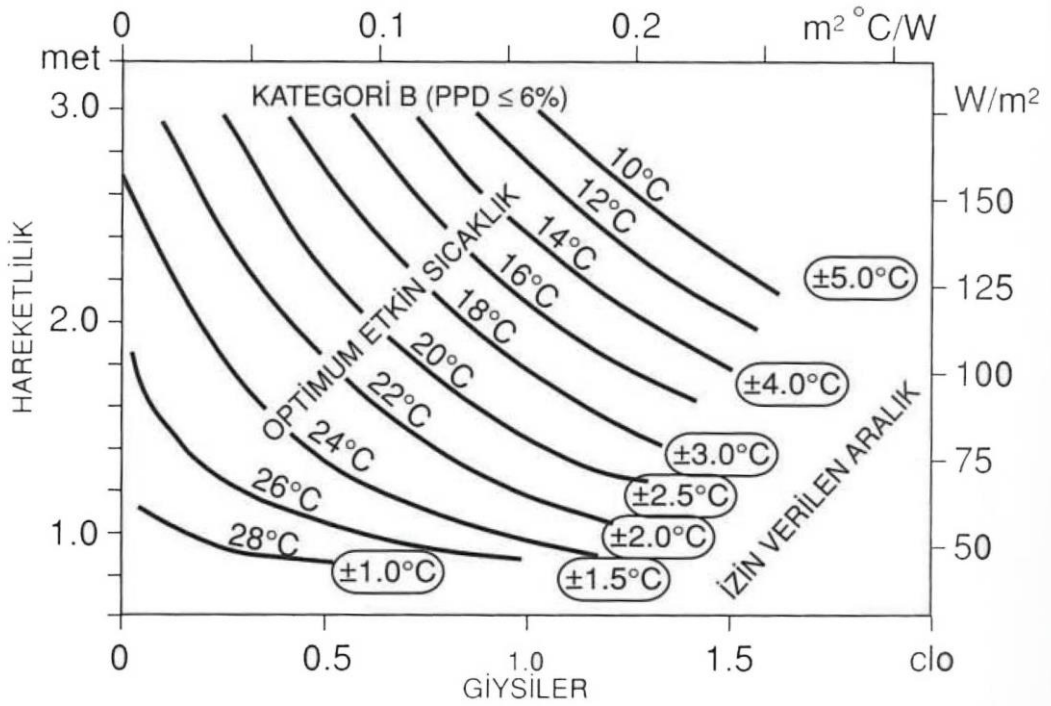
Bina içinde konfor koşullarının sağlanması ile birlikte fiziksel, sosyal ve psikolojik olarak sağlıklı insanların sayısı artacaktır. Bununla birlikte temiz ve yaşanılabilir çevre oluşacak ve sürekli olarak korunacaktır.

4.1.1.3. İç Ortam Hava Sıcaklığı

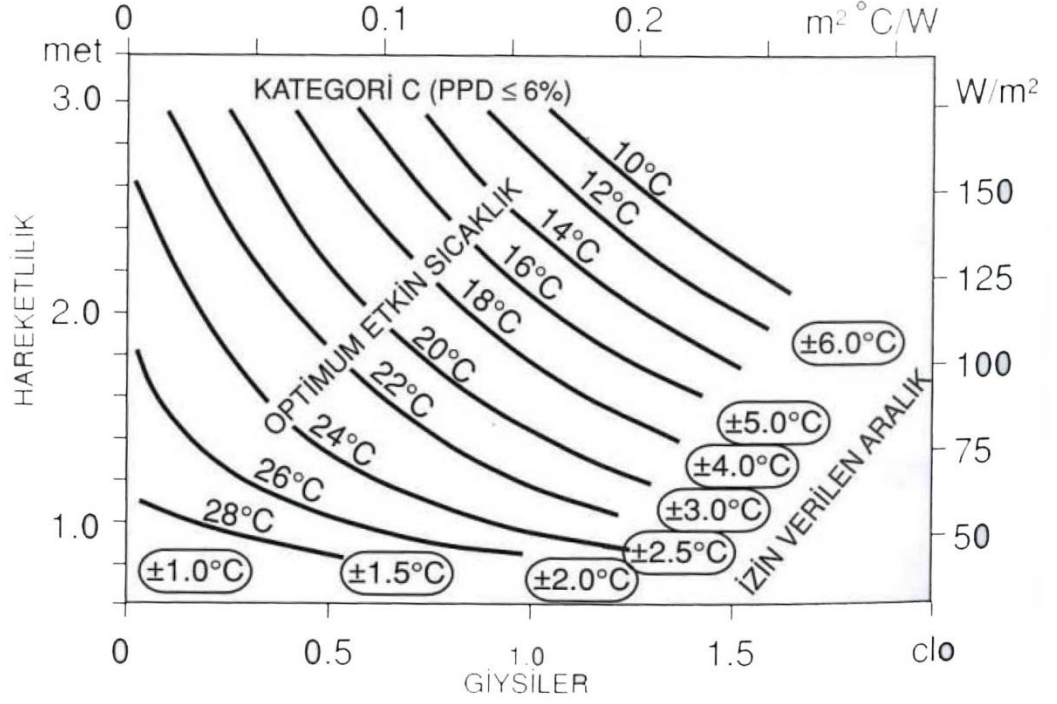
Hava sıcaklığı termometre ile ölçülür ve birimi santigrat derece (°C)'dir. Bir alan içerisinde insanların kıyafetlerine, yaptığı işe bağlı olarak bir optimum etkin sıcaklık söz konusudur. Genel olarak vücut sıcaklığı 36,5- 37,5 °C arasında olur. Ortam koşullarında bu sıcaklık dikkate alınmalıdır.



Şekil 4.5. Isıl çevre için giysi ve hareketlerin bir fonksiyonu olarak optimum etkin sıcaklık (Anonim, 2001).

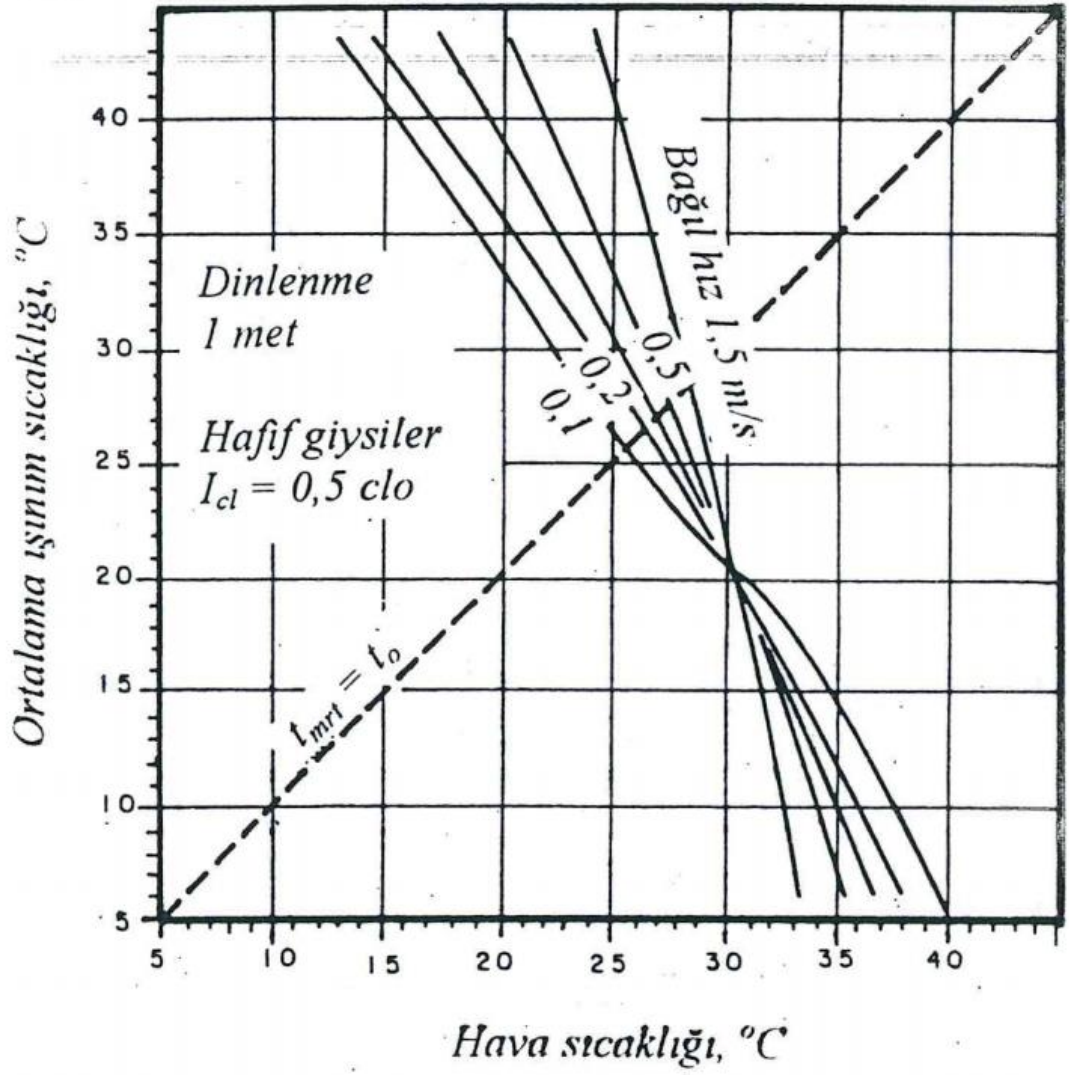


Şekil 4.6. Isıl çevre için giysi ve hareketlerin bir fonksiyonu olarak optimum etkin sıcaklık (Anonim, 2001).

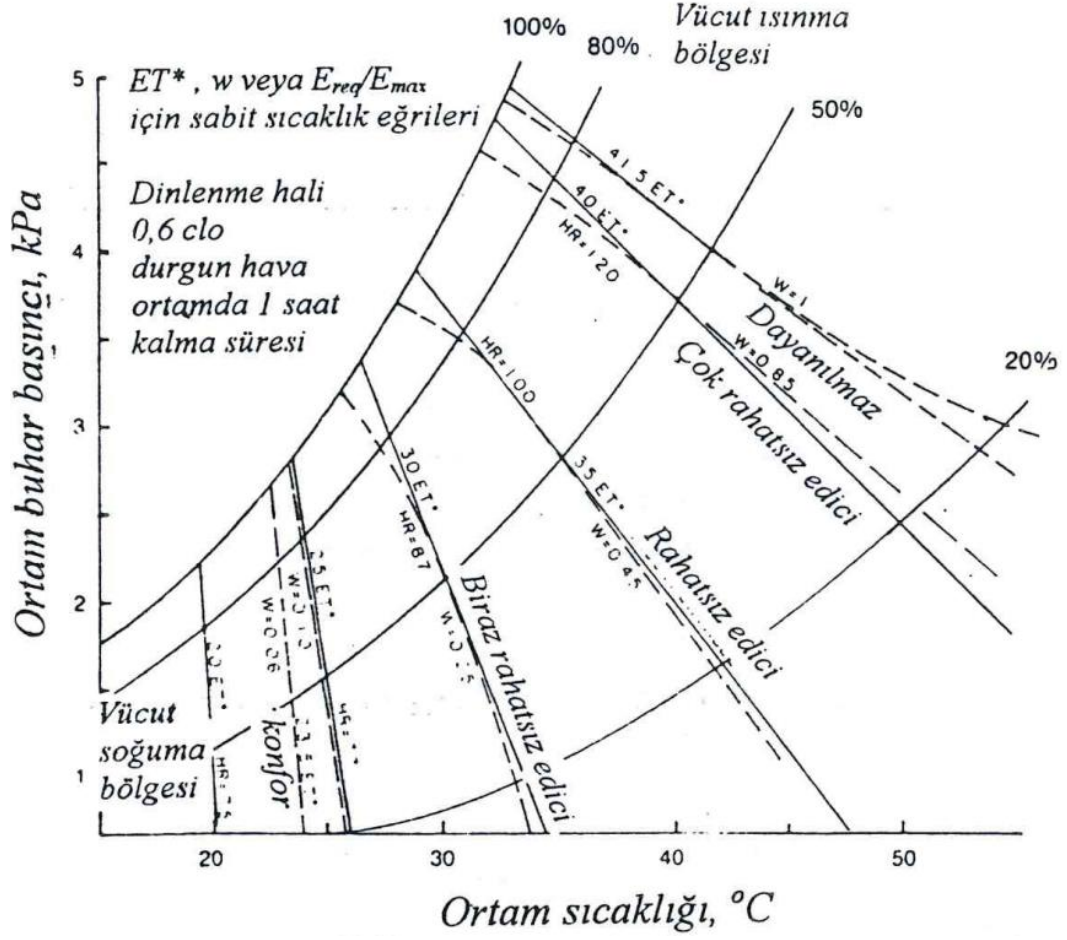


Şekil 4.7. Isıl çevre için giysi ve hareketlerin bir fonksiyonu olarak optimum etkin sıcaklık (Anonim, 2001).

İç hacimlerin konfor durumunun belirlenmesinde, iç ortam hava sıcaklığının sağlanması büyük bir etkidir. İç ortam sıcaklıklarının düşük olması hava akımını artırır ve konforsuzluk oluşmasına sebep olur. İç ortam sıcaklığının konfor şartlarını sağlayacak biçimde tutulması yakıt tüketiminin azalmasına fayda sağlayacak ve enerji tasarrufuna katkıda bulunacaktır.



Şekil 4.8. Hava sıcaklığı, ortalama ışıınım sıcaklığı ve hız arasındaki ilişki(Ashrae, 1997).



Şekil 4.9. Isıl çevrenin konforsuzluk üzerine etkileri (Ashrae, 1997).

İnsanların ısıl tepkileri çevrenin ısı yükünden kaynaklanabilmektedir. Bunun sonucu olarak da vücudun ısıl tepkisinden kaynaklanabilmektedir.

4.1.1.4. İç Ortam Bağlı Nem Oranı

Havanın doymuşluk haline kıyasla yüzde olarak taşıdığı su buharı miktarına Bağlı Nem denir. Bir başka deyişle mevcut su buharı miktarının doymuş haldeki su buharı miktarına oranıdır.

Sıcaklık, temizlik, hava hareketi ve ısıl radyasyon gibi diğer çevre faktörleri arasında nemin önemi dikkate alındığında, nem insan tarafından en az fark edilecek faktördür. Sıcaklık değişimi, havadaki yüksek toz, koku ortamda bulunanlar tarafından kolayca algılanır. Bağlı nem bu değişkenler ile ilişkili olduğundan, iç ortam konforu açısından

önemli bir faktördür. Hissedilen sıcaklık nem ile ilişkilidir. Hava içerisinde uygun miktarda nem olması, iç hava kalitesi bakımından olumlu ve gerekli bir özelliktir (Karakoç, Gökşin, 2010).

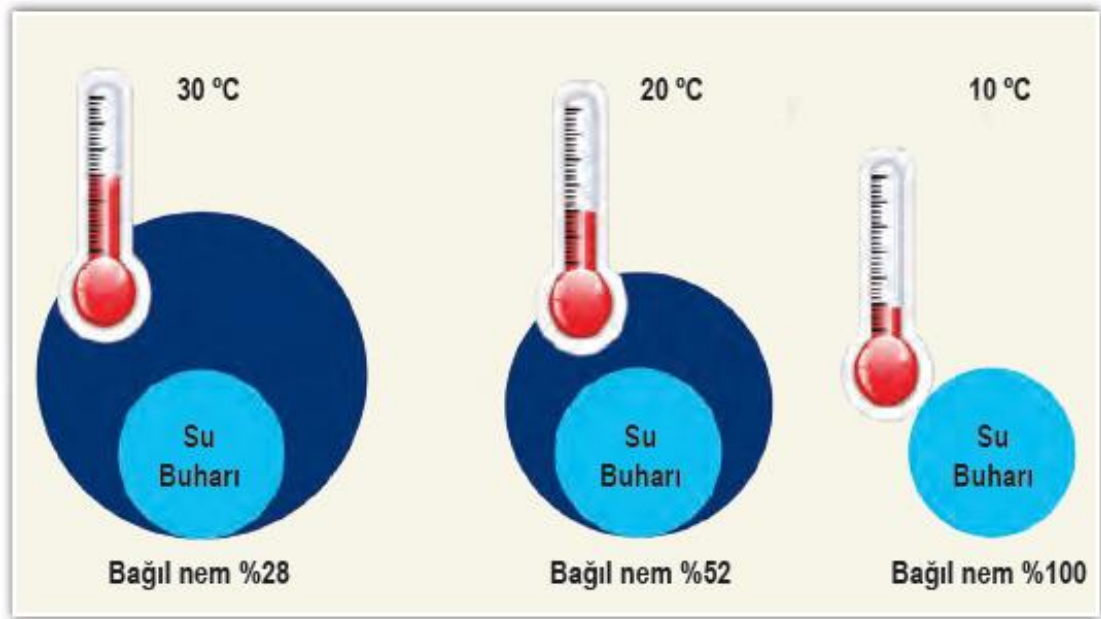
Tablo 4.5. Sıcaklığa bağlı olarak doymuş buhar basınçları kg/m² olarak ifadesi (İzocam, 1980).

Temperatür °C	.0	1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
-30	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5
-29	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9
-28	4,7	4,7	4,6	4,6	4,5	4,5	4,4	4,4	4,3	4,3
-27	5,2	5,1	5,1	5,0	5,0	4,9	4,9	4,8	4,8	4,7
-26	5,8	5,7	5,7	5,6	5,6	5,5	5,5	5,4	5,3	5,3
-25	6,4	6,3	6,3	6,2	6,2	6,1	6,0	6,0	5,9	5,8
-24	7,1	7,0	7,0	6,9	6,8	6,8	6,7	6,6	6,5	6,5
-23	7,8	7,7	7,6	7,5	7,5	7,4	7,4	7,3	7,2	7,1
-22	8,7	8,6	8,5	8,4	8,3	8,2	8,2	8,1	8,0	7,9
-21	9,5	9,5	9,4	9,3	9,2	9,1	9,0	8,9	8,8	8,7
-20	10,5	10,4	10,3	10,2	10,1	10,0	9,9	9,8	9,7	9,6
-19	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,1	10,9	10,8	10,7	10,6
-18	12,7	12,6	12,5	12,4	12,3	12,2	12,0	11,9	11,8	11,7
-17	14,0	13,9	13,8	13,6	13,5	13,4	13,2	13,1	13,0	12,8
-16	15,3	15,2	15,1	14,9	14,8	14,7	14,5	14,4	14,2	14,1
-15	16,8	16,7	16,5	16,4	16,2	16,1	16,0	15,8	15,6	15,5
-14	18,4	18,3	18,1	18,0	17,8	17,6	17,5	17,3	17,2	17,0
-13	20,2	20,1	19,9	19,7	19,5	19,4	19,2	19,0	18,8	18,6
-12	22,1	21,9	21,7	21,5	21,3	21,2	21,0	20,8	20,6	20,4
-11	24,2	24,0	23,8	23,6	23,4	23,2	23,0	22,8	22,5	22,3
-10	26,5	26,3	26,0	25,8	25,6	25,4	25,1	24,9	24,7	24,4
-9	28,9	28,6	28,4	28,1	27,9	27,7	27,4	27,2	26,9	26,7
-8	31,6	31,2	31,0	30,7	30,4	30,2	30,0	29,7	29,4	29,2
-7	34,4	34,2	33,9	33,6	33,3	33,0	32,7	32,4	32,1	31,8
-6	37,5	37,2	36,9	36,6	36,3	36,0	35,7	35,4	35,0	34,7
-5	40,9	40,6	40,3	39,9	39,6	39,2	38,9	38,6	38,2	37,9
-4	44,5	44,1	43,8	43,4	43,1	42,7	42,3	42,0	41,6	41,3
-3	48,5	48,1	47,7	47,3	46,9	46,5	46,1	45,7	45,3	44,9
-2	52,7	52,4	51,9	51,5	51,1	50,6	50,2	49,8	49,3	48,9
-1	57,3	56,8	56,3	55,8	55,4	54,9	54,5	54,1	53,7	53,2
+ 0	62,3	62,8	63,3	63,8	64,2	64,7	65,2	65,7	66,1	66,6
1	67,0	67,5	68,0	68,5	69,0	69,5	70,0	70,4	70,9	71,4
2	71,9	72,4	73,0	73,5	74,1	74,6	75,1	75,7	76,2	76,8
3	77,4	78,0	78,5	79,1	79,6	80,2	80,8	81,3	81,9	82,4
4	82,9	83,5	84,1	84,7	85,3	85,9	86,5	87,1	87,8	88,3
5	88,9	89,5	90,1	90,7	91,3	91,9	92,5	93,1	93,7	94,3
6	95,3	96,0	96,7	97,3	98,0	98,7	99,4	100,1	100,7	101,4
7	102,1	102,8	103,6	104,3	105,0	105,8	106,5	107,2	108,0	108,7
8	109,4	110,2	110,9	111,7	112,4	113,2	113,9	114,7	115,5	116,2
9	117,0	117,8	118,6	119,4	120,2	121,0	121,8	122,6	123,4	124,2
10	125,2	126,1	126,9	127,8	128,6	129,5	130,4	131,2	132,1	132,9
11	133,8	134,7	135,6	136,6	137,5	138,4	139,3	140,2	141,2	142,1
12	143,0	144,0	145,0	145,9	146,9	147,9	148,8	149,8	150,8	151,7
13	152,7	153,7	154,7	155,8	156,8	157,8	158,9	159,9	160,9	161,9
14	163,0	164,1	165,2	166,3	167,4	168,5	169,5	170,6	171,7	172,8
15	173,9	175,0	176,2	177,3	178,4	179,6	180,7	181,9	183,0	184,1
16	185,3	186,5	187,7	189,0	190,2	191,4	192,6	193,6	195,1	196,3
17	197,5	198,8	200,1	201,4	202,7	204,0	205,3	206,6	207,9	209,2
18	210,5	211,9	213,2	214,6	216,0	217,3	218,7	220,0	221,4	222,7
19	224,0	225,5	227,0	228,4	229,8	231,2	232,7	234,1	235,5	236,9
20	238,5	240,0	241,5	243,0	244,5	246,0	247,5	249,0	250,5	252,1
21	253,5	255,2	256,7	258,4	260,0	261,6	263,2	264,8	266,4	267,9
22	269,6	271,3	273,0	274,7	276,4	278,0	279,7	281,4	283,1	284,8
23	286,4	288,2	290,0	291,8	293,6	295,3	297,1	298,9	300,7	302,5
24	304,3	306,1	308,0	309,9	311,8	313,7	315,5	317,4	319,3	321,2
25	323,0	325,0	327,0	328,9	330,9	332,9	334,8	336,8	338,8	340,8
26	342,7	344,8	346,9	348,9	351,0	353,0	355,1	357,2	359,3	361,3
27	363,5	365,7	367,9	370,1	372,3	374,5	376,7	378,9	381,1	383,2
28	385,4	387,7	390,0	392,3	394,6	396,9	399,2	401,5	403,8	406,1
29	408,4	410,8	413,2	415,6	418,0	420,4	422,8	425,3	427,7	430,1
30	432,6	435,2	437,7	440,3	442,8	445,4	447,9	450,5	453,1	455,6

+ 30 C^o den 99 a kadar olan derecelerin değerleri

	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
30	432,6	458	485	513	542	573	606	640	675	713
40	752	793	836	881	928	977	1028	1082	1138	1197
50	1258	1322	1388	1457	1530	1605	1684	1765	1850	1939
60	2031	2127	2227	2330	2438	2550	2666	2787	2913	3043
70	3178	3318	3463	3613	3769	3931	4098	4272	4451	4637
80	4829	5028	5234	5447	5667	5894	6129	6372	6628	6882
90	7148	7425	7710	8004	8307	8619	8942	9274	9616	9969

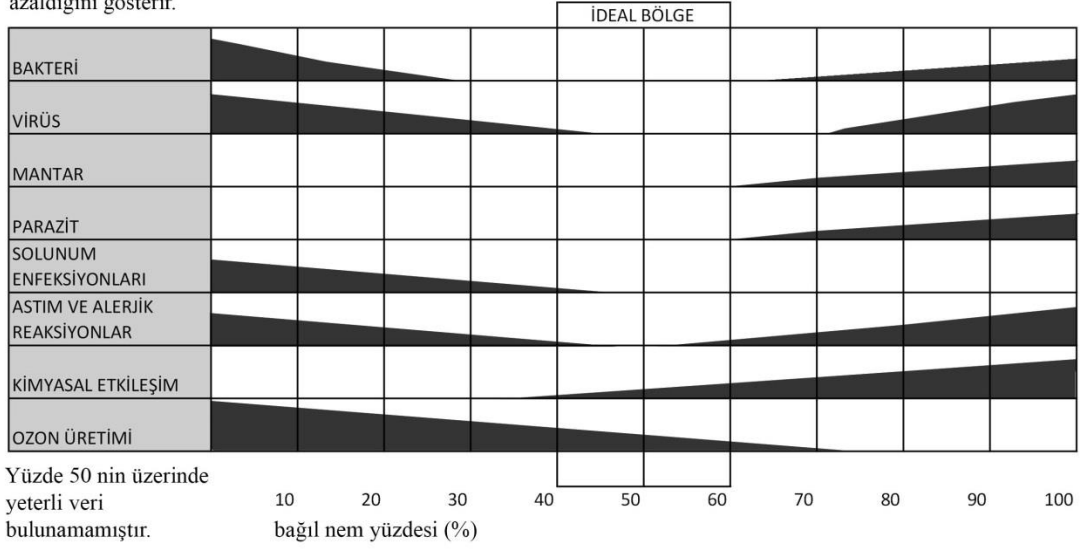
Bağıl nem, insan ve diğer canlılar üzerinde etkili olup aynı sıcaklık ve basınçta havadaki nem oranının doymuş nem oranına oranıdır. Birimsel olarak ifade edilir ve sıcaklık ile ters orantılıdır. Bağıl nem oranının buharlaşma üzerinde de etkisi vardır. Aynı ortam koşullarında bağıl nem oranı yüksek ise su yavaş buharlaşır fakat nem oranı düşük ise su daha hızlı buharlaşır.



Şekil 4.10. Bağıl nemin sıcaklık ile değişimi (Anonim, 2018).

Hava her sıcaklıkta su buharı taşır. Bağıl nem, havanın içinde bulunan mevcut su buharı miktarının havanın aynı sıcaklıkta taşıyabileceği maximum miktara oranıdır. Su buharı miktarı havanın nemliliğini gösterir (Kılıç, 2018). İç ortam bağıl nem oranı, insan sağlığını etkileyen bir diğer faktördür. Konforlu bir ortam oluşması için iç ortam bağıl nem oranı önemlidir. İç ortamda bağıl nem oranının %30 ile %60 aralığında seyir etmesi gerekir.

Siyah alanların daraldığı bölgeler etkinin de azaldığını gösterir.



Şekil 4.11. Sterling Çalışması (Karakoç, Gökşin, 2010).

Vücuttaki ısı kaybına eden olan tüm faktörlerin sabit kaldığı kabul edildiğinde, ortam neminin artması sıcaklığın daha yüksek hissedilmesine sebep olur. Nem kontrol edilerek, buharlaşma oranı ve dolayısıyla da hissedilen sıcaklık (ılık veya soğuk) değiştirilebilir. Bireyler ideal sıcaklık ve nem aralıklarında hem kendilerini konforlu hissetmekte hem de verimli olmaktadır. Nemin çok yüksek veya düşük olması, çevresel ve psikolojik değişimlere yol açmaktadır. Yüksek sıcaklıklarda kuru hava, daha soğuk hissettirebilir. İnsanlar üşüdüklerinde performansları düşer ve kendilerini rahatsız hissederler. Nem seviyesi ideal olduğunda, bina içi sıcaklık, insanlar üzerinde herhangi bir konfor veya performans kaybına yol açmadan düşürülebilir. Uygun nemlendirme sonucunda oda sıcaklığındaki düşüştan dolayı sağlanacak enerji tasarrufu, nemlendirmenin elde edilmesi için harcanacak enerjiyi dengeleyecektir (Karakoç, Gökşin, 2010).

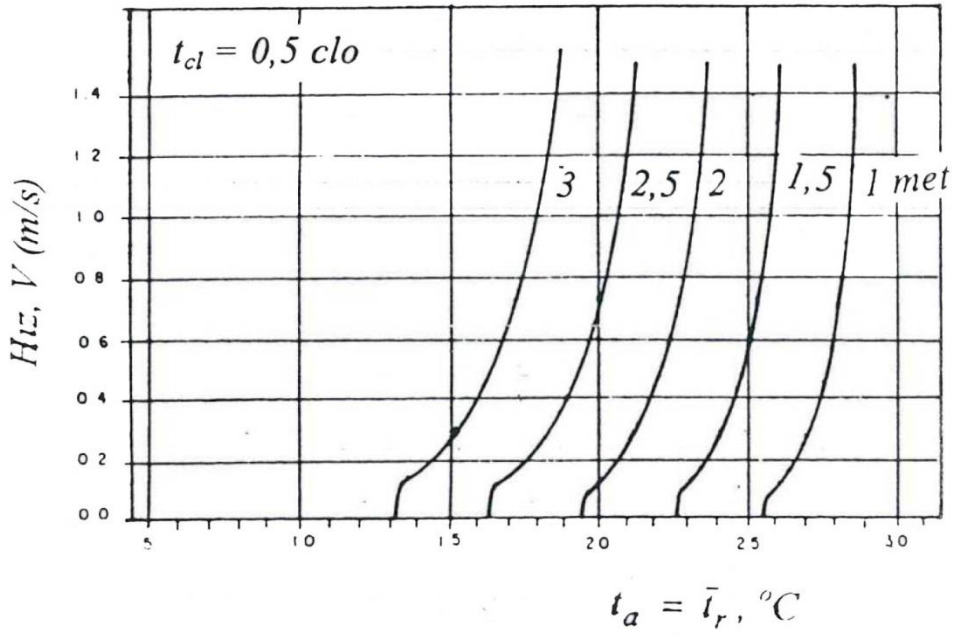
Binaların iç mahallerinde havanın nemlendirilmemesi durumunda mekanda sıkıntılar meydana gelir. Uygun olmayan nem seviyeleri materyal ve malzemelere zarar verir. Duvar kaplamaları büzülerek boşluklar oluşur. Tahta yer döşemeleri büzülür ve ortaya çıkan boşluklar kir veya toprakla dolar ve yeniden nemlenmenin oluşması ile bu bölgelerde şişme meydana gelir. Nem kontrolünün sağlanması ve yeteri oranda nem olması tüm bu problemlerin yaşanmasını engeller. Bunun yanı sıra ortam koşullarında

kokulu rahatsızlıklarını az bir oranda da olsa etkilemektedir. Bağıl Nem seviyesinin %40-%50 oranında olduğu aralıklarda ses iletimi optimum seviyededir.

Bağıl nem arttıkça terleme ve buharlaşma ile vücudun ısı kaybetme mekanizması yavaşlar, bu durum da ortamın olduğundan sıcak hissedilmesine yol açar. Havadaki nem uygun miktarda olduğu sürece istenen bir özelliktir. Nemlendirme donanımının bulunmadığı binalarda nem oranı düşer ve düşük bağıl nem oranının düşmesi ile uygun sıcaklıktaki ortamın soğuk hissedilmesine, boğazlarda yanma, genizde kaşınma gibi konforsuzluklara sebebiyet verir. Ayrıca hassas elektronik ekipmanlara da zararı vardır. Yüksek bağıl nem oranının olduğu ortamda normal sıcaklıktaki ortamın daha sıcak algılanmasına, alerji, astım, solunum rahatsızlıkları gibi sağlık sorunlarına yol açar. Ayrıca zararlı bakterilerin üremesine, küf ve mantar oluşumuna yol açar. Yüksek miktarda nem oranı yapının zamanla kullanılmaz hale gelmesine sebep olur. Nemin standartlar arasında tutulması ise ısı konforunun optimum seviyede bulunmasını sağlamakla beraber düşük ve yüksek nem oranlarının sebebiyet verdiği rahatsızlıkların ortadan kalkmasını sağlar.

4.1.1.5. İç Ortam Hava Akış Hızı

İç ortam hava akış hızı yüzeylerde ısı taşınımını artırır. Bu sebeple kişinin etrafına yaydığı ısı oranını artırır. Hava akış hızı mekanın sıcaklığına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Ortamın soğuk olması durumunda hızı düşük olur. Bu durum ortamda iklimsel konfor bakımından olumlu sonuçlar doğurur.



Şekil 4.12. Hava hızı, sıcaklık ve hareketlilik arasındaki etkileşim (Ashrae, 1997).

Konforsuzluğa sebebiyet verecek hava hızları pencere ve kapıların yeterince sızdırmaz olmamasının yanısıra, iç yüzey ve ortam sıcaklığı arasındaki farktan da kaynaklanmaktadır. Isı, yüksek sıcaklıklı ortamdan düşük sıcaklıklı ortama enerji aktarımıdır. Sıcaklık ise ortamdaki moleküllerin ortalama kinetik enerjileri ile orantılı bir kavramdır. Dolayısıyla iç yüzey ve ortam arasındaki sıcaklık farkı ne kadar fazla olursa ortamdaki moleküllerin hareketleri de o kadar fazla olacaktır. Konfor ortamı sağlamada ortamın hava hızı 0.25 m/sn'dir (Karakoç, Gökşin, 2010).

4.1.2. Nitelikli Aydınlatma Bileşenleri

Aydınlatma bileşeni, doğal ve yapma aydınlatma elemanlarının doğru seçimi, analizi, ve tasarımlarda doğru şekilde kullanımı ile meydana gelmektedir. Günümüz şartlarında günden güne azalan enerji kaynakları, artan enerji maliyetleri ve enerji tüketiminin çevreye olumsuz etkileri ile enerji etkin ve çevreye duyarlı aydınlatma tasarımı kavramı önemli hale gelmiştir. Aydınlatma tasarımlarında, aydınlatma enerjisi kullanımının en aza indirilmesi ve optimum aydınlatmanın sağlanması önemlidir.

Sirel' e göre “Aydınlatma; nesnelere, bunların çevrelerine, ya da bir bölgeye, bir kent bölgesine, görülebilmeleri için ışık uygulaması” olarak tanımlanır.

Uluslararası Aydınlatma Komisyonu tarafından kabul edilen tanımı ile aydınlatma, çevrenin ve nesnelere olduğu gibi ve özelliklerinin algılanabileceği seviyede ışık uygulama çalışmasıdır. Gereği gibi görülebilmeyi sağlayan, aydınlatmaya özgü nitelik ve niceliktir (Ertem, 2016).

Aydınlatma (illuminance), bir yüzeyin birim alanına düşen toplam ışık miktarına denir. Birimi lükstür. Metrekare başına düşen lümen lüks diye ifade edilir. Aydınlanma (luminance) ise yüzeyden yansıyan ışık miktarıdır. Metrekare başına mum ışığına eşdeğer olarak ifade edilmektedir (Okutan, 2008).

“Aydınlatma, CIE (Commission Internationale de L'eclairage : Uluslararası Aydınlatma Komisyonu) tarafından da benimsenen tanımıyla, çevrenin ve nesnelere gereği gibi görülebilmelerini sağlamak amacıyla ışık uygulamaktır” (Dağıtmaç, 2014).

İyi bir aydınlatma, aydınlatma düzeyinin yönetmeliklere ve standartlara uygun olması ile sağlanır. Kullanılan ışığın niteliği uygun olmalıdır. Ayrıca aydınlatma tek düze olmamalı ve sabit olmalıdır. Aydınlatma göz kamaşmasına sebep olmamalıdır. Düzeylerde meydana gelen gölgelere sebebiyet verilmemelidir (Taşyürek, 1999).

4.1.2.1. Nitelikli Aydınlatmanın Parametreleri

Nitelikli aydınlatma parametrelerini, Aydınlığın niceliği ve Aydınlığın niteliği olmak üzere iki alt başlıkta inceleyebiliriz. Aydınlığın niceliği, aydınlık düzeyi ve parlaklık kavramlarını içerir. Aydınlığın niteliği ise, aydınlığı oluşturan ışığın renksel özellikleri, aydınlığı oluşturan ışığın doğrusal yapısı, aydınlıkta oluşan gölgelerin özellikleri ve aydınlık düzeyi dağılımları kavramları ile ilişkilidir.

Birim yüzeye düşen toplam ışık akısı o yüzeyin aydınlık düzeyi olarak tanımlanır ve E ile gösterilir (Anonim, 2017). Aydınlik Düzeyi = Lümen / m² olarak hesaplanır. Aydınlik düzeyleri mekanlar açısından farklılık gösterebilir. Çalışma alanlarında, dinlenme mekanlarında, oturma alanı, yemek alanı vs. farklı düzeylerde kullanılabilir. İyi bir aydınlatma, konforlu bir ortama ve sağlıklı çalışmaların yapılabileceği alanlara

sahip olmamıza olanak sağlar. Ayrıca psikolojik açıdan da insan üzerinde etkilidir. İnsan yapısına uygun olması bakımından aydınlık düzeyi, yüksek değerlerde olması soğuk ışık, aydınlık düzeyinin alçak değerlere sahip olması da soğuk ışık olması ile mümkün olmaktadır.

Tablo 4.6. Çalışma düzlemi ile yakın çevre aydınlık düzeyi arasındaki ilişki (Harputlu, 2015).

Çalışma düzlemi aydınlık düzeyi $E_{\text{çd}}(x)$	Yakın çevre aydınlık düzeyi(x)
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
150	$E_{\text{çd}}$
100	$E_{\text{çd}}$
≤ 50	$E_{\text{çd}}$

Aydınlatma kaynaklarından veya ışık yayan bir yüzeyden görünen alana gelen ışık şiddeti miktarına parıltı denir. L ile gösterilmekte olup, birimi nesnel için nit, ışık kaynakları için stilb (cd/m^2) dir. $L_a = I_a / S_n$. (Anonim). Parıltı yüzeyin ışık yayması ile oluşabilir. Aynı zamanda, bir diğer kaynaktan yayılmakta olan ışığın yansımaları ile de oluşabilir. Parıltılar kaynağa bağlı olarak farklılık göstermektedirler.

Parıltı yüksek değere geldiği zaman kamaşma oluşur. Doğrudan veya dolaylı gelen ışıktan meydana gelebilir. Kamaşma, kaynağının açısal sapmasının artırılması ile önlenemez. Kamaşmaya sebebiyet veren kaynağın görülen alanını büyütürken parıltısı azaltılabilir. Bunun yanı sıra kaynağı ışık yayıcı veya kesici bir elemanla maskeleyerek de azaltılabilir. Kamaşma görsel hedefteki aydınlık düzeyini yükselterek ve görsel hedef çevresindeki parıltıyı, hedef parıltısının $1/10$ 'u ile $1/1$ 'i arasında tutarak önlem alınır. Görsel hedef ve etrafındaki yüksek yansıtıcı yüzeylerden kaçınarak ve yüzeyleri mat seçerek, hacim içerisinde açık renkli tavan ve duvarlar kullanarak kamaşma önlenemez (Harputlu, 2015).

Aydınlığın niteliği, görsel konfor koşullarının şartlarının sağlanmasıdır. Aydınlığın niteliğinin belirlenmesinde en önemli kavram ışıktır. Aydınlığın niteliğinin sağlanmasında, aydınlığı oluşturan ışığın renksel özellikleri, aydınlığı oluşturan ışığın doğrusal yapısı, aydınlıkta oluşan gölgelerin özellikleri, aydınlık düzeyi dağılımları önem taşımaktadır.

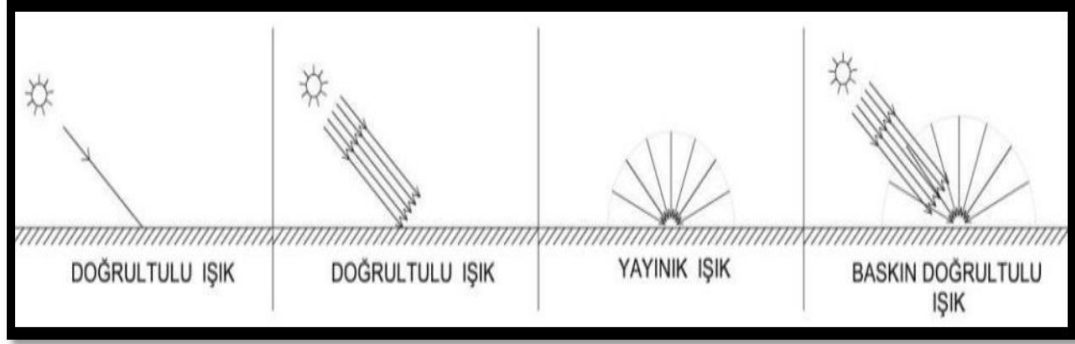
Renklerin gereği gibi görülmesi, renklerin görsel algılamasının doğruluğu, renklerin birbirinden kolayca ayırt edilebilmesi, renk kullanımında renkler arası uyumun oluşması gibi işlevsel ve estetik yönden çeşitli konularda aydınlatan ışığın rengi önemli rol oynar. Işık olmazsa renk görme durumu mümkün değildir. Renklerin doğru algılanması durumu ışık kaynaklarının tayfsal ışınım dağılımları ile doğrudan ilgilidir. Şerefhanoglu (2002) Lambaların ‘Renk sıcaklığı (CCT)’ ve ‘Renksel Geriverim İndisi (Ra)’ değerleri ili ilişkilidir. Işık rengi eylemlere uygun olarak seçilmelidir. Işık rengi seçiminde doğal ışık rengine en yakın olan tercih edilmelidir. Lambaların renkleri sıcak (3300K altı), orta (3300-5300K) ve soğuk (5300K ve üzeri) olarak kategorize edilmektedir. Yeşil, mavi renkler soğuk renkler olup, kırmızı, turuncu ve sarı renkler sıcak renklerdir. Lambaların renksel geriverim değeri (Ra), her mekan için farklı bir değere sahip olmaktadır. Bu sebeple aydınlatma tasarımı yapılırken seçilen lambaların renksel geriverim indisi ve renk sıcaklığı, mekan karakteristiğine uyum sağlamalıdır (Anonim, 2016).

Tablo 4.7. CIE’nin belirlediği renk ayırım indeksi grupları.

Renksel Geriverim Sınıfı	Renksel Geriverim İndeksi	Renksel Geriverim Özelliği
1A	$R_a > 90$	Çok iyi
1B	$90 > R_a > 80$	Çok iyi
2A,2B	$80 > R_a > 60$	İyi
3	$60 > R_a > 40$	Orta
4	$40 > R_a > 20$	Kötü

Aydınlığı oluşturan ışığın doğrusal yapısını farklı şekillerde tanımlamak mümkündür. Bir yüzey üzerine gelen doğrultulu ışık akısı, tek bir doğrultudan ya da birbiri ile ufak açılar yapan bir doğrultu demetinden gelebilir. Yayıncık ışık alanı, birçok ya da sonsuz

doğrultudan gelebilir. Baskın doğrultulu ışık alanında, bir yüzeyden ve yayınık ışık alanından değişen oranlarda gelmesi de söz konusudur (Harputlu, 2015, Şahin, 2011).



Şekil 4.13. Işığın doğrultusal yapısı (Harputlu, 2015).

Aydınlıkta oluşan gölge aydınlığın niteliğinin sağlanmasında bir diğer önemli kavramdır. Türk Dil Kurumu sözlüğünde Gölge, “Saydam olmayan bir cisim tarafından ışığın engellenmesiyle ışıklı yerde oluşan karanlık” olarak tanımlanır. Gölge, bir mekanda aydınlatma tasarımı yapılırken öngörülmesi gereken kavramlardan biridir.

Gölge niteliğini belirleyen iki özellik vardır. Sertlik- yumuşaklık ve açıklık-koyuluktur. Gölgelerin özellikleri görüntülerin doğru ve iyi algılanmasına sebep olabileceği gibi hatalı ve yanıltıcı algılanmasına da sebep olabilir. Sertlik - yumuşaklık gölgenin olduğu alan sınırların net bir şekilde algılanıp algılanmaması durumudur. Sert gölge, sınırları kesin olan gölge biçimi olup gölgeli alandan gölgesiz alana birdenbire geçiş söz konusudur. Yumuşak gölge, sınırları kesin olmayıp gölgeli alandan gölgesiz alana kademeli bir şekilde, aşama aşama geçilen gölgedir. Açıklık – koyuluk, gölgeli alan ile aydınlık alan arasındaki aydınlık düzeyi farkı ile ilgilidir. Gölgenin açıklığı-koyuluğu, oluşan gölgenin aydınlık düzeyini tanımlamaktadır. Aydınlık düzeyi yükseldikçe gölgeler daha koyu algılanmaktadır. Gölgenin düştüğü yüzeyin aydınlık çapanı küçüldükçe gölgenin etkisi düşer ve gölge daha açık olarak algılanır (Harputlu, 2015, Şahin, 2011).

Aydınlık düzeyinin dağılımlarında genel aydınlatma ve bölgesel aydınlatma yapılır. Düzgün yayılmış genel aydınlatmada, düzlem üzerindeki aydınlık düzeyi belirgin bir değişim göstermez. Değişken yayılmış genel aydınlatma da ise yararlı düzlem üzerindeki aydınlık düzeyi belirgin bir değişim gösterir. Bölgesel aydınlatma da genel aydınlatma ile birlikte mekandaki ihtiyaç doğrultusunda yapılır. Bölgesel aydınlatma, dikkat çekmek, ilgiyi belli bir alanda toplamak, odak noktası oluşturmak amaçları ile kullanılır (Şahin, 2011).

Tablo 4.8. IESNA ve BS EN 12464-1 standartları yardımıyla oluşturulan konuttaki hacimler aydınlık düzeyi, kamaşma indisi, düzgünlük ve renksel geriverim indisi değerleri

Hacim, eylem türü	E_m Genel aydınlık düzeyi lx	E_m Bölgesel aydınlık düzeyi lx	UGR_L	U_e	R_a	Açıklamalar
Sirkülasyon alanları ve koridorlar	100	-	25	0,40	80	Gece boyunca daha düşük aydınlatma düzeyi yeterli olabilir.
Merdivenler	150	-	25	0,40	80	Basamaklar ayırt edilebilir olmalıdır.
Asansör	100	200	25	0,40	40	Asansör önü aydınlık düzeyi en az 200 lx olmalıdır.
Banyo	100	300	22	0,40	80	Ayna önü aydınlatması kullanılmalıdır.
Depo, kiler	100	200	25	0,40	60	Rafların bulunduğu bölgede aydınlık düzeyi en az 200 lx olmalıdır.
Mutfak	300	500	22	0,60	80	Tezgah önü bölgesel aydınlatma olmalıdır.
Soyunma odası	300	-	22	0,60	90	-
Giriş holü	100	200	22	0,40	80	Vestiyer önünde aydınlık düzeyi en az 200 lx olmalıdır.
Çalışma odası	300	500	19	0,60	80	Çalışma düzleminde bölgesel aydınlatma kullanılmalıdır.

Garaj	50	-	25	0,40	40	-
Yatak odası	100	500	19	0,60	80	Başucu ve ayna önü aydınlatması kullanılmalıdır.
Yaşama mekanı	150-200	500	22	0,40	80	Farklı işlevler bölgesel aydınlatmayla desteklenmelidir.
Genç, çocuk odası	200-150	500	19	0,60	80	-

4.1.2.2. Nitelikli Doğal Aydınlatma Bileşenleri

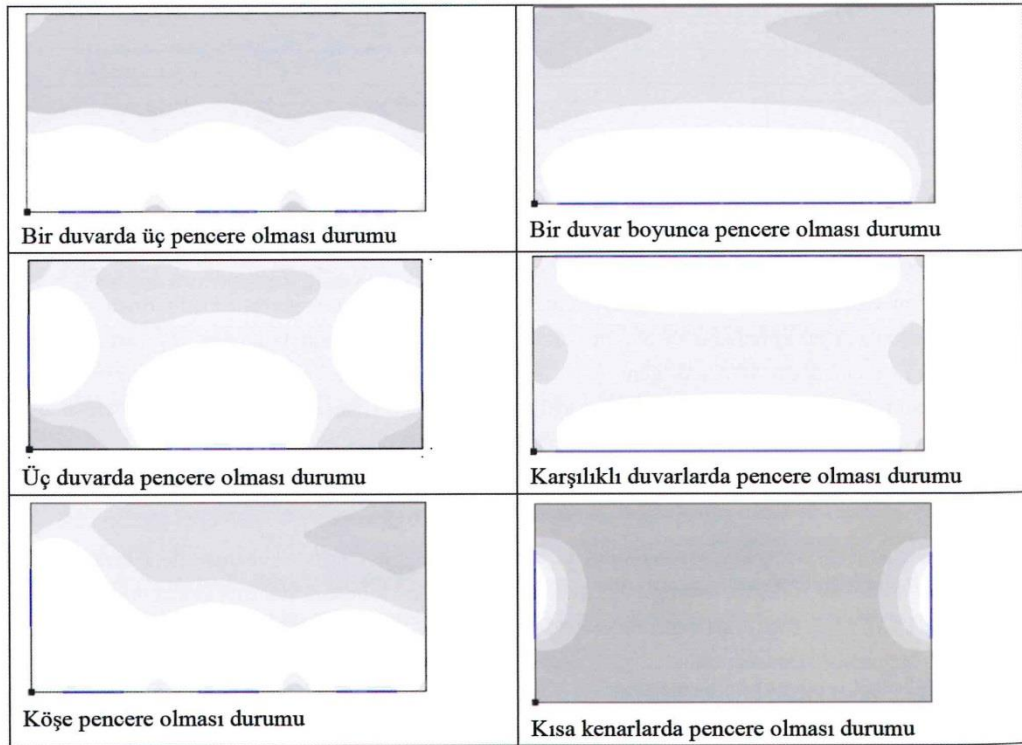
Güneş en önemli doğal ışık ve doğal enerji kaynağıdır. Gün ışığı, güneş ışığı ve gök ışığından oluşur. Güneş ışığı sıcak renk yayarken gök ışığı soğuk renk yayar. Güneş ışığı dünyanın dönüş hareketinden ötürü yeryüzüne farklı açılarda gelmektedir. Doğal aydınlatma da coğrafi konum, gün ışığının yapı ile olan ilişkisi vb. konular önem arz etmektedir. Güneş ışığı doğrudan yerküreye gelirken, gün ışığı yaygın ışınım ile yerküreye gelmektedir. Maliyetin azaltılması ve enerji tasarrufunun sağlanması bakımından gün ışığı kullanımı sağlamalıyız. Konfor koşullarına uyum sağlanması açısından gün ışığını kontrollü bir şekilde kullanmalıyız. Binalarda yatay açıklıklar (çatı ışıklıkları) ve düşey açıklıklar(pencereler) ile gün ışığı kullanımını ve dış görüşü sağlamak mümkündür.

Düşey açıklıklar (pencereler), doğal aydınlatma sistemlerinden en yaygın kullanılan sistemlerdir. Pencereler binanın dış kabuğunda yer alan , dış mekandaki aydınlık koşullarının iç mekana alınmasını sağlayan yapı elemanıdır. Pencerelerin formu ve boyutlandırılması tasarım aşamasından itibaren öngörülmesi gereken önemli durumlardandır. Pencere tasarımında kullanıcıların fizyolojik ve psikolojik ihtiyaçları teknolojik olanaklar, estetik ve kültürel değerler, görsel konfor, işitsel konfor ve iklimsel konfor, doğal havalandırma aydınlatma, ısıtma ve soğutma gibi bir çok faktör bulunmaktadır (Harputlu, 2015 , Anonim, 2016).

Abd'nde, pencere alanının döşeme alanının en az %20 kadar olması gerektiği genel bir kural olup, Avrupa'da benzer bir kural, standart kapalı gökyüzü durumunda normal

bir çalışma düzlemi üzerindeki minimum aydınlatma değeri olması koşuluna dayanmaktadır. Pencerelerin bir diğer faydası, çalışma ortamına sağladıkları ışığın miktarı ve kalitesidir. Genel bir kural olarak, normal bir eşik yüksekliği halinde, pencere yüksekliğinin 2,5 katı derinliğine sahip bir salonda ışığın yeterli olduğu kabul edilir. Bu sebeple yardımcı bir elektrik ışığı gereksinimi belirlenmiştir. Aşırı parlaklığın önüne geçebilmek adına tüm pencerelerin tasarımı yapılırken güneş ışığının kontrollü olmasına dikkat edilmelidir. Hareketli ve değişken kontroller, gün ışığında sabit kontrollerden çok daha fazla etkili olmaktadır (Ashrae, 1998).

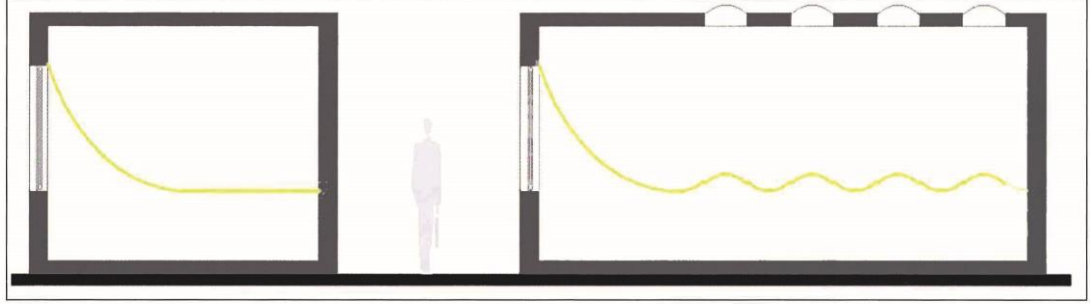
Pencerenin boyutu, formu ve yönlendirilişi, iç mekanda etkili olan doğal aydınlatma miktarı ile ilişkili olup konumlarda pencere kullanımı ile bağlantılı olarak iç mekan da oluşan aydınlık dağılımı farklılık gösterir (Anonim, 2016).



Şekil 4.14. Dikdörtgen bir hacim için farklı boyut ve konumlarda pencere kullanımı (Anonim, 2016).

Yatay açıklıklar (Çatı ışıklıkları), farklı boyut ve formlarda mekan aydınlatmalarında kullanılırlar. Çatı ışıklıklarının uygun kullanımı ile mekan içerisinde homojen bir

şekilde gün ışığı kullanımı gerçekleştirilir. Geniş taban alanına sahip olan yapılarda kullanımı yaygındır.



Şekil 4.15. Düşey ve yatay açıklığa sahip bir bina örneğinde temsili olarak günışığının iç mekandaki dağılımı (Anonim, 2016).

Gün ışığını yönlendiren yenilikçi sistemler bulunmaktadır. Bunlar; ışık tüpleri, ışık rafları, anidolik sistemler, optik ışık toplama ve yayma sistemler, ışık bacaları (mirrorchaft sistemler) ve cam türleridir.

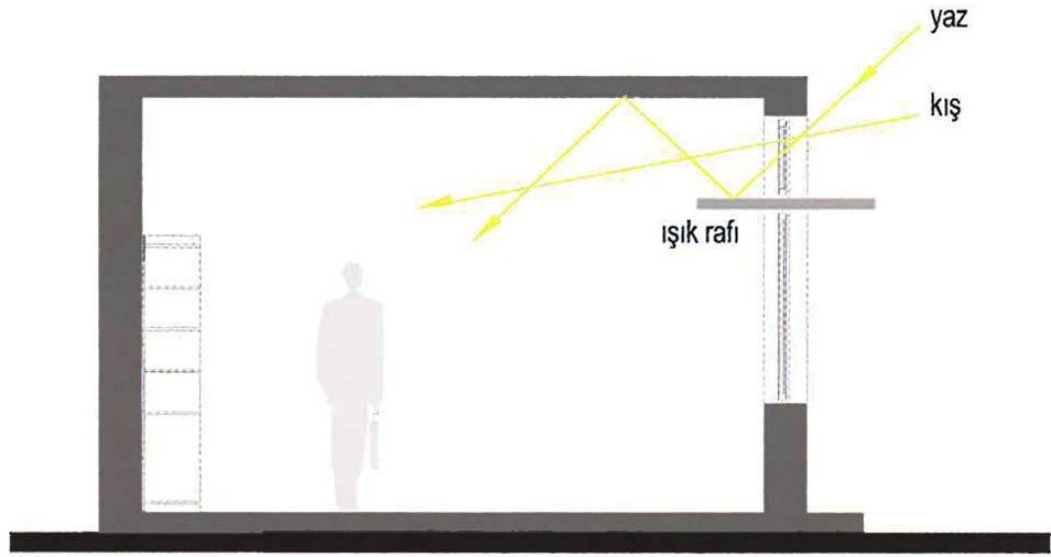
Işık tüpleri, dış ortamdan gün ışığını kontrollü bir şekilde alarak gün ışığının zararlı etkilerini yapısı sayesinde avantajlı hale getirerek iç mekana alarak konforlu bir aydınlatma yapılmasını sağlayan sistemdir. Sararma dayanımı, UV dayanımı, ısı kazancını önlemesi, basit bir yapıya sahip olması ve işletme giderlerinin az olması gibi özellikleri mevcuttur. (URL-13).



Şekil 4.16. Işık Tüpü Çalışma Prensibi (Url-6).

Işık rafı, ortamda gün ışığının sebep olduğu kamaşma problemini ortadan kaldırarak konforlu bir ortam sunmayı amaçlar. Pencerenin iç veya dış yüzeyine yapılabilir. Gün ışığının mekana homojen yayılmasını sağlar. Işık rafının üzerine gelen gün ışığını tavana yansıtarak tavandan dolaylı olarak da ışığın yansımalarını sağlar.

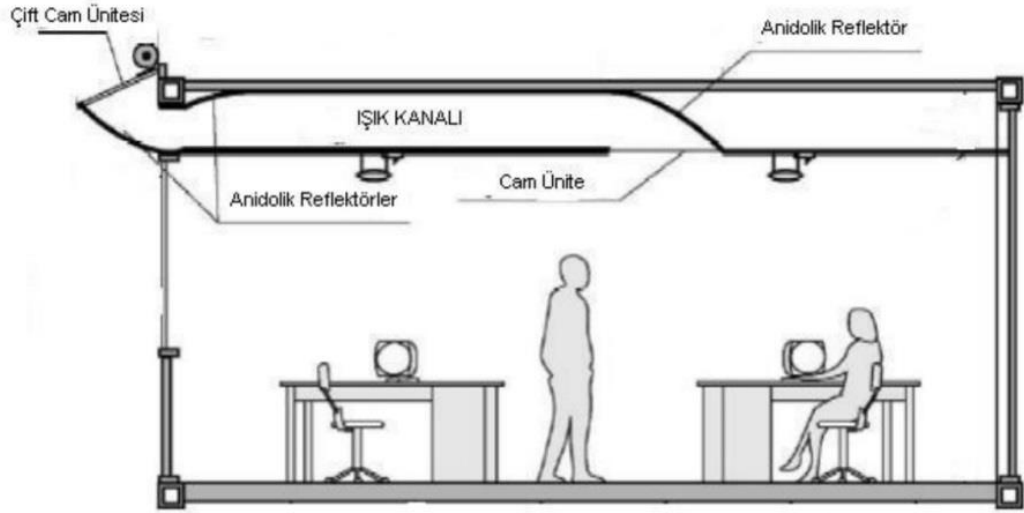
Işık rafı pencereyi göz seviyesinin üstünden altta manzara alanında ve üstte gün ışığı alanına bölen bir elemandır. Yatay ve düşey olarak konumlandırılabilirler. Düşey konumlandırıldıklarında düşey yansıtıcı olarak adlandırılırlar.



Şekil 4.17. Işık Rafı temsili Çizim (Anonim, 2016).

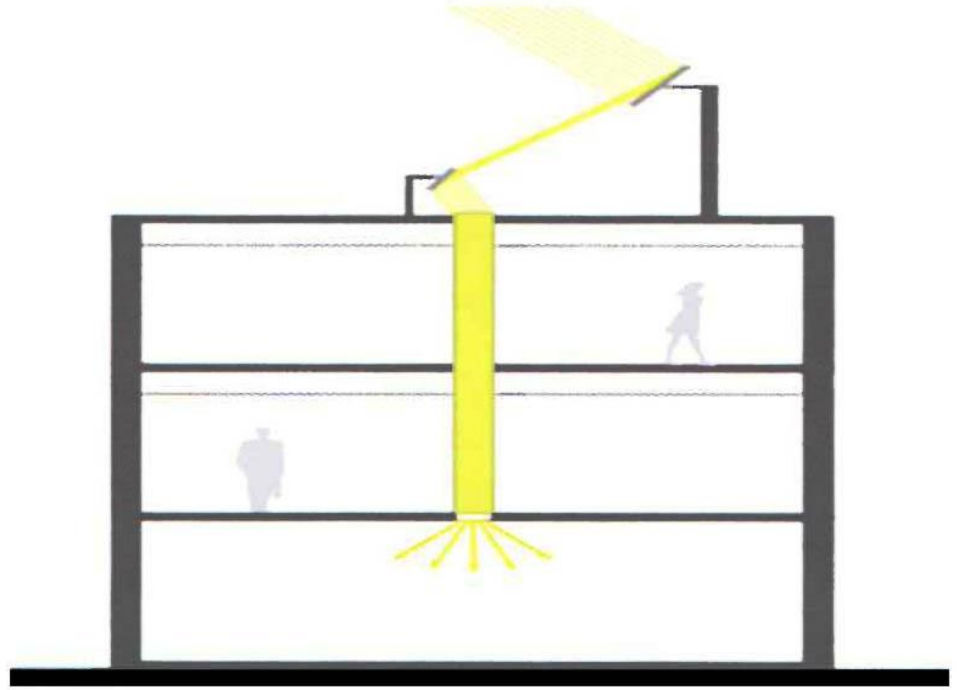
Işık rafından en verimli sonuç güney cepheden alınır. İklimler göz önünde bulundurulduğunda sıcak iklim koşullarında ışık rafı dışarıya yerleştirildiğinde, dik gelen güneş ışınlarının pencereye ulaşmasını engeller. Soğuk iklimlerde ise, iç kısımda kullanılan ışık rafı ısı kazancı sağlanmasına olanak sağlar (Harputlu, 2015).

Anidolik sistemler, kapalı gök koşullarında genellikle kullanılırlar. Dış mekandan gök ışığını parabolik toplaçların optik özellikleri ile hacmin derinliklerine yönlendirmeyi sağlar. Bu sistem bir ışık tüpünün başında ve sonunda yer alan reflektörlerden oluşur. Cephe yüzeyindeki reflektör, yayınık ışığı toplayarak ışık kanalına iletir. Bu sayede ışık iç yansıma prensibine uygun olarak yüksek yansıtıcılığa sahip kanal boyunca iletilir. Anidolik sistemler gün ışığını kamaşma olmaksızın iç mekana iletir ve iç mekanda oluşan aydınlık düzeyinin homojen bir şekilde arttırılmasını sağlar (Anonim, 2016).



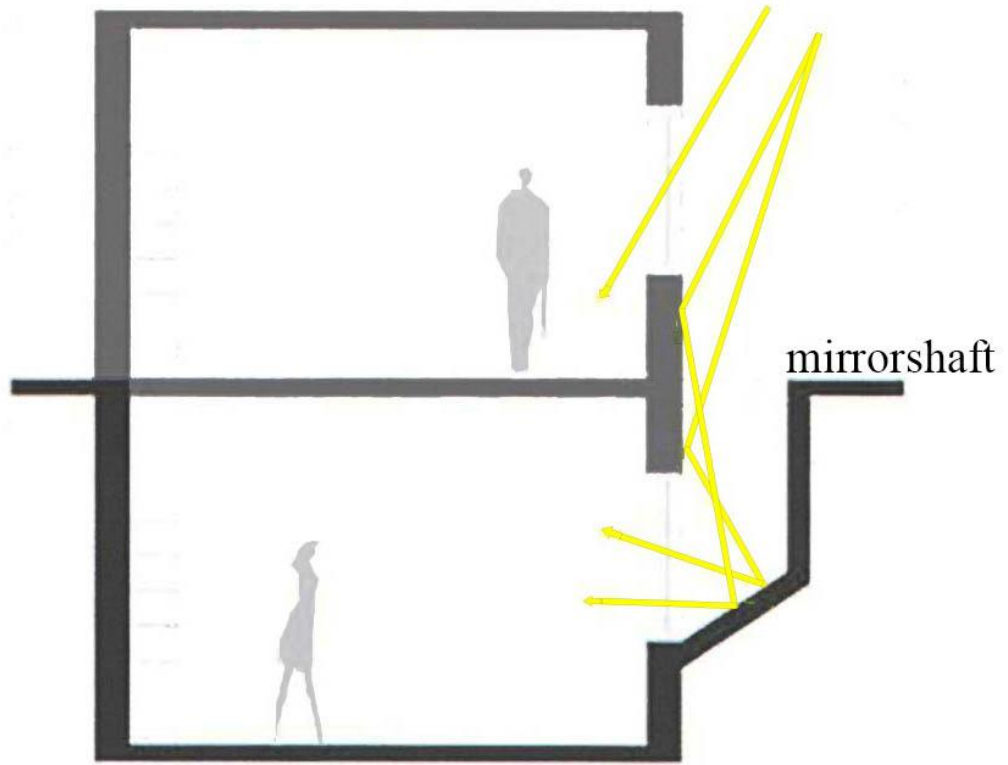
Şekil 4.18. Anidolik sistem çizimi (Çetegen ve diğ. 2005)

Optik Işık Toplama ve Yayma Sistemleri, otomatik takip sistemi ile güneşi takip eden bir mekanizmaya sahip olacak şekilde tasarlanmıştır. Gün ışığını toplayıp yapı içerisine ışık klavuz sistemleri yardımı ile ileten sistemlerdir. Heliostat, otomatik takip sistemi ile güneşi takip eden, bir veya daha fazla aynadan ve bir mercekten oluşan güneş ışınlarını toplayan bütünleşik bir sistemdir. Bu sistemler dış ortam ile ilişkisi bulunmayan, penceresiz veya doğal aydınlatma imkanı bulunmayan mekanlarda kullanılmaktadır (Anonim, 2016).



Şekil 4.19. Optik ışık toplama ve yayma sistemlerine ilişkin bir çizim (Anonim, 2016).

Işık bacaları (mirrorschaft sistemler), Zemin altında kalan ve gün ışığı kullanımının olmadığı kotlarda doğal aydınlatma sağlamak için uygulanan sistemdir. Doğal aydınlatılma sağlanacak mekanın bitişiğinde kuranglez uygulaması yapılarak doğal ışığın mekana yönlendirilmesi sağlanır (Anonim,2016).



Şekil 4.20. Işık bacası çizimi (Anonim, 2016).

Cam Türleri, iç mekanlarda istenen konfor koşullarının sağlanması ve doğal ışık kaynaklarından faydalanmak adına önem taşımaktadır. Mimari camların optik özellikleri doğal ışık kaynaklarından faydalanmayı sağlar. Saydam yüzeyler, ışığı geçirme özelliğine sahip olup, geçirdiği ışık miktarının yüzeye gelen ışık miktarına oranına 'camın ışık geçirme katsayısı' denir. (Anonim,2016).

Tablo 4.9. Farklı cam türlerine ilişkin ışık geçirgenlik değerleri (Anonim, 2016).

Cam türü	Işık Geçirgenlik Değeri(t)(%)
Düz cam(3 mm)	90
Düz cam(6 mm)	88
Düz cam(10 mm)	86
Düz cam(12 mm)	85
Düz cam(15 mm)	83
Hat Dışı kaplamalı Isı ve Güneş Kontrolü Cam	69
Yalınkat Camlar –Füme(4 mm)	57
Yalınkat Camlar –Mavi(6 mm)	55
Isı Yalıtımlı – Bronz	45
Law E Kombinasyonlu Isı Yalıtımlı -Füme	39
Yalıtkan Camlar –Gümüş (1 yüzeyi kaplamalı)	38
Low E Kombinasyonlu Isıcam Yalıtım Camları – Gümüş (1 yüzeyi kaplamalı)	33
Low E Kombinasyonlu Isıcam Yalıtım Camları – Yeşil (1 yüzeyi kaplamalı)	28
Low E Kombinasyonlu Isıcam Yalıtım Camları – Mavi (1 yüzeyi kaplamalı)	20

Geleneksel camların yanı sıra, fotokromik camlar, termokromik camlar, elektromik camlar, gazokromik camlar, tayfsal seçici camlar, açısız seçici camlar, prizmatik paneller gün ışığından faydalanmak ve konfor koşullarını sağlamak adına kullanılmaktadır.

4.1.2.3. Nitelikli Yapay Aydınlatma Bileşenleri

Gün ışığının yetersiz kaldığı ve olmadığı zamanlarda mekanı aydınlatmak için kullanılan ışık elemanlarına yapay aydınlatma bileşenleri denir. Yapay aydınlatmalar, elektrik ve doğalgaz kullanımı ile aydınlatma sağlar.

Yapay aydınlatma; “yapay ışığın, kullanıcı ihtiyaçları ile bağlantılı olarak en rasyonel şekilde dağıtılması ve üretilmesi ile uğraşan aydınlatma türü” dür (Harputu, 2015).

Yapay aydınlatma görsel konfor koşullarına uygun olacak biçimde, göz sağlığını etkilemeden nesnelere oldukları gibi görülebilmelerini sağlayacak biçimde olmalıdır.

Yapay aydınlatma sisteminin tasarımında, mekanın içerisinde gerçekleştirilen eylemler için gerekli aydınlık düzeyinin sağlanması hedeflenmektedir. Doğru ışık kaynağı, aygıt ve kontrol sistemi seçimi yapılmalı, kamaşmasız aydınlatma sağlanmalıdır. Aydınlatmanın yer ve zaman bakımından düzgünlüğü, (aydınlatma elemanlarının yerleşimi) önemlidir. Işık rengi eylemlere uygun seçilmelidir (Lambaların renk sıcaklığı ve renksel geriverim sınıflarının dikkate alınması). Mekanik ve diğer elektrik sistemleriyle iyi entegrasyon ve ekonomiklik olması hedeflenmektedir (Harputlu, 2015).

Günümüzde genellikle elektrik ile sağlanan yapay aydınlatma farklı kaynaklarla yapılabilmektedir. Yapay ışık kaynaklarından lambalar, Akkor telli, flüoresan, kompakt flüoresan, tüp flüoresan, alçak basınçlı sodyum buharlı, yüksek basınçlı civa buharlı, metal halide lambalar, fiber optik sistemler, ve LED sistemler vb. aydınlatma sağlanabilmektedir.







Işık kaynaklarından yüksek etkinlik faktörüne sahip olmaları, kaynak ömrünün uzunluğu, darbeye ve sarsıntıya karşı dayanıklı olmaları, bağıl ışık veriminin yüksek olması, sürekli ve düzgün tayf yapısına sahip olması, işletmesinin basit olması, ilk yatırım ve bakım maliyetinin düşük olması gibi özellikler beklenir. Lambaların etkinlik faktörü kaynaktan çıkan toplam ışık akısının kaynak gücüne oranıdır. Ayrıca bu değerler olabildiğince yüksek olması beklenir. Lambaların renk sıcaklığı (K) ve Renksel geriverim (Ra) değerlerinin aydınlatma standartlarına uygun olarak seçilmesi gerekmektedir (Anonim, 2016 , Harputlu, 2015).

Yapay aydınlatma aygıtları, lambaların ışık dağılımını alt uzaya veya üst uzaya yönlendirerek düzenleyen, kamaşma olayının olmamasını sağlayan, lamba ve yardımcı araçları dış etkenlere karşı koruyan, enerjinin etkin kullanımına katkısı olan ve iç mekan tasarımına katkı sağlayan araçlardır. (Anonim, 2016).

Mekanda uygulaması yapılacak olan aydınlatma genel aydınlatma ve bölgesel aydınlatma olmak üzere iki farklı türde yapılmaktadır.

Sirel'e göre, aydınlatma sözlüğünde, “genel aydınlatma; belli yerlerde özel gereksinimler dikkate alınmadan bir alanın bütünüyle aydınlatılması” olarak tanımlanırken “Bölgesel aydınlatma; genel aydınlatmaya ek olarak, özellikle bir görsel işe yönelik, ve ayrıca kullanılabilen, aydınlatma” olarak tanımlanmaktadır.

Yapay aydınlatma, aydınlatma aygıtlarından çıkan ışık akısının tümünün ya da bir kısmının yönlendirdiği uzay parçası ile ilişkilidir. Buna göre aydınlatma sistemlerinin türleri tavana veya alt yarı uzaya ışık verme oranlarına göre dolaysız, yarı dolaysız, dolaysız-dolaylı, karma ya da yayınlık, yarı dolaylı, dolaylı olabilmektedir (Anonim, 2016).

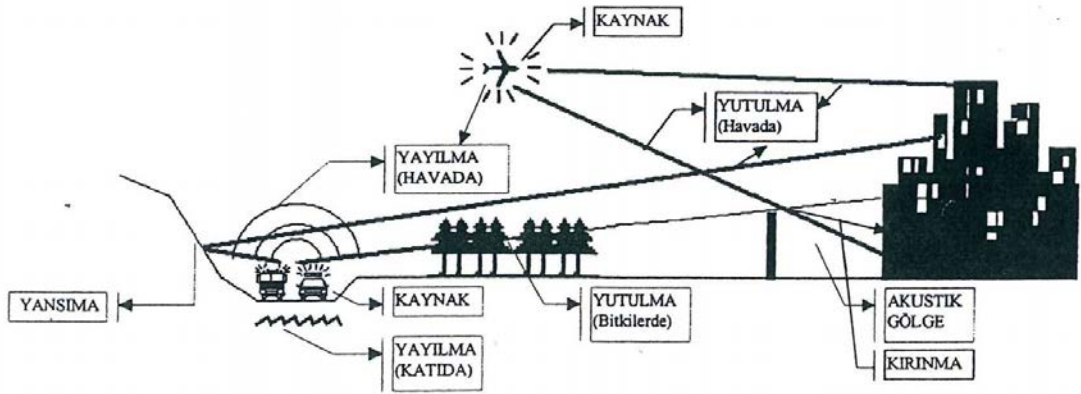
Aygıt Türü	Tavana ışık verme yüzdesi(%)	Alt yarı uzaya ışık verme yüzdesi(%)	Işık Dağılım Eğrisi
dolaysız	0-10%	90-100%	
yarı dolaysız	10-40%	60-90%	
dolaysız-dolaylı	40-60%	40-60%	
karma ya da yayınlık	40-60%	40-60%	
yarı dolaylı	60-90%	10-40%	
dolaylı	90-100%	0-10%	

Şekil 4.21. Aydınlatma sistem türleri (Anonim, 2016).

Bölgesel aydınlatma, vurgulanmak istenen nokta üzerinde aydınlık seviyesinin daha fazla olmasını sağlar ve bu sayede detayların daha iyi gözükmesine katkıda bulunur. Hacimde gerçekleşen eylemler için gereken aydınlık düzeyini sağlayarak, genel aydınlatmanın düşük düzeyde tutulabilmesine olanak tanır. Enerji tasarrufuna katkı sağlar ve öne çıkması istenen duvar, tavan ya da döşeme malzemelerine vurgu sağlar (Harputlu, 2015).

4.1.3. Akustik Konfor ve Gürültü Kontrolü Bileşenleri

İklimlendirme, ısıtma – soğutma, havalandırma, aydınlatma gibi konfor koşullarının yanı sıra Akustik konfor ve gürültü kontrolü bileşeni de konfor koşulları arasında yer almaktadır. “Akustik, ses dalgalarının oluşumu, yayılması, ses kaynakları, işitme-algılama-etkilenme, ölçüm, kontrol teknolojileri gibi konuları inceleyen ve uygulama olanaklarını araştıran bilim dalıdır” (Anonim, 2017). Akustik konfor, bireylerin fizyolojik eylemlerini sorunsuz yerine getirmelerini sağlar. Akustik konforun sağlanması gürültü denetimi ve hacim akustiğinin sağlanması ile doğru orantılıdır. Gürültü denetimi sesin kırınması ve sesin geçmesi olmak üzere iki alt başlıkta incelenmektedir. Hacim Akustiği ise sesin doğması, sesin yayılması, sesin yansımaları ve sesin yutulması alt başlıklarını kapsamaktadır.



Şekil 4.22. Ses ile ilgili olayların şematik gösterimi (Akdağ, 2014).

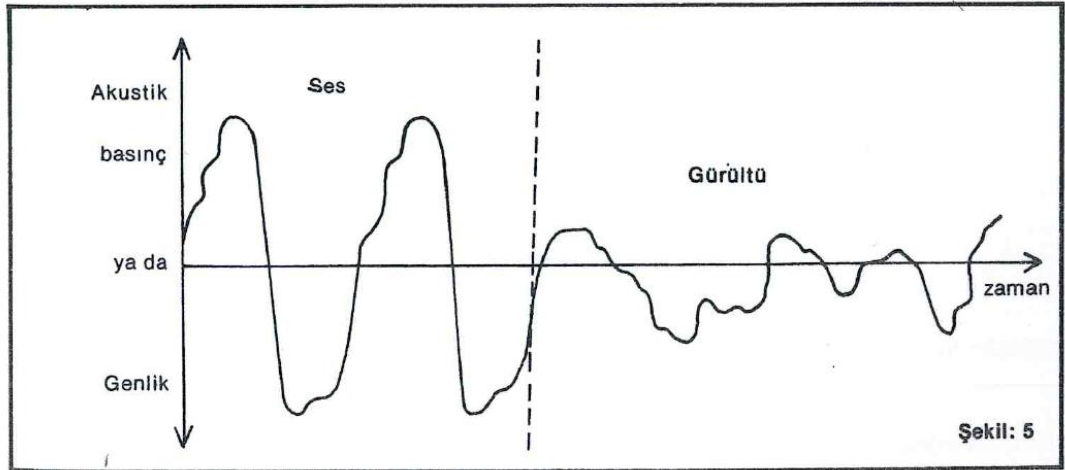
4.1.3.1. Gürültü Denetimi

Ashrae 1997’ye göre, gürültünün ilk ve en basit tanımı istenilmeyen sestir. İkinci tanım ise, su çağlaması gibi ayırt edilebilir frekans karakteristiği olmayan geniş bantlı ses şeklindedir. Dizaynı iyi yapılan bir iklimlendirme sisteminden kontrollü olarak yayılan sesle, komşu hacimlerden gelen düşük seviyeli özel seslerin gizlenmesi ve maskelenmesi, kontrollü ses gürültü olarak işitilmekte olup istenmeyen ses kapsamında değildir.

Gürültünün insan üzerinde fizyolojik ve psikolojik tesirleri vardır. Fizyolojik tesirler; insan metabolizmasında kan basıncının artmasına solunum düzeninin değişmesine, kas

geriliminde deęişikliklerin meydana gelmesine sebep olur. Bu durumun istirahat ile dūzelebilirken 85-90 dB'lin ūzerinde devamlı gūrūltūlere maruz kalan insanlarda saęırlık oluřumuna sebebiyet verir. Hissetme eřięini ařması durumunda kulak zarının patlaması hadiseleri meydana gelir. Psikolojik tesirler ise insandan insana deęiřebildięi gibi insanın eylemlerine (uyuma, çalıřma, dinlenme) gūre de farklılık gūsterir (İzocam)

Gūrūltūye karřı koruma bina tasarımının vazgeçilmez bir gereksinimidir. Havalandırma ve klima sistemleri ūyle bir řekilde projelendirilmeli ve inřa edilmelidir ki, binanın içinde veya bitiřięinde algılanan gūrūltū, o ortamda bulunan insanların saęlıęı ūzerinde olumsuz etki yaratmamalı, yakınlarındaki insanlara sıkıntı vermemelidir (Anonim, 2001).



Şekil 4.23. Ses ve gūrūltū (İzocam, 1980).

Tablo 4.10. Belirli bazı gürültülerin dB cinsinden değerleri (İzocam, 1980).

Çok yeğin gürültüler	dB
Pervaneli uçak motoru (2000 beygir), 5 m uzakta	125 - 130
Çelik sac üzerine çekiç darbesi (kapalı yerde)	120 - 125
Durmadan geçen bir trenin garda yaptığı gürültü	110 - 120
Dokuma fabrikasının içi	105
Susturucusuz motosiklet gürültüsü (2 m uzakta)	100 - 105
Şehir dışı klaksonu	100 - 105
Sokak gürültüleri	
Maksimum sokak gürültüsü	90
Ortalama sokak gürültüsü, (kaldırımda)	65 - 83
" " " , 10 m uzakta	77
" " " , 25 m uzakta	68
" " " , 50 m uzakta	62
" " " , 100 m uzakta	55
Kamyon 10 m uzakta, saatte 40 km hızla	88 - 92
" " " , 60 km "	93 - 97
" " " , 80 km "	98 - 102
Otomobil 10 m uzakta, saatte 40 km hızla	65 - 70
" " " , 60 km "	68 - 76
" " " , 80 km "	74 - 80
Hızlı giden tramvay, (4 m uzakta)	65 - 70
Taş yolda at arabası, (3 m uzakta)	61 - 67
Şehir içi klaksonu, (3 m uzakta)	70 - 75
Müzik sesleri	
Kapalı salonda senfonik orkestra	50 - 110
Kapalı salonda senfonik orkestra (ortalama)	90
Oda müziği (ortalama)	70
Lokantada hafif müzik (ortalama)	90
Yüksek sesle şarkı söyleyen insan	70 - 85
Oturma odasında radyo müziği (ortalama)	65 - 70
Konuşma	
Konferansçı (2 m uzakta)	65 - 70
Mırıltı (mırıldanma)	15 - 30
Alçak sesle konuşma (1 m uzakta)	50 - 60
Yüksek sesle konuşma (1 m uzakta)	70 - 80
Bağırma (çığlık)	75 - 85
Büro gürültüleri	
Normal bürolar	35 - 65
Birkaç yazı makinasının sürekli çalıştığı bürolar	65 - 80
Telefon zili, (2 m uzakta)	70 - 80
Değişik gürültüler	
Yakında bir kâğıdın yırtılması	40 - 50
Masa saati tiktakları	30 - 40
Elektrik süpürgesi	55 - 70
Çok açılmış musluk	50 - 53
Oturma bölgesinde çevre gürültüsü	40 - 45
Oturma bölgesinde sessiz bahçe	30
Çok sessiz park ve bahçe (rüzgâr ve kuş yok)	20 - 30
Çok hafif hisirtti	15
Duyulabilen en az gürültü (ortalama)	10
Akustik laboratuvarı içinde çevre (fon) gürültüsü	5

Tablo 4.11. Değişik frekanslara göre işitme alt eşliğindeki sessel yeğinlikler (İzocam, 1980).

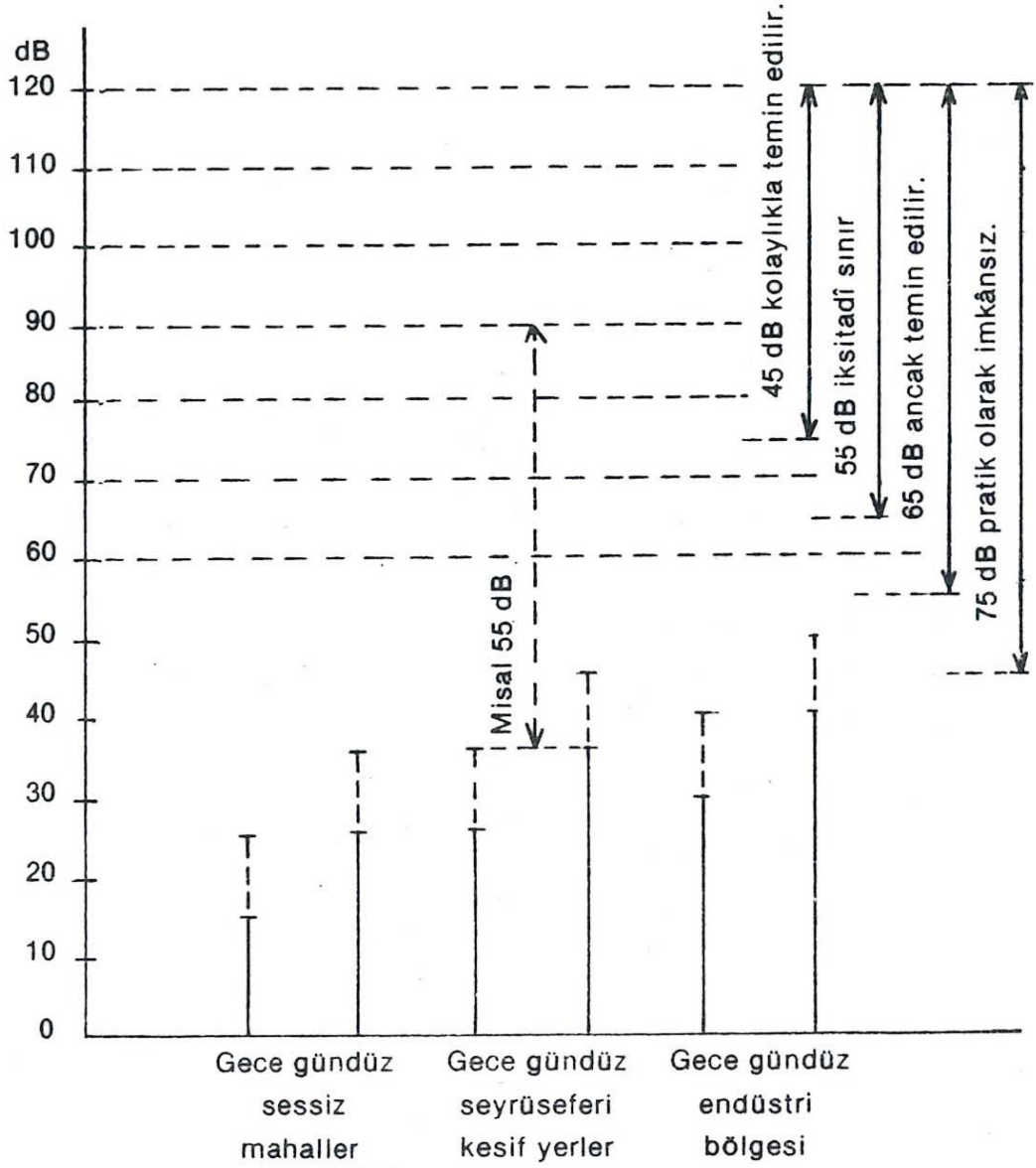
Frekans (Hz)	Normal kulağın duyacağı en hafif ses (dB)	Frekans (Hz)	Normal kulağın duyacağı en hafif ses (dB)
20	+ 74,3	800	+ 4,4
25	+ 65,0	900	+ 4,3
30	+ 58,1	1000	+ 4,2
35	+ 52,7	1200	+ 3,9
40	+ 48,4	1400	+ 3,4
45	+ 44,8	1600	+ 2,6
50	+ 41,7	1800	+ 1,8
55	+ 39,1	2000	+ 1,0
60	+ 36,8	2500	— 1,2
70	+ 32,9	3000	— 2,9
80	+ 29,8	3500	— 3,9
90	+ 27,2	4000	— 3,9
100	+ 25,1	4500	— 3,0
120	+ 21,4	5000	— 1,1
140	+ 18,9	6000	+ 4,6
160	+ 16,8	7000	+ 10,9
180	+ 15,2	8000	+ 15,3
200	+ 13,8	9000	+ 17,0
250	+ 11,2	10000	+ 16,4
300	+ 9,4	11000	+ 14,2
350	+ 8,1	12000	+ 12,0
400	+ 7,2	13000	+ 12,0
500	+ 6,0	14000	+ 16,0
600	+ 5,2	15000	+ 24,1
700	+ 4,7		

İnsanın kulak yapısı değişik frekanslara değişik duyarlılık gösterir. En duyarlı olduğu frekansı 3500 ile 4000 Hz arasında olan ince seslerdir. Frekansı 50 Hz olan 40 dB lik yeğinlikteki bir sesi insan kulağı tamamen sessiz bir ortamda dahi duyamaz (Tablo 4.11.).

Gürültü kontrolü bulunduğu çevre ve hizmetleriyle değerlendirilebilir. Çeşitli eylemlerde, çeşitli koşullara bağlı bulunan gürültünün fiziksel yeğinliğinde en fazla 10

dB'lik bir yükselme kabul edilir. Bu durum insana sübjektif olarak gürültüde iki misli artma hissini yaratır. Sessiz yerler, trafiği yoğun yerler, endüstri bölgeleri olarak düşünebileceğimiz yapılar için gürültü gece ve gündüz olarak, belli seviyelerde kısıtlanmıştır(Tablo 4.12.).

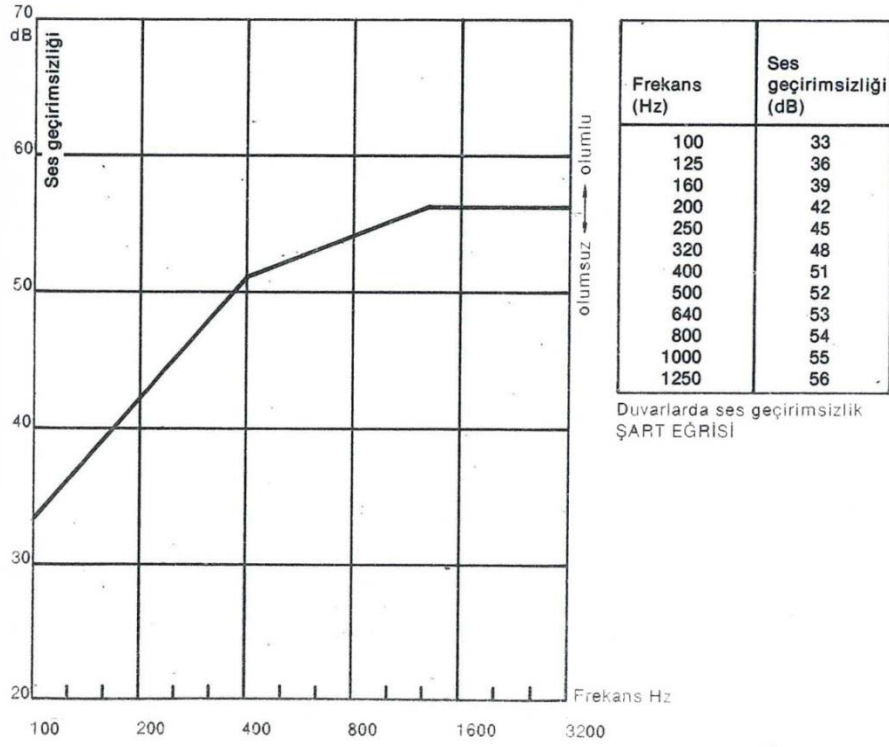
Tablo 4.12. Arka plan gürültü denetimi (İzocam, 1980).



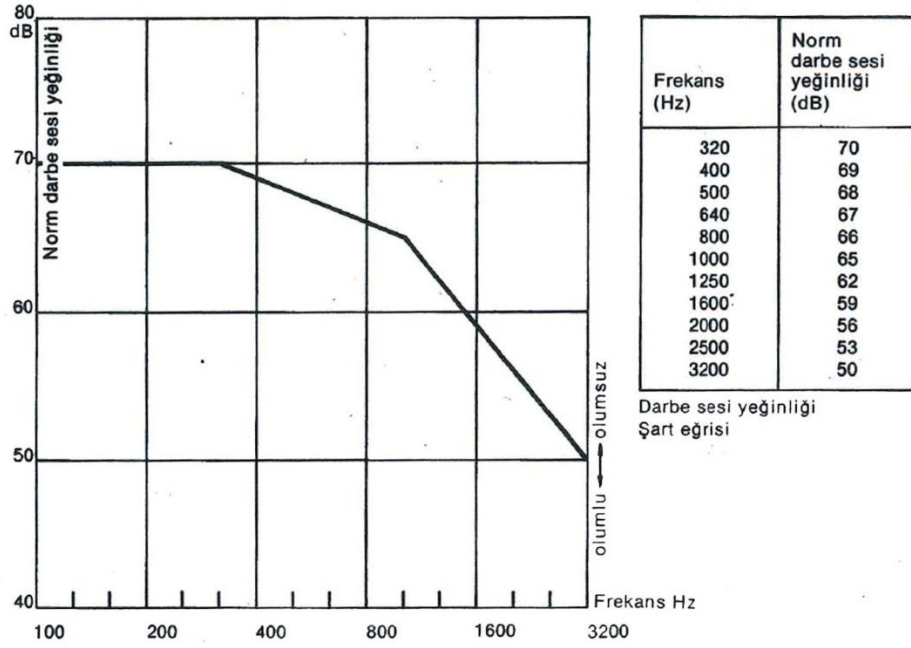
Tablo 4.13. Çift camlı kapalı konutlarda Maksimum Ses Yeğlinliği Seviyeleri (İzocam, 1980).

Nr.	Hacım Tarzı	Durum	Kapalı Hacimlerdeki Ses Yeğlinliği			
			Gündüz		Gece	
			Şart Değ.	Hud. Değ.	Şart Değ.	Hud. Değ.
1	İstirahat edilen ve sükûnet arzu edilen hacimler (ikametgâh, otel od. hasta odası gibi.)	Sessiz mahaller ikametgâh blokları köyler	25	35	15	25
		Seyrüseferi kesif olan yerler (Şehir içleri)	35	45	25	35
		Endüstri Sahaları	40	50	30	40
2	İşletmelerde		Gece ve Gündüz			
			Şart değeri		Hudut Değeri	
	Radyo ve ses alma mahalleri		20		30	
	Tiyatro, sinema, konser salonu büro okuma hacmi		30		40	
	Büyük bürolar mağazalar satış yerleri toplantı salonları sessiz lokantalar		35		45	
Büyük lokantalar elektrikli makina kullanılan B.Bürolar		45		55		

Tablo 4.14. Duvarlarda sessel açıdan uyulması gereken ön koşullar (İzocam, 1980).



Tablo 4.15. Döşemelerde sessel açıdan uyulması gereken ön koşullar (İzocam, 1980).



Döşemeler yatay yapı elemanlarıdır. Betonarme döşemenin havada doğan seslere karşı geçirimsizliği yeterli olmaz. Ayrıca darbe sesi diye nitelendirilen seslerinde önlenmesi gerekmektedir. Darbe sesine karşı iyi bir izolasyon, dinamik sertliği düşük bir malzeme kullanılır. Elyafli malzemelerde dinamik sertlik elyafların ve kapalı hava porlarının esneklik derecelerine bağlıdır (İzocam).

Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde ses; “kulağın duyabildiği titreşim” olarak tanımlanmaktadır.

Ses, işitsel duygulanmayı doğuran fiziksel bir olaydır. Sese ait kavramların çözümlenebilmesi için, sesi içinde iletildiği maddesel ortamın elementlerinin esnek bir titreşimi gibi düşünebiliriz.

Tablo 4.16. Sesin ortama göre yayılma hızı (İzocam, 1980).

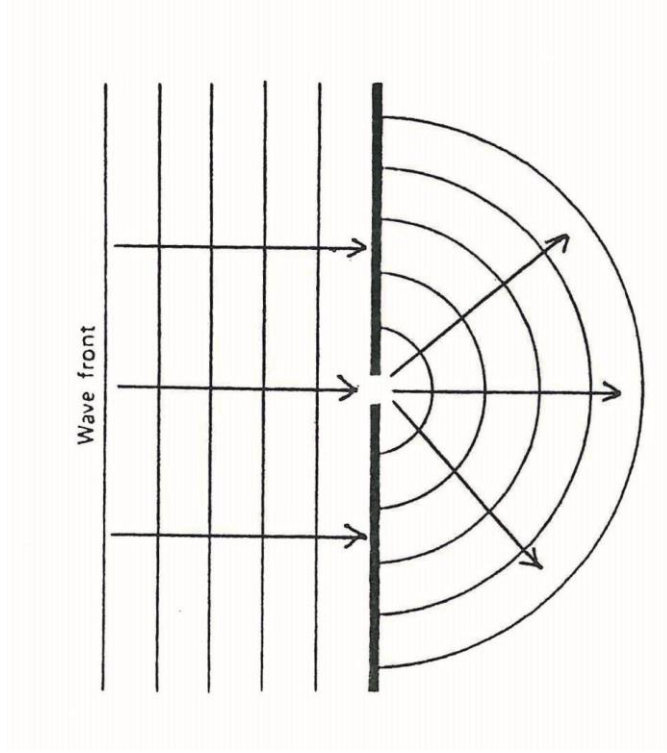
ORTAM	SESİN YAYILMA HIZI (C)
Hava	330-350 m/saniye
Su	1453 m/saniye
Çelik	5000 m/saniye
Kâğır	3000 m/saniye

Ahşap	1000-4000 m/saniye
Mantar	500 m/saniye
Kauçuk	50 m/saniye

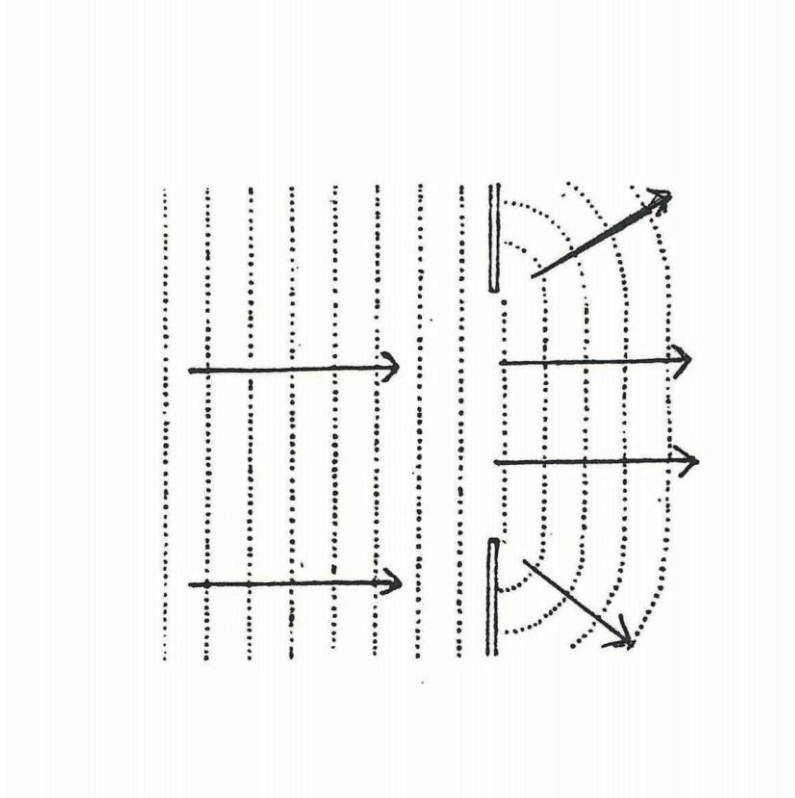
Teknolojinin gelişmesi ile birlikte gürültü günden güne artış göstermektedir. Bu sebeple gürültüyü önlemek, konfor koşullarını sağlamak amaçlı çalışmalar yapılmaktadır.

Sesin kırınması, ses dalgalarının bir engelden ötürü doğrultu değiştirmesi olayıdır. Sesin kırınması yapı akustiğinde önemlidir. Kırınmanın şartı, ışının rastladığı köşe, kenar, engel ve benzerlerinin boyutlarının gelen ışının dalga boyundan ufak olmasıdır. Ses yapıların içinde ve dışında sürekli olarak kırınmaktadır. Sesin kırınmasında en önemli faktör sesin dalga boyudur. Yapı elemanları ve şehircilikle ilgili elemanların boyutları genellikle, sesin kırınmasına elverişlidir. Önemli olan, bu elemanların boyutlarına göre, hangi seslerin kırınmasına yol açacağıdır (Aknesil, 2014).

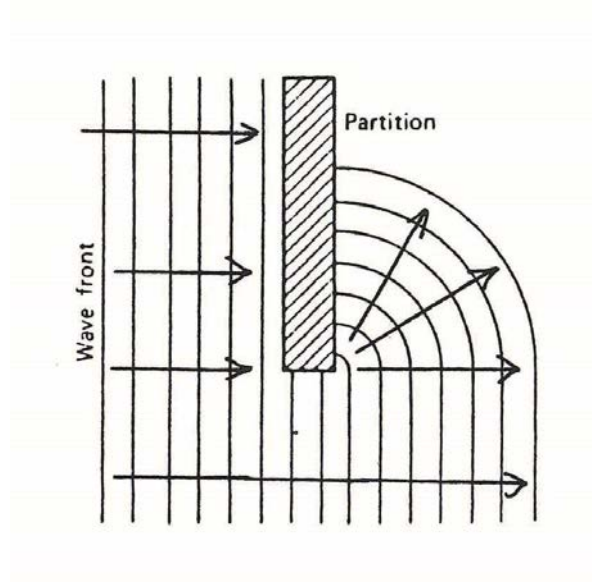
Kırınmanın şekli de engelin boyutları ile dalga boyuna bağlıdır. Açıklık sesin dalga boyuna göre küçük ise uzaktan gelen düzlem dalgalar açıklıktan geçince, açıklık ses kaynağıymış gibi açıklıktan yayılan küresel dalgalara dönüşürler. Açıklık sesin dalga boyuna göre büyük olduğu durumlarda uzaktan gelen düzlem dalgalar yayılır (Aknesil, 2014).



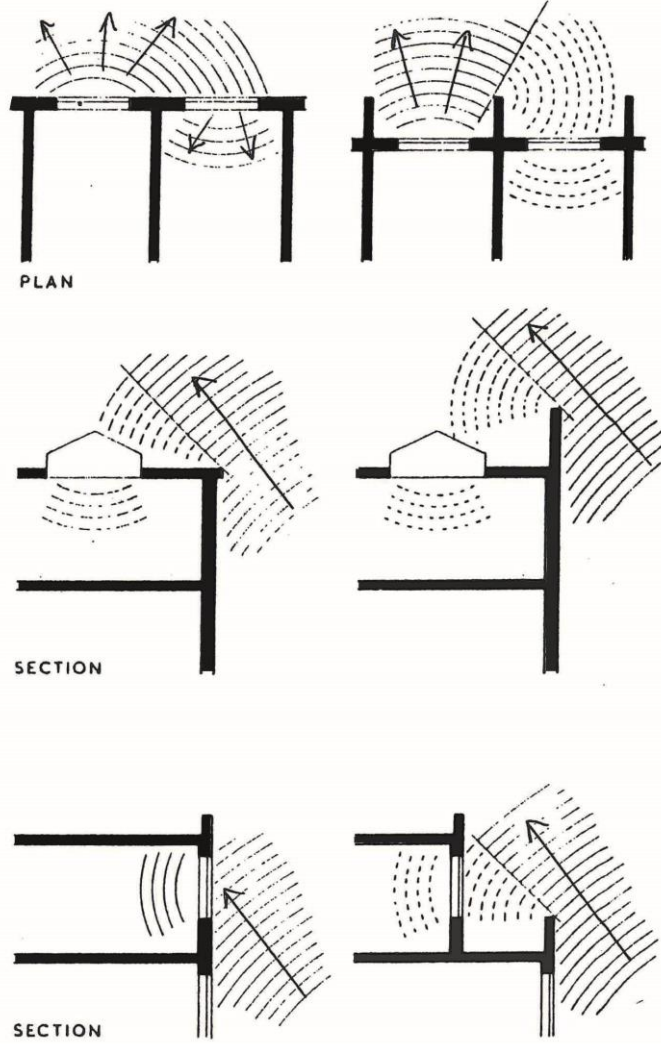
Şekil 4.24. Gelen sesin dalga boyunun sesin geçtiği aralıktan daha büyük olması durumunda kırınma (Aknesil, 2014).



Şekil 4.25. Gelen sesin dalga boyunun sesin geçtiği aralıktan daha küçük olması durumu (Aknesil, 2014).



Şekil 4.26. Sesin bir engelde kırılması durumu (Aknesil, 2014).

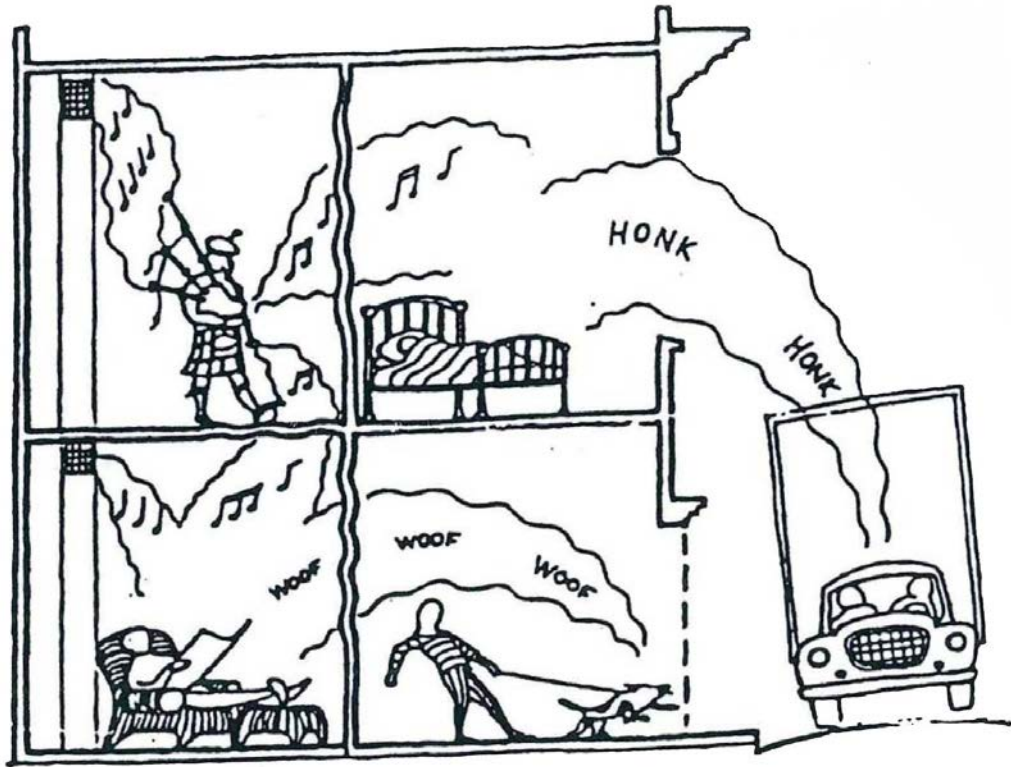


Şekil 4.27. Değişik plan ve kesitler üzerinde oluşan kırınmalar (Aknesil, 2014).

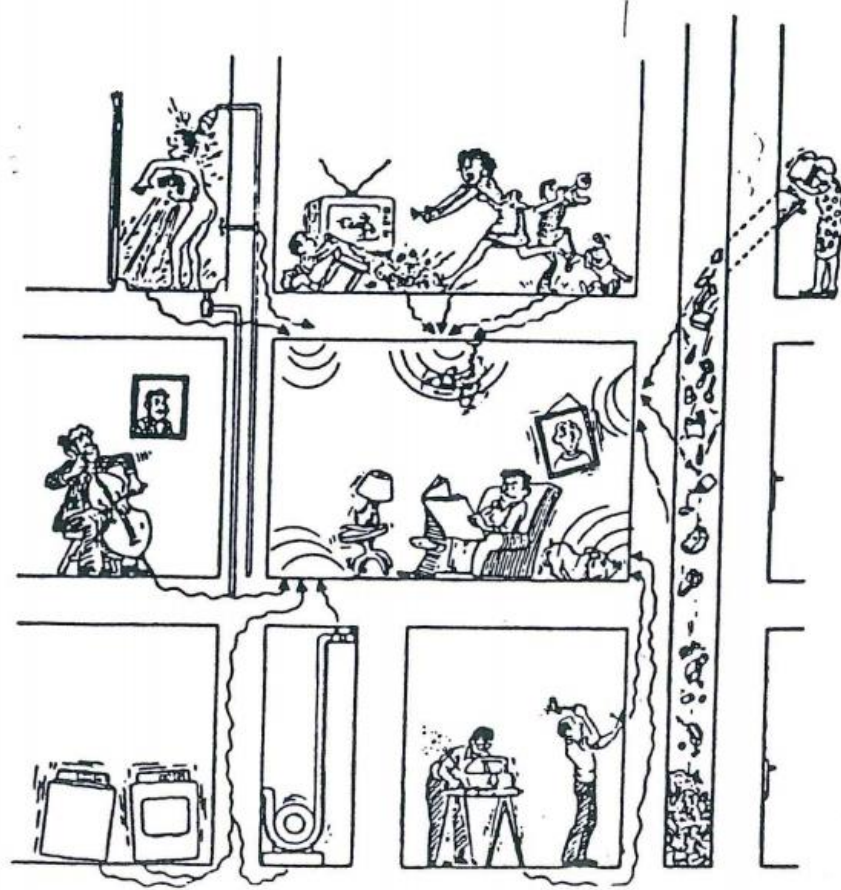
Sesin Geçmesi, sesin bir ortamdan başka bir ortama geçmesidir. Bir kaynaktan çıkan ses alıcıya bir yol üzerinden iletilir. Sesin geçmesi hava kökenli ve yapı kökenli olmak üzere iki farklı durum bulunmaktadır. Hava kökenli yollar atmosfer üzerinden veya hava kanallarından olabilir. Yapı kökenli yollar ise katı maddeler üzerindedir (Ashare, 1997).

Hava kökenli iletim; atmosferik iletim, kanal kökenli iletim ve odadan odaya iletim olmak üzere üç şekildedir. Atmosferik iletim, ses atmosferde iç hacimde ve dış hacimde iletilir. Dış hacimlerdeki iletimden ses yansımaya neden olan oda sınırlarının mevcudiyeti dolayısı ile farklıdır. Bu nedenle odaların çoğunda ses düz bir hatla doğrudan alıcıya iletilir. Bir veya daha fazla yansıma yoluyla iletilir. Bu iki yolun

kombinasyonu ile de iletilebilir. Kanal kökenli iletim, Hava kanalları, ses kanal cidarları içinde hapsedildiğinden, etkin bir ses iletim yolu oluşturabilirler. Kanal kökenli iletimde ses bir odadan diğerine kanal yolu ile iletir. Odadan odaya iletim, ses iletimi genellikle hem hava kökenli hem de yapı kökenli ses yollarını içerir. Bir oda yüzey elemanına düşen ses gücü üç iletim olayına uğrar. Birincisi, ses enerjisinin bir kısmı yüzey elemanından dolayı geri yansır. İkincisi, ses enerjisinin bir kısmı, elemanı teşkil eden malzemeye enerji geçişiyle kaydedilir ve üçüncüsü, ses enerjisinin geri kalan kısmı elemanlardan diğer odaya iletir. Yapı kökenli iletim; katı yapılar ses için etkin bir iletim yolu olup, çoğunlukla iletken yapıya uygulanan bir titreşimden kaynaklanırlar. Titreşim tek bir darbe veya daimi enerji girişi olabilir. Tipik olarak, sadece verilen enerjinin küçük bir kısmı yapı tarafından hava kökenli ses olarak yayımlanır. Küçük iç sönümlü bir yapı, büyük sönümlü masif bir kütleden daha fazla ses yayar (Ashare, 1997).



Şekil 4.28. Havada doğan seslerin geçmesi (Aknesil, 2014).



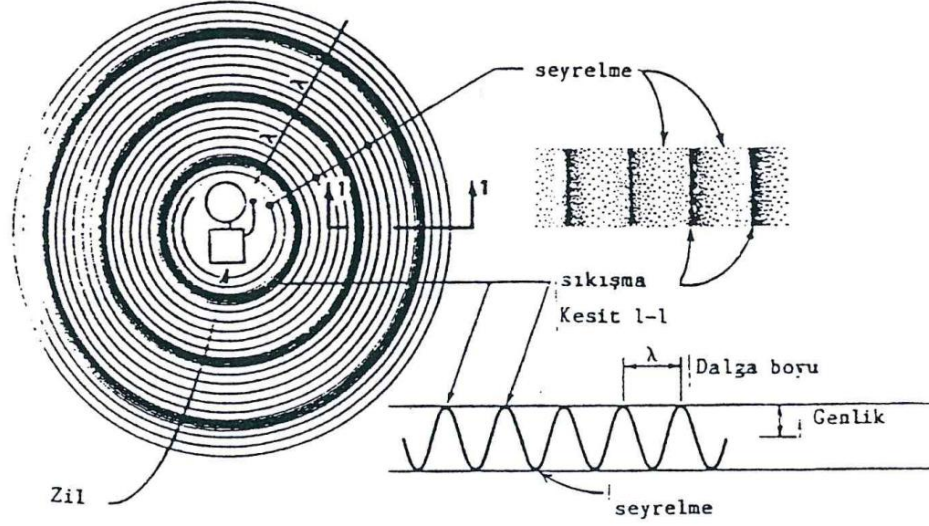
Şekil 4.29. Yapı ölçeğinde katıda doğabilen sesler ve bu seslerin diğer bölmelere, mekanlara geçmesi (Aknesil, 2014).

4.1.3.2. Hacim Akustiği

Ses dalgalarının oluşumu, iletimi, etkileri ve işitme konularını inceleyen ve uygulama olanaklarını araştıran bilime “Akustik” denir. Açık veya kapalı bir hacim içerisinde, istenilen seslerin üretilmesi, iletilmesi ve algılanmasını sağlayarak işitsel konforu arttıracak koşulları sağlamaya “Hacim Akustiği” denir. Hacim Akustiğinin amacı kaynaktan çıkan sesi hedefe en iyi şekilde iletilmesidir (Kabil, 2018).

Hacim Akustiği sesin doğması, sesin yayılması, sesin yansımaları ve sesin yutulması konularını kapsamaktadır.

Cins bir enerjinin ses enerjisine dönüşümü, doğal veya yapay olarak mekanik ya da fiziksel olaylar sonucu ses titreşimlerinin elde edilmesi olayına “Sesin Doğması” denir.



Şekil 4.30. Sesin Doğması olayına bir örnek (Akdağ, 2014).

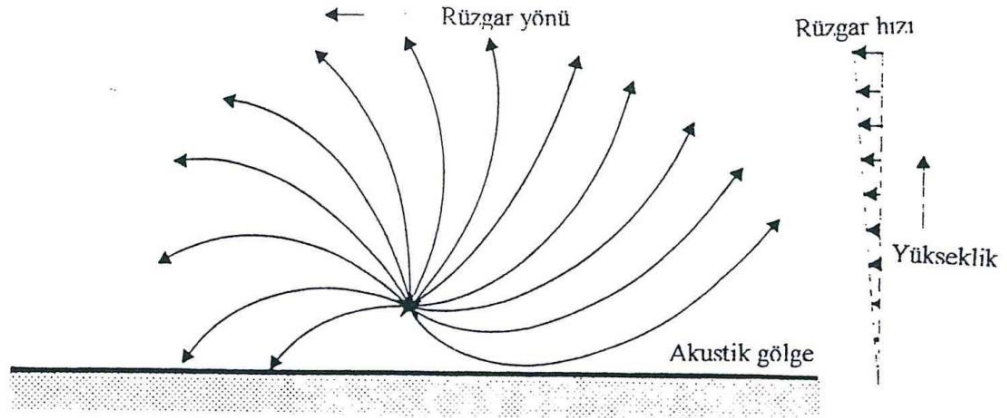
Sesin doğmasında ilkesel farklılıklar bulunmakta olup çeşitli kaynaklar mevcuttur. Bu kaynaklardan biri titreşim yapan katı cisimlerdir. Örnek olarak telli çalgıları verebiliriz. Bir diğer kaynak titreşim yapan hava sütunları olup nefesli çalgılar bunlara örnektir. Hava içinde hızlı bir biçimde yer değiştiren cisimler bir diğer kaynaktır. Kırbacın çıkardığı ıslık sesi, kapı pencere arasından gelen uğultu sesleri buna örnektir. Diğer bir kaynak aniden olan basınç değişimleridir. Örneğin, patlamalar, şimşek, yıldırım vb. gürültüler. Bir diğer kaynak ise insan ve diğer canlıların sesleridir.

Sesin doğması hava da ve katıda mümkün olmaktadır. Sesinde hava da yayılmasını ve katıda yayılması durumunu ayırt edebilmek gerekir. Çünkü iki durum içinde alınacak önlemler vardır. Havada doğan sesler havadan geçen veya havada yayılan ses kaynağının var olması ile mümkündür. Örnek olarak canlıların sesleri, doğadaki sesler(gök gürültüsü, rüzgar sesi vb.), havalı çalgıların sesleri, hoparlörler, keman, kemençe, viyola ut, gitar gibi katı cisimlere dokunmayan telli ya da yaylı çalgıların sesleri gösterilebilir. Katıda doğan sesler ise ses kaynağının titreşimleri katı cisimlere geçiyor ve katı cisimlerde yayılması ile doğan seslerdir. Örnek olarak, yapılarda döşemede doğan ayak sesleri, basınçlı su borularında doğan sesler, yapıların gövdesiyle katı bağlantısı olan her türlü motor ve transformatör gibi ses kaynaklarının doğurduğu seslerdir (Akdağ).

Sesin yayılması, ortamın fiziksel özellikleri olan üç boyutlu olması, iki boyutlu olması ve tek boyutlu olmasına göre farklılık gösterir. Üç boyutlu ortamlar sınırsız (açık hava)

ve sınırlı (kapalı mekan) olarak gruplandırılır. Sesin sınırsız ortamda uzaklık ile azalması kaynağın özellikleri ile ilgilidir. Kaynaklardan üç grupta bahsetmek mümkündür. Bunlar, nokta kaynak, çizgi kaynak ve düzlem kaynaktır. Gürültü kaynağı nokta kaynak niteliğinde ise ses küre, küre parçaları ya da buna yakın bir biçimde yayılır. Ses düzeyi alıcıya ulaşırken uzaklığın artmasıyla azalır. Çizgi kaynak ses dalgalarının silindrsel biçimde yayılması ile olur. Çizgi kaynaklar genellikle nokta kaynakların ardı ardına bir doğrultuda bulunması ile oluşurken ses düzeyi uzaklıkla ters orantılı olarak azalır. Düzlem kaynak, çok sayıda nokta kaynağının bir düzlem üzerinde birlikte bulunmasıyla oluşur. Ses dalgalarının düzlemsel olarak yayılmasına örnek olarak çocuk bahçeleri, açık pazarlar yerleri ve açık spor alanlarını verebiliriz. Düzlem kaynaklarda ses, kuramsal olarak azalmaz (Akdağ).

Sınırsız ortamlarda sesin yayılmasında rüzgarın ve sıcaklığın etkisi vardır. Rüzgarın hızı yeryüzünde yükseldikçe artar. Sesin yayılmasında rüzgar doğrultusu kaynaktan çıkan ses ile aynı yönde ise, ses ışınları yere doğru eğilir ve ses düzeyinde artış meydana gelir. Ses ışınlarının yukarı yönde hareketi ile de ses düzeyi azalır ve akustik gölge meydana gelir.



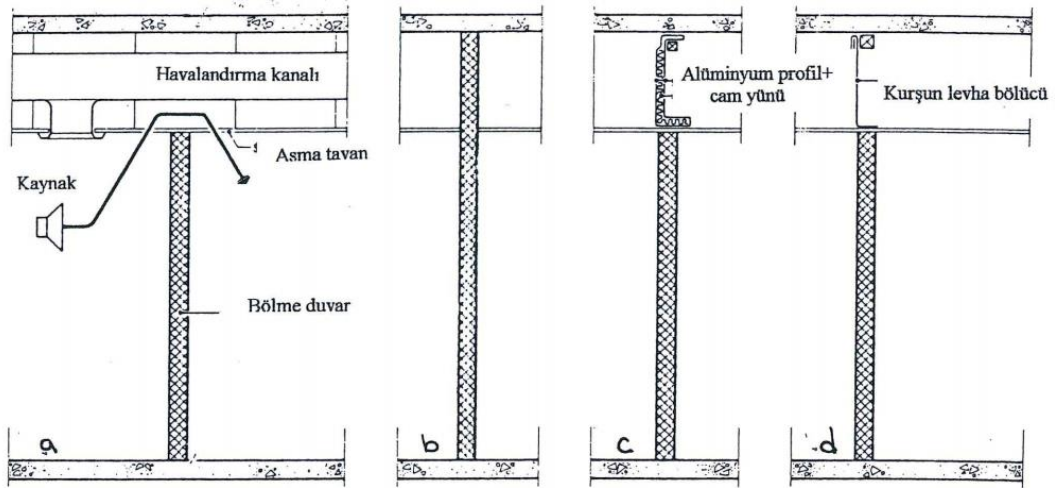
Şekil 4.31. Akustik gölge oluşumu (Akdağ, 2014).

Rüzgarın etkisi yapıların konumuna, yüksekliğine ve doğadaki topografik yapıya bağlı olarak çok daha etkili bir duruma gelir. İki yüksek yapı arasındaki boşlukta rüzgar uğultularına sebebiyet verebilir. Yapıda kepenk, panjur vb. titreşebilen nesnelere ötürü gürültüler oluşabilir. Rüzgar, sıcaklık, kar, sis, yağmur gibi atmosferik etkiler,

bitki ve zemin örtüsü gibi etkenler gürültü denetimi açısından ayrı ayrı ele alınmalı ve konfor koşullarını sağlaması için öngörülen bir tasarım yapılmalıdır (Akdağ).

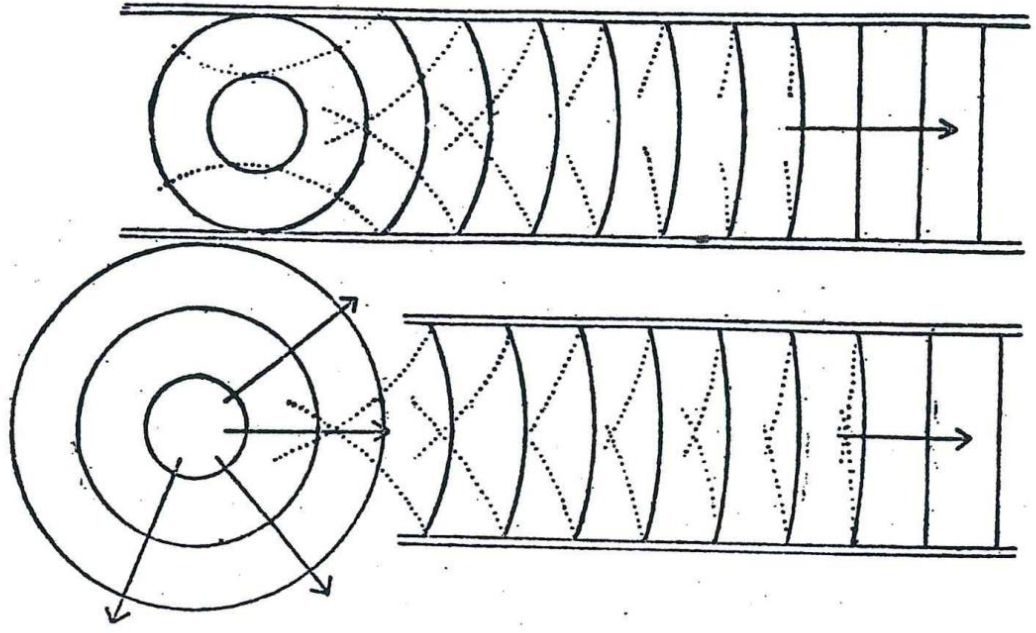
Sesin yayılması durumunda gürültünün kontrol altına alınabilmesi için engeller yararlanılabilecek etkenlerdendir. Engeller doğal veya yapay olabilirler. Doğal engellerden dağ, orman, ağaç, su vb. faydalanılabilir. Yapay engellerden duvar, levha vb. kullanılarak gürültü kontrolünü sağlamak mümkün olur. Engellerin etkinliğinde engelin uzunluğu, yüksekliği, niteliği, kaynağa olan uzaklığı, alıcıya olan uzaklığı önem arz etmektedir.

İki boyutlu ortamlar asma tavanlardır. Asma tavanlar yan yana ve bölücü olmadan uygulandığında sesin yayılmasında bir engel yoktur. Bu sebeple asma tavan uygulaması yapılırken duvarların sürekliliği asma tavan boşluğunda da sağlanmalı ve ses yutucu cam yünü, keçe vb. kullanılmalıdır.



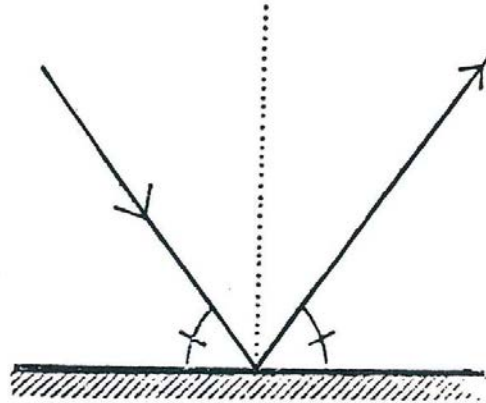
Şekil 4.32. Asma tavan uygulamasına örnekler (Akdağ, 2014).

Tek boyutlu ortamlar, koridor, merdiven, asansör boşlukları, havalandırma kanalları vb. gibi alanlardır. Bu tür ortamlarda ortamın geometrik özelliklerinden ötürü, küresel dalgalar, düzlem dalgalara dönüşürler. Bu tür ortamlarda uzaklıkla azalmanın dışında bir azalma meydana gelmez (Akdağ).

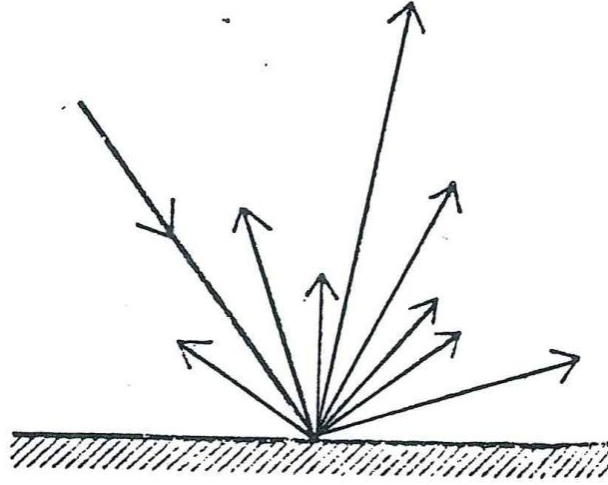


Şekil 4.33. Ortamın geometrik özelliklerinden kaynaklı küresel dalgaların, düzlem dalgalara dönüşümü (Akdağ, 2014).

Sesin yansıması, düzgün ya da yayınlık olmak üzere iki biçimde oluşabilir. Yansıtıcı yüzeyin girinti çıkıntıları, pürüzleri, pütürleri yüzeye çarpan ses dalgasının dalga boyundan küçükse düzgün yansıma olayı meydana gelir (Şekil...) Yansıtıcı yüzeyin girinti çıkıntıları, pürüzleri, pütürleri yüzeye çarpan ses dalgasının dalga boyuna eşit veya büyükse yayınlık yansıma olayı meydana gelir (Şekil..) Yayınlık yansıma da yansıyan ses dalgası, gelen ses dalgasının doğrultusuyla bazen az ilgili, bazen ilgili olmayan durumlarda yayılmaktadır (Kabil, 2018).



Şekil 4.34. Ses ışınının düzgün yansıması olayı (Aknesil, 2014).



Şekil 4.35. Ses ışınının yayınlık yansıması olayı (Aknesil, 2014).

Sesin yansıması hacim akustiği açısından önem arz etmektedir. İşitsel algılamanın önemli olduğu mekanlarda yansımanın olumlu ve olumsuz etkilerinden faydalanılmalı ve iyi etüt edilmelidir. İç bükey yüzeylere gelen ses dalgaları yüzeylere çarptığı noktanın teğetinin normaline eşit açı yaparak yansımakta olup, söz konusu durum odaklanmaya neden olmaktadır. Dış bükey yüzeylere gelen ses dalgaları yüzeylere çarptığı noktanın teğetinin normaline eşit bir yansıma yaparak yansımaktadır. Bu durumda ses yayınlık bir biçimde yansır (Aknesil, Kabil, 2018).

Sesin yutulması, ses enerjisinin yüzeye çarptıktan sonra emilerek ısı enerjisine dönüşmesi veya titreşerek hareket enerjisine dönüşmesi olayıdır. Yüzeylerin ses yutma katsayısı, yüzeylere gelen ses enerjisinin yüzdelik yutulma oranını ifade etmekte olup α ile gösterilmektedir. (Kabil, 2018). Ses enerjisinin yüzeye çarptıktan sonra yansımayan bölümü yutulmuş olur. Açık bir pencerede seste yansıma olmaz ve gelen ses tamamen dış ortama akar. Açık pencere, kapı, boşluk vb. bölümler için yutma çarpanı 1.00'dir.

Tablo 4.17. Malzemelerin frekanslarda ses yutma çarpanları (İzocam, 1980).

Malzeme	Muhtelif frekanslarda (Hz) ses çarpanları		
	125	500	2000
a) Beher m satih			
— Beton, mermer, su yüzeyi	0,01	0,01	0,02
— Sıva	0,02	0,02	0,03
— Pencere camı	0,04	0,03	0,02
— Tuğla duvar, muşamba	0,02	0,03	0,04
— Gazete kâğıdı, duvar kâğıdı	0,02	0,04	0,04
— Mantar döşeme kaplaması, 2 cm. (cilâlı)	0,04	0,05	0,07
— P.V.C. Döşeme kaplaması 0,25 cm. (beton üzerine)	0,01	0,01	0,05
— Sun'i taş (famerit emsali)	0,02	0,05	0,07
— Kauçuk döşeme kaplaması, 0,5 cm. (beton üzerine)	0,02	0,04	0,05
— Ahşap	0,10	0,10	0,08
— Yünlü kumaş, düz duvar yüzünde	0,04	0,13	0,32
— Halı 0,5 cm. kalınlıkta	0,09	0,18	0,55
— Perde	0,05	0,23	0,30
— Heraklit veya emsali, 1,5 cm. kalınlıkta duvara 5 cm. mesafede (ortalama değeri)	0,02	0,30	0,35
— Sun'i tahta sümerizolit 2,5 cm. kalınlıkta	0,15	0,23	0,73
— Sun'i tahta 2,5 cm., duvara 5 cm. mesafede	0,11	0,67	0,64
— Bir önceki gibi, duvara 8 cm. mesafede	0,23	0,64	0,81
— Bir önceki gibi, arası cam yünü dolu	0,76	0,90	0,94
— Hafif beton, 4 cm., (700 kg/m)	0,14	0,24	0,41
— Cam yünü 3 cm. kalınlıkta	0,10	0,70	0,70
— Kontrplak, 3 mm. duvara 5 cm. mesafede	0,25	0,18	0,10
— Bir önceki gibi, arası cam yünü dolu	0,60	0,24	0,85

Sesin yutulması üç farklı biçimde olur. Sesin gözenekli gereçlerde yutulması bir biçimdir. Gözenekli gereçler, içinde pek çok sayıda kılcal borular, delikler ya da çok ince aralıklar bulunan ve bundan ötürü oldukça hafif olan organik ya da inorganik gereçlerdir. Bu özelliğinden dolayı yüzeyine gelen ses titreşimleri kılcal borular ve aralıkların içindeki havayı da titreşime sokarlar. Titreşen hava molekülleri havanın viskozitesi ve çeperele sürtünme nedeni ile ses erkesinin az ya da çok bir bölümünün doğrudan ısı erkesine dönüşmesine yol açarlar ve sesin yutulması olayı meydana gelir (Aknesil, 2014). Gözenekli gereçlerden perde ve halı gibileri mimari mekanların iç yüzeylerinin kaplanmasında ve sesin yutulmasına fayda sağlar.

Gereçler	Yutma çarpanları (%)					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Duvar veya beton üzerine 15 mm kalınlıkta püskürtme aspest sıva	0.08	0.15	0.31	0.50	0.61	0.71
Duvar veya beton üzerine 10 mm kalınlıkta cam yünü karışık sıva	0.02	0.07	0.40	0.68	0.68	0.75
Beton üzerinde serbest ince halı	0.09	0.08	0.21	0.26	0.27	0.37
Döşeme üzerine tesbit edilmiş 5 mm kalınlıkta halı	0.04	0.04	0.15	0.29	0.52	0.59
İnce kumaş perdeler	0.04	0.06	0.10	0.20	0.30	0.40
5 mm kalınlıkta tabii elyaflı keçe (duvar üzerinde)	0.09	0.12	0.18	0.30	0.55	0.59

Şekil 4.36. Gözenekli gereç özelliği gösteren elemanlardan örnekler (Aknesil, 2014).

Bir diğer biçim sesin titreşen levhalar ile tutulmasıdır. Levhayı titreştiren ses enerjisi levhanın tespit yerlerindeki sürtünmeler, levhanın şekil değiştirmesiyle ilgili iç sürtünmeler, levhanın arkasında bulunan hava tabakasıyla ilgili sürtünmeler ve benzeri ile sonunda ısı enerjisine dönüşür. Titreşen levhalar, öz frekanslarına yakın frekanslardaki sesleri en büyük oranlarda yutarlar. Lambriyerler, tavan kaplama levhaları, kirişlemeli esnek döşemeler, bağdadı üzerine sıva, pencere camları, çeşitli panolar vs. levhalara örnektirler. Bir levhanın fazla ses yutabilmesi için, kolay titreşime girmesi gerekmektedir. Levhaların öz frekansları, boyut, kalınlık, rijitlik, yoğunluk, tespit şekli ve biçimi gibi pek çok faktöre bağlıdır (Aknesil, 2014).

Gereçler	Yutma çarpanları (%)					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
8 mm kalınlıkta talaş-levhalar, yüzeyi düz, duvardan uzaklık 20 mm	0.46	0.24	0.04	0.01	0.01	0.01
4 mm kalınlıkta sert elyafli levhalar veya aynı ağırlıkta kontplak levhalar, duvardan 50 mm uzakta	0.30	0.20	0.15	0.10	0.08	0.10
Normal boyutlarda pencere camları	0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04
Kapalı çift cam	0.10	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02

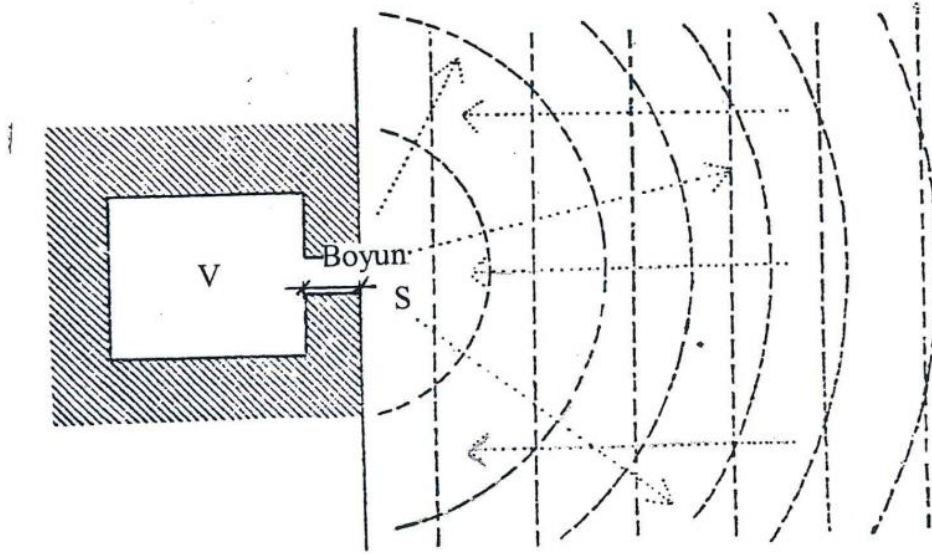
Şekil 4.37. Titreşen levha özelliği gösteren elemanlardan örnekler (Aknesil, 2014).

Gereçler	Yutma çarpanları (%)					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Arkasına gözenekli gereç konmuş delikli levhalar	0.50	0.50	0.70	0.90	0.60	0.50
Delikli özel akustik levhalar	0.30	0.50	0.70	0.70	0.60	0.50
4 mm kalınlıkta sert elyafli levhalar veya aynı ağırlıkta kontplak levhalar, duvarla arası gözenekli gereç ile dolu, duvardan 50 mm uzakta	0.20	0.40	0.20	0.10	0.08	0.10

Şekil 4.38. Hem gözenekli gereç, hem de titreşen levha özelliği gösteren elemanlardan örnekler (Aknesil, 2014).

Sesin Helmholtz rezonatörleriyle yutulması, sesin yutulması olayında bir başka biçimdir. Kesiti S olan boyun bölümündeki hava kitlesi, boyunun dışa açık olan ağzına gelen ses dalgalarıyla, aynı frekansta titreşmeye zorlanır. Sistemin öz frekansının uygun olması durumunda boyundaki hava kitlesi gitgide artan bir genlikle (rezonans) titreşmeye başlar. V hava hacmi yay görevi görmekte olup basınç değişimleri gitgide artmaktadır (E. Aknesil). Rezonatörde yutulan enerji oranını arttırabilmek için Boyun

ve V hacminin boyun yakınındaki iç yüzeyine gözenekli yutucu gereç koymak faydalı olacaktır.



Şekil 4.39. Helmholtz rezonatörü krokisi (Aknesil, 2014).

4.2. BÖLÜMÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışma da görülüyor ki, çevre kontrolü bileşenlerinin konut binalarında incelenmesi, uygulanması ile yaşanılabilir bir ortam meydana gelmektedir. İklimsel konfor bileşenlerinin, insanların konforlu bir ortamda bulunması açısından dikkat edilmesi gereken hususlardan biri olduğu açıktır.

İklimsel konforu sağlamada ısı konforu, iç hava kalitesi, iç ortam sıcaklığı, iç ortam bağıl nem ve iç ortam hava akış hızı etkilidir. Tüm bu konfor koşullarının belirli standartları mevcuttur. İnsanların tamamı için konfor koşullarını sağlamak mümkün olmamakla birlikte %80'ninin memnun olması ile bu şartlar yerine getirilmiş sayılmaktadır. İklimsel konfor kriterlerinin yerine getirilmemesi durumunda ciddi sağlık sorunları ile karşılaşılır.

Isıl konfor, bir mekanın hava sıcaklığı, hızı ve radyant sıcaklığının optimum olma halidir. Isıl konfor çalışma verimini ve bulunduğu ortamdan hoşnut olma halini etkilemektedir. İnsan vücudunun ve çevrenin ısı etkileşimi söz konusudur. Konutlarda

iklimlendirme sağlanırken insan vücudunun ısıl durumunu iyi analiz etmek gerekmektedir.

İç hava kalitesi, iç ortamdaki havanın zararlı madde içermemesi ve bu ortamdaki insanların ısıl şartlardan memnun olması durumudur. İnsanların yaşamların büyük bir bölümünü iç ortamda geçirmektedirler. Bu sebeple iç hava kalitesi insanlar için oldukça önemlidir. İç ortamlar insanları dış çevredeki zararlı etkenlerden koruduğu gibi iç ortamda oluşacak hava kirliliklerinden de korumalıdır. Bu sebeptendir ki iç ortam hava kalitesinin standartlara uygun olarak tasarlanması ve inşa edilmesi gerekmektedir.

İç ortam hava sıcaklığı, insanların kendilerini rahat hissettikleri ortam sıcaklığı olup bu değer standartlara göre 20°C ile 25°C arasındadır. Sıcaklığın olması gerekenden az veya çok olduğu durumlarda konforsuzluk oluşur ve bu istenmeyen bir hadisedir. İç ortam hava sıcaklığının istenen düzeyde tutulması enerji tasarrufuna katkı sağlamakta ve insan sağlığına olumlu yönde etkilemektedir.

İç ortam bağıl nem oranı, iç ortamda hissedilen sıcaklık ile ilişkilidir. . İç ortamda bağıl nem oranının %30 ile %60 aralığında olması gerekmektedir. İnsanların konfor koşullarına sahip olabilmeleri, sağlıklı olabilmeleri ve rahat hissedebilmeleri adına iç ortam bağıl nem oranının yaşam alanları olan konutlarda sağlanması gerekmektedir.

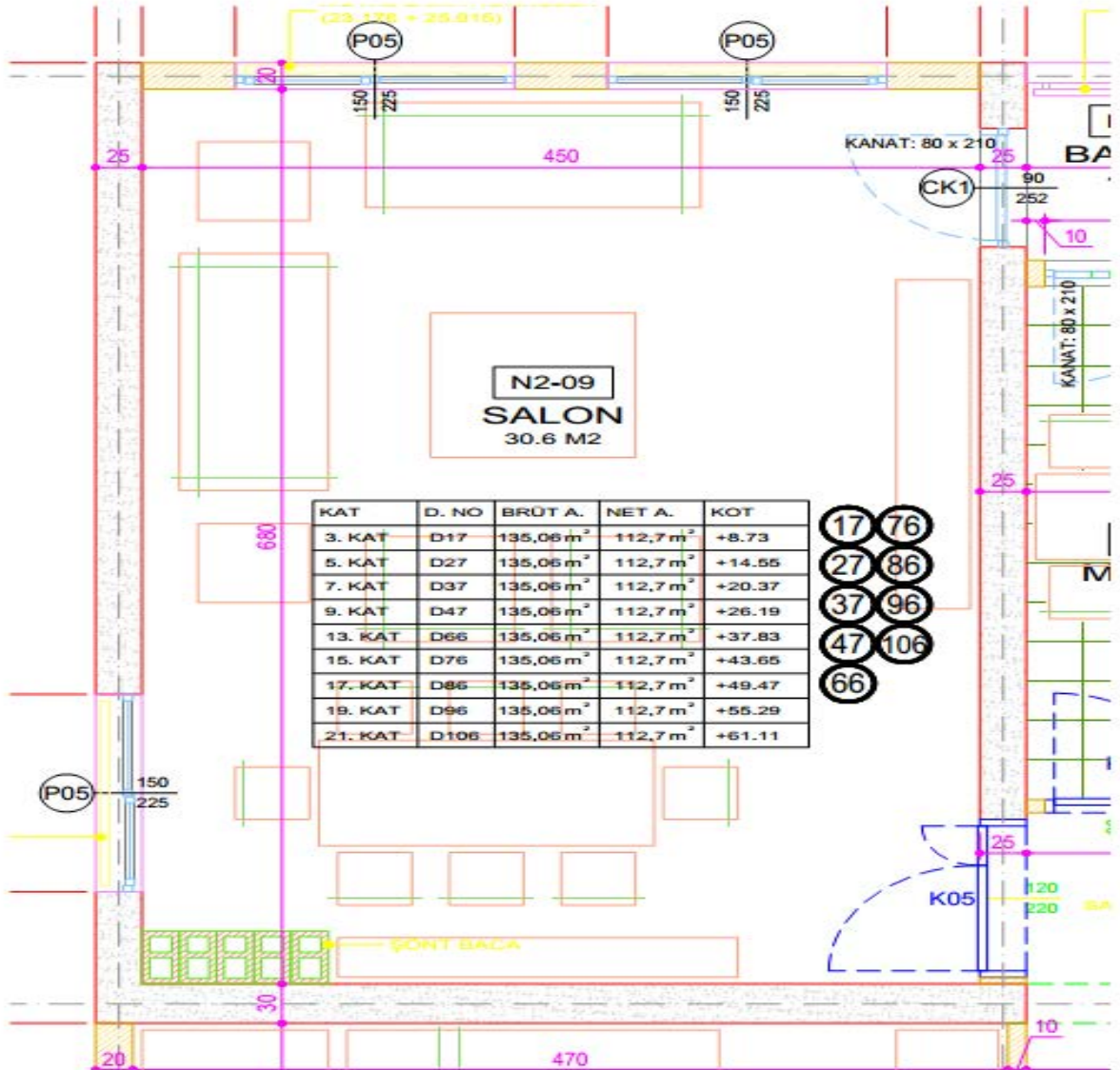
İç ortam hava akış hızı, diğer iklimsel konfor faktörlerinde olduğu gibi insan sağlığı bakımından önemlidir. Konfor ortamı sağlamada hava hızı 0.25 m/sn'dir.

Nitelikli aydınlatma bileşeni önem arz eden konfor koşullarındandır. Nitelikli aydınlatma bileşeni, nitelikli doğal aydınlatma bileşeni ve nitelikli yapay aydınlatma bileşeni konularını kapsamaktadır. Nitelikli doğal aydınlatma bileşeninde en önemli kaynak güneş olup konutlarda kontrollü bir şekilde güneş ışığı kullanımı sağlandığında enerji tasarrufuna yardımcı olacaktır. Nitelikli yapay aydınlatma bileşeni doğal aydınlatmanın yetersiz kaldığı ve ya bulunmadığı durumlarda yönetmeliklere ve mevzuatlara uygun olacak biçimde, gün ışığına en yakın, aydınlatılan ortamın nitelik ve şartlarına uygun olacak biçimde sağlanmalıdır. Böylelikle konfor koşulları yerine getirilmiş olacaktır.

Akustik konfor ve gürültü konforu bileşeni de konfor koşulunun sağlanması gereken bir diğer husustur. Akustik konfor, gürültü denetimi ve hacim akustiği konularını içermektedir. Gürültü denetiminin sağlanamaması durumu ciddi hastalıkların oluşumuna ve psikolojik problemlerin oluşmasına sebebiyet verecektir. Gerekli donanımlar ile konutlarda ve diğer yapılarda gürültü denetimi sağlanmalı ve kontrol edilmelidir. Tüm bu koşulların sağlanması ile insanların huzurlu, sağlıklı olması, dinç bir şekilde güne başlayıp çalışma ortamlarında maximum düzeyde performans göstermeleri, eğitim alanında başarılı, aileleri ile kaliteli vakit geçirip tüm bunların yanı sıra çevreye duyarlı bireyler olmaları olasıdır.

5. ÇEVRE KONTROLÜ BİLEŞENLERİNİN KAYABAŞI 17. BÖLGE TOPLU KONUTLARI ÖRNEĞİ ÜZERİNDE İNCELENMESİ

İstanbul İli Kayabaşı İlçesi 840 Adet Konut Projesi 513 Ada ve 514 Ada üzerinde inşa edilmiştir. A blok, B Blok, M Blok, N Blok ve L Bloktan oluşmakta olup toplamda 840 konut biriminden oluşmaktadır. Proje de ortak yaşam alanları, çocuk oyun alanları açık otoparklar yer almaktadır.



Şekil 5.1. İstanbul Kayabaşı 17. Bölge Kat Planı Salon Mahali (Toki, 2010).

Tablo 5.1. Çeşitli zamanlarda en büyük mahal yükleri (Detaylı) (Toki, 2010).

ÇEŞİTLİ ZAMANLARDA EN BÜYÜK MAHAL YÜKLERİ (DETAYLI)

Proje adı : İSTANBUL KAYAŞEHİR 17. BÖLGE
Hazırlayan : CİHAD DEMİRCİ

Bölge adı	: 7 KATHACIMLARI		
Mahal adı	: 7 N2-09		
Ay	: Temmuz		
Saati	: 16.00		
Dış KT (°C)	Dış YT (°C)	: 32.40	24.00
İç KT (°C)	: 24.00		
İç YT (°C)	: 16.80		

CAMLARDAN GÜNEŞ RADYASYONU YÜKLERİ

Dp13, G; Qgü-sl [10.12 (m2) x 460 (Watt/m2) x 0.65 (f)] + Qgö-sh [0 (m2) x 38 (Watt/m2) x 0.65 (f)] = 3026
Dp13, D; Qgü-sl [3.37 (m2) x 220 (Watt/m2) x 0.65 (f)] + Qgö-sh [0 (m2) x 38 (Watt/m2) x 0.65 (f)] = 482
Dp13, B; Qgü-sl [2.27 (m2) x 540 (Watt/m2) x 0.65 (f)] + Qgö-sh [0 (m2) x 38 (Watt/m2) x 0.65 (f)] = 797
Camlardan güneş radyasyonu yükleri toplamı (Sh) : 4305 (Watt)

DIŞ DUVAR ve ÇATILARIN GÜNEŞ RADYASYONU ve İLETİMSEL YÜKLERİ

Dd2, G; 2.97 (m2) x 0.408 (Watt/m2K) x 12.7 (°C) = 15 (Watt)
Dd2, D; 16.42 (m2) x 0.512 (Watt/m2K) x 12.7 (°C) = 107 (Watt)
Dd2, B; 1.80 (m2) x 0.512 (Watt/m2K) x 12.7 (°C) = 12 (Watt)
Dış duvar ve çatılardan güneş radyasyonu ve iletimsel yükler toplamı (Sh) : 134 (Watt)

İLETİMSEL YÜKLER

Dp13, G; 10.12 (m2) x 2.1 (Watt/m2K) x 8.40 (°C) = 178 (Watt)
Dp13, D; 3.37 (m2) x 2.1 (Watt/m2K) x 8.40 (°C) = 59 (Watt)
Dp13, B; 2.27 (m2) x 2.1 (Watt/m2K) x 8.40 (°C) = 40 (Watt)
İletimsel yükler toplamı (Sh) : 277 (Watt)

İÇ DUYULUR ISILAR

İnsanlar (Sh); 6 (Kişi) x 64 (Watt) x 1 (100%) = 384 (Watt)
Televizyon; 160 (Watt) x 1 (100%) = 160 (Watt)
Elektrikli cihazlar toplamı (Sh); 160 (Watt)
Aydınlatmalar (Sh); 30.60 (m2) x 20.00 (Watt/m2) x 1.25 (f) x 1 (100%) = 765 (Watt)
Enfiltrasyon (Sh); 8 (m3/h) x 0.29 (Watt/Kg K) x 8.4 (°C) = 19 (Watt)
Diğer yükler (Sh); 0 (Watt) x 0 (0%) = 0 (Watt)
İç duyulur ısılar toplamı (Sh); 1328 (Watt)

İÇ GİZLİ ISILAR

İnsanlar (Lh); 6 (Kişi) x 52 (Watt) x 1 (100%) = 312 (Watt)
Televizyon; 0 (Watt) x 1 (100%) = 0 (Watt)
Elektrikli cihazlar toplamı (Lh); 0 (Watt)
Enfiltrasyon (Lh); 8 (m3/h) x 0.67 (Watt/Kg) x 6.31 (Kg/Kg) = 33 (Watt)
Diğer yükler (Lh); 0 (Watt) x 0 (0%) = 0 (Watt)
İç gizli ısılar toplamı (Lh); 345 (Watt)

ODA ISILARI

Oda duyulur ısısı (Rsh) = 6044 (Watt) x 1 (0%) = 4384 (Watt)
Oda gizli ısısı (Rlh) = 345 (Watt) x 1 (0%) = 241 (Watt)
Oda toplam ısısı (Rth) = 6389 (Watt)

EFEKTİF ODA DUYULUR ISISI

Zam = Oda duyulur ısısı x Zam; 6389 (Watt) x (0 (0%) + 0 (0%) + 0.05 (5%)) = 319 (Watt)
Dış hava; 0 (m3/h) x 0.29 (Watt/Kg K) x 8.4 (°C) x 0.1 (by-pass) = 0 (Watt)
Efektif oda duyulur ısısı (Ersh); 6708 (Watt)

EFEKTİF ODA GİZLİ ISISI

Zam = Oda gizli ısısı x Zam; 345 (Watt) x 0 (0%) = 0 (Watt)
Dış hava; 0 (m3/h) x 0.67 (Watt/Kg) x 6.31 (gr/Kg) x 0.1 (by-pass) = 0 (Watt)
Efektif oda gizli ısısı (Erth); 345 (Watt)

EFEKTİF ODA TOPLAM ISISI (Erth); 7053 (Watt)

PROSELMUHENDİSLİK

dipro MTH - ISI YÜKÜ HESABI V2.4 - MTH01.343

ÇEŞİTLİ ZAMANLARDA EN BÜYÜK MAHAL YÜKLERİ (DETAYLI)

Proje adı : İSTANBUL KAYAŞEHİR 17. BÖLGE
Hazırlayan : CİHAD DEMİRCİ

DIŞ HAVA MİKTARI: 0 (m³/h)
ENFİLTASYON MİKTARI: 8 (m³/h)
TOPLAM DIŞ HAVA MİKTARI: 8 (m³/h)

DIŞ HAVA ISILARI

Diş hava duyulur ısısı (Oash): $V_{oa} \times c_p \times dt \times (1-by-pass)$
Oash: $0 (m^3/h) \times 0.29 (Watt/Kg K) \times 8.4 (^\circ C) \times 0.9 (1-by-pass) = 0 (Watt)$
Diş hava gizli ısısı (Oalh): $V_{oa} \times h_{fg} \times d_{nem} \times (1-by-pass)$
Oalh: $0 (m^3/h) \times 0.67 (Watt/Kg) \times 6.31 (gr/Kg) \times 0.9 (1-by-pass) = 0 (Watt)$
Diş hava ısıları toplamı (Oath): 0 (Watt)

$f = (0 (0\%) + 0 (0\%) + 0 (0\%) + 0 (0\%)) = 0$
Ersh(f) = $4603 (Watt) \times 0 = 0 (Watt)$
Erlh(f) = $241 (Watt) \times 0 = 0 (Watt)$

TOPLAM DUYULUR ISI Tsh (Ersh + Oash + Ersh(f)); 6708 (Watt)
TOPLAM GİZLİ ISI Tlh (Erlh + Oalh + Erlh(f)); 345 (Watt)
TOPLAM SOĞUTMA YÜKÜ Gth (Tsh + Tlh); 7053 (Watt)

Tablo 5.2. Çeşitli zamanlarda en büyük mahal yükleri (Özet) (Toki, 2010)

ÇEŞİTLİ ZAMANLARDA EN BÜYÜK MAHAL YÜKLERİ (ÖZET)

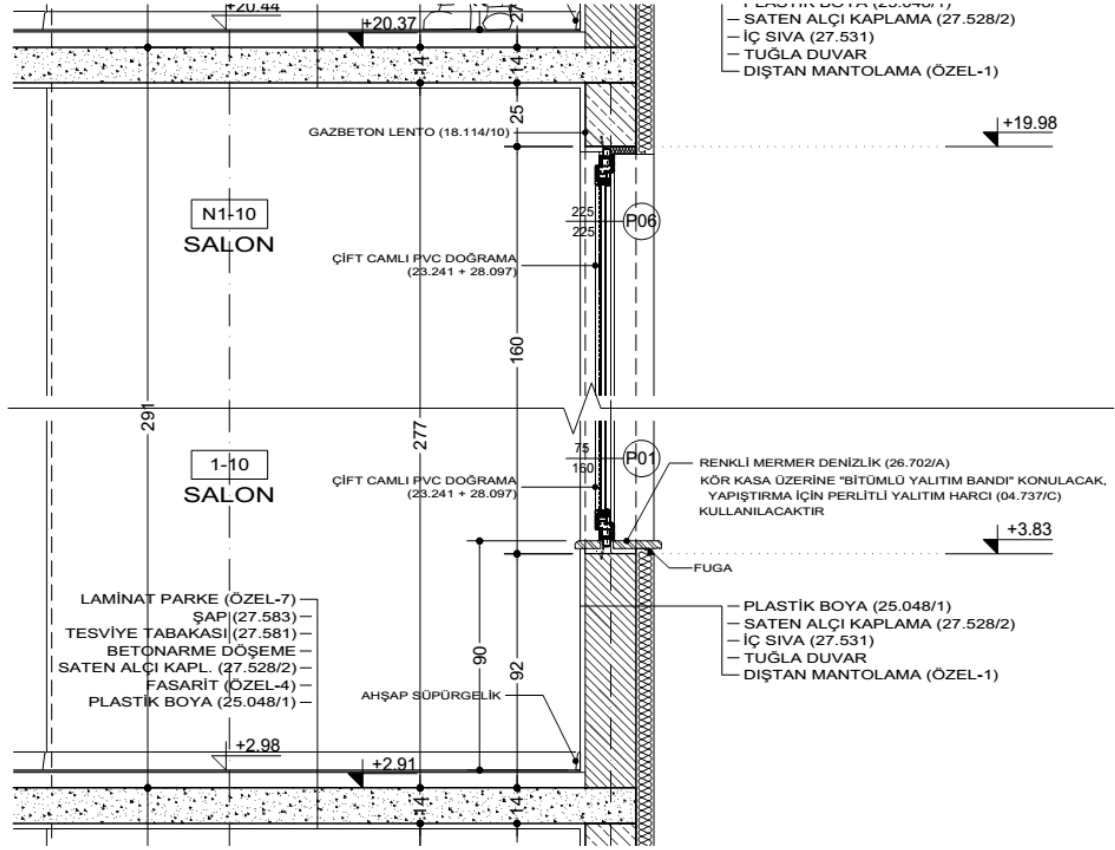
Proje adı : İSTANBUL KAYAŞEHİR 17. BÖLGE
Hazırlayan : CİHAD DEMİRCİ

Bölge adı : 7. KAT HACİMLERİ
Mahal adı : 7N2-09
Ayı : Temmuz
Saati : 16:00
Dış KT (°C) : 32.40
İç KT (°C) : 24.00
Dış YT (°C) : 24.00
İç YT (°C) : 16.80

Yükler	Duyulur ısı (Watt)	Gizli ısı (Watt)
CAMLARDAN GÜNEŞ RADYASYONU YÜKLERİ	4,305	
CAMLARDAN İLETİMSEL YÜKLER	277	
DIŞ DUVARLARDAN İLETİMSEL YÜKLER	134	
ÇATILARDAN DUVARLARDAN İLETİMSEL YÜKLER		
İÇ YAPI BİLEŞENLERİNDEN İLETİMSEL YÜKLER		
AYDINLATMALAR	765	
ELEKTRİKLİ CİHAZLAR	160	
İNSANLAR	384	312
DIĞER YÜKLER		
ENFİLTASYON	19	33
TOPLAM ISILAR	6,389	345
ODA ISILARI ZAMMI		
ODA ISILARI	6,389	
ODA TOPLAM ISISI	6,389	
DIŞ HAVA YÜKÜ		
ZAMLAR	319	
EFEKTİF ODA ISILARI	6,708	345
EFEKTİF ODA TOPLAM ISISI	7,053	
DIŞ HAVA ISILARI		
DIŞ HAVA TOPLAM ISISI		
ZAMLAR		
TOPLAM ISILAR	6,708	345
TOPLAM SOĞUTMA YÜKÜ	7,053	

Tablo 5.3. Isı Kaybı Çizelgesi (Toki, 2010).

ISI KAYBI ÇİZELGESİ																		
Proje no : İSTANBUL KAYAŞEHİR Proje adı : 17. BÖLGE Konu : ISIKAYBI												Sayfa no : 1 Revizyon : 1 Tarih : 2010 Hesaplayan : Cihad DEMİRCİ Kontrol : Cihad DEMİRCİ						
DİZAYN BİLGİLERİ																		
Şehir adı			Dış hava sıcaklığı (°C)					Rüzgar durumu				İşletme durumu						
İstanbul			-3					Rüzgarlı				2. işletme						
HESAP DEĞERLERİ																		
İşr.	Yön	Gen. W(m)	Uzn. L(m)	Yük. H(m)	Alan A(m2)	Adet	Çıkan A(m2)	Net Alan	K	tr-to dt	Kxdt	Q Kısmi	ZD (%)	Z W	ZH (%)	Z	Toplam Q	
			7N09			SALON						20						
K1	B		1.00	2.20	2.20	1		2.20	2.100	23	48.30	106						
P	G		1.50	2.25	3.37	2		6.75	2.100	23	48.30	326						
DD2	B		0.50	3.00	1.50	1		1.50	0.512	23	11.77	18						
DD1	G		4.50	3.00	13.50	1	6.75	6.75	0.408	23	9.38	63						
P	D		1.50	2.25	3.37	1		3.37	2.100	23	48.30	163						
DD2	D		1.00	3.00	3.00	1		3.00	0.512	23	11.77	35						
DD1	D		6.30	3.00	18.90	1	3.37	15.53	0.512	23	11.77	183						
												896	15	20	5	1.40	1,254	
																		1,042
																		2,296
												$Q_{fuga} = (axl) \times R \times H \times (t_i - t_d) \times Z_e$ $45.60 \times 0.9 \times 0.92 \times 23 \times 1.2$						
ant MTH - ISI KAYBI HESABI 2010 - MTH01.725																		



Şekil 5.2. İstanbul Kayabaşı 17. Bölge Cephe Sistem Detayı (Toki, 2010).

İstanbul İli Kayaşehir İlçesi 17. Bölge de Temmuz ayı, saat 16.00'da bir konut örneği üzerinde projelendirme aşamasında hesap yöntemi ile inceleme yapılmıştır. Makine Tesisatı Hesaplama (MTH) Programı kullanılarak meteorolojiden aldığı verilere göre güneşten gelen radyasyon (ışınım) değerleri otomatik olarak program tarafından atanmaktadır. İnceleme de salon mahali üzerinde iletimsel ve ışımsal yükler hesaplanmıştır (Tablo 5.1./Tablo 5.2.). Ayrıca ısı kaybı hesabı yapılmıştır (Tablo 5.3.).

Tez çalışması üzerinden madde 4.1. Çevre Kontrolü Bileşenlerinin kapsadığı 4.1.1. maddesinde İklimsel Konfor Bileşeni ve onun alt başlıkları Isıl Konfor, İç hava Kalitesi, İç Ortam Hava Sıcaklığı, İç Ortam Bağıl Nem ve İç Ortam Hava Akış Hızı,

madde 4.1.2 Nitelikli Aydınlatma Bileşenlerinin kapsadığı Nitelikli Aydınlatma Parametreleri, Nitelikli Doğal Aydınlatma Bileşeni ve Nitelikli Yapay Aydınlatma Bileşeni, madde 4.1.3. Akustik Konfor ve Gürültü Kontrolü Bileşenlerinin kapsadığı Gürültü Denetimi ve Hacim Akustiği konuları değerlendirilmiştir.

İklimsel Konfor Bileşenleri bağlamında;

- 4.1.1.1. maddesindeki hava sıcaklığı, nemi, hızı ve radyant sıcaklığı optimum değerlerde ise ve mekanda bulunan insanlar oda sıcaklığının artmasını veya eksilmesini, nemin daha fazla veya az olmasına ihtiyaç duymuyorlar ise bu mekanda ısı konfor sağlanmış demektir. Kayabaşı 1. Bölge Toplu Konut Projesi tasarım aşamasında yaz ayları için klima kapasitesi hesaplanarak gerekli ısı yükünü karşılayacak klima seçimi yapılmıştır. Kış aylarında da ısı kaybını karşılayacak radyatör seçimi yapılmıştır. Isıl konfor şartı kısmen sağlanmakta olup bağıl nem ve hava hızı ile ilgili bir çalışma yapılmamıştır.
- 4.1.1.2. maddesinde belirtildiği gibi İç Hava Kalitesi %30 ile %60 oranında bağıl nem ve 20°C-25°C sıcaklığını sağlaması gerekmektedir. Kayabaşı 1. Bölge Toplu Konut Projesi tasarım aşamasında bu hesap yapılmamıştır.
- 4.1.1.3. maddesinde ifade edildiği gibi İç Ortam Hava Sıcaklığı 20°C-25°C aralığında olmalıdır. Kayabaşı 1. Bölge Toplu Konut Projesi tasarım aşaması hesap raporunda 24°C alınarak konfor şartı sağlanmıştır.
- 4.1.1.3. maddesinde yer verilen İç Ortam Bağıl Nem oranı %30 ile %60 arasında tutulmalıdır. Kayabaşı 1. Bölge Toplu Konut Projesi konut projelendirilme aşamasında bu hesap yapılmamıştır.
- 4.1.1.4. maddesinde belirtilen İç Ortam Hava Akış Hızı 0.25 m/sn olmalıdır. Kayabaşı 1. Bölge Toplu Konut Projesi konut projelendirilme aşamasında bu hesap yapılmamıştır.

Nitelikli Aydınlatma Bileşeni bağlamında;

- 4.1.2.1. maddesinde yer verilen Nitelikli Aydınlatma Parametreleri başlığı altında konutlardaki hacimlerin aydınlık düzeyleri (yaşama mekanı için 150-200 E), bölgesel aydınlık düzeyi (500 E), kamaşma indisi (22), düzgünlük (0,40) ve renksel geriverim indisi (80) standartları verilmiştir. Kayabaşı 1.

Bölge Toplu Konut Projesinde ve Toki projelerinde m² başına 150 E düşecek şekilde tasarım aşamasında çalışmalar yapılmaktadır. İnşaat süreci tamamlandıktan sonra şartların sağlanıp sağlanmadığına dair bir çalışma yapılmamıştır.

- 4.1.2.2. maddesinde ifade edilen doğal aydınlatma yatay açıklık (çatı açıklığı), dikey açıklık (pencereler) ile sağlanmaktadır. Ayrıca pencere alanı döşeme alanının %20'si kadar olmalıdır. Güneş ışığı en önemli ışık kaynağı olup mekanlara kontrollü bir biçimde alınması gerekmektedir. Kayabaşı 1. Bölge Toplu Konut Projesinde tasarım aşamasında gün ışığı mekanlara kontrollü bir şekilde alınmaktadır. Mimari kat planı verilen salon mahalinde 30 m² alan için 10 m²'nin üzerinde pencere alanı tasarlanmıştır. Yapılan bu tasarıma göre nitelikli doğal aydınlatma bileşeni şartı sağlanmaktadır. Fakat inşaat süreci tamamlandıktan sonra bu konfor şartlarının sağlanıp sağlanmadığı ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamaktadır.
- 4.1.2.3. maddesinde belirtilen Nitelikli Yapay Aydınlatma Bileşeni gün ışığının yetersiz kaldığı ve olmadığı zamanlarda mekanı aydınlatmak için kullanılan ışık elemanıdır. Gerekli aydınlık düzeyini sağlamak ve konfor koşullarını yerine getirmek hedeflenmiştir. Kayabaşı 17. Bölge Toplu Konut Projesinde tasarım aşamasında m² başına 150 E düşecek şekilde çalışmalar yapılmaktadır. Doğal aydınlatma olmayan kazan dairesi, sığınak vb. mahallerde m²'ye 200 E düşecek şekilde tasarım yapılmaktadır. İnşaat süreci tamamlandıktan sonra şartların sağlanıp sağlanmadığına dair bir çalışma yapılmamıştır.

Akustik Konfor ve Gürültü Kontrolü Bileşeni bağlamında;

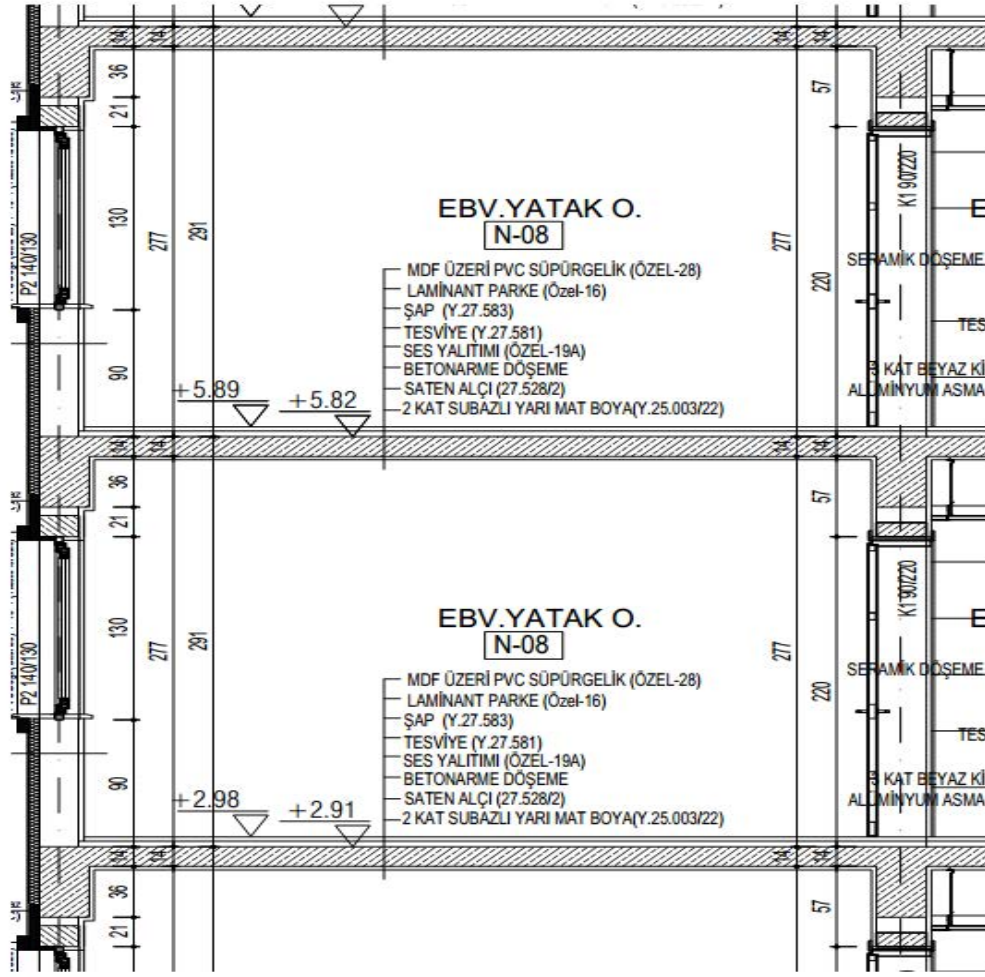
- 4.1.3.1. maddesinde Gürültü Denetimi konusu yer almakta olup çalışmalar sonucu gürültünün insanlar üzerinde psikolojik ve fizyolojik etkileri söz konusu olduğu ve 85-90 dB'nin üzeri sağırılık oluşumuna sebebiyet verdiği öğrenilmiştir. Tüm bu olumsuz koşulların oluşmaması ve dolayısıyla konfor koşullarının sağlanması için Gürültü Denetimi yapılması şarttır. Kayabaşı 17. Bölge Toplu Konut Projesi tasarım aşamasında yönetmelik ve mevzuatlara uygun olacak biçimde daireler arası tasarım yapılmıştır.

İnşaat süreci tamamlandıktan sonra Gürültü denetiminin sağlanıp sağlanmadığına yönelik Toki tarafından ölçüm yapılmaktadır.

- 4.1.3.2. maddesinde belirtilen Hacim Akustiği konusu sesin doğması, yayılması, yansımaları ve yutulması durumlarını kapsamaktadır. Kayabaşı 17. Bölge Toplu Konut Projesi cephe sistem detayı üzerinden değerlendirecek olursak katlar arası laminat parke/ şap/ tesviye tabakası/ betonarme döşeme/ saten alçı kaplama/ fasarit/ plastik boya malzemeleri katmanlı oluşundan dolayı ses yalıtımı sağlamaya kısmen olanak tanımaktadır. Pencereelerde çift camlı ısı yalıtımlı pvc doğrama malzeme kullanılmakta olup ses kontroölünü sağlamaya yardımcı olmaktadır ve daire içi konforu bozmayacak biçimde yapılmaktadır. Hacim akustiğini sağlama anlamında konutlarda başka herhangi bir uygulama yapılmamaktadır.

Toplu Konut İdaresi tarafından iklimsel konfor bileşenlerinin kapsadığı ısı konfor şartı kısmen sağlanmış olup bağıl nem ve hava hızı şartları hesaplanmamaktadır. İç hava kalitesi hesabı, iç ortam bağıl nem oranı hesabı, iç ortam hava akış hızı hesabı yapılmamaktadır. İç ortam sıcaklığı hesabı yapılmakta ve konfor şartı sağlanmaktadır. Nitelikli aydınlatma parametreleri bağlamında aydınlatma düzeylerinin sağlanması için hesaplamalar yapılmakta olup inşaat süreci tamamlandıktan sonra ölçüm yapılmamaktadır. Akustik konfor ve gürültü kontrolü bağlamında Toplu Konut İdaresi tarafından 2010 yılında projelendirilen İstanbul Kayabaşı 17. Bölge projesinde uygulanamayan daireler arası ses yalıtımı 2013 yılı itibari ile konut projelerinde daireler arası ses yalıtımı yapılarak uygulanmaktadır. Aynı zamanda yalıtım daireler arası ısı geçişini kısmen önlemektedir. Konutlarda sağlanamayan konfor şartlarının sebebi ilk tasarım maliyetinin yüksek oluşudur. Oysaki uzun vadede sağlayacağı fayda, ekonomik kazanç, ekolojik dengenin korunması ve insan sağlığının önemi göz önünde bulundurularak konfor şartları sağlanmalıdır.

2013 yılı itibari ile Toki projelerinde döşemelerde, ortak duvarlarda, ıslak hacim ortak duvarlarında kullanılan ses yalıtımı ve açılımı aşağıdaki gibidir (Toki, 2019).



Şekil 5.3. Döşemede ses yalıtımı (Toki, 2019).

(ÖZEL-19A): DÖŞEMEDE SES YALITIMI

Döşeme detayı:

Isı+ ses yalıtımı sağlayan Çapraz Bağlı Polietilen Köpük Tanımı:

Kalınlık : Isı iletkenlik ve ses yalıtım değerlerini karşılayacak kalınlıkta

Isı iletkenlik : ≤ 0.037 W/mK

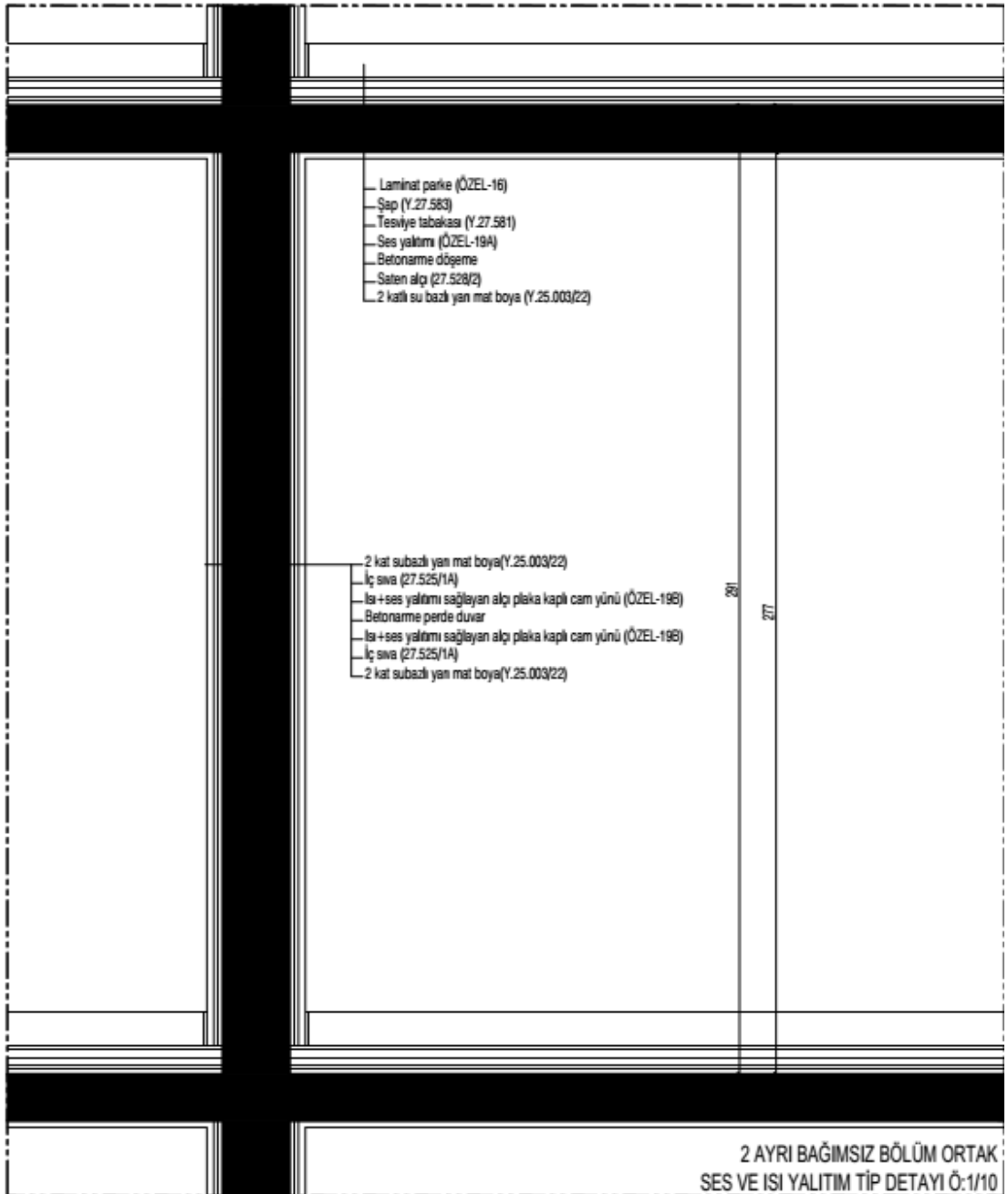
Ses yalıtımı : 26-36 dB

Not: Yüzer şap uygulaması yapılacak olup, döşeme şapının duvar ile teması aynı kalınlıkta malzeme ile kesilecektir.

Isı+ ses yalıtımı sağlayan ürün uygulaması:

Döşemelerde: Onay verilen malzemenin özelliğine göre betonun üzerine serilir, yüzer şapın betonarme ve tuğla duvar ile temasının engellenmesi esastır. Süpürgeliğe kadar uzatılıp, yalıtımlı duvarlarda cam yünü ile yalıtımsız duvarlarda xİpe köpük ile teması sağlanıp ısı ve ses köprüsü oluşturulmamasına dikkat edilmelidir.

Ses yalıtım değerlerinin laboratuvar test sonuçları doğrultusunda uygunluğuna dikkat edilecektir (Toki, 2019).



Şekil 5.4. Ortak duvarlarda ses yalıtımı (Toki, 2019).

(ÖZEL-19B): ORTAK DUVARLARDA SES YALITIMI

Ortak duvar detayı:

Isı+ ses yalıtımı sağlayan alçı plaka kaplı cam yünü tanımı:

Kalınlık :Isı iletkenlik ve ses yalıtım değerlerini karşılayacak kalınlıkta

Yoğunluk :> 90 kg/m³

Isı iletkenlik :≤ 0.040 W/mK

Ses yalıtımı :26-36 dB

Ortak Duvarlarda: alçı plaka kaplı cam yünü ortak duvarın her iki yüzeyine uygulanır ve üzerine alçı çekilir. Alçı plaka kaplı cam yünü dikeyde tek parça olacaktır.

Ses yalıtım değerlerinin laboratuvar test sonuçları doğrultusunda uygunluğuna dikkat edilecektir.

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde yer alan “Binanın bağımsız bölümleri arasındaki duvar, taban ve tavan gibi yapı elemanlarında, R direnci en az 0,80 m²K/W olacak şekilde yalıtım uygulanır.” hükmüne uygun yalıtım yapılacaktır (Toki, 2019).

(ÖZEL-19C): ORTAK DUVARLARDA SES YALITIMI (ISLAK HACİMLER)

Ortak duvar detayı:

Isı+ ses yalıtımı sağlayan suya ve neme dayanıklı yeşil alçı plaka kaplı cam yünü tanımı:

Kalınlık :Isı iletkenlik ve ses yalıtım değerlerini karşılayacak kalınlıkta

Yoğunluk :> 90 kg/m³

Isı iletkenlik :≤ 0.040 W/mK

Ses yalıtımı :26-36 dB

Ortak Duvarlarda: suya ve neme dayanıklı, su itici özelliği olan yeşil alçı plaka kaplı cam yünü ortak duvarın her iki yüzeyine uygulanır. Alçı plaka kaplı cam yünü dikeyde tek parça olacaktır.

Ses yalıtım değerlerinin laboratuvar test sonuçları doğrultusunda uygunluğuna dikkat edilecektir.

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde yer alan “Binanın bağımsız bölümleri arasındaki duvar, taban ve tavan gibi yapı elemanlarında, R direnci en az 0,80 m²K/W olacak şekilde yalıtım uygulanır.” Hükmüne uygun yalıtım yapılacaktır (Toki, 2019).

Akustik konfor ve gürültü kontrolü bağlamında, Toki tarafından inşaat süreci tamamlandıktan sonra gürültü ölçümleri yapılmakta olup hesap raporu hazırlanmaktadır. İstanbul İli Bakırköy ilçesi 381 adet konut, 1 sosyal tesis, ısı merkezi, nizamiye kulübesi ve spor alanları ile altyapı düzenlemesi işi kapsamında gürültü ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm TS EN ISO 1996-2 Standardına uygun şekilde 1/3 oktav bandında gerçekleştirilmiştir. Söz konusu faaliyet kapsamında her binanın 1 nolu dairesinin koridorundan 5'er dakikadan toplamda 96 noktadan ölçüm alınmıştır. Ölçüm sonucunda gürültü seviyesi 5 dBA'yı aşmamıştır ve ölçüm sonuçlara mevzuat değerlendirmesine uygundur (Şekil 5.4.) (Toki, 2016).

A. GENEL BİLGİLER

1) GPS gibi cihazlarla ölçülmüş işletme koordinatları (enlem, boylam, derece, dakika, xy cinsinden),

İşletme koordinatları 40°58'51.34"K 28°49'39.38"D

B.İŞLETME KAYNAKLI GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMLERİNE YÖNELİK BİLGİLER

I. Ölçümlere İlişkin Genel Bilgiler

1) Ölçümler yapılırken esas alınan standart veya ölçüm yönteminin aşamaları ile açıklanması (kullanılan standart, ağırlıklama, oktav bant seçimi vb),

Söz konusu faaliyet kapsamında ölçümlerde toplam 44 adet çevresel gürültü ölçümü TS EN ISO 1996-2 Standardına uygun şekilde 1/3 oktav bandında gerçekleştirilmiştir. Tüm ölçümlerde, frekans ağırlıklandırma olarak A ve C frekans ağırlıklandırma, zaman ağırlıklandırma olarak F (fast) zaman ağırlıklandırma kullanılmıştır.

Söz konusu faaliyet kapsamında her binanın 1 nolu dairesinin koridor'undan 5'er dakikadan toplamda 96 noktadan ölçüm alınmıştır.

1) Yapılan her bir ölçüme ait ölçüm sonuçlarının tablo halinde verilmesi,

C-2 – 1 BLOK ÖLÇÜM SONUÇLARI

Ölçüm Anı	Ölçüm Yeri/ Konumu	Ölçüm Başlama Zamanı	Ölçüm Bitiş Zamanı	Ölçüm Sonuçları						
				A-Ağırlıklama			C-Ağırlıklama			
				L _{eq}	L ₁₀	L ₉₀	L _{eq}	L ₁₀ **	L ₉₀ **	
HİDROFOR FALİYETİ YOK İKEN	C2-1 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 11:10	06.04.2016 11:15	48.4	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 11:15	06.04.2016 11:20	48.6	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 11:25	06.04.2016 11:30	47.4	-	-	-	-	-
HİDROFOR FALİYETİ VAR İKEN	C2-1 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 11:34	06.04.2016 11:39	50.4	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 11:39	06.04.2016 11:44	50.3	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 11:44	06.04.2016 11:49	51.2	-	-	-	-	-

C-2- 3 BLOK ÖLÇÜM SONUÇLARI

GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI										
Ölçüm Anı	Ölçüm Yeri/ Konumu		Ölçüm Başlama Zamanı	Ölçüm Bitiş Zamanı	Ölçüm Sonuçları					
					A-Ağırlıklama			C-Ağırlıklama		
					L _{eq}	L ₁₀	L ₉₀	L _{eq}	L ₁₀ **	L ₉₀ **
HİDROFOR FALİYETİ YOK İKEN	C2-3 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 12:40	06.04.2016 12:45	45.2	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 12:45	06.04.2016 12:50	47.3	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 12:50	06.04.2016 12:55	46.4	-	-	-	-	-
HİDROFOR FALİYETİ VAR İKEN	C2-3 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 12:59	06.04.2016 13:04	48.4	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 13:04	06.04.2016 13:09	48.1	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 13:14	06.04.2016 13:19	48.6	-	-	-	-	-

C-2 - 6 BLOK ÖLÇÜM SONUÇLARI

GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI										
Ölçüm Anı	Ölçüm Yeri/ Konumu		Ölçüm Başlama Zamanı	Ölçüm Bitiş Zamanı	Ölçüm Sonuçları					
					A-Ağırlıklama			C-Ağırlıklama		
					L _{eq}	L ₁₀	L ₉₀	L _{eq}	L ₁₀ **	L ₉₀ **
HİDROFOR FALİYETİ YOK İKEN	C2-6 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 14:43	06.04.2016 14:48	44.3	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 14:48	06.04.2016 14:53	45.7	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 14:53	06.04.2016 14:58	44.4	-	-	-	-	-
HİDROFOR FALİYETİ VAR İKEN	C2-6 BLOK 1 NOLU DAİRE SALON	1	06.04.2016 15:02	06.04.2016 15:07	48.1	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 15:07	06.04.2016 15:12	47.1	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 15:12	06.04.2016 15:17	47.8	-	-	-	-	-

C-2 – 7 BLOK ÖLÇÜM SONUÇLARI

GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI										
Ölçüm Anı	Ölçüm Yeri/ Konumu	Ölçüm Başlama Zamanı	Ölçüm Bitiş Zamanı	Ölçüm Sonuçları						
				A-Ağırlıklama			C-Ağırlıklama			
				L _{eq}	L ₁₀	L ₉₀	L _{eq}	L ₁₀ **	L ₉₀ **	
HİDROFOR FALİYETİ YOK İKEN	C2-7 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 15:21	06.04.2016 15:26	49.5	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 15:26	06.04.2016 15:31	49.4	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 15:31	06.04.2016 15:36	50.0	-	-	-	-	-
HİDROFOR FALİYETİ VAR İKEN	C3-7 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 15:40	06.04.2016 15:45	53.4	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 15:45	06.04.2016 15:50	53.0	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 15:50	06.04.2016 15:55	52.8	-	-	-	-	-

C-2 – 10 BLOK ÖLÇÜM SONUÇLARI

GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI										
Ölçüm Anı	Ölçüm Yeri/ Konumu	Ölçüm Başlama Zamanı	Ölçüm Bitiş Zamanı	Ölçüm Sonuçları						
				A-Ağırlıklama			C-Ağırlıklama			
				L _{eq}	L ₁₀	L ₉₀	L _{eq}	L ₁₀ **	L ₉₀ **	
HİDROFOR FALİYETİ YOK İKEN	C2-10 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 17:15	06.04.2016 17:20	50.0	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 17:20	06.04.2016 17:25	49.4	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 17:25	06.04.2016 17:30	50.6	-	-	-	-	-
HİDROFOR FALİYETİ VAR İKEN	C2-10 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 17:33	06.04.2016 17:38	54.7	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 17:38	06.04.2016 17:43	53.9	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 17:43	06.04.2016 17:48	54.0	-	-	-	-	-

C-2 – 11 BLOK ÖLÇÜM SONUÇLARI

GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI										
Ölçüm Anı	Ölçüm Yeri/ Konumu		Ölçüm Başlama Zamanı	Ölçüm Bitiş Zamanı	Ölçüm Sonuçları					
					A-Ağırlıklama			C-Ağırlıklama		
					L _{eq}	L ₁₀	L ₉₀	L _{eq}	L ₁₀ **	L ₉₀ **
HİDROFOR FALİYETİ YOK İKEN	C2-11 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 17:54	06.04.2016 17:59	48.1	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 18:00	06.04.2016 18:05	48.0	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 18:05	06.04.2016 18:10	47.8	-	-	-	-	-
HİDROFOR FALİYETİ VAR İKEN	C2-11 BLOK 1 NOLU DAİRE SALON	1	06.04.2016 18:15	06.04.2016 18:20	50.8	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 18:20	06.04.2016 18:25	52.1	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 18:25	06.04.2016 18:30	51.4	-	-	-	-	-

C-2 – 12 BLOK ÖLÇÜM SONUÇLARI

GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI										
Ölçüm Anı	Ölçüm Yeri/ Konumu		Ölçüm Başlama Zamanı	Ölçüm Bitiş Zamanı	Ölçüm Sonuçları					
					A-Ağırlıklama			C-Ağırlıklama		
					L _{eq}	L ₁₀	L ₉₀	L _{eq}	L ₁₀ **	L ₉₀ **
HİDROFOR FALİYETİ YOK İKEN	C2-12 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 08:54	06.04.2016 17:59	45.0	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 09:00	06.04.2016 09:05	47.2	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 09:10	06.04.2016 09:15	48.5	-	-	-	-	-
HİDROFOR FALİYETİ VAR İKEN	C2-12 BLOK 2 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 09:15	06.04.2016 09:20	48.4	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 09:20	06.04.2016 09:25	52.3	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 09:25	06.04.2016 09:30	51.2	-	-	-	-	-

C-2 – 13 BLOK ÖLÇÜM SONUÇLARI

GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI										
Ölçüm Anı	Ölçüm Yeri/ Konumu	Ölçüm Başlama Zamanı	Ölçüm Bitiş Zamanı	Ölçüm Sonuçları						
				A-Ağırlıklama			C-Ağırlıklama			
				L _{eq}	L ₁₀	L ₉₀	L _{eq}	L ₁₀ **	L ₉₀ **	
HİDROFOR FALİYETİ YOK İKEN	C2-13 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 09:40	06.04.2016 09:45	44.7	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 09:45	06.04.2016 09:50	47.2	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 09:50	06.04.2016 09:55	46.3	-	-	-	-	-
HİDROFOR FALİYETİ VAR İKEN	C2-13 BLOK 1 NOLU DAİRE SALON	1	06.04.2016 09:55	06.04.2016 10:00	47.9	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 10:00	06.04.2016 10:05	51.5	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 10:05	06.04.2016 10:10	49.7	-	-	-	-	-

C-2 – 16 BLOK ÖLÇÜM SONUÇLARI

GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI										
Ölçüm Anı	Ölçüm Yeri/ Konumu	Ölçüm Başlama Zamanı	Ölçüm Bitiş Zamanı	Ölçüm Sonuçları						
				A-Ağırlıklama			C-Ağırlıklama			
				L _{eq}	L ₁₀	L ₉₀	L _{eq}	L ₁₀ **	L ₉₀ **	
HİDROFOR FALİYETİ YOK İKEN	C2-16 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 18:30	06.04.2016 18:35	47.5	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 18:35	06.04.2016 18:40	46.9	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 18:40	06.04.2016 18:45	48.8	-	-	-	-	-
HİDROFOR FALİYETİ VAR İKEN	C2-16 BLOK 1 NOLU DAİRE	1	06.04.2016 18:50	06.04.2016 18:55	50.6	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 18:55	06.04.2016 19:00	49.3	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 19:00	06.04.2016 19:05	52.2	-	-	-	-	-

ER KOĞUŞ ÖLÇÜM SONUÇLARI

GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI										
Ölçüm Anı	Ölçüm Yeri/ Konumu	Ölçüm Başlama Zamanı	Ölçüm Bitiş Zamanı	Ölçüm Sonuçları						
				A-Ağırlıklama			C-Ağırlıklama			
				L _{eq}	L ₁₀	L ₉₀	L _{eq}	L ₁₀ **	L ₉₀ **	
ISI MERKEZİ (KAZAN DAİRESİ) FAALİYETİ YOK İKEN	ER KOĞUŞU	1	06.04.2016 19:09	06.04.2016 19:14	44.3	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 19:14	06.04.2016 19:19	45.5	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 19:19	06.04.2016 19:24	46.8	-	-	-	-	-
ISI MERKEZİ (KAZAN DAİRESİ) FAALİYETİ VAR İKEN	ER KOĞUŞU	1	06.04.2016 19:24	06.04.2016 19:29	47.2	-	-	-	-	-
		2	06.04.2016 19:29	06.04.2016 19:34	47.6	-	-	-	-	-
		3	06.04.2016 19:34	06.04.2016 19:39	49.5	-	-	-	-	-

Şekil 5.5. Gürültü Ölçümü (Toki, 2016).

6.SONUÇ

İnsanlığın varoluşundan bu yana temel gereksinimlerden biri barınma olmuştur. İnsanlığın fitratında dünyaya geldiği günden itibaren kendine ait bir alan oluşturma isteği vardır. Barınma insanların temel haklarından biridir. Konut insanların bir arada vakit geçirdiği, yaşamlarını sürdürdüğü meskendir.

Konut olgusunun gelişmesi sanayileşme - kentleşme, hızlı nüfus artışı gibi olayları sonucu başlamıştır. Konutların gelişmesi ile toplu konutlar ve sosyal konutlar ortaya çıkmıştır. Toplu konutlar ticari amaçla ortaya çıkarken sosyal konutlar kar amacı gütmeyen devlet eliyle veya vakıflar aracılığı ile yapılmaya başlanmıştır. Yıllar içerisinde konut, sosyal konut ve toplu konutlar gelişmiş ve artmıştır.

Konutların artışı ile çevre kirliliği, ekolojik problemler ve insan sağlığının bozulması vb. gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Bahse konu bu problemlerin sonucu olarak sürdürülebilir mimarlık kavramının önemi artmıştır. İnsan sağlığını etkileyen faktörler, gelecek kuşaklara aktarılacak çevre, ekolojik dengenin korunması gibi dikkat edilmesi gereken hususlar önem kazanmıştır.

Sürdürülebilir mimarlıkta toplumun yapısına ve toplumun ekonomik durumuna uygun olma durumu vardır. Sürdürülebilir mimarlık kapsamında yapılan yapıların çevresine ve iklimine uygun olarak inşa edilir. Sürdürülebilir mimarlık ilkeleri kaynak yönetimi, yaşam döngüsü tasarımı ve insana ve çevreye duyarlı tasarım olmak üzere üç ana başlık altındadır. Söz konusu bu ilkeler kapsamında hazırlanan yapılar enerjinin, suyun, malzemenin, yapı alanlarının etkin kullanımı gösterir. Ayrıca yaşam döngüsü tasarımı ilkesinde yapı öncesi yapı dönemi ve yapı sonrası döneme ilişkin çalışmalar yapılır. İnsana ve çevreye duyarlı tasarım ilkesinde, doğal koşulların korunması, kentsel tasarım ve arazi planlaması, insan konforu için tasarım şartları sağlanmaktadır.

Doğayı ve insanlığı korumak, binaların tasarım aşamasından yıkımına ve yok olana kadarki aşamaya kadar olması gereken standartlar ve sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemler yeşil bina sertifika sistemleridir. Yeşil bina sertifika sistemlerinden yaygın olarak ülkeler tarafından kullanılan LEED sertifika sistemi, Breeam sertifika sistemi ve Green Star sertifika sistemidir. Yeşil bina sertifika sistemlerinin amacı; yaşam alanlarının değerinin yükseltilmesi, doğal çevreye verilen zararın en aza indirgenmesi,

güneş enerjisinden ve doğal ışıktan faydalanarak kaynaklarımızın korunması ve gelecek nesillere aktarılması, enerji tasarrufuna katkı sağlamaktır. Her ülke kendi çevresine göre değerlendirmeye alınmaktadır.

Sürdürülebilir bir yapı yapılırken kullanılan kaynaklar enerji, su, malzeme ve yapı alanı olup; bu kaynakların tüm insanlık için önem arz ettiği unutulmamalıdır. Çevre kontrolü bileşenleri insan konforu ve yaşanabilir çevre oluşumu bakımından dikkat edilmesi gereken hususları içerir. İklimsel konfor bileşenleri; ısıl konfor, iç hava kalitesi, iç ortam hava sıcaklığı, iç ortam bağıl nem oranı, iç hava akış hızı kavramlarını kapsamaktadır. Isıl konforu sağlamak iç ortam sıcaklığı, iç ortam bağıl nem oranı ve iç ortam hava akış hızı ve ortamın radyan sıcaklığının birlikte sağlanması ile mümkündür. İç hava kalitesi, ortamdaki havanın içerisinde kirletici madde bulunmayacak şekilde insan konforunun sağlanmasıdır. İç ortam hava sıcaklığı ortam sıcaklığının 20-25°C olması durumudur. İç ortam bağıl nem oranı, ortamdaki nem oranının %30 ile %60 arasında olması halidir. İç ortam hava akış hızı ortam konforu sağlamada hava hızı 0.25 m/sn'dir. Bu konfor koşullarını kapsayan İklimsel konfor kriteri sağlanırken, insanların kendilerini rahat hissetmeleri, sağlıklı olabilmeleri, iç havanın temiz olması ve en az enerji sarf etmeleri amaçlanmaktadır.

Bir diğer bileşen nitelikli aydınlatma bileşenidir. Nitelikli aydınlatma bileşenleri mekanlarda ki doğal ve yapay aydınlatmanın seçimi, analizi, kullanımı konularını kapsamaktadır. Enerji tüketimi gelecek nesiller ve çevre düşünülerek kontrollü bir şekilde yapılmalıdır. Bu durumda en büyük ışık kaynağı olan güneşi kullanarak ve güneş kullanımını yaygınlaştırarak mümkün olabilmektedir. Güneş ışığının olmadığı ve yetersiz kaldığı durumlarda da yapay aydınlatma kullanılmak durumunda kalınmaktadır. Bu durumda gerekli aydınlık düzeyi sağlanmalıdır. Aydınlatma, İnsan sağlığı, göz sağlığı, dikkat bozukluğunun olmaması adına önem arz eden konulardır.

Bir diğer konfor koşulu Akustik konfor ve Gürültü kontrolü bileşenleridir. Hacim akustiği ve gürültü denetimi konularını kapsamaktadır. Hacim akustiği sesin doğması, sesin yutulması, sesin yansması ve sesin yayılması durumudur. Gürültü insanlar için konforsuzluk oluşturan, hoş olmayan sestir. Gürültü ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Ayrıca çevre kirliliğine de sebep olmaktadır. Bu sebeple binalarda uygun

koşulların sağlanması amacıyla gürültü denetimi ile ilgili ihtiyaçların sağlanması ve yapıların korunaklı inşa edilmesi gerekmektedir.

Yapıların tasarım aşamasında ve yapım süreci tamamlandıktan sonra gürültü denetimi konusunda ele alınması önem arz etmektedir. Gürültü denetimi yapılarak sağlıklı ortam koşullarına sahip olmakla birlikte enerji tasarrufuna olanak verir ve böylece ekonomik açıdan tasarruf sağlar.

Çalışmada konut, toplu konut ve sosyal konut kavramları açıklanmış ve tarihsel süreçleri incelenmiştir. Konut kavramı açıklanmış ve gelişimde etkili olan olaylara yer verilmiştir. Konut olgusu Türkiye Cumhuriyetinde dört dönem üzerinden ele alınmış olup bu dönemlerde gerçekleşen faaliyetlere yer verilmiştir. Sosyal konut kavramı açıklanmış olup dünyadan ve ülkemizden örnekler verilmiştir. Sosyal konutun ortaya çıkış süreci, devlet eliyle ve bazı özel kuruluşlarca kar amacı gütmeyen yaptırıldığı açıklanmıştır. Sosyal konut kavramının açıklanması ve örneklendirilmesinin akabinde Toplu konut kavramının açıklanması ve örneklendirilmesi gelmiştir. Osmanlı dönemi padişahı zamanında yaptırılan toplu konutlardan günümüzde devlet tarafından yaptırılan toplu konutlara değinilmiştir. Toplu konutlar ülkemizden örnekler ile açıklanmıştır.

Konut olgusunun gelişmesiyle insan yaşamı ve konforunu daha sağlıklı geçirmesini sağlayabilmek amacıyla konutların sürdürülebilirliği üzerinde çalışılmış olup sürdürülebilirlik, sürdürülebilir mimarlık, sürdürülebilir kalkınma ve yeşil bina sertifika sistemleri üzerinde durulmuştur. Yeşil bina sertifika sistemlerinin standartları ve hangi ülkelerde kullanıldığı konusuna yer verilmiştir.

Söz konusu çalışmalar akabinde yaşamsal konfor kriterleri bağlamında çevre kontrolü bileşenleri üzerinde çalışmalara devam edilmiştir. Çevre kontrolü bileşenlerinden İklimsel konfor bileşenleri, Nitelikli aydınlatma bileşenleri ve Akustik konfor ve Gürültü kontrolü bileşenleri açıklanmıştır. Bu bileşenlerin kullanıldığı durumlarda oluşan konfor şartları ve kullanılmadığı durumlarda oluşan insan sağlığına ve çevreye olan zararlı etkileri belirtilmiştir.

Toki tarafından 2010 yılında projelendirilen İstanbul İli Kayabaşı İlçesi 17. Bölge projesi kapsamında proje aşamasında ve inşaat süreci tamamlandıktan sonra çevre

kontrolü bileşenleri üzerinden incelemeler yapılmıştır. Çevre kontrolü bileşenlerinin kullanıldığı ve kullanılmadığı durumlar değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya ek olarak İstanbul İli Bakırköy İlçesi 381 Adet Konut, 1 sosyal tesis, ısı merkezi, nizamiye kulübesi ve spor alanları ile altyapı düzenlemesi işi kapsamında 2016 yılında gürültü ölçümleri yapılan proje üzerinde inceleme yapılmıştır. Ölçüm TS EN ISO 1996-2 Standardına uygun şekilde değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, ülkemizde teknolojinin gelişmesi ve nüfus artışı ile meydana gelen kontrolsüz yapılaşma çevre odaklı sorunların oluşmasına sebebiyet vermektedir. Konfor koşulları insan odaklı olup, yapılarda konfor koşulları sağlandığında, geri dönüşümlü malzeme, yenilenebilir enerji kullanıldığı vakit çevreye duyarlı, psikolojik açıdan ve sağlık açısından sağlıklı bireylerin olduğu bir toplum olduğu görülecektir. İncelemeler sonucunda görülmüştür ki ilk tasarım maliyeti sebebiyle çevre kontrolü bileşenlerinden bazıları konutlarda uygulanamamaktadır. İlk tasarım maliyeti düşünülmeden, yıllar içerisinde geri dönüşünün alınacağı unutulmamalıdır. Yaşamsal konfor bağlamında çevre kontrolü bileşenlerinin konut yapılarında kullanımı ile enerji kaynaklarımızı ve tüm insanlığın hakkı olan doğal kaynakların gelecek kuşaklara aktarımı sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

Afad, (2019), <https://www.afad.gov.tr/tr/23792/Aciklamali-Afet-Yonetimi-TerimleriSozlugu?kelime=s%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilir+kalk%C4%B1nma>, [Erişim Tarihi: 10.04.2019].

Aksoy,U.T. (2002), “ İklımsel konfor açısından bina yönlendirilmesi ve bina biçimlendirilmesinin ısıtma maliyetine etkisi”. (Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ

Alptekin, O. (2007), “ Binalarda İç hava Kalitesi Toz Partiklerinin İç Mekan Hava Kalitesi zerindeki Etkilerinin İncelenmesi ”. (Yükseklisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Arısoy, A., Kılıç, A. (2008), 8. Uluslararası Yapıda Tesisat Teknolojisi Sempozyumu, Türk Tesisat Mühendisleri Derneği, İstanbul.

Anonim. (1980), “Isı+Ses+Teknik İzolasyon”, İzocam, İstanbul.

Anonim. (2018), <https://www.yapisozluk.com/leed-leadership-in-energy-and-environmental-design/>, [Erişim Tarihi: 07.03.2019].

Anonim. (2001), Klima Sistemleri, Alarco Carrier Yayınları, Kocaeli

Anonim. (2008), Türk Tesisat Mühendisleri Derneği “8. Uluslararası Yapıda Tesisat Teknolojisi Sempozyumu”, İstanbul

Anonim. (2011), <http://www.arkitera.com/haber/5563/sosyal-konut-tanimi-dinamik-bir-tanimdir>, [Erişim Tarihi:18.03.2019]

Anonim. (2013), Yeşil Bina Sertifika Kılavuzu Yeni Konutlar Versiyon 1.0, evre Dostu Yeşil Binalar Derneği, İstanbul.

Anonim. (2016), <https://www.erketasarim.com/yesil-bina-danismanligi/breem-sertifika-danismanligi/>, [Erişim Tarihi: 30.04.2019]

Anonim.(2017),<https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspix?MevzuatKod=7.5.23616&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=ses%20yal%C4%B1t%C4%B1m%C4%B1>,
[Erişim Tarihi: 15.07.2019]

Anonim. (2017), <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/05/20170531-7.htm>,
,[Erişim Tarihi 18.07.2019]

Anonim. (2016), Bütünleşik bina tasarımı yaklaşımı ile Proje Geliştirme S¼reci Uygulama Kılavuzu, Ankara.

Anonim. (2016), Bütünleşik bina tasarımı yaklaşımı Bina Performansına Y¼nelik ¼ncelik ve Hedefler, Ankara.

Ashrae, (1996), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Termodinamik ve Soğutma ¼evrimleri, Tesisat M¼hendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (1996), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Isı Geçişi, Tesisat M¼hendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (1997), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Fizyolojik İlkeler ve Isıl Konfor, Tesisat M¼hendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (1997), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Soğutucu Akışkanlar, Tesisat M¼hendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (1997), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), İç Hacimlerde Havanın Yayılması, Tesisat M¼hendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (1997), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Havada Bulunan Kirletici Maddeler, Tesisat M¼hendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (1997), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Binalar Etrafında Hava Akışı, Tesisat M¼hendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (1998), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Isı Yalıtımı ve Buhar Kesiciler-Uygulamalar, Tesisat M¼hendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (1998), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Çevre Sağlığı, Tesisat Mühendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (1998), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Pencere Tasarımı, Tesisat Mühendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (1998), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Emici Ve Nem Alıcı Maddeler (Sorbentler Ve Desikantlar), Tesisat Mühendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (2000), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Isı Yalıtım ve Buhar Kesiciler- Esaslar, Tesisat Mühendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Ashrae, (1998), Ashrae Temel El Kitabı (Fundamentals), Isı Ve Su Buharı Geçişi Verileri, Tesisat Mühendisleri Derneği Teknik Yayınları:2, İstanbul.

Aydın, D. , Mihlayanlar, E. (2017), “ Yüksek konut yapılarında iç ortam kalitesinin incelenmesi (An investigation fr indoor enviromental quality in high-rise residential buildings) ” Trakya Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Yapı Bilgisi Ama Bilim Dalı, Edirne.

Belge, M. (2007), İstanbul Gezi Rehberi, Tarih Vakfı Yayınları, İstanbul.

Bozdemir,M. (2019), <https://www.bilgiustam.com/surdurulebilirlik-nedir/> , [Erişim Tarihi: 5 Mart 2019].

Çağlayan, P. (2011), “Sosyal Konut Politikaları Bağlamında Bir Değerlendirme: İstanbul Ve Lizbon Örneği” Biçimler” (Yüksek Lisans Tezi), Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ergin Oruç, Ş. (2015). “ Diyarbakır ili kırsal mimari çeşitliliğin iklimsel konfor ve enerji etkinliği açısından değerlendirilmesi”. (Doktora Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Es ve Oral. (2014), “ Toplu Konut İdaresi (Toki) Uygulaması Üzerine Bir İnceleme: Kocaeli Gölcük İlçesi”, HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, sayı:6, s:94

Gökşin, A.H., Karakoç, H. (2010). “ Nemlendirme Tekniği”, Havak Teknik Yayınları, İstanbul.

Gül, A. (2003), “T.C. 58. Hükümet Acil Eylem Planı(AEP)” s:105.

Harputlu, B. (2015), “Konutlarda Enerji Enerji Etkin Aydınlatma Tasarımı Ve Bir Örneğinin Değerlendirilmesi” (Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Pilgır, E. (2015), “Türkiye’de Toplu Konut Üretimi ve Üretilmiş Biçimler” (Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Karabulut, E. (2012), “Sürdürülebilir Mimarlık İlkeleri Kapsamında Binalarda Suyun Etkin Kullanımı”, (Yüksek Lisans Tezi), Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kılıç,M.E. (2018). “Çok katlı konut binalarında kullanılan iklimsel konfor sistemleri, mimari ile olan ilişki ve uygulama örneklerinin incelenmesi” (Yüksek Lisans Tezi). Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, İstanbul.

Kumbay, A. (2006). “İstanbul Tarihi Yarımada Kentsel Mekanlarının Gürültü Denetimi Açısından İncelenmesi; Değerlendirmeler Ve Öneriler, (Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kuşçu, A.C. (2006), “Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Geleneksel Konya Evi Üzerine Bir İnceleme” (Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Küçükyalı, R. (2008), “Mimarın Tesisat El Kitabı”, Isısan Çalışmaları No. 370-1, Isısan Yayınları, Kayseri.

Küçükyalı, R. (2008), “Mimarın Tesisat El Kitabı”, Isısan Çalışmaları No. 370-2, Isısan Yayınları, Kayseri.

Lakot. E. (2007), “Ekolojik Ve Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Enerji Etkin Çift Kabuklu Bina Cephe Tasarımlarının Günümüz Mimarisindeki Yeri Ve

Performansı Üzerine Analiz Çalışması”, (Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Tekeli, İ. (2012), “Türkiye’de Yaşamda ve Yazında Konutun Öyküsü”, Tarih Vakfı Yayınları, İstanbul.

Tekinbaykal, B. (2016), “Konutlarda Gürültü Denetimi İçin Uygun Kesit Seçeneklerinin Modelleme Yoluyla Belirlenmesi” Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Telli, D. (2015), “Sürdürülebilir Mimarlık İlkeleri, Konut Tasarımına Etkileri Ve Bir Model Önerisi” Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Thorns D.C. (2004), “Kentlerin Dönüşümü Kent Teorisi ve Kentsel Yaşam”, Soyak Yayınları, İstanbul.

Toki (2019), T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, İstanbul.

Toki (2010), T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, İstanbul.

Toki (2016), T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, İstanbul.

TS 825 (1998), Türk Standardı, Binalarda Isı Yalıtım Kuralları, Türk Standardı Enstitüsü, Ankara.

TS 825 (2002), Türk Standardı, Isı Yalıtım Mamülleri- Binalar İçin- Fabrikasyon Olarak İmal Edilen- Genleştirilmiş Polistiren Köpük- Özellikler, Türk Standardı Enstitüsü, Ankara.

Özcan, U. (2018), “Yapıda HVAC Sistemi”, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, İstanbul.

Yeşildaş, M. (2017), “Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Eğitim Yapılarının İrdelenmesi, (Yüksek Lisans Tezi), Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yıldırım, N. (2014), “Toplu Konut Uygulamalarında Sürdürülebilir Yaklaşımlar Üzerine Bir Değerlendirme” Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, İzmir.

İNTERNET KAYNAKLARI

Url-1 <

https://www.academia.edu/32390934/LEVENT_MAHALLES%C4%B0_ve_KEMAL_AHMET_ARU.pdf, [Erişim Tarihi:19.03.2019].

Url-2< <http://www.akaretler.com.tr/>, [Erişim Tarihi:19.03.2019].

Url-3<<https://www.sozcu.com.tr/2017/ekonomi/109-milyon-dolarlik-vurgun-1611184/>, [Erişim Tarihi:25.03.2019].

Url-4< <http://emlakansiklopedisi.com/wiki/harikzedegan-evleri-harikzedegan-evleri-tayyare-apartmani>, [Erişim Tarihi:25.03.2019].

Url-5< <http://www.arkitera.com/proje/4242/santral-4-ve-6-nolu-kazan-daireleri-mimarlik-fakultesi-ve-kutuphane-donusumu>, [Erişim Tarihi:12.04.2019].

Url-6< <https://docplayer.biz.tr/175672-Gun-isigi-ile-dogal-aydinlatma-gun-isigi-tupu-aydinlatma-sistemi.html> [Erişim Tarihi:18.04.2019].