



**FATİH SULTAN MEHMET VAKIF ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI  
MİMARLIK PROGRAMI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS MEKANLARINDA  
KONFOR YÖNETİMİ MODELİ**

**DOKTORA TEZİ**

**PENBEGÜL ÖZTÜRK**

**İSTANBUL, 2024**



**FATİH SULTAN MEHMET VAKIF ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI  
MİMARLIK PROGRAMI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS MEKANLARINDA  
KONFOR YÖNETİMİ MODELİ**

**DOKTORA TEZİ**

**PENBEGÜL ÖZTÜRK  
(201201006)**

**Danışman  
(Dr. Öğr. Üyesi Uğur Özcan)**

**İSTANBUL, 2024**

26/06/2024

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Mimarlık Anabilim Dalı Mimarlık doktora programı öğrencisi 201201006 numaralı Penbegül ÖZTÜRK'ün hazırladığı “Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yöntemi Modeli” konulu Doktora tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, 26/06/2024 günü saat 14:00’da yapılmış, sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin **Kabulüne Oy Birliği** ile karar verilmiştir.

**Tez adı değişikliği yapılması halinde:** Tez adının .....  
.....  
şeklinde değiştirilmesi uygundur.

Jüri Üyesi	Karar
1. (Danışman) Dr. Öğr. Üyesi Uğur Özcan	Kabul
2. Doç. Dr. Jülide Edirne Erdiñ	Kabul
3. Doç. Dr. Yusuf Civelek	Kabul
4. Doç. Dr. Salih Salbacak	Kabul
5. Doç. Dr. Yaprak Özel	Kabul
6. (İkinci Danışman)*.....	.....

\*2. Danışman varsa doldurulması gerekmektedir.

## **ETİK BİLDİRİM**

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bağlı olduğum üniversite veya bir başka üniversitedeki başka bir çalışma olarak sunulmadığını beyan ederim.

Penbegül Öztürk

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında bana rehberlik eden, değerli tavsiyeleri ve sabırlı desteğiyle beni yönlendiren, bilgi birikimi ile çalışmaya yön veren çok kıymetli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Uğur zcan'a teşekkür ederim. Doktora eğitim sürecinde Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi bünyesinde ders almış olduğum hocalarıma, tezime fikir ve görüőleri ile katkıda bulunan tez izleme jüri üyeleri; Doç. Dr. Jülide Edirne Erdiņ, Doç. Dr. Yusuf Civelek hocalarıma teşekkür ederim. Doktora eğitimi ve tez sürecinde yardım ve desteğini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Sena Güngör'e ve Dr. Öğr. Üyesi Emine Merve Müderrisoğlu'na teşekkür etmek isterim.

Bu uzun soluklu ve yoğun çalışma gerektiren süreçte bana sabır gösteren aileme; anneme, babama, eőim mer'e, oğlum B. Efe'ye, kızım Berra'ya teşekkür ederim. Ayrıca doktora başvurmam konusunda beni yreklendiren ve her zaman yanımda olan Prof. Dr. Bilge Işık hocama, akademik yolda ilerlememe vesile olan Prof. Dr. Özlem Parlak Biçer hocama, çalıőmalarım sırasında yardımını esirgemeyen bütün değerli dostlarıma ve Aylin Yıldırım'a teşekkür ederim.

Penbegül ztrk

# **SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS MEKANLARINDA KONFOR YÖNETİMİ MODELİ**

**Penbegül Öztürk**

## **ÖZET**

Günümüzde kapalı bir kabuk içerisinde yaşayan insan için sadece barınmanın yeterli olmadığını görmekteyiz. İnsan fiziksel, psikolojik ve sosyolojik yönden ihtiyaçları olan bir canlıdır ve bulunduğu kapalı ortam sağlığı ile verimi açısından büyük önem taşımaktadır. Kentleşmenin artması, hızlı ve düşünülmeden oluşturulan yapılaşmalar gibi birçok neden, ofislerde yeteri kadar doğal havalandırma yapılamamasına neden olarak iç ortam hava kalitesinin düşmesine, hasta bina sendromu ve yapı kaynaklı rahatsızlıklar görülmesine neden olmaktadır. Hasta bina sendromu ve yapı kaynaklı rahatsızlıkların çözümü noktasında; özellikle insanların konutlardan sonra zamanlarının büyük bölümünü geçirdikleri ofis gibi kapalı ortamlarda yaşamsal konforun sağlanması büyük önem taşımaktadır.

Çalışmada, enerji tüketiminin en fazla olduğu konut, ofis, kamu yapıları, endüstri yapıları gibi binalar içerisinde, kullanıcının konforunun ölçülebileceği ve yönetilebileceği yapı türü olarak ofis binaları tercih edilmiştir. Ofis binalarında kullanıcının çalışma süresi boyunca; sayısı, mekânı kullanma süresi gibi verilerin değişkenlik göstermemesi, kullanıcı konforu ve performansının ölçümü için bütün kriterleri sağlamakta, bu durum da çalışma amacına uymaktadır.

Günümüz rekabetçi iş ortamında, çalışanlarından olabildiğince fazla verim almak isteyen firmalar ve kuruluşlar düşünüldüğünde; fiziksel ve psikolojik olarak sağlığı ve dolayısı ile üretkenliği etkileyen ofis konforunun, neden ve kimler için önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Rekabetin yoğun yaşandığı günümüz koşullarında, şirketler çalışanlarının iş gücü potansiyellerini olabildiğince kullanmak arzusundadır.

Kuruluşlar, ısı, görsel, işitsel ve iç hava kalitesi gibi temel faktörleri ele alarak hem çevresel sürdürülebilirliği hem de insan refahını destekleyen uyumlu çalışma alanı gelişimini destekleyebilirler.

Bu doğrultuda çalışmaya konu olan model kapsamında sürdürülebilirlik konusu, çalışmanın birinci bölümünde incelenmektedir. Kavramın tanımı sonrasında ortaya çıkışı ve gelişimine yer verilmektedir. Sürdürülebilirlik boyutları olan ve çalışmanın temel çatısını oluşturan ekolojik, ekonomik, sosyal boyutlar detaylıca incelenerek mimari ile ilişkisi ortaya konulmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde konfor tanımlanmakta ve konfora etki eden faktörler sınıflandırılarak her bir sınıf bileşeni kendi içerisinde açıklanmaktadır. Çalışmanın kapsamı gereği fiziksel konfor ve fiziksel konfor faktörleri olan ısı konfor, iç hava kalitesi, görsel konfor ve işitsel konfora detaylıca değinilmektedir. Bölüm, fiziksel konfor faktörleri ve birinci bölümün konusu olan sürdürülebilirlik ilişkisinden bahsedilerek sonlandırılmaktadır.

Çalışmanın üçüncü bölümüne; ofis, ofis türleri ve ofislerin tarihsel gelişimine değinilerek başlanmıştır. İlerleyen kısmında Türkiye'deki ofislerin gelişim süreci ve günümüzdeki talep durumları aktarılmıştır. Çalışmaya yönelik, oluşturulması hedeflenen modele veri sağlaması için, ulusal ve uluslararası ofis mekanları ve kullanıcı gereklilikleri detaylıca incelenmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde ofis mekanlarında sürdürülebilirlik ihtiyacı açıklanarak sürdürülebilir sertifikasyon sistemlerinin ortaya çıkışı ve gelişiminden bahsedilmiştir. Türkiye'deki ilgili süreç, yasal mevzuat ve idari işleyiş, aktarıldıktan sonra sürdürülebilirliği teşvik eden ve katkı sağlayan sürdürülebilir belirlenen dört sertifika sistemi kalite ortalaması düzeyinde, hedeflenen konfor değerlendirme modeli için yapı değerlendirmesinde kullanılacak puanlama cetveli oluşturulmuştur.

Çalışmanın beşinci bölümünde ofis mekanlarında konfor yönetimi modeli oluşturabilmek için, modelin kapsamında belirlenmiş olan ofis ve açık ofis mekanları üzerinde fiziksel konfor faktörlerinin etkileri incelenerek değerlendirmede kullanılacak ölçütler belirlenmiştir. Modelin uygulama adımlarının belirlenme süreci aktarıldıktan sonra ilgili ofis konfor yönetimi modeli tariflenmiştir.

Sıralanan ilgili bölümlerde gerçekleştirilen ilgili adımlar sonrasında oluşturulan model ile; sürdürülebilir bir yapılaşma için belirlenmiş olan güncel yasa ve yönetmeliklere paralel olarak sürdürülebilir ofis mekanları oluşturmak için bütünsel bir yaklaşımla, genel ve geçerli bir ölçme aracı geliştirilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın gelecekteki araştırmalara ışık tutabileceği, Türkiye’de geliştirilebilecek, ofis binaları için konfor yönetimi modeline dayalı uluslararası düzeyde bir yapı standardı sistemi ile kullanıcı konforuyla paralel, tasarruf ve sürdürülebilirlik sağlanacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler;** Sürdürülebilir Ofis, Konfor, Fiziksel Konfor, İç Mekân Kalitesi

# **COMFORT MANAGEMENT MODEL IN SUSTAINABLE OFFICE SPACES**

**Penbegül Öztürk**

## **ABSTRACT**

Today, we see that only shelter is not enough for people living in a closed shell. Man is a creature with physical, psychological and sociological needs and the indoor environment is of great importance for his health and efficiency. Many reasons, such as increasing urbanization, rapid and unthinking constructions, cause insufficient natural ventilation in offices, leading to a decrease in indoor air quality and the occurrence of sick building syndrome and building-related diseases. At the point of solving sick building syndrome and building-related diseases; it is of great importance to provide vital comfort especially in closed environments such as offices where people spend most of their time after residences.

In this study, office buildings were preferred as a building type where the comfort of the user can be measured and managed among buildings such as residences, offices, public buildings and industrial buildings where energy consumption is the highest. The fact that the data such as the number of occupants and the duration of use of the space do not vary during the working time of the user in office buildings provides all the criteria for the measurement of user comfort and performance, which is in line with the purpose of the study.

In today's competitive business environment, when companies and organizations that want to get as much efficiency from their employees as possible are considered, it becomes clear why and for whom office comfort, which affects physical and psychological health and thus productivity, is important. In today's conditions of intense competition, companies want to utilize the workforce potential of their employees as much as possible.

By addressing key factors such as thermal, visual, auditory and indoor air quality, organizations can support harmonious workspace development that supports both environmental sustainability and human well-being.

In this direction, the issue of sustainability within the scope of the model subject to the study is examined in the first part of the study. After the definition of the concept, its emergence and development are given. The ecological, economic and social dimensions of sustainability, which constitute the basic framework of the study, are examined in detail and their relationship with architecture is revealed.

In the second part of the study, comfort is defined and the factors affecting comfort are classified and each class component is explained within each class. Due to the scope of the study, physical comfort and physical comfort factors such as thermal comfort, indoor air quality, visual comfort and auditory comfort are discussed in detail. The chapter concludes by discussing the relationship between physical comfort factors and sustainability, which is the subject of the first chapter.

The third part of the study starts with the historical development of offices, office types and offices. In the following part, the development process of offices in Turkey and their current demand status are presented. National and international office spaces and user requirements are examined in detail to provide data for the model that is aimed to be created for the study.

In the fourth part of the study, the need for sustainability in office spaces is explained and the emergence and development of sustainable certification systems are mentioned. After describing the relevant process, legal legislation and administrative procedures in Turkey, a scoring scale to be used in building assessment for the targeted comfort assessment model was created at the level of the quality average of four sustainable certification systems that encourage and contribute to sustainability.

In the fifth part of the study, in order to create a comfort management model in office spaces, the effects of physical comfort factors on the office and open office spaces determined within the scope of the model were examined and the criteria to be used in the evaluation were determined. After the process of determining the application steps of the model is explained, the relevant office comfort management model is described.

With the model created after the relevant steps taken in the relevant sections listed; a general and valid measurement tool was tried to be developed with a holistic approach to create sustainable office spaces in parallel with the current laws and regulations determined for a sustainable construction.

It is thought that the study can shed light on future research and that an international building standard system based on the comfort management model for office buildings that can be developed in Turkey will provide savings and sustainability in parallel with user comfort.

**Keywords;** Sustainable Office, Comfort, Physical Comfort, Indoor Quality

## ÖN SÖZ

Bu doktora tezi, günümüzde üzerinde önemle durulması gereken konularından biri olan ofis mekanları ve bu mekanların sürdürülebilirliği üzerine yoğunlaşmaktadır. Hızla gelişen kentler, artan nüfus ve azalan doğal kaynaklar, sürdürülebilirlik kavramının daha da fazla önem kazanmasına neden olmuştur. Bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda gelecek nesillere yaşanabilir bir çevre bırakabilmek, tüm disiplinlerin ve toplumların ortak sorumluluğudur.

Tez çalışma süreci ve öncesinde, sürdürülebilirliğin farklı boyutlarını araştırma fırsatı elde etmiş bulunmaktayım. Bu süreçte, sürdürülebilirliğin yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal boyutları ile de ele alınması gerektiğini, birey ve toplum için konforla ilişkisini derinlemesine kavramış bulunmaktayım.

Sürdürülebilirlik ve konfor alanındaki araştırmalar doğrultusunda, Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli oluşturulmuştur. Çalışmada toplumsal refahı artırırken çevresel etkileri en aza indiren ve uzun vadeli ekonomik büyümeyi hedefleyen bir yaklaşım benimsenerek model oluşum süreci sonlandırılmıştır.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde büyük emeği ve katkısı bulunan, çalışmam sırasında karşılaştığım zorlukları aşmamda yardımcı olan tez danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Uğur Özcan'a, sürekli rehberliği, değerli tavsiyeleri ve teşvik edici destekleri için minnettarlığımı sunar, teşekkür ederim. Ayrıca, değerli görüş ve önerileri ile tezime katkıda bulunan tez izleme üyeleri; Doç. Dr. Jülide Edirne Erdiñ, Doç. Dr. Yusuf Civelek hocalarıma teşekkür ederim. Doktora eğitimi ve tez sürecinde yardım ve desteğini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Sena Güngör'e ve Dr. Öğr. Üyesi Emine Merve Müderrisoğlu'na teşekkür etmek isterim.

Son olarak bu çalışmanın, sürdürülebilir mekanlarda konfor sağlama konusundaki bilincin artmasında ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma yolunda bir katkı sağlamasını temenni ederim.

Saygılarımla,  
Haziran, 2024

Penbegül ztrk

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	v
ABSTRACT .....	viii
ÖNSÖZ.....	xi
İÇİNDEKİLER .....	xvii
SEMBOLLER .....	xvii
TABLO LİSTESİ .....	xix
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvixi
RESİM LİSTESİ .....	xxiii
KISALTMALAR .....	xixiv
GİRİŞ .....	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	11
1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE MİMARLIK .....	11
1.1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI.....	11
1.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tanımı.....	12
1.1.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Ortaya Çıkışı ve Gelişimi.....	13
1.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA.....	15
1.2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tanımı .....	15
1.2.2. Sürdürülebilir Kalkınma İlkeleri.....	17
1.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK.....	26
1.3.1. Sürdürülebilir Mimarlık Kavramının Tanımı.....	26
1.3.2. Sürdürülebilir Mimari İlkeleri.....	31
1.3.3. Sürdürülebilir Mimarinin Yararları .....	40
1.4. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ .....	48
İKİNCİ BÖLÜM .....	50
2. KONFOR VE KONFORA ETKİ EDEN FAKTÖRLER.....	50
2.1. KONFOR KAVRAMININ TANIMI.....	51
2.2. KONFORUN SINIFLANDIRILMASI.....	52
2.2.1. Fiziksel Konfor .....	55
2.2.1.1. Isıl Faktör .....	57
2.2.1.2. İç Hava Kalitesi Faktörü .....	58
2.2.1.3. Görsel Faktör .....	60
2.2.1.4. İşitsel Faktör .....	61
2.2.2. Sosyal Konfor .....	63
2.2.2.1. Çevre Faktörü .....	63
2.2.2.2. Kültür Faktörü .....	64
2.2.3. Psikolojik Konfor .....	65

2.2.3.1. Duygusal Faktör.....	66
2.2.3.2. Algısal Faktör .....	67
2.3. FİZİKSEL KONFOR FAKTÖRLERİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İLİŞKİSİ .....	68
2.4. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ .....	69
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM .....</b>	<b>71</b>
<b>3. OFİS VE TARİHSEL GELİŞİMİ .....</b>	<b>71</b>
3.1. OFİS KAVRAMININ TANIMI.....	71
3.2. OFİSLERİN SINFLANDIRILMASI .....	72
<b>3.2.1. Mekan Düzenine Göre Ofisler .....</b>	<b>73</b>
3.2.1.1. Hüresel (Kapalı/ Geleneksel) Planlı Ofisler .....	74
3.2.1.2. Grup Planlı Ofisler.....	76
3.2.1.3. Açık Planlı Ofisler .....	78
3.2.1.4. Serbest Planlı Ofisler .....	82
3.2.1.5. Karma (Hibrit) Plan Tipi Ofisler .....	85
<b>3.2.2. Çalışma Şekline Göre Ofis Türleri .....</b>	<b>87</b>
3.2.2.1. Kovan Tipi Ofis .....	88
3.2.2.2. Hücre Tipi Ofis .....	89
3.2.2.3. Küme Tipi Ofis .....	91
3.2.2.4. Kulüp Tipi Ofis.....	92
3.3. OFİS MEKANLARININ ORTAYA ÇIKIŞI VE TARİHSEL GELİŞİMİ.....	93
3.4. TÜRKİYE’DE OFİSLERİN GELİŞİMİ.....	120
<b>3.4.1. Türkiye’de Ofis Mekanları .....</b>	<b>126</b>
3.5. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ .....	133
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM .....</b>	<b>135</b>
<b>4. OFİS MEKANLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>135</b>
4.1. OFİS MEKANLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İHTİYACI .....	135
4.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA DEĞERLENDİRMESİNDE KULLANILAN SERTİFİKA SİSTEMLERİ VE TÜRKİYE’DE İLGİLİ DURUM .....	138
<b>4.2.1. Sürdürülebilir Bina Sertifika Sistemleri ve Gelişim Süreci.....</b>	<b>139</b>
<b>4.2.2. Türkiye’de Sürdürülebilir Binalar ile İlgili Yasal Mevzuat .....</b>	<b>142</b>
<b>4.2.3. Türkiye’de Sürdürülebilir Bina Sertifikalandırma Sistemi ve İşleyişi.....</b>	<b>144</b>
4.3. TÜRKİYE’DE OFİS MEKANLARI VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK DURUMU .....	147
<b>4.3.1. Türkiye’de Ofis Mekanlarının Sürdürülebilirlik Durumu.....</b>	<b>151</b>

4.4. SÜRDÜRÜLEBİLİR MEKAN KONFORU DEĞERLENDİRMESİNE ODAKLANAN BAŞLICA BİNA SERTİFİKA SİSTEMLERİNİN İNCELENMESİ .....	154
4.5. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ .....	174
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM .....</b>	<b>176</b>
<b>5. SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS MEKANLARINDA KONFOR YÖNETİMİ MODELİ .....</b>	<b>176</b>
5.1. OFİS MEKANLARINDA FİZİKSEL KONFOR GEREKSİNİMLERİ .....	177
<b>5.1.1. Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Isıl Konfor Gereksinimleri.....</b>	<b>187</b>
5.1.1.1. Ofis Mekanlarında Isıl Konfor Parametreleri ve Ölçümü.....	190
5.1.1.2. Isıl Konfor Değerlendirmesinde Kullanılan Standartlar .....	199
5.1.1.3. Açık Ofis Mekanlarında Isıl Konfor .....	203
<b>5.1.2. Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında İç Hava Kalitesi Gereksinimleri</b>	<b>204</b>
5.1.2.1. Ofis Mekanlarında Hava Kirletici ve Kaynakları .....	204
5.1.2.2. Ofis Mekanlarında Gereken Hava Koşulları.....	216
5.1.2.3. Ofis Mekanlarında İç Hava Kalitesi Standartları.....	217
<b>5.1.3. Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Görsel Konfor Gereksinimleri..</b>	<b>218</b>
5.1.3.1. Ofis Mekanlarında Doğru Günışığı ve Dış Görüş .....	218
5.1.3.2. Ofis Mekanlarında Görsel Konfor Parametreleri.....	221
5.1.3.3. Ofis Mekanlarında Doğru Aydınlatma .....	225
5.1.3.4. Ofis Mekanlarında Görsel Konfor İçin Gerekli Standartlar .....	228
5.1.3.5. Açık Plan Ofis Mekanlarında Görsel Konfor .....	229
<b>5.1.4. Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında İşitsel Konfor Gereksinimleri...</b>	<b>230</b>
5.1.4.1. Ofis Ortamında Gürültüye Neden Olabilecek Kaynaklar .....	234
5.1.4.2. Ofis Mekanlarında Gürültü İçin Önlem.....	234
5.1.4.3. Ofis Mekanlarında Gürültü Kontrolü ve İşitsel Konfor için Standartlar.....	236
5.1.4.4. Açık Plan Ofis Mekanlarında Gürültü Kontrolü ve Ses Konforu.....	237
5.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS MEKANLARINDA KONFOR YÖNETİMİ MODELİ İŞLEYİŞİ .....	240
<b>5.2.1. Başvuru Öncesi Süreç.....</b>	<b>246</b>
5.2.1.1. Yapı İçin Ön Tanımlamaya İlişkin Süreç .....	246
<b>5.2.2. Başvuru Süreci .....</b>	<b>251</b>
5.2.2.1. Başvurunun Tanımlanması .....	251
<b>5.2.3. Ön Değerlendirme Süreci.....</b>	<b>252</b>
5.2.3.1. Yapı Ön Tanımlamaları İçin Ön İnceleme Süreci .....	252
<b>5.2.4. Yapı İçin Konfor Değerlendirme Süreci.....</b>	<b>257</b>
5.2.4.1. Yapı İçin Hedef Konfor Denetimi Yapılması .....	257
<b>5.2.5. Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirme Sonucu Belgelendirilme ve Belgenin Güncellenmesi.....</b>	<b>265</b>
5.2.5.1. Belgelendirme Süreci.....	266

5.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS MEKANLARINDA KONFOR YÖNETİMİ MODELİ .....	267
<b>5.3.1. Ofis Mekanları İçin Hedeflenen Fiziksel Konfor Kriterlerinin     Belirlenmesi.....</b>	<b>268</b>
<b>5.3.2. Ofis Mekanlarında Fiziksel Konfor Kriterlerinin     Değerlendirilebilmesi İçin Ön Değerlendirme Süreci.....</b>	<b>270</b>
<b>5.3.3. Ofis Mekanlarında Fiziksel Konfor Kriterlerinin Değerlendirilmesi     .....</b>	<b>272</b>
<b>5.3.4. Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli.....</b>	<b>274</b>
<b>SONUÇ.....</b>	<b>283</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>289</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>304</b>

## SEMBOLLER

%	: Yüzde
Ta	: Hava Sıcaklığı
Tr1,Tr6	: ortalama radyasyon sıcaklık
va	: hava hızı
RH	: bağıl nem
CO2	: Karban Dioksit
F	: Fahrenheit
°C	: Santigrat
yy	: Yüz Yıl
m2	: Metrekare
m	: Metre
s	: Saat
<	: Küçüktür İşareti
>	: Büyüktür İşareti
≥	: Büyük Eşit
≤	: Küçük Eşit
=	: Eşittir
/	: Bölme İşareti
+	: Toplama İşareti , Pozitif Değer
-	: Çıkarma İşareti , Negatif Değer
mm	: Milimetre
sn	: Saniye
met	: Metabolik Eşdeğer Görev
W	: Watt
clo	: Giysi Isı Direnci
K	: Kelvin
NR	: Gürültü Derecesi

CO	: Karbon Monoksit
ETS	: Sigara Dumanı
VOC'ler	: Uçucu Organik Bileşik
°C	: Santigrat Derece
pg	: Mikrogram
mg	: Miligram
ng	: Nanogram
PM2,5	: 2,5 Mikrondan Küçük Partikül Madde
PM10	: 10 Mikrondan Küçük Partikül Madde
ppm	: Milyonda Bir Birim
SO2	: Kükürt Dioksit
NOx	: Azot Oksitler
NO	: Azot Monoksit
NO2	: Azot Dioksit
Rn	: Radon

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 1.1:</b> Uluslararası platformlarda Sürdürülebilir Kalkınma için atılan adımlar.....	22
<b>Tablo 1.2:</b> Sürdürülebilir bina sorunları... ..	29
<b>Tablo 2.1:</b> Konfor Parametreleri ve Bileşenleri.....	57
<b>Tablo 3.1:</b> 1800'lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri.....	101
<b>Tablo 3.2:</b> 1900'lerin başı ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri.....	104
<b>Tablo 3.3:</b> 1950'lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri .....	107
<b>Tablo 3.4:</b> 1960'larda ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri .....	109
<b>Tablo 3.5:</b> 1970'lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri.....	111
<b>Tablo 3.6:</b> 1980'lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri .....	112
<b>Tablo 3.7:</b> 1990'larda ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri .....	114
<b>Tablo 3.8:</b> 2000'lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri .....	115
<b>Tablo 3.9:</b> 2010'larda ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri .....	117
<b>Tablo 3.10:</b> 2020'lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri .....	118
<b>Tablo 3.11:</b> Ofis mekanlarında kişi başına düşen alan miktarı .....	127
<b>Tablo 3.12:</b> Personelin çalışma şekline göre belirlenen çalışma alanları .....	129
<b>Tablo 3.13:</b> Ofis alanları hesabında kullanılan dolaşım katsayıları .....	130
<b>Tablo 3.14:</b> Örnek bir ofis mekânı alan hesaplaması .....	130
<b>Tablo 3.15:</b> Ofis mekanlarının kullanım amacına göre toplam alanda ortalama oranı .....	130
<b>Tablo 3.16:</b> Toplantı salonlarında kişi başına düşen alan miktarı .....	131
<b>Tablo 3.17:</b> Ofis mekanlarında kullanıcı başına düşen sosyal hizmet alan büyüklükleri .....	131
<b>Tablo 3.18:</b> Ofis mekanlarında kullanıcı başına düşen sosyal hizmet alan büyüklükleri .....	132
<b>Tablo 4.1:</b> Ülkelere göre yaşam kalitesi endeksi 2024 sıralamasında Türkiye .....	147
<b>Tablo 4.2:</b> BREEAM sertifika içeriği.....	157
<b>Tablo 4.3:</b> LEED sertifika içeriği.....	160
<b>Tablo 4.4:</b> WELL sertifika içeriği.....	163
<b>Tablo 4.5:</b> BEST sertifika içeriği.....	166
<b>Tablo 4.6:</b> Önerilen ve belirlenen sertifika sistemlerinin puanlama cetvelleri için oluşturulan analiz tablosu.....	171
<b>Tablo 4.7:</b> Sürdürülebilir yapı konfor yönetimi modeli'ne ait derecelendirme dilimlerine ilişkin sayısal ve simgesel ifadeler .....	172

<b>Tablo 4.8:</b> İlgili sertifika sistemlerinin fiziksel konfor faktörleri ile ilgili hesaplanan ortalama yüzdelik değer ağırlığı .....	172
<b>Tablo 5.1:</b> Ofislerdeki çalışanların ihtiyaçları .....	184
<b>Tablo 5.2:</b> Isıl konforu etkileyen faktörler .....	189
<b>Tablo 5.3:</b> Fanger'in ısı duyum ölçeği .....	191
<b>Tablo 5.4:</b> Kullanıcı için genel kabul edilebilir ısı konfor bölgesi .....	191
<b>Tablo 5.5:</b> Ortam hava akım hızı ve kullanıcı üzerine etkileri .....	193
<b>Tablo 5.6:</b> İç mekan düşey hava sıcaklık farkı müsaade edilebilir sınır değerleri ..	194
<b>Tablo 5.7:</b> Ofis ortamında farklı aktivitelere göre insanın ürettiği ısı akıları ve met değerleri .....	197
<b>Tablo 5.8:</b> Ofis ortamında farklı giysi kombinasyonları ile sağlanan ısı yalıtımı .....	197
<b>Tablo 5.9:</b> Ofis alanları için önerilen konfor kriterleri .....	198
<b>Tablo 5.10:</b> Ofis mekanlarında çalışma şekline bağlı ısı konfor koşulları .....	202
<b>Tablo 5.11:</b> İnsan Sağlığı ve Çevrenin Korunması İçin Dış Hava Kalitesi Sınır Değerleri.....	208
<b>Tablo 5.12:</b> Ofis iç mekanındaki kirletici maddelerin sağlıksal açıdan maruz kalınabilecek sınır değerleri.....	212
<b>Tablo 5.13:</b> Sigara içilmeyen mekânda gerekli havalandırma debisi .....	215
<b>Tablo 5.14:</b> EN 17037 Standardına göre günışığı aydınlatma performans ölçütleri.....	219
<b>Tablo 5.15:</b> EN 17037 +A1:2021- Standardına göre günışığı performans ölçütlerine göre dış görüşün değerlendirilmesi.....	220
<b>Tablo 5.16:</b> Ofis mekanları için aydınlık düzeyi önerileri.....	222
<b>Tablo 5.17:</b> Ofis mekanları için renksel geriverim değeri, aydınlatma düzgünlüğü ve kamaşma değeri önerileri.....	224
<b>Tablo 5.18:</b> İşleve bağlı kabul edilebilir görüntü seviye değeri.....	231
<b>Tablo 5.19:</b> NR 40, NCB 40 ve NCB 45.....	231
<b>Tablo 5.20:</b> Yapı sürdürülebilir konfor kriterleri değerlendirme tablosu.....	264

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1: Sürdürülebilir kalkınma bileşenlerinin ilişkisi.....	18
Şekil 1.2: Hart'a göre sürdürülebilirlik bileşenlerinin ilişkisi.....	18
Şekil 1.3: Sürdürülebilirlik Açısından Çevresel, Sosyal ve Ekonomik Bileşenlerin İlişkilendirilmesi.....	20
Şekil 1.4: Sürdürülebilir Çevre.....	28
Şekil 1.5: Sürdürülebilir Mimarlık İlkeleri ve Kapsamları.....	32
Şekil 1.6: Bir bina için gerekli kişi başı yıllık kaynak akış sistemi.....	33
Şekil 1.7: Yapıya Kaynak Girdileri ve Oluşturdukları Çıktılar.....	33
Şekil 1.8: İnsan Adaptasyonunu Sağlamak İçin Stratejiler ve Yöntemler.....	36
Şekil 1.9: Bina yaşam döngüsü.....	41
Şekil 1.10: Bina yaşam döngüsü ve gömülü enerji- karbon.....	42
Şekil 1.11: Bir binanın yaşam döngüsü boyunca enerji kullanım aşamalar.....	44
Şekil 2.1: Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisi.....	52
Şekil 2.2: İç mekânda kullanıcının konforunu etkileyen faktörler.....	54
Şekil 2.3: Bir iç mekandaki temel çevresel faktörler.....	56
Şekil 2.4: Fiziksel Konfor Faktörleri.....	57
Şekil 3.1: Hüresel (Kapalı/ Geleneksel) planlı ofis yerleşimi örneği.....	74
Şekil 3.2: Grup planlı ofis yerleşimi örneği.....	77
Şekil 3.3: Büro çekirdek sistemi (bull pen) ofis yerleşimi örneği.....	79
Şekil 3.4: Yönetici çekirdek sistemi ofis yerleşimi örneği.....	80
Şekil 3.5: Açık yerleşme sistemi ofis örneği.....	80
Şekil 3.6: Açık yerleşme sistemi ofis örneği.....	81
Şekil 3.7: Açık plan ofis ile serbest düzenli ofis arasındaki fark.....	83
Şekil 3.8: Serbest planlı ofis yerleşimi örneği.....	83
Şekil 3.9: Karma (Hibrit) planlı ofis yerleşimi örneği.....	85
Şekil 3.10: Etkileşim ve otomasyon artışına bağlı olarak şekillenen ofis türleri.....	87
Şekil 3.11: Kovan tipi ofis alanlarında ekip çalışması için düzenlenmiş masa örneği.....	88
Şekil 3.12: Kovan tipi ofis yerleşimi örneği.....	89
Şekil 3.13: Hücre tipi ofis yerleşimi örneği.....	90
Şekil 3.14: Amarna – Mısır Antik Kenti ofis yapıları ‘Scribes’.....	95
Şekil 3.15: Atrium çevresinde yer alan çalışma villaları, Cosa.....	96
Şekil 3.16: Doğu Hindistan Şirketi.....	97
Şekil 3.17: The Old Admiralty Office Plan.....	99
Şekil 3.18: The Old Admiralty Office Toplantı Odası.....	100
Şekil 3.19: Larkin Yönetim Binası'nın planı.....	103

<b>Şekil 3.20:</b> Türkiye’de ofis yapılarının gelişimi.....	123
<b>Şekil 3.21:</b> 2013-2023 yılları arasında İstanbul ofis gayrimenkul durumu.....	125
<b>Şekil 3.22:</b> 2022 ve 2023 yıllarında Türkiye deki ofis stoku ve arzı durumu.....	127
<b>Şekil 4.1:</b> Sürdürülebilir ofis ihtiyacı.....	136
<b>Şekil 4.2:</b> Sürdürülebilir bina sertifika sistemleri zaman çizelgesi.....	140
<b>Şekil 4.3:</b> Türkiye’de Sürdürülebilir Yapı Değerlendirme Sistemi İdari İşleyiş Yapısı.....	147
<b>Şekil 4.4:</b> Ülkelere Göre Yaşam Kalitesi Endeksi 2024.....	147
<b>Şekil 4.5:</b> Türkiye Gayrimenkul Pazar büyümesi.....	152
<b>Şekil 4.6:</b> Türkiye’deki yeşil binaların niteliksel dağılımı.....	153
<b>Şekil 5.1:</b> Çevre konforu, iş yaşamı konforu ve yaşam konforu ilişkisi.....	181
<b>Şekil 5.2:</b> Ofis verimliliği ve konfor ilişkisi .....	181
<b>Şekil 5.3:</b> “Yaşanabilirlik” piramidi .....	182
<b>Şekil 5.4:</b> Ofis konfor parametreleri ve etkileşimli davranışlar arasındaki ilişkilerin yol modeli .....	183
<b>Şekil 5.5:</b> Yapılı Çevrenin Sağlık Açısından Değerinin Ölçülmesi ABD Örneği ...	185
<b>Şekil 5.6:</b> Personelin bir yıllık çalışma dağılımı .....	186
<b>Şekil 5.7:</b> Olgay’ın sıcaklık için oluşturduğu biyoiklim haritası .....	188
<b>Şekil 5.8:</b> İnsan vücudunun iç mekanda çevreyle olan ısıl dengesi .....	190
<b>Şekil 5.9:</b> Isıl konfor faktörü parametreleri .....	192
<b>Şekil 5.10:</b> İç mekanda bireyin metabolik aktivite durumu .....	196
<b>Şekil 5.11:</b> Ofis ortamında ısıl konfor durumu .....	199
<b>Şekil 5.12:</b> Ofis ortamında iç hava kalitesi ve kirleticiler .....	210
<b>Şekil 5.13:</b> Ofis İç Hava Kalitesini Etkileyen Faktörler .....	211
<b>Şekil 5.14:</b> Bir ofis ortamında hava kirleticinin (C) konsantrasyonu.....	214
<b>Şekil 5.15:</b> İç mekandan dış görüşün değerlendirilmesi .....	220
<b>Şekil 5.16:</b> Ofis mekanlarında gün ışığı kontrolü.....	227
<b>Şekil 5.17:</b> Ofis ortamında görsel konfor durumu .....	227
<b>Şekil 5.18:</b> Ofis mekanlarında ses iletimi .....	233
<b>Şekil 5.19:</b> Ofis ortamında gürültüye neden olabilecek kaynaklar .....	235
<b>Şekil 5.20:</b> Açık plan ofis mekanlarında ses yayılımı .....	238
<b>Şekil 5.21:</b> Sürdürülebilir yapı değerlendirmesinde kavramsal ilişki modeli .....	240
<b>Şekil 5.22:</b> Sürdürülebilir yapı konfor yönetimi modeli uygulama şeması .....	241
<b>Şekil 5.23:</b> Sürdürülebilir ofis mekanlarında konfor yönetimi modeli işleyiş şeması .....	242
<b>Şekil 5.24:</b> Sürdürülebilir ofis mekanlarında konfor yönetimi modeli işleyiş süreçleri .....	242
<b>Şekil 5.25:</b> Sürdürülebilir yapı konfor değerlendirmesi uygulama adımları .....	268
<b>Şekil 5.26:</b> Fiziksel Konfor Kriterlerinin Değerlendirilmesi Süreci Aşamalar ve Adımlar.....	282

## RESİM LİSTESİ

<b>Resim 3.1:</b> Hücre tipi ofis alanı için düzenlenmiş çalışma istasyonu örneği .....	90
<b>Resim 3.2:</b> Küme tipi ofis alanı için düzenlenmiş çalışma istasyonu örneği .....	91
<b>Resim 3.3a:</b> Kulüp tipi ofis alanı için düzenlenmiş çalışma istasyonu örneği.....	92
<b>Resim 3. 3b:</b> Kulüp tipi ofis alanı için düzenlenmiş çalışma istasyonu örneği .....	92
<b>Resim 3.4:</b> Botticelli'nin 'St Augustine in His Cell' tablosu.....	93
<b>Resim 3.5:</b> Orta Çağ keşişleri için tasarlanan 'Scriptorium' .....	94
<b>Resim 3.6:</b> Ufizzi Palace.....	97
<b>Resim 3.7:</b> İngiltere Merkez Bankası.....	98
<b>Resim 3.8:</b> The Old Admiralty Office Cephe.....	99
<b>Resim 3.9:</b> 1800'lü yıllarda ofis düzeni .....	101
<b>Resim 3.10:</b> Larkin Yönetim Binası, New York.....	103
<b>Resim 3.11:</b> Taylorist ilhamlı bir ofis.....	104
<b>Resim 3.12:</b> Johnson Wax Açık Plan Ofisi.....	105
<b>Resim 3.13:</b> Bürolandschaft Ofis Düzeni.....	106
<b>Resim 3.14:</b> Action Office II Düzeni.....	108
<b>Resim 3.15:</b> Hücre çiftliğinin ortaya çıkışı .....	109
<b>Resim 3.16:</b> 1970'lerde ofis düzeni örneği.....	110
<b>Resim 3.17:</b> 1980'lerde ofis düzeninde yoğun kabin kullanımı örneği.....	112
<b>Resim 3.18:</b> 1990'ların ofislerindeki yoğun çalışma alanları örneği .....	113
<b>Resim 3.19:</b> 2000'lerde ofislerde ortak dinlenme ve etkinlik alanları .....	115
<b>Resim 3.20:</b> 2010'larda ofislerde eğlence ve sosyalleşme alanları .....	116
<b>Resim 3.21:</b> 2020'lerde ofislerde canlı renklerde eğlence ve sosyalleşme alanları.....	118

## KISALTMALAR

<b>WMO</b>	Dünya Meteoroloji Örgütü
<b>ISO 50001</b>	Enerji Yönetim Sistemi Standardı
<b>NEPA</b>	Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Çevre Politikası Yasası The National Environmental Policy Act
<b>BM</b>	Birleşmiş Milletler
<b>SKH</b>	Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri
<b>VOC</b>	Uçucu organik bileşikler
<b>HVAC</b>	Havalandırma sektörünün tüm dalları
<b>EPA</b>	ABD Çevre Koruma Ajansı
<b>CEN</b>	Avrupa Standardizasyon Komitesi
<b>ASHRAE</b>	Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği
<b>WHO</b>	Dünya Sağlık Örgütü
<b>VDU</b>	Mekansal Kombinasyon
<b>ASR A1.2</b>	ASHRAE A1.2
<b>USGBC</b>	Amerikan Yeşil Binalar Konseyi
<b>BREEAM</b>	Building Research Establishment Environmental Assessment
<b>ÇEDBİK</b>	Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
<b>BEST</b>	Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım
<b>EDGE</b>	Excellence in Design for Greater Efficiencies
<b>LEED</b>	Enerji ve Çevre Dostu
<b>YES-TR</b>	Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği
<b>BEP</b>	Bina Enerji Performansı Düzenlemeleri
<b>WELL</b>	Bina Standardı
<b>WGBC</b>	Dünya Yeşil Bina Konseyi
<b>PMV</b>	Tahmini Ortalama Oy - Predicted Mean Vote
<b>PPD</b>	Memnun Olmayanların Tahmini Yüzdesi
<b>Tr</b>	Yüzeyin Ortalama Işınım Sıcaklığı
<b>IEQ</b>	İç Ortam Kalitesinin
<b>WCED</b>	Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu
<b>Ör.</b>	Örnek
<b>IPCC</b>	Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli
<b>ISO</b>	Uluslararası Standartlar Teşkilat
<b>AB</b>	Avrupa Birliği
<b>TDK</b>	Türk Dil Kurumu
<b>ABD</b>	Amerika Birleşik Devletleri
<b>M.Ö</b>	Milattan Önce
<b>MİA</b>	Merkezi İş Alanı

<b>FK</b>	Fiziksel Konfor
<b>İK</b>	Isıl Konfor
<b>İHK</b>	İç Hava Kalitesi
<b>GK</b>	Görsel Konfor
<b>İK</b>	İşitsel Konfor
<b>Vair</b>	Hava Akım Hızı
<b>TSE</b>	Türk Standardları Enstitüsü
<b>RH</b>	Bağıl Nem
<b>Tair</b>	Çalışma Sıcaklığı
<b>CIBSE</b>	Chartered Institution of Building Services Engineers
<b>Min.</b>	Minimum
<b>Max</b>	Maximum
<b>T.C.</b>	Türkiye Cumhuriyeti
<b>HKDY</b>	Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi

## GİRİŞ

İlk çağlardan itibaren insanoğlunun en önemli sorunlarından biri barınmak olmuştur. Yerleşik hayata geçiş ve çevrede hazırda bulunan doğal malzemelerle yapı kabuğunun oluşturulması sonrası, endüstri devrimine kadar geçen süreçte bu sorun çözülmüştür.

Sanayi devrimi sonrası artan nüfus karşısında artan yapı ihtiyacı, global yaşanan çeşitli sorunlar, azalan kaynaklar ve üretimdeki maliyet artışları gibi pek çok neden; insanların yaşama alanları için tercih seçeneklerini ellerinden almakta, hızlı ve yeterince düşünülmeden oluşturulan sağlıksız ve konforsuz kabuklarda yaşamaya mecbur etmektedir. Ayrıca bilinçsiz yapılaşma, yoğun kaynak ve enerji tüketimi; atık oluşumuna neden olarak biyo-çeşitlilik için tehdit oluşturmaktadır.

Sürdürülebilirlik bu bağlamda ekonomik, çevresel ve toplumsal gereksinmelerin gelecek kuşakların yaşam koşullarına zarar vermeden karşılanmasını hedefleyen bir dünya görüşü olarak yerini almıştır (Özcan, 2013).

Sürdürülebilir yaşam döngüsünün sağlanabilmesi için enerji ihtiyacı en fazla olan yapı sektörüne önemli görevler düşmektedir.

Türkiye’de ve tüm dünyada toplam enerji tüketiminin içinde binaların ısıtılması, soğutulması, havalandırılması, aydınlatılması ve sıcak su ihtiyacı için kullanılan enerjinin %30 olduğu tahmin edilmektedir. Öte yandan binalarda kullanılan beton, cam, ahşap, elektrik malzemeleri, tesisat ekipmanları gibi imalatların sanayide üretimi ve inşaat için kullanılan iş makinaları için tüketilen enerji miktarı dikkate alınırca, toplam tüketilen enerji oranı %40’ı aşmaktadır (Özcan, 2013). Bu durum bize, özellikle fosil enerji kaynakları kullanılarak sağlanan bina yaşam döngüleri için; doğru sürdürülebilir tasarım ve yaklaşımların günümüz ve gelecek için bir tercihten çok zorunluluk olduğunu göstermektedir.

Yapıların, inşasından kullanımına kadar her aşamada doğal dengeye saygı anlayışı ile çalışması gerekmektedir. Aslında binayı oluşturan malzemeden, bina ömrünü tamamladığında binada yeniden kullanıma sokulabilecek bölümlerin değerlendirilmesi sürecine kadar uzanan tüm alanda; fosil yakıtlara dayalı enerji girdilerinin, enerji, su, yapı malzemeleri vb. miktar ve maliyetinin minimize edilmesi ile binalarda sürdürülebilirlik sağlanırken, kullanıcı da gözetilerek sağlıklı ve konforlu mekan çözümlerine gidilmelidir (Özcan, 2013).

Bir projenin başlangıcında, son kullanıcının ihtiyaçlarının tanımlanarak tasarıma gidilmesinin yanında binanın tüm yaşam döngüsüne dahil olan paydaşların düşünülmesi son derece önemlidir. Parçalı bileşenlerin oluşturduğu nihai bir bütün olan binanın, inşaat sürecine bütünsel yaklaşmak gerekmektedir. Aslında karşılaşılan sorunların çoğu; disiplinli bir sistem yaklaşımı bulunmamasından, gereksinimlerin iyi tanımlanmamasından veya kullanıcı gereksinimlerine cevap verme durumunun kısa vadede tutulmasından kaynaklanmaktadır. Asıl sorun şimdi tasarla sonra düzelt yaklaşımından kaynaklanmaktadır. Bu durum da ekonomi, zaman ve sağlık açısından kayıplara neden olmaktadır.

Ticaret sektörü, diğer tüm sektörler arasında en fazla enerji tüketimine neden olan sektörlerden biridir. Ofis yapıları da bu sektörde hizmet veren bir yapı türü olarak, en çok enerji harcanan ikinci yapı tipidir. Ofis yapılarının enerji tüketimindeki payı da düşünüldüğünde, sürdürülebilir yapı üretiminde dünyada olduğu gibi ülkemizde de üzerinde durulması gerektiği açıktır. Bu nedenle ofis yapılarının sürdürülebilir mimarlık ilkeleri çerçevesinde değerlendirilmesi ve tasarım standartlarının belirlenmesi, sürdürülebilirlik kavramının uygulanabilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

### **Problemin Tanımı**

Günümüzde kapalı bir kabuk içerisinde yaşayan insan için sadece barınmanın yeterli olmadığını görmekteyiz. İnsan fiziksel, psikolojik ve sosyolojik yönden ihtiyaçları olan bir canlıdır ve bulunduğu kapalı ortam sağlığı ve verimi açısından büyük önem taşımaktadır. Enerji krizinden önceki yıllarda yapılan ofislerde, yeteri

kadar doğal havalandırma yapılamaması ve sentetik malzeme kullanımı artışı, iç ortam hava kalitesini düşürmüş, hasta bina sendromu (sick building syndrome) ve yapı kaynaklı rahatsızlıklar görülmeye başlanmıştır.

Hasta bina sendromu ve yapı kaynaklı rahatsızlıkların çözümü noktasında; özellikle insanların konutlardan sonra zamanlarının büyük bölümünü geçirdikleri ofis gibi kapalı ortamlarda Yaşamsal Konforun Sağlanması büyük önem taşımaktadır.

Bulduğu mekânın kullanıcı odaklı doğru tasarım ilkeleri ile çözümlenmiş olması kullanıcısı için memnuniyet, dolayısı ile sağlıklı ve verimli yaşam olarak karşılık bulmaktadır. Bu durum konuttan ofise, bina ölçeği değişse de tüm yapı grupları için değişmemektedir. Dolayısıyla oluşturulabilecek bir konfor yönetimi modeli bazı değişkenlerle diğer yapı gruplarına da uyarlanabilir. Söz konusu model için; sabit kullanıcı sayısı ve mekânın belirli bir zaman diliminde kullanılıyor olması, bu modelin oluşturulup test edilebilmesi açısından önemli olduğu için çalışma konusu olarak ofis binaları tercih edilmiştir. Oluşturulacak olan model, gelecek için dijital ortamda big datadan edinilecek verilerle, android cihazlar ve smart sistemler üzerinden çok daha etkin ve hızlı işleyebilecektir.

Çalışma ortamları, ofis kullanıcılarının çalışma eğilim ve yöntemleri değiştikçe her geçen gün değişiklik göstermiştir. Mekanlardaki kullanıcı etkileşimleri arttıkça da hiyerarşi önemini yitirerek iş birliği içinde çalışılan paylaşımlı açık ofis modeli gelişmiştir. Paylaşımlı açık ofisler, birlikte veya bağımsız olarak çalışılırken aynı zamanda diğer çalışanlarla etkileşim ve iletişim içerisinde katılımcı yöntemlerle üretim yapılabilen mekanlardır. Paylaşımın artması bilginin erişilebilir ve şeffaf olmasını, dolayısıyla girişimci insanlar arasında bağların gelişimi ve iş potansiyelinin, verimliliğin artmasını sağlamaktadır. Ofisler, kurumsal yapılanmaları, hizmet verdikleri alanda işleyişe bağlı olarak ve kurumsal olarak kendilerine tanımladıkları vizyona göre farklı mekânsal organizasyonlarla şekillenmektedir. Sürdürülebilir olması hedeflenen ofis binalarında, kullanıcı konforunun sağlanabilirliği ancak mekânsal organizasyonla bir bütün olarak düşünülüp belirli standartlara göre tasarlanmasıyla mümkün görülmektedir.

Konfor, kullanıcıların buldukları ortamda kendilerini fiziksel ve psikolojik olarak rahat hissetmeleri olarak tanımlanabilir.

Bu çalışmada; çalışma ortamlarında fiziksel çevre koşulları tasarımının doğru yapılmasının, çalışanların sağlık ve verimliliklerine büyük ölçüde etkisi olduğu bilinci ile ofis yapılarının doğru tasarımsal çözümlerle hayata geçirilmesi için standartlar getirilerek konforun yönetilebileceği bir model oluşturmak amaçlanmaktadır.

Bu yaklaşımın konut, ofis, kamu binaları, alışveriş merkezleri gibi çeşitli yapılarda sağlanması sayesinde kullanıcıların ve dolayısıyla toplumun bu konuda bilinçlenmesi ve yaşam şeklinin değiştirilmesi sağlanabilir. Bu konuda tasarımcıların, yatırımcıların ve toplumun teşvik edilmesi gerekmektedir.

### **Literatür Taraması**

Mekân konforu üzerine yapılan literatür taraması ile konut, ofis, okul, hastane gibi pek çok yapı alanında farklı konfor disiplinlerinde çalışmalara rastlanmaktadır. Çalışmanın konusu olan sürdürülebilir ofis mekanları için konfor konusu, çalışan ve kullanıcı sağlığını doğrudan ilgilendirmesi nedeni ile ofis pazarında güncel bir öneme sahiptir. Ofis mekanlarının; fiziksel, psikolojik ve sosyal iyi oluş hususunda kullanıcı sağlığı ve verimi üzerine etkisi araştırmacıların dikkatini çekmektedir. Sağlığın ölçümünde kullanıcının fiziksel iyi oluş halinin daha baskın ve ölçülebilir olması, çalışmanın kapsamını ofis mekanlarında fiziksel konfor konusu üzerine yoğunlaştırmıştır.

Kraus, iç ortam faktörlerini analiz etmeyi ve hangi faktörlerin iç ortam kalitesi üzerinde önemli etkileri olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmasında yeni bilgilerin bina pratiğine uygulanması, halihazırda üretim öncesi aşamada olan iç ortam kalitesini ve sürdürülebilir kalkınma ilkelerine göre binaların tasarım aşamasında önemli ölçüde etkileyebileceği düşüncesi ile ikili karşılaştırma yöntemi (Fuller' s üçgeni), iç ortam kalitesinin (IEQ) önemli faktörlerinin belirlenmesine katkı olarak kullanmıştır (Kraus, M. 2018). (Zimring ve Reizenstein, 1980;

Zimmerman ve Martin, 2001) kullanıcı memnuniyetine odaklanan, kullanıcı merkezli bina değerlendirmeleri üzerine çalışmalar yapmışlardır.

Wargoocki vd. ve Fisk çalışmalarında, kötü iç hava kalitesi ile hasta bina sendromu arasında bağlantı kurmuştur (Wargoocki vd, 2000; Fisk, 2000).

Ofis alanındaki ışık ve aydınlatmanın kullanıcı konforuna etkilerini inceleyen çalışmalarda; (Van Duijnhoven vd. 2018; Kuzu ve Kwok, 2016) çalışma yüzeylerindeki ışık seviyeleri, (Bjørnstad vd, 2016) ofis çalışma saatlerinde daha fazla güneş ışığı ve doğa ile temasın etkileri, (Veitch vd 2008) aydınlatma kalitesinin memnuniyet etkilerini ele almışlardır. (Marans ve Yan, 1989) ofis binaları ile ilgili ulusal bir çalışmadan elde edilen verileri kullandıkları çalışmada, aydınlatmanın çalışma alanının genel kalitesi için önemli olduğu sonucunu testlerle doğrulamıştır. Aynı zamanda çalışma, açık ofis sistemlerinde mahremiyet değerlendirmesinin aydınlatma kalitesinden daha az etkili olduğunu göstermektedir. (Joines vd, 2015) çalışmasında ayarlanabilir görev ışıklarının kullanılmasının; kas, iskelet sistemi ve görsel konfor için fayda sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

(Navai vd. 2003) açık plan ofislerde akustik ve memnuniyet arasındaki ilişki konusunu incelemiş ve tatmin edici akustik koşullar için ampirik olarak türetilmiş tavsiyeler geliştirmeye çalışmıştır.

Ofis alanındaki ses ve gürültünün kullanıcı konforuna etkilerini inceleyen; (Schlittmeier ve Liebl, 2015) ofislerde arka plan konuşma ve seslerin rahatsızlığı üzerine çalışmıştır. (Shafiee Motlagh vd, 2018) özel açık plan banka ofislerinde çalışan personelde oda akustik koşullarının etkilerini incelemiştir. (Seddigh vd, 2015) Açık plan ofislerde gürültü emilimi değişiminin kullanıcı algısına etkileri değerlendirilmiştir. (Kjellberg ve Landström, 1994) Ofis ortamında başkaları tarafından üretilen veya tahmin edilemeyen seslerin (örneğin, telefon çalmaları) kontrol edilemediği için daha fazla strese neden olduğu belirtilmektedir. (Sundstrom vd, 1994) çalışmalarında; arka planda konuşan insanların, çalan telefonların ofislerde en sık birincil rahatsızlık kaynağı olduğuna ve anlaşılabilir konuşmaların, anlaşılmaz

konuşma veya bilgi içermeyen seslerden daha dikkat dağıtıcı olduğuna değinmektedir.

(Wargocki, P. ve Wyon, DP, 2007). İç hava kalitesinin performans ve üretkenlik üzerindeki etkilerini incelemiş oldukları çalışmada, kirleticiler, havalandırma oranları ve karbondioksit seviyeleri gibi iç mekan hava kalitesi faktörlerinin bilişsel performans, iş verimliliği ve algılanan hava kalitesi üzerindeki etkisini incelemişlerdir.

(Boerstra vd, 2015) yaz aylarında termal ortam üzerindeki kişisel kontrolün konfor ve performans etkisi üzerine yaptığı çalışmanın sonucunda deneklerin tercih ettiği otokontrol durumunda sıcaklık, hava hareketi, havalandırma, ışık ve gürültünün algılanan kontrolü daha yüksek çıkmıştır.

(Qin vd, 2014) iç mekân bitkilerinin insan konforuna etkisini araştırdığı çalışmada; kullanıcı üzerinde bitkilerin renk, boyut ve koku miktarlarını test etmiştir. Çalışmanın sonucunda çoğunluğun yeşil, hafif kokuya sahip küçük bitkilerin bulunduğu ofis ortamını tercih ettiği görülmektedir.

(Schakib-Ekbatan vd. 2010) sürdürülebilir ofis binalarının sosyo-kültürel boyutunun bir göstergesi olarak kullanıcı memnuniyeti üzerine çalışma yapmıştır.

(Kats vd, 2003; Wilson, 2004; Wargocki ve Seppänen, 2006) bina sakinlerinin konforunu korumanın binalardaki işletme maliyetlerinin en büyük payını oluşturduğunu ileri sürmektedirler.

(Quang vd. 2014) çalışmalarında, kentsel ofis binalarında enerji kullanımını en aza indirirken iç ortam kalitesini en üst düzeye çıkarmak için bir model geliştirmeye çalışmışlardır.

Ofis binalarında çalışanların konforu üzerine çalışan (Bluyssen vd, 2011) havalandırma, sıcaklık, aydınlatma, gölgeleme, gürültü alanlarında algılanan kontrol miktarı ile genel konfor ilişkisini araştırmıştır. Çalışmada algılanan konforun çeşitli kişisel, sosyal ve inşa etme faktörlerinden güçlü bir şekilde etkilendiğini ve bunların

ilişkilerinin karmaşık olduğuna değinilmektedir. Çalışmanın sonucunda, algılanan konforun; algılanan iç hava kalitesi, gürültü, aydınlatma ve termal konfor tepkilerinin, daha fazla araştırmayı hak ettiği görüşü belirtilmektedir.

### **Çalışmanın Amacı**

Ofislerde ve enerji tüketiminin fazla olduğu benzeri yapılarda, sürdürülebilirlik önlemleri alınırken aynı zamanda iç mekânda kullanıcı konforunun da sağlanabilmesi gerekmektedir. Yapının, kullanıcılarından beklenen performans da gözetilerek; kullanıcının fiziksel, psikolojik ve sosyolojik yönden rahatı sağlanabilmelidir. Bu konfor durumunun yönetilebilmesi ile ofis ve benzeri yapılarda kullanıcı memnuniyeti sağlanırken aynı zamanda hasta bina sendromu tehdidi de ortadan kalkacaktır.

Çalışmada, enerji tüketiminin en fazla olduğu konut, ofis, kamu yapıları, endüstri yapıları gibi binalar içerisinde kullanıcının konforunun ve memnuniyetinin ölçümlenebileceği ve yönetilebileceği yapı türü olarak ofis binaları tercih edilmiştir. Ofis binalarında kullanıcının sayısı, mekânı kullanma süresi gibi verilerin değişkenlik göstermemesi, kullanıcı konforu ve performansının ölçümü için bütün kriterler sağlanmakta bu durum da çalışma amacına uymaktadır.

Ofis tasarımında iç mekân konforunun doğru çözümlenmiş olmasının, sağlık ve verimlilikle ilişkisinin bulunması çalışmayı bu hususta değerli kılmaktadır. Günümüz rekabetçi iş ortamında çalışanlarından olabildiğince fazla verim almak isteyen firmalar ve kuruluşlar düşünüldüğünde, fiziksel ve psikolojik olarak sağlığı ve dolayısı ile üretkenliği etkileyen ofis konforunun, neden ve kimler için önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Rekabetin yoğun yaşandığı günümüz koşullarında, şirketler çalışanlarının iş gücü potansiyellerini olabildiğince kullanmak arzusundadırlar.

Konfor, insan sağlığının değerinin farkındalığı noktasında önemi giderek artan bir konudur. Mekânın konforu sadece kullanıcı bireyi kapsamakla kalmayıp; işveren, aile bireyleri, sağlık sistemi ve daha geniş ölçekte düşünüldüğünde toplumu

etkileyen bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Firmalar iş yerlerinde istihdam ettikleri çalışanlarının, iş devamlılıklarını sağlamak ve üretkenliklerini belirli bir seviyede tutabilmek için çözüm aramakta ve iyileştirmelere gitmektedirler. Ofis çalışanı açısından bakıldığında da işveren tarafından konforunun düşünülmesi, önemsendiklerini hissettirmekte ve bildikleri işi en iyi şekilde yapmak olarak karşılık bulmaktadır. Sadece nitelikli bir çalışanı işe almanın yeterli olmadığı, o çalışanı elde tutmak ve verim alabilmek için çalışma ortamından memnuniyetini sağlamanın önemi de fark edilmiştir.

Bir yapı veya mekân içerisinde işlevsel ve konforlu çözümler oluşturabilmek için öncelikle kullanıcı ihtiyaçlarını doğru tespit edip, davranışlarını anlayabilmek gerekir. Doğru bir iç ortam tasarımı ile estetik, çekici ve konforlu bir mekân oluşturulurken, kullanıcılar için yaşam kalitesinin arttırıldığı, iş tatmininin yaşandığı, iş veren açısından çalışanından verim elde ettiği dolayısı ile maddi olarak beklentisinin karşılandığı sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Sürdürülebilir bir ofis yapısı tasarımında; enerji maliyetleri ve karbon emisyonları düşük tutulurken, bina sahipleri ve kullanıcılarının konforlarını sağlama arasındaki denge çok iyi kurulmalıdır. Geleceğin sürdürülebilir ofis yapılarının tesisi için, iç mekân konforu kaynaklı üretkenliğin, ölçülebilir ve değerlendirilebilir konfor parametrelerine göre standartlar oluşturularak yönetiminin sağlanabilirliği çok önemli görülmektedir.

Bazı hesaplamalar bozulan iç ortamın tahmini maliyetinin aynı binaların ısıtma enerjisi maliyetlerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir (Seppänen, 1999).

2000 yılında Amerika'da Fisk tarafından yapılan bir araştırmaya göre çalışma ortamında konforla ilgili iyileştirmeler yolu ile çalışan performansında %0,5–5 üretkenlik artışına dayalı olarak 20-160 milyar ABD Doları tahmini tasarruf öngörülmüştür (The Indoor Environment Handbook, Bluysen, 2009). Bu değerlendirmelerden yola çıkılarak ülkemizde geliştirilecek ofis binaları için konfor yönetimi modeline dayalı bir yapı standardı sistemi ile kullanıcı konforuyla paralel,

tasarruf ve sürdürülebilirlik sağlanacağı hipotezi ile çalışma yapılması amaçlanmaktadır.

Bu çalışma ile oluşturulacak ofis yapı türü konfor yönetim modeli ile; uluslararası benzerleri incelenerek, değerlendirme kriterleri ve verilecek sertifika için önem dereceleri göz önünde bulundurularak, kapsamı açık ofisler olarak sınırlandırılan ofis mekanlarında yapının taşınması gereken standartlar, tasarım, inşaat ve işletme stratejileri belirlenecek, kullanıcı konforu denetlenebilecektir. Denetim sonucu belirlenecek olumsuz şartların iyileştirilmesine yönelik çözümlenmelerle modelin geri beslemesi sağlanabilecektir. Model ile denetlenecek yapıların edineceği sertifika yapının prestiji ve gayrimenkul değerini arttırırken, ülkenin ekonomik ve ekolojik gelişimine katkı sağlayacaktır.

Bir binanın ömrünün 30 yılın üzerinde olduğunu göz önünde bulundurulduğunda, personel giderleri bina ilk yatırım maliyeti ve işletme giderlerinin oldukça üzerinde hesaplanır (Osso, 1994). Personel giderlerini uzun vadede düşürmek ve verimi arttırmak için belirli standartların getirilmesi ve konforun yönetimi önemlidir. Oluşturulacak standartlarla, mevcut yasalarda da değişiklik ve düzenleme getirileri ile ülkenin sürdürülebilir kalkınmasına olumlu etkilerde bulunulması öngörülmektedir. Ayrıca yapı için konfor kriterlerinin belirlenmesi, örnekleme sayısına bağlı olarak denetlenen parametrelerin bölgesel dağılım özelliklerinin tespit edilmesi için de kullanılabilir.

### **Çalışmanın Kapsamı**

Çalışma, ülkemizde yeterli olmayan uluslararası sürdürülebilir yapı değerlendirme kriterlerinin, seçilen açık ofis alanları için denetleme sağlanabilecek standartlara dönüşebileceği bir model oluşturulmasını kapsamaktadır. Güncellenmiş uluslararası; bina sertifika sistemleri, standartlar ve raporlar çalışmaya veri sağlayacak kaynaklar olarak incelenip analiz edilecektir.

Konfor konusu çok geniş bir alan olduğu için; tez hazırlanmasında belirlenmiş olan azami çalışma süresini aşmamak ve konunun işlenişini verimli

kılmak amacıyla, belirlenen paylaşımlı açık ofis alanlarında konfor yönetimine, kullanıcının fiziksel konforu ile sınırlandırılma getirilmesi uygun görülmüştür.

Literatür taramasına dayanarak, ofis tasarımı ve verimlilik arasındaki ilişki; memnuniyet sonucu oluşan verimlilik ve konfora etki eden faktörler kümesi (gürültü, aydınlatma, hava sıcaklığı, mekânsal düzenlemeler) arasında artan ve azalan açısından bir bağıntı söz konusudur. Ofis tasarımında bağımsız değişkenler olarak belirlenecek konforu sağlayan fiziksel çevre faktörlerindeki (gürültü, aydınlatma, hava sıcaklığı, mekânsal düzenlemeler) artma veya azalma durumunun, bağımlı değişken olan ofis mekanını kullanan bireyin üretkenliği üzerinde etkisi bulunmaktadır ve bu bağımsız değişkenlerin belirli standart seviyelerde tutulmasını denetleyecek bir yönetim modeli verimi arttıracak, yapıyı sürdürülebilir ve sağlıklı kılacaktır.

### **Çalışmanın Yöntemi**

Çalışma için öncelikle sürdürülebilirlik kavramı incelenecek ve mimari ile ilişkilendirilecektir. Literatür taraması yapılarak ofis binalarının sürdürülebilir olabilmesi için belirlenen uluslararası sürdürülebilir yeşil bina kriterleri değerlendirilecektir. Analiz sonrası ülkemiz ofis binaları sürdürülebilirliği için standartlar belirlenerek, kullanıcı konforunun denetlenebileceği bir model oluşturulacaktır. Sistem kuramı yöntemi ile ilişkilendirilecek olan konfor parametrelerinin denetimi; yeni inşa edilecek ofis yapıları için standartlar sunarken, mevcut ofis yapıları için de aksayan konfor parametreleri konusunda iyileştirmeler önererek modelin kusursuz çalışabileceği bir teknikte işleyecektir.

Çalışmaya veri sağlayan kaynaklar; güncellenmiş uluslararası bina sertifika sistemleri, standartlar ve raporlar değerlendirilip analiz edilerek ölçme kriterleri belirlenip ülkemiz için ortak bir ölçme sistemi geliştirilecektir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE MİMARLIK

Dünya nüfusunun hızla artması kaynakların tüketimi ve kirlenmeyi de beraberinde getirmiştir. Sanayi devrimi sonrası kentlerde artan nüfusu barındırmak için hızlı yapılaşma, savurgan ve bilinçsiz kaynak tüketimi ve atık oluşumu, ekosistemin bozulmasına, küresel ısınmaya ve sonucunda iklimlerin değişimine neden olmaktadır. Bu durum özellikle günümüzde birçok alanda kriz söylemiyle gündemimizi meşgul etmeye ve toplumların bu konuya ilgisini çekmeye başlamıştır. Bu problemlerin kaynağı dikkatlice incelendiğinde yapı sektörünün oldukça büyük payı bulunduğu görülmektedir.

Günümüz mevcut yaşama koşullarının devamlılığı ve gelecek nesiller için aynı koşulların sağlanabilmesi için sürdürülebilir bir anlayışın hayatımızı yönlendirmesi gerekmektedir. Bu anlayış mimarlık alanında da çevre bilinci ile ekosistemi gözeten, insan sağlığı ve esenliğini koruyan, yapı oluşumunda malzeme, su ve enerjinin en etkili ve bilinçli şekilde kullanımını hedefleyen bir yaklaşımdır.

Sürdürülebilir bir yaşam tarzı ve bilinçli tüketim; mal veya hizmetlerin çevresel etkisini, üretim yöntemlerini ve çalışma koşullarını etkiler. Bu bilinçli yaşam tarzı, CO<sub>2</sub> emisyonlarını ve kaynak tüketimini azaltırken iklim korunumu sağlar.

#### 1.1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Sürdürülebilirlik; canlılığımızı devam ettirebilmemiz ve refahımız için ihtiyaç duyduğumuz her şeyin, doğrudan veya dolaylı olarak doğal çevremize bağlı olduğu gibi basit bir ilkeye dayanır. Mevcut ve gelecek nesilleri desteklemek için insanların ve doğanın üretken bir uyum içinde var olabileceği koşullar oluşturulduğunda ve sürekliliği durumunda sürdürülebilirlik sağlanabilir.

Sürdürülebilirlik ekolojiyi ve ekonomiyi dengeli bir sistemde birleştirme girişimidir. Yaşamı devam ettirirken çevrenin kendini yenileme durumunu korumayı ilke edinir. Aslında duruma küresel olarak yaklaşarak, herkesin çevresini daha doğrusu yaşadığı gezegeni sahiplenmesini hedefler.

### **1.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tanımı**

Sürdürülebilirlik, evrensel olarak kabul görmüş bir tanımı olmayan kavramdır. Kökeni itibarı ile Latince “Sustinere” kelimesinden gelen, İngilizce karşılığı sustainability olan kelime; sustainable+ity birleşiminden oluşmaktadır. Sustain, “devam etmek, dayanmak, durmak, destek vermek” gibi anlamları karşılarken, sustainability sürdürülebilir yani dayanılabilir, devam ettirilebilir gibi ifadeleri karşılayan bir sıfattır.

Sürdürülebilirlik kavramının tarihine bakıldığında eski uygarlıklara kadar uzanan bir geçmişe sahip olduğu dikkat çekmektedir. Eski Yunan döneminde, "öge" veya "ilke" anlamına gelen "stoicheion" olarak adlandırılan bir kavramla, dünyadaki her şeyin birbirine bağlı olduğu ve her ögenin veya ilkenin bütünü dengesini sağlamada rol oynadığı fikri benimsenmiştir. Bu benimsenen ilke günümüz sürdürülebilirlik anlayışı ile büyük ölçüde benzeşmektedir.

Sürdürülebilirlik kavramı, en geniş anlamı ile zaman içinde bir sürecin sürekliliğinin sağlanabilmesi veya desteklenebilmesi eylemini tanımlar. Yaşamın sürdürülebilirliği ise canlılığımızın devamı ve refahımızın sağlanabilmesi ve desteklenmesini kapsar. Yaşayabilmemiz için ihtiyaç duyduğumuz her şey, doğrudan veya dolaylı olarak doğal çevremize bağlıdır. Dolayısı ile doğal çevremizin sürekliliği, canlılığımızın sürdürülebilirliği için gerekliliktir. Doğal çevremizin sürekliliği ise doğal ve fiziksel kaynakların korunumu ile sağlanabilmektedir.

Sürdürülebilirlik, yaşamakta olduğumuz gezegenimizdeki kaynakların sınırlı olduğu bilinci ile bu kaynakları kullanırken uzun vadede sonuçları düşünülerek ihtiyatlı ve en doğru şekilde kullanılması gerektiğini varsayar. Daha basit bir ifadeyle sürdürülebilirlik, gelecek nesillere bırakabileceğimiz korunmuş ve yaşanabilir bir dünyayı hedeflemektedir.

Sürdürülebilirlik yeniden büyüyecek veya yenilenebilecek olandan fazlasının tüketilmemesi gereken bir eylem ilkesidir.

Sürdürülebilirlik, gelecek için doğal kaynakları tüketmeden var olma ve gelişme yeteneğidir.

“Gilman’a (1992) göre, sürdürülebilirlik, toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynakları tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir”. Ruckelshaus’a (1989) göre ise “ekolojinin en geniş sınırları içinde ekonomik büyümenin ve kalkınmanın karşılıklı etkileşim ile sağlanacağı ve zaman içinde korunacağı doktrindir” (Ozmehmet, 2012).

UCLA Sürdürülebilirlik Komitesi tüzüğü sürdürülebilirliği, bu nesil ve gelecek nesiller için gelişen, sağlıklı, çeşitli ve dirençli topluluklar yaratmak amacıyla çevre sağlığı, sosyal eşitlik ve ekonomik canlılığın entegrasyonu şeklinde tanımlamaktadır.

Sınırsız kaynak tüketimimiz nedeniyle insan evrimi, doğal çevreye önemli ölçüde zarar vererek; kaynakların tükenmesi, küresel ısınma, ormanların yok olması ve sorumsuz kentleşme gibi büyük sorunlara yol açmaktadır. Bu olumsuzluklar sürdürülebilirliğin ortaya çıkmasına öncülük etmiştir. Sürdürülebilirlik, ekosistemi ve doğal kaynaklarımızı korumak, insanlığın ekolojik ayak izini azaltırken ekonomik büyümeyi de desteklemektedir.

### **1.1.2. Sürdürülebilirlik Kavramının Ortaya Çıkışı ve Gelişimi**

Sürdürülebilirlik, eski uygarlıklara kadar uzanan uzun bir geçmişe sahip olan bir kavramdır. Sürdürülebilirlik ilk zamanlarda genellikle su, toprak ve ormancılık gibi doğal kaynakların yönetimi ile ilişkilendirilirken daha sonra ekonomik, sosyal ve kültürel faktörleri de içeren bir boyut kazanmıştır.

Sürdürülebilirlik terimi 1713 yılında Hans Carl von Carlowitz tarafından ormancılık alanında “Silvicultura o economica” adlı çalışmasında doğal bir kaynağın uzun vadeli sorumlu kullanımı anlamında kullanmıştır. Aslında terim olarak kullanılsa da birçok toplum ve kültürde geçmiş zamanlardan beri doğal kaynak kullanımını kısıtlayan uygulamalar mevcut olmuştur.

Sürdürülebilirlik kavramı nispeten yeni bir fikir olmakla birlikte, hareketin bir bütün olarak kökleri korumacılık, sosyal adalet, enternasyonalizm ve zengin geçmişleri olan diğer hareketlere dayandırılabilir. Yirminci yüzyılın sonunda, bu fikirlerin çoğu, 'sürdürülebilir kalkınma' çağrısında bir araya getirilmiştir. 1983'te Birleşmiş Milletler eski Norveç başbakanı Gro Harlem Brundtland yönetiminde Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu toplanmıştır. Komisyonda yapılan değerlendirmelerde; yaşam standartlarının sanayileşme yoluyla yükseltilmesi için onlarca yıllık çabaya karşın birçok ülkenin hala aşırı yoksullukla uğraşması, ekonomik, ekolojik, sağlık ve sosyal eşitlik pahasına kalkınmanın uzun süreli bir refaha yol açmadığı sonucuna ulaştırmıştır. Dünyanın ekolojiyi refahla uyumlu hale getirmenin bir yolunu bulması gereği üzere; dört yıl sonra “Brundtland Komisyonu” Ortak Geleceğimiz adlı nihai raporunu yayınlamıştır. Sürdürülebilirliği “*gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılaması yeteneğinden ödün vermeden mevcut ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma*” olarak tanımlayan komisyon, dünyanın kalkınma gündeminde sosyal ve ekonomik kaygılarla çevreciliği başarıyla birleştirmiştir. Sürdürülebilirliğin, ekolojik, sosyal ve ekonomik boyutlara sahip olması gerektiğini kabul ederek, kalıcı refah bulmak için birlikte düşünülmesi gerektiğini açıklamıştır (Url-1).

Sürdürülebilirlik düşüncesinde bilim ve teknolojiye paralel olarak; sosyal değişimin çevre üzerine ve çevresel değişimin toplum üzerine etkileri eşit derecede gözetilerek, doğa ve toplum arasındaki dinamik etkileşimlere odaklanılır (Url-2).

Yirminci yüzyılın ortasında, modern hareketle başlayan sürdürülebilirlik felsefesi sayesinde, bilinçli bireylerin çoğu bu konuya ilgi göstermeye başlamışlardır. Önlemi alınmayan büyük miktardaki kaynak tüketiminin, çevresel bozulma ve dünyadaki küresel sınırlı kaynaklara yönelik ciddi bir tehdit oluşturduğu kabul etmiştir. Buna göre; daha sürdürülebilir seçimler yapılmaz ve zararlı süreçler sürdürülürse, fosil yakıtlarımızın ve çok sayıda canlı neslinin tükenmesi, atmosferin onarılamaz şekilde zarar görmesi muhtemeldir. Sürdürülebilirlik hareketi, yaşam tarzımızın ve pratiğimizin her anlamda değişmesi gerektiğini, aksi takdirde gerçek bir tehlike ile yüzleşilebileceği konusunda dikkat çekmeyi başarmıştır.

## 1.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Genellikle birbirinin yerine kullanılan sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma terimleri aynı şeyi ifade etse de sürdürülebilirlik teriminin genel bir kavram, sürdürülebilir kalkınma ifadesinin ise bir politika olduğu ayrımı yapılabilir.

### 1.2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tanımı

1987 yılında BM Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından yayınlanan Ortak Geleceğimiz (Brundtland Raporu) başlıklı raporuna göre sürdürülebilir kalkınma, "gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınmadır" şeklinde tanımlanmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma, zengin veya fakir ayrımı yapmaksızın her toplumda yaşayan insanların bugün olduğu gibi gelecekte de temel ihtiyaçlarını rahatlıkla karşılayabilmesini hedeflemektedir.

Sürdürülebilir kalkınma, insanlar ve gezegen için sürdürülebilir, kapsayıcı ve dayanıklı bir gelecek inşa etmeye yönelik ortak çabalar gerektirir. Bu ortak çabada üç temel unsur olan ekonomik büyüme, ekolojik koruma ve toplumsal refahı uyumlu hale getirmek çok önemlidir.

Sürdürülebilir kalkınma hakkında genellikle üç stratejiden bahsedilir:

- **Yeterlilik:** Üretim ve tüketimin azaltılması
- **Verimlilik:** Malzeme ve enerjinin daha verimli kullanımı (ör. aynı girdiyle çıktı artışı)
- **Tutarlılık:** Doğa dostu malzeme döngüleri, geri dönüşüm, israftan kaçınma.

Endüstriyel büyüme arttıkça emisyonlar artmakta, bu durum da iklim değişikliğini beraberinde getirmektedir. Önümüzdeki birkaç on yılın ötesinde iklim değişikliğinin büyüklüğü öncelikle küresel olarak yayılan sera gazlarının (özellikle karbondioksit) miktarına bağlı olacaktır. Bu durum karşısında Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) 9 Mayıs 2022'de yaptığı açıklamada, dünyanın 2026 yılına kadar,

sanayi öncesi seviyelerin 1,5 santigrat derece üzerinde %50'lik bir ısınma ihtimaliyle karşı karşıya olduğunu belirtmiştir. Uzun vadeli ortalama açısından, ortalama küresel sıcaklığın şu anda sanayi öncesi ortalamadan yaklaşık 1,1 santigrat derece daha sıcak olduğu açıklanmıştır. Dünya çapında araştırmacılar tarafından yürütülen binlerce çalışma, yüzey, atmosfer ve okyanus sıcaklıklarındaki değişiklikleri belgelemiştir. Bu artış; eriyen buzullar, azalan kar örtüsü, küçülen deniz buzu, yükselen deniz seviyeleri, okyanus asitlenmesi ve artan atmosferik su buharı gibi küresel sorunlara neden olmaktadır. Araştırmalar iklim değişikliği ile beraber mevcut su kaynakları yönetiminde herhangi bir değişiklik olmadığı varsayıldığında, kronik, uzun süreli kuraklığın bu yüzyılın sonundan önce giderek daha olası hale geldiğini ortaya koymaktadır (Url-3).

Dünya liderleri, 2015 Paris Anlaşması kapsamında, uzun vadeli 1.5 santigrat derece eşiğinin (birden fazla on yıllık bir ortalama olarak ölçülen) aşılmasını önleme sözü vermiştir. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) açıklamasında İklim değişikliğinin en yıkıcı etkilerinden bazılarını önlemek için, dünyanın 2030 yılına kadar karbon emisyonlarını %45 oranında azaltması ve 2050 yılına kadar tamamen karbondan arındırması gerektiği açıklanmıştır.

IPCC, Kopenhag ve Paris'teki küresel iklim zirvelerinde üzerinde anlaşmaya varılan hedef olan "sadece" iki santigrat derece (3,8°F) ısınma veya ısınmayı sadece 1,5 derecede tutma arasındaki farka bakıldığında 1,5 santigrat derecenin dahi, "ölçek açısından emsalsiz" anıtsal bir çaba gerektireceği belirtilmiştir. Her iki durumda da ciddi sorunlarla karşı karşıya olma durumu insan, gezegen ve ekonomik kayıplar açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak bugünün faaliyetleri ve mevcut politikaların şimdiye kadar iklim ısınma emisyonlarını azaltma konusunda yetersiz kaldıkları görülmektedir. Bu durum dünyayı yüzyılın sonuna kadar yaklaşık 3,2 derece ısınma yolunda ilerletmektedir (Url-4).

Küresel olarak enerji tüketiminin %35'inden, enerjiyle ilgili karbon emisyonlarının %38'inden, kaynak tüketiminin %50'sinden sorumlu olan ve 2060 yılına kadar toplam ayak izini ikiye katlaması beklenen yapıları çevrenin etkilerini azaltmak için önlem alınması bir gerçektir (Url-5).

Endüstri gelişip, şehirler sürekli genişlerken, Dünya'nın kendisinin de büyümüyor olduğu gerçeği çevre üzerindeki bu etkilerin azaltılarak kontrol altında tutulması gerekliliğini gündeme getirmiştir. Toplulukların ihtiyaçları ve yeni yaşam alanları geliştirme süreci için sürekli olarak doğal kaynaklarımızın büyük bir bölümünün tüketimi söz konusudur.

BM (2017) Çevre, Küresel Durum Raporu'nda;

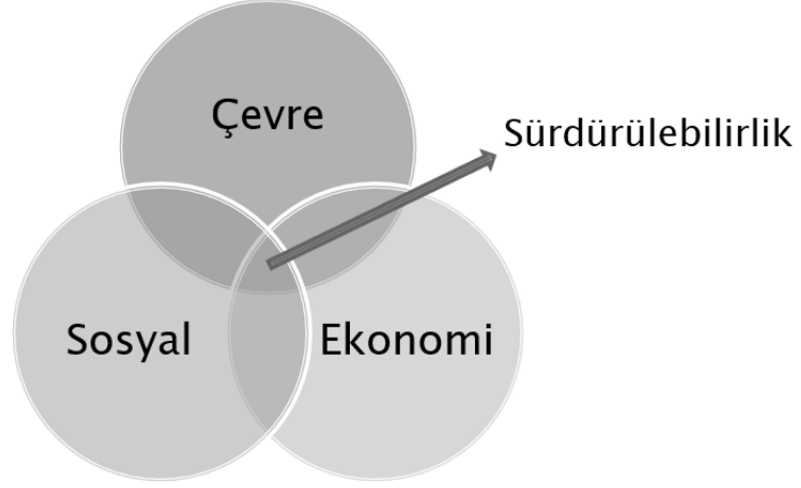
*“Binalar ve inşaatlar, küresel nihai enerji kullanımının %35'inden fazlasını ve enerjiyle ilgili CO<sub>2</sub> emisyonlarının yaklaşık %40'ını oluşturuyor”* ifadesi kullanılmıştır. Bu durum sürdürülebilir bir gelecek için belirli ilkeler doğrultusunda, özellikle de enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> salınımında büyük payı olan alanlarda önlemler alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

### **1.2.2. Sürdürülebilir Kalkınma İlkeleri**

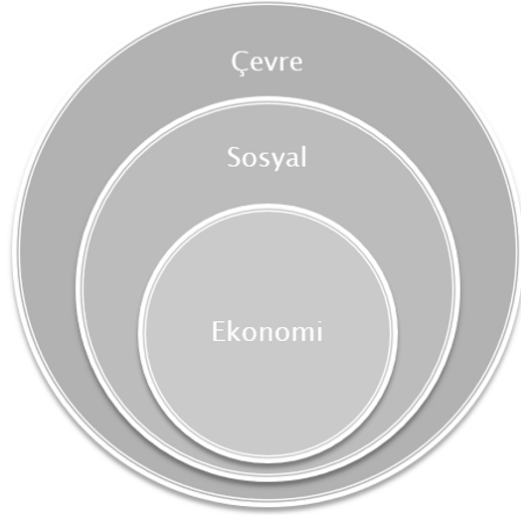
Sürdürülebilir kalkınmanın genel olarak ekolojik, ekonomik ve sosyal olmak üzere üç temel boyutu bulunmaktadır. Sürdürülebilirliğin; doğal kaynaklar ve çevresel mirasın korunabilmesi konusunda ekolojik, insanların refahı, eğitimi, sağlığı gibi toplumsal konuları ilgilendiren sosyal, bireylerin istihdamı ve gelir oluşumu konularını içeren ekonomik boyutu bulunmaktadır. Günümüz ekonomik, sosyal ihtiyaçların ve gelişmelerin gelecek kuşakların yaşama hakları gözetilerek, çevrenin ve doğal kaynakların bilinçli bir şekilde kullanılması ile sağlanması sürdürülebilirliğin hedefidir. Sürdürülebilir kalkınma çevre ve ekonomi ile ilişkili olduğu kadar toplumun sosyal konularını; refah seviyesi, sağlık, eğitim, özgürlük, eşitlik, adalet gibi hususları da içeren genel bir kavramı ifade etmektedir.

Söz konusu unsurlar üzerinde sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için; ekoloji, insan ve ekonominin sağlıklı bir şekilde işleyişi gerekmektedir. Ekonomi, çevre ve sosyal bileşenleri ayrı ayrı ele alındığında uzun vadede sorunların gündeme gelmesi söz konusudur. Bu nedenle bileşenlerin bir bütün olarak ilişkilendirilmesi gereği ortaya çıkmaktadır. Ekonomi, çevre, sosyal bileşenlerinin kesişimi olarak gösterilen sürdürülebilirlik, Hart (1999) tarafından ekonomiyi kapsayan bir toplum ve her iki bileşeni de kapsayan çevre olarak yorumlanmıştır. Aslında birbirinden farklı gösterimler olsa da sürdürülebilirliği sağlayan bileşenlerin bir bütün olarak sağlıklı

ve dengeli bir şekilde işleyen çözümlerle sürdürülebilirliği sağlayabileceği görülmektedir (Ozmehmet, 2012).



**Şekil 1.1:** Sürdürülebilir kalkınma bileşenlerinin ilişkisi.



**Şekil 1.2:** Hart'a göre sürdürülebilirlik bileşenlerinin ilişkisi

**Ekonomi;** gezegenimizde tükenmekte olan kaynakların kullanımı ile ilgilidir. Ekonomik olarak sürdürülebilir bir sistem, mal ve hizmetleri devamlılık esaslarına göre üretebilen, tarımsal ve endüstriyel üretime zarar veren sektörel dengesizliklerden sakınan, iç ve dış borçların yönetilebilir düzeyde sürdürülebilirliğini sağlayan sistemdir. Sürdürülebilir bir ekonomide; özvarlıkların bilinçli kullanımı, kaliteli ürün, birey ve toplumun memnuniyeti gözetilirken,

maliyetlerin azaltılması da öncelikler arasındadır (Tıraş, 2012). Bu nedenle de ürünlerin geri dönüşümü ve yenilenebilir enerjinin kullanımı ekonomik gelişim için büyük önem taşımaktadır. Ekonomik verimlilik hedefinde; ISO 50001 standardı ile enerji tüketimi azaltılıp, enerji performansı iyileştirilerek, uygun maliyetli, temiz enerji kullanımıyla ekonomik büyümeye katkıda bulunmak amaçlanmaktadır.

**Sosyal;** toplumsal sürdürülebilirlik, ekonomik sistemlerin insani etkilerine odaklanır. Eşitliği ve bireysel haklara saygıyı teşvik eden değerlere atıfta bulunur. Sosyal hizmetlerin; sağlık, eğitim, güvenlik, eşitlik, adalet gibi alanlarda düzgün işlemesi, yeterliliği ve eşit dağılımı öncelikler arasındadır. Ayrıca kanun ve yönetmeliklere uyum, politik sorumluluk ve paydaşlarla güçlü ilişkilerin kurulması toplumsal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için gerekli diğer önemli hususlar olarak sıralanabilir (Tıraş, 2012). Sosyal boyutun dayandığı ilkeler;

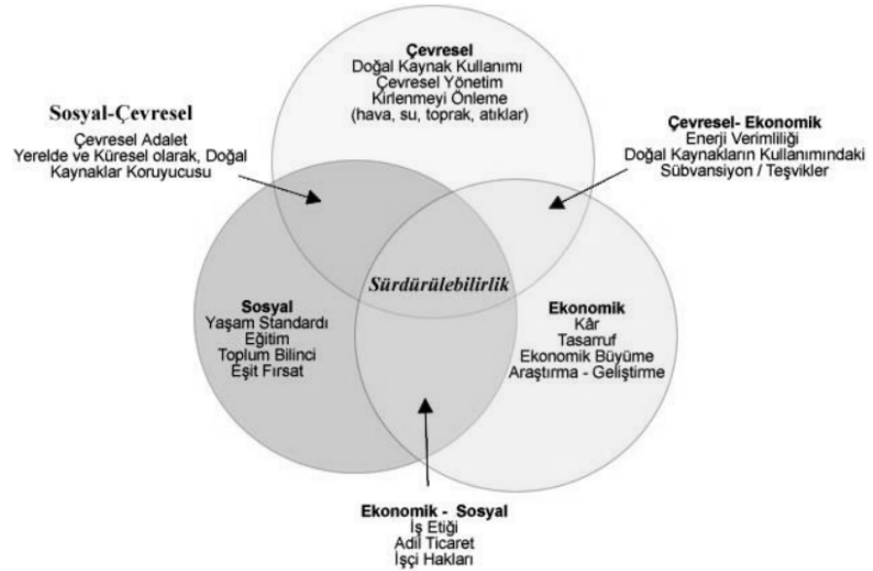
- **Sosyal dışlanma ve ayrımcılıkla mücadele:** Cinsiyet eşitliğini destekleyip cinsiyetler arası ücret farkını azaltmak, eğitimi, diyalogu teşvik etmek ve küresel sosyal hakları uygulayarak yeniden bütünleşmeye yardımcı olarak küresel nüfusta eşitliği sağlamaya çalışmak,
- **Paydaşların refahına katkıda bulunmak:** Çalışma saatlerinin çalışan profiline göre uyarlanması, bilgi alışverişi ve şeffaflığın teşvik edilmesi ile sosyal diyalogun geliştirilmesi, hareket kabiliyeti kısıtlı çalışan ve kullanıcılar için tesislerin erişilebilir hale getirilmesi,
- **Dayanışmayı teşvik etmek:** Yerel ve uluslararası dernek ve projelerle iş birliği yapılarak sürdürülebilir tarım ve çiftçiliği teşvik etmek, şeklinde sıralanabilmektedir.

**Çevre;** sürdürülebilirlik için gezegenimizde biyolojik ve fiziksel sistemlerin dengeli olması öngörülür. Ekonomik üretim veya insan yaşamının gerçekleşmesi için gereklilik olan atmosfer, su veya toprak gibi sistemlerin korunumuna odaklanır. Çevresel olarak sürdürülebilir bir sistemde, ekosistemlerin değişen koşullara adapte olmasının sağlanması amaçlanırken, kaynak tüketimi sınırlı tutularak, yenilenebilir kaynaklara yönelim ile enerji verimliliği hedeflenir. Tedarik zincirinin bir parçası olarak karbon ayak izlerinin ve atıkların azaltılması da desteklenerek atmosferik

denge ve biyo-çeşitliliğin korunması, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi hususunda diğer önemli adımlar olarak sıralanabilir (Tıraş, 2012). Kaynakların, 'döngüsel ekonomi' olarak adlandırılan şeyde, nüfustaki küresel artışa uyacak şekilde yeniden kullanılması hedeflenir. Bu şekilde israfın büyük ölçüde azaltılması ve daha verimli bir tedarik zinciri oluşturulması yolu ile bireyin atığının diğer bir bireyin kaynağı olması hedeflenir. Bu süreçler genellikle maliyet etkin ve finansal açıdan faydalı ve çevresel sürdürülebilirlik için önemli olabilir. Sürdürülebilirlik açısından çevresel boyutta karşılaşılan güçlükler;

- Doğal enerjiyi veya tarımsal kaynakları korumak,
- Karbon ayak izlerini değerlendirmek ve toplam sera gazı emisyonlarını azaltmak ve daha fazla sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak,
- Su kıtlığını önlemek, mevcut ve gelecek nesiller için genel atıkları azaltmak, şeklinde sıralanabilir.

Sürdürülebilirliğin üç boyutunu; ekonomik olarak verimli, sosyal olarak adil, ekolojik olarak uygulanabilir olarak eşit bir temelde düşünmek önemlidir. Küresel kaynakları uzun vadede koruyabilmek için, sürdürülebilirlik tüm siyasi kararların temeli olmalıdır (Şekil 1.3).



**Şekil 1.3:** Sürdürülebilirlik Açısından Çevresel, Sosyal ve Ekonomik Bileşenlerin İlişkilendirilmesi (Adams,2006; Ayalp, 2013).

1969 yılında Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Çevre Politikası Yasası (The National Environmental Policy Act-NEPA) ile mevcut yaşamı ve gelecek nesilleri desteklemek adına, insanların ve doğanın üretken bir uyum içinde var olabileceği koşulları sağlamak ve sürekli kılmak için ulusal bir politika ilan etmiştir. NEPA sonrası yasaların yürürlüğe girmesi ile sürdürülebilirliğe ilgi giderek artmaya başlamıştır. Sürdürülebilirlik ve çevre sorunları günümüzde yerel bir problem olmaktan çıkmış, uluslararası toplulukların gündemi haline gelmiştir. Bu yaklaşımla birçok hükümet ve işletme, çevresel ayak izlerini azaltma ve kaynakları koruma gibi sürdürülebilir hedeflere odaklanmıştır.

Sürdürülebilir kalkınma uygulamalarının mali yük getirisi, çevresel ve toplumsal kararların üst sınırlarının ekonomik bileşen tarafından belirlenme nedenini doğurur. Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri de ekonomik bileşenlerin sınırlarını belirlediği için sürdürülebilir kalkınma hareketinin hayata geçirilmesi bazı uluslararası kuruluşların teknik ve finansal desteği ile sağlanabilmiştir. Sürdürülebilir yaklaşımların uluslararası alanlarda gerçekleşebilmesinde desteklerin çok önemli etkisi bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik anlayışının uygulanması ve devamının sağlanması adına ulusal düzeyde düzenlemelerin devamına ve geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Mutlu, 2007).

1960'lı yıllarda çevreye verilen tahribatın boyutlarının algılanmaya başlanması ile tetiklenen çevre ve ekoloji hareketi, 1970'lerde uluslararası boyuta ulaşmış, 1983 yılında Birleşmiş Milletler (BM) tarafından Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun kurulmasına sebep olmuştur. Yenilenebilir kaynakların sürdürülebilir verim yönetimi üzerine yapılan erken araştırmalar, Uluslararası Doğayı Koruma Birliği'nin 1980'de yayınlanan çığır açıcı, Dünya Koruma Stratejisi'nin temelini oluşturmuştur. 1987'de bu komisyon tarafından düzenlenen Ortak Geleceğimiz raporuyla geliştirilen sürdürülebilir kalkınma kavramı, 1992'de Gündem 21 ve Rio de Janeiro'da Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Zirvesi ile birlikte, kalkınma söylevinde önde gelen ibarelerden biri duruma gelmiştir (Adams, 2001; Oz Mehmet, 2012). Rio konferansı, özellikle yerel düzeyde küresel sürdürülebilirlik uygulaması için temel yönergeleri formüle eden ünlü Gündem 21 ile sonuçlandırılmıştır. 1992'deki Rio Konferansı'nda benimsenen kararlarında

devamında, 1997’de Rio +5 Zirvesi gerçekleştirilmiştir. Johannesburg'da yapılan ve gayri resmi olarak "Rio 10+" olarak adlandırılan 2002 Dünya Zirvesinde, kalkınma hedeflerine ulaşmak için bir ortaklık planı hazırlanmıştır. On yıl sonra 2012’de, yine Rio'da (“Rio 20+”), BM temsilcileri kurumsal çerçeveye ve yeşil ekonomiye odaklanmıştır (Ozmehmet, 2012), (Tablo 1.1).

**Tablo 1.1:** Uluslararası platformlarda Sürdürülebilir Kalkınma için atılan adımlar.

1972	Stockholm Konferansı
1979	Birinci Dünya İklim Konferansı
1980	Yayımlanan Birleşmiş Milletler Çevre Koruma Programı ve Dünya Koruma Stratejisi
1987	Brundtland Raporu – Ortak Geleceğimiz Raporu
1992	Rio Zirvesi
1992	Avrupa Birliği 5. Eylem Programı
1993	Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi
1995	Birleşmiş Milletler Nüfus ve Kalkınma Konferansı
1996	Habitat II Zirvesi
1997	Rio+5 Zirvesi
1997	Kyoto Protokolü, iklim değişikliği tehlikesini durdurmak için ilk adım
2000	Binyıl Kalkınma Hedefleri ile sosyal adalet, halk sağlığı ve çevrecilik
2002	Johannesburg Zirvesi
2012	BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20 Zirvesi)
2014	BM İklim Değişikliği Müzakereleri
2015	İklim Konferansı (Zirve 21)

2018'de AB Komisyonu, başarılması gereken altı önemli değişiklik yayınladı. Bu adımlar doğru bir şekilde uygulanırsa, şu anda üzerinde anlaşmaya varılan 2050 hedefine doğru daha iyi sürdürülebilirlik sağlayacaktır:

1. Sürdürülebilir kalkınma, yalnızca ekolojik bir sorun değil, toplumsal bir sorundur. Bu nedenle, daha yüksek gelirler ve daha iyi çevresel seçenekler

elde etmek için eğitim ve sağlık hizmetlerinde iyileştirmeler yapılması gerekmektedir.

2. Sorumlu tüketim ve üretimin yanı sıra daha az kaynakla daha fazlasını yapmaya çalışmak, dögüsel bir ekonomiyi benimsemek ve talebi azaltmak için önemlidir.
3. Enerji endüstrisini temiz enerji kaynakları ve yenilenebilir süreçler aracılığıyla karbondan arındırmak, herkes için temiz ve uygun fiyatlı enerji sağlamak için gereklidir.
4. Tarımsal verimliliği artırarak ve et tüketimini azaltarak elde edilebilecek verimli ve sürdürülebilir gıda sistemleri gerektiren biyosfer ve okyanusları korurken herkes için gıda ve temiz su olmalıdır.
5. Yerleşim kalıpları, nüfusun ve çevrenin iyiliği için altyapı ve internet bağlantısı yoluyla akıllı şehirlere dönüştürülmelidir.
6. Sürdürülebilirliği kolaylaştırmak için dünya genelinde bilgi teknolojisinin gelişiminin kullanacağı umulduğu için, sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek için bilim, teknoloji ve inovasyonda dijital bir devrim gerekli olacaktır (**Url- 6**).

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), herkes için daha iyi ve daha sürdürülebilir bir gelecek elde etme planıdır. Birleşmiş Milletler'in yoksulluk, eşitsizlik, iklim değişikliği, çevresel bozulma, barış ve adalet dahil olmak üzere karşılaşılan küresel zorlukların üstesinden gelmek için 2030 yılına kadar ulaşılmasını gerekli gördüğü 17 ilkedden oluşan sürdürülebilir kalkınma hedefleri aşağıda sıralanmaktadır.

1. Yoksulluğun her türüsüne son vermek: Sürdürülebilir istihdam sağlamak ve eşitliği teşvik etmek için ekonomik büyüme kapsayıcı olmalıdır.
2. Sıfır açlık: Gıda ve tarım sektörü, kalkınma için kilit çözümler sunar ve açlığın ve yoksulluğun ortadan kaldırılması için merkezi bir öneme sahiptir.
3. Sağlık ve refah: Sağlıklı yaşamların sağlanması ve herkes için refahın teşvik edilmesi, sürdürülebilir kalkınma için esastır.

4. Kaliteli eğitim: Kaliteli bir eğitim almak, insanların yaşamlarını iyileştirmenin ve sürdürülebilir kalkınmanın temelidir.
5. Cinsiyet eşitliği ve kadınların güçlendirilmesi: Cinsiyet eşitliği yalnızca temel bir insan hakkı değil, aynı zamanda barışçıl, müreffeh ve sürdürülebilir bir dünya için gerekli bir temeldir.
6. Temiz su ve sanitasyon: Herkes için temiz, erişilebilir su, içinde yaşamak istediğimiz dünyanın önemli bir parçasıdır. Sürdürülebilir yapıli çevreler, güvenli suya erişimi ve doğal kaynakları koruyarak su verimliliğini arttırabilir.
7. Uygun fiyatli ve temiz enerji: Enerji, her büyük zorluk ve fırsatın merkezinde yer alır. Sürdürülebilir yapıli çevreler enerji verimliliğini gözeterek
8. İnsana yakışır iş ve ekonomik büyüme: Sürdürülebilir ekonomik büyüme, istihdam oluşturarak insanların kaliteli işlere sahip olmalarını sağlar ve ekonomiyi canlandırır.
9. Sanayi, inovasyon ve altyapı: Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için altyapıya yapılan yatırımlar çok önemlidir. Sürdürülebilir inşa edilen ortamlar inovasyonu teşvik ederek iklime dayanıklı altyapıya katkıda bulunabilir.
10. Eşitsizliklerin azaltılması: Eşitsizlikleri azaltmak için tüm nüfusların ihtiyaçlarına dikkat edilerek ilke olarak evrensel yaşam standartları sağlanabilir.
11. Sürdürülebilir şehirler ve topluluklar: Şehirler herkese; temel hizmetlere, enerjiye, barınmaya, ulaşımaya ve daha fazlasına erişimi olan fırsatlar sunabilir. Böylece bireyler kapsayıcı, güvenli ve yüksek kaliteli bina ve kamu alt yapısına erişim sağlayabilir.
12. Sürdürülebilir tüketim ve üretim: Sürdürülebilir yapıli çevrelerde, kaynakların israf edilmediği, döngüsel ilkeler benimsenerek bina ve şehir ölçeğinde sıfır atık sağlanarak sürdürülebilir değer zinciri korunabilir.
13. İklim eylemi: Sürdürülebilir yapıli çevrelerde daha az emisyon üretimi ve enerji verimli tercihlerle, iklim değişikliği ile mücadele konusunda çaba gösterilebilir.

14. Okyanuslar, suyun altındaki yaşam: Temel küresel kaynak olarak suyun dikkatli yönetimi ve korunumu tüm canlılar için olduğu gibi suyun altındaki yaşamın sürdürülebilir geleceği için de önemlidir.
15. Biyo çeşitlilik, ormanlar, çölleşme: Ormanların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi, çölleşmeyle mücadele, arazi bozulmasının durdurulması ve tersine çevrilmesi, biyolojik çeşitlilik kaybının durdurulması.
16. Barış, adalet ve güçlü kurumlar: Herkes için adalete erişim ve her düzeyde etkili, hesap verebilir kurumlar inşa etmek.
17. Ortaklık: Sürdürülebilir kalkınma için sürdürülebilirliğin üç ayağı olan gezegen, insanlar ve ekonomiler arasında paylaşımın arttığı küresel ortaklıkların canlandırılması (**Url-7; Url-8**).

Bu hedeflerin her biri için ayrıntılı bir uygulama planı, 2030 yılında beklenen sonuçlara ilişkin gereksinimlerle birlikte hazırlanmıştır. Bunlar, atık miktarını azaltmak veya bozulmuş alanları eski haline getirmek gibi somut yönergeleri içerir. Ayrıca, yasa dışı finansal akışların kontrol altına alınması veya korunan hayvan ve bitki türlerinde kaçak avlanma ve ticaretin sona ermesinden de bahsedilmektedir. Mevcut Sürdürülebilir Kalkınma Planının çok önemli bir yönü de küresel ortaklıktır. 2030 Gündeminde, imzacı ülkeler finansal kalkınma yardımı ve çevre dostu teknolojiler sağlama ve açık, adil ticareti teşvik etme sözü vermişlerdir.

Artık sadece ülkelerin kendi içinde yaşadıkları sorun olmaktan çıkıp küresel boyutta tüm toplumları etkileyen ekolojik ve ekonomik problemler, sürdürülebilir anlayış ve yaşam şekli benimsenerek çözüme ulaşabilir görünmektedir. Sürdürülebilirliğin artık iş, tarım, şehir planlama, mimarlık dahil olmak üzere çok çeşitli alanlarda ve ayrıca yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde politika kararlarında önemli bir husus olduğu kabul görmektedir. Bu anlayışın hayata geçirilebilmesinde en büyük görev, çevre ve insan üzerinde büyük etkiye sahip olan mimarlık alanına düşmektedir.

### 1.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK

Sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin sağlanabilmesi noktasında en önemli alanlardan biri de mimarlık alanıdır. Kalkınmışlığın en önemli göstergelerinden biri mimarlık ürünü olan yapılardır.

Sürdürülebilirlik, inşaat endüstrisindeki en önemli konulardan biri haline gelen geniş ve karmaşık bir kavramdır. Sürdürülebilirlik fikri, yaşam kalitesini artırmayı, böylece insanların gelişmiş sosyal, ekonomik ve çevresel koşullarla sağlıklı bir çevrede yaşamalarına izin vermeyi içerir (Ortiz vd, 2010)

Endüstri devrimi sonrası gelişen kentlerde konut, ofis ve fabrika yapılarına ihtiyaç duyulmaya başlanmış ve günümüze kadar uzayan hızlı bir yapılaşma süreci başlamıştır. Sürdürülebilirliğe etkisi açısından değerlendirildiğinde mimarlık ürünü olan yapıların üretiminden kullanımına ve kullanım sonrası bertarafına kadar her aşamasında çevreye etkileri bulunmaktadır. Bir binanın, yapı bileşenlerinin üretiminden başlayarak inşaat sürecinde ve binanın yaşam döngüsü boyunca çevresel etkisi bulunmaktadır. Sürdürülebilir mimari bu noktada sürdürülebilir binaları tasarlamayı hedefler.

#### 1.3.1. Sürdürülebilir Mimarlık Kavramının Tanımı

Sürdürülebilir mimarlık, insan etkilerine ilişkin sayısız çağdaş kaygıya yanıt olarak mimarlığın gözden geçirilmiş bir kavramsallaştırmasıdır (Williamson, vd. 2003).

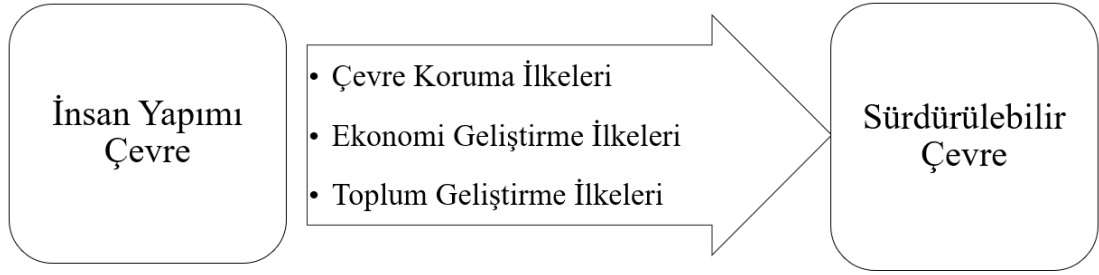
Yaşanan süre boyunca alınmış olan kararlar ve eylemler gelecek nesillerin yaşamını doğrudan ve dolaylı yollardan etkilemektedir. Günümüz dünyasında toprak, hava, su, gürültü kirliliği ve doğal kaynakların hızla tüketilmesi vb. gibi sürdürülebilirliği engelleyen pek çok problemle karşı karşıya kalınmaktadır. Tüm bu problemlere karşı gezegenin korunması ve gelecek nesle yaşanabilir bir dünya bırakabilmek için, yapılarımızı sürdürülebilir mimari ilkelere göre tesis etmek durumundayız.

Yapılaşma, çevre üzerinde en fazla kalıcı etkiye sahip alan olması sebebiyle sürdürülebilirlik bahsinde üzerinde önemle durulması gereken konulardan biri olarak

karşımıza çıkmaktadır. Yapı üretiminde; malzeme için doğal kaynaklardan ham madde tedariki, ham maddenin işlenerek yapı malzemesine dönüşümü, malzemenin yapı alanına nakliyesi, yapı alanının inşaat aşamasına hazır hale getirilmesi ve inşaat süreci aşamalarında çevre büyük ölçüde etkilenmektedir. Yapının üretiminden sonra kullanımı sırasında da enerji tüketimi ve atık oluşumu ile yine çevre üzerinde etkiler sürmektedir. Yapının kullanım ömrü sona erdiğinde ise geri dönüştürülemeyen atıklar nedeni ile ekosistem etkilenmektedir. Tüm bu etkiler göz önünde bulundurulduğunda; uygun teknoloji ve bilinçli planlama ile enerji verimli, sağlıklı, konforlu, kullanıcıları için daha iyi yaşanabilir alanlar sunmak amacıyla sürdürülebilir binalar tasarlanabilir ve inşa edilebilir. Sürdürülebilir mimaride öncelik, tükenbilir doğal kaynakların akıllıca ve dikkatli kullanımı ile çevresel etkiyi asgari düzeye indirirken aynı zamanda kullanıcının ihtiyaç ve isteklerini karşılayabilen yapılar oluşturmaktır. Projenin erken aşamalarında, yapı için alan ve malzeme seçiminde yeniden kullanılabilirlik düşünülmesi gereken önemli tasarım kararlarıdır.

Sürdürülebilir mimarlık doğayla uyum içinde, onu kendi çıkarları için kullanan ve onunla bir simbiyoz giren binalar tasarlar ve üretir. Kaynak verimliliği, enerji verimliliği ve çevre ile uyumlu sistemik yaklaşımlarla, kullanıcı ve hizmet/nesne arasında uzun vadeli, dengeli ekonomik bir ilişki kurulmaya çalışılır. Böylelikle gelecek nesillerin de bozulmamış bir çevre bulmasını sağlamaya yardımcı olur.

Sürdürülebilir mimarlık, çevre üzerindeki insan etkisini sınırlamak için tasarlanmış binaları ifade eden genel bir terimdir. Sürdürülebilir mimarinin amacı, bir yapının inşası, işletilmesi ve bakımı sırasında enerji tüketimini, oluşan atıkları ve karbon emisyonlarını azaltarak çevrenin korunmasını sağlamaktır. Sürdürülebilir mimari, inşaat sektöründe büyük öneme sahip olan ekolojik, ekonomik ve toplumsal faktörleri bina için genel bir konsepte entegre eder. İnsan yapımı çevre olarak nitelendirilebileceğimiz yapılar, yaşama alanları çevre koruma ilkeleri, ekonomi geliştirme ilkeleri ve toplum geliştirme ilkeleri doğrultusunda yapılandırıldığında sürdürülebilir çevre elde edilebilir (Şekil 1.4).



**Şekil 1.4:** Sürdürülebilir Çevre (Alfuraty, 2020).

Sürdürülebilir çevreler, sürdürülebilirlik kriterlerine göre inşa edilmiş, çevresel çözümler sunan ve malzemelerin verimli kullanımını sağlayan her yapı ve mekandır.

Sürdürülebilir mimarlık tanımlaması yapılmadığı dönemlerde de mimarlar sürdürülebilir kararlarla yapı oluşumuna gitmişlerdir. Sürdürülebilirlik kavramının izleri, doğal kaynakların sürekli kullanılabilirliğini sağlayacak şekilde yönetmenin önemini kabul eden eski uygarlıklara kadar uzanmaktadır. Sürdürülebilirlik fikrinin kökleri, genellikle doğal çevre ve onunla denge içinde yaşama ihtiyacı konusunda derin bir anlayışa ve saygıya sahip olan geleneksel yerli kültürlerde de bulunmaktadır. Bu yaklaşım Antik Mısır Mimarisi'nde, Vitruvius'un ev inşa etmeden önce çevresel verileri ve iklim şartlarını göz önünde bulundurmasında, Sokrates'in yapıların kuzey ve güney cephelerinde bazı yapısal önlemler alarak o dönem için gün ışığı ve güneş enerjisini yapıya daha doğru şekilde alabileceği pasif enerjili yapı önerisinde açıkça gözlenmektedir. Sürdürülebilir mimarlığa dair bilinen en eski referanslardan biri de Aristoteles'in doğal kaynakları gelecek nesiller için korumanın önemi hakkında yazdığı Eski Yunan uygarlığına kadar izlenebilmektedir. Yüzerce yıl öncesinde de olsa sürdürülebilir mimarlık yaklaşımı, binaların olması gerektiği gibi yapılmasını öngörebilmiştir.

Aslında sürdürülebilir mimarlıkla amaçlanan, gezegenimiz üzerinde mümkün olduğunca az etki yaratan binalar oluşturmaktır. Bu sebeple ekonomik, toplumsal ve çevresel sürdürülebilirlik açısından bina sorunlarına yaklaşmak ve bu kapsamlarda karşılaşılan temel sorunlara çözüm üretmek, sürdürülebilir mimarlığı gerçekleştirme noktasında ilk adım olarak değerlendirilebilir.

**Tablo 1.2** Sürdürülebilir bina sorunları (Akadiri vd, 2012).

Sürdürülebilirlik Boyutları	Temel Bina Sorunları
Ekonomik	Geliştirilmiş üretkenlik; Tutarlı kar artışı; Çalışan memnuniyeti; tedarikçi memnuniyeti; Müşteri Memnuniyeti, Hataları En Aza İndirmek; Daha kısa ve daha öngörülebilir tamamlanma süresi; Artan maliyet öngörülebilirliği ile daha düşük maliyetli projeler; Müşterilere en iyi değeri sağlayan ve müşteri işini geliştirmeye odaklanan hizmetler sunmak
Çevresel	Kirlenici emisyonların en aza indirilmesi; İyi saha ve depo yönetimi ile gürültü ve tozdan kaynaklanan rahatsızlıkların önlenmesi; Atık minimizasyonu ve ortadan kaldırılması; Kirlilik olaylarının ve çevresel gerekliliklerin ihlal edilmesinin önlenmesi; Habitat oluşturma ve çevresel iyileştirme; İyi inşaat uygulamaları ve denetim yoluyla hassas ekosistemlerin korunması; Siteler ve ticari faaliyetler için yeşil ulaşım planı
	Depolarda ve şantiyelerde enerji verimli; İş faaliyetlerinde azaltılmış enerji tüketimi; Ömür boyu maliyetler için tasarım; Düşük somutlaşmış enerjiye sahip yerel malzeme ve malzemelerin kullanımı; İsraftan kaçınan yalın tasarım ve yapı; Geri dönüştürülmüş/sürdürülebilirlik kaynaklı ürünlerin kullanımı Su ve Atık minimizasyonu ve yönetimi
Sosyal	Etkili eğitim ve değerlendirmelerin sağlanması; Adil şartlar ve koşullar; Fırsat eşitliği sağlanması; Sağlık, güvenlik ve elverişli çalışma ortamı; Moral ve çalışan memnuniyetini korumak; Karar verme sürecine katılım; Yerel rahatsızlığı ve kesintiyi en aza indirmek; Trafik aksamalarını ve gecikmelerini en aza indirmek; Etkili iletişim kanalları oluşturmak; Yerel istihdam ve tedarik yoluyla yerel ekonomiye katkıda bulunmak ; Yerel çevreyi iyileştiren hizmetler sunmak; müşterilerle uzun vadeli ilişkiler kurmak; Yerel tedarikçilerle uzun vadeli ilişkiler kurmak; Kurumsal vatandaşlık; Müşterilere en iyi değeri sağlayan ve müşteri işini geliştirmeye odaklanan hizmetler sunmak

Bu süreçte çevre üzerinde olumsuz etkiler, alınan önlem ve tasarım kararları ile azaltılırken aynı zamanda bina sakinlerinin sağlığı ve konforu da gözetilmesi gereken unsurlar arasında yer almaktadır. Çevre odaklı sürdürülebilir mimari tasarım amaçları;

- Doğayı ve kaynakları gözetilen yapı üretmek,
- Verimli planlama yapılabilmesi,
- Alan israfının en aza indirilmesi,
- İnşaat maliyetlerinin en aza indirilmesi,

- Bina bakım giderlerinin en aza indirilmesi,
- İnsan konforunun en üst düzeyde sağlanabilmesi,
- Tasarımlarda teknolojik gelişmelerden destek alınarak güncel, kaliteli ve uzun ömürlü yapıların oluşumu,
- Doğal değerlerin korunması ve geliştirilmesi,

Şeklinde özetlenebilir (Zabihi vd, 2012).

Küresel olarak bakıldığında ekonomileri yapılaşma olmadan düşüncem mümkün değildir. İnşaat endüstrisi; enerji, doğal kaynak, su konusunda en büyük tüketici ve tüm bu tüketimlerin sonucunda atık oluşumuyla çevre üzerinde önemli etkilere neden olan bir sektör olarak hayatımızda yer almaktadır. Bu etkilere sürdürülebilir yapılaşma ile karşılık vererek; kaynakların korunması, maliyet etkinliği ve insan uyumu için tasarım hedeflenir. Sürdürülebilir mimarlık ürünü olan binalarla, mevcut doğal çevre, biyolojik çeşitlilik korunarak ve karbon emisyonları azaltılarak inşaatın çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltılabilir.

Sürdürülebilirlik kavramı, yapıyı çevre için uzun süredir büyük bir endişe kaynağı olmakla birlikte, sürdürülebilir mekânsal çözümler ve tasarım uygulamaları hala yetersiz kalmaktadır.

Birleşmiş Milletler Küresel Çevre Durum Raporu'na (2017) göre: “Binalar ve inşaatlar, küresel nihai enerji kullanımının %35'inden fazlasını ve enerjiyle ilgili CO<sub>2</sub> emisyonlarının yaklaşık %40'ını oluşturuyor” şeklinde ifade edilmektedir. Günümüz koşullarında nüfus arttıkça yapı ihtiyacı da artmakta, bu durum küresel kirlenme ve tüketilen toplam enerji payının yükselmesine neden olmaktadır.

Teknolojinin gelişimi ve endüstrinin hız kesmeden ilerleyişi sonucunda ekosistemin zarar görmemesi mümkün görünmemektedir. Ekosistemde dengelerin bozulmasının tamamen önüne geçmek mümkün olmasa da sürdürülebilirlik hedeflerine uyularak yaşanabilir asgari seviyelere çekilebileceği düşünülmektedir. Aslında burada asıl düşünülmesi gereken, gelecek nesle bırakılacak yaşanabilir bir dünyadır. Kirletilen hava, deniz, yakılıp yok edilen ormanlar, bilinçsizce tüketilen doğal kaynaklar ve en önemlisi enerji konusunda bağımlı olduğumuz fosil

kaynaklarla doğaya bırakılan karbon ayak izi sonucunda canlılık büyük ölçüde etkilenmektedir.

1996'da Wackernagel ve Rees, dünya geneli için yapılan araştırmaların sonuçlarında elde edilen verilere göre, insanlığın ekolojik ayak izinin Dünya'nın küresel taşıma kapasitesini aştığını gösteren bir durumda olduğu konusunda uyarılmışlardır (Wackernagel ve Rees, 1996). Aynı konuya ilişkin Ruževićius'un da değindiği gibi, günümüzde insanlığın ihtiyaçları sürekli artarken, insanlık gelecek nesilleri düşünmeden tüketim sınırlarını aşmakta ve bugünü yaşamaktadır. İhtiyatsızca tüketim yüzünden Dünyanın ekosisteminin üretebileceğinden daha fazlası kullanılmakta yani ekolojik açık verilmektedir. 90'lı yıllarda başlayan bu açık gittikçe büyümekte, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını yok etmeden sürdürülebilir kalkınma ilkesine bağlı kalarak, küresel bir ekonomik ve sosyal gelişime yönelim gerekmektedir (Ruževićius, 2010; Ekici, 2019).

### **1.3.2. Sürdürülebilir Mimari İlkeleri**

Sürdürülebilir yaklaşımlarla tasarlanıp inşa edilecek yapılar; çevre korunumu sağlama, atık ve enerji kullanımını azaltma, bina sakinlerinin sağlık ve refahını iyileştirme gibi pek çok alanda gelecek nesillere daha korunmuş bir gezegen bırakmada önemli bir adım olacaktır.

Bir yapının yaşam döngüsü boyunca tasarımdan, inşaat, işletme, bakım, yenileme ve yıkıma kadar, çevresel açıdan sorumlu ve kaynak açısından verimlilik süreçlerinin bütünü, sürdürülebilir mimari üründür. Sürdürülebilir bir proje, ekolojik ve kaynak verimli bir şekilde tasarlanır, inşa edilir, yenilenir, işletilir veya yeniden kullanılır.

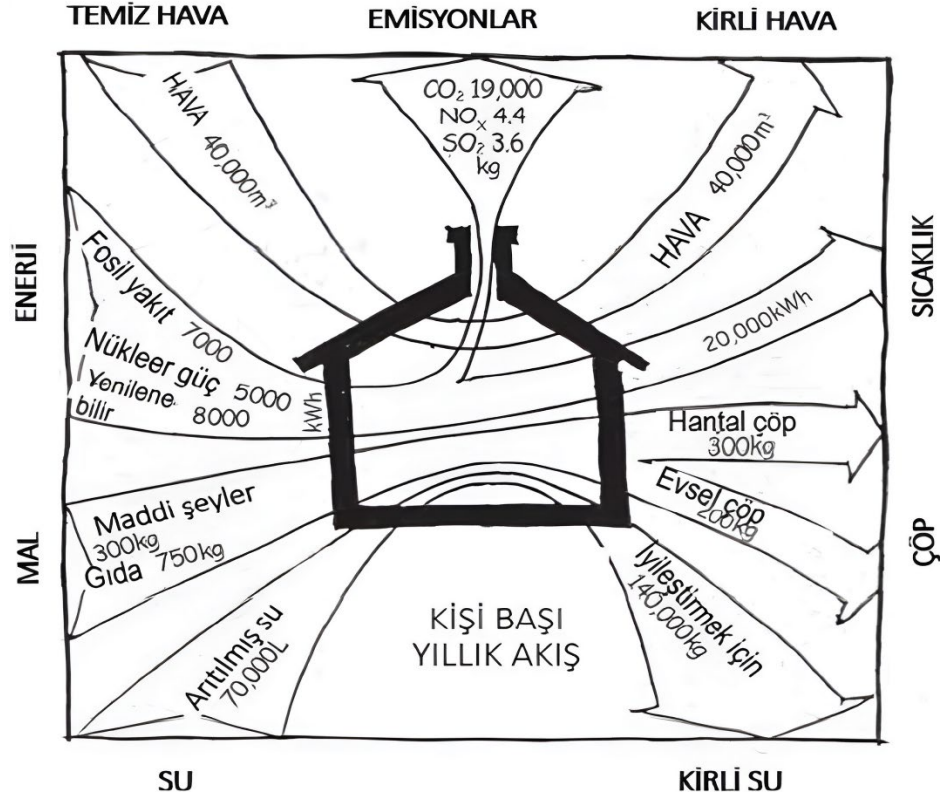
Endüstriyel çağda modern malzemenin ve seri üretimin ortaya çıkmasıyla unutulmuş veya değiştirilen mimari teknik ve ilkeler, aslında sürdürülebilir mimarinin özünü oluşturmaktadır. Sürdürülebilir tasarım yöntemleri, mimara özellikle endüstri devrimi sonrası göz ardı edilen ve birbirinden ayrılan becerilerle, tasarımı yeniden bütünleştirme fırsatı sunar.

Kim ve Rigdon (1998) 'a göre sürdürülebilir bir tasarım; “kaynakların korunumu, yaşam döngüsü tasarımı ve insan sağlığı ve uyumu için tasarım” olmak üzere üç temel ilke çerçevesinde tanımlanabilir (Kim ve Rigdon,1998) (Şekil 1.5).



**Şekil 1.5:** Sürdürülebilir Mimarlık İlkeleri ve Kapsamları (Çelebi, 2003).

**Kaynakların Korunumu:** Kaynakların korunması, daha azla daha fazlasını başarmak anlamına gelmektedir. Gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama kapasitesini korurken mevcut nesillere maksimum faydayı sağlamak için doğal kaynakların insan tarafından kullanılmasının yönetimidir (Akadiri, vd 2012). Doğal kaynakların özellikle de yapı kullanımında hızla tükeniyor olması, dönüşerek atık oluşturması, ekolojiyi ve gelecek nesilleri doğrudan ilgilendiren bir durum olduğu için konu ile ilgili önlemler alınması gerekmektedir (Şekil 1.6), (Şekil 1.7). Bu amaçla sürdürülebilir mimari, verimliliklerini en üst düzeye çıkararak ve yenilenemeyen kaynakların tüketimini azaltarak binaların olumsuz çevresel etkilerini en aza indirebilecek yaklaşımlar geliştirir. Bu felsefe ile kaynakların korunumu; atıkları en aza indirmek ve binanın genel çevresel etkisini azaltmak için kaynakların verimli ve sorumlu bir şekilde kullanılmasını içerir.



Şekil 1.6: Bir bina için gerekli kişi başı yıllık kaynak akış sistemi (Byggd Miljö, Mauritz Glaumann, KTH Gävle, 1998; Öztürk, 2020).



Şekil 1.7: Yapıya Kaynak Girdileri ve Oluşturdukları Çıktılar (Kim ve Rigdon, 1998; Çelebi, 2008; Özcan, 2013).

Sürdürülebilir bir mimari tasarım için belirlenen ilkeler arasında yer alan kaynakların korunumu ilkesi inşaat endüstrisinde; enerji korunumu, su korunumu, toprak korunumu ve malzeme korunumunu kapsamaktadır.

*1. Enerji Korunumu:* Enerji korunumu aslında enerjinin verimli kullanılarak yenilenemeyen enerji kaynaklarına olan talebin ve binanın karbon ayak izinin azaltılabileceği bir sürdürülebilir mimari yaklaşımdır. Sürdürülebilir mimaride enerji verimliliğini artırmaya yönelik bazı stratejiler, enerji tasarruflu cihazlar ve aydınlatma kullanmayı, pasif güneş tasarım öğelerini birleştirmeyi ve güneş panelleri veya rüzgâr türbinleri gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmayı içerir.

*2. Malzeme Korunumu:* Sürdürülebilir ve sorumlu bir şekilde tedarik edilen malzemeleri seçmek, bir binanın çevresel etkisini azaltmaya ve kaynakların korunmasını desteklemeye yardımcı olabilir. Sürdürülebilir malzemeler için bazı seçenekler, geri dönüştürülmüş ve kurtarılmış malzemeleri, yerel kaynaklı malzemeleri ve bambu veya mantar gibi düşük etkili malzemeleri içerir.

*3. Su Korunumu:* Yerel su kaynakları üzerindeki baskıyı azaltılabileceği ve binanın genel çevresel etkisini azaltmaya yardımcı olabileceği için su korunumu ve suyun tasarrufu, sürdürülebilir mimarinin önemli bir yönüdür. Sürdürülebilir mimaride su tasarrufu için bazı stratejiler; tuvaletler ve duş başlıkları gibi düşük akışlı armatürlerin kullanılmasını, atık suyu geri dönüştürmek ve yeniden kullanmak için gri su sistemlerini kullanmayı içerir. Ayrıca bahçe sulama ve yapı içinde gri su kullanımında yağmur suyu toplama sistemleri ile çözümü de destekler.

*4. Toprak Korunumu:* Doğal alanların ve kaynakların korunmasını içerdiği için toprak koruma, sürdürülebilir mimarinin önemli bir ilkesidir. Bu ilke yapılaşmanın çevre üzerindeki etkisini azaltmaya ve biyolojik çeşitliliği korumaya yardımcı olabilir. Binaların ve diğer yapısal oluşumların çevre üzerindeki etkilerini en aza indirecek şekilde tasarlanması; ağaçlar, sulak alanlar ve canlı türleri gibi doğal özelliklerin korunmasını sağlarken inşaat endüstrisinin bağlı olduğu en önemli kaynak olan toprak korunumu için de önemli bir yaklaşım olacaktır. Tasarımlarda altyapı hizmetleri ve ulaşım sistemlerinin doğru planlanması ile daha yüksek yoğunluklu olsa da kentsel nüfusun araziye daha verimli kullanılmasına ve taşkın,

erozyon gibi potansiyel tehlikelerin yapılaşma alanlarına zarar vermesinin önüne geçilecektir.

**Yapı Yaşam Döngüsü Tasarımı:** Yapı yaşam döngüsü tasarımı, bir binanın konsept ve tasarımından inşaatına, işletimine, bakımına ve nihai olarak hizmetten çıkarılmasına veya yıkılmasına kadar tüm yaşam döngüsünün dikkate alınmasını içeren bir süreçtir. Yaşam döngüsü tasarımı oluşturmanın amacı, tüm yaşam süreleri boyunca verimli, sürdürülebilir ve uygun maliyetli yapılar oluşturmaktır. Bu süreç dayanıklılık, uyarlanabilirlik ve yeniden kullanım için tasarımın yanı sıra, enerji ve kaynakları azaltmak için yenilenebilir, geri dönüştürülmüş veya yerel kaynaklı malzemelerin kullanılmasını içerebilir. Yapı yaşam döngüsü süreci, aşağıdakiler de dahil olmak üzere bir dizi farklı aşamadan oluşur:

*1.Yapı Öncesi:* Planlama ve tasarım sürecini içeren bu aşama, amaç ve hedefleri belirlenen bina için; doğru arsa seçimi, konseptin geliştirilmesi, kavramsal tasarım ve sonrasında ayrıntılı plan ve çizimlerin oluşturulmasını içerir. Tasarım aşamasında; uzun ömürlü, fonksiyonel ve esnek kullanıma uygun çözümler üretmek binanın sürdürülebilirliği için önemli bir adımdır. Tasarım tamamlandığında gerekli onayların ve izinlerin alınmasını da yapı öncesi sürecin bir parçasıdır.

*2.Yapı İnşaat ve Kullanımı:* Bu aşamada, bina fiilen planlama ve tasarım aşamasında geliştirilen plan ve şartnamelere göre inşa edilir. İnşaat süresince şantiyede devam eden işlerin, makine ve ekipmanların çevreyi olumsuz etkilememesi için önlemlerin alınması gerekir. Bu önlemler; her türlü kirliliği (atık, ses ve görüntü) önlemek, kullanılan malzemelerin çevreye uyumlu (toksik olmayan, uzun ömürlü, geri dönüştürülebilir ve kullanım ömrü bittiğinde doğaya karışabilir) seçilmesi ve çalışan sağlığı ve güvenliğinin sağlanması şeklinde sıralanabilir.

Bina inşa edildikten sonra kullanıma ve oturmaya hazır hale gelir. Binanın kullanımını süresince işletim ve bakımı devam eder.

*3.Yapı Sonrası:* Hizmetten çıkarma olarak da tanımlanabilecek bu süreçte; bina artık ihtiyaç kalmadığı ya da kullanım ömrünün sonuna geldiği için hizmet dışı bırakılabilir. Bu aşama, binanın güvenli bir şekilde sökülmesi ve bertaraf edilmesini

veya yeni bir kullanım için değişen ihtiyaçlara cevap verecek yeniden işlevlendirilmesi sürecini içerir. Bina yaşlandıķça, teknoloji ilerledikçe; sistemlerini güncellemek, işlevselliğini, enerji verimliliği ve güvenliğini iyileştirmek veya değişen ihtiyaçlara uyum sağlamak için yenilenmesi gerekebilir. Bina yıkım sürecinde, yapı malzeme ve bileşenleri yeniden kullanım veya geri dönüşüm seçenekleri kapsamında değerlendirilebilmektedir. Yapı sonrası, binanın üzerinde konumlandığı arsa ve alt yapısı da yeni oluşumlar için kullanılabilir.

**İnsan Sağlığı ve Uyumu İçin Tasarım:** İnsan sağlığını ve uyumunu destekleyen binalar tasarlanmanın birçok yolu vardır. Sağlık ve uyumu teşvik etmek için bir bina tasarlanırken iç mekân ortamında esenlik ve rahatlık hissine katkıda bulunan, dikkate alınması gereken fiziksel, sosyal ve psikolojik faktörler bulunmaktadır (Şekil 1.8). İç mekân konforunu korumak, genel sağlık ve esenlik için önemlidir. Kötü iç mekân konforu fiziksel rahatsızlığa, strese ve üretkenliğin azalmasına neden olabilir. Öte yandan, fiziksel, sosyal ve psikolojik rahatlığı destekleyen iyi tasarlanmış iç ortamlar, iyi olma duygusuna katkıda bulunabilir ve genel sağlık ve mutluluğu iyileştirebilir.



**Şekil 1.8:** İnsan Adaptasyonunu Sağlamak İçin Stratejiler ve Yöntemler.

**1.Fiziksel konfor:** Fiziksel konfor, iç ortamın sıcaklık, nem, hava kalitesi ve aydınlatma gibi fiziksel özellikleri ile ilgilidir. Bu faktörlerin rahat bir aralıkta olmasını sağlamak, rahatsızlığı önlemeye ve genel fiziksel refahı geliştirmeye yardımcı olabilir. Fiziksel olarak rahat bir alan sağlamak için, sabit bir sıcaklığı

korumak, nem seviyelerini kontrol etmek, uygun havalandırma sağlamak ve enerji tasarruflu aydınlatma kullanmak önemlidir.

- **Isıl konfor:** Rahat bir iç ortam sıcaklığının korunması, bina sakinlerinin sağlığını ve esenliğini iyileştirmeye yardımcı olabilir. Bu, kışın güneş enerjisi kazanımını en üst düzeye çıkarmak ve yazın en aza indirmek gibi pasif tasarım ilkelerinin kullanılması ve ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) gibi aktif sistemlerin kullanılması yoluyla başarılabilir.
- **İç Hava Kalitesi:** Kötü iç hava kalitesi, solunum sorunları ve diğer hastalıklar dahil olmak üzere sağlık üzerinde olumsuz etkilere neden olabilir. İç mekân hava kalitesini iyileştirmek için, düşük seviyelerde uçucu organik bileşikler (VOC) yayan malzemeler ve temiz havayı filtreleyen, sirküle eden mekanik sistemler kullanmak doğru çözümler sunacaktır.
- **Görsel konforu:** Aydınlatma konforu, bir mekandaki ışığın niteliğini ve miktarını ve bunun bina sakinlerini nasıl etkilediğini ifade eder. İyi bir ışık konforu, eldeki görev için yeterli ışığı sağlayacak ve göz kamaşmasına veya rahatsızlığa neden olmayacaktır. Bir binaya giren doğal ışık miktarını en üst düzeye çıkarmak, alanı kullananların sağlığı ve refahı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabilir. Doğal ışık, uyku düzenini düzenlemeye, ruh halini iyileştirmeye ve üretkenliği artırmaya yardımcı olabilir.
- **İşitsel konfor:** Gürültü, bina sakinleri için önemli bir stres ve dikkat dağıtıcı kaynak olabilir. İşitsel konforu artırmak için kalın duvarlar, halılar ve akustik paneller gibi gürültüyü emen veya azaltan malzemelerin kullanımı doğru tasarım stratejileri olabilmektedir.

**2.Psikolojik konfor:** Psikolojik konfor, bireylerin kapalı ortamdaki psikolojik ve duygusal iyilik hallerini ifade eder. Mekânın estetiği, doğal unsurların varlığı, doğal ışığa erişim, mekânın genel ambiyansı ve kişiselleştirme fırsatları gibi faktörler psikolojik konforu etkilemektedir.

- **Güvenlik,** iç mekân psikolojik konforunda önemli bir husustur çünkü bir kişinin rahat olabilmesi için kendini güvende ve emniyette hissetmesi gerekir.

Güvenlik durumunun sağlanabilmesi; güvenli kapı ve pencerelere sahip olmak, uygun aydınlatma, kamera, güvenlik yazılım ve sistemleri gibi önlemlerle başarılabilir.

- Estetik veya bir alanın görsel çekiciliği de bir kişinin rahatlık duygusunu etkileyebilir. İyi tasarlanmış ve estetik açıdan hoş bir alan, ruh halini iyileştirebilir ve stresi azaltabilirken, dağınık veya kötü tasarlanmış bir alan tam tersi bir etkiye sahip olabilir. Hoş ve görsel olarak çekici bir ortam oluşturabilmek için dengeli bir şekilde aydınlatma, renk ve doku kullanılabilir. Ayrıca doğa ile uyumlu, bitkisel ve doğal unsurların yer aldığı, temiz ve bakımlı alanlar her zaman beğeni olarak karşılık bulmaktadır.
- Emniyet, iç mekân psikolojik konforu için aranan bir diğer önemli faktördür. Alanın fiziksel konforunun iyi olmasını sağlamanın yanı sıra, alanın takılma veya kayma riskleri gibi tehlikelerden arınmış olması, yangın önlemleri, acil çıkışlar gibi çözümlerin düşünülmesi gerekir.
- Mahremiyet, iç mekân psikolojik konforu için önemli bir husustur. Bir kişinin kendi alanı üzerinde kontrol sahibi olduğunu ve izlenmediğini veya kendisine ait alana izinsiz girilmediğini hissetmesi gerekir. Kişisel veya özel alanların ortak alanlardan ayrılmasını sağlamak için bölücü paneller, mobilyalar veya farklı engeller kullanılabilir. Ayrıca mekanlarda kullanıcıların dış ortama karşı mahremiyetini sağlayabilmek için güneşlik, perde gibi engelleyiciler kullanılabilir.

**3.Sosyal konfor:** Sosyal konfor, insanların kapalı ortamda sahip oldukları sosyal etkileşim ve ilişkileri ifade eder. Bu durum alanın mahremiyet seviyesini, sosyalleşme için olanak ve alanların mevcudiyetini, diğer insanların varlığını ve kültürel etkileşimlerini içerebilir.

- Birliktelik: İnsanlar birlikte çalışmaya ve birbirlerini desteklemeye teşvik edilerek grup üyeleri arasında bir topluluk ve aidiyet duygusu sağlanabilir. Binanın kullanıcılarının birlikte etkileşim sağlamaları, kültürel bağların kurulmasını, sahiplik duygusu ve alanla bağlantı oluşturarak uyumu teşvik edebilir.

- İletişim: Genel olarak, kapalı bir ortamda sosyal rahatlık ve bağlantı duygusu sağlamak için iyi iletişim önemlidir. İnsanların düşüncelerini ve duygularını yargılanma korkusu olmadan paylaşımlarına imkân sağlanabilir ve aktif dinleme teşvik edilebilir. Başkalarının sınırlarına saygı duyarak ve uygunsuz dil veya davranışlardan kaçınarak etkili iletişim kurulabilir. Bu şekilde açık, dürüst iletişim ve güven duygusu ile hoş bir atmosfer oluşturulabilir, mekâna bağlılık sağlanabilir.
- Haberleşme: İnsanlar, sosyal durumla ilgili doğru bilgilere erişim için soru sormaya ve gerekirse açıklama aramaya teşvik edilerek haberleşme özgürlüğü sağlanabilir.

1994 yılında sürdürülebilir yaklaşımların tartışıldığı Sürdürülebilir İnşaat Konferansı'nda, Charles J. Kibert, ilk kez Ekolojik ilkelere ve kaynaklara dayalı sağlıklı bir yapıyı çevrenin oluşturulması, işletilmesi ve verimlilik üzerine sürdürülebilir mimarlığın temel ilkelerini açıklamıştır. Koruma, dönüştürme, sağlıklılık, kalite ve yeniden kullanım alanlarında belirlenen bu ilkeler:

1. Koruma: Tüm faaliyetlerde kaynak tüketiminin en az düzeye inmesini sağlamak ve yenilenebilir kaynak kullanımının yaygınlaşması,
2. Geri Dönüştürme: Bina yaşam döngüsü sonunda malzemelerin geri dönüştürülebilir veya yeniden kullanılabilir olması,
3. Doğa Korunumu: Doğal sistemlerin ve işlevlerin korunması,
4. Sağlıklılık: Sağlıklı ve zararsız olan bir çevre oluşturma,
5. Kalite: Yapılı çevre oluşumunda kalitenin sürdürülmesi,

Şeklinde sıralanmaktadır (Yetkin, 2019; Ferial ve Amado, 2019).

Sürdürülebilir mimarlık, binaların çevresel etkilerini ve olumsuzlukları verimlilik ve dengeli tasarım yoluyla en aza indirmeyi hedeflerken, insanları da doğa ile ilişkilendirir. Olumsuzlukların ortadan kaldırılmasının ötesinde aslında insanlar üzerinde sürdürülebilirliği sağlayacak bir davranış biçimi kazandırmak amaçlanır.

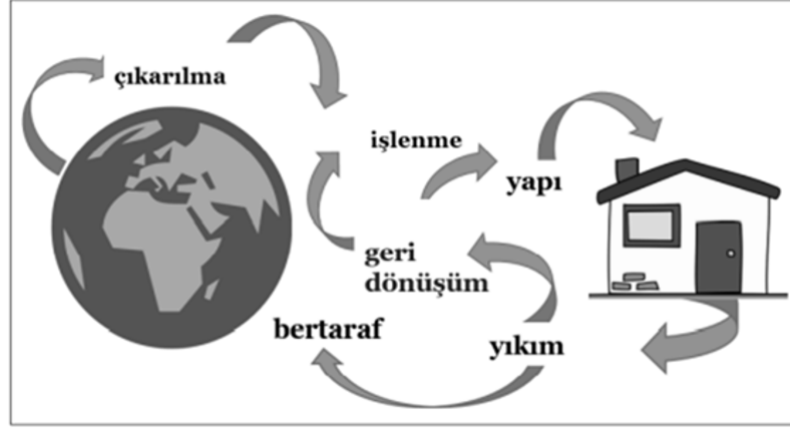
Binalar, kullanıcı tarafından belirlenen gereksinimleri karşılamak için zaman içinde yenilenmesi, rehabilite edilmesi ve güncel ihtiyacı karşılayabilmesi gereken, sürekli gelişen bir organizma olarak kabul edilebilir (Felseghi vd., 2012).

Bina oluşumunda kullanılan kaynaklardan ancak malzemelerin geri dönüştürülmesi ve yeniden işlenmesiyle sürdürülebilir bir şekilde tasarruf edilebilir. Malzemelerin yeniden kullanımı ve geri dönüşümü, yeni bir yapının tasarım aşamasından başlayarak dikkate alınması gereken önemli bir husustur. Bina oluşumu için ilk adım tasarım ve malzeme seçimi ile başlamaktadır. Sonraki adımda alınan kararlar doğrultusunda üretim aşaması gelmektedir. Bu aşama, seçilen malzemelerin fabrikasyon süreçlerini de içermektedir. Bina inşaatı tamamlandıktan sonraki aşama kullanım, işletim ve yenileme olarak yapı yaşam döngüsünde uzun bir süreci oluşturmaktadır. Son aşama olan bir yıkım durumu için, malzemeler dikkatli bir planlama ile kolayca geri alınabilir ve yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir tercih edilebilir. Bunun için, binanın yaşam döngüsünün sonunda tek tek bileşenlerin birbirinden tamamen ayrılmasını mümkün kılan yapılar inşa etmek önemlidir. Bunu ödün vermeden başarmak için yapı yaşam döngüsü doğru olarak tasarlanarak yeni ve yenilikçi çözümler getirilebilir. Aslında çözümlerin eski veya güncel olmasından öte sürdürülebilir ideal bir yapıdan beklenen; ekonomik olarak uygun, kolay ve basit bakımlarla içinde yaşadığı sürece ayakta kalabilmesi ve terk edildiğinde tekrar doğaya karışabilmesidir.

### **1.3.3. Sürdürülebilir Mimarinin Yararları**

Sürdürülebilir mimari ürünü olan bir bina; ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel kalitesi ile karakterize edilir. Mimarlığın konusu olan inşaat sektörü çevreye etkisi açısından değerlendirildiğinde; doğal kaynakların doğrudan inşaat malzemeleri olarak kullanımı veya inşaat malzemeleri üretimi için hammadde olarak çıkarılması ve tüketilmesi, inşaat işlerinin uygulanmasında inşaat malzemeleri üretiminin kendisi, inşaat faaliyetlerinin neden olduğu doğal alanların ve ekosistemlerin parçalanmasından dolayı doğal biyo-çeşitlilik üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Çevreye olan bu büyük etkileri göz önüne alındığında, bir binanın sürdürülebilirliğinin ön koşulunda hizmet ömrü dikkate alınarak; planlama,

inşaat, kullanım, işletme, yıkım veya söküm aşamalarının değerlendirilmesi gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bina yaşam döngüsü olarak ifade edilen bu süreçlerin her aşamasında sürdürülebilirlik ilkelerine uyulması binayı sürdürülebilir kılmaktadır (Şekil 1.9).



**Şekil 1.9:** Bina yaşam döngüsü (P. Öztürk, 2020).

Yapının yaşam döngüsü dört ana süreçten oluşmaktadır. Bu süreçler;

1. Süreç: Tasarım ve malzeme seçimi,
2. Süreç: Üretim ve fabrikasyon,
3. Süreç: İnşaat, işletim, kullanım ve yenileme,
4. Süreç: Yıkım, yeniden kullanım, geri dönüşüm, atıkların elden çıkarılması,

Şeklinde sıralanmaktadır.

İnşaat endüstrilerinin küresel olarak çevre üzerindeki büyük etkileri göz önüne alındığında, mimaride alınabilecek sürdürülebilir kararların çevre sorunlarında olumlu, etkili bir fark sağlayabileceği düşünülmektedir. Binanın yaşam döngüsü boyunca üretiminden, işletim ve hizmet dışı kalma sürecinde, en fazla enerji tüketiminin, gömülü enerji dışında kalan yapı kullanımı (işletme) sürecinde olduğu görülmektedir (Şekil 1.10).



**Şekil 1.10:** Bina yaşam döngüsü ve gömülü enerji- karbon (Url-9).

Sürdürülebilir mimariye yatırım yapmak binaların daha uzun ömürlü olmasını sağlamaktadır. Doğru tasarım, malzeme seçimi, enerji etkin çözümler ve uygulamalar zaman içerisinde maliyetleri azaltmanın yanı sıra binanın daha iyi yaşlanmasını sağlayacaktır. Bakım ve onarım daha basit ve yapmaya değer olacağı için bu durum bina ömrünü uzatacaktır.

Sürdürülebilir mimarinin, sürdürülebilir yaşam için yararları ve büyük önemi bulunmaktadır. Bunlar:

1.Çevreyi ve kaynakları korumak: İnşaat endüstrisi doğal kaynakların en büyük tüketicilerinden biri olduğu için odaklanılması gereken husus kaynak kullanımı verimliliğini arttırmak olmalıdır. Sürdürülebilir bina uygulamaları, mevcut ekosistemleri, biyolojik çeşitliliği koruyarak ve CO<sub>2</sub> emisyonlarını azaltarak inşaatın çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmayı hedeflemektedir. Mimarlar ve inşaatçılar, bu faydaları en üst düzeye çıkarmak için tasarım ve inşaat süreci boyunca çevresel hususlara bütüncül bir yaklaşım benimsemelidir.

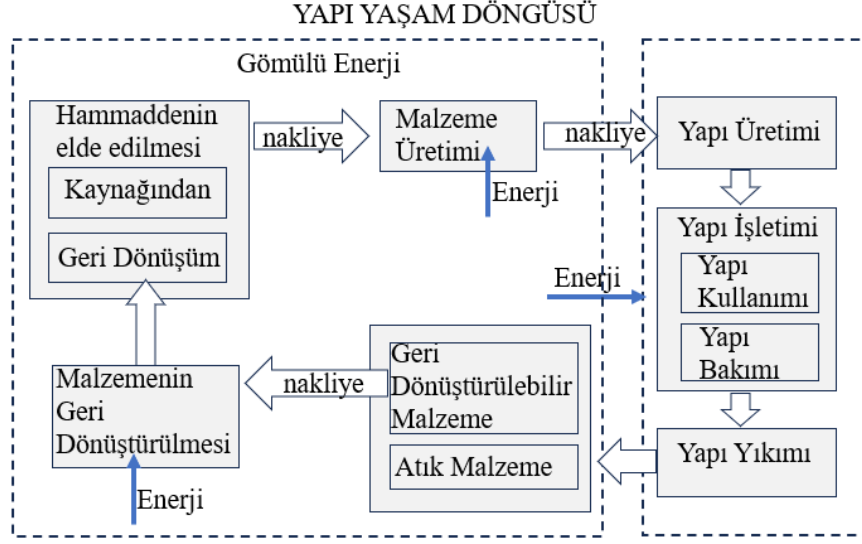
Sürdürülebilir bir mimari için öncelikle sürdürülebilir konum belirlemek en doğru yaklaşım olabilir. Tercihen, doğanın sunduğu mevcut alan veya ekosistemin korunabileceği bir yer seçmek, yeni yapay bahçeler oluşturulmadan önce binanın etrafındaki ağaç ve yeşili büyük ölçüde korumak, sürdürülebilir malzeme kullanarak

binanın karbon ayak izini azaltmak yerel çevrenin de sürdürülebilirliği için çok önemlidir. Ayrıca bina yapım sürecinde kaynak israfını en az seviyeye indirebilmek, yapı malzemelerinin geri dönüşümü ve yeniden kullanımını sağlayabilecek çözümler üretmek sürdürülebilir bir mimari ve gelecek için hayati önem taşımaktadır.

2. Ekonomi sağlamak: Sürdürülebilir binalarda amaç, en üst düzeyde verimlilik sağlamak ve finansal maliyetleri düşürmektir. Verimlilik ve ekonomi konusundaki hedeflere ulaşılmasını sağlama noktasında binanın yaşam döngüsü maliyetinin analiz edilmesi çok önemlidir. Binanın yaşam döngüsü maliyeti; binanın inşaat projesinin başlangıcından, yapım, kullanım, bakım ve geri dönüşümüne kadar geçen sürecini kapsayan tüm maliyetlerin tahmin edilebilen bir değerlendirme yaklaşımıdır (Akadiri, vd 2012). Bu hedefler doğrultusunda gerçekleştirilen sürdürülebilir projelerin inşaatında; iyi proje yönetimi, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, doğru maliyet muhasebesinin benimsenmesi, malzeme, nakliye ve çalışan verimliliği gibi birçok adımın doğru planlanması finansal açıdan karlılık, müşteri memnuniyeti, kalite ve rekabet edilebilirlik olarak karşılık bulmaktadır.

3. Atık oluşumunu azaltmak ve enerji tasarrufu: Enerji kullanımı, en önemli çevresel sorunlardan biri olduğu için kullanımının yönetilmesi, işlevsel bir toplumda kaçınılmazdır. İnşaat sektöründeki yoğun enerji tüketimine önlem olarak, sürdürülebilir mimari tasarım ve kararlarla enerji kullanımını sınırlamak ve atıkları azaltmak gerekmektedir. Binalar, tasarımdan, inşaata, işletmeye ve nihai yıkıma kadar her aşamasında enerji ve diğer kaynakları tüketir (Şekil 1.11). Binaların enerji tüketiminde, ısıtma ve soğutma ihtiyacı en büyük payı almaktadır. Bu nedenle binanın kullanımı sırasında; güneş, rüzgâr, jeotermal enerji, ısı pompası sistemleri gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının, iç ortamı korumak için gerekli olan ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemleri gibi alanlarda kullanımı, merkezi sistem tercihi ve yenilenebilir malzeme kullanımı ile fosil yakıtlardan elde edilen enerji tüketimi ve atık oluşumu azaltılabilir, enerji tasarrufu yapılarak aynı zamanda ekonomi sağlanabilir.

Bu tür önlemler, elimizdeki doğal kaynakların sınırlı olduğu bilgisine dayanmaktadır. Hem gezegene hem de kendimize saygı gösteren gelecek odaklı bir yaklaşımdır.



**Şekil 1.11:** Bir binanın yaşam döngüsü boyunca enerji kullanım aşamaları.

4. Bina sakinlerinin sağlığını ve refahını iyileştirmek: Sürdürülebilir bina uygulamalarını benimsemek, aynı zamanda sakinlerin sağlığını ve mutluluğunu da iyileştirebilir. Sağlıklı binaların sağlıklı yaşamları desteklediği bilinmektedir. Sürdürülebilir bir bina aynı zamanda fiziksel ve zihinsel sağlığımızı koruyan ve destekleyen alanlar sunar. Çevre dostu binaların sakinleri, iyileştirilmiş hava ve su kalitesi, sağlıklı ve doğal, toksik olmayan malzeme kullanımı gibi nedenlerle daha refah ve sağlıklı yaşamaktadır. İç mekanlar söz konusu olduğunda, kullanıcıyı doğal dünyaya bağlayan malzemeler sürdürülebilir tasarımın anahtarı olarak tanımlanabilir. Ayrıca çevre düzenlemesi ile entegre ve yeşil manzaraları çerçeveleyen bütüncül yaklaşımlar, sadece iyi görünmek ve iyi hissettirmekle kalmayıp, sağlık konusuna da aktif katkı sağlar.

Küresel iklim değişikliği, sınırlı kaynakların kullanımı ve artan sosyal ve ekonomik çatışmalar tarafından belirlenen günümüz dünyasında, sürdürülebilir mimari sosyal istikrara önemli katkılarda bulunabilir. Ekolojik ve ekonomik yönleri başarılı tasarımla birleştiren bütünsel bir planlama yaklaşımı esastır. Tasarımcının

malzemeleri doğal özelliklerine göre modern inşaat teknolojisi ile bağlantılı olarak kullanımı, ekolojik olarak sürdürülebilir ve bu nedenle ekonomik katma değer sağlar. Ayrıca tasarımcı uygun çözümlerle belirli bir gereksinim profilini finansal olarak uygulanır kılabilir. Asıl öncelik çok pahalı olan bina değil, uygulanması için önerilen doğru ve ekonomik çözümdür. Bir binanın gerçek değeri, uzun vadeli maliyetler düşünüldüğünde ortaya çıkar. Bu durum da binanın hizmet ömrü ve yaşam döngüsü özelliklerini gündeme getirir.

Çevre dostu, sürdürülebilir binalar için iklim dostu ve dögüsel mimariyi hayata geçirmek söz konusu olduğunda dikkat edilmesi gereken hususlar;

- İnşaat öncesi, inşaat aşaması ve sonrasında enerji ve kaynak tüketimini en aza indirmek,
- Yapıda yüksek verimlilik, işlevsellik ve kalite,
- Yapıda yüksek kullanım esnekliği sunan doğru tasarım,
- Yapıda doğal aydınlatmadan da olabildiğince istifade edilebilecek doğru aydınlatma ve elektrik sistemi,
- Yapı içerisinde sağlıklı iç mekân iklimi,
- Yapıda doğru sıhhi tesisat ve su kalitesi,
- Yapının doğal çevreye entegrasyonu, doğru çevre düzenlemesi ve ortak alanlar,
- Yenilenebilir malzemelerden yapılmış bölgesel yapı malzemelerinin tercihi,
- Yapı malzemelerinin verimli kullanımı ve kolay bakımı,
- Malzeme döngülerine göre doğru tercih;
  - Yapı malzemelerinin kolay birleşme ve ayrılabilir özellikte olması,
  - Malzemelerin yeniden kullanılabilirliği,
  - Malzemelerin geri dönüştürülebilir olması,

Şeklinde sıralanabilir.

Sürdürülebilir yaklaşımlar bina yaşam döngüsü boyunca birçok avantaj sunar. Sürdürülebilir mimari uygulamalar beraberinde verimli teknoloji tercihi ile yenilenebilir enerji ve su kullanımı, ısıtma ve soğutma giderlerinde ve atık oluşumunda azalma sağlayarak sağlıklı ve konforlu ortam oluşturur. Daha verimli

bina daha az ısı üretimi gerektiren yapılarda, doğru malzeme tercihleri ile daha az bakım gerektiren ve iyileştirilmiş iç hava kalitesine sahip mekanlar elde edilebilir. Doğru yerleşim planlaması ve bina tasarımı, sahadaki hafriyat miktarını azaltabilir, yağmur ve doğal zemin suyu önlemlerine gerek kalmaksızın daha ekonomik, çevreye uyumlu çözümlere olanak sağlayabilir. İklim değişikliği ve çevresel faktörlere karşı koyabilen binalar oluşturabilmek için dayanıklı ve esnek çözümler düşünülebilir. Ortalama bir binanın 50-100 yıl yaşam döngüsü düşünülerek yatırım getirisi sağlayan enerji vs. sistem kurulumları ile daha yüksek gayrimenkul değeri elde edilebilir. Ayrıca enerji etkin sürdürülebilir bina oluşumları ile çeşitli teşvik ve vergi indirimleri elde edilerek avantaj sağlanabilir.

Yapıların sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi ve ulaşılabilecek verimlilik seviyesinin tahminini sağlayan sertifika sistemleri bulunmasına karşın bu araçlar genellikle inşaatı bitmiş yapıları değerlendirmede kullanılmaktadır. Ancak tasarım sürecinde alınan kararlar; bina enerji tüketiminin %80'inin tanımlandığı bir aşama olması nedeni ile çok kıymetlidir. Bu kararlar bina kullanımı süresince performansını belirleyeceği gibi yaşam döngüsü sonucunda da sürdürülebilirlik etkileri söz konusudur. Günümüz sertifikasyon sistemleri, sürdürülebilirliği teşvik eden stratejiler içerse de tam olarak sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik doğrudan bir eğilimi yansıtmamaktadır. Bu nedenle mimari tasarım aşamasından başlayıp uygulama sürecinde yön verecek stratejileri içerecek yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır (Feria ve Amado, 2019).

2014 yılında oluşturulan binaların çevresel uyumluluğunun temel göstergeleri için AB ortak çerçevesinde bina sektöründe kaynakların etkin kullanımına ilişkin, bireysel çıkar gruplarıyla iş birliği içinde temel göstergeleri ve binaların yaşam döngüleri boyunca kullandıkları çevresel etkiyi değerlendirirken kullanılacak temel yöntemler tanımlanmıştır. Çalışma doğrultusunda 2015 yılında AB binalarının yaşam döngüsü çevresel performansı ve kaynak verimliliği için makro hedefler belirlenmiştir.

Binalar için 'yaşam döngüsü çevresel performansı' makro hedefleri;

1. Bina yaşam döngüsü enerji kullanımından (gömülü enerji ve işletim enerji kullanımı) kaynaklanan sera gazı emisyonlarını en aza indirmek,
2. Binalarda kaynak verimli malzeme yaşam döngüleri tercihleri ile yalın ve döngüsel akışları destekleyen, önemli çevresel etkileri azaltan tasarım ve mühendislik oluşumları sağlamak,
3. Bina oluşumlarında tanımlanmış uzun vadeli veya tahmin edilen su stresi alanlarında su kaynaklarının verimli kullanılması.

Binalar için 'kalite, performans ve değer' makro hedefleri;

4. Kullanıcıların ve çalışanların sağlık risklerine maruz kalma potansiyelini en aza indirerek insan sağlığını koruyan binaların ve konforlu mekanların tasarımı, inşası ve yenilenmesi,
5. Kullanıcıların sağlığını ve konforunu korumak için, kentsel mikro iklimde öngörülen değişikliklere karşı dayanıklı binalar oluşturmak,
6. Satın alma, işletme, bakım ve imha dahil olmak üzere binaların yaşam döngüsü maliyetinin ve değerinin optimizasyonu saklamak,

Şeklinde sıralanmaktadır. Bina uygulamalarında bu hedeflere yaklaştıkça üretken çalışma alanları ve yaşanabilir konutlar elde edilebilecektir. Aynı zamanda verimli, yeşil ve düşük karbon altyapılı binalarla çevresel boyutta sürdürülebilirlik sağlanabilirken iklim değişikliğinin de önüne geçilebilecektir (**Url-10**).

Bina sürdürülebilirliğinin, yapının kullanımından nihai ömrünün tamamlanmasına kadar geçen süreç boyunca devamlılığı için sürdürülebilirlik ilkelerinin mimari tasarım yöntemlerine bilinçli bir şekilde entegre edilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilirlik için tasarım aşamasında alınacak kararların daha işin başında sağlam ve tutarlı bir temele oturtulması doğru bir yaklaşım olacaktır. Ancak sürdürülebilirlikle ilgili bu kararları alırken, günümüz ve gelecekteki kullanıcı ve değişen gereksinimleri ile uyum sağlayabilmek önemlidir.

#### 1.4. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ

İnsan evrimi sınırsız kaynak tüketimi nedeniyle; kaynakların tükenmesi, küresel ısınma, ormanların yok olması ve sorumsuz kentleşme gibi büyük sorunlara yol açarak canlı yaşamına ve doğal çevreye önemli ölçüde zarar vermeye başlamıştır. Bu olumsuzluklar sürdürülebilirliğin ortaya çıkmasına öncülük etmiştir. Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramları, ortaya çıkış ve günümüze kadar geçen süreçte değerlendirildiğinde; ekosistemi ve doğal kaynaklarımızı korumak, insanlığın ekolojik ayak izini azaltmak için ekonomik olarak da doğru hamleleri desteklemek gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Farklı disiplinleri farklı ölçülerde etkilemiş olsa da sürdürülebilirlik boyutu temel olarak üç başlık altında tarif edilebilmektedir. Çevresel, ekonomik ve sosyal açılardan değerlendirilme ölçütlerine uygunluk, disiplinleri sürdürülebilirliğe yaklaştırmaktadır. Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma; ekonomik, sosyal ve çevresel hedefler arasındaki dengeyi, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde sürdürmektir. Bu yaklaşım günümüzde yerel ve daha da önemlisi küresel ölçekte dikkat çekmeyi başarabilmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramları incelenmiş, mimarlık alanında sürdürülebilirliğin sağlanabilirliği değerlendirilmiştir. Binaların ve diğer yapıların tasarımı, inşası ve işletilmesi çevre ve insan refahı üzerinde önemli etkilere sahip olduğu için mimarlık sürdürülebilir kalkınmada kilit bir rol oynamaktadır. Bu etkiler, yapı çevrenin nasıl tasarlandığına ve yönetildiğine bağlı olarak olumlu veya olumsuz olabilir. Sürdürülebilirliğin ekoloji, ekonomi ve sosyal üç temel boyutunun sürdürülebilir mimarlık alanındaki kapsamları; kaynak korunumu, yapı yaşam döngüsü ve insan için tasarım olarak karşılık bulmaktadır.

Genel olarak, mimaride sürdürülebilir kalkınmanın amacı, çevreye duyarlı, kaynakları verimli kullanan ve bunları kullanan insanların ihtiyaçlarını karşılayan, aynı zamanda sürdürülebilir kalkınmanın daha geniş hedeflerine katkıda bulunan yapı çevreler inşa etmektir.

Sürdürülebilir ilkeler kullanılarak tasarlanıp inşa edilen binalar ve diğer yapılar, malzemeleri ve enerjiyi verimli kullanarak, atıkları azaltarak ve doğal kaynakları koruyarak çevre üzerindeki etkilerini en aza indirebilir. Ayrıca sürdürülebilir yapılar kullanıcıları için güvenli, sağlıklı, rahat ortamlar sağlayarak, toplum gelişimini ve uyumunu destekleyerek sosyal sürdürülebilirliğe katkıda bulunabilirler.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. KONFOR VE KONFORA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Binaların içerisindeki insanların, dışarıdaki sıcaklık veya hava durumu nasıl olursa olsun buldukları mekânda rahat ve mutlu hissetmeleri hali konfor olarak tariflenmektedir. Bu konfor durumu; ev, ofis, ticari alan gibi sıralanabilecek birçok mekânda kullanıcısı tarafından hoş ve uygun olarak nitelendirilebilecek ortam sağlanması anlamına gelmektedir.

ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA), iç mekân konforunu, termal, akustik ve görsel olarak hoş koşullara dayalı iç ortamdan memnuniyeti ifade eden ruh hali olarak tanımlar.

Uygun havalandırma, ısıtma, soğutma, nem kontrolü ve aydınlatma gibi faktörlerin kombinasyonu ile oluşturulan konforlu olarak nitelendirilebileceğimiz rahat ve sağlıklı mekanlarda kullanıcıların üretkenliği artmaktadır.

İç mekân konforu, kullanıcısı için rahat bir ortam sağlamanın yanında binanın uzun ömürlü olması için de faydalıdır. Yeterli sıcaklık kontrolü ve uygun havalandırma, bina bütünlüğünü tehdit eden, yapısal sorunların kaynağı küflenmeye yol açabilen nem oluşumunu önleyebilir. Ayrıca, konforlu bir iç ortam, aşırı ısıtma veya soğutma ihtiyacını azaltarak enerji verimliliği üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabilir. Sürdürülebilir konforlu bina tasarımları, yalnızca karbon ayak izini azaltmakla kalmaz, aynı zamanda binanın dayanıklılığını ve uzun ömürlülüğünü de artırır.

Çevresel sürdürülebilirlikle ilgili artan endişeler nedeniyle; mimar, mühendis ve geliştiricilerin, uygun havalandırma, aydınlatma ve sıcaklık düzenlemesini teşvik eden akılcı, akıllı ve sürdürülebilir tasarımların uygulanmasına öncelik vermesi gerekmektedir. Bu durum, binaların kullanıcılarını iç mekân konforu açısından tatmin eder nitelikte olabilmesi için azami özenle tasarlanması, inşa edilmesi ve bakımının yapılmasını zorunlu hale getirmektedir. Böylece binalar, sakinlerinin genel refahını, sağlığını ve üretkenliğini destekleyen en uygun koşulları sağlayabilir.

## 2.1. KONFOR KAVRAMININ TANIMI

İngilizce karşılığı comfort olan konfor, "çok güçlendirmek" anlamına gelen Latince confortare kelimesinden gelir. Konfor, tatmin veya rahatlık hissi sağlayan her şeydir.

*"Fiziksel konfor lüks değil, ihtiyaçtır. Konfor olmadan üretkenlik, yaratıcılık ve huzur olmaz. Fiziksel konforu ön planda tutan iç mekanlar, yaşamları dönüştürme gücüne sahiptir." - Kelly Hoppen*

Konforun tanımı "iyi olma hissi" dir. Bireyin konfor deneyimi, bulunduğu ortamdaki rahatsızlık duymaması veya nasıl olduğunun farkında olmaması durumudur. Yani arzulanan, hava kalitesi sağlanmış, sağlıklı bir ortamda kişinin kendini iyi hissetme veya durumundan hoşnut olduğu için nasıl olduğunu sorgulamamasıdır (P. Öztürk, 2020).

Konfor kavramı, fiziksel ve zihinsel rahatlık alanlarının sağlanması ile doğrudan ilişkilidir. Hissedilen gürültü seviyesi, sıcaklık gibi ortam niteliklerini ve güvenlik duygusu gibi soyut olan tüm faktörler konfor olarak ifade edilir.

Konfor aslında bireyin herhangi bir sosyal, fiziksel veya psikolojik bir zorlukla karşılaşmamak için ihtiyaç duyabileceği şeylerin bütünü tanımlamak için kullanılabilir. Yani konfor, yaşam ortamının kalitesi ve binanın iç ortamının parametrelerinin kullanıcı rahatını sağlar nitelikte olmasıdır.

ASHRAE (Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers- American Isıtma, soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği) tanımına göre insan konforu; ısı ortamından duyulan memnuniyeti ifade eden zihin durumudur. Her ne kadar konfor algısı insanın fizyolojik ve psikolojik koşullarına bağlı olarak kişiden kişiye değişse de ortalama olarak herkesin kendini rahat hissettiği belirli sıcaklık ve nem koşulları vardır.

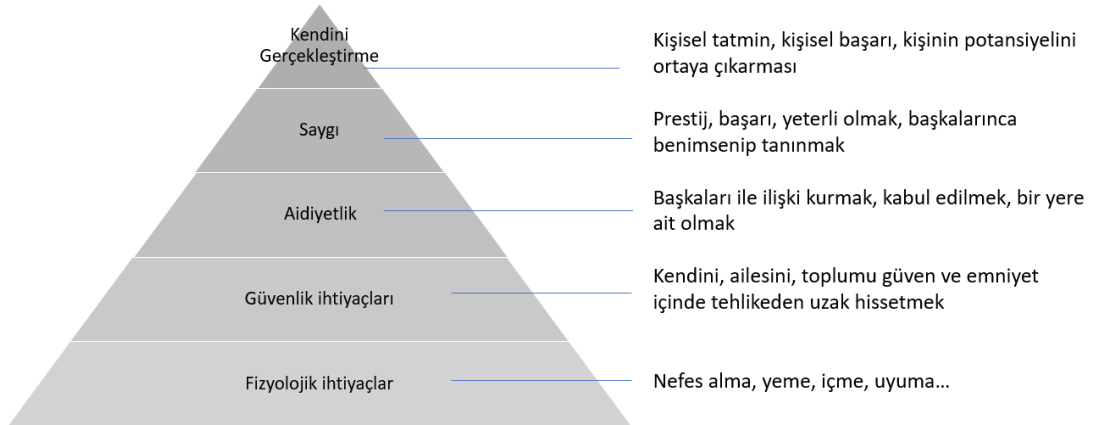
Rahatsızlık konforu bozan uç noktalarla ilgili iken, konfor rahatlığı oluşturan parametrelerin aralıklarını belirlemekle ilgilidir. Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO), Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği

(ASHRAE) ve Avrupa Standardizasyon Komitesi (CEN) gibi çeşitli kuruluşların her biri bu konfor aralıkları ayrıntılı olarak belirleyen yazılı yayınlar oluşturmuşlardır.

## 2.2. KONFORUN SINIFLANDIRILMASI

Tarihsel olarak içerisinde yaşamakta olduğumuz binaların temel amacına bakıldığında, Woods'un da çalışmasında belirttiği gibi iki temel amaçla karşılaşılmaktadır. Bu amaçlardan ilki, içinde yaşayanların sağlığını, emniyetini ve güvenliğini sağlamak, ikincisi ise refahını ve üretkenliğini kolaylaştırmak şeklinde sıralanmaktadır. Bu amaçlar iki temel ilkeyi takip eder; Dünya Sağlık Örgütü Tüzüğündeki (WHO) "sağlık" tanımı ve Maslow İhtiyaçlar Hiyerarşisi (Woods, 2005).

WHO'nun tanımına göre "Sağlık, yalnızca hastalık veya sakatlığın olmaması değil, fiziksel, zihinsel ve sosyal olarak tam bir iyilik halidir" (WHO, 1946). Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisindeki beş seviye ise: (1) Fizyolojik, (2) Güvenlik, (3) Aidiyet, (4) Saygı ve (5) Kendini gerçekleştirme, olarak tanımlanmaktadır. Aslında Maslow'un sıralamış olduğu 5 seviye bireyin mekânda sağlıklı olma durumunu tamamlayan fiziksel, psikolojik ve sosyolojik konfor gereksinimleridir (Maslow, 1968) (Şekil 2.1).



**Şekil 2.1:** Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisi, 1968.

Sağlıklı bir bina, birçok faktörün bir araya getirilmesiyle oluşur. Bina sakinlerinin temel güvenliği, teknik işleyişi, mekanik stabiliteyi ve sağlam tasarım ve

inşaatı kapsar. Ancak, sadece bu faktörlerin sağlanması, bina sakinlerinin iç mekân kalitesini elde etmesi için yeterli değildir.

Bina sakinlerinin refahını etkileyen bir dizi diğer faktör de bulunmaktadır. Bu faktörler arasında ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri, ofis ekipmanı kullanımı, temizlik hizmetleri ve bina aktiviteleri yer almaktadır.

Binalardaki ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri, bina sakinlerine konforlu bir iç mekân yaşamı sağlamak için hayati önem taşır. Yetersiz bir sistem, bina içinde rahatsızlık, yaşam kalitesinde azalma ve hatta sağlık sorunlarına neden olabilir.

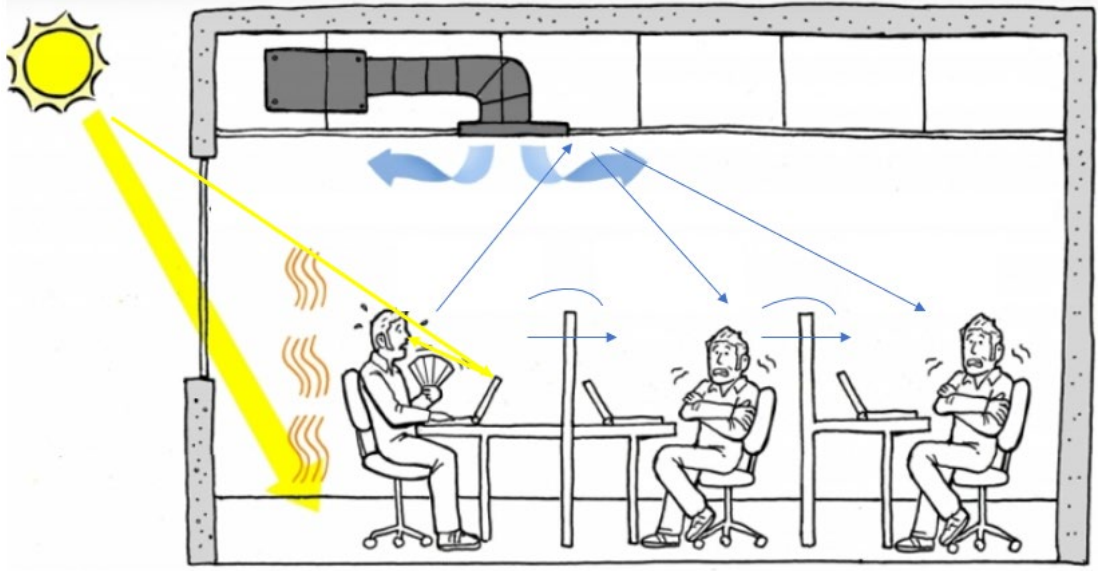
Ayrıca, bina sakinleri tarafından kullanılan ekipmanlar, özellikle yüksek teknoloji donanımlar, iç mekân kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir. Bu cihazlar, elektromanyetik dalgaların yayılmasına neden olabilir ve bina sakinlerinin sağlığına zarar verebilir. Bu nedenle özellikle ofis mekanlarında kullanılan ekipmanlar için standartlar ve yönergeler uygulamak önemlidir.

Temizlik hizmetlerinin yürütülmesi ve bina aktiviteleri de iç mekân kalitesini etkileyebilir. Temizlik malzemeleri ve kimyasallarının yanlış kullanımı, bina sakinlerinin sağlığını tehdit edebilir. Bina içinde yapılan faaliyetler, gürültü ve toza neden olarak sakinlerin rahatsızlık duymasına neden olabilir.

Sonuç olarak, sağlıklı bir bina oluşumu için birçok faktörün bir araya gelmesi gerekir. Buna, doğru tasarım, teknik işleyişin sağlanması, mekanik stabilite, kullanıcılarının temel güvenliği için sağlam inşaatın yanı sıra, bina sakinlerinin refahını hedefleyen faktörler de dahildir. Bina sakinlerinin sağlığı ve mutluluğu için hayati önem taşıyan bu faktörler; iyi bir ısıtma, havalandırma, iklimlendirme, aydınlatma ve akustik sistemi, mekân içerisindeki ekipmanlarının kullanımı, ergonomi gibi sıralanabilir.

Çevre, fiziksel, sosyal ve ekonomik gibi tüm insan faaliyetlerinin üzerinde gerçekleştiği temeli oluşturur. Etkilendiği çeşitli faktörlere göre de konfor sınıflarına ayrılır. İç mekân konforu, iç ortamın çeşitli yönlerini ve bina sakinlerinin fiziksel ve psikolojik refahı üzerindeki etkisini kapsayan çok boyutlu bir kavramdır. Bina

konforu; hava temizliği, sıcaklık, nem ve ışık koşulları, ses seviyeleri ve elektroklima gibi çok farklı faktörlerden etkilenir (Şekil 2.2).



**Şekil 2.2:** İç mekânda kullanıcının konforunu etkileyen faktörler (Kaynak:Yalova ÇŞB. GOV. TR).

Konforlu iç mekanlar, birçok fiziksel parametre tarafından belirlenir. Kullanıcılar ne kadar çok kontrole sahipse, mekân o kadar konforlu hale gelir. Ancak iç mekân tasarımlarında konfor sadece fiziksel unsurlarla sınırlı değildir. Mekânın mimarisi ve kullanılabilirliği de önemli bir rol oynar. Bu, bireylerin zamanlarının yaklaşık %90'ını iç mekanlarda geçirdikleri göz önüne alındığında önemlidir. Konforlu iç mekanlar elde etmek için aydınlatma, hava kalitesi, sıcaklık, nem ve akustik gibi faktörlere dikkat edilmelidir. İyi tasarlanmış bir iç mekân, rahat, sağlıklı ve kullanıcıları için çekici tüm unsurların mükemmel dengesine sahip olmalıdır.

Konforlu iç mekanlar, sadece görsel olarak çekici tasarımlardan daha fazlasıdır. İyi tasarlanmış bir mekân, konforlu bir atmosfer yaratır ve mekân sakinlerinin çevrelerini optimum kontrol edebileceği yerdir. Konforlu iç mekanlar oluşumunda sıcaklık, hava kalitesi, aydınlatma, nem ve akustik gibi faktörler çok önemlidir. Bu unsurların etkin yönetimi, kapalı alanda uzun süre geçiren bina sakinlerinin sağlık ve esenliklerini garanti eder. Ayrıca mekânın mimarisi ve kullanılabilirliği de konfor düzeyini etkiler. Bu nedenle bileşenlerin doğru şekilde

tasarlanıp bir araya getirilmesi hem işlevsel hem de keyifli bir iç mekân oluşumu sağlar. Kullanıcıların rahat, sağlıklı ve üretken oldukları iç mekanlar elde etmek için, konforu etkileyen tüm parametrelerin dikkate alınması esastır.

Konfor, etkileyen faktörler açısından değerlendirildiğinde:

- Fiziksel Konfor,
- Sosyal Konfor
- Psikolojik Konfor,

Şeklinde üç ana kategoride sınıflandırılabilir:

Ölçülebilir çevre veya fiziksel faktörler olarak nitelendirebileceğimiz, mekandaki nem, yüzey ısı, hava sıcaklığı ve hareketi gibi kullanıcıyı etkileyen durumlar, fiziksel konfor olarak nitelendirilmektedir. Tasarımcı ve mühendisin doğru tasarım ve çözümlenmeleri ile uygun fiziksel konfor durumu sağlanabilmektedir. Sosyal konfor, bir mekânın kullanıcıları arasındaki sosyal ilişkileri, etkileşimleri ve toplumsal bağları dikkate alan bir kavramdır. Renk, doku, ses, hareket, güzel koku gibi bireyin psikolojisini etkileyen ve tasarımcı tarafından uygun çözüm getirilebileceği bir diğer konfor sınıfı da psikolojik faktör kategorisidir. Bu konfor kategorisinde kullanıcı bireylere göre farklı sonuç verileri elde edilebileceği için ölçülmesi daha zordur (P. Öztürk, 2020).

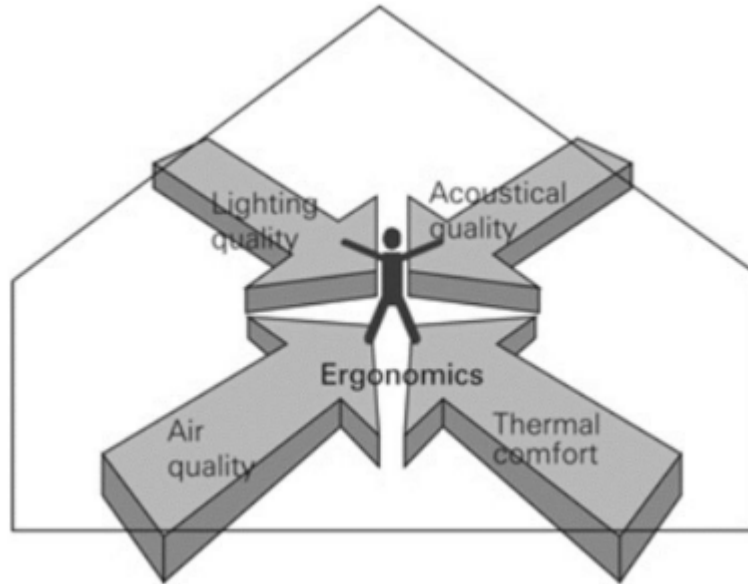
### **2.2.1. Fiziksel Konfor**

İç mekânda fiziksel konfor, bir kişinin bulunduğu iç mekân ortamındaki konfor seviyesinin durumunu ifade eder. Sıcaklık, hava kalitesi, aydınlatma, gürültü ve ergonomi konularını kapsar. Rahat bir iç ortamın korunması, kişinin refahı ve üretkenliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olabileceği için dikkate alınması gereken bir konudur. Uygun havalandırma, sıcaklık düzenlemesi ve aydınlatma, daha konforlu bir iç mekân ortamına katkıda bulunabilir. Çalışma ve yaşam alanlarına eklenebilecek bitkiler estetik değer katmanın yanında hava kalitesini de yükselterek yetersiz havalandırmanın neden olduğu solunum sorunları riski azaltılabilir. Ek olarak, mobilya ve ekipmanların ergonomik olarak tasarlanmasını sağlamak, kas yorgunluğunu önleyerek fiziksel konforu artırabilir.

Bluyssen'in sınıflandırmasında iç mekan ortamında, o iç mekan ortamının algısını duyarlar yoluyla doğrudan etkileyen, ancak aynı zamanda bina sakinlerinin fiziksel ve zihinsel durumu (konfor ve sağlık) üzerinde de etkisi olan dört temel çevresel faktöre işaret edilmektedir. Bu çevresel faktörler;

- Nem, hava hızı ve sıcaklık gibi parametreleri içeren termal konfor veya iç mekân iklimi;
- Görüş, yansıma, aydınlatma, parlaklık tarafından belirlenen görsel veya aydınlatma kalitesi;
- İç hava kirliliği, temiz hava temini, nem, koku vb. içeren iç hava kalitesi;
- Dış ve iç gürültünün yanı sıra titreşimlerden etkilenen akustik kalite;

Şeklinde sıralanmaktadır. Bu faktörler ortak bir noktada yani kullanıcı ergonomisi konusunda birleşerek konforu tamamlamaktadır (Şekil 2.3).



**Şekil 2.3:** Bir iç mekandaki temel çevresel faktörler (Kaynak: Bluyssen).

Fiziksel konfora etki eden faktörler 4 ana başlıkta toplanabilir (Şekil 2.4).



**Şekil 2.4:** Fiziksel Konfor Faktörleri.

**Tablo 2.1:** Konfor Parametreleri ve Bileşenleri (Kapoor ve Tegar, 2018).

Konfor Parametreleri	Bileşenler
Isıl Konfor	Aktivite Seviyesi, Nem, Giyim, Mekân
İç Hava Kalitesi	Kapalı Mekân Hava Kirleticileri, Yetersiz Havalandırma, Nem, Dış Mekân Kirleticileri, Mikrobiyolojik
Aydınlatma ve Görsel Konfor	Işık, Parlama, Aydınlık, Kontrast, Kapalı Mekânı Çevreleyen Görüntü, Renk ve Doku, Dış Mekâna Erişim
İşitsel Konfor	Ses, Yankı, İşitilebilirlik, Gürültü

#### 2.2.1.1. Isıl Faktör

Sıcaklık bir mekânda deneyimlenen en temel konfor bileşenlerinden biridir. Sıcaklık, bireyin mekandaki konfor seviyesini etkileyebilecek olan sıcaklık veya soğukluk derecesini ifade eder. Isıl konfor bulunulan mekânda çok sıcak veya çok soğuk hissedilmediği, ortamın ıslısından memnuniyeti ifade eden bir durumdur. Bulunduğu ortamda sıcaklık ve nem fazlalığı insanın rahatsızlık hissetmesine, vücudunun kendini soğutamamasına, dolayısı ile bunalıp strese girmesine neden olabilir. Sıcaklık, iç mekân fizyolojik konforunun belirlenmesinde en kritik faktörlerden biridir. Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği (ASHRAE), bina sakinlerinin önemli bir kısmı için termal konfor sağlayacak bir sıcaklık aralığı önermektedir. Genellikle insanlar, 22°C–27°C

arasındaki sıcaklıklarda ve %40–60 bağıl nemin olduğu ortamlarda kendilerini rahat hissetmektedirler. Havada bulunan su buharı nem olarak adlandırılır. Atmosferdeki nem oranının, havanın belirli bir sıcaklıkta tutabileceği maksimum su buharı miktarına oranı ise bağıl nem olarak adlandırılmaktadır. Doğası gereği insan neme karşı çok hassastır ve sıcaklık karşısında terleyerek vücut sıcaklığını dengede tutar. Ter cilt yüzeyinden buharlaştığında, vücut sıcaklığı soğur ve rahatlama hissi oluşur. Ancak bağıl nemin yüksek olması yani yoğun nem durumunda, ter buharlaşamaz ve gerçek sıcaklıktan çok daha fazla sıcaklık hissi oluşur. Tam tersi durumda da düşük bağıl nem bulunan ortamda da ter kolaylıkla buharlaşacağı için daha soğuk hissetme söz konusu olmaktadır. Çok düşük nem dehidrasyona (vücuttan atılan sıvı miktarının, alınan sıvı miktarından fazla olması) neden olabilmektedir. Anlaşılacağı üzere nem iç mekân fizyolojik konforunda bir diğer önemli faktördür. Doğru tasarlanmamış ısıtma sistemleri çoğu zaman iç mekân havasındaki nemi tüketen kuru ısı üretmektedir. Bu durum boğaz ve sinüslerde kuruma ve tahrişe, tahriş sonucu da enfeksiyonlara yol açabilmektedir. Yetersiz nem ayrıca ciltte kuruluk, gözlerde tahriş, burunda tahriş-kanama ve daha birçok sağlık sorununa neden olabilmektedir. Yüksek nem seviyeleri de küflenme olasılığını ve toz akarlarının çoğalmasını artırarak yine kullanıcının rahatını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

İç mekân ısı konforu hem zihinsel hem de fiziksel olarak kişinin refahı üzerinde etkisi olduğu için önemlidir. Kullanıcı konforunun altındaki ve üstündeki ısı değerleri; uyku bozukluklarına, baş ağrılarına hatta solunum problemlerine yol açan rahatsızlık kaynağı olabilmektedir. Bu nedenle özellikle iç mekanlarda hava kalitesini, sıcaklık ve nem seviyelerini düzenlemede kullanılan hava filtreleri- HVAC sistemleri, bina sakinlerinin sağlığı ve esenliği konusunda dikkate alınması gereken konfor sağlayıcılarıdır. Bu konfor sağlayıcıların ortama dahil edilmesi aynı zamanda enerji verimliliğine de katkı sağlayarak maliyet tasarrufuna ve çevresel sürdürülebilirliğe büyük ölçüde etki eder.

#### 2.2.1.2. İç Hava Kalitesi Faktörü

İç mekân hava kalitesi, bir binayı kullanan insanların refahına ve üretkenliğine katkıda bulunan koşulları ifade etmektedir. Bir binanın havalandırma

kalitesi kullanıcı bireylerin fiziksel ve zihinsel iyi oluşlarını etkileyebilmektedir. İç hava konforunu etkileyebilecek faktörler arasında sıcaklık, nem, hava kalitesi ve havalandırma yer alır. Mekân içerisinden kirli havayı uzaklaştırıp yerine temiz hava sağlamak aynı zamanda mekânın aşırı ısınmasını da önlemek adına büyük önem taşımaktadır.

Hava teneffüs ederek yaşayabilen biz insanlar için bir binanın içindeki havanın temiz olması, sağlık sorunlarına neden olabilecek kirletici maddelerden arındırılmış olması ve hava ile bulaşan hastalık barındırmaması sağlıklı kalabilmek için çok önemlidir. Hava kalitesi, solunum problemlerine ve alerjilere yol açabilecek çeşitli kirleticiler ve alerjenlerden etkilenebilir. Radon gazı salınımı, karbon monoksit ve VOC gibi hava kirleticiler insan sağlığı için büyük risk oluşturabilmektedir.

Hava kalitesi, özellikle kirletici konsantrasyonunun daha yüksek olduğu iç mekanlarda kullanıcı sağlığı üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olması nedeniyle çoğu insan için önemli bir endişe kaynağıdır. Kötü iç hava kalitesi; küf, karbon monoksit ve diğer zararlı gaz türleri gibi kirleticilerin varlığı solunum problemlerine, astım ve alerjilere neden olabilir. Ayrıca yüksek düzeyde nem, solunum problemlerine neden olabilecek küf ve mantar oluşumunu destekleyebilir. Havalandırmanın yetersiz olması mekân ısını arttırabilir ve kullanıcı rahatsız olup üretkenlik düzeyi düşebilir. İç hava kalitesini kontrol ederek ve yöneterek, bu zararlı kirleticilerin oluşumunu azaltmak ve insanların güvenlik ve konforunu sağlamak mümkün olabilir. Mekanik ve doğal havalandırma sistemleri kullanılarak sürekli taze hava akışı sağlanabilir, böylece kirleticilerin konsantrasyonu azaltılırken iç hava kalitesi korunabilir.

Kötü iç hava kalitesi yorgunluk, baş ağrısı, solunum rahatsızlıkları ve alerji gibi sağlık sorunlarını tetikleyebilmesi dışında bireylerin genel refahını da etkileyebilir. Ayrıca insanların üretkenlik düzeyleri üzerinde de olumsuz etki oluşturabilir. Bu nedenle, iç mekân hava kalitesi sağlamak için havalandırma sistemleri kullanılarak kirleticilerin uzaklaştırılması ve temiz havanın sirküle edilmesi sağlanabilir.

Bu konuda pencereler ve havalandırma sistemleri mekanlarda havalandırma sağlayarak yaşam alanlarının iç hava kalitesine ve konfor seviyelerine önemli ölçüde katkıda bulunur. Havalandırmalar ve pencereler, kirli havanın dışarı atılmasını ve iç mekâna taze hava girişini sağlayarak içerideki havanın temiz, sağlıklı ve kirleticilerden arınmış kalmasını sağlar. Mekanlarda konumlandırılan yeterli boyuttaki pencereler, doğal ışığın içeri girmesini sağlarken aynı zamanda verimli havalandırmalarla birleştiğinde, hava sirkülasyonunu iyileştirir. İyi havalandırılan bir ortamda solunum yolu hastalıkları riski ve kapalı yaşamla ilişkili diğer sağlık problemleri azalırken kullanıcıların üretkenliklerinin de artışı sağlanabilir. Uygun boyutta pencere yerleşimi ile birlikte aktif ve pasif havalandırma sistemleri, yıl boyunca optimum hava kalitesi ve sıcaklık kontrolü sağlayarak bina kullanıcılarının genel sağlığına ve refahına önemli ölçüde katkıda bulunabilir.

İç mekân havasının sağlıklı kalmasını sağlamak, havayı temizlemek ve toksinleri emmek için hava temizleyicileri ve bitkiler kullanılabilir. Bu önlemlere uyarak herkes daha sağlıklı ve konforlu bir ortama erişebilir.

#### 2.2.1.3. Görsel Faktör

İnsan konforunu etkileyen bir diğer faktör ise mekânın görseli ve ışık yoğunluğudur. Bir iç mekânda iyi görme yeteneği ancak parlama ve aşırı kontrastın önlendiği, doğal veya yapay doğru aydınlatma çözümleri ile sağlanabilir. Işık bir mekânın algılanmasının aracıdır. Aydınlatma, odadaki ışığın miktarını ve kalitesini ifade eder. Işık hareket eden bir enerji biçimi olarak kaynağından çıktıktan sonra karşılaştığı nesnelere aydınlatarak algılanabilirliğini sağlar. 500-700 lüks civarındaki ışık seviyeleri genellikle çoğu iç mekan ortamı için uygun kabul edilmektedir.

Aydınlatma sadece mekânı aydınlatmakla ilgili değil, aynı zamanda iç mekânda davetkar ve rahatlatıcı bir atmosfer oluşturmakla da ilgilidir. Uygun aydınlatma, bir alanın görünümünü ve hissini tamamen değiştirebileceği için iç tasarımın önemli bir yönüdür. Örneğin, ortam aydınlatması bir odayı daha geniş ve davetkar hissettirirken, görev aydınlatması belirli bir alanı daha işlevsel hale getirmeye yardımcı olabilir. Vurgu aydınlatması, bir alanda dikkati belli odalara kaydırarak sanat eseri veya mimari ayrıntılar gibi belirli özellikleri vurgulayabilir.

Ancak istenilen etkiyi elde etmek için doğru aydınlatma armatürlerini seçmek önemlidir. Çevresel etkiyi ve işletme maliyetlerini azaltmak için aydınlatma sisteminin enerji verimliliğini göz önünde bulundurmak da önemlidir. Doğru aydınlatma armatürü seçimi, verimli bir aydınlatma sistemi tasarlama ve düzenli bakım ile mekanların her zaman rahat, davetkar ve üretken olması sağlanabilir.

Doğal ışık, insan vücudunun sirkadiyen ritimlerini düzenleyerek uyku kalitesini ve dolayısıyla genel sağlığı etkiler. Bu nedenle günışığı aydınlatma sistemlerini iç mekân tasarımına entegre etmek, kullanıcı sağlık ve esenliğine ulaşmak için mükemmel bir yoldur. Günışığı aydınlatma sistemleri, iyileştirilmiş ruh hallerine, azaltılmış stres seviyelerine ve genel olarak olumlu bir görünüme yol açan yeterli bir doğal ışık kaynağı sağlar. Ek olarak, uygun aydınlatma zihinsel keskinliği ve görme keskinliğini artırarak üretkenliği artırır. Mekan içerisinde gün ışığının bulunmayışı veya yapay ışığa maruz kalmak sirkadiyen ritimleri bozabilir. Bu durum sağlıklı uyku düzeni sürdürmeyi zorlaştırabilir. Aydınlatmanın yetersiz olduğu durumlarda baş ağrısı ve gözlerde yorgunluk oluşabilir. Yapılan araştırmalar çalışma günü boyunca doğal ışığa maruz kalmanın her gece 46 dakika daha fazla uyuma ve tam tersi durumda penceresiz ortamlardaki çalışanların daha düşük uyku kalitesi bildirimini olarak sonuçlanmıştır. Daha düşük uyku kalitesi çalışan üretkenliği üzerinde sonuç olarak olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu doğrultuda yapılan çalışmalar, daha az güneş ışığı alan ofislerin, bina sakinlerinde; depresyon, stres ve gerginliğe yol açtığı kanıtlamıştır. Bu nedenle, her alan için belirlenmiş bir lüks seviyesi (aydınlatma), mekânın konfor ve işlevselliğini güçlendirmektedir (**Url-11**), (Türk Standartları Enstitüsü, 2013; Alkabashi ve Yörükoğlu, 2019).

#### 2.2.1.4. İşitsel Faktör

İnsan konforunu etkileyebilecek bir diğer faktör, çevresindeki ortamın sesidir. Gürültü, boşluktaki seslerin miktarını ve niteliğini ifade eder. Gürültü çoğu iç mekân ortamında genellikle rahatsızlık olarak kabul edilir. İç mekân işitsel konforu, kullanıcının refahını ve üretkenliğini etkilediği için günlük hayatın çok önemli bir yönüdür. ASHRAE'ye göre, çoğu kapalı ortamda kabul edilebilir gürültü seviyesi 45-55 dBA civarındadır. İç mekân ortamlarında rahat ve dengeli işitsel konfor çözümleri

stres seviyelerini azaltmak, iş verimliliğini artırmak ve en uygun sağlık koşullarını sürdürmek için hayati önem taşır. Literatürdeki birçok çalışma, iç mekanlarda kullanıcılarının memnuniyetini belirlemede gürültü ve sıcaklığın ana parametreler olduğunu göstermektedir. Bu nedenle iç mekanlarda işte veya evlerinde yaşadıkları gürültü sorunları bina sakinlerinin üretkenliğini önemli ölçüde etkiler (Huang ve diğ., 2012; Alkabashi ve Yörükoğlu, 2019).

Gürültüye uzun süre maruz kalmak, kardiyovasküler hastalıklar, yüksek kan basıncı, bilişsel bozukluk ve zihinsel sağlık sorunları (stres ve tükenmişlik) dahil olmak üzere ciddi sağlık etkilerine yol açarken uyku bozukluklarına ve genel refahı etkileyen rahatsızlık hissine sebep olabilir. Zamanla bu etkiler, refah ve algılanan yaşam kalitesi üzerinde zararlı bir etkiye dönüşür (**Url-11**).

Bir mekânı etkileyen en yaygın gürültü kaynakları; dış ortamdan gelen gürültüler, komşu alanlardan gelen gürültüler, ofis ekipmanı sesleri, havalandırmadan gelen sesler olarak sıralanabilir. Bu nedenle gürültü kontrolü ve akustik bir binada konfor sağlamada öncelikli tasarım kriterleri arasında olmalıdır (Andersen, 2009; Alkabashi ve Yörükoğlu, 2019).

İç mekânda işitsel konforun sağlanmasında; sesin mekân içerisinde yayılması, yansımaları ve soğurulması gibi çeşitli faktörler devreye girer. Ses kirliliğinin önlenmesi, iç ortamın işitsel konfor seviyelerinin iyileştirilmesi için; uygun ses yalıtımı önlemlerinin uygulanması, akustik malzemelerin kullanılması ve stratejik olarak mobilya ve tefriş elemanlarının yerleştirilmesi gibi çözümler düşünülebilir.

Ses kirliliğine neden olan faktörleri ve olumsuz etkilerini anlayarak, iç mekanları kullanım ritmine uygun ve huzuru teşvik edecek şekilde düzenlemek mümkündür. Sonuç olarak; ses emici malzemeler, perdeler kullanmak, ses seviyelerini manuel olarak ayarlamak, gürültü oluşturan faaliyetleri dinginlik gerektiren alanlardan ayırtmak veya aralarındaki mesafeyi arttırmak optimize edilmiş bir iç mekân akustik ortamı sağlayabilir. Bu tür önlemlerin alındığı konforlu ortamlarda bireyler, yaşam kalitelerini önemli ölçüde artırırken günlük rutinlerini önemli ölçüde geliştirebilirler.

### 2.2.2. Sosyal Konfor

Zihinsel ve fiziksel sağlığı korumak için rahat ve dinlendirici çalışma ve yaşam alanları gereklidir. Hızlı ve koşturmalı kent yaşamı zihni ve bedeni zorlayabilir. Günlük yaşamın önemli bir yönü olan, kapalı bir mekânda bulunan kullanıcıların rahatlık ve esenliğini etkileyebilecek çeşitli sosyal konfor faktörleri vardır. Mekânda sosyal konfor, kullanıcıların çevresel ve kültürel açıdan ihtiyaçlarına ve beklentilerine uygun bir deneyim sunarak, insanların o mekânda daha uzun süre kalma ve keyif alabilme kapasitesini ifade eder. Bu faktörler kültürel normlara, bireysel tercihlere ve özel bağlamalara göre değişebilmektedir. Bir mekânın kullanıcıları arasındaki etkileşimler, sosyal ilişkiler ve toplumsal bağlar sosyal konforu oluşturur.

Kapalı ortamda sosyal konfora etki eden faktörleri; evre ve kültür olarak iki farklı Şekilde sınıflandırabiliriz.

#### 2.2.2.1. evre Faktörü

Çevresel faktörlerin birleşimi, mekân tasarımında dengeli ve kapsamlı bir sosyal konfor sağlama hedefine yönelik bir yaklaşım gerektirir. Tasarımcılar, kullanıcıların ihtiyaçlarını anlamak ve mekânı bu ihtiyaçlara uygun bir Şekilde tasarlamak için aşağıda sıralanan bu faktörleri dikkate almalıdır.

1. *Sosyal Mekanlar, Aktiviteler ve Toplumsal Etkileşim*: Sosyal konfor açısından değerlendirildiğinde, mekanlardaki evre faktörü, kullanıcıların bir araya gelme ve etkileşim içinde olmalarını sağlama noktasında büyük öneme sahiptir. Bu durum küçük ölçekte evden başlayarak, ofis, kamusal yapı alanları gibi daha büyük ölçekli mekanlar için de böyledir. Ortak oturma alanları, toplantı noktaları, dinlenme köşeleri ve aktivite alanları gibi sosyal mekanlar, kullanıcıların birbirleriyle etkileşim kurmalarına olanak tanır.
2. *Kişisel Alan ve Mahremiyet*: Gerektiğinde evresel faktörün bir parçası olan, kişisel alanın korunmasına ve mahremiyetin sağlanmasına dikkat edilerek kullanıcıların rahat hissetmelerine katkıda bulunmak gerekir. Bu Şekilde kullanıcı kendisini sosyal açıdan konforlu hissedebilir.

3. *Sosyal Hiyerarşi ve Denge*: Mekanlardaki sosyal hiyerarşi ve dengenin gözetilmesi dikkate alınarak, farklı kullanıcı gruplar arasında toplumsal denge ve etkileşim ile sosyal konfor sağlanabilir.

#### 2.2.2.2. Kültür Faktörü

Sosyal açıdan rahat bir mekân oluşturmak için kültürel norm ve geleneklerin farkında olmak çok önemlidir. Bir mekân içindeki kültür, özellikle ofis ortamlarında çalışmak açısından mutlu ve sağlıklı bir yer olup olmamasında büyük rol oynar. Mekânın kullanıcılarının farklı kültürel geçmişlerini barındıran saygılı ve kapsayıcı uygulamalar oluşturmak, samimi bir alana katkıda bulunabilmektedir.

1960'larda antropolog Edward T. Hall tarafından ortaya atılan Proxemics olarak adlandırılan bir teori, insanların iletişim hedeflerine ulaşmak için alanı nasıl algıladıklarını ve kullandıklarını açıklayan sözel olmayan bir iletişimden bahsetmektedir. 19. yüzyılda ve 20. yüzyılın başlarında yapılan hayvan davranışları çalışmalarından ortaya çıkmıştır. Hall, hayvanların kendi bölgelerini tanımlamak için idrar ve fiziksel duruşu kullandıkları gibi, insanların da kendi bölgelerini oluşturmak için kişisel alanı ve somut nesnelere kullandıklarını öne sürmüştür. Proxemik davranış, doğrudan talimat yerine çoğunlukla başkalarını gözlemleyerek öğrenilir, bu nedenle kişisel mesafe ve fiziksel temas kültüre göre değişir (**Url-12**).

Proxemikler;

1. Vücut Bölgesi- kişinin kendi etrafında tuttuğu kişisel alan veya "balon" anlamına gelir.
2. Birincil Bölge – kişinin evi, aracı veya diğer yaşam alanı.
3. İkincil Bölge – girişin belirli kişilere ayrıldığı ve okul, ofis veya ibadethane gibi belirli normların beklendiği yapılandırılmış bir yer.
4. Kamu Alanı – park veya alışveriş merkezi gibi herkesin gelip gidebileceği açık alan.

Şeklinde dört ana bölge olarak tariflenmektedir (**Url-12**).

Burada belirtildiği gibi ikincil bölgede yer alan ofis alanları farklı kültürleri barındırabildiği için kişisel alanın ve somut nesnelere yerleşimi, çalışanın alanını tanımlayabilmesi, kendini huzurlu ve konforlu hissedebilmesi açısından önemlidir. Kültürel tarz, doku ve renklerin genel tasarımda tercihi; mekânın kullanıcısının alışkın olduğu kimliğin mekâna yansımalarını kapsayabilirken aynı zamanda estetik açıdan beğenisini de sağlayabilir.

### **2.2.3. Psikolojik Konfor**

Mekânlardaki psikolojik konfor, bireylerin belirli bir ortamda deneyimlediği zihinsel ve duygusal iyi olma durumunu ifade etmektedir. Kişinin bir mekânda ne kadar rahat ve güvende hissettiğini etkileyen bir dizi faktörü kapsar.

Çalışmaya konu olan ofisler doğrultusunda yaklaşıldığında başarılı bir işletmenin dışarıdan bakıldığında ilk belirleyicisinin karlılık olduğu düşünülse de büyüme ve rekabet konularında birçok faktör bulunmaktadır. Günümüzde işletmelerin ortaya iyi bir ürün çıkması için; iyi iletişim kuran, motive olmuş, iyi eğitilmiş ve şirket hedeflerine bağlı çalışan bir ekip gerektiği konusunda hemfikir oldukları görülmektedir. Başarı aynı zamanda bir işletmenin işyeri sorunlarını hem bireysel hem de organizasyonel düzeyde belirleme ve çözme becerisine de bağlıdır.

Bu bilinçle, çalışanın rahat ve memnun olması işletmenin hedeflerine ulaşma noktasında önünde duran en önemli adımlardan biridir. Çalışan memnuniyeti, fiziksel ve sosyal faktörler dışında psikolojik yönden de belirli konfor kriterlerine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

Psikolojik iç mekân konfor faktörlerinin bireyler üzerinde önemli duygusal ve algısal etkilere sahip olduğu bilinmektedir. Örneğin bitkiler ve çiçekler, ferahlık, renk, sanat eseri ve güneş ışığı gibi doğal unsurlar; stresi, kaygıyı ve depresyonu azaltan bir ortam yaratabilir. Özellikle güneş ışığının ruh halini hafiflettiği ve refahı iyileştirdiği bulunmuştur (**Url-13**).

Kapalı ortamlarda aydınlatma, gürültü seviyeleri, hava kalitesi, ısı koşulları ve mekânsal tasarım gibi çeşitli faktörler fiziksel konfor bileşenleri olarak tanımlansa da psikolojik konfora büyük ölçüde etki etmektedir.

Sunyoung ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada bulgular, iç ortamın hava kalitesinin öncelikle koku alma duyusu, görsel temizlik ve termal konfor gibi algılanan konfor veya rahatsızlıkla ilgili duyuşsal tepkiler aracılığıyla algılandığını ve değerlendirildiğini göstermektedir (Kim vd. 2019).

Psikolojik iç mekân konfor faktörlerinin genel olarak, bireylerin zihinsel iyi oluşları üzerinde derin bir etkiye sahip olması durumu iç mekân ortamlarının tasarımında bu faktörlerin göz önünde bulundurulmasını gerektirmektedir. İç mekân ortamının kullanıcıını duyuşsal ve psikolojik yönden memnun edebilmesi için gerekli olan psikolojik konfor faktörleri, duyuşsal ve algısal olarak iki farklı boyutta değerlendirilebilir.

#### 2.2.3.1. Duyuşsal Faktör

İç mekân ortamlarında, insan refahını ve konforunu etkileyebilecek psikolojik ve duyuşsal yönler, duyuşsal iç mekân konfor faktörleri olarak ifade edilebilir. Aydınlatma, renk, gürültü seviyeleri, hava kalitesi ve sıcaklığı gibi faktörlerle ilişkilendirilebilecek olan bu faktörler; bireylerin kapalı ortamlarda yaşadıkları psikolojik iyi olma hali, memnuniyet ve olumlu duyuşlanım durumunu, yani kısaca duyuşsal rahatlık durumunu ifade eder. Aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenir:

1. *Mahremiyet:* Bireylerin buldukları mekanlarda yeterli mahremiyet durumunun sağlanması; rahatlık, güvenlik ve esenlik duyuşuna katkıda bulunabilir. Mekân düzenini uygun tasarımı, akustik izolasyon, görsel bariyerler gibi unsurlar mahremiyetin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır.
2. *Emniyet ve Güvenlik:* Konforlu mekanlar, kullanıcı için emniyet ve güvenliği ön planda tutar. Öncelikle mekanlarda yeterli aydınlatma sağlanarak güvenli bir şekilde net yol bulma ve eşya ve araç kullanımı sağlanması önemlidir. Ayrıca ergonomik tasarım ve acil durum önlemleri, genel güvenlik ve esenlik duyuşunu artırır.

3. *Estetik*: Mimari tasarım, iç mekân unsurları, renk doku dahil olmak üzere iç ortamın görsel çekiciliği ve hoşluğu, kullanıcının duygusal konforunu etkileyebilir.
4. *Kişiselleştirme*: Mekânda kullanıcıların, çevresel kontrollerde etkin olabilmesi, yakın çevrelerini kişiselleştirmelerine ve kişisel öğeler eklemelerine imkân tanınması, duygusal rahatlık ve aidiyetlik duygusunu artırabilir.

#### 2.2.3.2. Algısal Faktör

Algısal konfor, kullanıcıların kapalı ortamlardaki duygusal deneyimlerini ve algılarını içerir. Aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli duygusal faktörleri kapsar:

1. *Isıl Durum*: Bina sakinlerinin sıcaklık ve nem seviyeleri gibi ısı koşullarında hissettikleri, uygunluk ve rahatlık algısı durumudur.
2. *Hava Kalitesi*: Uygun havalandırma, nem ve kirleticilerin kontrolü ile birlikte iç havanın kaliteli algılanması durumudur. Doğru havalandırma sonucunda kullanıcının sağlıklı ve rahat hissettiği konfor algısı oluşacaktır.
3. *Aydınlatma*: Uygun aydınlatma düzeyi (dengeli parlaklık seviyeleri, doğal ışık ve parlamayı veya titremeyi önleme gibi) ve doğru ışık dağılımı; görsel algıya ve genel refaha katkıda bulunur.
4. *Gürültü Durumu ve Ses*: Gürültü seviyeleri, konuşma anlaşılabilirliği ve akustik kalite algısal konforu etkiler. İstenmeyen gürültüyü asgari seviyeye indirmek ve uygun ses düzeyi algısı daha konforlu bir ortama katkıda bulunur.

Yukarıda açıklananlar doğrultusunda; duygusal ve algısal konfor, mekandaki fiziksel konfor faktörlerinin bireyde oluşturduğu psikolojik etkiler ve memnuniyet hissi olarak da ifade edilebilir.

Tasarım seçimleri, çevresel kontroller ve bina sakinlerinin tercihlerinin ve ihtiyaçlarının dikkate alınması, duygusal ve algısal konforun artırılmasında rol oynar. Bu nedenle duygusal ve algısal konforu dikkate alarak kullanıcılar için rahatlık, memnuniyet ve olumlu deneyimler sağlayan alanlar oluşturmak çok

önemlidir. Özetle, psikolojik konforun sağlandığı bir mekânda; kullanıcılarda azalan stres ve kaygı durumu neticesinde artan üretkenlik ve yaratıcılık sağlanabilir.

Yukarıda sıralanan konfor faktörlerine bakıldığında aslında hepsinin de birbiri ile ilintili olduğu ve en önemlisi de fiziksel konfor faktörlerinin bütün konfor faktörlerinin sağlanmasında öncelik arz ettiği anlaşılmaktadır.

Bireysel tercihlerin ve ihtiyaçların değişebileceğini unutmamak önemlidir, bu nedenle bir kişi için sosyal veya psikolojik olarak rahat olan bir şey başka biri için aynı olmayabilir. Bu nedenle; fiziksel, sosyal ve psikolojik açıdan rahat bir iç mekân ortamı yaratmak, bu faktörlerin dikkate alınmasını ve bireylerin çoğunluğunu barındıran bir denge için çaba gösterilmesini gerektirir.

### 2.3. FİZİKSEL KONFOR FAKTÖRLERİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İLİŞKİSİ

Bir ortamda rahatlık ve rahatsızlık durumu konforun sağlanmasında büyük önem taşır. Mekân konforunun tasarlanması, mekânda bulunan kullanıcıların üzerindeki sağlık etkileri nedeniyle çok önemlidir. Daha önce de bahsedildiği gibi mekanlarda bütün konfor faktörlerinin oluşumunda öncelik arz eden fiziksel konfor faktörleri ile sürdürülebilirlik arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişki, hem kullanıcıların sağlığı ve konforu hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir rol oynamaktadır.

Kullanıcı ne kadar fazla kontrole sahipse mekân daha konforlu hale gelir. Ayrıca, herhangi bir iç mekandaki konfor sadece konfor bileşenleri ile sınırlı değildir. İnsanlar günlük zamanlarının yaklaşık %90'ını kapalı ortamlarda geçirdikleri için mekânın mimarisi ve kullanımı da önemlidir. Bu nedenle, kullanıcının yeterli alan sağlayarak ve dinlenerek, verimli bir şekilde çalışabilmesi mekanlarda genel konfora katkıda bulunur.

Binaların tüm iç çevre parametreleri (ısı konfor, hava kalitesi, aydınlatma ve akustik) ile ilgili olan performansına dair ilk uluslararası standart “EN15251” 2007 yılında yayınlandı. Bu standart, binaların enerji performansı ile öngörülen girdi

tasarımı ve değerlendirilmesi için parametreler geliştirilen standartlar setinin bir parçasıdır (Olesen, 2015).

#### 2.4. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ

Konfor, bireylerin çevrelerinde yaşadıkları rahatlık, memnuniyet ve iyi olma durumunu ifade eder. Kapalı ortamlarda refahımızı ve memnuniyetimizi etkileyen fiziksel, sosyal ve psikolojik koşulları ifade eden iç mekân konforunun, günlük hayatımızda önemli bir yeri vardır. Sağlık, üretkenlik ve genel yaşam kalitemizi önemli ölçüde etkileyebildiği için yapı tasarım ve uygulamalarında hassasiyetle üzerinde durulması gerekmektedir. Mekânda konfor sağlamak için yapılan tasarımlar aynı zamanda enerji verimliliğini optimize etmeyi de içerebilmektedir. Binalarda kullanılan yalıtım, HVAC ve akıllı kontrol sistemleri, enerji tüketiminin azalmasına katkı sağlayarak çevresel sürdürülebilirlik noktasında ekonomik ve ekolojik verimlilik ele edilmesine imkân tanır. Emniyet ve güvenliğin ön planda tutulduğu konforlu mekanlarda, yeterli aydınlatma, ergonomik tasarımlar gibi çözüm ve önlemlerle birey kendini fiziksel ve psikolojik olarak rahat hissedebilmektedir.

Rahat ve tatmin edici bir ortama katkıda bulunan konfor bir dizi faktörü kapsar. Sıcaklık, hava kalitesi, aydınlatma ve gürültü seviyeleri, iç mekân konfor kalitesini etkileyen ana fiziksel konfor faktörleri olarak sıralanabilir. Bu faktörlerin fiziksel sağlığımız üzerinde doğrudan bir etkisi olabilir. Bu etki rahatsızlığa, hastalığa ve hatta kronik durumlara neden olabilir. Uygun sıcaklık kontrolü, hava kalitesi, nem dengesi gibi çözümlerle solunum problemleri, alerji gibi sorunların önüne geçilebilirken yeterli aydınlatma ile göz yorgunluğu, baş ağrısı gibi problemler de engellenebilir.

WHO'nun tanımında da bahsedildiği gibi sağlık sadece hastalık veya sakatlığın bulunmadığı haller değildir. Kullanıcının içerisinde bulunduğu mekanla ve mekân içerisinde birbiri ile etkileşimi de sağlık ve psikolojisini büyük ölçüde etkiler.

İç mekân konforunu belirlemede fiziksel faktörler kadar sosyal faktörler de kritik öneme sahiptir. Bunlar, mahremiyet, kişisel alan ve sosyal etkileşim gibi faktörleri içerir. İç mekanların düzeni ve tasarımı, sosyal etkileşimlerimizi ve topluluk duygumuzu önemli ölçüde etkileyebilir. Örneğin, açık plan ofisler iş

birliğini ve iletişimi teşvik ederken, özel ofisler mahremiyet ve izerklik duygusu sağlayabilir.

Psikolojik faktörler, iç mekân konforunu belirlemede belki de en kritik faktördür. Bunlar renk, doku ve estetik gibi faktörleri içerir. Kapalı ortamların psikolojik etkisi ruh halimizi, duygularımızı ve genel ruh sağlığımızı önemli ölçüde etkileyebilir. Örneğin, sıcak renkler rahatlık ve samimiyet duygusu oluşturabilirken, parlak renkler yaratıcılığı ve enerjiyi artırabilir.

Yukarıda sıralanan konfor faktörlerine bakıldığında aslında hepsinin de birbiri ile ilintili olduğu ve en önemlisi de fiziksel konfor faktörlerinin bütün konfor faktörlerinin sağlanmasıyla öncelik arz ettiği anlaşılmaktadır.

Bireysel tercihlerin ve ihtiyaçların değişebileceğini düşünülüğünde, kişiden kişiye değişen rahatlık durumu söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle; fiziksel, sosyal ve psikolojik açıdan rahat bir iç mekân ortamı sağlamak, ancak bu faktörlerin dikkate alınması ile mümkün görünmektedir.

Sonuç olarak, iç mekân konforu fiziksel, sosyal ve psikolojik faktörleri kapsayan karmaşık ve çok yönlü bir kavramdır. Bina sakinlerine rahat ve destekleyici bir ortam sağladıklarından emin olmak için iç mekanları tasarlarırken tüm bu faktörleri göz önünde bulundurmak önemlidir. Bina tasarımlarında iç mekân konforu ön planda tutularak daha sağlıklı, daha mutlu ve daha verimli iç mekân ortamları oluşturulabilir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. OFİS VE TARİHSEL GELİŞİMİ

İnsanların yerleşik hayata geçip düzenli bir yaşama şekli oluşturduğu dönemlerden günümüze kadar geçen süreç düşünüldüğünde; çalışmak için erken kalkmak, günlük işe gidip gelmek veya çalışabilecek kapalı bir mekâna çekilmek yaşantımızın önemli bir bölümünü kapsamaktadır. Bu durum çalışma alanı olarak tanımlayabileceğimiz ofisleri ve ofis kullanımının kullanıcı üzerine etkilerini önemli kılmaktadır.

Ofis, çalışma ile ilişkilendirilen etkinlik alanı olarak tanımlanabilir. Tarihin çok eski dönemlerinden günümüze kadar çalışma veya bir iş üretme olgusu; sosyal ve kültürel beklentiler doğrultusunda şekillenmiştir. Modern ofisin kökenleri; hükümetler, ticaret şirketleri ve dini tarikatlar gibi yazılı kayıtlar veya belgeler gerektiren büyük ölçekli kuruluşlara dayanmaktadır. Orta Çağ keşişlerinin el yazmalarını kopyalamak ve incelemek gibi yerleşik faaliyetler için özel olarak tasarlanmış sessiz alanlarda çalışması dışında bu dönemde çoğu insan işlerini evden yürütmüştür. Ancak 17. yüzyılda avukat, memur ve diğer yeni profesyoneller tarafından işlerini yürütebilecekleri ofis mekanlarına olan ilgi artmıştır. Bu dönem, işle ilişkilendirilen ofis ile rahatlık, mahremiyet ve yakınlık ile ilişkilendirilen ev arasında kültürel bir ayrıma yol açmıştır. 19. ve 20. yy.'larda teknolojinin gelişmesi sonucu gelişen yüksek katlı iş kuleleri, iş ve ev arasındaki ayrımı güçlendirmiştir.

#### 3.1. OFİS KAVRAMININ TANIMI

Ofis, bir işletmeyi veya bir hizmeti yönetmek üzere organizasyonel faaliyetlerin yapıldığı alandır. Ofis terimi, Latince “officium” kelimesinden gelmektedir. 13. yy da kelimenin İngilizce biçimi, ilk kez görevleri içeren bir pozisyona atıfta bulunurken ortaya çıkmıştır. Ünlü İngiliz şair ve yazar Geoffrey Chaucer ofis kelimesini ilk olarak 1395 yılında işlerin yürütüldüğü bir yer anlamında kullanmıştır. Ofis alanı birkaç metrekare olabileceği gibi yüzbinlerce metrekare de olabilir. Ofis binaları amaca uygun olduğu sürece her yerde inşa edilebilir (UrI-14).

TDK' ya göre ofis sözlük anlamı; işyeri, daire, büro şeklindedir.

### 3.2. OFİSLERİN SINFLANDIRILMASI

Ofis sadece bir çalışma yerinden daha fazlası olabilir. Ofisler işletmeleri bir dizi alanda dönüştürebilen, çalışanlar için kendilerini iyi hissettikleri verimli çalışma ortamı, ziyaretçi, müşteri veya potansiyel müşteri için ise içeri girdiğinde mükemmel bir ilk izlenimle kurumsal bir imajın sağlandığı mekanlar olarak tanımlanabilir. Bu mekanlarda istenilen hedeflere ulaşılabilmesi noktasında iyi planlanmış bir ofis düzeni gerekmektedir.

Şirketler için ofis düzeni ihtiyaç duyulan bir konudur. Ofis düzeninin çalışan personel ve iş çıktısı açısından büyük bir önemi bulunmaktadır. Ofis düzeninin doğru planlanması ekipmanların verimli kullanımını sağlarken, çalışan üretkenliğini arttırarak daha iyi iş çıktısı sağlamaktadır. İletişimin daha sağlıklı kurulduğu düzenli ofis mekanlarında çalışan psikolojisi korunarak morali de yükselmektedir. Ofis düzeni oluşturulurken dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Bölümler arası ilişkiler: Bir bölümün diğeriyle olan ilişki derecesi dikkate alınarak düzenleme yapılması, (Örneğin, üretim, satın alma ve satış departmanları için ayrılan alanlar, birbiriyle yakından ilişkili olduğundan, birbirine yakın olmalıdır.)
- İş akışı: Ofis düzeni, düzenli bir iş akışını sağlaması,
- Doğru mekân çözümü: Ofis mekanlarında, toplantı salonları ve iletişim alanlarının çalışma alanlarından mümkün olduğunca uzakta konumlandırılması,
- Ses yalıtımı: Toplantı salonları ve çalışma gruplarında etkili bir şekilde ses yalıtımı yapılması,
- İşçiler ve ekipman için alan gereksinimleri: Ofis düzeni, personelin serbest dolaşımı ve ekipmanın depolanması için yeterli alan sağlaması,
- Zemin alanının verimli kullanımı: Şehirde alan çok maliyetli olabilir, bu nedenle mevcut alanın verimli kullanımı,
- Etkili denetim: Gözetmenin ofisi veya koltuğunun çalışma grubuna yakın olması,

- Ofisin tek tip görünümü ve esnekliği: Kullanılan mobilya ve ekipmanların, esneklik ve estetik açıdan hoş bir görünüm sağlamak için tek tip, gözü yormayacak şekilde tercih edilmesi,
- Aydınlatma ve havalandırma: Verimli çalışma performansı için uygun aydınlatma ve temiz hava gereklidir. Hiçbir çalışanın sakıncalı bir ışık kaynağıyla karşılaşmamasına, iklimlendirme ve havalandırmaya öncelik verilmesi,
- Genişleme: Ofis, departmanlar içinde gelecekte genişlemeye izin verebilecek şekilde, firmanın gelecek hedeflerine uygun olacak şekilde düzenlenmesi,
- Hizmet olanakları: Ofis düzeninde; içme suyu, tuvalet, bilgisayar, internet, kantin gibi kullanıcı ve çalışan için kolaylıkları sağlaması,
- Güvenlik: Ofis düzeni, acil durumlarda yeterli sayıda çıkış sağlaması,

Şeklinde sıralanabilmektedir (**Url-15**).

### **3.2.1. Mekân Düzenine Göre Ofisler**

Yukarıda bahsi geçen hususlar doğrultusunda ofis düzenleri oluşturulduğunda ofis mekanlarında farklılıklar görülmektedir. Bu düzenler kendi içerisinde sınıflandırıldığında farklı ofis tipleri ortaya çıkmaktadır.

Mekân düzenine göre ofisler:

- Hücresel (Kapalı/ Geleneksel) Planlı Ofisler
- Grup Planlı Ofisler
- Açık Planlı Ofisler
- Serbest Planlı Ofisler
- Karma Plan (Combi Office) Tipi Ofisler

Şeklinde sıralanmaktadır. Ofis mekân düzenlemede farklı tipte ofislerin ortaya çıkması, planlamada çekirdek, koridor gibi elemanların ve masa yerleşimlerinin farklı şekilde düzenlenmesi ile oluşmaktadır (Karlı, 2008).

### 3.2.1.1. Hücresel (Kapalı/ Geleneksel) Planlı Ofisler

“Kural olarak, hücresel ofisler, bir binanın dış duvarı boyunca bireysel veya çok kişilik ofisler olarak düzenlenir ve ortak bir koridordan erişilebilir. Çok kişilik ofisler genellikle altı adede kadar masa veya iş yerinden oluşur” (ASR A1.2 ile tanım) (Url-16).

Hücresel (kapalı/ geleneksel) planlı ofis, bireysel çalışma alanlarının birbirinden tam yükseklikte bölmeler veya duvarlarla ayrıldığı bir ofis yerleşimi türüdür. "Hücresel" terimi, bölmeler tarafından oluşturulan bireysel hücreleri veya özel ofisleri ifade eder. Ofis tasarımında işyeri hiyerarşilerinin vurgulandığı bu ofis düzeninde, çalışan ve yöneticiler birbirlerinden izole kapalı ofisleri kullanabilmektedir. Bu tasarımın amacı, çalışanlara özel ve sessiz bir çalışma alanı sağlarken aynı zamanda mevcut alan kullanımını en üst düzeye çıkarmaktır. Hücresel bir ofis düzeni çalışanlar arasında zayıf bir iletişime neden olsa da özel bir ortamda, gizlilik veya odaklanma gerektiren işler için uygun mekanlar sunmaktadır. Diğer ofis düzenleri ile karşılaştırıldığında mekân kullanımı olarak yerden en az tasarruf sağlanabilmektedir (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1:** Hücresel (Kapalı/ Geleneksel) planlı ofis yerleşimi örneği (Url-16).

Tarihsel süreçte oluşan ilk ofis plan tipidir. İngilizce’de closed ve cellular office şeklinde ifade edilen hücresel ofis düzeni İlk kez ABD’de ortaya çıkan ve yaygın olarak kullanılan bir ofis türüdür. Ofisler, 19. Yüzyıla kadar konutların zemin katında yer alırken daha sonra konut bölgesinde, küçük mekanlardan oluşan ayrı bir

bina olarak düzenlenmeye başlamıştır. Hücresel mekanlardan oluşan bu geleneksel düzenli ofisler, doğal aydınlatmanın izin verdiği derinliklerde düzenlenebilmiştir. (Bostancı, 1996; Karşlı, 2008). Hücresel (kapalı/ geleneksel) planlı ofis düzeninde çalışma alanları, cephe ile koridor arasında sabit duvarlarla sınırlandırıldığı için genellikle küçüktür. Tek, çift ya da üç taraflı olarak düzenlenebilen koridorlarda genellikle servis birimlerini ve düşey sirkülasyon elemanlarını barındıran çekirdek, iki uçta konumlandırılır (Karakurumer ve Benli, 2022).

Ofis düzeni olarak kullanımı Orta çağa kadar uzanan hücresel planlı ofisler 20.yy. başlarına kadar kullanılmıştır. 20.yy. başlarına kadar ofis mekanlarında bina yapımında yığma taşıyıcı sistem kullanılması ve doğal aydınlatmaya bağlı kalınması gibi faktörler, mekân boyutlarını sınırlamıştır. Yığma sistemde taş ve tuğla kullanımında açıklığın fazla geçilememesi ve doğal aydınlatmanın da 5.50-6.00 metre üzerinde etkisiz kalması çalışma mekanlarını fiziki olarak sınırlandırmış, aydınlanma için derinliğin sabit tutulması durumu da tek yönde büyüyen ofis gelişimine neden olmuştur. Mekân derinliğinin sıklıkla 3-4 metre uygulandığı hücresel ofisler, mahremiyet ve önem sağlaması nedeni ile üst düzey yetkili, yönetici gibi tek bir kullanıcıya tahsis edilmekte veya 2-3 ofis personeli tarafından ortak kullanılabilir (Naghavi, 1995; Karşlı, 2008).

Kapalı geleneksel ofis mekanlarının olumlu yönleri:

1. Kapalı ofis alanlarının çalışanlara daha fazla mahremiyet sağlaması, gizlilik gerektiren işler veya hassas görüşmeler için daha uygun ortam niteliği sunar.
2. Kapalı bir ofis ortamında dikkat dağıtıcı unsurların olmaması, çalışanların işlerine odaklanmalarına ve konsantrasyon düzeylerini artırmalarına yardımcı olabilir.
3. Kapalı ofislerde duvar, kapı gibi yapı elemanları gürültü seviyelerinin düşürülmesine yardımcı olabilir ve ortamı akustik olarak konforlu kılarak çalışmak için daha elverişli hale getirir.
4. Kapalı ofislerde mekanlar birim özelliği taşıdığı için, bir kuruluş içinde hiyerarşik bir düzen oluşturulmasına yardımcı olabilir.

5. Kapalı ofisler, çalışanların çalışma alanlarını kendilerine göre düzenlemelerine olanak tanır, bu da onların rahatlık hissini ve işlerine bağlılıklarını artırabilir.
6. Kapalı ofislerde sıcaklık ve aydınlatma ayarlamalarının ve ofis alanının organizasyonunun nispeten kolay koordinasyonu sağlanabilir.

Kapalı geleneksel ofis mekanlarının olumsuz yönleri:

1. Kapalı ofis mekanları birçok hücre tipi ofis biriminden oluştuğu için çok fazla alan gerekmektedir.
2. Şeffaflık eksikliği, uzun süre kapalı bir ofiste olmak, çalışanlar arasında kopukluğa yol açabilir.
3. Çalışanların birbirleriyle iletişim kurmasını zorlaştıran kapalı ofislerin yalıtılmış durumu, iş birliği yapılarak çalışmaya engel olabilir.
4. Kapalı ofislerin inşası ve bakımı, birim birim üretim gerektirdiği için genellikle açık ofis alanlarından daha pahalıdır.
5. Açık ofis alanlarından daha az esnek olan kapalı ofislerde, mekanlar arası bölücü duvar veya sistemlerle ayrıldığı için ofis düzeninde değişiklik yapmak ve personeldeki değişikliklere uyum sağlamak daha zor olabilir.
6. Çalışanların farklı ofis birimlerinde bulunması yönetsel açıdan kontrolü ve denetimi zorlaştırabilir.
7. Uzaktan veya esnek çalışma sistemi için kapalı ofis düzenlemeleri pek uygun olmayabilir.

#### 3.2.1.2. Grup Planlı Ofisler

Grup planlı ofis, esnek ve verimli bir çalışma ortamı sağlamak için özel ve paylaşımlı çalışma alanlarını birleştiren bir ofis düzeni türüdür. Bu tasarım tipik olarak, toplantı odaları, salon alanları ve mola odaları gibi paylaşılan ortak alanlara sahip küçük gruplar halinde düzenlenen bireysel iş istasyonları kümelerini içerir. Bu tasarımın amacı, çalışanlara odaklanmış çalışma için özel alanlar sağlarken iş birliğini ve ekip çalışmasını teşvik etmektir (Şekil 3.2).



**Şekil 3.2:** Grup planlı ofis yerleşimi örneği (Url-16).

Grup planlı ofisin geçmişi, iletişim teknolojisindeki ilerlemelerin ve değişen çalışma uygulamalarının daha işbirlikçi bir çalışma yaklaşımına yol açtığı 20. yüzyılın başlarına kadar izlenebilmektedir. Tasarım, çalışan insanları birbirine yaklaştırarak üretkenliği artırmanın ve çalışanlar arasında bir topluluk duygusu geliştirmenin bir yolu olarak görülmüştür. Bu dönemde ofisler, geleneksel kapalı, hücreli tasarımdan çalışanlar arasında etkileşimi ve iş birliğini teşvik eden daha açık ve esnek alanlara doğru kaymaya başlamıştır. Grup planlı ofis, 1950'lerde ve 1960'larda, özellikle hükümet ve şirket ofis binalarının tasarımında popülerlik kazanmıştır.

Günümüzde grup planlı ofis düzeni, ekip çalışması ve iş birliğinin başarı için gerekli olduğu yaratıcı veya teknoloji odaklı endüstrilerde sıklıkla kullanılmaktadır. Çalışanların genellikle 5-10 kişilik takıma göre gruplandığı orta büyüklükteki bu ofis düzeninde, ofis alanları; gruplarda yer alan çalışanların sayısına, çalıştıkları işin niteliğine ve ihtiyaçlara bağlı olarak 40-150 m<sup>2</sup> arasında değişiklik göstermektedir. Grup planlı ofisler, boyutlar ve düzenleme biçimi olarak; geleneksel hücre düzeni ve açık plan ofis düzeni arasında geçiş niteliği göstermektedir. Gruplar için bireysel ve iş birliği halinde çalışılabilecek özel alanların düşünüldüğü bu ofis düzeninde, toplu iletişimin aktif olması toplantı odalarına duyulan ihtiyacı da en aza indirmektedir (Çete, 2004).

Grup planlı ofis mekanlarının olumlu yönleri:

1. Grup planlı ofislerde yüz yüze iletişim kurulabilmesi çalışanlar arasında bir topluluk duygusu geliştirir.

2. Grup planlı ofis türlerinde etkin iletişim çalışanlar arasında iş birliğini ve ekip çalışmasını destekler.
3. Grup planlı ofislerde iş birliği ve ekip çalışması, çalışanların performansını ve üretkenliğini arttırmaktadır.
4. Esnek yapısı ile grup planlı ofis düzenleri değişen ihtiyaçlara ve çalışan gereksinimlerine uyum sağlayacak şekilde uyarlanabilir.

Grup planlı ofis mekanlarının olumsuz yönleri:

1. Grup planlı ofis düzenlemelerinde çalışanların genellikle birbirine yakın konumlandırılmaları bireylerin mahremiyetine engel olabilir.
2. Grup planlı ofislerde çalışanlar arasındaki konuşmalar, telefon görüşmeleri veya hareketler dikkat dağıtıcı ve rahatsız edici olabilir.
3. Genellikle grup planlı ofislerde çalışanlar için sınırlı kişisel alan ayrılması kullanıcılarda sıkışıklık hissi oluşturabilir.
4. Grup planlı ofislerde havalandırma ve sıcaklık kontrolü, herkes için aynı konforu sağlayamayabilir.

### 3.2.1.3. Açık Planlı Ofisler

*“Açık plan ofisler, bölme duvarlarla bölünebilen, 400 m<sup>2</sup> veya daha fazla taban alanına sahip ofis veya VDU işyerlerinin organizasyonel ve mekânsal kombinasyonlarıdır” (ASR A1.2 ile tanım), (Url-16).*

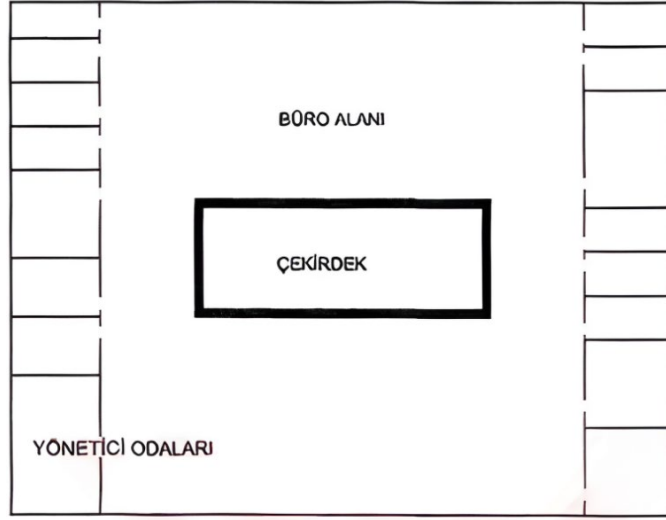
Açık plan ofis, masalar ve çalışma alanları arasında bölme duvarların tamamen ortadan kalktığı bir ofis tasarımı türüdür. Bu düzen, çalışanlar arasında iş birliğini, iletişimi ve topluluk duygusunu artırmayı amaçlamaktadır. Çalışma alanlarının tanımlanıp ayrılmasını sağlayan mobilyalarla yeniden yapılandırılmaya hazır esnek çözümler oluşabilmektedir. Masaların yan yan getirilmesi ile düzen oluşturulabildiği gibi birden fazla kişinin üzerinde çalışabileceği büyük masa sistemleri ile de mekanlarda çalışma, gündelik iş birliği ve toplantı alanları oluşturmak mümkündür.

Açık plan ofislerde iç iletişimin ağırlıkta olduğu büyük çalışma alanları amaçlandığı için engelsiz kolay ulaşım gerekmektedir. Bunu sağlamak için çevresi

hareket ettirilebilen öğelerle belirlenmiş, çekirdek ve çalışma alanlarını birbirine bağlayan ana ulaşım yolları gerekmektedir. Ara yollar, ana yolların açık olarak düzenlenen alanlara ulaşımını sağlamaktadır (Gürer, 1997).

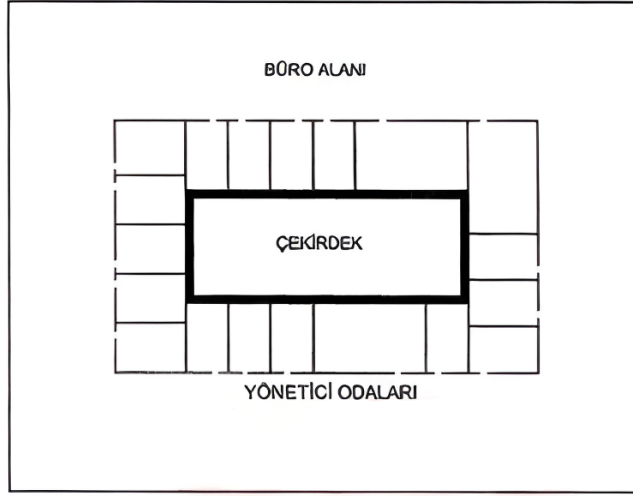
Açık plan ofis mekanları üç farklı şekilde planlanabilmektedir:

- Büro çekirdek sistemi (bull pen): Açık plan ofis düzeninde, yönetici odalarının mekan cephesinde doğal ışık alacak şekilde konumlandırılmasıdır (Şekil 3.3).



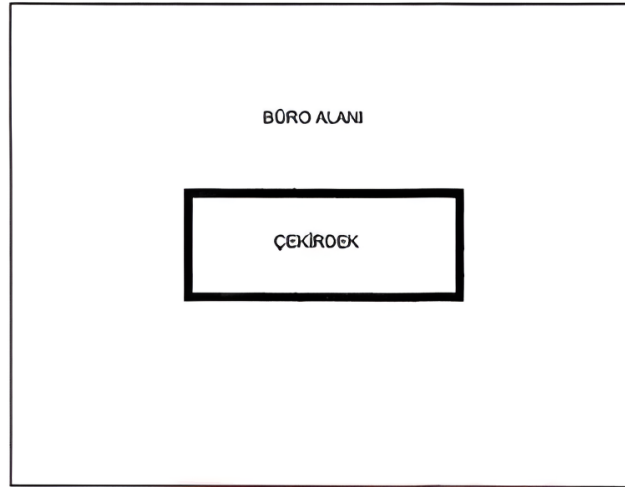
**Şekil 3.3:** Büro çekirdek sistemi (bull pen) ofis yerleşimi örneği (Serinkaya ve Nakışçı, 2009).

- Yönetici çekirdek sistemi: Bu düzenleme sisteminde; yönetici odaları çekirdek çevresinde konumlanırken personeller, cephe ve yönetici odaları arasındaki mekânda çalışmaktadır (Şekil 3.4).

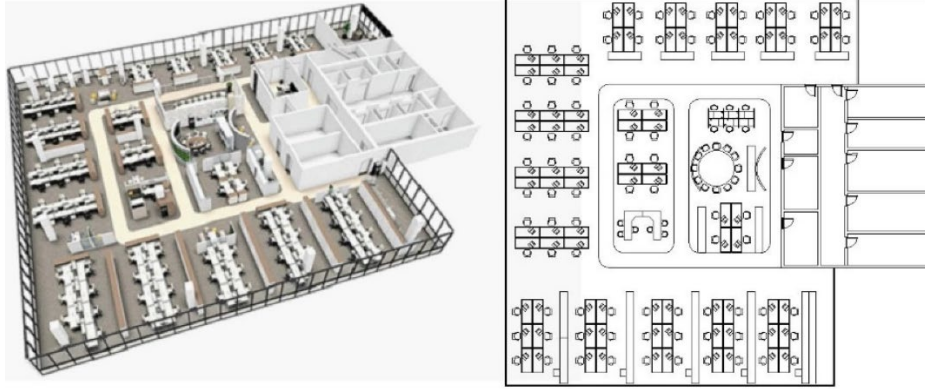


**Şekil 3.4:** Yönetici çekirdek sistemi ofis yerleşimi örneği (Serinkaya ve Nakışçı, 2009).

- Açık yerleşme sistemi: Duvarların bulunmadığı açık bir mekânda, yönetici ve çalışanların birlikte konumlandırılmasıdır (Şekil 3.5), (Şekil 3.6).



**Şekil 3.5:** Açık yerleşme sistemi ofis örneği (Serinkaya ve Nakışçı, 2009).



**Şekil 3.6:** Açık yerleşme sistemi ofis örneği (Url-16).

Açık plan ofislerin en eski örnekleri, Le Corbusier ve Ludwig Mies van der Rohe gibi mimarların, (daha verimli ve modern ofis binaları oluşturmak için) tasarımlarında "açık kat planı" kavramını tanıttıkları 1920'lerin sonları ve 1930'ların başlarına kadar izlenebilmektedir. İkinci Dünya Savaşı sonrası, şirketlerin alan kullanımlarını en üst düzeye çıkarmaya ve maliyetleri düşürmeye çalıştıkları dönemde Açık plan ofisler yaygın olarak benimsenmeye başlamıştır. Tasarım, özellikle 1960'larda ve 1970'lerde, kabinin işçilere açık kat planında bir mahremiyet duygusu sağlamanın bir yolu olarak tanıtıldığı zaman popüler olmuştur.

Açık plan ofisler çalışanlarının değişen ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde birçok değişikliğe uğramıştır. Günümüzde de tercih edilen ofis düzeni, genellikle modern çalışma alanlarında ve yeni kurulan şirketlerde kullanılmakta, ancak mahremiyet, gürültü seviyeleri ve konsantrasyon üzerindeki etkileri nedeniyle eleştirilere konu olmaktadır.

Açık planlı ofis mekanlarının olumlu yönleri:

1. Açık plan ofislerde çalışanlar arasında iletişimin kolaylığı iş birliğini destekleyerek üretkenliği arttırmaktadır.
2. Açık plan ofislerde, geleneksel kapalı ofislere göre daha az duvar, kapı ve bölme eleman kullanımı nedeni ile inşa ve bakım maliyeti daha ucuz olabilmektedir.

3. Geleneksel ofislere göre daha esnek düzenlenebilen açık plan ofisler, olası çalışan sayısı ve iş türlerindeki değişikliklere kolayca uyum sağlamasına olanak tanır.

4. Açık plan ofislerde asgari düzeyde bölücü eleman kullanımı doğal ışığın bütün bir alana yayılarak etki etmesine ve yapay aydınlatma ihtiyacının azaltılmasına yardımcı olabilir. Engelleyici duvar olmayışı ısı dağılımını da kolaylaştırır.

Açık planlı ofis mekanlarının olumsuz yönleri:

1. Açık plan ofislerin en olumsuz yönlerinden biri mahremiyet eksikliğidir.

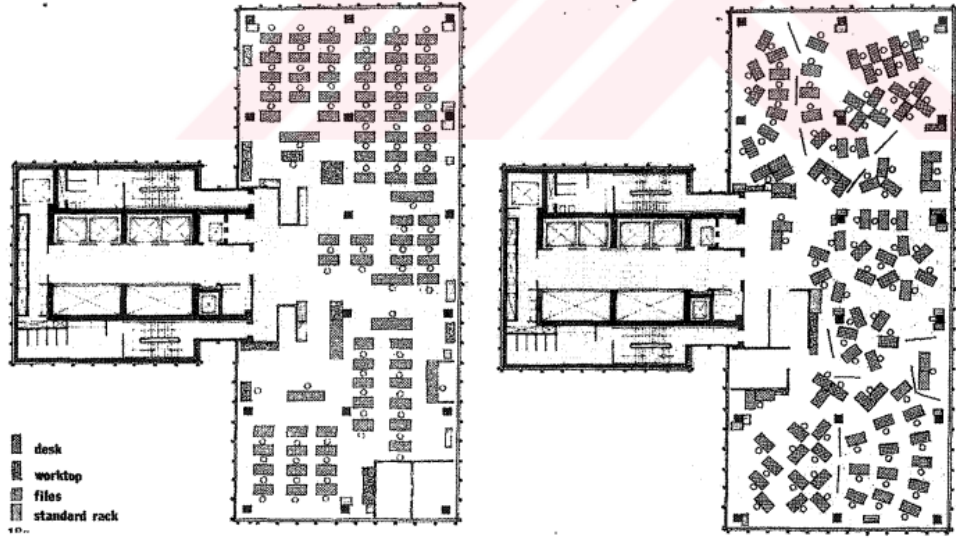
2. Çalışanların kişiselleştirilmiş alanlarının yetersizliği, rahatsızlık duymalarına neden olarak işlerine konsantre olmalarına ve üretkenliklerine engel olabilmektedir.

3. Açık plan ofislerde ortak paylaşılan mekânda; konuşmalar, çalan telefonlar ve diğer dikkat dağıtıcı unsurlar gürültü oluşumuna neden olarak çalışanların verimini düşürebilmektedir.

4. Açık plan ofislerde çalışanların aynı ortamı paylaşması, düşük hava kalitesine neden olarak çeşitli sağlık sorunlarına yol açabilmekte ve çalışanların verimliliğinin düşmesine neden olabilmektedir.

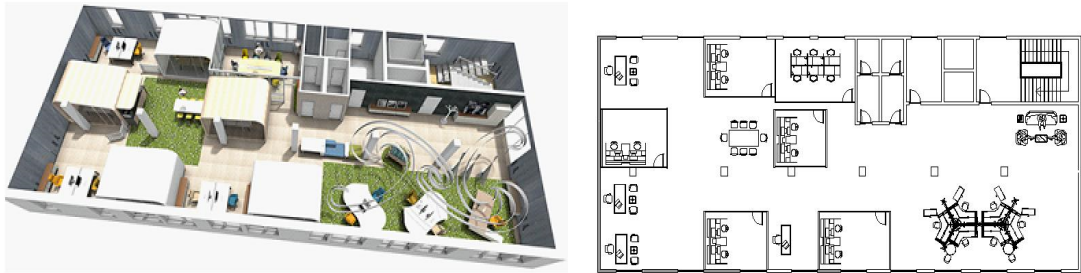
#### 3.2.1.4. Serbest Planlı Ofisler

Açık planlı ofislerdeki düzenli yerleşimin tersine, serbest planlı ofis tipinde çalışma alanları oldukça serbest planlanmaktadır. Esnekliği ile iş birliğini ve açık iletişimi vurgulayan bir tür ofis tasarım konseptini ifade etmektedir. Geleneksel, hiyerarşik ofis düzenine bir alternatiftir ve tipik olarak çalışanların değişen ihtiyaçlarını karşılamak için kolayca yeniden yapılandırılabilen açık alanlar, ortak çalışma alanları ve modüler mobilyalar içermektedir (Şekil 3.8).



Şekil 3.7: Açık plan ofis ile serbest düzenli ofis arasındaki fark (Altınkoç, 2005).

Ofis tasarımında "serbest düzen" kavramı, yaratıcılığa, yeniliğe ve iş birliğine izin veren esnek ve açık bir tasarım yaklaşımını ifade etmektedir. Bu yaklaşım tipik olarak geleneksel ofis düzenlerinden ayrılmayı, daha uyarlanabilir ve serbest akışlı alanlar yaratmayı içermektedir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8: Serbest planlı ofis yerleşimi örneği (Url-16).

Serbest planlı ofisin en eski örneklerinden biri, 1950'lerde mimar Gerrit Rietveld tarafından Hollanda'nın Utrecht kentinde tasarlanan Lorentz Evi'dir. Dönemin yenilikçi ofis alanında; esnek bölmeler, modüler mobilyalar ve çalışanların birlikte daha kolay çalışmasına olanak tanıyan açık bir kat planı oluşturulmuştur.

Black'in çalışmasında (Black, 1986) değindiği; çalışma masaları arasındaki mesafenin 70-90 cm arası olması, wc girişleri, dinlenme alanları dahil olmak üzere

giriş ve geçiş yerlerinin çalışma masasında oturan bir kimsenin direkt görüş açısında olmaması, dolaşımların çalışanları rahatsız etmemesi, ana geçitlerin 2 m'den, ara geçitler 1 m'den az olmaması gerekliliği, serbest düzenli büro mekanlarının tasarımı konusunda fikir vermektedir (Doğan, 2008).

Serbest planlı ofis ofis mekanlarının olumlu yönleri:

1. Serbest plan ofis alanlarının oluşumu için büyük bir ön yatırım gerekmediği için daha düşük maliyetlidir.
2. Esnek planlama sayesinde çalışanların yaptıkları iş ve ihtiyaç duydukları alana göre uygun ofis bölümünde çalışmalarını söz konusudur.
3. Serbest plan ofis alanlarında çalışan personelin ihtiyaç duyduğu düzeyde (ekip veya bireysel), uygun konumda ofis alanına yerleştirilmesi ile iletişim kurma kolaylığı sağlanabilmektedir.
4. Profesyonel ortam sunan serbest planlı ofis alanları, çalışanların ihtiyaçlarına cevap vererek işlerine daha fazla odaklanma sağlamalarını ve üretkenliğini teşvik eder.

Serbest planlı ofis mekanlarının olumsuz yönleri:

1. Açık plan ofislerde olduğu gibi serbest planlı ofis alanlarında da ortak paylaşılan mekânda mahremiyet eksikliği söz konusudur.
2. Serbest planlı ofis alanlarının açık ofis bölümlerinde konuşmalar, çalan telefonlar ve diğer dikkat dağıtıcı unsurlar gürültü oluşumuna neden olarak çalışanların verimini düşürebilmektedir.
3. Serbest planlı ofis mekanlarında kimi zaman çalışanlar için belirlenen alanların sınırlı oluşu; depolama alanı, ekipman paylaşımı ve toplantı odalarına erişim konularında olumsuzluklar yaşanmasına neden olabilmektedir.
4. Serbest planlı ofis alanlarının bir diğer olumsuz yönü de genellikle çalışanların çalışma alanlarını kendi özel ihtiyaç ve isteklerine göre düzenleyebilme şanslarının olamamasıdır.

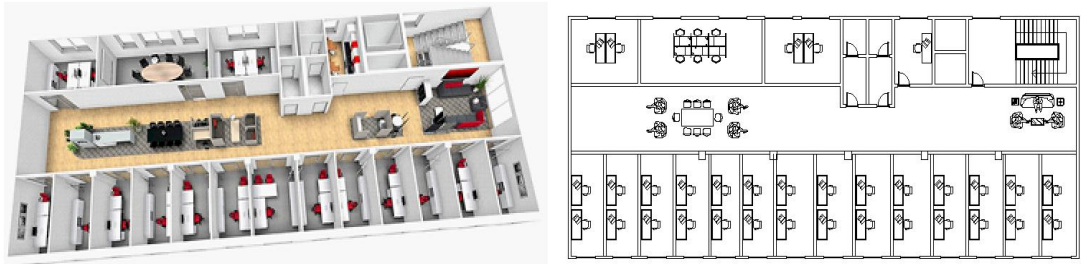
Günümüzde şirketlerin, modern iş gücünün değişen ihtiyaçlarını destekleyen daha modern ve esnek çalışma ortamları oluşturma istekleri, bu ofis düzenini daha popüler hale getirmektedir.

### 3.2.1.5. Karma (Hibrit) Plan Tipi Ofisler

Karma veya hibrit ofis düzeni, farklı planlama konseptlerinden öğeleri birleştiren bir tür ofis mekânı tasarımını ifade etmektedir. Karma planlı bir ofisin amacı, çalışanların ve işletmelerin değişen ihtiyaçlarına uyum sağlayabilen çok yönlü ve esnek bir çalışma ortamı sağlamaktır. Geleneksel odacık veya özel ofis alanlarının, açık ofis planlarının, ortak çalışma alanlarının, kafelerin, dinlenme salonları veya ortak konferans salonları gibi olanakların bir kombinasyonunu içerebilmektedir.

“Kural olarak karma ofisler, hücre ofis ve açık plan ofis karışımından oluşur. Her çalışma odası genellikle bir çalışan tarafından işgal edilir ve kabinler, tartışma köşeleri, dosyalama bölümleri, servis alanları, mini mutfaklar vb. bölümleri içerir” (ASR A1.2 ile tanım) (Url-16).

İngilizce’de “Combi Office Planning” şeklinde ifade edilen karma düzenli ofis türü, ihtiyaca göre; hücre, açık ve serbest düzenli ofis türlerinin birlikte kullanılabilirdiği planlamaya sahiptir. Bu planlama türünde çekirdek genellikle hücre ofisler bölümünde konumlandırılırken, çalışma mekânı olan açık ofis bölümünde bölücüler olabildiğince az kullanılmaktadır (Çete, 2004) (Şekil 3.9).



**Şekil 3.9:** Karma (Hibrit) planlı ofis yerleşimi örneği (Url-16).

Gelişimi, açık plan ofislerin popüler hale geldiği 20. yüzyılın sonlarına kadar izlenebilmektedir. Fiziksel engellerin ortadan kaldırılarak geniş, açık alanlarda çalışanların arasında iş birliğini ve iletişimi teşvik etmeyi amaçlayan açık plan

ofisler, zamanla mahremiyetten yoksun olduğu ve dikkat dağıtmayı teşvik ettiği için eleştirilmeye başlamıştır. Tasarımcılar bu durum karşısında daha dengeli bir çalışma ortamı sağlamak için özel ofisler ve odalar gibi geleneksel ofis tasarımı unsurlarını açık plan alanlara dahil ederek geleneksel ve açık plan ofis düzeninin birleştiği karma bir düzen geliştirmişlerdir.

Hem geleneksel ofis alanlarının hem de esnek çalışma alanlarının unsurlarını bir araya getiren karma ofis tipinin bazı olumlu ve olumsuz yönleri bulunmaktadır.

Karma planlı ofis alanlarının olumlu yönleri:

1. Esneklik: Hibrit bir ofis, hem odaklanmış çalışma için özel ofisler hem de iş birliği ve ekip çalışması için ortak alanlar sunarak çalışanlara görevlerine en uygun ortamda çalışma esnekliği verir.

2. İyileştirilmiş İş-Yaşam Dengesi: Evden veya ofisten çalışma seçeneği ile çalışanlar ihtiyaçlarına en uygun ortamı seçebilir ve iş-yaşam dengesini geliştirebilir.

3. Artan Verimlilik: Araştırmalar, hibrit ofis ortamında çalışanların geleneksel ofislere göre daha verimli olduğunu göstermektedir.

4. Yetenekleri Daha İyi Elde Tutma: esnek çalışma seçenekleri sunmak, şirketlerin rekabetçi bir iş piyasasında en iyi yetenekleri çekmesine ve elinde tutmasına yardımcı olur.

Karma planlı ofis alanlarının olumsuz yönleri:

1. İletişim Zorlukları: Bazı çalışanlar uzaktan çalışırken diğerleri ofiste bulunduğunda iletişim zorlukları ortaya çıkabilir ve bu da uzaktaki çalışanlar için potansiyel izolasyon duygularına yol açabilir.

2. Teknik Sorunlar: Çalışanlar farklı yerlerde çalışırken bağlantı, güvenlik ve veri korumayla ilgili teknik sorunlar da ortaya çıkabilir.

3. Yönetim Zorlukları: Yöneticiler, uzaktaki çalışanları izleme ve yönetme ve herkesin hedef ve beklentilerle uyumlu olmasını sağlama konusunda zorluklarla karşılaşabilir.

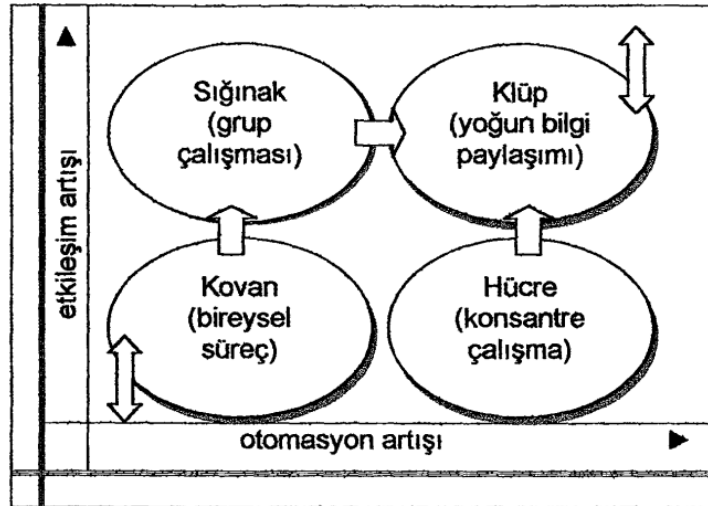
4. Uyarılama Maliyetleri: Hibrit bir ofis modeline geçiş maliyetli olabilir; uzaktan ve yüz yüze çalışanlar arasında sorunsuz operasyonlar ve iş birliği sağlamak için teknolojiye, altyapıya ve eğitime yatırım yapılmasını gerektirir.

### 3.2.2. Çalışma Şekline Göre Ofis Türleri

Çalışanların etkileşimli veya özerk çalışma şekillerine göre ofis mekanları:

1. Kovan
2. Hücre
3. Küme
4. Klüp (Duffy,1997)

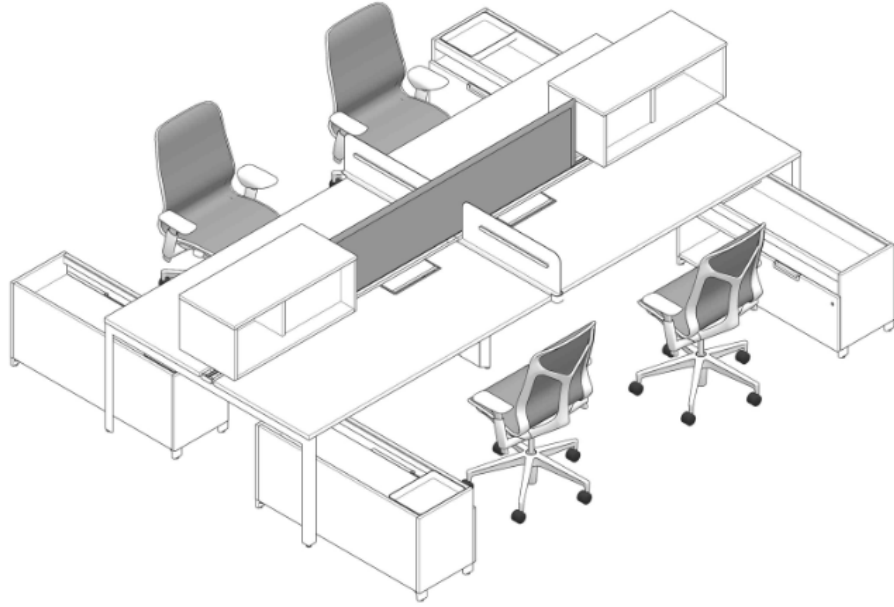
Olarak dörde ayrılabilir. Bu dört çalışma modelinde mekân kullanımı, düzeni ve bilgi teknolojisinin kullanımı farklılıklar göstermektedir (Şekil 3.10).



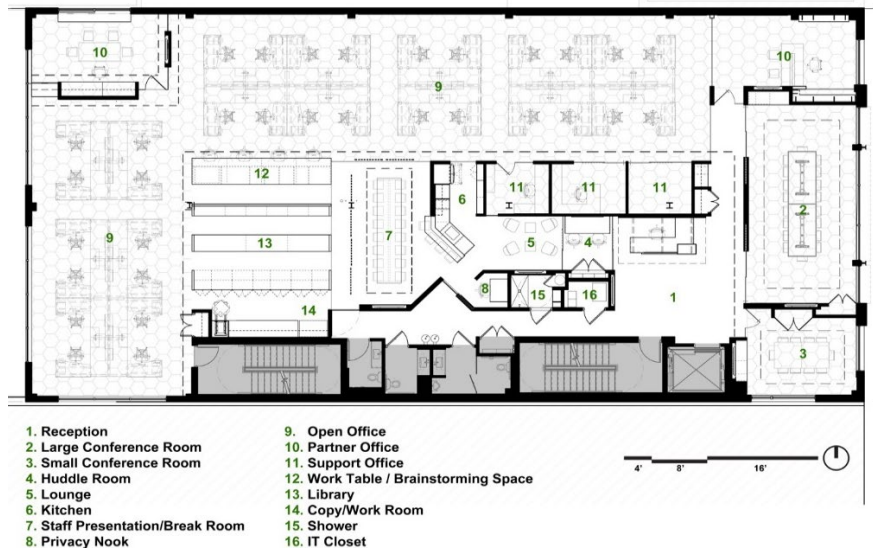
Şekil 3.10: Etkileşim ve otomasyon artışına bağlı olarak şekillenen ofis türleri (Duffy, 1997; İmal, 2009).

### 3.2.2.1. Kovan Tipi Ofis

Kovan tipi ofis, açık plan ofis alanlarında çalışanlar arasında iş birliğini ve iletişimi teşvik etmek için tasarlanan bir ofis türüdür. Bu ofis türü, çalışanların konumlandığı merkezi açık çalışma alanının etrafı daha küçük ofisler veya toplantı odalarıyla çevrilmiş bir arı kovanına benzer. Kovan ofislerde çalışanlar genellikle iletişimi ve ekip çalışmasını kolaylaştıran sıralar veya kümeler halinde düzenlenmiş masalarda çalışırlar.



**Şekil 3.11:** Kovan tipi ofis alanlarında ekip çalışması için düzenlenmiş masa örneği (Url-17).



**Şekil 3.12:** Kovan tipi ofis yerleşimi örneği (Url-18).

Kovan ofislerin bazı özellikleri:

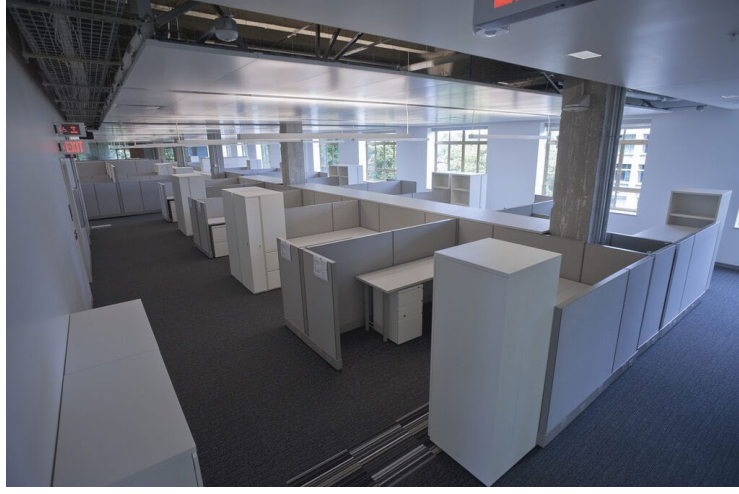
1. Çalışanlar arasında iş birliğini ve iletişimi teşvik eden açık plan düzeni,
2. Paylaşılan alanlar,
3. Esnek ve uyarlanabilir çalışma alanı,
4. Modern teknoloji araç ve donatı kullanımı,
5. Kanepeler, puf, koltuklar gibi resmi olmayan toplantı alanları,
6. Üretkenlik ve refahı artırabilmek için doğal aydınlatmadan yararlanma,
7. Dinamik ve ilham verici canlı, modern bir dekor kullanımı,

Şeklinde sıralanabilir.

Özellikle esnek ve uyarlanabilir olduğu için çoğunlukla teknoloji şirketlerinin tercih ettiği kovan ofisler, mahremiyet eksikliği ve gürültü seviyesi nedeni ile her tür işletme için uygun olmayabilir.

### 3.2.2.2. Hücre Tipi Ofis

Hücre tipi ofis; çalışanların rahatsız edilmeden kendilerine ait kapalı çalışma alanlarında veya bölmelerde konumlandıkları bir ofis alanı türüdür. Hücresel bir ofis düzeni, genel zemin alanının daha küçük veya bireysel alanlara bölündüğü bir düzendir (Resim 3.1), (Şekil 3.13).



**Resim 3.1:** Hücre tipi ofis alanı için düzenlenmiş çalışma istasyonu örneği (Url-19).



**Şekil 3.13:** Hücre tipi ofis yerleşimi örneği (Url- 20).

Hücre tipi ofislerin bazı özellikleri:

1. Bölmeler veya duvarlarla ayrılan bireysel kapalı çalışma alanları,
2. Çalışanlar arası sınırlı iletişim ve etkileşim,
3. Atanmış oturma alanı ve sahiplik duygusu,
4. Duvar veya bölücüler nedeni ile daha az doğal ışık,
5. Fikirleri ve projeleri tartışmak için bir araya gelen resmi toplantı odaları,
6. Bireysel daha kişiselleştirilmiş ofis alanı,

Şeklinde sıralanabilir.

İş birliği ve iletişim konularında sınırlı imkanlar sunmasına karşın hücre tipi ofisler çalışanlara özel, odaklanmış bir çalışma ortamı sağlamak için tasarlanmıştır.

### 3.2.2.3. Küme Tipi Ofis

Küme ofis, grup çalışmaları için; birden çok küçük ofis biriminden veya daha büyük bir ofis kompleksi içindeki çalışma alanlarından oluşan bir ofis alanı türüdür. Bu düzenleme, grupların ortak kullanımına yönelik mekanlar, işitsel ve görsel iletişimi yoğun toplanma alanları içermektedir. Kullanıcılar kendi bireysel çalışma alanları dışında; konferans odaları, dinlenme odaları ve resepsiyon alanları gibi ortak alanlarla ilişkilendirilir (Resim 3.2).



**Resim 3.2:** Küme tipi ofis alanı için düzenlenmiş çalışma istasyonu örneği (Url-21).

Küme ofis alanlarının bazı ortak özellikleri:

1. Küme ofis alanlarının geleneksel ofis alanlarına göre düzenlemesinde esneklik, uygun maliyet ve yer tasarrufu sağlaması,
2. Küme ofis alanlarında gelişmiş paylaşılabilen olanaklar (yüksek hızlı internet, yazdırma ve tarama) ve hizmetler (resepsiyon hizmetleri ve toplantı odaları gibi),
3. Ağ oluşturma ve iş birliği fırsatları,
4. İhtiyaca göre özelleşmiş, gizlilik sağlayabilen kapalı ve güvenli ofis birimleri,

Şeklinde sıralanabilir.

Küme ofis alanları ihtiyaca göre değişebilen büyüklüklerde; ticari binalar, depolar veya endüstriyel alanlar dahil olmak üzere çeşitli konumlarda bulunabilir.

#### 3.2.2.4. Kulüp Tipi Ofis

Kulüp tipi ofis, ortak ofis alanını kullanan birey veya kuruluşların beyin fırtınası, fikir üretimi ve bilgi paylaşımı sağlayabilmeleri için (topluluk masası, kütüphane, bar, atölye odaları gibi) oluşturulmuş çalışma alanı türüdür. Kullanıcı birey veya gruplar açık etkinlik alanında ihtiyaca göre mekân içinde hareket ederek yer işgal etmektedir (İmal,2009).



**Resim 3.3a ve 3.3b:** Kulüp tipi ofis alanı için düzenlenmiş çalışma istasyonu örneği (Url-22).

Kulüp tipi ofis;

1. Maliyet tasarruflu oluşumu,
2. Esnek ve paylaşımlı mekân kullanımı,
3. Kullanıcılar için ağ oluşturma ve iş birliği fırsatları,

Gibi çeşitli avantajlar sunabilir.

Kulüp tipi ofislerde çalışanların ortak kullanımı için (çalışma alanları, toplantı odaları, dinlenme ve ortak tesisler) alanlar ve hizmetler sunulmaktadır. Ayrıca kulüp tipi ofisler hizmet verdikleri şirket ve personele göre farklı büyüklükte ve standartta hizmet sunabilmektedir.

### 3.3. OFİS MEKANLARININ ORTAYA ÇIKIŞI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

İlk ofislerin izleri uygarlıkların yönetimindeki bilgilerin organize edilip depolandığı, belediyelerin günlük aktivitelerini yönettikleri antik dünyaya kadar dayandırılabilir. Ofisler, tarih boyunca devletin merkezileşmiş gücüne idari bir ek olarak var olmuştur. Birçok eski uygarlık, büyük bürokrasiler tarafından yönetilmiş olması gereken siyasi, askeri ve idari altyapıların merkezleri olan önemli nüfus merkezlerine sahip olmuştur. Hükümetler, ticari şirketler veya din adamlarının yazılı belgelerin üretimini ve kayıtların tutulmasını yönetmek için merkezi işyerlerine ihtiyaç duymuşlardır.

Orta Çağ'da (1000-1300) din adamları el yazma eserleri incelemek ve kopyalamak gibi faaliyetler için özel olarak tasarlanmış, masa, sandalye ve depolama raflarının yer aldığı sessiz alanlarda çalışmışlardır. Bu dönem ayrıca hükümet mektuplarının çoğunun yazıldığı ve krallığın yönetiminde kopyalandığı yer olarak ofis kullanımı görülmektedir (**Url-23**).

Botticelli'nin St Augustine in His Cell 'inde tasvir edildiği gibi, bu ilk “iş istasyonları” bir masa, sandalye ve depolama raflarından oluşuyordu (Resim 3.2), (**Url-24**).



**Resim 3.4:** Botticelli'nin 'St Augustine in His Cell' tablosu (**Url-24**).

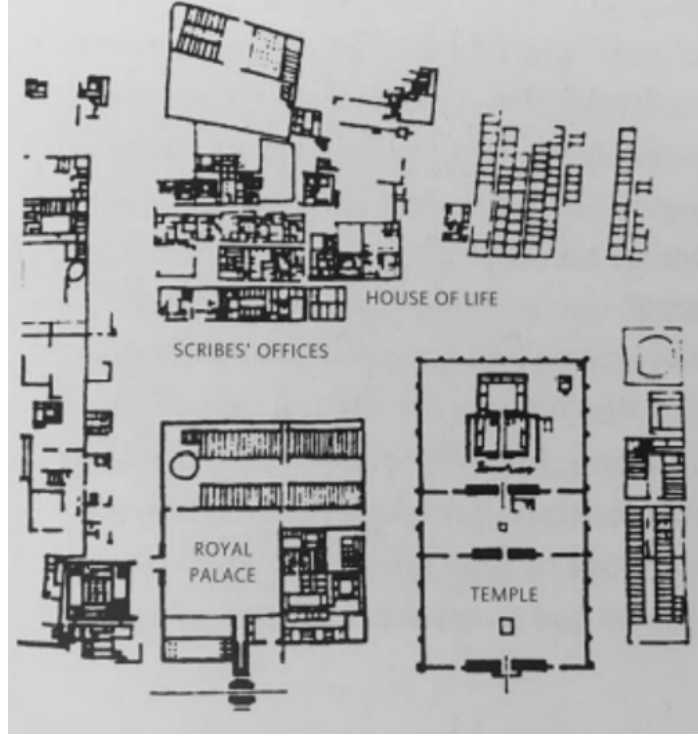
15. yüzyılda Orta Çağ keşişleri için tasarlanan, Latince “Scriptorium” adı verilen ve “yazmak için bir yer” anlamına gelen bu bölmeli masalar ilk çalışma alanı, ofis olarak tanımlanabilir. Bu dönem ofislerinde noterler, sekreterler ve tüzükler, fermanlar, yasalar ve vergi kayıtları üreten katiplerin görev aldıkları bilinmektedir (Resim 3.4).



**Resim 3.5:** Orta Çağ keşişleri için tasarlanan ‘Scriptorium’ (Url-25).

Klasik antik dönemdeki ofisler genellikle bir saray kompleksinin veya büyük bir tapınağın parçasıydı. Genellikle parşömenlerin saklandığı ve yazarların işlerini yaptıkları bir oda vardı.

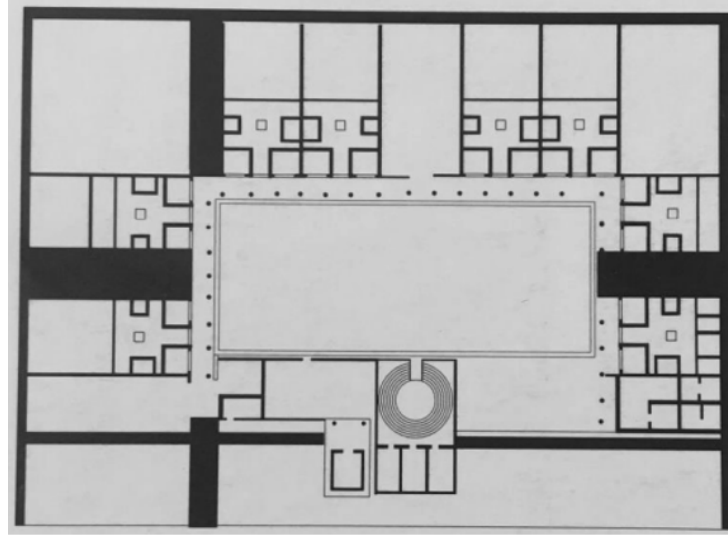
Antik Mısır döneminde (M.Ö. 3200- 525) çizim yapmak, belgeleri kaydetmek ve depolamak gibi işlerin yapılması, gerçek anlamdaki ofis çalışmalarının başlangıcını ifade etmektedir. Orta Mısır kenti olan Amarna’da, bu tip çalışmaların gerçekleştirildiği çalışma alanlarının saray ve tapınaktan ayrı olarak mekanlaşmasına rastlanmaktadır. Bu çalışma alanları, günümüzde kapalı (hücreli) planlı ofisler olarak sınıflandırılan ofis düzeninin ilk örneklerini oluşturmaktadır (Şekil 3.14), (Jeska, 2002, Şahin, 2019).



**Şekil 3.14:** Amarna – Mısır Antik Kenti ofis yapıları ‘Scribes’(Jeska, 2002, Şahin, 2019).

Roma’da ofisler, şehirlerin ve kasabaların merkezi bir parçası olmuştur. Roma şehir ve kasabaları, geleneksel olarak bir forum veya meydanın merkezinde yer almıştır. Meydanın çevresinde, devlet daireleri de dahil olmak üzere mağazalardan ofislere kadar çeşitli işletmeler yerleştirilmiştir.

Roma döneminde de Antik Yunan döneminde olduğu gibi, memurlar görevlerini forumlardaki kamu binalarında gerçekleştirmekteydi. Yüksek mevkide çalışanların ofisleri, belediye binası ve çok işlevli bazilikalarda yer alıyordu. M.Ö. 180 yıllarında Cosa adı verilen yerleşim biriminde memurlar, bir forum etrafında bitişik olarak konumlanmış atriumlu villalarda çalışıyorlardı. Veleia’da ise, belediye yönetiminde çalışanlar, foruma açılan bireysel odalara yerleştirilmiştir ve dışarıya kapalı olan bu yapı, bir atriumu olan büyük bir villaya benzetilmektedir (Jeska, 2002, Şahin, 2019) (Şekil 3.15).



**Şekil 3.15:** Atrium çevresinde yer alan çalışma villaları, Cosa (Jeska, 2002, Şahin, 2019)

Roma İmparatorluğu'nun yıkılmasından sonra ofisler kullanım dışı kalmıştır. Onların yerine, ev ofisi işlerin yürütüldüğü yer haline gelmiştir. O zamanlar birçok insanın üzerinde evlerinin bulunduğu dükkânlarında işlerini yürütmüşlerdir.

Orta Çağ'da ticaretle uğraşan burjuva kesimi zenginleştikçe ofis mekanları da tekrar gündeme gelmiştir. Bu kesim, evlerinin yola bakan cephelerinde; alt katı ticaret ve ofis amaçlı, üst katları ise konut olarak kullanmıştır. Bu dönemde bu yapıların bir diğer adı da “kent” saraylardır. Ancak çok sonraları “ofis” terimi fiziksel bir bina tipine verilen isim olmuştur (Eker, 2002; Başar, 2008).

Çağdaş ofis 19. yüzyılın ikinci yarısındaki gelişmelerin bir sonucu sayılsa da ilk ofis binalarına 16. yüzyılda rastlanır. Floransa'da Giorgio Vasari tarafından tasarlanan ve 1560-1574 yılları arasında inşa edilen Uffizzi Palace muhtemelen ilk ofis binasıydı (Eker, 2002; Başar, 2008). Günümüz modern ofis kavramına yakın inşa edilen Uffizzi Palace, iletişim teknolojilerinden yoksun olunan dönemde geniş bir avlu etrafında münferit ofis odaların yan yana sıralanması şeklinde tasarlanmıştır (Resim 3.6).



**Resim 3.6:** Uffizzi Palace (Url-26)

Orta Çağ döneminden Yeni Dünya'nın keşfine kadar geçen zaman diliminde, nüfusun büyük çoğunluğu çiftçilikle, ticaret ve zanaatla uğraşmıştır. Denizciliğin gelişimi, Yeni Dünya keşfiyle beraber sömürgecilik ve küresel ticaret yükselişe geçmiş, İngiltere Bankası ve Doğu Hindistan Şirketi gibi yeni hükümet ve ekonomik örgütleri yönetme ihtiyacı ortaya çıkmıştır (Şekil 3.16), (Resim 3.7).



**Şekil 3.16:** Doğu Hindistan Şirketi (Url-27)

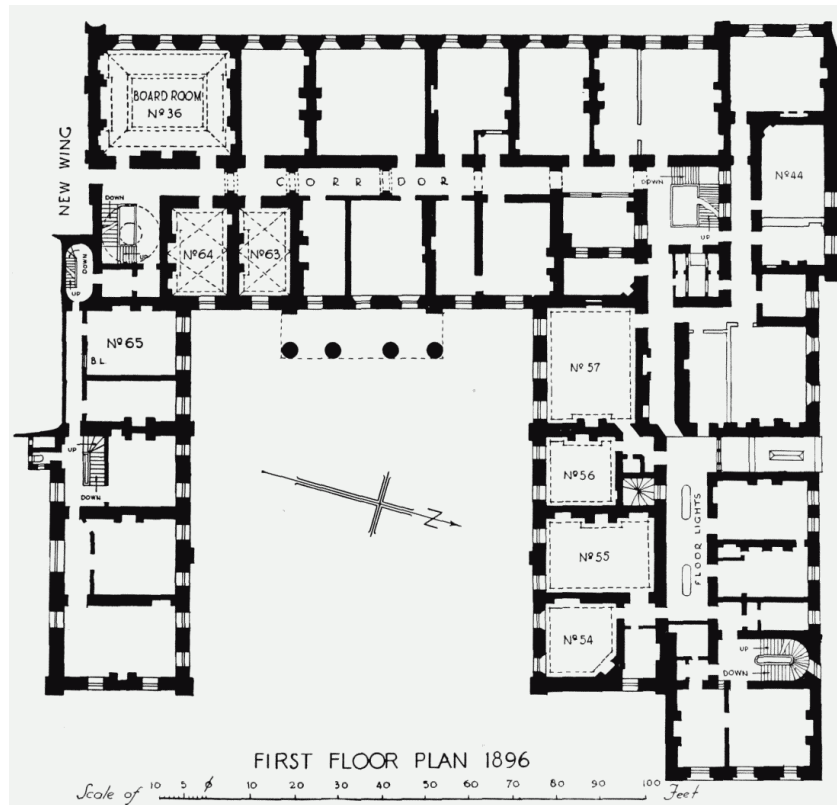
1600 yılında Asya ile uzun mesafeli ticareti yöneten bir ticaret şirketi olarak hayatına başladı. Şirketin genel merkezinde, bilgileri işlemek ve binlerce mil ötede

olup biten şeyler hakkında kararlar almak için bürokrasi oluşturulmuş ve bu ticaret çok büyük hacimli belgelerin üretilmesine neden olmuştur.



**Resim 3.7: İngiltere Merkez Bankası (Url- 28)**

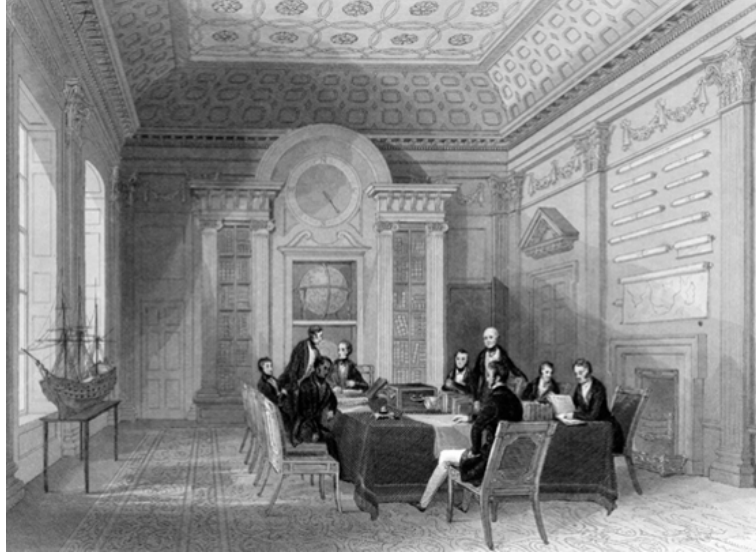
Günümüzde The Ripley Office olarak bilinen, ilk amaca uygun ofis olduğu düşünülen The Old Amirality Office yapısı, 1726'da Londra'da açılmıştır (Şekil 3.17), (Resim 3.7), (Şekil 3.18). Asya ile uzun mesafeli ticaret yöneten 1600 yılında kurulan Doğu Hindistan Şirketi, 1729 yılında imparatorluğu uzaktan yönetmek için ofis alanına ihtiyaç duyarak Leadenhall Caddesi'ndeki East India House'u merkez ofis olarak belirlemiştir. Bu dönemde, artmaya başlayan bu tür idari kuruluşların işlerini yönetecekleri, evrak işlerini yürütecekleri ve çalışanlarını istihdam edecekleri ofis binaları ihtiyacı doğmuştur. Artan miktarda evrak işlerini yönetmek için merkezi bir yoğun alanın ortaya çıkışı, Londra'nın her yerinde yeni ofislerin ortaya çıkmasında ivme kazandırmıştır.



**Şekil 3.17:** The Old Admiralty Office Plan (Url-29)



**Resim 3.8:** The Old Admiralty Office Cephe (Url-30)



**Şekil 3.18:** The Old Admiralty Office Toplantı Odası (Url-31)

Endüstri devrimi sonrası, 18. ve 19. yüzyıllarda nüfusun kentlerde yoğunlaşması, sanayileşmeyi ve dünya ticaretinin hızlı yükselişi ofis alanlarında da büyük değişimlere neden olmuştur. Büyüyen şirketler operasyon, yönetim ve çalışan için geniş alanlara ihtiyaç duymaya başlamıştır.

### **1800'lerde Ofis Tasarımı**

Ofisler Romalılardan 1800'lere kadar daha çok idari görevler için kullanılmıştır. Bu yüzyılda ofisler işyerleri gibi şekillenmiş, tüccar ve katipler binanın alt katlarında yer alırken genellikle mal sahipleri üst katta yaşamışlardır.

Viktorya döneminde iş günleri uzun olup, günde on saat ve genellikle hafta sonlarına kadar çalışma sistemi benimsenmiştir. İş yerlerinde ucuza üretilmiş ahşaptan yapılmış sabit oturma birimi ve masalar tercih edilmiştir. Mobilya kalitesi komuta zincirinde daha üst kademedeki iyileşerek döşemeli kumaş sırtlar ve koltuklar gibi özelliklerle daha yüksek derecede konforla daha süslü hale gelmiştir (Resim 3.9).



**Resim 3.9:** 1800'lü yıllarda ofis düzeni (Url-32)

**Tablo 3.1:** 1800'lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri (Url-32)

1800'lerde Ofis Tasarım ve Düzeni	
Ofis Yerleşim Düzeni	Çalışan personel geniş çalışma alanlarında, daha kıdemli olanlar ise ayrı odalarda yer almışlardır
İşletme Modeli	Hiyerarşiye dayalı tabakalı bir yapı ve yoğun denetim
Mobilya	Menteşeli büro masaları, ahşap sabit sandalyeler, daktilo dolapları
Teknoloji	Manuel daktilolar, gaz lambaları, mimeograf makineleri
Çalışma Saatleri	Uzun çalışma saatleri, günde on saat
Ortalama Kazanç	Kadınların erkek meslektaşlarına ödenenin yalnızca bir kısmını, genellikle %50-75 arasında kazanmaları yaygındı.
İşgücündeki Kadınların Erkeklerle Oranı	%25' in altında
Ofis Kıyafetleri	Resmi, erkekler genellikle takım elbise ve kadınlar elbise ve yüksek boğazlı bluzlar giyinmişlerdir.

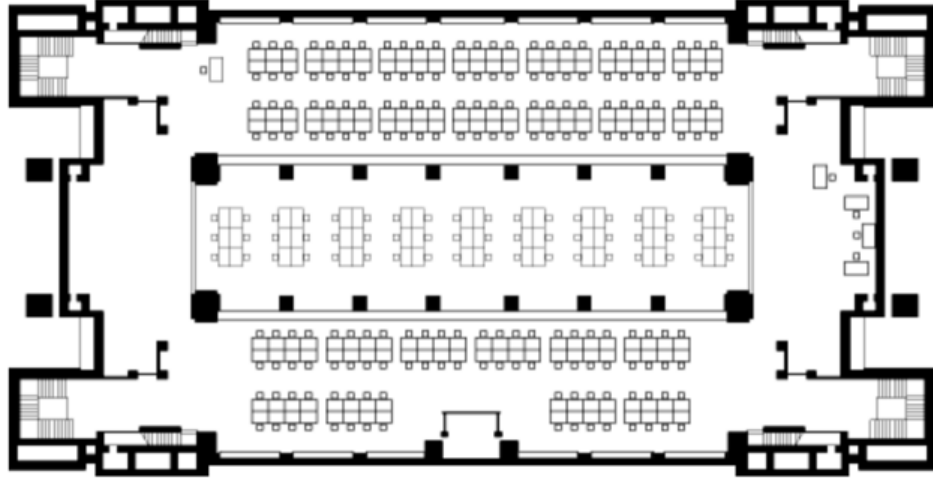
## 1900'lerin Başı Ofis Tasarımı

Bilinen anlamda ofis binaları 19. yüzyılda ortaya çıkmıştır. Ofis binalarının 19. yüzyılda ortaya çıkmasının nedeni, iş yöntemlerini kökten değiştiren iletişim devrimleri olmuştur (Eker, 2002, Başar, 2008).

Teknolojinin gelişimi, işyeri biçim ve işlevinde devrim yaratmıştır. Telgraf, telefon gibi cihazların gelişimi iletişim kurma şeklini arttırmış, kuruluşların şirket ofislerini uzaktan yönetimini sağlamış, üretim ve uzak pazarlara dağıtım üzerinde kontrol elde edilebilmiştir. 1879'da ampulün ticarileşmesi ile birlikte ortalama iş süresi artmış, daktilo ve hesap makinesi gibi yeni teknolojiler büyük miktarda bilginin daha hızlı ve verimli bir şekilde işlenip arşivlenmesini sağlamıştır. Elektrikli asansörün 1902 yılında icadı ve çelik çerçeve konstrüksiyon, gökdelen ofislerin başlangıcını oluşturmuştur. Artan arsa fiyatları karşısında, binalar ilk kez 10 kattan fazla ölçeklenir duruma gelmiştir. Bu sayede pahalı arazide küçük metrekareye oturan çok katlı ofis yapısında büyük işgücü istihdamı sağlanabilmiştir. New York'taki Beaver Building ve Chicago'daki Majestic Building ilk örnekleri olmuş, takip eden zaman içinde sayıları hızla artmıştır.

Modernizmin temsilcilerinden olan Le Corbusier'in 'Ev, içinde yaşamak için bir makinedir' ifadesi bu dönemin bakış açısını çok doğru bir şekilde yansıtmaktadır. Bu düşünceye göre, bir ofis de içinde çalışmak için bir makinedir yaklaşımı ile tasarlanan yapılar, bu dönemde insanlar düşünülerek değil üretim için inşa edilmeye başlanmıştır.

İlk modern ofisler fabrikalara benzemeye başlamıştır. 1906'da mimar Frank Lloyd Wright, New York'ta Larkin Yönetim Binası tasarımını hayata geçirerek ofis tarihine büyük ölçüde hakim olan açık plan ofis düzeninin öncülüğünü yapmıştır. Wright, ofis yapısını birkaç duvarlı, açık plan, fabrika benzeri tasarlamıştır (Şekil 3.19), (Resim 3.10).



**Şekil 3.19:** Larkin Yönetim Binası'nın planı (Karşlı, 2008)



**Resim 3.10:** Larkin Yönetim Binası, New York (Url-33)

Takip eden süreçte açık plan ofis yapılarında; katı, sıralı bir ofis düzeni benimsenmiş ve bu şekilde işçiler gözlemlenebilecekleri sonsuz sıralarda çalıştırılarak kontrol elde edilmeye çalışılmıştır (Resim 3.11). Amerikalı makine mühendisi Frederick Winslow Taylor tarafından oluşturulan 'Taylorizm' metodolojisi, endüstriyel verimliliğin en üst düzeye çıkarılmasını hedefleyen bir yaklaşım olarak, 20. yüzyılın başlarında popülaritesi artan bu erken, açık plan ofislerde benimsenmiştir. Bu metodoloji, işverenlerin personelinden maksimum verimlilik elde etmesini sağlamaya odaklanarak insani ve sosyal unsurları göznetmediği için çok eleştirilmiştir.



**Resim 3.11:** Taylorist ilhamlı bir ofis (Url-34).

**Tablo 3.2:** 1900'lerin başı ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri (Url-32)

1900'lerin Başı Ofis Tasarım ve Düzeni	
Ofis Yerleşim Düzeni	İmalat endüstrisinden etkilenilen ilk dönem yerleşimleri doğrusal, sıralı şekilde
İşletme Modeli	Çalışanların yönetim tarafından yoğun bir şekilde denetimi ve takibi (Saatte açılan mektup ve daktilo vuruş sayısı takibi)
Mobilya	Çelik döner sandalyeler, ahşap masalar, süslü ve rahat mobilyalar (koltuklar gibi) ve kıdemli personel için ayrılmış roll-top masalar
Teknoloji	Elektrik lambaları, telgraf, statik telefonlar, dikte makineleri
Çalışma Saatleri	"şafaktan alacakaranlığa" uzun çalışma saatleri
Ortalama Kazanç	Kadınların kazancının erkeklerin kazancına oranı yaklaşık %60
İşgücündeki Kadınların Erkeklerle Oranı	%30' un altında
Ofis Kıyafetleri	Resmi, erkekler genellikle takım elbise ve kadınlar elbise ve yüksek boyunlu bluzlar giyinmişlerdir.

1939 yılında 200 kişilik bir satış ekibi Johnson Wax Company' nin açık plan ofisinde Taylorizm metodolojisi ile yerleştirilirken aynı zamanda ofis akustiğini sağlamada büyük rol oynayan mantar tavanlar, parlak ışıklar ve sıcak alanlar gibi tasarım öğeleri kullanılmıştır (Resim 3.12).



**Resim 3.12:** Johnson Wax Açık Plan Ofisi (Url-34)

### **1950'lerde Ofis Tasarımı**

İkinci Dünya Savaşı sonrası ofis tasarımı yeniden gündeme gelmiş “Bürolandschaft” (ofis peyzajı) ile Taylorizm metodolojisinin aksine sosyal demokrat değerlere saygılı ve daha eşitlikçi bir yönetim yaklaşımı ile insani unsurlar dikkate alınmaya başlanmıştır. Almanya'da, günümüzde yaygın olarak açık plan ofisler olarak adlandırdığımız ofislerin ilkinin üreten “Bürolandschaft” hareketi popüler hale gelmiştir. “Herkes uyan tek bir çözüm” olmadığı önermesiyle ofis alanları için çok ihtiyaç duyulan bir esneklik sağlanmıştır. Sonsuz masa sıraları yerine ofis içinde hareketi kolaylaştırmak için daha organik bir düzen, akışkan sirkülasyon planları, bitki ve dosya dolapları ile ayrılan etkileşimli iş istasyonları oluşturulmuştur (Resim 3.13). 1950'lerde şirketler, üst düzey çalışanların özel ofislerde tek başına çalıştığı ve geri kalan çalışanların açık bir katta oturduğu katı bir sistemde oluşturulmuştur. 1950'lerdeki açık ofisler, iletişimi ve iş birliğini teşvik

etmek için değil, (fabrika katları benzeri) tüm çalışanların görünür olması, maksimum üretkenliğin sağlanması için tasarlanmıştır. Statüye göre; yüksek rütbeli çalışanlara genellikle şahsi ofis ve şirketlerin en kıdemli üyelerine daha fazla pencere köşe ofisler tahsis edilmiştir. İş yerinde sigara ve içki kullanmak yaygın olduğu için çalışanların çoğunluğu aynı açık alanda sigara dumanı solumak zorunda kalmıştır. Bu dönemde çalışanlara resmi olmayan dinlenme alanları (dinlenme salonu, dinlenme odası gibi) oluşturularak masa başından kaçış, mola fırsatı oluşturulmuştur. Ayrıca çalışanların konsantrasyonunu bozan, yoğun daktilo sesi ve telefon görüşmelerinin oluşturduğu gürültü etkisini nispeten azaltmak için dolap ve bölmeler kullanılmaya başlanmıştır. Bu dönemin en yenilikçi gelişimlerinden bir diğeri ise; iklimlendirme sistemleri için kömür yerine gazla çalışan kazanların kullanılmasıyla iç mekân hava kalitesinde önemli bir iyileşme kaydedilmiştir.



**Resim 3.13:** Bürolandschaft Ofis Düzeni (Url-35)

**Tablo 3.3:** 1950'lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri (Url-32)

1950'lerde Ofis Tasarım ve Düzeni	
Ofis Yerleşim Düzeni	Bölünmüş mola odalarıyla öne çıkan açık plan alanlar
İşletme Modeli	Yalıtılmış departman gruplarında tamamlanan tek işlevli görevler
Mobilya	Çelik boru döner sandalyeler, ergonomik yönetici koltukları, ofis bitkileri, G-Plan ve yüzyıl ortası modern masalar
Teknoloji	Daktilolar, dosya dolapları, çevirmeli telefonlar, klima, floresan aydınlatma
Çalışma Saatleri	Haftada 40 saat
Ortalama Kazanç	Kadınların kazancının erkeklerin kazancına oranı %63
İşgücündeki Kadınların Erkeklerle Oranı Sırasıyla	30:70
Ofis Kıyafetleri	Resmi, muhafazakâr ve mütevazı renklerde kapsayıcı kıyafetler

### 1960'larda Ofis Tasarımı

1960'larda modern ofis tasarımını araştıran Amerikalı mucit Robert Propst, açık ofis ortamının aslında iletişimi engellediği ve çalışan performansını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Propst tasarladığı ve George Nelson'ın uyguladığı Eylem Ofisi (Action Office) adı verilen, çalışanların gerektiğinde mahremiyetinin sağlanabildiği; esnek, üç taraflı, hareketli, yarı kapalı modüllerle etkileşimli çalışma alanları oluşturulmuştur. Bu sayede ofislerde mobilyalarla oluşturulan daha fazla çalışma alanı elde edilmiştir. Ayrıca çalışanlar için kendilerine ait daha özelleştirilmiş alanlarda çalışma fırsatı doğmuştur. Action Office, ofis çalışmasının zihinsel bir iş olduğunu ve zihinsel çabanın uygun bir çalışma ortamına bağlı olduğunu savunan ilk tasarımcılar arasında yer alan George Nelson ve Robert Propst'un gözetiminde geliştirildi ve pazarlandı. Ödüller kazanan tasarım mobilyalar

Pop Art renklerde sarı, yeşil, siyah, parlak mavi ve lacivert üretilmiştir. Mobilyaların ısmarlama ve yüksek kaliteli malzemelerden üretimi, montaj zorluğu, maliyet bilincine sahip ofis yöneticileri için aşırı derecede pahalı oluşu, bu yeni sistemin benimsenmesini büyük kurumsal ofisler için finansal ve pratik olarak uygunsuz kılmıştır.



**Resim 3.14:** Action Office II Düzeni (Url-36)

1968’de Eylem Ofisi (Action Office) II olarak geliştirilen, ofis çalışanın istediği gibi düzenleyebileceği geniş açılı ve hareketli üç duvar içeren kabin ofis alanları oluşturulmuştur (Resim 3.14). Zamanla taklitçi rakip firmalar artan çalışanın ofise sıkıştırılarak yerleştirebildiği hücre çiftliğini (cubicle farm) ortaya çıkarmıştır (Resim 3.15). Şirketlerde metrekarenin en etkin şekilde kullanıldığı modüler sistemlerle, yüz yüze etkileşimin sağlanmadığı, çalışanların masa başında daha kapalı alana sıkışıp kaldığı, bilgisayar ve e-posta ile sanal iletişim sağladığı sistemlere dönüşmüştür. Tek düze ve insan ruhuna aykırı bu yaklaşım ilerleyen süreçte çok tepki alarak yerini daha insan merkezli tasarımlara bırakmıştır.



**Resim 3.15:** Hücre çiftliğinin ortaya çıkışı (Url-36)

**Tablo 3.4:** 1960'larda ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri (Url-32), (Url-37).

1960'larda Ofis Tasarım ve Düzeni	
Ofis Yerleşim Düzeni	Hücrelerden oluşan açık plan çalışma alanları, resmi toplantı odaları, molalarda kullanılacak ofisin çevresini kaplayan dinlenme odaları
İşletme Modeli	Emek ve zaman temelli yaklaşımlar, sabit masa politikaları
Mobilya	Modüler mobilyalar, ahşap masalar, kanepeler, plastik ve çelik sandalyeler, hareketli bölme ve duvarlar
Teknoloji	El hesap makineleri, cep dikte makineleri, faks makineleri, lazer yazıcılar, fotokopi makineleri
Çalışma Saatleri	Haftada 41 saat
Ortalama Kazanç	Kadınların kazancının erkeklerin kazancına oranı %60
İşgücündeki Kadınların Erkeklerle Oranı Sırasıyla	33:67
Ofis Kıyafetleri	1950 normlarında kıyafetler bu dönemde biraz renkli hale gelmiştir.

### 1970'lerde Ofis Tasarımı

Bu dönemde kabinli hücreli ofisler baskın yerleşim düzeni olmaya devam etmiştir. Bu on yıllık süreçte refah ve ergonomi konusunda gelişmeler olmuştur. Bu gelişim, bireysel çalışanlara yaratıcı olma, iş birliği yapma ve özerk çalışma özgürlüğü vermek için tasarlanmış ofis alanlarına yol açmıştır (Resim 3.16). Ayrıca ofislere bilgisayarlar girmeye başlamıştır. Dönemin tüm odaları dolduran, geniş alana yayılan, gürültülü bilgisayarları; veri depolama ve karmaşık hesaplamalar için kullanılmıştır. 1973 yılında Amerika'da yaşanan enerji krizi ve trafik problemi sonrası, günümüz "eve daha yakın çalışma" modeline benzer, yazar Jack Nilles'in yoğun kentlere ulaşım yerine çalışanların yaşadıkları yere en yakın uydu ofislere gidip gelme önerisi gündeme gelmiştir (Url- 38).



**Resim 3.16:** 1970'lerde ofis düzeni örneği (Url-39).

**Tablo 3.5:** 1970'lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri (Url-32), (Url-37).

1970'lerde Ofis Tasarım ve Düzeni	
Ofis Yerleşim Düzeni	Bitişik salon alanları, toplantı odaları ve ortak çalışma odaları ile harmanlanmış açık plan alanlar
İşletme Modeli	Ergonomi ve çalışan sağlığı, işbirlikçi çalışma
Mobilya	Modüler mobilyalar, MDF masalar, kanepeler, yükseklik ayarlı oturma grupları, kişisel ayaklıklar
Teknoloji	Klima, el hesap makineleri, disketler, faks makineleri, lazer yazıcılar, fotokopi makineleri
Çalışma Saatleri	Haftada 40 saat ve gündelik (sigara, sohbet) molalar yaygınlaştı
Ortalama Kazanç	Kadınların kazancının erkeklerin kazancına oranı %59
İşgücündeki Kadınların Erkeklerle Oranı Sırasıyla	38:62
Ofis Kıyafetleri	Dönemin hippie ve disko kültürü, mütevazı bir şekilde iş kıyafetlerine renk ve desen olarak yansımıştır.

### 1980'lerde Ofis Tasarımı

1980'lerde kabinler kontrolü ele geçirmiştir. Bu dönem, ofis çalışanı için en depresif dönemlerden biri olarak bilinir. Konsept bir mahremiyet alanı ama aynı zamanda iletişim ve iş birliğine de izin veriyordu. Ancak insan unsuru pahasına verimlilik ve üretkenliğe odaklanmak, çevrelerinde kapana kısılmışlık hissine yol açmıştır (Resim 3.17).

Önemli teknolojik gelişmelerin yaşandığı 1980'lerde, yeni iletişim ve bilgi işleme cihazlarıyla, kişisel bilgisayarlar ofislerde fazla alan ihtiyacı doğurmuştur. Diz üstü bilgisayarların üretimi sonrası, kullanımını bir statü sembolü haline gelmiştir. Şirketlerde kişisel bilgisayar kullanma ayrıcalığı yaşayan çalışanlar, ilk diz üstü bilgisayarların ağır olması ve taşıma güçlüğüne rağmen hareket halindeyken iş yapabilme fırsatı edinmişlerdir. Aynı zamanda, dünya çapında iş odaklı siyasi

politikaların hâkim olduğu bu on yıl, şirketlerin çok ön planda olduğu zamanı temsil etmektedir. Bu dönemde, ticari ofis tasarımı, metal ve cam gibi sert kenarlı, endüstriyel bir görünümü vurgulayan temiz çizgiler ve malzemelerin hâkim olduğu fütüristik bir estetik kazanmıştır. Bu süre zarfında, Londra'da gökdelen patlaması başladı, en çok Canary Wharf (Londra'da en büyük iki finans merkezi alanından biridir.) gelişimi ile dikkat çekti.



**Resim 3.17:** 1980'lerde ofis düzeninde yoğun kabin kullanımı örneği (Url-39).

**Tablo 3.6:** 1980'lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri (Url-32), (Url-37).

1980'lerde Ofis Tasarımı ve Düzeni	
Ofis Yerleşim Düzeni	Teknoloji ve alan yoğunlukları tarafından belirlenen hücre çiftlikleri ve iç tasarım
İşletme Modeli	Daha düz organizasyon yapılarına sahip merkezi olmayan çalışma alanları
Mobilya	Bel destekli ergonomik sandalyeler, beyaz tahtalar, çelik çalışma istasyonları
Teknoloji	Araç telefonları, CD'ler, E-posta, hacimli masaüstü bilgisayarlar, çağrı cihazları
Çalışma Saatleri	Haftada 43 saat
Ortalama Kazanç	Kadınların kazancının erkeklerin kazancına oranı %64
İşgücündeki Kadınların	43:57

Erkeklerle Oranı Sırasıyla	
Ofis Kıyafetleri	Resmi iş kıyafetleri değişmeden kalırken daha fazla renk kabul görmüştür. Kadınların giyim seçeneği artmıştır.

### 1990'larda Ofis Tasarımı

1990'larda, büyük ve ağır bilgisayarlar masa üzerinde çok yer kaplarken, telefonlar, klavyeler, masalardaki entegre saklama alanları, fotokopi makinesi, fax makinesi ve fazla miktarda kablo görüntüsüyle yoğun bir çalışma ortamı yaşanmıştır (Resim 3.18). 1996 yılına kadar ücretsiz erişilebilirliği ile e-posta kullanımı yaygın hale gelmiştir. Böylece çalışanların kendi aralarında ve müşteri ile iletişimi çok daha hızlı ve kolay hale gelmiştir. Tasarım açısından ofisler, e-posta kullanımı yoluyla daha fazla odaya, şehre ve hatta ülkeye yayılabilmektedir.



**Resim 3.18:** 1990'ların ofislerindeki yoğun çalışma alanları örneği (Url-40).

**Tablo 3.7:** 1990'larda ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri (Url-32), (Url-37).

1990'larda Ofis Tasarımı ve Düzeni	
Ofis Yerleşim Düzeni	1995 ve sonrasında ekip ve departmanları barındırabilen genişletilmiş bölmeler, iş istasyonlarına dönüşüm
İşletme Modeli	Sıcak çalışma masası, uzaktan çalışma, iş birliği ve iş birliğine daha fazla odaklanma ve “şirket kültürünün” yükselişi
Mobilya	Kişisel dolaplar, U-şekilli iş istasyonları, entegre kişisel depolama, yerleşik dosya dolapları, monitör kolları, klavye tepsileri
Teknoloji	E-posta, dizüstü bilgisayarlar, kişisel dijital asistanlar, çevirmeli internet, cep telefonu, belge tarayıcıları
Çalışma Saatleri	Haftada 39 saat
Ortalama Kazanç	Kadınların kazancının erkeklerin kazancına oranı %72
İşgücündeki Kadınların Erkeklerle Oranı Sırasıyla	43:57
Ofis Kıyafetleri	Ofis kıyafetleri daha gündelik hale gelmiştir. Erkekler kravat takama zorunluluğundan kurtulmuştur.

### 2000'lerde Ofis Tasarımı

2000'li yıllarda sosyal olmayan iş yerlerinden ve evden çalışmaktan sıkılan çalışanlar için wifi, ortak öğle yemeği, ortak etkinlikler gibi faaliyetlere imkân sağlayan ilk ortak çalışma alanları ortaya çıkmıştır. Mobil teknolojinin hızlı büyümesi, çalışanların masadan uzakta çalışmasına imkân tanırken ortak çalışma alanları da popülerlik kazanmıştır. Ofis tasarımlarına daha eğlenceli yönlerin girmesi ile daha yenilikçi sistemler, ofislerde oyun alanları oluşturularak iş-yaşam dengeleri harmanlanmaya başlamıştır. Personele çalışabileceği farklı alan seçeneklerinin olduğu, çalışma akışı ile dinlenme ve kendine özgü eğlence alanlarının bulunduğu ofis tasarımları ile esnek bir çizgiye geçiş yapılmıştır. Masa tenisi, langirt makineleri, puflar gibi ürünler ofis ortamına dahil edilmiştir. Açık plan ofisler, üniversite kampüsü veya mahalle ruhu ile karakterize edilmiştir (Resim 3.19).



**Resim 3.19:** 2000'lerde ofislerde ortak dinlenme ve etkinlik alanları (Url-41).

2007-2008 yıllarında akıllı telefonlar sayesinde eve giderken dahi iş takibinin cep telefonu ile yürütülebildiği bir dönem gelmiştir. Artık iş için sabit bir masa veya ofise bağımlılık durumu kalkmıştır.

**Tablo 3.8:** 2000'lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri (Url-32), (Url-37).

2000'lerde Ofis Tasarımı ve Düzeni	
Ofis Yerleşim Düzeni	Ortak alanlar, sessiz alanlar ve etkileşimli ortamlar, yabancı ortak çalışma alanlarıyla temas alanları
İşletme Modeli	Mahalle çalışma ortamları, esnek çalışma
Mobilya	Toplantı bölmeleri, ortak kanepeler, modüler oturma grupları, bilardo ve pinpon masaları, çevre dostu mobilyalar
Teknoloji	3G, WiFi, dizüstü bilgisayarlar, akıllı telefonlar, Google, sosyal medya, telekonferans yazılımı, akustik planlama
Çalışma Saatleri	Haftada 38 saat
Ortalama Kazanç	Kadınların kazancının erkeklerin kazancına oranı %76
İşgücündeki Kadınların	45:55

Erkeklere Oranı Sırasıyla	
Ofis Kıyafetleri	Ofiste gündelik giyim popülerlik kazanmaya başlamıştır.

### 2010'larda Ofis Tasarımı

2010'da New York'ta ilk fiziksel ve sanal ortak alanların bulunduğu WeWork açıldıktan sonra, daha esnek ofis alanı talebi artmış, giderek daha fazla ofis topluluk ve iş birliği talebi artmış, 1958'deki Bürolandschaft duygusu yeniden canlanmıştır.

İnternet, daha hızlı bağlantılar, daha şık PC'ler ve hepsinden önemlisi daha güçlü mobil cihazlarla iş yapma biçiminde devrim yaratmıştır. Bu on yılda, modern çalışanlar işlerini hemen hemen her yerden, hatta evlerinden halledebilir hale gelmiştir.

Ofis tasarımı ruh sağlığını ve zindeliği barındıracak şekilde görüldüğünden, doğal ışık kaynaklarının kullanıldığı parlak aydınlatılmış alanlar giderek daha yaygın hale gelmiştir.

Bu dönemde çalışanların sosyalleşmesi ve dinlenmesi için ayrılan alanlar dikkat çekmektedir.



**Resim 3.20:** 2010'larda ofislerde eğlence ve sosyalleşme alanları (Url-42).

**Tablo 3.9:** 2010'larda ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri (Url-32), (Url-37).

2010'larda Ofis Tasarımı ve Düzeni	
Ofis Yerleşim Düzeni	Resmi/gayri resmi, işbirlikçi/konsantrasyon, sanal/fiziksel alanlara odaklanan çeşitli çalışma alanı ortamları
İşletme Modeli	Ortak çalışma, sanal iş birliği, yetkilendirilmiş yönetim, etkinlik tabanlı çalışma
Mobilya	Ayakta masalar, özel kabinler, rezerve edilebilir toplantı odaları
Teknoloji	4G, yapay zekâ, bulut depolama, hizmet olarak yazılım, doluluk sensörleri, dijital tabela
Çalışma Saatleri	Tam zamanlı çalışanlar için ortalama haftada 37,5 saat
Ortalama Kazanç	Kadınların kazancının erkeklerin kazancına oranı %77
İşgücündeki Kadınların Erkeklerle Oranı Sırasıyla	46:54
Ofis Kıyafetleri	Startup kültürü, ofiste gündelik bir giyim trendi yaratmıştır.

### 2020'lerde Ofis Tasarımı

2020 yılında yaşanan Covid-19 salgını döneminde işletmelerin çalışanları uzun süre evde çalışmıştır. Ofis ortamından uzakta çalışmak, ekip yapılarında değişikliği beraberinde getirmiş ve duruma hızla ayak uydurularak sanal iş birliği sağlanabilmiştir. Zaman ve iş günü kavramının ortadan kalktığı bu karantina döneminde tükenmişlik yaşayan personel için iş birliği ofise dönüş için en önemli neden olmuştur.

2020'deki en göze çarpan değişikliklerden biri, açık ofise geçiştir. Ancak, geçmişin açık ofislerinden farklı olarak günümüzün ofisleri, üretkenliği artırmak ve dikkat dağıtıcı unsurları azaltmak için sesi en aza indiren teknoloji ve tasarıma sahiptir. Günümüzde ofislerde bitkilere daha fazla yer verilmekte ve alanlardaki ışık akışını artırmak için tasarım stratejilerinden yararlanılmaktadır. 90'lı yıllarda popüler

hale gelen “Casual Friday” (Serbest Kıyafet) birçok ofis için normal bir ofis kıyafeti haline gelmiştir.

Günümüzde çalışanlar, ihtiyaçlarına daha etkin bir şekilde uyum sağlayan teknoloji ile birlikte ayarlanabilir ve kişiselleştirilebilir mobilyalarla geniş açık alanların keyfini çıkarmaktadır (**Url-43**).



**Resim 3.21:** 2020’lerde ofislerde canlı renklerde eğlence ve sosyalleşme alanları (**Url-44**).

**Tablo 3.10:** 2020’lerde ofis tasarım ve düzeni genel ilkeleri (**Url-37**), (**Url-45**).

2020’lerde Ofis Tasarımı ve Düzeni	
Ofis Yerleşim Düzeni	Son derece ayarlanabilir ve modüler alanlar
İşletme Modeli	Kendi kendini yöneten ekipler, çevik ve hibrit çalışma
Mobilya	Otur/Ayağa kalk masaları, duyarlı koltuklar, ayarlanabilir aydınlatma
Teknoloji	Nesnelerin İnterneti, 5G, Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik, giyilebilir teknoloji
Çalışma Saatleri	Haftalık 36 saat ( <b>Url-51</b> )
Ortalama Kazanç	Kadınların kazancının erkeklerin kazancına oranı %81
İşgücündeki Kadınların Erkeklerle Oranı Sırasıyla	50:50

Ofis Kıyafetleri	Her sektöre özgü stil ve tasarımla ofis giyimi çeşitlenmiştir.
------------------	--

Ofis tarihinin incelenmesi, yalnızca işimizin nasıl değiştiğini değil, aynı zamanda işin fiziksel alanlarının kültürel, teknolojik ve sosyal güçlere nasıl tepki verdiğini de gösterdiği için önemlidir. Konuya, geçmişten günümüze ofis gelişiminin incelenerek, süreçleri ve bu süreçleri etkileyen faktörleri tespit ederek başlamak, günümüz ofislerinde doğru mekân tasarımı ve konfor çözümü sağlayabilmek için önemlidir.

Günümüz modern ofis tercihlerinde, alan maliyetlerini azaltmak ve esnekliği arttırmak amacıyla açık planlı ofislerin yaygınlaşması dikkat çeken bir durumdur. Ancak ofis tasarımındaki en ilginç gelişmelerden biri, yerleşim düzeninin artık işveren düşünülerek tasarlanmaması, bunun yerine çalışanın ihtiyaçlarının ön planda tutulmasıdır. Ofis tasarımında insanları rahat hissettirecek sıcak renkler, yumuşak aydınlatma ve rahat koltuk tercihi ile çalışana evinin sıcak ortamını aratmayacak bir çalışma alanı sunmak ön plana çıkmaktadır. Rekabetçi pazar ortamında en yetenekli personeli bünyesinde tutmaya çalışan şirketler, çalışan odaklı yaklaşımın gereklilik olduğunun bilincine varmıştır. Ayrıca biyofilik oluşumlar, dış mekânın birazının çalışma ortamına dahil edilebilmesi ve gün ışığının etkin kullanımının çalışan verimliliğine olumlu etkileri, ofis tasarımlarda bu konulara ilgiyi arttırmıştır.

Ofis, zamanın gereksinimlerinden, değerlerinden, teknolojisinden ve kültüründen büyük ölçüde etkilenen akışkan bir alandır. Geçmişte olduğu gibi günümüzde de ofis mekanlarından en büyük beklenti çalışan verimliliğidir. Bu hususta günümüz ofis tasarımında odak noktası; sosyal açıdan sorumlu, sağlıklı, sürdürülebilir çözümleri bir araya getirilerek çevre dostu, çalışanların mümkün olan en iyi işi üretmeleri için insanların ilham aldığı, motive olduğu ve mutlu olduğu alanları oluşturmaktır.

### 3.4. TÜRKİYE'DE OFİSLERİN GELİŞİMİ

Ofisler, Avrupa ve Amerika'da Sanayi Devrimi, Kapitalizm gibi süreçler geçirerek gelişim göstermiştir. Türkiye'de ofislerde yaşanan bu gelişim daha geç gözlenmektedir. Anadolu'da ilk Asurlular döneminde ticaret başlamış zamanla ticaret yolları üzerine yapılaşmalar gelişmiştir. 11. yüzyıldan itibaren Selçuklularla birlikte ticaret için büyük önem arz eden han yapıları, çarşı ve dükkanlar için farklı mimari yaklaşım benimsenmiştir. Bir avlu etrafında sıralanan ayrı odaların yer aldığı bir ya da iki katlı han yapılarının orta avlu alanında veya hanın etrafında alışveriş alanları yer almış ve bu alanlarda aktif bir şekilde ticaret yapılmıştır. Avrupa'ya kıyasla ticari kullanım amacıyla yapı oluşumu yaklaşık 500 yıl kadar daha erken tasarımlarda yer almıştır (Toprak, 2014).

Cumhuriyet öncesi Osmanlı döneminde idari birimi temsil eden sancak beyleri, kadılar, defterdarlar gibi yöneticiler bulunmaktaydı. Bu görevlerdeki yetkin kişiler, evlerini aynı zamanda ofis olarak da kullanmışlardır. Diğer dünya devletlerinin tarihine bakıldığında saray yapılarının içerisinde ofis işlevi de yer alırken, Osmanlı Devleti'nde yöneticilerin atandıkları yerde konak kiralayıp kendi memurları ile birlikte ofis olarak kullandıkları görülmektedir. "Hükümet Konağı" ifadesi de bu kullanımdan gelişmiş, hükümet işlerinin görüldüğü ofisler bu şekilde adlandırılmıştır.

Tanzimat döneminde hükümet işlerinde kullanılabilmesi için şehir meydanında ilk ofis yapısı niteliğinde kamusal mülkler oluşturulmuştur. Avrupa'da eğitim görmüş yabancı mimarlar tarafından planlanmış olan bu yapılarda yoğun Avrupa etkisi görülmektedir. Yine bu dönemde Avrupa'dan etkilenerek, mevcut kent dokusunun dışına çıkarak devlet yapılarının eski kentin dışında oluşturulması fikri etkili olmuştur (Birkan ve Ark., 1984; Doğan, 2008).

Cumhuriyet öncesi dönemde Osmanlı İmparatorluğu'nda ticari ve kamu ofis binalarının kentsel peyzajı tanımlayan muhteşem yükselişi dikkat çekmektedir. Canlı ticareti kolaylaştıran kervansaraylar ve bedestenler, imparatorluğun idari merkezi (Babıali) ve bölge valilikleri gibi mimari ihtişamı sergileyen binalar, Osmanlı şehirlerinde kültürel ve mimari mirası şekillendirmiştir.

Osmanlı idari yapısı, yönetimin Sultan ve onun tayin ettiği görevliler tarafından yürütüldüğü merkezi bir sisteme dayandığı için; adalet, vergilendirme ve askeri işler gibi çeşitli idari ofisleri kapsayan kompleks bir yapıdan söz etmek mümkündür.

Bu dönemde İstanbul'da bulunan Bâbiâli, padişah ve sadrazamının imparatorluğu yönettiği merkez ofisi olarak hizmet vermiştir. Osmanlı İmparatorluğu'nun merkezi hükümetinin bulunduğu yer olup, Sadrazamlık makamı, Dışişleri (Hariciye Nezareti) ve İçişleri gibi bakanlıkların bulunduğu bir komplekstir. Bu yapı, Osmanlı bürokrasisinin merkezi olarak görev yapmıştır. Fatih Sultan Mehmet döneminde yapılan Topkapı Sarayı'nın bir parçası olan Divan-ı Hümayun binası, hükümet işlerinin yürütüldüğü önemli bir ofis yapısıydı. Osmanlı Devleti'nin borçlarını denetlemek ve yönetmek amacıyla 1881 yılında kurulan Düyun-u Umumiye kurumunun merkezi İstanbul'da yer alan büyük bir binaydı.

Osmanlı İmparatorluğu'nun anayasal döneminde (II. Meşrutiyet dönemi) kurulan Meclis-i Mebusan (Temsilciler Meclisi) ve Meclis-i Ayan (Senato) binaları, modern parlamenter sistemin temellerinin atıldığı yerlerdi. Bu binalar, İstanbul'da yer almakta olup, devletin yasama faaliyetlerinin yürütüldüğü merkezlerdi.

Aynı dönemlerde ofis yapılarının karşılaştırılması söz konusu olduğunda; Osmanlı'da merkezi olan idari yapı, Avrupa'da, siyasi sistemlerin çeşitliliği nedeniyle farklı bölgelere ve zaman dilimlerine göre değişiklik göstermiştir. Feodal sistemin Orta Çağ Avrupa'sında merkezi olmayan güç ve yerelleştirilmiş idari ofisler her bir ülkenin sosyo-politik sistemine göre şekillenmiştir. Gücün monarşilerde olduğu bu dönemde asillerin idari konumlarda yer almasıyla oluşan sosyal hiyerarşiler zamanla ulus devletlerin yükselişi ve gücün merkezileşmesi ile Avrupa'da idari yapılar modern bir hal almıştır. Yönetim, diplomasi ve yasal işlerin yürütüldüğü idari kurumlar gelişmiş, idari pozisyonlar liyakat, eğitim ve uzmanlığa dayalı olarak bireyler için daha erişilebilir hale gelmiştir. Rönesans ve Barok dönemlerinde genellikle idari ofisleri de bünyesinde barındıran saraylar ve büyük konutlar dönemin mimari tarzlarını yansıtmıştır. Mimari akımlar ve zevkler

geliştikçe, ortaya çıkan neoklasik ve Gotik gibi stiller süreç içerisinde idari binaların tasarımını ve işlevini etkilemiştir.

Kendi tarihsel dönemlerinde Osmanlı ve Avrupa'da ofis yapıları yönetim, idari ve toplumsal örgütlenmeye yönelik farklı yaklaşımlar sergilemiştir. Osmanlı'da ofis yapıları merkezi yönetim sistemine göre gelişirken Avrupa'nın idari yapıları bölgesel siyasi ve mimari eğilimlere göre gelişim göstermiştir.

İlk ticari yapılaşmanın kervansaraylarla başladığı Cumhuriyet öncesi dönemlere bakıldığında; genellikle benzer ticaret yapan esnafların arasta olarak adlandırılan sıra düzenli dükkanları kullandıkları görülmektedir. Arastalarla birlikte, farklı meslek gruplarının yer aldığı çarşı ve bedestenler zamanla ticaretin gelişimiyle yerini iş hanı, ticaret merkezi gibi yapılaşmalara bırakmıştır.

Türkiye'de ofis olgusu dünyadaki ofis oluşumuna göre daha geç kendini göstermeye başlamıştır. Ekonominin gelişimiyle artan oranda ofis ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Cumhuriyetin ilanından (1923) sonra tüm dünyada olduğu gibi sermaye hareketinin gelişimi özellikle kapitalist kalkınmayla büyük şirketleri doğurmuş ve bu şirketlerin mekânsal gereksinimi mimarinin konusu olmaya başlamıştır.

Türkiye'de 1950'lerden önce, işletme sahibi ile birlikte bir veya iki çalışanın yönettiği şahıs firmaları, iş hanı olarak tanımlanan binaların bir odasında faaliyet göstermişlerdir. Türkiye ekonomisi geliştikçe 1960'larda aile işletmeleri şirketleşmeye başlamış küçük firmalar daha büyük organizasyonlara dönüşmüştür. Bunun sonucunda kadrosunda 8-10 kişi bulunduran ve tek bir odaya sığamayan firmalar daireleri ofis olarak kullanmaya başlamıştır. Her geçen gün hizmet sektöründe yaşanan gelişmeler sonucunda büyüyen şirketler 1980'li yıllardan sonra küçük, dağınık 8-10 katlı binalar yerine yüksek tek yapılara yönelmiştir (Doğan, 2008).

Kentlerde nüfusun artması ve arsaların değerlendirilmesi ile birlikte yüksek yapılara olan ihtiyacın oluşumu, yüksek yapı teknolojisinin gelişimini hızlandırmıştır. Amerika'dan sonra Avrupa'daki yüksek yapı gelişimine paralel olarak Türkiye'de de özellikle iş sektöründe yüksek yapı ihtiyacı gündeme gelmiştir.

Türkiye’de gökdelen olarak nitelendirilen ilk yüksek yapı Ankara Kızılay Meydanı’nda inşa edilen 24 kattan oluşan Kızılay Emek İşhanı’dır. Bu dönemde Türkiye’de yüksek yapılara uygun teknoloji ve malzeme olmasa da örneklerin devamı gelmiştir (Hasol, 2007; Tanyeli,1998; Sağlam, 2014). 1950-1960 yılları arasındaki dönemde batı mimarlığının fonksiyonalist ve rasyonalist etkileri doğrultusunda temel geometrik biçimlerde, cam çelik malzemenin hâkim olduğu cephe anlayışına hâkim ofis binaları yapılmıştır. 1950’li yıllarda başlayıp özellikle 1960’larda batı etkisinde serbest biçimlere yönelme düşüncesi mimarimizde hâkim olmuştur. 1970 sonrasında post modernizmin de etkisi ile o güne kadar görülmemiş bir düşünce serbestliği, özgür biçimlendirme yaklaşımı benimsenmiştir. 1970’li yıllarda daha ihtiyatlı davranılarak 25 katı geçmeyen İş Hanı örneklerini 1985 sonrası "Türkiye İş Bankası", "Sabancı Öğrenci Yurdu" gibi 30 kata yaklaşan daha yüksek yapı teknolojisi takip etmiştir. Türkiye’nin modern mimarlık tarihinde önemli bir mihenk taşı olan Millî Reasürans Kompleksi (1985-1988) yıllarında ve Nevzat Sayın’ın Shell Genel Müdürlük Binası (1993) yıllarında inşa edilmiştir. İlerleyen tarihlerde kentlerdeki doluluk, oluşan yapı talebi (konut ve ofis), teknolojinin gelişimi hızla yükselen bina stoğunu beraberinde getirmiştir. Bu yapılardan ilk sırada yer alanları; Trump Towers, Sapphire, Tekfen Kağıthane Ofis Park, Zorlu Cenntre, İş Bankası Kuleleri, Sabancı Centre, Garanti Bankası Merkez Binası, Metacity olarak sıralanabilir (Sağlam, 2016; Gürkan, 1996) (Şekil 3.19).



**Şekil 3.20:** Türkiye’de ofis yapılarının gelişimi

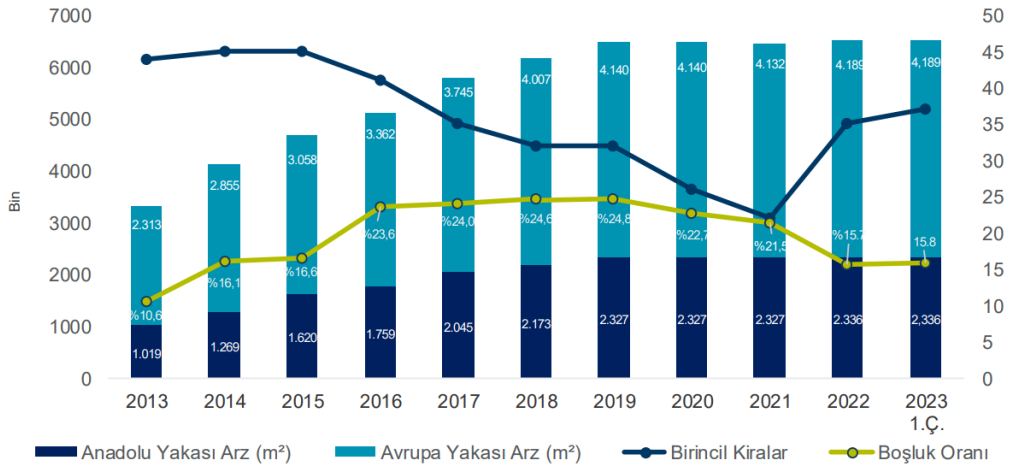
Şirketlerin ofislerinin bulunduğu yüksek katlı binalar, dünya çapında olduğu gibi Türkiye'nin büyük şehir merkezlerinde yükselen ofis kuleleri ile 20. yüzyılın ikonik sembolleri haline gelmiştir. Aynı zamanda kendi içlerinde oldukça devingen yapıya sahip olunması, şirketlerde esnek planlama anlayışının önem kazanmasına neden olmuştur. Bilgisayarlar, faks makineleri, fotokopi makineleri gibi modern elektronik ofis makineleri, hızlı internet ağı, iletişim şeklinin gelişimi gibi birçok özellik geleneksel tek odalı ofisin yerini çalışılabilir rahat bir masa ve sandalye ile değiştirmiştir. Artık günümüzde ofis planlaması iki şekilde ele alınmaya başlamıştır. Ofis içi mekanların en üst düzeyde kullanım kolaylığını sağlayacak şekilde boyutlandırılması ve organizasyona bağlı açık veya kapalı şekilde tasarlamak ana ilkeler olarak benimsenmektedir (Gürkan, 1996).

Yakın geçmişe dönüldüğünde 2019 yılı pandemi sürecinde tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de çalışma hayatının aktığı ofis alanlarında değişim ve dönüşümler yaşanmıştır. Ofis kullanımını kökten etkileyen pandemi, özellikle şirketlerin sağlık, sosyal mesafe konularında önlem almalarına ve tasarımları yeniden gözden geçirmelerine neden olmuştur. Bu süreçte evden çalışmanın ofis alanlarına olan ihtiyacı daraltacağı görüşüne rağmen süreç sonrası tahmin edilenin aksine ofis alanı talebi artmış ve daha fazlası için ihtiyaç oluşmuştur. Şirketler yeni iş modelleri geliştirerek daha esnek çalışma ve ofis düzeni arayışına geçmişlerdir. Yeni düzenler yeni ihtiyaçları doğurmaya başlamış özellikle açık ofis alanlarında gürültünün önlenebileceği, mahremiyetin sağlanabileceği küçük ama çalışana özel, ihtiyaç duyduğunda kullanabileceği alanların tesis edilmesi gündeme gelmiştir. Bu küçük alanlar gürültüye engel olabileceği gibi bazen de ortamın gürültüsünden izole olup bireysel çalışma için odaklanma fırsatı verebilmektedir. Ayrıca dinlenmek için ortak kullanıma açık; salon, iç bahçe veya yürüyüş yapılabilecek açık alanlar gibi ihtiyaç duyulan alternatif alanlar talep görmektedir.

Türkiye'de 6 Şubat 2023 günü yaşanan deprem sonrası depremin etkilediği iller başta olmak üzere tüm ülke genelinde insanların en çok vakit geçirdikleri ev ve ticari gayrimenkullerde yatırımcı talebi, sağlam ve güvenilir mülkiyet edinmek üzere artış göstermiştir. Yapı arzında; deprem dayanıklılık raporları, zemin ve temel etüt raporları sadece yatırımcının değil kullanıcıların da önceliği olmuştur. Pandemi

sonrası tüm dünyadaki ekonomik sıkıntı, ülkedeki ekonomik dalgalanmalar ve belirsizliklere rağmen A sınıfı ofislere olan talebin artışı ve merkezi iş alanındaki (MİA) doluluk dikkat çekmektedir. Kullanıcı ve yatırımcının konforlu ve güvenilir ofis talebi, konunun belirli standartlar ışığında kontrolünü önemli kılmaktadır (Url-46).

Türkiye’de nüfus ve iş yoğunluğu göz önüne alındığında; İstanbul, ofis gayrimenkul pazarının belirleyicisi durumundadır. 2023 yılı ilk çeyreğinde İstanbul ofis pazarında genel arz 6,46 milyon m<sup>2</sup>, ülke genelinde 29.482 m<sup>2</sup> toplam işlem gerçekleşmiştir. Ayrıca talep durumu kiralama oranlarında da artışı beraberinde getirmiştir (Url-47) (Şekil 3.20).



**Şekil 3.21:** 2013-2023 yılları arasında İstanbul ofis gayrimenkul durumu

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de iş gücü giderek daha mobil hale gelmektedir. Hızlı teknolojik değişim sürekli olduğu için çalışma alanlarının gelecekteki yeniliklere göre yeniden yapılandırılabilmesine uygun şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bu esnek yapılanma şekline en uygun çözümlerin açık planlı tasarlanan ofis alanlarında sağlanması muhtemeldir. Giderek sanayisizleşen 21. yüzyıl kentlerinde, aynı mahallede yaşamak, sosyalleşmek ve çalışmak isteyen bireyler için ofis, konut ve perakende alanını tek bir yapıda birleştiren karma kullanımlı bina tercihi İstanbul başta olmak üzere özellikle büyük şehirlerde yaygınlaşmaktadır. Kalabalık kentte tercih edilen bu karma sistem binalarda da

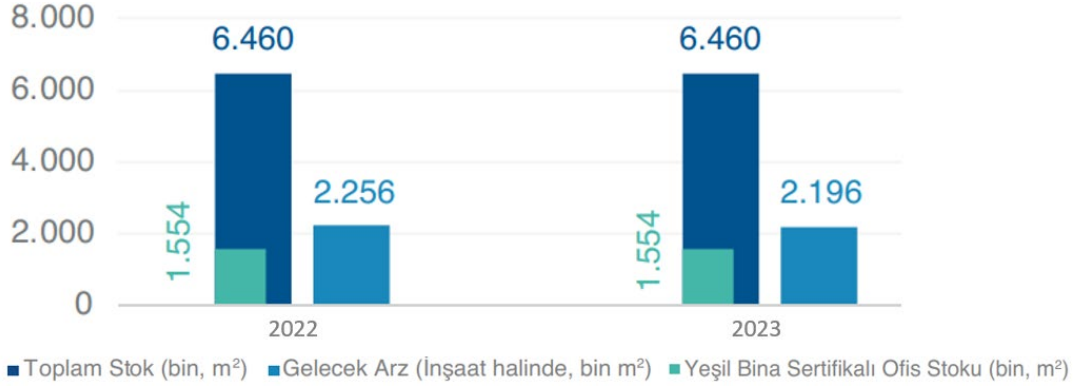
gayrimenkul değeri artmakta, şirketler için açık plan ofis alanları sınırlı alanda daha fazla çalışanı istihdam edebilme fırsatı oluşturmaktadır.

Günümüz ve gelecek odaklı yaklaşıldığında ofis talebinin artarak devam ettiği gayrimenkul sektöründe müşterinin tercih ve taleplerini göz önünde tutmak gerekmektedir. Steelcase adlı işyeri mobilyaları tasarım şirketi tarafından içerisinde Türkiye'nin de bulunduğu 14 ülkede yapılan bir araştırmada çalışanların sadece yarısının işyerlerinde özel odaların bulunduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Ülkelere göre bu oranlar; Hindistan %71, Çin %70, ABD %68, Kanada %65, İngiltere ve Hollanda %64, Fransa, Almanya ve Belçika %45, Rusya %39 ve **Türkiye** %32 şeklinde sıralanmaktadır. Sonuçtan da anlaşılacağı üzere Türkiye'de ağırlıklı olarak açık ofis tercih edildiği görülmektedir. Bu durum iş sektöründe verimin arttırılması noktasında açık ofis konforuna önem verilmesi gerekliliğini doğurmaktadır (**Url-48**).

#### **3.4.1. Türkiye'de Ofis Mekanları**

Türkiye'de 2023 yılının ikinci yarısı incelemelerinin sonucunda elde edilen verilere göre; ofis ve perakende sektöründe arzın artan talebin gerisinde kaldığı görülmüştür. 2023 yılında yaşanan deprem sonrası özellikle ticari gayrimenkullerde deprem dayanıklılık raporlarının daha çok talep edildiği A Sınıfı ofislerin doluluk oranları son 9 yılın en yüksek seviyesine ulaşmıştır (**Url-49**).

2023 yılı GYODER 2. Çeyrek verilerine göre; Türkiye'de ofis binaları toplam stokunun 6,46 milyon m2 olduğu, bir önceki yıllara kıyaslamalara göre azalma yaşanarak %15,10 oranında boşluk ve kiralama işlem hacminde artış yaşanarak 72,6 bin m2 olduğu belirtilmiştir. 2022 ve 2023 yıllarına bakıldığında yeşil bina sertifikalı ofis stoku 1,554 milyon m2 olduğu ve gelecek ofis arzının 2 milyon m2'nin üzerinde olduğu görülmektedir (Şekil 3.21) (**Url-50**).



**Şekil 3.22:** 2022 ve 2023 yıllarında Türkiye’deki ofis stoku ve arzı durumu (Url-50)

Özel sektördeki ofis yapıları için özellikle de A Sınıfı ofis yapısı talebi göz önünde bulundurulduğunda; ofis mekân ölçü ve boyutları ile ilgili asgari standart bulunmayışı nedeni ile asgari standartlar için Türkiye Kamu Binaları Standartları Rehberinden veri edinilmesi uygun görülmüştür.

Türkiye Kamu Binaları Standartları Rehberinde bulunan tanımlamaya göre ofis (çalışma) alanı; donanımı ile birlikte çalışanların kapladıkları brüt alandan oluşmaktadır (Tablo 3.11). Hücreli (kapalı) ofis ve açık ofis olmak üzere iki farklı ofis alanı türü bulunsa da her iki sistemin bir arada bulunduğu karma sistemler de uygulanabilmektedir.

**Tablo 3.11:** Ofis mekanlarında kişi başına düşen alan miktarı (Url-51)

MERKEZ ve TAŞRA TEŞKİLATI	AZAMİ KİŞİ BAŞI ALAN
<b>Hareketli Çalışan Alanı</b> (Çalışma vaktinin en fazla %25’ini masa başında geçiren çalışan)	<b>6 m<sup>2</sup></b>
<b>Masa Başı Çalışan Alanı</b> (Çalışma vaktinin en az %75’ini masa başında geçiren çalışan)	<b>9 m<sup>2</sup></b>
<b>Şube Müdürü (ve muadili) Çalışma Mahali/Alanı</b> “Hizmet + Temsil” görevini ifa eden Müdür kadroları için +12 m <sup>2</sup> ilave edilir.	<b>12 m<sup>2</sup></b>
<b>Şube Müdürü (ve muadili) ile Üst Yönetici arası Çalışma Mahalleri</b> 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 509 uncu maddesi göz önünde bulundurularak, kurum içi hiyerarşiye uygun olarak 12 m <sup>2</sup> artırılarak makam odaları büyüklükleri belirlenecektir.	<b>12 ila 80 m<sup>2</sup></b>
<b>Üst Yönetici Çalışma Mahali</b> (5018 sayılı kanununun 11. maddesine uygun üst yönetici tanımına uyan makamlar)	<b>80 ila 100 m<sup>2</sup></b>

Kamu Standartları Rehberinde belirlenmiş olmasa da bazı gelişmiş ülkelerde ofislerin asgari alanları ile birlikte, kişi başı gerekli hacimler de ulusal düzeyde standartlaştırılmıştır. Buna göre tavan yüksekliğinin 2,5 m olarak önerildiği ofislerde, genel olarak masa başında oturarak iş yapılması durumunda, kişi başı minimum 12 m<sup>3</sup> hacim talep edilmektedir (Kahraman, 2013).

Hareketli çalışma; çalışma süresinin %75'den azını kendisine ayrılan masada ve %25'inden azını ofis dışında geçirme durumu,

Masa başı çalışma; çalışma süresinin %75'den fazlasını kendisine ayrılan masasında geçirme durumudur.

Standartta belirtildiği üzere;

- Makamlar için ihtiyaç durumunda makam çalışma alanının büyüklüğünün %40'nın altında olmak koşulu ile; dinlenme, ıslak hacim ve özel çalışma alanı gibi mahaller düzenlenebilir.
- Makamlar için ihtiyaç durumunda makam çalışma alanının büyüklüğünün %40'nın altında olmak koşulu ile; özel kalem, özel kalem yardımcısı, özel kalem bekleme ve sekreteryah mahalleri gibi mahaller düzenlenebilir (**Ur1-51**).

Açık plan ofis alanları ile ilgili çok fazla standart olmamasına karşın çalışma alanında bulunan kişi sayısına göre;

- Küçük açık plan ofis düzeni (small open plan office): 4-9 kişi arası
- Orta açık plan ofis düzeni (medium sized open plan office): 10-24 kişi arası
- Büyük açık plan ofis düzeni (large open plan office): 24 kişiden fazla,

Şeklinde gruplandırılabilir (Danielsson ve Bodin, 2008; Gerçek, 2020).

**Tablo 3.12:** Personelin çalışma şekline göre belirlenen çalışma alanları ((GSA, 2010; Porgalı, 2015)

Çalışma şekli	Masa başı çalışma alanı	Ofis içinde hareketli çalışma alanı	Ofis dışında hareketli çalışma alanı
Bireysel	6,0 m <sup>2</sup>	5,0 m <sup>2</sup>	4,5 m <sup>2</sup>
Etkileşimli	4,5 m <sup>2</sup>	3,4 m <sup>2</sup>	2,8 m <sup>2</sup>

Porgalı'nın çalışmasında değindiği üzere ofis binalarında üç temel faktör kapalı alan büyüklüğünü belirlemektedir. Bunlar;

1. Çalışan Sayısı: Ofis alanları ve fotokopi makinesi, yazıcı, arşiv gibi destekleyici tesisler için ayrılan alan, binada çalışan sayısına göre belirlenir.
2. Özel amaçlı alanlar: Kütüphane, arşiv, veri merkezleri, toplantı odaları gibi alanlar, konferans veya toplantılara ev sahipliği yapma gibi kurumun spesifik aktivite ve ihtiyaçlarına göre belirlenir.
3. Katsayılar: Ofis ve özel amaçlı alanlar için planlanan net alanın belirli katsayılarla çarpılmasıyla nihai kapalı alan hesaplanır. Bu katsayılar dolaşım alanı ve diğer ortak alanlar gibi faktörleri hesaba katarak binanın toplam brüt alanını hesaplar.

Burada bina içindeki ofis ve özel amaçlı alanlar, çalışan sayısı ve işin niteliğine göre oluşturulduktan sonra Tablo dolaşım katsayısı olarak belirlenen katsayılarla çarpıldığında bulunan alan bu alanlara ilave edildiğinde toplam net alana ulaşılacaktır. Binanın toplam alanına ulaşabilmek için toplam net alana ilave olarak binayı oluşturan kolon, duvar, boşluklar, merdiven ve asansör gibi sirkülasyona ayrılan alanları hesaplamak gerekmektedir. Bu hesaplama için ofis binalarında net-brüt kat sayısı olarak nitelendirilen 1,33 ile ulaşılan toplam net alan çarpımı sonucu toplam (brüt) alan değerine ulaşılmaktadır. Porgalı'nın çalışmasından esinlenilerek örnek bir ofis alanı için yapılmış olan hesaplama Tablo 3.13'de görülmektedir.

**Tablo 3.13:** Ofis alanları hesabında kullanılan dolaşım katsayıları (GSA, 2013; Porgalı, 2015)

Ofis alanı	Dolaşım katsayısı
10m <sup>2</sup> 'ye kadar	1,4
10 m <sup>2</sup> - 15 m <sup>2</sup>	1,3
15 m <sup>2</sup> - 50 m <sup>2</sup>	1,2
50 m <sup>2</sup> - 50 m <sup>2</sup>	1,1

**Tablo 3.14:** Örnek bir ofis mekânı alan hesaplaması (Porgalı, 2015)

	Net Alan	Dolaşım Katsayısı	Alan
Kapalı Ofis alanı	1000 m <sup>2</sup>	1,3	1300 m <sup>2</sup>
Açık Ofis alanı	1000 m <sup>2</sup>	1,2	1200 m <sup>2</sup>
Özel amaçlı alan	500 m <sup>2</sup>	1,4	700 m <sup>2</sup>
Toplam net alan			3200 m <sup>2</sup>
Net-brüt katsayısı			1,33
Toplam (brüt) alan			4256 m <sup>2</sup>

İdari hizmet binalarını oluşturan kullanım alanları; ofis alanı, sirkülasyon alanı ve diğer alanlar (toplantı salonları, sosyal hizmet alanları ve teknik alanlar) olarak üç farklı başlık altında sınıflandırılabilir. Porgalı'nın yapmış olduğu çalışmada, iç mekanlardaki kullanım amaçlarına göre bu alanların kamu kuruluşları tarafından iletilen bilgiler doğrultusunda ortalama oranları Tablo 3.15'de görüldüğü gibi hesaplanmıştır (Porgalı, 2015).

**Tablo 3.15:** Ofis mekanlarının kullanım amacına göre toplam alanda ortalama oranı (Porgalı, 2015).

Ofis mekanlarının kullanım amacına göre dağılımı	Toplam Kapalı Alanda Ortalama Oranı
Ofis Alanları	%44
Sirkülasyon Alanları	%26
Diğer Alanlar (toplantı salonları, arşiv, yemekhane vb.)	%30

Kamu idari binaları ile özel sektördeki ofis binalarının kullanım ve amaç olarak benzerlik taşıması; bu ortalama oranları mekân dağılımlarında asgari olarak kabul edilebilir göstermektedir.

Ofis yapılarında şirket kapasitesi ve çalışan sayısına göre değişiklik gösterse de çalışma alanları dışında çalışanların ihtiyaçlarını karşılamak için toplantı salonları, seminer/konferans salonları, sosyal hizmet mekanları, arşiv alanları, sirkülasyon alanları, teknik mahaller, sığınak ve otopark gibi alanlara da ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu alanlar için kamu binaları standartları rehberinde belirlenmiş olan Tablo 3.16 ve Tablo 3.17’de yer alan asgari ölçüler referans alınabilir.

**Tablo 3.16:** Toplantı salonlarında kişi başına düşen alan miktarı (Url-51)

Toplantı Salonları	KİŞİ BAŞI ALAN (m <sup>2</sup> )
Masa etrafında toplantı durumunda	Kişi başına 2,00 m <sup>2</sup>
Kolçağında not tutma durumunda	Sıra düzeninde olduğu durumda kişi başına 1,50 m <sup>2</sup> Normal sıra düzeni durumunda kişi başına 1,00 m <sup>2</sup>

**Tablo 3.17:** Ofis mekanlarında kullanıcı başına düşen sosyal hizmet alan büyüklükleri (Url-51)

	KİŞİ BAŞI ALAN (m <sup>2</sup> )
Yemekhane (Masalara Servis)	1,4 m <sup>2</sup>
Yemekhane (Self Servis)	1,2 m <sup>2</sup>
Mutfak (Yemek Pişirilen)	Yemekhane Alanının %50’si
Mutfak (Sadece Yemek Servisi)	Yemekhane Alanının %30’u
Kondisyon Salonu	400 Kişi Üzeri 200 m <sup>2</sup> ’ye kadar
Mescit ve Abdesthane	Diyanet İşleri Başkanlığınca belirlenecek standartlara uyulur.

### Teknik Mahaller

Teknik mahaller Tablo 3.18’de sıralanan hacimlerden oluşmaktadır. Bu hacimler ile ilgili standart, teknik mahallere ayrılan alanın toplam inşaat alanının %4’ünü geçmemesi şeklinde belirtilmektedir.

**Tablo 3.18:** Ofis mekanlarında kullanıcı başına düşen sosyal hizmet alan büyüklükleri (Url-51).

Ofis Binalarındaki Teknik Mahaller	Minimum Alan Gerekliliği
Su deposu	-
Depolama alanları	-
Santral	-
Isıtma merkezi	-
Havalandırma merkezi	-
Otomasyon merkezi	-
Elektrik pano alanı	-
Jeneratör ve trafo odası	-
Ana pano odası	Min. 12 m <sup>2</sup>
UPS odası (Havalandırma imkanı olmalı)	8-10 m <sup>2</sup>
Sistem odası:	Min. 8 m <sup>2</sup>
Zayıf akım odası	Min. 10-12 m <sup>2</sup>
Yemekhane (Masalara servis)	Kişi başı 1,4 (m <sup>2</sup> )
Yemekhane (Self servis)	Kişi başı 1,2 (m <sup>2</sup> )
Otopark	Araç başına azami 25 m <sup>2</sup>
Hizmetli ve teknisyen odaları	-
Asansör	Kapasiteye göre ilgili standart ve yönetmeliklere uygun ölçülerde

Porgalı (2015), yapmış olduğu çalışmada İngiltere Kamu Binaları için hazırlanmış olan ihtiyaç programı üzerinden ofis mekanları için mekansal büyüklükleri oranlamıştır. Bu oranlar;

- Ofis çalışma alanlarının, Ofiste net kullanılabilir alanlara oranı: %66,
- Ofisteki yardımcı alanların, Ofiste net kullanılabilir alanlara oranı: %14,
- Ofis ortak kullanım alanların, Ofiste net kullanılabilir alanlara oranı: %20,
- Ofis sirkülasyon alanlarının, Ofis net iç alanına oranı: %10,
- Ofiste net kullanılabilir alanların, Ofis brüt toplam alanına oranı: %78,

Şeklinde sıralanmaktadır (Porgalı, 2015). Elde edilen bu veri, ofis mekanlarında oransal olarak belirlenmiş olan çalışma alanlarından yola çıkılarak; yardımcı, ortak, sirkülasyon ve genel alanların hesaplanmasına ışık tutmaktadır.

B.E.S.T- Ticari Binalar Sertifikası kapsamında yer alan ofisler ve kamu binaları için toplam alanlarına göre yapılan sınıflandırma;

1- Standart küçük ticari binalar: 2000 m<sup>2</sup> ve altında toplam kullanım alanı olan ticari yapıları,

2- Standart ticari binalar: 2000 m<sup>2</sup> üzeri toplam kullanım alanı olan ticari yapıları,

3- Lüks ticari binalar: 2000 m<sup>2</sup> üzeri toplam kullanım alanı ile birlikte içerisinde alışveriş, kuaför, spor salonu, yeme-içme gibi sosyal olanaklardan en az üçünü bulunduran ticari yapıları kapsamaktadır (BEST Ticari Yapılar. 2020).

### 3.5. BÖLÜM DEĞERLENDİRMESİ

Günümüz modern ofisleri var olmadan önce de iş üretimi ve çalışma olgusu, toplumun sosyal ve kültürel beklentileri doğrultusunda şekillenmiştir. Orta Çağ'da keşişlerin manastırlarda çalışmalarını için kendilerine tahsis edilmiş ofis alanlarını kullanmaları, günlük rutinlerini yöneten sıkı bir disiplinin oluşmasına neden olmuştur. İlerleyen süreçte Fredrick Taylor gibi modern teorisyenler ofisi fabrika benzeri bir ortam olarak yorumlayıp, işi rasyonelleştirilebilen, standartlaştırılabilen ve verimli bir üretim için bilimsel olarak hesaplanabilen bir dizi görev olarak tasvir etmiştir. Hiyerarşiye dayalı tabakalı bir yapı ve yoğun denetimin hakim olduğu 1800'lü yıllardaki katı disiplin anlayışı, çalışanlar arasında iş gücü ve kazanç konusundaki cinsiyet eşitsizliği, uzun çalışma saatleri gibi hususlar 1900'lü yılların ilk yarısına kadar devam etmiştir.

ABD ve Avrupa'da 1920'lerde hücreli ofisin gelişmesinden önce, Frederick Taylor masaların dikey olarak yerleştirilmiş olduğu, çalışanların denetlendiği açık bir kat düzeninden oluşan ilk açık planlı ofisi tasarlamıştır (Leffingwell, 1925). Bu dönemin katı ve kontrollü açık planlı ofisleri, 19. ve 20. yüzyıllarda gelişen teknolojik yeniliklerle (bilgisayar, klima, servis kanallı yükseltilmiş zeminler vb.) iletişimin kolaylaşması sayesinde fabrika ve depolardan ayrılıp ofislerin daha merkezi olabilmesine imkân tanımıştır. Bilgisayarların üretimi ve sektörde kullanımı, sonrasında çevrimiçi bağlantı sağlanabilmesi, ofislerde devrim niteliğinde gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Çalışanlar arasında iş gücü ve kazanç

konusundaki cinsiyet eşitsizlikleri zamanla azalmaya başlamıştır. Artık çalışanlar konforlu buldukları her ortamda ve kendilerini rahat hissederek işlerini yapabileme şansı elde etmişlerdir. Günümüzde evde, kafede veya rahat hissedilen her yerde iş yapabilmek mümkün olmasına rağmen yapılan araştırmalar fiziksel bir alanda birlikte olmanın önemini vurgulamaktadır.

Türkiye’de ofisler, Avrupa ve Amerika’ya göre daha geç gelişim gösterse de geçen süre zarfında aradaki fark hızla kapanmıştır. Avrupalı şirketlerin 1990’lı yıllarda artarak devam eden daha açık planlı ofis düzeni tercihi günümüz Türkiye ofis tercihlerinde de görülmektedir. Günümüz ve gelecek odaklı yaklaşıldığında ofis talebinin artarak devam ettiği gayrimenkul sektöründe müşterinin tercih ve taleplerini göz önünde bulundurulduğunda açık ofis mekanları, üzerinde durulması gereken bir konu olarak dikkat çekmektedir.

Çalışmaya konu olan, günümüzde sıklıkla tercih edilen açık ofis mekanları için; olumsuz yönlerinde iyileştirmeler ve konfor yönetimi sağlanarak kullanıcı açısından daha rahat ve mutlu hissedeceği verimli alanlar elde edilebilir. Bu doğrultuda Türkiye özelinde açık plan ofis mekanlarında konfor yönetimi modeli oluşturabilmek için; ofisler, ofis türleri, boyutları, kullanıcı için minimum mekân gereklilikleri geçmişten günümüze ilk ortaya çıkış sürecinden itibaren ele alınmıştır.

Çalışmada Türkiye özelinde ofis türleri, boyutları, kullanıcı için minimum mekân gereklilikleri konusunda standartlar incelenmiş gerekli veriler model oluşumunda kullanılmak üzere çalışmaya aktarılmıştır. Süreç değerlendirilirken olumlu ve olumsuz yönler, geliştirilmesi gereken hususlar uluslararası boyuttan Türkiye özeline kadar bir süzgeçten geçirilmiştir. Türkiye’de yakın geçmişte yaşanan pandemi ve deprem sonrası gayrimenkul sektöründeki ofis talep ve yönelimleri çalışmanın işleyişinde açık plan ofis konusunda çalışılması gerekliliğini bir kez daha ortaya koymaktadır. Türkiye’de yakın geçmişte yaşanan pandemi ve deprem sonrası gayrimenkul sektöründeki ofis talep ve yönelimleri çalışmanın işleyişinde açık plan ofis konusunda çalışılması gerekliliğini bir kez daha ortaya koymaktadır.

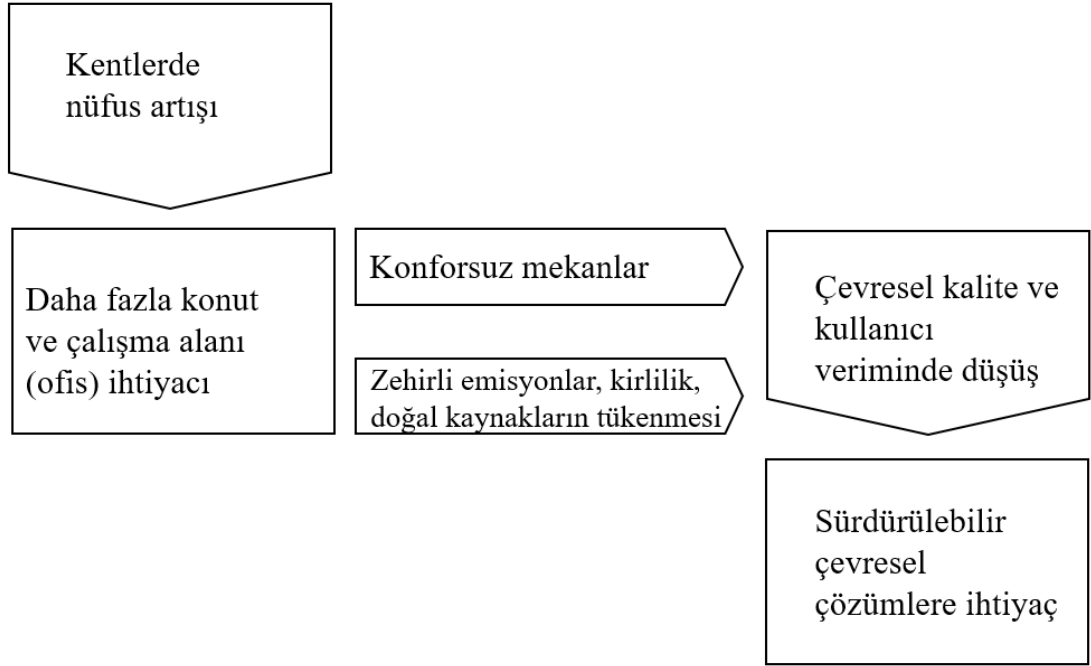
## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. OFİS MEKANLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ofis alanlarının sürdürülebilir mimari açısından değerlendirilmesi, çevresel, ekonomik ve sosyal hususları kapsamı nedeniyle çok önemlidir. Sürdürülebilir mimariyi ofis alanlarında benimsemek, yalnızca çevreye fayda sağlamakla kalmayıp aynı zamanda ekonomik avantajlar da sağlayan, çalışanların refahını artıran ve şirketleri rekabet ettikleri pazarda sorumlu ve ileri görüşlü kılan bütünsel bir yaklaşımdır. Hem işletmenin hem de daha geniş anlamda toplumun uzun vadeli başarısına ve dayanıklılığına yapılan bir yatırımdır.

#### 4.1 OFİS MEKANLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İHTİYACI

Şehir merkezlerinde nüfusun hızla artması, çalışma alanına duyulan ihtiyacın da artmasına neden olmuştur. Hızla değişen yaşam trendleri ve karşılaşılan bu gerçek, ofis bina ve birimlerine olan talebi de beraberinde arttırmıştır. Sınırları dikkate alınmadan doğal kaynaklara olan talebin aşırı artması nedeniyle tehditler çarpıcı bir şekilde artmış, bu nedenle çevresel kaynaklarımız için durum olumsuz bir gelecek haline gelmiştir. Ayrıca hızlı ve kullanıcı düşünülmeden tasarlanıp inşa edilen ofis yapıları, kullanıcı sağlığını ve verimini büyük ölçüde olumsuz etkilemeye başlamış ve dolayısıyla sürdürülebilirlik çözümlerine ihtiyaç duyulur hale gelmiştir (Şekil 4.1).



**Şekil 4.1:** Sürdürülebilir ofis ihtiyacı (Alfuraty, 2020)<sup>1</sup>

Ticari- ofis binaları bahsedilen nedenlerle ve konutlar dışında en fazla zaman geçirilen mekanlar olmaları nedeniyle yoğun incelenmeye değer yapı türüdür. “Binalar, konforlu barınak, estetik ve kullanılabilirliği ekonomik ve kaynak açısından verimli bir şekilde uyumlu hale getirme girişimleri olan karmaşık sistemlerdir. Sistemin karmaşıklığı göz önüne alındığında, optimum tasarımı ve işletimi zorlaştıran birtakım tavizler vardır. Ticari binalar neredeyse evrensel olarak tek seferlik tasarımlardır, yani yalnızca bir kez inşa edilen benzersiz bir tasarım çözümüne yol açan benzersiz bir dizi tasarım zorluğu vardır. Bu nedenle ticari binalar, arabalar ve uçaklar gibi diğer mühendislik tasarımlarının prototip aşamasında elde edilen iyileştirmelerden faydalanmaz. Ek olarak, çoğu tasarımcı ve inşaatçının inşaatın sonra projeye bağlantısı kesilir ve bu da tasarım ve inşaat uygulamalarını iyileştirmek için uygun geri bildirim

<sup>1</sup> (Alfuraty, 2020) çalışmasındaki sürdürülebilir çözümlere yönelik talep şemasından esinlenilmiştir.

döngüsünü engeller. Bina tasarımı ve inşasının bu tek seferlik doğası, tekrarlanan kötü tasarımlara ve amaçlandığı gibi performans göstermeyen binalara yol açar. Binalar genellikle iyi ayarlanmış, test edilmiş ve güvenilir olmaktan uzaktır. Bu nedenle binalar, performans iyileştirmesi için -verimlilik ayarlaması, iyileştirmeler, tasarım ve inşaat çözümleri hakkında geri bildirim- için geniş fırsatlar sunar” (Heinzerling, 2012).

Kullanıcısı gözetilerek inşa edilecek sürdürülebilir ofislerde; çalışanların sağlığı ve refahı artırılarak çalışma verimliliği geliştirilebilir ve şirketin faaliyetleri ve kültürü boyunca bir dizi olumlu sonuç elde edebilecek sürdürülebilir iç tasarım stratejilerine ulaşılabilir.

Sürdürülebilir ofis çözümlerinde; işlev, estetik ve maliyet gibi tüm yönlere değinilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir mimari ilkeler doğrultusunda yapılandırılan ofis mekanları sadece kullanıcıyı memnun etmekle kalmayıp, ofis işletmecisi firma veya kurum için de çalışan verimliliği ve gayrimenkul değeri yüksek mekânda istihdam sağlama fırsatı sunmaktadır.

Günümüz rekabetçi pazar ortamında şirketler tarafından her zaman istenilen en önemli konu; çalışan verimliliğini arttırmak ve iş alanı ile ilgili en yetenekli personeli istihdam etmek olunca çalışma ortamının konforu giderek önem kazanmaktadır. Özellikle Y jenerasyonunun sektörde çalışan olarak yer alması sonrası; daha sağlıklı, ferah, aydınlık, ısı konfor koşullarına sahip ofis isteği artmıştır. Bina yaşam döngüsü olarak düşünüldüğünde en fazla giderin bina kullanım ömrü süresinde gerçekleştiği ve bu giderlere ofis binaları için bakıldığında, toplam işletme maliyetinin %90'ının personel giderleri olduğu ortaya çıkmaktadır. Ofislerde personel maliyetindeki %10'luk bir azalma veya %10'luk verimlilik artışı firma açısından rakamsal olarak değerlendirildiğinde çok önemli sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Konuya bu veriler doğrultusunda yaklaşıldığında, ofis mekanlarında personeli iyi hissettirecek, verimini arttıracak ve sağlığını koruyacak önlem ve iyileştirmelere hem personel açısından hem de şirket açısından gereklilik olarak yaklaşılabilir (Url-52).

Son yıllarda güncellenen mevzuat ve yönetmelikler; konutlar başta olmak üzere insanların en çok zaman geçirdiği ofis yapılarında da tasarım ve uygulamaların bir noktadan sonra sürdürülebilir olmasını zorunlu kılmaktadır. Aslında ilk yatırım maliyetini arttıracığı gerekçesi ile sürdürülebilir yapı üretimine başta temkinli yaklaşan yatırımcı da maliyetin kısa sürede kendini ödüyor olması ve gayrimenkulün talep görür niteliklere sahip olması gibi gerekçelerle tercihini sürdürülebilirlik yönünde yapmaktadır.

Sürdürülebilir yeşil binalar, zaman içerisinde işletme giderlerini azalttığı için standart binalara göre daha fazla ekonomik fayda sağlamaktadır. Sertifikalı yeşil bina projeleri genellikle standart binalardan yaklaşık yüzde 10 daha yüksek bir satış oranına sahiptir. Bunun nedeni, günümüz tüketicilerinin hem ekonomik verimlilik hem de kaliteli yaşam standartları sunan ev ve ofislere öncelik vermesi ve daha düşük işletme maliyetlerinin karar verme süreçlerinde önemli bir faktör olmasıdır.

#### 4.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA DEĞERLENDİRMESİNDE KULLANILAN SERTİFİKA SİSTEMLERİ VE TÜRKİYE'DE İLGİLİ DURUM

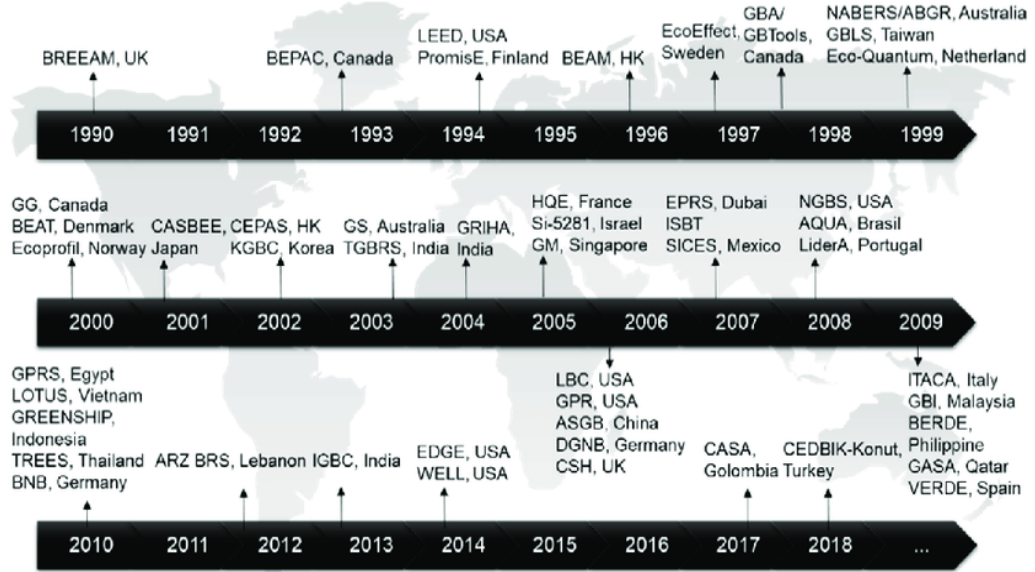
Gelişen dünyada sanayi devrimleri, buzulların erimesi, küresel ısınmanın artması gibi tüm çevreyi ve canlı yaşamını etkileyen durumlar karşısında bazı önlemler alınması gerekliliği doğmuştur. 1980'li yıllarda Montreal Protokolü ile başlayan süreç Paris Antlaşması ile dünya çapında ülkelerin katılımıyla küresel olarak dikkat çekmiştir.

İnsanların, içerisinde barınma ve dış etkilerden korunma sağladıkları binalar doğal çevreyi değiştirir. Sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için çevre, bina ve insan vücudunun doğru etkileşime girmesi gerekmektedir. Bu nedenle tasarımcının bu dengeyi doğru planlaması çok önemlidir. Bina dışındaki doğal çevreye çok fazla müdahale şansı olmasa da bina kabuğunu ve iç mekân çevresini kullanıcı için en uygun şekilde planlama şansı bulunmaktadır. Bunun için uygulamada kullanıcıya göre değişen konfor faktörlerinin çoğunluk için kabul edilebilir koşullar sunması hedeflenir.

Bu kapsamda sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşımla kaliteli binalar oluşturulabilmesi için bina sertifikasyon sistemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu sertifikasyon sistemleri, belirli sürdürülebilirlik gerekliliklerini veya standartlarını karşılayan yapıları değerlendirmek ve tanımak için kullanılmaktadır. Sertifikalar, çevre dostu binalar inşa eden, işleten şirket ve kuruluşlara onay verip teşvik sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda sürdürülebilirlik alanındaki ilerlemelere de katkıda bulunmaktadır. Endüstri standartlarının oluşturulmasında önemli bir rol oynayan sertifikasyon sistemleri, aynı zamanda hükümetlerin inşaat yasalarını ve düzenlemelerini, işgücü eğitimini ve kurumsal stratejileri etkilediği için oluşumu ve gelişimleri desteklenerek akademik olarak da katkı sağlanmalıdır (Url-53).

#### **4.2.1. Sürdürülebilir Bina Sertifika Sistemleri ve Gelişim Süreci**

1990 yılında İngiltere’de geliştirilen **BREEAM** (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) 1993 yılında Amerika’da Amerikan Yeşil Binalar Konseyi’nin (USGBC) kurulması sonrası 1998 yılında geliştirilen LEED v.1.0 sertifikası ile bina ihalelerinde uzun yıllardır şartnamelerde izlenen süreç zorunlu ve isteğe bağlı kriterlere dönüştürülmüştür. 2001 yılında LEED v.2.0 versiyonuna güncellenmiştir. 2003 yılında “Mevcut Bina, Ticari İç Mekân, Kabuk ve Çekirdek” olarak da farklı yapı tür ve elemanları için kriterler oluşturulmaya başlanmıştır. Gelişmeleri takip eden ve yapı sektöründe sertifikasyonu benimseyen Türkiye’de, 2007 yılında Türkiye Yeşil Binalar Konseyi- Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) kurulmuştur. 2009 yılında LEED v.2.2 versiyonundan v3 olarak adlandırılan v2009’a geçilmiştir. Bu süreç zarfında ÇEDBİK, Dünya Yeşil Binalar Konseyi üyelik oluşumunu tamamlayıp, 2013’de konutlar için BEST (Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım) sertifikasını geliştirmiştir. 2014 yılında Uluslararası Finans Kuruluşu’nun (International Finance Corporation, IFC) geliştirdi EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies) (Şekil 4.2).



Şekil 4.2: Sürdürülebilir bina sertifika sistemleri zaman çizelgesi (Zhang vd, 2019).

2019 yılında, 2015’de güncellenen LEED v.4’ün konutlara özel yaklaşımlar geliştiren LEED v.4.1 versiyonu sunulmuştur. LEED’in temel ve genişletilmiş versiyonlarında referans olarak ASHRAE standartları kullanılırken, BEST için ASHRAE, IES, CIBSE, EN standartları kullanılmaktadır (Url-54).

Çevre Şehircilik ve İklimlendirme Bakanlığı tarafından 12 Haziran 2022 tarihinde uygulamaya konulan Türkiye’deki sertifikalandırma; 31864 Sayılı “Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği” çerçevesinde YES-TR Belgesi ile sertifikalandırılmaktadır.

Günümüze değin geçen süreçte dünya çapında, sürdürülebilir kalkınmanın farklı alanlarına odaklanan ve farklı türdeki projeler için tasarlanmış yüzlerce bina değerlendirme aracı geliştirilmiştir. Bu araçlar incelendiğinde; tüm bina tasarımı ve operasyon araçları, iç mekân çevre kalitesi değerlendirmeleri, yapılı çevre yaşam döngüsü değerlendirmesi, yaşam döngüsü maliyetlendirmesi, enerji sistemleri tasarımı, verimlilik analizi, performans değerlendirmesi, operasyon ve bakım optimizasyonu ve daha fazlasını içerdikleri görülmektedir. Ek olarak, sürdürülebilir bina sertifikaları; konut mülkleri, ticari binalar ve hatta mahallelerin

tamamı gibi farklı yapı türlerine uyacak şekilde özelleştirilebilmektedir. Her sertifikasyonun kendine özgü yaklaşımı ve kriterleri bulunabilmektedir. Sürdürülebilir bina sertifikaları benimsenerek daha sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunulurken aynı zamanda azaltılmış çevresel etki, enerji verimliliği ile maliyet tasarrufu, bina sakinlerinin refahı, uzun süreli dayanıklılık ve esneklik gibi faydalar da sağlanabilmektedir.

Pazarda sertifika alan şirketler itibar kazanmanın yanı sıra bir dizi avantaj şansını elde etmektedir. Bu sayede özellikle gayrimenkul sektöründe olan şirketler bina satma veya kiralama konusunda daha çok tercih edilir olmaktadır. Diğer sektörlerde hizmet verenler şirketler için; geliştirilmiş iç mekân ortamı personel konusunda tercih edilirlilik, daha yüksek üretkenlik, daha az devamsızlık ve beraberinde çevreye duyarlı müşteri çekebilme avantajları sağlamaktadır. Sertifikalı binalara olan talebin artması, daha yüksek mülk değerlemesi ve pazarlanabilirlik gibi finansal avantajları arttırmaktadır. Tüm bu olumlu yönleri sıralanan sürdürülebilir binaların, vergi kredileri ve hibe gibi devlet teşvikleri ile mali destekler sunularak arttırılması hedeflenmektedir.

Sürdürülebilir bina sertifikasyon sistemlerinin avantajlarını vurgulayan bazı sektör istatistikleri (**Url-55**);

Yüksek talep konusunda:

- Dodge Data & Analytics yapmış olduğu araştırma sonucu, 2023 yılına kadar yeşil bina inşaatlarının Amerika Birleşik Devletleri'ndeki tüm ticari inşaatların %20'sinden fazlasını oluşturacağı öngörmüştür.
- Global Construction Perspectives ve Oxford Economics elde ettiği verilere dayanarak, küresel yeşil inşaatın 2023 yılına kadar ikiye katlanarak 460 milyar dolarlık bir değere ulaşmasının beklendiğini belirtmiştir.

Finansal faydalar konusunda:

- ABD Yeşil Bina Konseyi, yeşil binaların ortalama enerji tüketiminde %30'luk bir azalma gösterdiği ve bu da sahipleri için daha düşük enerji maliyetleri sağladığını belirtmiştir.
- Dodge Data & Analytics, yeşil bina sahiplerinin beş yıl içinde bakım maliyetlerinde %19,2'lik bir düşüş olduğunu bildirmiştir.

Pazar farklılaşması konusunda:

- Notre Dame Üniversitesi araştırmaları, sürdürülebilir binaların sertifikasız mülklere kıyasla %3-10 daha yüksek doluluk oranına ve %2-21 daha yüksek satış fiyatına sahip olduğunu göstermektedir.
- ABD Yeşil Bina Konseyi, LEED sertifikalı projelerin sertifikasız projelere göre %4 daha yüksek varlık değerine sahip olduğunu belirtmiştir (Url-53).

#### **4.2.2. Türkiye’de Sürdürülebilir Binalar ile İlgili Yasal Mevzuat**

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de bina yapım sürecinde planlama ve inşaat aşamalarını içeren yasal ve yönetsel düzenlemeler bulunmaktadır. Bina üretim sürecinde kamu yapıları en baskın belirleyici olmakta, bu belirleyicilik özellikle özel sektörde yatırım büyüklükleri ile kayda değer ve ivmelenmiş bir artış gösteren ofis binaları gibi ticari yapılarda da doğrudan ya da dolaylı olarak kendini göstermektedir. Özel sektörün giderek ön plana çıkması, artan ağırlık ve rolü yapı sektöründe üretim standartlarının arttırılmasına ve eksik yönlerin iyileştirilmesi hususunu önemli kılmaktadır.

Türkiye’de uzun süredir enerji verimliliği ve kaynak korunumu üzerine çalışmalar devam ederken konu ile ilgili çeşitli yasa ve yönetmelikler yürürlüğe girmiştir. Ancak düzenlemelerin yeterli yaptırım içermemesi ve mevcut diğer yasa ve yönetmeliklerle çelişmesi nedeni ile geniş çapta uygulanabilirlik sağlanamamıştır.

Türkiye’de sürdürülebilirliği sağlama noktasında enerji verimliliği için yapılan ilk çalışma TSE tarafından 1970 yılında yayınlanan TS 825’tir. Uygulama zorunluluğu olmayan bu standartla istenilen sonuca ulaşılamamıştır.1977’de ısıtma ve buhar tesislerinde hava kirliliğinin azaltılması ve yakıt tüketiminde ekonomi sağlanması için yönetmelikte hükümler getirilmiş ve belediyelerin projelerde gerekli ısı yalıtım önlemleri alınmadığı durumda inşaat izni vermeyeceği kesin bir şekilde belirtilmiştir. Yürürlükteki yönetmeliklerle tam bir uyum içinde uygulama sağlanması için 1981 yılında bazı belediyelerin imar yönetmeliklerinde değişiklik yapması ve yeni maddeler eklenmesi konusu Resmî Gazetede yayınlanmıştır.

Sürdürülebilirliğin giderek önem kazandığı yakın geçmiş ve günümüzde çevre korunumu ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı hususunda Türkiye’de de başta Anayasa olmak üzere kanun ve yönetmeliklerde; konu ile ilgili önemli sorumluluklar yükleyen ve uyulmaması durumunda yaptırımlar içeren hususlar belirlenmiştir. Özellikle 1982 Anayasası’nda, herkesin sağlıklı bir çevrede yaşama hakkının olduğu ve bu çevreyi koruma ve geliştirme Devletin ve vatandaşların görevi olduğu belirtilmiştir. Bu hüküm doğrultusunda, 1983 yılında çevre ve sürdürülebilirlik konularını kapsayan ilk yasal düzenlemelerden biri olan Çevre Kanunu yayınlanmıştır. Günümüzde Türkiye’de mevzuatta yer alan Çevre Kanunu kapsamında yürürlükte olan yasa ve yönetmelikler;

- 18.12.2013 Kabul tarihi ile “TSE 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları”,
- Resmî Gazete’de 11.08.1983 tarih ve 18132 sayılı yayınlanan “Çevre Kanunu”,
- Resmî Gazete’de 09.05.1985 tarih ve 18749 sayılı yayınlanan “İmar Kanunu”,
- Resmî Gazete’de 02.05.2007 tarih ve 26510 sayılı yayınlanan “Enerji Verimliliği Kanunu”,
- Resmî Gazete’de 22.01.2002 tarih ve 24648 sayılı yayınlanan “Kamu İhale Kanunu”,

- Resmî Gazete’de 02.11.1985 tarih ve 18916 sayılı yayınlanan (mükerrer) “Planlı Alanlar Tıp İmar Yönetmeliği”,
- Resmî Gazete’de 05.12.2008 tarih ve 27075 sayılı yayınlanan “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği”,
- Resmî Gazete’de 14.04.2008 tarih ve 26847 sayılı yayınlanan “Merkezi Isıtma ve Sıcak Su Paylaşımı Yönetmeliği”,
- Resmî Gazete’de 10.07.2013 tarih ve 28703 sayılı yayınlanan “Yapı Malzemeleri Yönetmeliği”,
- Resmî Gazete’de 27.10.2011 tarih ve 28097 sayılı yayınlanan “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik”,

Şeklinde sıralanmaktadır (BBTY ile PGSUK, 2016).

#### **4.2.3. Türkiye’de Sürdürülebilir Bina Sertifikalandırma Sistemi ve İşleyişi**

Türkiye’de inşaat sektörünün hem kamu hem de özel kurumlar için sürdürülebilir çerçevede ilerleyişi hedeflenmektedir. Mümkün olduğunca sürdürülebilir binaların yaygınlaştırılması ve tabana yayılması fikri, ana amaç olarak konu hakkında çalışmaların gerekliliğini önemli kılmaktadır. Bilindiği üzere sertifikalar oluşturuldukları ülkelerin koşullarına uygun hazırlandığı için uluslararası sertifikaların uygulanması çeşitli zorlukları beraberinde getirmektedir. Bu durum Türkiye koşullarında da malzeme ve teknoloji seçiminden başlayarak konunun uygulayıcısı kalifiye elemana kadar farklı standartların uygulanması zorlukları nedeni ile Türkiye’ye özgün standartların geliştirildiği ve uygulandığı sertifika ihtiyacını gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda başlangıç niteliğinde olan ve yıllar içerisinde gelişim gösteren süreçte Türkiye’de sürdürülebilir, sertifikalı binaları yaygınlaştırmaya yönelik politikalar ve yasal düzenlemeler;

- “Yapı Denetimi Kanunu” (2001),
- “Enerji Verimliliği Kanunu” (2007),

- “Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği” kapsamında yapılan düzenleme ile yeni ve mevcut binalara “Enerji Kimlik Belgesi” verilmesi üzerine karar alınmıştır (2008),
  - “Enerji Kimlik Belgesi” alınması 2017 tarihine kadar zorunlu hale gelmiştir.
  - “Enerji Verimliliği Strateji Belgesi” oluşturularak; en az 10 Milyon konut ile birlikte toplam kullanım alanı 10 Bin metrekarenin üzerindeki hizmet ve ticari binalarının tamamında, 2023 yılına kadar, belirlenmiş standartları sağlayan enerji verimli sistemlerin ve ısı yalıtımının uygulanması ile birlikte enerjinin en az %20’sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanması hedeflenmiştir (2012),
  - “Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik” (2014),
  - 2011 ve 2023 yılları arasını kapsayan dönem için “İklim Değişikliği Eylem Planı” oluşturulmuştur. Bu planlamaya göre 2023 yılına kadar en az 1 milyon binada ısı yalıtımı ve enerji verimliliğinin sağlanması hedeflenmesi,
- Ayrıca binalarda yenilenebilir enerjinin artırılması ile kamuya ait bina ve tesislerde enerji tüketiminin %10 ile %20 arasında azaltılması de hedefler arasında planlanması,
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yapılan inceleme ve tahminler doğrultusunda 2000 yılı öncesinde yapılan binaların %40’ına karşılık gelen yaklaşık 6,5 milyon konutun yenilenmesi ve güçlendirilmesi hedefi, Olarak sıralanabilmektedir (**Url-56**).

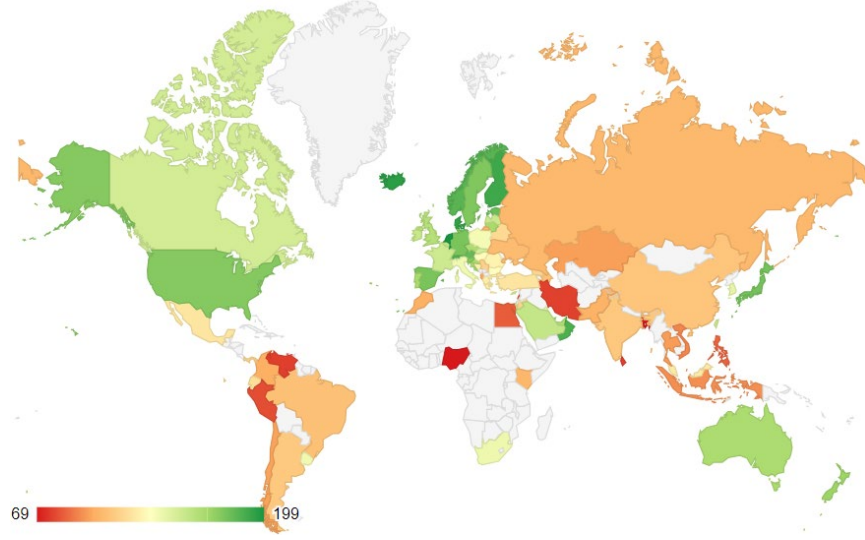
Türkiye’de sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemi ile ilgili mevcut durum, 12.06.2022 tarih ve 31864 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Binalar ile Yerleşmeler için Yeşil Sertifika Yönetmeliği” ne göre düzenlenmiştir. Bu yönetmelik ile doğal kaynakların ve enerjinin verimli kullanılması yoluyla bina ve yerleşimlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik değerlendirme ve belgelendirme sistemlerinin oluşturulması amaçlanmaktadır.

Yönetmelik ayrıca yeşil sertifika uzmanları, yeşil sertifika değerlendirme uzmanları ve eğitim kuruluşlarının nitelikleri ile yeşil bina ve yeşil yerleşimlere ilişkin değerlendirme kriterlerinin usul ve esaslarının belirlenmesini kapsamaktadır. 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 107. maddesi uyarınca hazırlanan yönetmelikle, yeni ve mevcut binalar ile yerleşimlerin ekonomik, sosyal ve çevresel performansları değerlendirilerek sürdürülebilirlik durumları sertifikalandırılmaktadır.

Nitelikleri *T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı* tarafından belirlenen yönetmelik uyarınca, Bakanlık tarafından oluşturulan *Ulusal Yeşil Sertifika Sistemi (YeS-TR)* ile sertifikalandırma süreci çevrimiçi olarak işletilebilmektedir.

Yönetmelik hükümleri *T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı* tarafından yürütülen sistemde, sertifika almak için başvuru yapılacak binanın sahibi (mülkiyet hakkına sahip tüzel veya gerçek şahıs veya intifa hakkı sahibi, bunların bulunmadığı durumda bina maliki gibi tasarruf eden veya yasal vekalet verilen temsilci) tarafından değerlendirme klavuzu uyarınca başvuru işlem talebi başlatılır. Değerlendirme kuruluşunun "*Türkiye Çevre Ajansı*" olduğu sistemde, Bakanlık veya Bakanlıkça *Mesleki Genel Hizmetler Müdürlüğü* tarafından yetkilendirilmiş kurum veya kuruluşlardan eğitim alıp sınavda başarı gösteren *Uzmanları*, değerlendirme kılavuzuna göre binaların veya yerleşmelerin değerlendirilmesinden ve puanlanması için gerekli başvuru belgelerinin kendisine teslimi sonrası çevrimiçi olarak bina veya yerleşme için başvuru işlemini başlatır. *Türkiye Çevre Ajansı*'na bağlı *Yeşil Sertifika Değerlendirme Uzmanı*'nın değerlendirmesi sonrası yerleşme veya bina, hedeflenen puan seviyesine ulaştığında veya geçtiğinde kuruluş tarafından yeşil sertifika alması onaylanır (Şekil 4.3). Ancak sertifikanın hak edilebilmesi için binanın iskân ruhsatının alınmış olması gerekmektedir.





**Şekil 4.4:** Ükelere Göre Yaşam Kalitesi Endeksi 2024 (UHL-58).

**Tablo 4.1:** Ükelere göre yaşam kalitesi endeksi 2024 sıralamasında Türkiye.

Ülke	Yaşam kalitesi	Satın alma gücü endeksi	Güvenlik endeksi	Sağlık endeksi	Yaşam maliyeti endeksi	Emlak fiyatı-gelir oranı endeksi	Trafik işe gidiş süresi endeksi	Kirlilik endeksi	İklim endeksi
Türkiye	123.6	39.3	59.1	70.7	33.8	12.5	44.1	64.7	93.3

Yukarıdaki Şekil 4.4’de ve tablodaki sıralamadan da anlaşılacağı üzere; Türkiye’de yaşam kalitesi orta düzeylerde görülmektedir. Türkiye’de bu standartların daha iyi hale getirilmesi için sürdürülebilir hedeflere teşvik ve yatırımlar gerekmektedir.

Türkiye son yıllarda inşaat sektöründe yeşil bina konseptlerini ve sürdürülebilirliği teşvik etme konusunda önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Geleneksel inşaat uygulamalarının çevresel etkileri konusundaki farkındalığın artmasıyla birlikte, Türkiye’de hükümet ve özel sektör, sürdürülebilir ve çevre dostu ilkeleri bina projelerine entegre etmek için aktif olarak çalışmaktadır.

Bu hususta sürdürülebilir bina uygulamalarını desteklemek ve teşvik etmek için çeşitli yasal çerçeveler, düzenlemeler ve çalışmalar hayata geçirilmiştir. Bu gelişmeler;

*1. Bina Enerji Performansı Düzenlemeleri (BEP Düzenlemeleri):* Türkiye, binalarda enerji verimliliğini artırmak için 05.12.2008 tarihli 27075 sayılı Resmî Gazete’de “Bina Enerji Performansı Yönetmeliği” yayımlanmıştır. Avrupa Birliği'nin 2002/91/EC sayılı Binaların Enerji Performansı Direktifi doğrultusunda ve Enerji Verimliliği Kanunu’na göre oluşturulan yönetmelikteki düzenlemeler, yeni ve mevcut binalar için minimum enerji performansı gerekliliklerini belirleyerek, enerji açısından verimli teknolojilerin ve malzemelerin kullanımını teşvik etmektedir. Ayrıca, güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının yeni inşaat projelerine dahil edilmesi konusuna artan bir vurgu yapılmaktadır. Yenilenebilir enerjiye yönelik bu geçiş, küresel sürdürülebilirlik hedefleriyle uyum sağlamanın yanı sıra, yenilenemeyen kaynaklara olan bağımlılığın azaltılmasına da yardımcı olmaktadır.

*2. Çevre Mevzuatı:* Türkiye'deki çeşitli çevre yasa ve yönetmelikleri, sürdürülebilir inşaat ve inşaat uygulamalarının çeşitli yönlerini ele almaktadır. Bunlar çevresel etki değerlendirmeleri, atık yönetimi, su tasarrufu ve hava kalitesiyle ilgili düzenlemeleri içermektedir. Bina boyutunda m<sup>2</sup> kullanım alanı işlevsel birimine göre tüm bina yaşam döngüsü hesaplanabilmesi fırsatı sağlayan, sürdürülebilirliğin çevresel performansı EN 15978 normu ile yayımlanmıştır. Bu çabalara ek olarak, geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı ve verimli atık yönetim sistemlerinin uygulanması gibi sürdürülebilir inşaat uygulamalarının desteklenmesine de giderek daha fazla odaklanılmaktadır. Bu önlemler inşaat faaliyetlerinin çevresel etkisini azaltırken, aynı zamanda atıkları en aza indirerek ve kaynak verimliliğini teşvik ederek döngüsel ekonomiye de katkıda bulunmaktadır.

3. *Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri*: Dikkate değer girişimlerden biri, enerji verimli malzemelerin ve tasarım stratejilerinin kullanımını teşvik etmeyi amaçlayan yeşil bina sertifikasyon programlarının uygulanmasıdır. Bu programlar yalnızca binaların karbon ayak izinin azaltılmasına katkıda bulunmakla kalmayıp, aynı zamanda bina sahiplerinin uzun vadeli işletme maliyetlerini düşürme potansiyeline de sahiptir. Türkiye'de uluslararası LEED, BREEAM ve ulusal BEST (ÇEDBİK) sertifikasyon sistemi gibi yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin giderek daha fazla benimsendiği görülmektedir. Bu sistemler, enerji verimliliği, su tasarrufu, malzeme kullanımı, iç mekân çevre kalitesi ve daha fazlası için binaların sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek ve belgelemek için çerçeveler sağlamaktadır.

4. *Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı*: Türkiye, sera gazı emisyonlarını azaltmaya, enerji verimliliğini artırmaya ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmeye yönelik tedbirleri içeren bir Ulusal İklim Değişikliği Eylem Planı geliştirmiştir. Eylem planında belirtilen hedeflere ulaşmada yeşil bina uygulamaları önemli bir rol oynamaktadır.

5. *Araştırma ve Çalışmalar*: Türkiye'de yeşil bina konseptleri ve sürdürülebilir inşaat uygulamaları ile ilgili çok sayıda araştırma girişi ve çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar enerji verimli bina tasarımı, yenilenebilir enerji entegrasyonu, yeşil malzemeler, yaşam döngüsü değerlendirmesi ve yeşil binaların ekonomik faydaları gibi konuları araştırmaktadır.

6. *Devlet Teşvik ve Destekleri*: Hükümet, yeşil bina uygulamalarını teşvik etmek amacıyla çeşitli teşvik ve destek mekanizmalarını uygulamaya koymuştur. Bunlar arasında enerji verimliliğini, yenilenebilir enerjinin benimsenmesini ve sürdürülebilir inşaatı teşvik etmeyi amaçlayan mali teşvikler, vergi indirimleri, sübvansiyonlar ve finansman programları yer almaktadır. Bu konuda sertifikalarla sürdürülebilirlik düzeyini kanıtlayan binalara; örneğin suyu verimli kullanıyorsa suyun birim maliyetinin düşürülmesi, atık yönetimi uyguluyorsa çöp vergisinin

düşürülmesi, enerji etkin yapı oluşuna göre elektrik birim maliyetinin geri çekilmesi gibi katkı ve teşvikler oluşturulabilir.

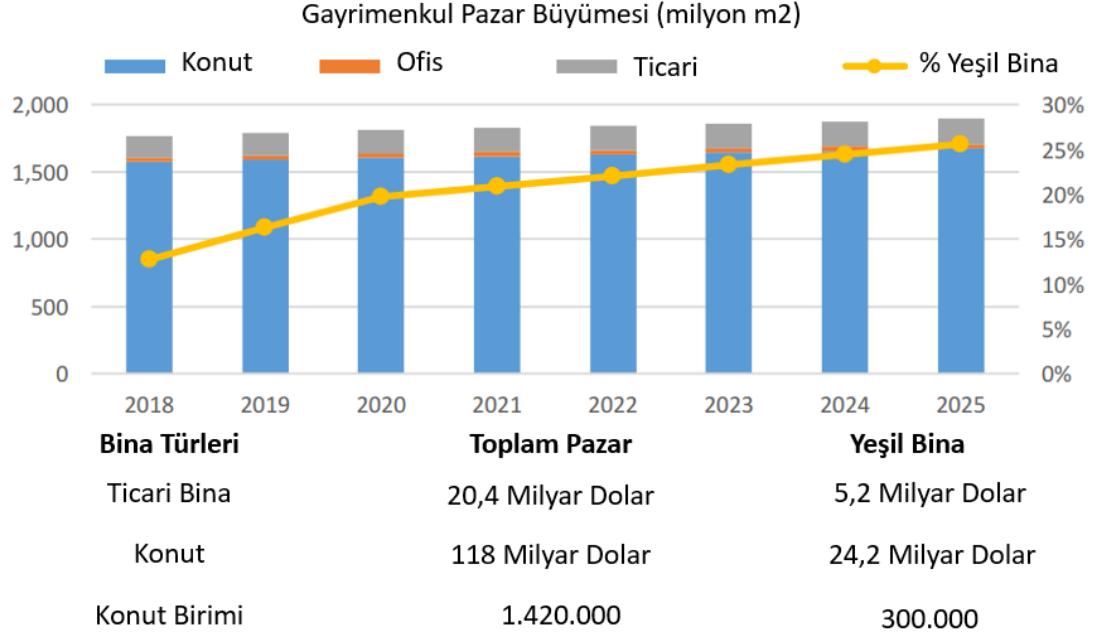
*7. Kamu Bilinci ve Eğitim:* Türkiye'de yeşil bina kavramları ve sürdürülebilirliğin önemi konusunda kamuoyunun bilinçlendirilmesi ve paydaşların eğitilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir. Buna mimarlar, mühendisler, geliştiriciler ve bina sahipleri arasında sürdürülebilir inşaat uygulamalarını teşvik etmeyi amaçlayan eğitim programları, çalıştaylar, seminerler ve halka yönelik tanıtım kampanyaları dahildir. Genel olarak Türkiye, yasal çerçevelerin uygulanması yoluyla inşaat sektöründe yeşil bina konseptlerini ve sürdürülebilirliği teşvik etme konusunda önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Düzenlemeler, sertifikasyon sistemleri, araştırma girişimleri, hükümet teşvikleri ve kamuoyunu bilinçlendirme çabaları. Ancak sürdürülebilir inşaat uygulamalarını daha da ilerletmek ve uzun vadeli çevresel ve ekonomik faydalar elde etmek için paydaşlar arasında sürekli çaba ve iş birliği şarttır.

Genel olarak, Türkiye'nin inşaat sektöründe yeşil bina konseptlerini ve sürdürülebilirliği teşvik etme konusundaki ilerlemesi, çevre yönetimi ve sorumlu kalkınmaya yönelik artan bağlılığın göstergesidir. Türkiye, bu ilkeleri inşaat projelerine dahil ederek sağlıklı bir çevreye ve bölgede sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmaktadır.

#### **4.3.1. Türkiye’de Ofis Mekanlarının Sürdürülebilirlik Durumu**

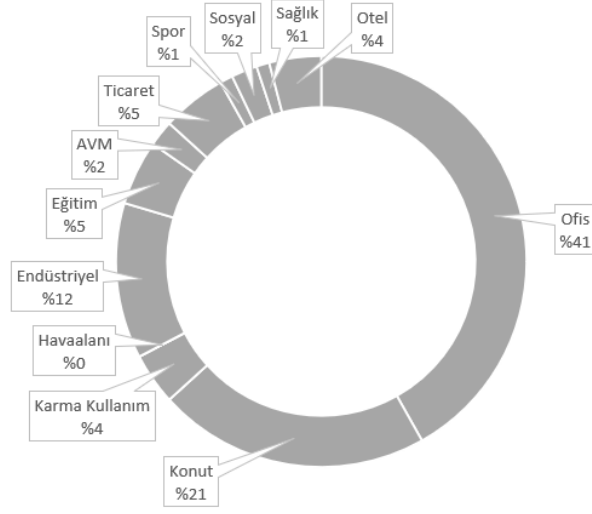
Green Buildings Market Intelligence Turkey Country Profile raporuna göre; Türkiye, LEED sertifikası için USGBC'nin yıllık sıralamasında ilk 10 ülke içerisinde 9. sırada yer almaktadır. Toplam enerji talebinin yalnızca %5'inin yerli kaynaklarla karşılandığı Türkiye'de, inşaat sektöründe ülkenin net elektriğinin %42'si tüketilmektedir. Bu bilinçle Türkiye Yeşil Binalar Konseyi sürdürülebilir yapı sektöründe farkındalık oluşturulması ve eğitimi savunmaktadır. Gayrimenkul pazarında 390'nın üzerinde sertifikalı, tescilli yapı ve brüt metrekarede (2013 ile 2014 yılları arasında) %258 artış ile Türkiye’de konuya olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Türkiye bina pazarının 2018’den 2025’e kadar %1,2 oranında

büyüme göstereceği tahmin edilmektedir. Bu doğrultuda uluslararası perakendecilerin pazara girmesi, yerli şirketler, e-ticaret ve lojistik sektörünün gelişimi ile gayrimenkul pazarında ofislere olan talebin de %2 oranında artacağı öngörülmektedir (Şekil 4.5) (Url-59).



**Şekil 4.5:** Türkiye gayrimenkul pazar büyümesi (Url-59)

Türkiye’de mevcut yeşil bina stoku incelendiğinde ofis binalarının önde olduğu görülmektedir. Bilhassa da küresel firmaların yeşil bina talebinin yoğun olması günümüz ofis bina tercihini önemli ölçüde etkilemektedir. ÇEDBİK verileri incelendiğinde Türkiye’deki yeşil binaların niteliksel dağılımının; %41 ofis, %21 konut, %12 endüstriyel ve geri kalanının da diğer bina türlerinden oluşturduğu görülmektedir (Şekil 4.6).



**Şekil 4.6:** Türkiye’deki yeşil binaların niteliksel dağılımı

Dünyadaki binalar küresel enerji tüketiminin %40’ını oluşturmaktadır. Türkiye’de tüm binalar içinde sayı olarak %7’lik dilime sahip ticari binalarda enerjinin yaklaşık %14.3’ü harcanmaktadır. Bu enerji tüketiminin büyük bölümünün (%70-%90) binalarda ısıtma ve soğutma, geri kalan bölümünün (%20-%30) ise aydınlatma ve elektrikli cihazlarda kullanıldığı tahmin edilmektedir (**Url-60**).

Enerji tüketimi konusunda 01.01.2023 tarihinden itibaren 5000 m<sup>2</sup>’den büyük olan tüm binaların enerji performans sınıfı en az “B” olacak şekilde inşa edilmesi ve ayrıca bu binaların tükettiği enerjinin en az %5’ini yenilenebilir enerji kaynaklarından (Fotovoltaik panel, ısı pompası vb.) karşılaması zorunlu hale gelmiştir. Söz konusu yönetmelik ile birlikte hem yapı ruhsatı aşamasında ön hesap sonuç formu hem de yapı kullanım izin belgesi aşamasında enerji kimlik belgesinde asgari performans kriterlerinin yeterliliğinin aranması gerekmektedir (**Url-61**).

Türkiye’de “Isı Yalıtım Yönetmeliği” ve TS 825 Standardı ile başlayan adımlar “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” ile devam etmiştir. 2011 yılında yayınlanan 2011-2023 İklim Değişikliği Eylem Planı’nda 2023 yılına kadar tüm binalara Enerji Kimlik Belgesi verilmesi ve yenilenebilir enerji

kullanımının artırılarak tüketilen enerji miktarının %20 azaltılması hedeflenmiştir. Bir diğer önemli hedef ise 2023 yılına kadar mevcut yapı stokunun en az dördte birinin sürdürülebilir yapı haline getirilmesi şeklinde oluşturulmuştur (Url-60).

Sürdürülebilir bir yapılaşma için bahsi geçen yasa ve yönetmeliklere paralel olarak çalışma ile yapılmak istenen; sürdürülebilir ofis mekanları oluşturmak için bütünsel bir yaklaşımla, genel ve geçerli bir ölçme aracı geliştirmektir. Böylelikle tasarım veya inşaat süreçlerinde belirlenen başlıklardaki işlem veya parametreler kontrol edilerek her bir kontrolün sonuçları puanlama sistemi ile değerlendirilebilecek ve sonucunda uluslararası düzeyde ofis mekanının sürdürülebilirliği kontrol ve tescil edilebilecektir.

#### 4.4. SÜRDÜRÜLEBİLİR MEKAN KONFORU DEĞERLENDİRMESİNE ODAKLANAN BAŞLICA BİNA SERTİFİKA SİSTEMLERİNİN İNCELENMESİ

Çalışmaya konu olan ofis yapıları değerlendirilmesinde, yapılan işin niteliğine bağlı olarak kullanıcıya sağlık, güvenlik ve refah sağlamak amacıyla yeterli zemin alanı, yükseklik ve boş alana sahip olması gerekmektedir. Bir binanın işleyişi ile bina sakinlerinin çalışma şekli birbirine bağlıdır. Mekânın “işlev” olarak nitelendirilen ve içinde gerçekleşmesi gereken faaliyetler için boyutu, şekli, donanımı, döşemeleri veya diğer mekanlarla ilişkisi mekânın çalışma şeklini belirlerken aynı zamanda kullanıcının rahatlığını sağlayan çevresel hükümleri de içermesi gerekir.

Binaların birincil amaçlarına (sağlıklı kabuk olabilme) ulaşmak için çevresel kontrol yöntemlerine ihtiyaç vardır. Olumsuz sağlık ve güvenlik etkilerinin önlenmesi ve bina kullanıcısının üretkenlik koşullarının sağlanmasında kullanılacak çevresel kontrol, binanın ana amacına hizmet edecektir. Bu hedeflere; Woods'un da ifade ettiği gibi dört birincil çevresel stres etkenini (ısı, hava kalitesi, aydınlatma ve ses) algılayan fizyolojik reseptörlerin "kabul edilebilir

aralıklar" içinde maruz kalmaları, eş zamanlı olarak kontrol edilerek ulaşılabilir (Woods, 2005).

Uluslararası sertifika sistemleri binalarda; çevresel, ekonomik ve sosyal boyuttaki kriterlere odaklanır. Çalışmaya konu olan ofis yapıları için de sadece fiziksel konfor faktörleri değil, aynı zamanda enerji kullanımı, su verimliliği, malzeme seçimi ve yer seçimi gibi diğer sürdürülebilirlik faktörlerini de ele almaktadır. Ayrıca bu sertifika sistemleri çalışanların ihtiyaçlarına ve refahına öncelik veren sürdürülebilir ofis alanlarının tasarlanması ve işletilmesi için yönergeler sağlamaktadır.

Tüm binanın performansını veya beklenen performansını inceleyen 'sürdürülebilir bina derecelendirme sistemleri', bu incelemeyi diğer binalarla karşılaştırmaya olanak tanıyan genel bir değerlendirmeye dönüştüren araçlar olarak tanımlanmaktadır. Bir binanın sürdürülebilir tasarımına ve/veya işletimine değer katması için derecelendirme sisteminin;

- Geçerli derecelendirme sistemleri ile karşılaştırma için güvenilir olması,
- İncelemenin uygulanabilirliği için tarama ölçütlerinin tutarlı bir temel sunması,
- Sürdürülebilir tasarımın inceleme kriterlerinin ilgili teknik yönlerini değerlendirmesi
- Uygulanmasının ve edinilmesinin aşırı külfetli olmaması gerekir.

Bu hususlar dikkate alınarak çalışma doğrultusunda modele yön verecek sürdürülebilir ofis mekanlarını derecelendiren sertifika sistemlerinin tarama kriterlerinin;

- Ofis binalarının (yeni yapılacak, mevcut veya yenilenecek olan) değerlendirilmesine uygun olması,

- Sürdürülebilir ofis mekanlarının ölçüm kriterlerini (özellikle çalışma kapsamında belirlenen fiziksel konfor kriterlerini kapsayan, sağlıklı ve iyi olma hali) kapsıyor olması,
- Derecelendirme sisteminin ofis mekanlarının her türünde (özellikle çalışma kapsamında belirlenen açık ofis mekanları) uygulanabilir olması,
- Sertifika sisteminin derecelendirmesinin uluslararası pazara ve Türkiye koşullarına uygun olup kullanılabilir olması,

Dikkate alınmıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde her ofis alanı farklı iş istasyonu yoğunluğuna, iç mekân estetiğine, kullanıcı ergonomisine, malzeme tercihine ve bunların yanı sıra farklı konfor özelliklere sahip olabilir.

Yukarıda da bahsedildiği üzere, bir proje için sürdürülebilir sertifikasyon sisteminin seçimi herkese uyacak tek kalıp değildir; projenin benzersizliği, ihtiyaçlar, konum, boyut, bütçe ve hedefler gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Maliyet, kullanıcı dostu olma ve bina performansı gibi hususların değerlendirilmesi, en uygun derecelendirme sisteminin ve ulaşılabilir sertifikasyon seviyesinin seçilmesine yardımcı olur. Bina değerlendirme ve sertifikasyon sistemleri uyarlanabilir niteliktedir ve yeni standartları ve sürdürülebilirlik hedeflerini karşılamak için sürekli olarak gelişmektedir. Optimum sonuçlara yönelik özel gereksinimleri anlamak için bu programların en son sürümleri hakkında güncel bilgilere sahip olmak çok önemlidir. Bu doğrultuda çalışmada sürdürülebilir ofis mekanlarında konfor yönetimi modeli için ihtiyaçlara cevap verebilecek bir değerlendirme sistemi oluşturulması gerekmektedir. Bahsedildiği gibi her sertifika sistemi tek bir kalıp şeklinde her proje ve ihtiyaca cevap veremeyeceği için belirlenen güncel, uluslararası ve ulusal sertifika sistemleri hakkında analiz süreci izlenecektir. Analiz sonucu belirlenen sürdürülebilir sertifika sistemleri baz alınarak sürdürülebilir yapı konfor değerlendirmesinde kullanılacak yeni bir kalite

ölçme ve değerlendirme sistemi geliştirilecektir. Bu amaçla belirlenen sürdürülebilir sertifika sistemleri aşağıda detaylıca açıklanmaktadır.

**1. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method-Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Yöntemi):**

BREEAM, Birleşik Krallık'ta geliştirilen, binalar için bir sürdürülebilirlik değerlendirme yöntemidir. BREEAM, termal konfor, havalandırma ve iç hava kalitesi gibi hükümler içerir (Url-62) (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2:** BREEAM sertifika içeriği.

<b>Amaç:</b>
BREEAM binalar, altyapı projeleri ve topluluklar için bir sürdürülebilirlik değerlendirme yöntemi ve sertifikasyon sistemidir.  Sürdürülebilir tasarım, inşaat ve işletme uygulamalarını teşvik ederek, gelişmelerin çevresel performansını değerlendirmeyi ve belgelendirmeyi amaçlamaktadır.
<b>Kapsam:</b>
BREEAM sertifikası yeni inşaat, yenileme ve donatım projeleri de dahil olmak üzere çeşitli geliştirme türleri için geçerlidir.  Ticari ofisler, konut binaları, perakende satış alanları, eğitim tesisleri, sağlık binaları ve daha fazlası gibi çok çeşitli bina türlerini kapsar.
<b>Kategoriler:</b>
BREEAM değerlendirmesi, projenin türüne bağlı olarak değişebilecek çeşitli kategoriler halinde düzenlenmiştir. Ortak kategoriler şunları içerir: <ul style="list-style-type: none"><li>• Enerji ve su kullanımı</li><li>• İç çevre (sağlık ve refah)</li><li>• Yönetim süreçleri</li></ul>

- Kirlilik
- Ulaşım
- Malzemeler
- Atık
- Ekoloji

#### **Önkoşullar ve Krediler:**

Her kategoride BREEAM, sürdürülebilir uygulamaları ve performansı teşvik etmeyi amaçlayan belirli önkoşulları, kriterleri ve kredileri içerir.

Projeler, her kategoride belirtilen gereksinimleri ve hedefleri karşılayarak kredi kazanır.

#### **Sertifika Seviyeleri:**

BREEAM değerlendirmesi Tasarım ve İnşaat Sonrası isteğe bağlı olmak üzere iki aşamadan oluşur.

BREEAM sertifikasyon seviyeleri, bir proje tarafından kazanılan toplam kredi sayısına dayanmaktadır, ilgili sertifikayı almak için gerekli %'lik eşik değerler ve sertifika düzeyleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

- Geçersiz < % 30
- Geçer % 30 ve üzeri
- İyi % 45 ve üzeri
- Çok İyi % 55 ve üzeri
- Mükemmel % 70 ve üzeri
- Olağanüstü % 85 ve üzeri

#### **Sertifikasyon Süreci:**

Sertifikasyon süreci; kayıt, değerlendirme, dokümantasyon, gönderim, inceleme ve

sertifikasyon dahil olmak üzere çeşitli aşamalardan oluşur.

Proje ekipleri, dokümantasyon, hesaplamalar ve saha ziyaretleri yoluyla BREEAM kriterlerine ve kredilerine uygunluğun kanıtını sağlamalıdır.

Akredite bir BREEAM değerlendiricisi, uygunluğu doğrulamak ve projenin sertifikasyon seviyesini belirlemek için bir değerlendirme yapar.

#### **Proje Türleri:**

- Ticari binalar – Ofisler, Endüstriyel ve Perakende
- Kamu binaları – Mahkemeler, Eğitim, Sağlık, Yüksek Öğrenim, Cezaevleri
- Çok Konutlu konaklama
- Uluslararası
- Topluluklar
- Altyapı

#### **Sertifikasyonun Faydaları:**

BREEAM sertifikasına sahip olmak aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli avantajlar sunar:

- Çevresel liderlik ve sürdürülebilirliğe bağlılık göstermek
- Geliştirmenin pazarlanabilirliğini ve değerini artırmak
- Kullanıcı sağlığını, refahını ve konforunu iyileştirmek
- Enerji ve kaynak verimliliği tedbirleriyle işletme maliyetlerinin azaltılması
- Daha geniş sürdürülebilirlik amaç ve hedeflerine katkıda bulunmak

#### **Sürekli Performans İzleme:**

Sertifikasyonun ardından BREEAM sertifikasını sürdürmek için sürekli izleme ve performans değerlendirmesi gereklidir.

BREEAM gerekliliklerine ve performans hedeflerine uygunluğun sürekliliğini sağlamak için düzenli değerlendirmeler ve denetimler yapılabilir.

Genel olarak BREEAM, gelişmelerin sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek ve belgelemek, çevresel sorumluluğu ve yapılı çevrede uzun vadeli sürdürülebilirliği teşvik etmek için sağlam bir çerçeve sağlar.

**2. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design-Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik) sertifikası:** LEED; ısı konfor, hava kalitesi ve aydınlatma ile ilgili hükümler de dahil olmak üzere sürdürülebilir bina tasarımı ve işletimi için yönergeler sağlayan, uluslararası kabul görmüş bir yeşil bina sertifika sistemidir.

Tüm LEED kredilerinin %35'i iklim değişikliği, %20'si doğrudan insan sağlığı, %15'i su kaynakları, %10'u biyolojik çeşitlilik, %10'u yeşil ekonomi ve %5'i toplum ve doğal kaynaklarla ilgilidir (**Url-63**) (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3:** LEED sertifika içeriği.

<b>Amaç:</b>
LEED, yeşil bina uygulamaları ve teknolojilerinin benimsenmesini teşvik ederek yapılı çevrede sürdürülebilirliği teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bina sakinlerinin sağlığını, konforunu ve üretkenliğini artırırken binaların çevresel etkilerini en aza indirmeyi amaçlamaktadır.
<b>Kapsam:</b>
Sertifikasyon, mevcut binalardaki iç mekan projelerine uygulanır ve enerji verimliliği, su tasarrufu, iç mekan çevre kalitesi, malzeme seçimi ve yenilik gibi sürdürülebilir tasarım ve inşaatın çeşitli yönlerine odaklanır.

<b>Derecelendirme Sistemi:</b>
LEED projelerin çeşitli kategorilerde belirli sürdürülebilirlik kriterlerini karşılayarak kazandığı puan sistemine dayalı bir derecelendirme sistemi kullanır. Kategoriler arasında Sürdürülebilir Siteler, Su Verimliliği, Enerji ve Atmosfer, Malzemeler ve Kaynaklar, İç Mekân Çevre Kalitesi ve Yenilik yer almaktadır.
<b>Sertifikasyon Seviyeleri:</b>
LEED sertifikası almak isteyen projeler, kazanılan toplam puanlara göre dört sertifika seviyesinden birine ulaşabilir, ilgili sertifika düzeyleri ve sertifikayı almak için gerekli %'lik eşik değerler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sertifikalı: 40-49 puan %36,36</li><li>• Gümüş: 50-59 puan %45,45</li><li>• Altın: 60-79 puan %54,55</li><li>• Platin: 80-110 puan %72,73</li></ul>
<b>Önkoşullar ve Krediler:</b>
Sertifikasyon süreci, her kategoride önkoşulların karşılanmasını ve kredi kazanılmasını içerir. Önkoşullar, sertifikasyona hak kazanmak için yerine getirilmesi gereken zorunlu gereksinimlerdir; krediler ise isteğe bağlıdır ve projelerin ek puan kazanmasına olanak tanır.
<b>Proje Türleri:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• LEED BD+C: Yeni İnşaat</li><li>• LEED BD+C: Çekirdek ve Kabuk</li><li>• LEED ID+C: Ticari iç mekanlar</li><li>• LEED O+M: Mevcut Binalar</li></ul>
<b>Sertifikasyon Süreci:</b>
Sertifikasyon süreci kayıt, proje dokümantasyonu, gönderim, inceleme ve sertifikasyon dahil olmak üzere çeşitli adımları içerir. Tüm önkoşullar ve krediler belgelenip gönderildikten sonra USGBC, uyumluluğu doğrulamak ve projenin

sertifikasyon düzeyini belirlemek için kapsamlı bir inceleme gerçekleştirir.
<b>Sertifikasyonun Faydaları:</b>
LEED sertifikasına sahip olmak aşağıdakiler de dahil olmak üzere çok sayıda avantaj sunar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Çevresel liderlik ve sürdürülebilirliğe bağlılık göstermek</li><li>• İç mekân çevre kalitesinin iyileştirilmesi yoluyla bina sakinlerinin sağlığının ve konforunun artırılması</li><li>• Enerji ve su verimliliği tedbirleriyle işletme maliyetlerinin azaltılması</li><li>• İç mekânın pazarlanabilirliğini ve değerini arttırmak</li><li>• Devlet teşvikleri, hibeleri ve indirimlerinden yararlanmaya hak kazanma</li></ul>
<b>Sürekli Performans İzleme:</b>
Sertifikasyonun ardından proje ekipleri, sürekli sürdürülebilirlik ve bina sakinlerinin konforunu sağlamak için iç mekânın performansını izlemeye ve sürdürmeye teşvik edilir.

Genel olarak LEED sertifikası hem bina sakinlerine hem de daha geniş topluluklara fayda sağlayan; daha sağlıklı, çevresel açıdan daha sorumlu mekanlar yaratmak için bir çerçeve sağlar. Bu özelliği ile çalışma alanlarında konfor sağlamak için de çok fazla tercih edilmektedir. LEED sertifikalı alanlardaki işverenler, daha yüksek işe alım ve işte tutma oranları ve artan çalışan üretkenliği bildirmektedir (**Url-64**).

**3. WELL Bina Standardı (WELL Building Standard):** Bina tasarımı ve işletiminde insan sağlığına ve refahına odaklanan, performansa dayalı bir belgelendirme sistemidir. Uluslararası WELL Bina Enstitüsü (IWBI) tarafından geliştirilmiştir ve binalarda sakinlerin sağlık ve sağlıklı yaşamlarını geliştirmeye odaklanmaktadır. Termal konfor, hava kalitesi ve aydınlatma gibi fiziksel konfor ve sağlık faktörleriyle ilgili birkaç kategori içerir (Tablo 4.4).

**Tablo 4.4:** WELL sertifika içeriği.

<b>Amaç:</b>
WELL Bina Standardı, kanıta dayalı tasarım ve inşaat stratejilerini binalara ve i mekanlara entegre ederek insan sağlığını ve refahını geliştirmeyi amaçlamaktadır. Hava kalitesi, su kalitesi, beslenme, ışık, fitness, konfor ve zihinsel sağlık dahil sağlıklı yaşamın çeşitli yönlerini ele alır.
<b>Kapsam:</b>
Sertifika, ticari ofisler, perakende satış alanları, sağlık tesisleri, eğitim kurumları, konut binaları ve daha fazlasını içeren tüm bina türleri için geçerlidir. Hem yeni inşaatları hem de mevcut binaları kapsamaktadır.
<b>İlkeler:</b>
WELL Bina Standardı, Konseptler olarak tanımlanabilecek yedi temel ilke etrafında düzenlenmiştir: <ul style="list-style-type: none"><li>• Hava: Bina sakinlerinin temiz ve sağlıklı hava solumasını sağlamak için iç mekan hava kalitesi, havalandırma ve filtrelemeyi ele alır.</li><li>• Su: İçme, el yıkama ve diğer kullanımlar için güvenli ve temiz su sağlamaya odaklanır.</li><li>• Beslenme: Besleyici yiyecek ve içeceklerle erişimi teşvik ederek sağlıklı beslenme alışkanlıklarını teşvik eder.</li><li>• Işık: Görsel konforu, üretkenliği ve ruh halini geliştirmek için aydınlatma tasarımını optimize eder.</li><li>• Hareket: Aktif tasarım özellikleri ve olanaklar aracılığıyla fiziksel aktiviteyi ve hareketi teşvik eder.</li><li>• Termal Konfor: İ ortamların yıl boyunca termal açıdan konforlu olmasını sağlar.</li><li>• Zihin: Stres azaltma, biyofilik tasarım ve diğer müdahaleler yoluyla zihinsel sağlığı destekler.</li></ul>

### Sertifikasyon Seviyeleri:

WELL sertifikası almak isteyen projeler, kazanılan toplam puanlara göre dört sertifika seviyesinden birine ulaşabilir. İlgili sertifika düzeyleri ve sertifikayı almak için gerekli %'lik eşik değerler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

**WELL Bronz Sertifikası:** 40 puan %36,36

**WELL Gümüş Sertifikası:** 50 puan %45,45

**WELL Gold Sertifikası:** 60 puan %54,55

**WELL Platin Sertifikası:** 80 puan %72,73

### Sertifikasyon Süreci:

Sertifikasyon süreci kayıt, dokümantasyon, gönderim, inceleme ve sertifikasyon dahil olmak üzere çeşitli adımları içerir. Proje ekipleri her özelliğe uygunluğu belgelemeli ve başarıyı gösteren kanıtlar sunmalıdır.

### Önkoşullar ve Krediler:

Her WELL konsepti, bina sakinlerinin sağlığını ve refahını iyileştirmeyi amaçlayan belirli özellikler ve stratejiler içerir. Bu özellikler, her konseptte Ön Koşullar (zorunlu gereksinimler) ve Optimizasyonlar (isteğe bağlı geliştirmeler) olarak düzenlenmiştir.

WELL v2 skoru, 0 ile 110 arasında değişen bir tam sayı olup, organizasyon içindeki proje lokasyonlarının elde ettiği ortalama puan sayısı olarak hesaplanır ve her lokasyondaki sakin sayısına göre ağırlıklandırılır. Ön koşullar tahsis edilen puanlar değildir ancak tüm ön koşulları karşılamayan projeler, optimizasyonlar yoluyla 49'dan fazla puan elde etmiş olsalar da WELL Skoruna maksimum 49 puan katkıda bulunur. Projeler, hava ve su güvenliği gibi kavramlarda kalite güvencesine yönelik tüm ön koşulların karşılanmasıyla başlar. Daha sonra, sağlık etkisi ve kapsamına göre her biri 2 ile 12 puan arasında değişen kategorilerde isteğe bağlı özellikleri uygularlar ve toplamda 110 puan alırlar.

Tüm optimizasyonlar değişen puan değerleriyle ağırlıklandırılır. Bir özelliğin maksimum puan değeri, parçalarının toplamına göre belirlenir. Bir parça, bir özelliğin belirli bir sağlık ve refah endişesini veya sağlığın teşviki ve geliştirilmesi fırsatını ne ölçüde ele aldığı ve müdahalenin potansiyel etkisi olarak

tanımlanan etki potansiyeline göre ağırlıklandırılır.
<b>Proje türleri:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Yeni ve mevcut binalar</li><li>• Yeni ve mevcut iç mekanlar</li><li>• Çekirdek ve kabuk</li></ul>
<b>Sertifikasyonun Faydaları:</b>
WELL sertifikasına sahip olmak aşağıdakiler de dahil olmak üzere çok sayıda avantaj sunar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kullanıcı sağlığının, üretkenliğinin ve refahının iyileştirilmesi</li><li>• Binanın veya iç mekânın pazarlanabilirliğini ve değerini arttırmak</li><li>• Projenin pazarda farklılaştırılması ve sağlıklı ortamlar arayan kiracıların veya sakinlerin ilgisini çekme</li><li>• Çevresel etkiyi ve kaynak tüketimini azaltarak sürdürülebilirlik hedeflerine katkıda bulunmak</li></ul>
<b>Sürekli Performans İzleme:</b>
Sertifikasyon sonrasında, WELL sertifikasını sürdürmek için sürekli izleme ve performans doğrulaması gereklidir. Bu, WELL gerekliliklerine uygunluğun devamını sağlamak için periyodik değerlendirmeleri, bina sakini araştırmalarını ve veri takibini içerebilir.

Genel olarak WELL Bina Standardı, bina sakinlerinin refahını ön planda tutan daha sağlıklı, daha destekleyici ortamlar yaratmak için kapsamlı bir çerçeve sağlamanın yanı sıra çevre odaklı veya bütünsel bina sertifikalarıyla sinerji içinde çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Tamamen sürdürülebilirliğin sosyal boyutuyla ilgili yaklaşan WELL sertifikasyonun tüm odağının 4/5'inden fazlasını sağlık yönü kapsamaktadır. WELL, proje ekiplerine, insan sağlığını ve refahını; bina

tasarımı, inşaatı ve operasyonlarının merkezine yerleştirmeyi amaçlayan çeşitli stratejileri birleştirmelerine imkân sağlamak üzere oluşturulmuştur (Url-65).

**4. BEST "Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım" Sertifikasyon Sistemi:** ÇEDBİK (Çevre Dostu Bina Sertifikasyon Sistemi) olarak da bilinen BEST sertifikasyon sistemi, yapıları çevrede sürdürülebilirliği ve çevresel sorumluluğu teşvik etmek amacıyla Türkiye'de geliştirilmiş bir yeşil bina sertifikasyon sistemidir. Sağlanan ana başlıklara göre BEST sertifikasyon sistemine ilişkin ayrıntılı bir genel bakış aşağıda yer almaktadır (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5:** BEST sertifika içeriği.

<b>Amaç:</b>
BEST sertifikasyon sistemi, Türkiye'deki binaların çevresel etkilerini en aza indirecek ve binaların genel sürdürülebilirliğini artıracak sürdürülebilir bina uygulamaları ve teknolojilerinin uygulanmasını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bina tasarımı, inşaatı ve işletmesinde enerji verimliliğini, su tasarrufunu, atıkların azaltılmasını, iç mekân çevre kalitesini ve diğer sürdürülebilir önlemleri teşvik etmeyi amaçlamaktadır.
<b>Kapsam:</b>
BEST sertifikası, yeni inşaatlar, büyük yenilemeler ve mevcut binalar da dahil olmak üzere Türkiye'deki çeşitli bina ve geliştirmeler için geçerlidir. Konut, ticari, kurumsal ve endüstriyel binaların yanı sıra karma kullanımlı binalar geliştirme ve kentsel dönüşüm projelerini kapsamaktadır.
<b>İlkeler:</b>
BEST sertifikasyon değerlendirmesi aşağıdakileri içerebilecek çeşitli kategoriler halinde düzenlenmiştir:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Enerji verimliliği</li><li>• Su verimliliği</li><li>• Malzemeler ve Kaynaklar</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• İç Mekân Çevre Kalitesi</li><li>• Sürdürülebilir Site Geliştirme</li><li>• İnovasyon ve Tasarım Süreci</li><li>• Sosyal ve Ekonomik Sürdürülebilirlik</li><li>• İklim Değişikliğine Uyum</li></ul>
<b>Sertifikasyon Seviyeleri:</b>
<p>BEST sertifikasyon seviyeleri bir proje tarafından kazanılan toplam puan sayısına dayanmaktadır. İlgili sertifika düzeyleri ve sertifikayı almak için gerekli %'lik eşik değerler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sertifikalı: 45-64 puan %40,90</li><li>• Gümüş: 65-79 puan %59,09</li><li>• Altın: 80-99 puan %72,72</li><li>• Platin: 100-110 puan %90,90</li></ul>
<b>Sertifikasyon Süreci:</b>
<p>Sertifikasyon süreci; kayıt, değerlendirme, dokümantasyon, gönderim, inceleme ve sertifikasyon dahil olmak üzere çeşitli aşamalardan oluşur.</p> <p>Proje ekipleri, dokümantasyon, hesaplamalar ve saha değerlendirmeleri yoluyla BEST kriterlerine ve performans göstergelerine uygunluğun kanıtını sağlamalıdır.</p> <p>Akredite bir değerlendirici, uygunluğu doğrulamak ve projenin sertifikasyon seviyesini belirlemek için bir değerlendirme yapar.</p>
<b>Önkoşullar ve Krediler:</b>
<p>Her kategoride BEST sertifikasyon sistemi, sürdürülebilirliği ve çevresel sorumluluğu teşvik etmeyi amaçlayan önkoşul, özel kriterleri ve performans göstergelerini içerir.</p> <p>Projelerin sertifika alabilmesi için kriterlere uygunluk göstermesi ve belirlenen hedeflere ulaşması gerekiyor.</p>

<b>Proje türleri:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Konutlar</li><li>• Ticari yapılar</li></ul>
<b>Sertifikasyonun Faydaları:</b>
<p>BEST sertifikasına sahip olmak aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli avantajlar sunar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Çevresel liderlik ve sürdürülebilirliğe bağlılık göstermek</li><li>• Geliştirmenin pazarlanabilirliğini ve değerini artırmak</li><li>• Enerji ve su verimliliğinin, çevre kalitesinin ve bina sakinlerinin konforunun iyileştirilmesi</li><li>• İşletme maliyetlerinin ve kaynak tüketiminin azaltılması</li><li>• Türkiye'nin sürdürülebilirlik amaç ve hedeflerine katkı sağlamak</li></ul> <p>BEST, diğer yabancı sertifikalara göre daha ekonomik olması ile avantaj sağlarken aynı zamanda uluslararası olarak da tanınıp kabul görmüştür.</p>
<b>Sürekli Performans İzleme:</b>
<p>Sertifikasyonun ardından, BEST sertifikasını korumak için sürekli izleme ve performans değerlendirmesi gereklidir.</p> <p>BEST gerekliliklerine ve performans hedeflerine uygunluğun sürekliliğini sağlamak için düzenli değerlendirmeler ve denetimler yapılabilir.</p>

Genel olarak BEST sertifikasyon sistemi Türkiye'deki binaların gelişiminde, sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi ve belgelendirilmesi için kapsamlı bir çerçeve sağlayarak yapılı çevrede çevresel sorumluluğu ve uzun vadeli sürdürülebilirliği teşvik etmektedir.

Genel olarak bakıldığında, belirli bir yararlı çevre yanlısı çözümün kurulup kurulmayacağı, her zaman belirli bir konforun maliyetine karşı kazanılacak

potansiyel sertifika puanlarının miktarına göre değerlendirilen olumsuz çevresel etkilerin en aza indirilmesine olan katkısına bağlı olduğu şeklinde ifade edilebilir.

"1-10-100 Kuralı", bina sahipliği ve yönetimi ile ilgili uzun vadeli maliyetlerin aydınlatıcı bir dökümünü sağlar ve insanla ilgili maliyetlerin bir binanın yaşam döngüsü üzerindeki önemli etkisini vurgular. Buna göre yaklaşık 30 yıllık bir ofis binası yaşam döngüsü maliyetine bakıldığında toplam maliyet dağılımı;

- %1-2: Binanın tasarım ve inşa maliyeti;
- % 6-9: Binanın işletme ve bakım maliyeti;
- %90-92: Binada çalışanların maaşları, sosyal hakları, işe alımları, üretkenlikleri vb. maliyeti,

Şeklinde gerçekleşmektedir. Dağılım; tasarım, inşa ve işletme gibi sadece operasyonel tasarruflara odaklanan sürdürülebilirlik standartlarında asıl maliyeti oluşturan “insan” (ofis için çalışan) faktörünün gözden kaçırılacağını göstermektedir. Ofisler olarak yaklaşıldığında gider noktasında maliyet dağılımının en büyük payını oluşturan “çalışan maliyeti” ancak elde edilebilecek “çalışan verimi” sayesinde potansiyel bir getiriye dönüşebilir. Burada insan odaklı düşünüldüğünde çalışan verimi binaların tasarımı, inşası ve işletilmesi yanı sıra sağlık ve refah odaklı standartların da dikkate alınmasını gerektirmektedir.

Çalışma doğrultusunda belirlenmiş olan sürdürülebilir mekân konforu değerlendirmesine odaklanan başlıca bina sertifika sistemlerinin kullanmakta oldukları Puanlama Cetvellerinde; En Az Değer, Eşik Değer, Yüzdelik Kalite Dilimleri, En Yüksek Değer verileri yüzdelik olarak kalibre edilmiştir. Puanlama cetvellerinde kullanılan:

- En Az Değer: İlgili sertifika sistemine ait olan ve (%) olarak yapı tarafından alınabilecek en az değerdir. Bu değerde edinilen puan sertifika alabilmek için yeterli değildir.

- Eşik Değer: İlgili sertifika sistemine ait olan ve (%) olarak yapı tarafından alınabilecek, sertifika almak için yeterli olan en az eşik değeri ifade etmektedir.
- Yüzdelik Kalite Dilimleri: İlgili sertifika sistemlerine ait kalite derecelendirmesinde kullanılan değerlerin, çalışmada kullanılmak üzere belirlenmiş sınıflandırma dilimlerini ifade etmektedir.
- En Yüksek Değer: İlgili sertifika sistemine ait olan ve (%) olarak yapı tarafından alınabilecek en yüksek değerdir.
- Ortalama Kalite Değeri: İlgili sertifika sistemine ait olan kalite derecelendirme dilimlerinin ortalama değerini ifade etmektedir. Ortalama kalite değeri ( $\bar{x}$ ) hesaplamasında, aritmetik ortalama değerine ulaşabilmek için;

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (4-1)$$

Formül 4-1 kullanılmıştır. Bu formülde ( $\bar{x}$ ) aritmetik ortalamayı, (N) ise örneklem sayısı yani toplam kalite değeri adedini belirtmektedir.

- Standart Sapma Değeri: İlgili sertifika sistemine ait olan kalite derecelendirme dilimlerindeki değerlerin standart sapma değerini ( $\sigma$ ) ifade etmektedir. Burada standart sapma değerinin düşük çıkması kullanılan puanlama düzeyinin hassaslığı ve derecelendirme yapabildiği sonucunu yansıtmaktadır. Standart sapma hesaplamasında;

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (4-2)$$

Formül 4-2 kullanılmıştır. Bu formülde ( $\sigma$ ) standart sapma değerini, ( $\bar{x}$ ) aritmetik ortalamayı, (N) ise örneklem sayısı yani toplam kalite değeri adedini belirtmektedir.

Elde edilen sonuçlarla birlikte *Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli* için önerilen yüzdelik değerler de diğer sertifika sistemlerinde

hesaplandığı gibi (ortalama kalite değeri ve standart sapma değeri) belirlenmiş ve puanlama cetvelinde ifade edilmiştir.


Model için öneri değerler; sistemde alınabilecek En Az Değer: 0, sertifika alınabilmesi için yeterli olan Eşik Değer: 40, Yüzdeler Kalite Dilimleri olarak: 50, 60, 70, 80, 90 ve sistemde alınabilecek En Yüksek Değer: 100 olarak belirlenmiş ve ilgili puanlama cetvelinde yer almıştır. Çalışmaya konu olan *Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli* için yapılacak değerlendirmelerde kullanılmak üzere bahsi geçen hesaplamalar neticesinde elde edilen değerler aşağıda yer alan tabloya işlenmiştir. Tablo 4.6'da belirlenen model için önerilen Eşik Değer %40 ifadesi sertifika almaya yetecek asgari seviyeyi ifade etmektedir.

Bu değer aynı zamanda modelde Ön Koşul olarak değerlendirilmesi yapılan konfor kriterleri için yapının alınabileceği yüzdeler değeri ifade etmektedir.

**Tablo 4.6:** Önerilen ve belirlenen sertifika sistemlerinin puanlama cetvelleri için oluşturulan analiz tablosu.















Sertifika Sistemi	En Az Değ. (%)	Eşik Değ. (%)	Yüzdeler Kalite Dilimleri (%)					En Yüksek Değer (%)	Kalite Ortalama Değeri (%) $\bar{x}$	Standart Sapma Değeri (%) $\sigma$
			30-50	50-60	60-70	70-80	80-100			
LEED	0	36,363	45,454	54,545	-	72,727	-	110	53,182	33,623
BREEAM	0	30	45	55	-	70	85	100	55	31,396
WELL	0	21	40	50	60	-	80	110	51,571	35,469
BEST	0	15	40,909	59,090	-	72,727	90,909	110	55,519	36,776
Belirlenen Sertifika Sistemlerinin Kalite ve Hesaplanan Standart Sapma Değerlerinin Ortalaması:									53,818	34,316
Öneri Model Yüzdeler Dilimler	0	<b>40</b>	50	60	70	80	90	100	61,25	29,765

Konfor ana kriterlerinin dördü veya seçilen birkaç kriter için değerlendirme sonucunda pembe kalp (♥),

Konfor alt başlıklarının tamamı veya seçilen birkaç başlık için değerlendirme sonucunda yeşil yaprak () ,

Olarak simgelerle belirlenmiş yeterlilik düzeyinde, başvuru yapı için belge düzenlenir (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7:** Sürdürülebilir yapı konfor yönetimi modeline ait derecelendirme dilimlerine ilişkin sayısal ve simgesel ifadeler.

Model Kalite Seviyeleri	En Az Değer (%)	Eşik Değer (%40)	Yüzdelik Kalite Dilimleri (%)					En Yüksek Değer (%100)
			30-50 (%50)	50-60 (%60)	60-70 (%70)	70-80 (%80)	80-100 (%90)	
Değerlendirilen bir veya daha çok ana kriter	Sertifika Yok							
Değerlendirilen bir veya daha çok alt başlık	Sertifika Yok							

Bina Sertifikasyon sistemleri tarafından verilen ağırlıklar. Seçilen sertifika programlarının ağırlık yüzdeleri ile ilgili olarak, dört fiziksel konfor faktörünün orijinal değerlerine göre yeniden ölçeklendirilerek %100'e eşitlenmiştir (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8:** İlgili Sertifika Sistemlerinin Fiziksel Konfor Faktörleri ile İlgili Hesaplanan Ortalama Yüzdelik Değer Ağırlığı (Url-66), (Url-67).

Sertifika Sistemi	Ana Değerlendirme Kriteri ve Toplam Ait Olduğu Sistem İçerisindeki Yüzdelik Ağırlığı	Alt Değerlendirme Başlığı ve İlgili İçeriğin Toplam Sistem İçerisindeki Yüzdelik Ağırlıkları	Fiziksel Konfor ile İlişkili Toplam İçerikte "Isıl Konfor", "İç Hava Kalitesi", "Görsel Konfor", "İşitsel Konfor" Yüzdelik Değerleri
BREEAM-SE v6.0 Yeni Yapılar	Sağlık ve Refah % 17	<ul style="list-style-type: none"> <li>Görsel konfor %4,25</li> <li>İç hava kalitesi %3,64</li> <li>Termal konfor %2,43</li> <li>Akustik performans %2,43</li> <li>Radon seviyesi %1,21</li> </ul>	Isıl Konfor %2,43 İç Hava Kalitesi %4,85 Görsel Konfor %4,25 İşitsel Konfor %2,43

LEED v5 ID+C Ticari İç Mekanlar	İç Mekan Çevre Kalitesi %17,27	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kullanım öncesi hava kalitesi %1,82</li> <li>Partikül madde ve inorganik gazlar %0,91</li> <li>Uçucu organik bileşikler %0,91</li> <li>Termal konfor %0,91</li> <li>Görsel konfor ve güneş parlaması %0,91</li> <li>Pencere erişimi %0,91</li> <li>Gün ışığı simülasyonu %1,82</li> <li>Akustik performans %0,91</li> </ul>	Isıl Konfor %0,91 İç Hava Kalitesi %3,64 Görsel Konfor %3,64 İşitsel Konfor %0,91
WELL v2 Yeni ve mevcut iç mekanlar	Sağlık % 83	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gelişmiş iç hava kalitesi %1,88</li> <li>Gelişmiş havalandırma %1,39</li> <li>Çalıştırılabilir pencereler %0,93</li> <li>Hava kalitesi izleme ve farkındalık %0,93</li> <li>Kirlilik sızma yönetimi %0,46</li> <li>Yanma minimizasyonu %0,46</li> <li>Kaynak ayırma %0,46</li> <li>Hava filtrasyonu %0,46</li> <li>Aktif VOC kontrolü %0,46</li> <li>Mikrop ve küf kontrolü %0,93</li> <li>Gelişmiş termal performans %1,39</li> <li>Termal bölgeleme %0,93</li> <li>Bireysel termal Kontrol %1,39</li> <li>Radyant termal konfor %0,93</li> <li>Termal konfor izleme %0,46</li> <li>Nem kontrolü %0,46</li> <li>Maksimum gürültü seviyeleri %1,39</li> <li>Ses bariyerleri %1,39</li> <li>Darbe gürültü yönetimi %1,39</li> <li>Ses maskeleme %0,93</li> <li>Ses emilimi %1,39</li> <li>Gelişmiş ses cihazları %0,93</li> <li>İşitme sağlığının korunması %0,46</li> <li>Parlama Kontrolü %1,39</li> <li>Sirkadien aydınlatma tasarımı %1,39</li> <li>Gelişmiş gün ışığı erişimi %1,39</li> <li>Görsel denge %0,46</li> <li>Elektrik ışık kalitesi %0,93</li> <li>Aydınlatma ortamlarının kullanıcı kontrolü %1,39</li> </ul>	Isıl Konfor %5,57 İç Hava Kalitesi %8,35 Görsel Konfor %6,50 İşitsel Konfor %7,89
BEST Ticari binalar	Sağlık ve Konfor % 12,73	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isıl Konfor %2,73</li> <li>Görsel konfor %2,73</li> <li>İç mekan hava kalitesi %2,73</li> <li>İşitsel konfor %2,73</li> </ul>	Isıl Konfor %2,73 İç Hava Kalitesi %2,73 Görsel Konfor %2,73 İşitsel Konfor %2,73
Dört Sertifikanın Ortalama Değeri	%32,5	Fiziksel Konfor Kriterleri ile İlişkili Dört Sisteme Ait Ortalama Yüzdeler Önem Değerleri	Isıl Konfor %2,91 İç Hava Kalitesi %4,89 Görsel Konfor %4,28 İşitsel Konfor %3,49

Belirlenmiş olan sertifika sistemlerine ait Fiziksel Konfor (FK) alt değerlendirme başlıkları için [Isıl Konfor (İK), İç Hava Kalitesi (İHK), Görsel Konfor (GK) ve İşitsel Konfor (İK)] yapılan hesaplamada yüzdeler aralıkları; minimum %9,1 ve maksimum %28,31 olarak bulunmuştur.

Hesaplama bulunan değerlerin ortalaması ise çalışmaya konu olan model için önerilen yüzdelik değer olarak %15,57 belirlenmiştir.

#### 4.5. BÖLÜM DEğERLENDİRMEĞİ

Ofis alanlarının sürdürülebilir mimari açısından değerlendirilmesi, çevresel, ekonomik ve sosyal hususları kapsadığı için büyük önem taşır. Sürdürülebilir mimarinin benimsenmesi, çevreye fayda sağlamakla kalmaz, ekonomik avantajlar sunar, çalışan refahını artırır ve şirketlerin sorumlu ve ileri görüşlü bir imaj kazanmasına yardımcı olur. Bu yaklaşım, işletmenin ve toplumun uzun vadeli başarisına ve dayanıklılığına katkıda bulunur.

Geçen süreç içerisinde şehir merkezlerindeki nüfus artışı, çalışma alanı ihtiyacını da artırmıştır. Değişen yaşam trendleri ve artan ofis talebi, doğal kaynaklar üzerindeki etkiyi ve çevresel tehditleri artırmıştır. Ayrıca, hızla ve kullanıcı ihtiyaçları düşünülmeden inşa edilen ofis yapıları, kullanıcı sağlığını ve verimliliğini olumsuz etkileyerek sürdürülebilir zmlerine ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur.

Ticari ofis binaları, konutlardan sonra en fazla zaman geçirilen mekanlar olmaları nedeniyle sürdürülebilir mimari açısından büyük öneme sahiptir. Bu binalar, tek seferlik tasarımları ve geri bildirim döngülerinin eksikliği nedeniyle genellikle optimum performans göstermezler. Sürdürülebilir ofisler, çalışan sağlığı ve verimliliğini artırarak şirketler için önemli avantajlar sunar. Günümüz rekabetçi ortamında, konforlu ve sağlıklı çalışma alanları talep edilmektedir. Personel maliyetlerinin yüksek olduğu ofis binalarında, verimlilik artışı büyük ekonomik faydalar sağlar. Güncellenen mevzuatlar, sürdürülebilir tasarımı zorunlu kılarken, yatırımcılar da kısa sürede maliyetlerini amorti eden sürdürülebilir binaları tercih etmektedir. Yeşil binalar, daha düşük işletme giderleri ve yüksek satış oranları ile ekonomik avantajlar sunar.

Sanayi devrimleri, küresel ısınma ve çevresel etkiler karşısında alınan nlemler, Montreal Protokolü ve Paris Antlaşması ile küresel düzeyde dikkat

çekmiştir. Binalar, çevreyi değiştirir ve sürdürülebilirlik için doğru etkileşim gerektirir. Tasarımcıların bu dengeyi sağlaması önemlidir. Sürdürülebilir binalar için sertifikasyon sistemleri geliştirilmiştir; bunlar, çevre dostu binaları değerlendirir ve tanır. Örneğin, BREEAM, LEED ve BEST gibi sistemler, bina tasarımı ve operasyonunda sürdürülebilirliği teşvik eder. Türkiye'de YES-TR Belgesi ile sertifikalandırma yapılmaktadır. Sürdürülebilir binalar, enerji verimliliği, maliyet tasarrufu, kullanıcı refahı ve uzun ömür gibi faydalar sağlar. Sertifikalı binalar, daha yüksek mülk değeri ve pazar tercih edilirliliği gibi finansal avantajlar sunar. Sektör istatistikleri, yeşil binaların enerji tüketiminde %30 azalma ve bakım maliyetlerinde %19,2 düşüş gibi faydalarını vurgulamaktadır.

Çalışmanın bu bölümünde ulusal ve uluslararası sertifika sistemleri başlangıcından günümüze incelenmiştir. Ayrıca Türkiye'de sürdürülebilir yapı sertifikalandırma sistemi ile ilgili mevcut durum ve sürdürülebilir yapı değerlendirme sistemi idari işleyişi incelenmiştir. Sürdürülebilir ofis mekanlarında konfor yönetimi modeli oluşturulmak üzere üçü uluslararası ve biri ulusal olmak üzere dört sertifika sistemi belirlenmiş ve bu sertifika sistemlerinin kalite değerleri analiz edilmiş, kalite değerleri kalibre edilerek ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış ve modelde değerlendirme için kullanılacak bir puanlama cetveli oluşturulmuştur. Veriler doğrultusunda oluşturulan puanlama cetvelinde öneri model için; En Yüksek Değer (100), Ön Koşul puanlamasında kullanılacak Eşik Değer (40), modelde puanlanabilir ölçütler için verilebilecek yüzdelik değer (%60) olarak bulunmuştur. Ayrıca ilgili sertifika sistemlerine ait Fiziksel Konfor (FK) alt değerlendirme başlıkları için yapılan hesaplamada yüzdelik değer aralıkları; minimum %9,1 ve maksimum %28,31 olarak bulunmuştur. Hesaplama bulunan değerlerin ortalaması ise çalışmaya konu olan model için önerilen yüzdelik değer olarak %15,57 belirlenmiştir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS MEKANLARINDA KONFOR YÖNETİMİ MODELİ

Ofis mekanlarında konfor yönetimindeki amaç, sürdürülebilirliğin sağlanmasıdır. Sürdürülebilirliğe ulaşmada hem çevre hem de refah koşullarının yerine getirilmesi gerekmektedir. Çevre koşulları “çevrenin korunması” ve “doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımıdır. Refah koşulları ise insanların refahı için önemli faktörler olan “sağlık”, “güvenlik”, “karşılıklı yardım” ve “kendini gerçekleştirme” gibi faktörleri kapsamaktadır. Konfor yönetimi ile sağlanmaya çalışılan; kontrollü değişkenler olan yani çözümü veya önlenmesi gereken konforsuzluk durumlarının, kontrol edilerek istenilen konfor seviyelerinde tutulmasına çalışmaktır.

Ofis mekanlarının sürdürülebilirlik ön koşullarından biri olan konfor; kullanıcıların bulunulan ortamda sağlıklı ve rahat olma durumlarının sağlanması olarak ifade edilebilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), sağlığı yalnızca hastalık ve sakatlığın olmayışı değil, fiziksel, zihinsel ve sosyal olarak tam bir iyilik durumu olarak tanımlamaktadır. Tanımdan da anlaşılacağı üzere ofis mekanlarında konfor, bina içerisindeki birçok bileşenin insanların fizyolojik alıcılarını uyarılması sonucu oluşturduğu tepkidir. Konforun sağlanması durumunda bu tepki olumlu olurken, konforsuzluk durumunda fizyolojik ve/veya psikolojik rahatsızlıklara neden olmaktadır. Çalışma ortamlarındaki bu durumun çalışan sağlığını ve iş verimini olumsuz yönde etkilememesi için konforun doğru ve sürdürülebilir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Konforun yönetilebilmesi için tasarımdan başlayan, inşaat ve kullanıma kadar uzayan yönergeler ve kontrol listelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sayede konforu sağlayan, ölçülen veya tahmin edilen değişkenleri, olması arzu edilen konfor değerleriyle kıyaslayabilmek mümkün olabilecektir.

Çalışmaya konu olan ofis mekanlarında konfor yönetimi için çalışma sürecinde belirlenen çerçevede, açık ofis mekanlarında fiziksel konfor bileşenleri incelenmiş, gereklilikler konusunda ulusal ve uluslararası standartlar ve yönetmelikler değerlendirilerek model oluşumu hedeflenmiştir.

Binalar, barınma ve hizmet sağlama amacı ile inşa edilmesine karşın, başlangıçta tasarımdaki eksiklikler ve/veya hatalar, inşaat ve işletme sürecinde ihmal veya göz ardı edilen bakımlar nedeniyle zamanla bozulmaya uğramaktadır. Bu bozulmalar özellikle insanların ofis mekanları gibi zamanlarının çoğunu içerisinde geçirdikleri alanların konforunu etkilemektedir. Konforun sürdürülebilirliği için tasarım aşamasından başlayarak servis ömrü boyunca kontrollü bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Çalışmada oluşturulan model ile amaçlanan da tamamen bu doğrultuda; sürdürülebilir şekilde ofis binaları tasarlamak, inşa etmek ve işletmek üzerinedir.

#### 5.1.OFİS MEKANLARINDA FİZİKSEL KONFOR GEREKSİNİMLERİ

Çalışanlar için sağlıklı ve verimli bir çalışma ortamı sağlamak; ofis alanının fiziksel rahatlığı ve kullanımı için çok önemlidir. İyi tasarlanmış bir çalışma alanı, çalışanların memnuniyetini ve verimliliklerini garanti eder. Bu nedenle, ofis iç ortamında akustiği, havalandırmayı, sıcaklığı düzenlemek ve uygun aydınlatmayı sürdürmek hayati önem taşır.

Sürdürülebilir ofislerde, ofis yaşam kalitesi üzerine yapılan araştırmalardan elde edilen istatistik verilerine ve WGBC tarafından hazırlanan rapora göre (Url-52):

- Ofisin ısı konforu sağlanamadığında, ofis çok sıcak olduğunda çalışan performansını %6, çok soğuk olduğunda %4 oranında düşürmektedir. Ofis çalışanlarının çalışma alanındaki iklimlendirme sisteminde kontrolünün bulunması durumunda, toplam üretkenlikte %3 gibi bir artış gözlenmiştir.

- Ofis ortamında iç mekân hava kalitesinin iyi çözümlenmesi durumunda hastalanıp rapor alma oranı %35 azalırken, çalışan verimliliğinde ortalama %8- %11 arasında iyileşme gözlenmiştir.
- İyi havalandırılmış ve yeşilin kullanıldığı ofislerde çalışanların bilişsel seviyelerinde %101 oranında iyileşme gözlenmiştir.
- Ofis mekanlarında yeterli gün ışığı sağlanması durumunda çalışanların uyku kalitesinde yükselme yaşandığı, daha fazla uyudukları (ortalama 46 dakika) ve hastalık vb. sağlık sorunları nedeniyle devamsızlıkların yaklaşık olarak %6,5 azaldığı gözlenmiştir.
- Ofis alanlarında oluşan fazla gürültü durumunun verimliliği %60 azalttığı gözlenmiştir.
- Doğru tasarıma sahip ofis mekanlarında stres yaşanmamaktadır. Sosyal alanlarda sağlanan iyileştirmeler ile çalışanların iş yerine ve çalışma arkadaşlarına olan bağımlılıklarında %18 artış yaşandığı gözlenmiştir. Bunun sonucunda ayrıca çalışanların stres yaşama durumlarında %6, işten ayrılma durumlarında %12 oranında azalma olduğu gözlenmiştir.
- Ofis binasının konumu ve çalışanların ofise ulaşım kolaylığı durumu, devamsızlığı azaltmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalarda çalışanlara sağlanan çeşitli imkanların devamsızlık oranını %68 gibi azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.
- Sağlıklı bina sahipleri %73 oranında daha hızlı kiralama sonuçları elde etmiştir.

Konu ile ilgili Harvard Sağlıklı Binalar laboratuvarlarında yapılan bilimsel araştırmalarda; daha iyi aydınlatma, daha iyi akustik, nem, sıcaklık gibi fiziksel çevre faktörlerinin ofis çalışanı üzerindeki etkileri incelenirken aynı zamanda mobilyaların, halıların ve hatta tozun çalışan sağlığı ve verimini nasıl etkilediği test edilmiştir. Genç yetişkinler üzerinde yapılan araştırmalarda; ofis iç ortamındaki 1°F'lık (0,556 °C'lik) bir sapmanın verimde %2'lik bir düşüşe neden olduğu, ofisteki hava değişimi (dışarıdan alına hava) iki katına çıkarıldığında

performansın (metin yazma, düzeltme, yaratıcı düşünme) %1,7 arttığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Hatta çalışan sağlık ve performansının sadece hava kalitesi ile değil iç mekânda bulunan bir kirlilik kaynağından dahi etkilenebildiği sonuçları ortaya çıkmıştır. Araştırmada ofis ortamında kirli bir halı bulunması, çalışanların o ofisi kullanırken daha fazla baş ağrısı bildirimini yapmaları şeklinde sonuç bulmuştur. Aynı ortamda yapılan daktilo testinde %6,5 daha yavaş çalıştıkları gözlenmiştir (Url-50).

Yapılan araştırmalar ve elde edilen veriler doğrultusunda, bu bir dizi çevresel faktörün çalışanların verimli ve rahat çalışabilmeleri için gerekliliği durumu dikkate alınarak çalışma alanlarında uygun konfor koşulları oluşturulduğunda; uzun vadede iş operasyonlarını geliştirerek personel motivasyonu ve çıktısı konusunda olumlu sonuçlar almak mümkün olabilir. Elverişli bir iç mekân ortamı sağlamanın faydaları en iyi yetenekleri çekerek kuruluşları başarıya ulaştırmada ve genel olarak kuruluşun olumlu bir imaj oluşumunda gözlenebilmektedir.

Ofis yapılarında aydınlatma, gün ışığı veya mekandaki akustik ile ilgili kararların çoğu tasarım ve inşaat aşamasında alındığı için ofisi kullanacak olan şirket sonradan satın aldığı veya kiraladığında müdahale şansı olamamaktadır. Kullanıcıların tercihleri ağırlıklı olarak biyofili, mobilya ve dekorasyon konularında olabilmektedir. İç mekân hava kalitesi ve termal konfor, bina altyapısında yer alan ve merkezi santral sistemi ile kontrol edilebilmektedir. Bu nedenle kullanıcı memnuniyetini iyileştirmenin özü, konfor sağlama noktasında olacaktır. Özellikle rekabetçi pazar ortamında kiralık ofis mekanları için daha uzun süreli kullanımın ancak müşteri hizmetlerine odaklanarak sağlanabildiği görülmektedir.

Bir iç mekânı tasarlarken önemli olan sadece fiziksel düzen değildir. Atmosfer, elverişli ve olumlu bir çalışma ortamı yaratmada önemli bir rol oynar. Uygun havalandırma, sıcaklık kontrolü ve doğal ışığa erişim gibi faktörlerin çalışan üretkenliği ve motivasyonu üzerinde derin bir etkisi

vardır. Çalışanlarının refahını ön planda tutan, sakin ve rahat bir çalışma ortamı sağlayan bir ofis, iş operasyonlarını geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda kurumun pozitif imajını da oluşturur. Bu imaj, kuruluşun büyümesine ve başarısına katkıda bulunabilecek, gelişiminde değer katabilecek, sektördeki en iyi yetenekleri çekebilir. Böylece, iyi tasarlanmış bir işyerinin avantajları estetiğin ötesine geçer ve organizasyonun genel başarısına doğrudan katkıda bulunur.

Ticari mekanlara duyulan ihtiyaç artarken sürekli iyileştirme kavramı, sektörde üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Aslında bu tüm bina türlerini kapsayan bir durumdur. Bu nedenle tasarımcıların işleri sadece tasarlamakla sınırlandırılmayıp, inşaat sonrasındaki kullanıcı geri dönüş ve performansı da takip edip değerlendirebilmelerini kapsamalıdır. İyi bir bina; tanımlanmalı, standartları olmalı, performansı için yapım öncesi ve sonrası daha fazla bilgi ve sorumluluk sağlanmalıdır.

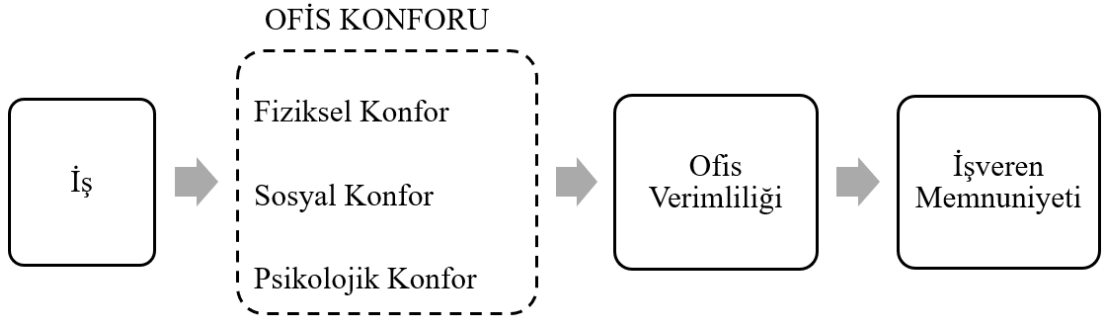
Ofisler, bina içinde kullanıcı olarak yer alan bina sakinlerinin çalıştıkları işi yerine getirebilecekleri mekanlar olarak tanımlanır ve buna göre tasarlanır. Ofis mekanları tasarlanırken sadece işleyişin doğru çözümü çalışanların iş yapabilmeleri için yeterli değildir. Bununla birlikte çalışanların mekânda konfor gereksinimlerinin de doğru çözümü gereklidir. Woo ve arkadaşlarının çalışmasında değindiği gibi; genel olarak tüm çevresel boyutların insanların yaşam kalitesi ve çalışanların üretkenliği üzerinde bir etkisi bulunmaktadır (Woo, 2011). Ancak kullanıcıların genel refahını yani yaşam kalitesini sağlama noktasında iş ortamındaki fiziksel çevre faktörlerinin doğru çözülmesi, kullanıcıların makul derecede iş yaşamı kalitesine sahip olmaları için en önemli tasarım adımıdır. Doğru miktarda ısı, hava, ışık ve ses konforu sağlanması, fiziksel olduğu kadar psikolojik ve sosyal konforu da sağlamak için gereklidir. Sonuç olarak çalışan için ofis konforu iş yaşamındaki konforunu, iş yaşamındaki konfor ise yaşam konforunun bir parçası olarak genel refahını etkilemektedir (Şekil 5.1)



**Şekil 5.1:** Çevre konforu, iş yaşamı konforu ve yaşam konforu ilişkisi.

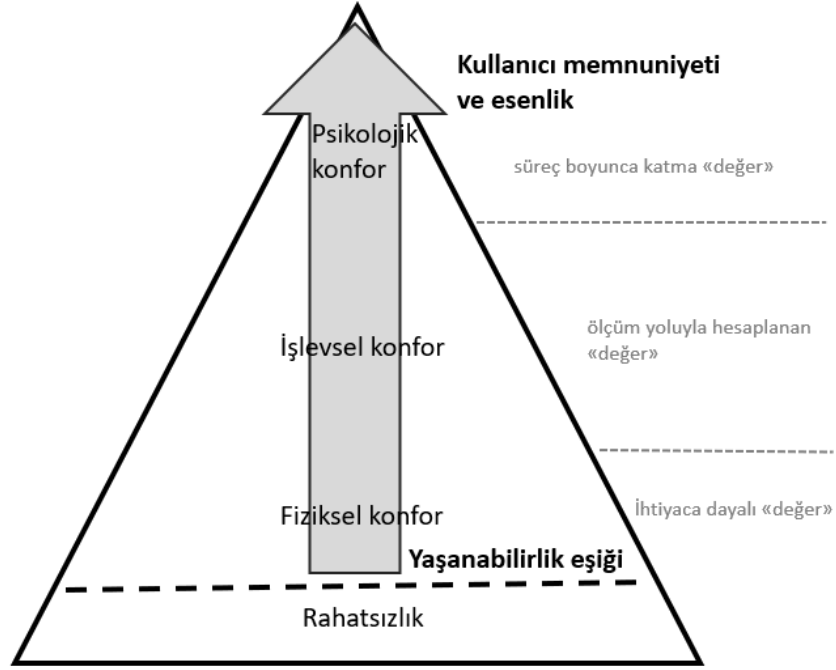
Vischer'in (1989) yorumundan yola çıkarak, çevre konforunu; devam eden faaliyetler için kullanıcı ile etkileşime giren çevresel unsurların mümkün olan en iyi ortamın sağlanması için birleşimi, olarak tanımlayabiliriz (Vischer, 1989).

Ofis ortamında kişisel ve çevresel olarak algılanan veriler, verimliliği potansiyel olarak etkilediği için; kullanıcının rahatı ve memnuniyeti işverenin memnuniyeti ile doğru orantılı olarak artmakta veya azalmaktadır. Bunun sonucunda ofis ortamında hem kullanıcı açısından hem de işveren açısından konfor ihtiyacı duyulmaktadır (Şekil 5.2).



**Şekil 5.2:** Ofis verimliliği ve konfor ilişkisi

Vischer'in yaşanabilirlik piramidinde de açıkladığı üzere; bir iş ortamında, mekânda sağlanan fiziksel konfor kabul edilebilir iş eşiğinde iken yaşanabilirlik mümkün olup ihtiyaçlar belirli oranlarda karşılanabilmektedir (Şekil 5.3).

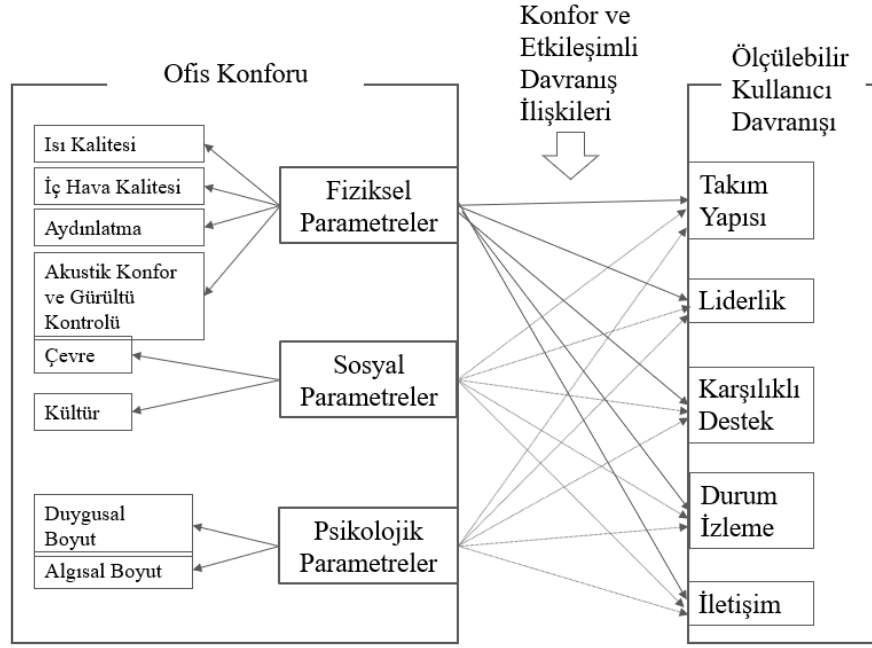


**Şekil 5.3:** “Yaşanabilirlik” piramidi (Vischer, 2005)

Fiziksel konforun ölçülerek belirli seviyeye getirilmesi durumunda, rahatlayan çalışma alanı sayesinde çalışanın enerjisi artarak iş yapmaya yönelecektir. Olumsuz veya problemlili çalışma alanı kullanıcısının çabasını ve enerjisini tüketir. Gürültü dikkatin dağılmasına, zayıf aydınlatma rahat görememeye, uygun olmayan mobilyalar kas ve eklem ağrılarına sebep olan “zayıf uyumlu” alanlardır. Bu ortamlarda, çalışanlar enerji ve dikkatlerini büyük oranda çevrelerindeki olumsuz koşullar ile başa çıkmak için harcarlar. Sürekli yaşanan uyumsuz durumlar çalışanın stres yaşamasına, daha kritik seviyelere ulaştığında ise hasta bina sendromu olarak adlandırdığımız rahatsızlıkların yaşanmasına, sonucunda da hastalık ve devamsızlığa neden olabilmektedir. Öte yandan “iyi uyumlu” destekleyici, pozitif ve etkili bir çalışma ortamı kullanıcılarını tüm enerji ve dikkatleri ile iş yapmaya teşvik etmektedir (Vischer, 2007).

Çalışma alanlarında fiziksel konforun artışı ve beraberinde kullanıcının çevresi ile ilgili kontrol sağlayabilmesi, başa çıkma stresinin azalmasına neden

olmakta ve dolayısıyla psikolojik konfor artmaktadır. Çalışanların fiziksel ve psikolojik rahatlığı; buldukları ortamda memnuniyet ve esenlik hissetmelerine, mekâna ve kuruma aidiyetlik duygularının artışına, sosyal açıdan birliktelik ve topluluk ilişkilerinin güçlenmesine, bireysel ve topluluk performansının artışına neden olmakta ve sonuç olarak çalışma süreci boyunca verimlilik artarak katma değer sağlanmaktadır (Şekil 5.4).



**Şekil 5.4:** Ofis konfor parametreleri ve etkileşimli davranışlar arasındaki ilişkilerin yol modeli (Gharaei ve Ghomeishi, 2023).

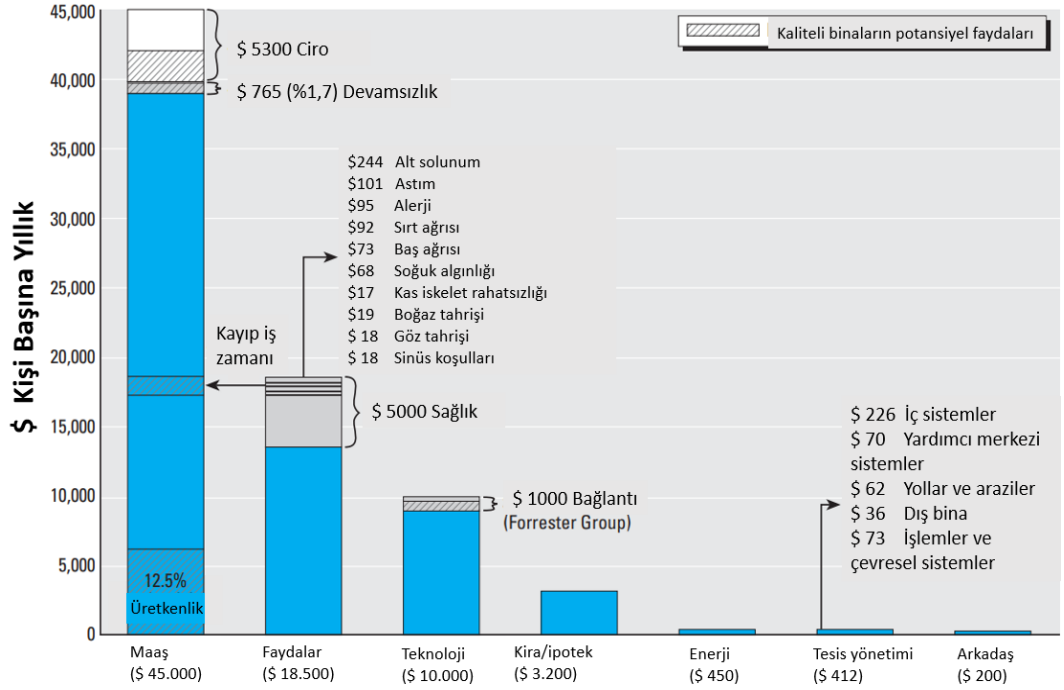
Ofis mekanlarında kullanıcıların fiziksel, sosyal ve psikolojik ihtiyaçları bulunmaktadır. Kullanıcılar ofis mekanlarında, fiziksel ihtiyaçlar için ergonomik ve sağlıklı bir çalışma ortamına, sosyal ihtiyaçlar için iş birliği ve iletişim alanlarına, psikolojik ihtiyaçlar için ise motivasyon ve stres azaltıcı unsurlara ihtiyaç duyarlar. Bu ihtiyaçların karşılanması, çalışanların verimliliğini, memnuniyetini ve genel refahını artırır (Tablo 5.1).

**Tablo 5.1:** Ofislerdeki çalışanların ihtiyaçları

Fiziksel ihtiyaçlar	Sosyal-fonksiyonel ihtiyaçlar	Psikolojik ihtiyaçlar
İklim konforu	Verimlilik	Mahremiyet
*İç mekan ısısı	Konsantrasyon	Sosyal etkileşim
*İç hava kalitesi	İş arkadaşları ile ilişki	Estetik
*Hava sirkülasyonu	Ergonomi	Aidiyetlik
*Nem	Yeterli alan	Birey olabilme
Aydınlatma konforu		Sağlık, güvenlik ve refah
*Doğal ve yapay aydınlatma		
Gürültü kontrolü ve ses konforu		

Ofis ortamında çevre kalitesinin iyileştirilmesi, yaşanabilirliği ve psikolojik konforu arttırırken, çalışanın mekâna ve ekibe uyumunu da arttırmaktadır. Dolayısıyla bireysel ve topluluk verimi artmaktadır. Ofis konforunun iyileşmesi, işletmenin yaşam döngüsü maliyetlerinin azalmasında etkili olmaktadır. Maliyet, sürdürülebilirlik ve çevre kalitesi söz konusu olduğunda önemli bir bileşendir. Ancak malzemelerden sistemlere, arazi kullanımı ve ulaşım kadar yapılı çevrenin tüm yaşam döngüsü maliyetlerini dahil etmek gerekmektedir. Konu ile ilgili ABD’de yapılı çevrenin sağlık açısından değerinin ölçüldüğü araştırmada; soğuk algınlığı, baş ağrıları, solunum yolu hastalıkları, kas-iskelet rahatsızlıkları, sırt ağrısı ve SBS semptomları dahil olmak üzere bazı sağlık durumları ve hastalıkları iç ortamın kalitesiyle

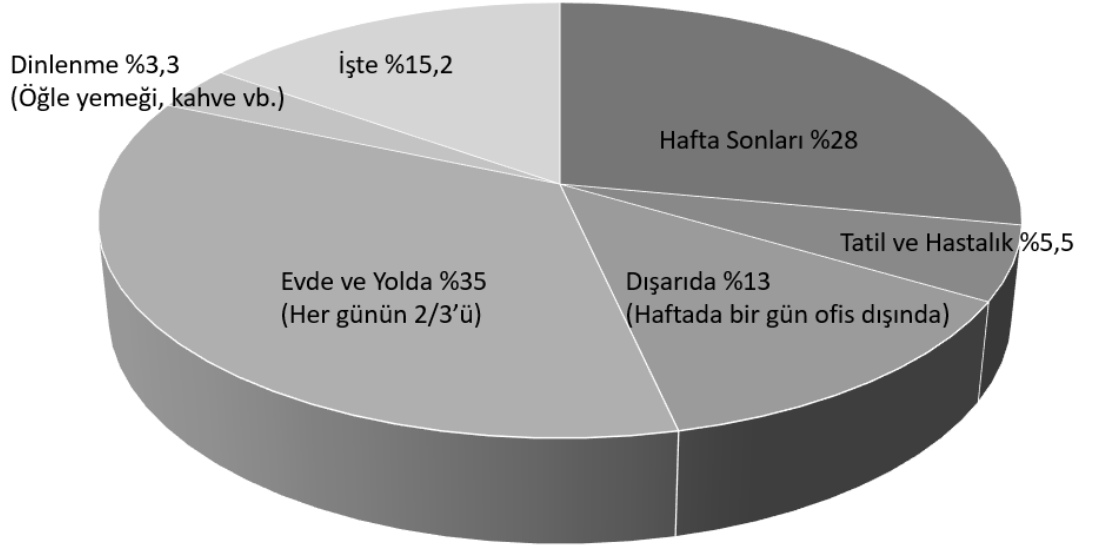
ilişkilendirilmiştir. Araştırma, ortalama sağlık sigortasının işverene çalışan personel başı 5000 Dolar maliyet getirdiği 2003 yılında; optimal olmayan, fiziksel konforun yetersiz olduğu iç ortamların, doğrudan artan doktor ziyaretleri ve tıbbi tedavi ile sonuçlanan çeşitli olumsuz sağlık etkilerine yol açabildiğini göstermektedir. Bu durum hem kurum hem de bireyler için sağlık sigortası maliyetlerinin artmasına neden olmaktadır (Parasal tutarlar yıllık ABD doları cinsindedir) (Şekil 5.5). Yapılı çevrenin kalitesinin iyileştirilmesi; işletmenin yaşam döngüsü maliyetlerini azaltacak, halk sağlığı için daha dirençli ve sürdürülebilir çözümler sağlanacaktır (Loftness vd, 2007).



Şekil 5.5: Yapılı Çevrenin Sağlık Açısından Değerinin Ölçülmesi ABD Örneği (Loftness vd, 2007).

Amerika'da satış veya pazarlama alanında çalışan personel için yapılan basit bir hesaplama bir yıllık süreçte ofis mekanının ne kadar kullanıldığını ortaya koymaktadır. Bu araştırmaya göre; hafta sonları:104 gün, tatil ve hastalık nedeniyle işe gelememe: 20 gün, haftada bir gün ofis dışında bulunma: 48 gün ile toplam ofiste bulunulan süre 193 gün bulunmuştur. Ancak bu 193 günün her gün

evde ve ulaşımda geçirilen zaman günün 2/3'ü olarak hesaplandığında 128 gün, günlük yemek ve kahve molaları için geçen süre hesaplandığında 12 gün bulunmuştur. Sonuç olarak masa başında tamamen çalışarak geçirilen süre 53 gündür (Şekil 5.6) (Pickard, 2002).



**Şekil 5.6:** Personelin bir yıllık çalışma dağılımı (Pickard, 2002)

Bu hesaplama, 365 günlük bir süreçte 53 gün gibi çok kısa bir zamanın masa başında aktif bir şekilde bulunduğu sonucunu göstermektedir. Bu durum bize, bulunulan bu süreyi konforlu geçirmenin iş verimini çok net bir şekilde etkileyebileceği gerçeğini yansıtmaktadır.

Geçmişte hiyerarşiye dayalı çalışma modeli günümüzde yerini takım çalışmasına devretmiştir. Böylece kıdemli personele daha büyük mekanlar ayrılması yerine takımların yer aldığı açık ofis alanlarında ihtiyaca ve göreve göre iş istasyonları, konsantrasyon alanları, toplantı odaları gibi ihtiyaçlar belirlemiştir. İyi tasarlanmış bir ofisin her zaman katma değeri yüksektir. Müşteri ve kullanıcı için konforlu ve huzurlu hissedebilecekleri ofis mekanları çekiciliği arttırmaktadır. İş birliği ve iletişimin önem kazandığı bu alanlarda oluşan bazı fiziksel çevre faktörleri kullanıcı üretkenliğini etkileyebilmektedir.

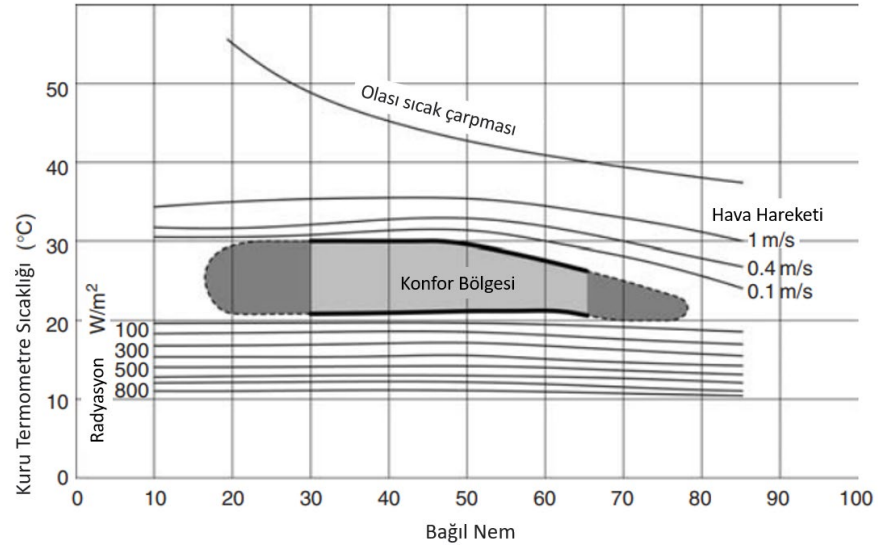
Yapılı çevrenin önemli bir parçası olan ve kullanıcıların yaşamlarının önemli bir bölümünü içinde geçirdikleri ofis mekanlarının sürdürülebilirliği, sağlık ve memnuniyetin sağlanması hususunda önemli bir faktör olan fiziksel konfor gereksinimlerinin sağlanması öncelik olarak görülmektedir. Bu doğrultuda sürdürülebilir ofis mekanlarında fiziksel konfor gereksinimleri;

1. Isıl konfor
2. İç hava kalitesi
3. Görsel konfor
4. İşitsel konfor

Şeklinde sıralanmaktadır.

#### **5.1.1. Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Isıl Konfor Gereksinimleri**

ASHRAE Standart 55 (2004) göre; ısı konfor ortam ısısından memnuniyeti ifade eden zihin durumudur (ASHRAE Standart 55, 2004). Isıl konfor kapsamında çevresel faktörler sıcaklık, termal radyasyon, nem ve hava hızıdır; kişisel faktörler aktivite ve giyimdir. Isıl konfor vücudun ürettiği ısı ile çevreye verdiği ısı arasındaki dengenin sağlanmasına, yani kişinin ısı olarak nötr halde olmasına (ne sıcak ne de soğuk hissetmesi) bağlıdır. Bulunulan konfor bölgesinde, vücudun iç sıcaklığının sabit tutulması gerektiği için vücutta meydana gelen kimyasal reaksiyonlar sonucu üretilen fazla ısıyı dışarı vermesi gerekir (Şekil 5.7).



**Şekil 5.7:** Olgay'ın sıcaklık için oluşturduğu biyoiklim haritası (1953)

Ofis ısı çevre koşullarını tanımlarken dikkate alınması gereken ana faktörler;

- Binanın ısı özellikleri (hacimdeki dış duvar, pencere vb ısı geçişlerinin olabileceği yapı elemanlarının boyutları, iç yüzey sıcaklıkları, yalıtım vs.)
- Isı ve buhar kaynağı (Havalandırma sistemi, doğal havalandırma vs.),
- İklim koşulları (Bina çevre iklimini etkileyen hava sıcaklığı, nem, hava hareketi gibi parametreler, gölgeleme vb.),
- Klima sistemi performansı (Isıtma/ soğutma sistemleri gibi),
- Etkinlikler ve mekân kullanımı (yaş, cinsiyet, giysi, kullanıcıların aktivite durumu vs.),

Şeklinde sıralanabilir.

Isıl konfor değerlendirmesi için fiziksel indeksler;

- Hava sıcaklığı [°C]
- Ortalama radyan sıcaklığı [°C]
- Döşeme Sıcaklıkları [°C]
- Bağıl nem [%]

- Hava hızı [m/s]
- Düşey Hava Sıcaklık Fark [ $^{\circ}$ C]
- Tahmini Ortalama Oy (PMV) ve Memnun Olmayanların Tahmini Yüzdesi (PPD),

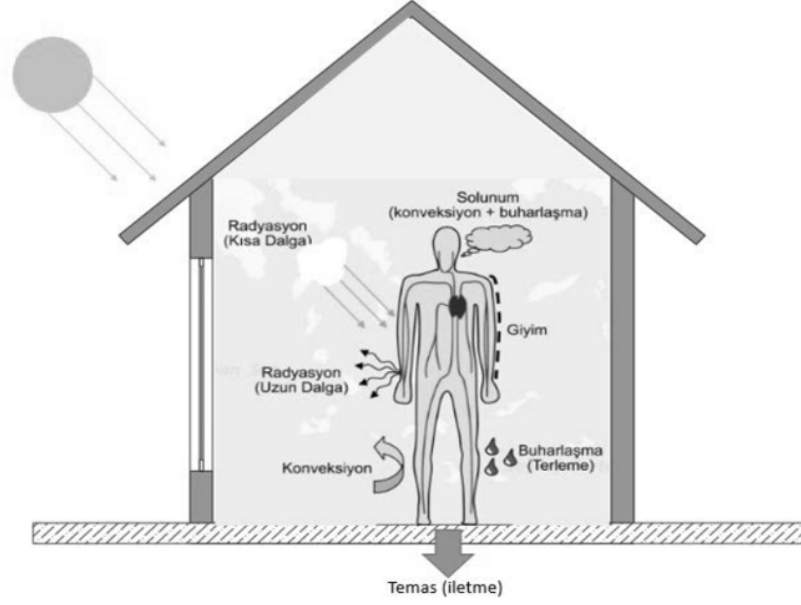
Şeklinde sıralanmaktadır.

Ofis mekanlarındaki ortam sıcaklığı, radyan ısı, nem ve hava akım hızı gibi çevresel faktörler, kullanıcıların kişisel faktörleriyle (vücut aktivitesi, giyindiği kıyafet, giysinin miktarı, türü ve maruz kalma süresi gibi) birleşerek kişinin ısı konforunu oluşturur. Vücuttan ısı dağılımını (ve dolayısıyla ısı konforu) etkileyen değişkenler çevresel, kişisel ve katkıda bulunan faktörler olarak üç gruba ayrılabilir (Tablo 5.2).

**Tablo 5.2:** Isıl konforu etkileyen faktörler.

Çevresel	Kişisel	Katkıda Bulunan Faktörler
Hava sıcaklığı	Metabolik hız (aktivite)	Yiyecek ve içecek
Hava hareketi	Deri altı yağ	Vücut şekli
Nem	Sağlık durumu	İklimе uyum
Radyan ısı	Giysi	Zihinsel durum

Isıl konfora etki eden faktörlerden çevresel faktörler hariç diğerleri çoğunlukla subjektiftir ve doğrudan ölçülemez. Bina sakinlerinin en az %80'inin kendisini rahat hissetmesi durumunda ısı konfor seviyesinin kabul edilebilir olduğu yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Djongyang vd, 2010; Taleghani vd, 2013; Mujeebu, 2019). İnsan vücudunun iç ortamla ısı dengesi, vücudun ısı üretiminin, hava sıcaklığı, nem, hava hareketi ve ışınım sıcaklığı gibi faktörlerden etkilenerek çevreye ısı verilmesi veya çevreden ısı alınması eşleştiğinde sağlanır. Bu denge iç mekanlarda konfor ve sağlık oluşumunda çok önemlidir (Şekil 5.8).



**Şekil 5.8:** İnsan vücudunun iç mekânda çevreyle olan ısıl dengesi (Öztürk, 2020)

#### 5.1.1.1. Ofis Mekanlarında Isıl Konfor Parametreleri ve Ölçümü

Yapılan birçok çalışmada kapalı bir ortamda kişinin ısıl konforunun sağlanması için ortam ve kişisel değişkenlere bağlı modeller bulunmuştur. Bu modeller arasında Fanger tarafından oluşturulan ve ısıl konforun tahmininin sağlandığı model en yaygın olarak kullanılmaktadır.

**Ortalama Isıl Duyu Göstergesi (PMV):** Belirli bir iç mekân ortamına maruz kalan bir grup insanın ortalama termal hissini tahmin etmek için kullanılan nicel bir indekstir. PO Fanger tarafından geliştirilen ısıl konfor analizi ve bina tasarımı alanında yaygın olarak kullanılan PMV-PPD modelinin bir parçasıdır. PMV, yedi noktalı bir ölçekte (+3: aşırı sıcak; +2: sıcak; +1: hafif sıcak; 0: nötr; -1: hafif serin; -2: serin; -3: soğuk) tanımlanan değer eşitlikten bulunur (Tablo 5.3).

**Isıl Memnuniyetsizlik Yüzdesi (PPD):** Mekân kullanıcıları arasında, ısıl açıdan memnuniyetsiz hissedenlerin oranının yüzde olarak ifade edildiği bir parametredir.

**Tablo 5.3:** Fanger'in ısı duyum ölçeği.

Isıl Değer	PMV Değer	Algılanan
Aşırı Sıcak	3	Tolere edilemeyen, bunaltıcı
Sıcak	2	Çok sıcak
Hafif Sıcak	1	Tolere edilebilir sıcaklık
Nötr	0	Konforlu
Hafif Serin	-1	Tolere edilebilir serinlik
Serin	-2	Çok serin
Soğuk	-3	Tolere edilemeyen soğukluk

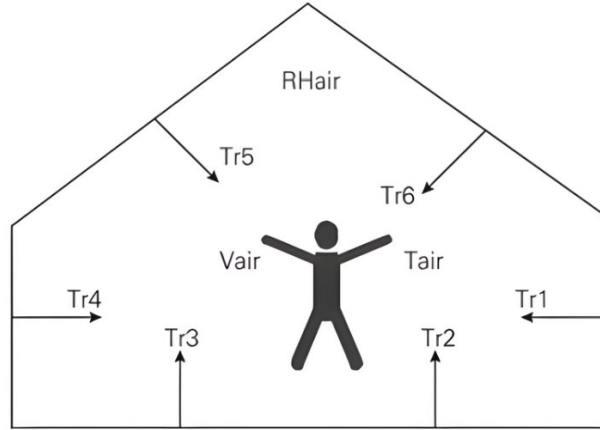
Konfor bölgesi, PMV'nin Tablo 5.1. de belirtilen, önerilen sınırlar dahilinde olduğu hava sıcaklığı ve ortalama radyan sıcaklık kombinasyonlarıyla tanımlanır. PMV modeli, söz konusu hava sıcaklığı ve ortalama radyan sıcaklığın yanı sıra geçerli metabolizma hızı, giysi yalıtımı, hava hızı ve nem ile hesaplanır. Modelin ürettiği PMV değerü önerilen aralıktaysa koşullar konfor bölgesi içindedir (Tablo 5.4).

**Tablo 5.4:** Kullanıcı için genel kabul edilebilir ısı konfor bölgesi (ASHRAE 55-2004)

Ofis Binalarında Konfor için Kabul Edilebilir Isıl Ortam (Yeni Bina ve Mevcut Bina)	
PMV Aralığı	PPD
$-0,5 < PMV < + 0,5$	<10

20. yüzyılın başlarında ofislerde hızla gelişen iklimlendirme faaliyetleri bu alanda ısı konfor kriterlerine ihtiyacı doğurmuştur. Mekân içerisinde kullanıcının hem rahatlık hem de ısı açıdan değerlendirilebilmesi için insan vücudunun ısı denge analizi gereklidir. Isı konforun sağlanabilmesi için; bireyin ortalama deri sıcaklığının belirli sınırlar içinde olması ve ortamın bağıl nemi nedeniyle ısı kaybı

yaşamaması gerekir. Bu nedenle insan ile ortam arasındaki ısı alışverişinin hesabında; hava akımı, düşey hava sıcaklığı farkı, radyan asimetri ve zemin yüzey sıcaklıkları gibi ısı konfor oluşumunu etkileyen özellikleri içeren birçok ısı endeksi geliştirilmiştir (Şekil 5.9). Bu endeksler:



**Şekil 5.9:** Isıl konfor faktörü parametreleri:  $Tr$ ; bir yüzeyin ortalama ışıma sıcaklığı,  $RH_{air}$ ; iç ortam havasının bağıl nemi,  $V_{air}$ ; hava hızı ve  $T_{air}$ ; hava (çalışma) sıcaklığıdır. Kaynak: Bluysen

**Ortalama ışıma sıcaklığı ( $Tr$ ):** Bulunulan mekânda, çevre yüzeyler ve ortamda bulunan kullanıcı arasında ışıma (radyasyon) yoluyla ısı transferi oluşur. Bu oluşan ısı geçişini belirlemek üzere, çevre yüzeylerin sıcaklıklarının birleşik etkisini ifade eden sıcaklık değerleri ortalama ışıma sıcaklığı olarak ifade edilir.

**Hava akım hızı ( $V_{air}$ ):** Hava akımı, hava moleküllerinin belirli bir yönde hareket ettiği hız veya oranı ifade eder. Kabul edilebilir aralığı hava sıcaklığı, giysi ve neme göre değişse de ortalama 0.1m/s ile 0.45m/s arasında kabul edilir. PMV modelinin kullanımı ASHRAE Standart 55'e göre, 0,20 m/s'den fazla olmayan hava hızlarıyla sınırlıdır. Belirli durumlarda konfor bölgesinin üst sıcaklık limitlerini arttırmak için 0,20 m/s'den daha yüksek hava hızları kullanılabilir. Hava hızı, havalandırma, ısıtma, soğutma ve iklimlendirme gibi çeşitli uygulamalarda önemli bir parametredir. Kış aylarında artması konforu olumsuz etkiler. Çünkü hareket halindeki hava insan bedenine çarpması sonucu deride ısı

değişikliğine neden olur (Tablo 5.5). Bu nedenle özellikle ofis ortamında ısısal rahatlığın sağlanması ve sağlığa zararlı olan su buharı, gaz ve tozların ortamdaki atılması için hava akımının belirli seviyelerde olması gerekir.

**Tablo 5.5:** Ortam hava akım hızı ve kullanıcı üzerine etkileri.

Hava akım hızı değeri	Hava akım hızı kaynaklı kullanıcı konfor durumu
0	0,1 m/sn hava akım hızının altındaki değerlerde hava akımı insanlar tarafından algılanmaz.
0,1	
0,2	Hava akım hızının 0,2 m/sn değerinin üzerinde olması durumu kullanıcıların %20'si ve üzerinde olumsuz etki oluşturmaktadır.
0,35	
0,5	Hava akımı nedeni ile oluşan konforsuzluğun büyük bölümü 0,35m/sn ile 0,5m/sn hava akım değerleri aralığında olduğu belirlenmiştir.
0,8	Hava akım hızının 0,8m/sn sınır değerini aşması istenmez.
1,5	1,5 m/sn hava akım hızı ve üstü değerler kullanıcılar üzerinde olumsuz psikolojik etki oluşturmaktadır.

Bir işyeri ortamında sağlık ve verim gözetilerek yaklaşıldığında, ideal hava akımı 150 mm/sn civarında olmalıdır. Hava akımının 510 mm/sn düzeyine çıktığı durumlarda ortam “esintili”, 100 mm/sn düzeyine düştüğünde ise ortam “havasız” olarak nitelendirilmektedir (**Url-68**)

**Düşey Hava Sıcaklık Farkı:** İç mekânda kullanıcının ayak ve baş yüksekliği arasında oluşan sıcaklık farkı düşey hava sıcaklık farkı olarak tanımlanır. Ayak için döşemeden 0,1m yükseklik ve baş için 1,1m yükseklik arasındaki sıcaklık farkına bakılır. Söz konusu sıcaklık farkı kullanıcı için konforsuzluk sebebi olabilmektedir. 4 °C ve altı düşey hava sıcaklık farkı kabul edilebilir değerlerdir. Kullanıcının memnuniyetinin sağlanabildiği düşey hava sıcaklık farkı değerleri üç sınıfa ayrılmıştır (Tablo 5.6):

**Tablo 5.6:** İç mekân düşey hava sıcaklık farkı müsaade edilebilir sınır değerleri (TSE, 2002).

Sınıf	A sınıfı	B sınıfı	C sınıfı
İç mekân düşey hava sıcaklık farkı değeri (°C)	$\leq 2$	$\leq 3$	$\leq 4$

**Nem:** Havada bulunan su buharı miktarını ifade eden nem, konforumuzu, sağlığımızı ve çeşitli doğal süreçleri doğrudan etkileyen çok önemli bir atmosferik parametredir. Nem tipik olarak yüzde olarak ölçülür ve genellikle bağıl nem olarak ifade edilir. Isıl konfor için belirlenmiş bir alt nem sınırı yoktur; dolayısıyla bu standartta minimum bir nem düzeyi belirtilmez. Ancak cildin kuruması, mukus zarlarının tahrişi, gözlerin kuruması ve statik elektrik üretimi gibi termal olmayan konfor faktörleri, çok düşük nemli ortamların kabul edilebilirliğine sınırlamalar getirebilir.

**Bağıl nem (RH):** Havadaki gerçek su buharı miktarının, havanın belirli bir sıcaklık ve basınçta tutabileceği maksimum su buharı miktarına oranıdır. Yüzde olarak ifade edilir ve aralığının %40 ile %60 arasında olması tavsiye edilir. (ASHRAE Standardı 62.1-2016, mikrobiyal büyümeye yol açabilecek koşulların olasılığını azaltmak için kullanılan alanlardaki bağıl nemin %65'in altında kontrol edilmesini önermektedir). Sıcak hava, soğuk havadan daha fazla nem tutabilir. Yüksek nem, terin buharlaşması yoluyla vücudun soğuma yeteneğini azalttığı için, sıcak günlerde bunaltıcı ve rahatsız edici olabilir. Düşük nem ise solunum rahatsızlığı ve cilt kuruluğuna neden olabilir.

İç mekânda bir kişinin ısıl konforunu belirleyen parametreler; hava sıcaklığı ( $T_a$ ) ve ortalama radyasyon sıcaklığı ( $Tr1$  ila  $Tr6$  ortalaması), hava hızı ( $v_a$ ) ve türbülans yoğunluğu, nem (bağıl nem, RH).

**Çalışma sıcaklığı ( $T_{air}$ ):** Çalışma sıcaklığı bir mekânda hava ve kullanıcılarla doğrudan temas halinde olan çevreleyen yüzeylerin ortalama sıcaklığını ifade

eder. Hava sıcaklığı, radyan sıcaklık ve ortalama radyan sıcaklık değerlerinin bireylerin ısı konforu üzerindeki birleşik etkilerinin bir ölçüsüdür.

Kişinin kendi vücudu ile çevre arasındaki ısı alışverişi dengesine bağlı olarak algılayacağı sıcaklığı temsil eden çalışma sıcaklığı hesabında, hava sıcaklığının yanı sıra kişi ve çevre yüzeyler arasındaki radyasyon ve konveksiyon ısı transferi dikkate alınır. (Konveksiyonel ısı, hava veya su gibi bir ortam aracılığı ile ısı geçişi sağlanmasıdır. Ortalama radyan sıcaklık, bir alanı çevreleyen elemanların ortalama yüzey sıcaklığıdır ve vücuttan hem radyasyonla hem de yüzeylere temasla ısı iletimini etkiler). Genellikle ortalama radyan sıcaklık ile hava sıcaklığı arasındaki farkın 4°C'den küçük olduğu durumda, hava sıcaklığı ve ortalama radyan sıcaklığın ortalaması olarak hesaplanır.

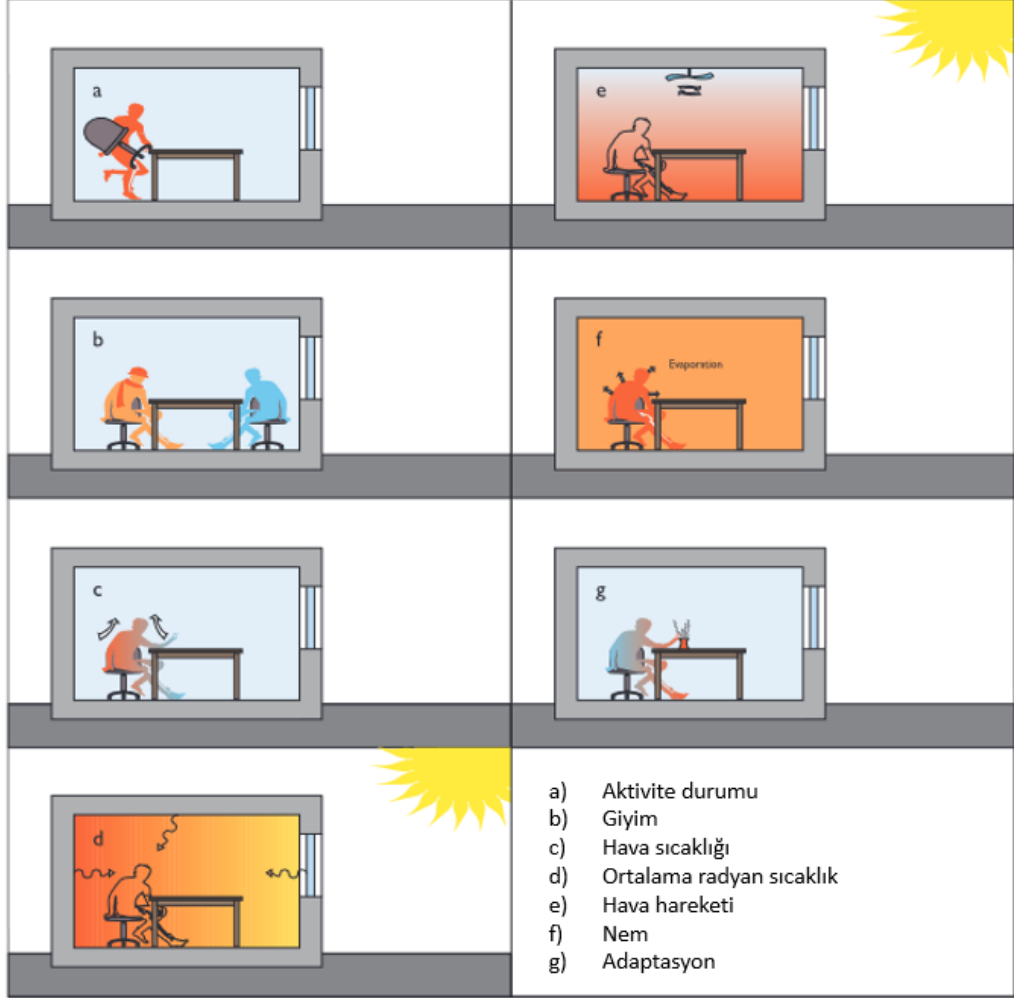
Ortam, ışınım, yüzey ve çalışma sıcaklıkları, hava hızı ve nem gibi fiziksel niceliklerinin ölçümü ve yöntemleri ISO 7726'da detaylıca tanımlanmaktadır.

Bireysel tercihler ısı konforu etkilese de genel olarak İşyeri (Sağlık, Güvenlik ve Refah) Yönetmeliklerinde ofis alanlarında hareketsiz olunan işyerlerinde en az sıcaklığın 16°C ve fiziksel çaba gerektiren işyerlerinde en az 13 °C olması öngörülmektedir. Konfor koşulları belirlenen genel refah ortamından uzaklaştıkça çalışan sağlığına yönelik risk artmaktadır (Url-69).

ASHRAE 55 standardına göre ofis alanında ısı konforunun sağlanabilmesi için ideal şartlar; iç mekân sıcaklığının 20-25,5 °C, bağıl nemin ise %30-60 arasında olması durumunda sağlanabilmektedir. İç mekân ısı konfor koşullarının sağlanabilmesi için; iç yüzey sıcaklığı: 17-19 °C, döşeme sıcaklığı: 18-20 °C, tavan döşemesi sıcaklığı:18-20 °C, düşeyde sıcaklık farkı ise  $\leq 3$  °C olarak önerilmektedir.

**Metabolik Aktivite:** İnsanın kas aktiviteleri sonucunda metabolizmasında harcanan enerji ısıya dönüşür. İnsan hareket halinde iken kişisel parametrelere (vücut yüzey alanı “yaklaşık 1.8m<sup>2</sup>”, cinsiyet, yaş, kilo, giyim) ve çevresel şartlara bağlı olarak durağanlıktan daha fazla ısı üretir. Örneğin durağan bir

durumdan ayağa kalkma haline geçildiğinde 0,85°C, ortamda sakince dolaşma durumunda ise 3,4°C ısı artışı gözlenmektedir (Şekil 5.10).



Şekil 5.10: İç mekanda bireyin metabolik aktivite durumu (Brophy ve Lewis, 2011)

Durağan bir kişinin ürettiği ısının ortalama değeri 1 Met olarak kabul edilir. 1 met = 58,2 W/m<sup>2</sup>'dir. Mekân içerisinde aktivite düzeyine göre kullanıcı ısı akıları üretmektedir. Bu durum ofis mekanlarındaki kullanıcı için aktivite değerleri Tablo 5.7'de görülebilmektedir.

**Tablo 5.7:** Ofis ortamında farklı aktivitelere göre insanın ürettiği ısı akıları ve met değerleri.

Ofis Aktiviteleri	W/m <sup>2</sup>	Met
Oturarak okumak	55	1.0
Yazmak	60	1.0
Klavyede yazmak	65	1.1
Oturarak dosyalamak	70	1.2
Ayakta dosyalamak	80	1.4
Ofis içinde dolaşmak	100	1.7
Paketlemek, kaldırmak	120	2.1

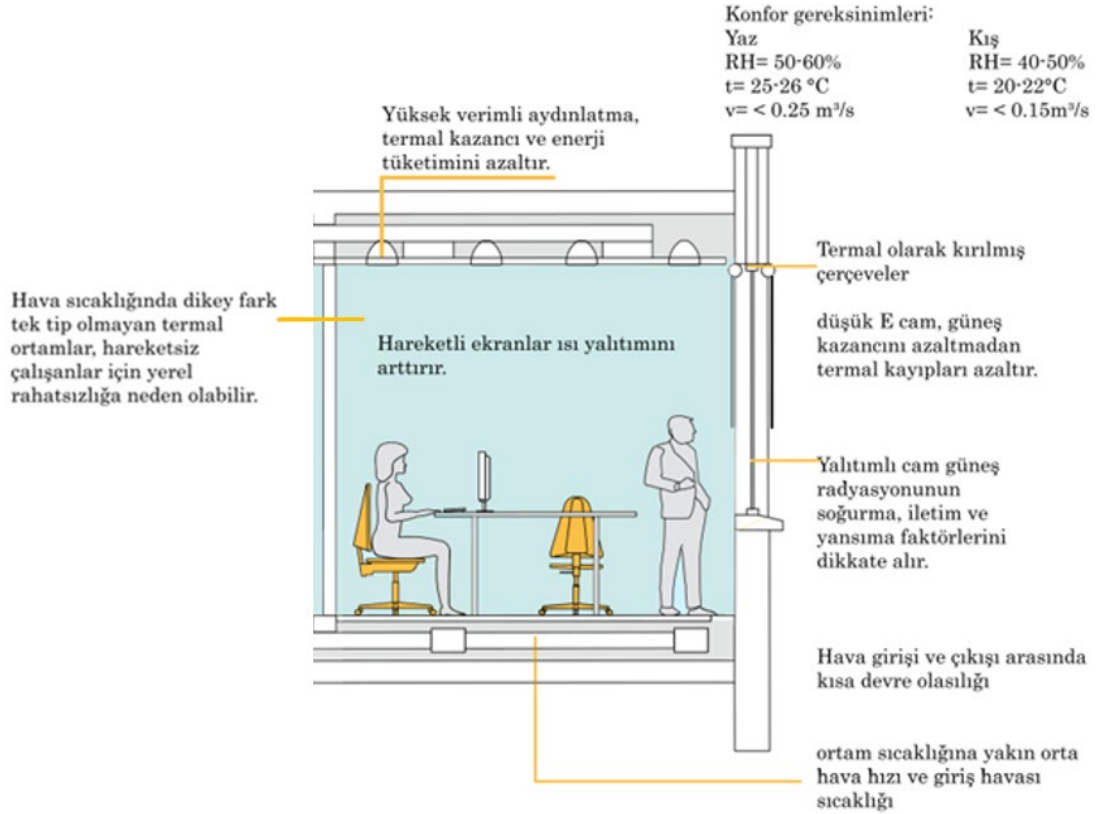
**Giyim:** Vücudu çevreleyerek ısı kaybını azaltmak için giysi kullanılması giyinme eylemi olarak adlandırılır. Giysilerden kaynaklanan termal direncin birimi "clo" dur ve bir kişinin 21°C sıcaklıkta rahat etmesi için gereken ısı yalıtımı birimi 1 clo = 0,155 m<sup>2</sup> °C/W olarak ifade edilir (ISO, 2005) (Tablo 5.8).

**Tablo 5.8:** Ofis ortamında farklı giysi kombinasyonları ile sağlanan ısı yalıtımı

GİYSİ KOMBİNASYONU	ISIL DİRENÇ	
	m <sup>2</sup> K/W	clo
Yaz için hafif takım: İç çamaşırı, uzun hafif pantolon, kısa kollu açık yakalı gömlek, hafif çorap ve ayakkabı	0.08	0.5
Hafif iş kıyafeti: Hafif iç çamaşırı, uzun kollu pamuklu iş gömleği, iş pantolonu, çorap ve ayakkabı	0.11	0.7
Kış için kapalı takım: İç çamaşırı, uzun kollu gömlek, pantolon, uzun kollu ağır ceket veya kazak, yün çorap ve ayakkabı	0.16	1.0
Ağır iş kıyafeti: Uzun bacaklı ve kollu pamuklu iç çamaşırı, gömlek, pantolon, ceket ve yelek dahil takım elbise, yün çorap ve ağır ayakkabı	0.23	1.5

**Tablo 5.9:** Ofis alanları için önerilen konfor kriterleri (Ur1-70).

Ofis alanları için önerilen konfor kriterleri	Kış sıcaklık aralığı için belirtilen aktivite ve giyim seviyeleri		Yaz sıcaklık aralığı için belirtilen aktivite ve giyim seviyeleri				Önerilen hava besleme hızı (L.s <sup>-1</sup> kiş <sup>-1</sup> aksi belirtilmedikçe)	Filtrasyon derecesi †	Korunan aydınlatma (lüks)§	Gürültü derecesi (NR)¶
	Sıcaklık (°C)	Aktivite (met)	Giyim (clo)	Sıcaklık (°C)	Aktivite (met)	Giyim (clo)				
Yönetici Ofisi	21–23	1.2	0.85	22–24	1.2	0.7	8	F7	500	30
Genel Ofis	21–23	1.2	0.85	22–24	1.2	0.7	8	F6- F7	500	35
Açık Plan Ofis	21–23	1.2	0.85	22–24	1.2	0.7	8	F6- F7	500	35



**Şekil 5.11:** Ofis ortamında ısı konfor durumu (Brophy ve Lewis, 2011)

#### 5.1.1.2. Isıl Konfor Değerlendirmesinde Kullanılan Standartlar

Yukarıda bahsedildiği gibi ısı konfor birçok faktörden etkilenir. Kullanıcı, aktivite, ortam gibi değişkenlere göre uygun ısı konfor sağlayabilmek için standartlar belirlenmesi, konforun kullanıcı tarafından kontrolü noktasında çok önemlidir.

**ISO 7730:** ISO 7730, iç ortamlarda ısı konforun değerlendirilmesi konusunda rehberlik sağlayan uluslararası bir standarttır. Standart ilk olarak Uluslararası Standardizasyon Örgütü (International Organization for Standardization-ISO) tarafından 1984 yılında yayınlanmış ve günümüze kadar birkaç kez güncellenmiştir.

ISO 7730'un amacı, iç mekanlarda ısı konfor elde etmek için standart bir yaklaşım oluşturmaktır. Standart, farklı bireylerin termal ihtiyaçlarını belirlemek

için metabolik hız, giysi yalıtımı ve aktivite seviyesi gibi faktörleri de hesaba katarak belirli bir alanda bulunanlar için optimum hava sıcaklığı, radyan sıcaklık, nem ve hava hızının belirlenmesi için öneriler sunar.

ISO 7730, ASHRAE Standardı 55'te kullanılan modele benzeyen Tahmini Ortalama Oy (PMV) indeksi adı verilen bir termal konfor modeli kullanır. PMV ve PPD endekslerinin ve yerel termal konfor kriterlerinin hesaplanması kullanılarak termal konforun analitik olarak belirlenmesi ve yorumlanmasını içerir. PMV indeksi, bir alandaki termal konfor seviyesini belirlemek için hava sıcaklığı, ortalama radyan sıcaklık, hava hızı, nem ve giysi yalıtımı dahil çeşitli faktörleri dikkate alır.

Standart ayrıca, belirli bir mahalde ısı konforu değerlendirmek için kullanılacak ölçüm teknikleri ve araçları hakkında rehberlik sağlar. Bu, hava sıcaklığını, yüzey sıcaklığını, nemi ve hava hızını ölçme yöntemlerinin yanı sıra PMV indeksini hesaplama tekniklerini içerir. Isıtma ve soğutma dönemleri için farklı hazırlanan standart aynı zamanda Memnuniyetsizlerin Tahmini Yüzdesi (PPD) indekslerini kullanarak ısı konforunun tahminlenmesini ve yorumlanmasını sağlar.

ISO 7730 (2005) kılavuzunda ısıtma dönemi için; ortalama ışıyım sıcaklığı da dahil iç ortam hava sıcaklığının 20- 24°C aralığında, soğutma döneminde; ortalama ışıyım sıcaklığı da dahil iç ortam hava sıcaklığının 23- 26°C aralığında olması ve her iki dönemde de bağıl nemin %30-70 aralığında olması önerilmektedir. Ofis binalarında; hava akım hızının ısıtma döneminde 0,16 m/sn'i, soğutma döneminde 0,19 m/sn'i geçmemesi önerilmektedir (Kocaman, 2021).

Genel olarak, ISO 7730'a uygunluk, iç mekanlarda termal konforun iyileştirilmesine yardımcı olabilir, bu da artan üretkenliğe, iyileştirilmiş sağlık ve esenliğe, daha düşük enerji tüketimine ve işletme maliyetlerine yol açabilir.

**ISO 7726:** ISO 7726, iç ortamlarda termal konfor parametrelerinin ölçülmesine yönelik yöntemleri belirleyen uluslararası bir standarttır. Isıl konforun ölçülmesi

ve değerlendirilmesi ile ilgilenen ISO 7730 serisinin bir parçasıdır. Standart, bir mahalde bulunanların konforunu sağlamak için termal ortamın değerlendirilmesine yönelik yönergeler ve prosedürler sağlar. Fiziksel büyüklükleri ölçmek için aletler ve yöntemler belirtilmiştir (Cenevre: International Standards Organisation).

**ISO 8996 (2004):** Metabolik hızın belirlenmesi.

**ISO 9920 (2009):** Bir giysi grubunun ısı yalıtımı ve buharlaşma direncinin tahmini.

**ISO 10551 (2001):** Termal ortamın etkisinin öznel değerlendirme ölçekleri kullanılarak değerlendirilmesi.

**ASHRAE Standart 55:** ASHRAE Standardı 55, iç mekanlarda termal konfor elde etmek için yaygın olarak tanınan bir kılavuzdur. 1966'da ilk kez yayınlanan kılavuz değişen teknolojilere, bina yönetmeliklerine ve araştırma bulgularına ayak uydurmak için çeşitli revizyonlardan geçmiştir. Ticari, kurumsal ve konut binalarında oturanlar için kabul edilebilir hava sıcaklığı, radyan sıcaklık, nem ve hava hızı aralıklarını belirtir. Standart, farklı türdeki alanlar için en uygun ısı koşulları belirlemek üzere bireyin ısı ihtiyaçlarını etkileyebilecek farklı metabolik hız, giysi yalıtımı ve aktivite seviyesi gibi faktörleri tanımlar.

Standard 55'in temel özelliklerinden biri, belirli bir alandaki termal konfor seviyesini belirlemek için birden fazla değişkeni hesaba katan Tahmini Ortalama Oy (Predicted Mean Vote-PMV) indeksi adı verilen ısı konfor modelinin kullanılmasıdır. Bu model, mevcut koşulları değerlendirmek, yeni sistemler tasarlamak veya bir alanın standarda uygun olup olmadığını değerlendirmek için kullanılabilir.

Isıl konfor şartlarının sağlanması için; ASHRAE Standart 55 iç ortam hava sıcaklığının soğutma dönemlerinde 22,2-26,7°C ve ısıtma dönemlerinde 20-23°C aralığında olmasını önerirken bağıl nem için %30-60 aralığında olması gerektiğini

belirtmektedir. Mekanlarda hava akımının 0,15 m/sn'den hızlı olmasını yüksek hava akım hızı olarak değerlendirmektedir (Kocaman, 2021).

CIBSE, ofisler için konfora yönelik sıcaklık aralıklarının coğrafyaya ve kültüre göre derecelendirilmesi gerektiğini önermektedir. Klimalı binalar için bu sıcaklık kışın 21-23°C, yazın ise 22-24°C olmalıdır şeklinde belirtmektedir (Cornwall Council, 2012) (Tablo 5.10).

Yukarıda bahsedilen ısı konfor parametreleri ve standartları doğrultusunda Ofis Yapı Türü ve FK1- Isıl Konfor açısından, Tablo 5.20'ye ait, değerlendirme sonuçları ve yapı için belirlenen Hedef konfor değerleri (HK), karşılaştırılıp hesaplanabilecek ve sonuçlar ilgili tabloya işlenerek Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi için Değerlendirme tablosu oluşturulacaktır. Oluşturulan tablonun değerlendirmesinde ölçütlere karşılık gelen değerlerin ısı sağlığını asgari düzeyde sağlaması ön koşuldur.

**Tablo 5.10:** Ofis mekanlarında çalışma şekline bağlı ısı konfor koşulları.

Çalışma Şekli	Hava Sıcaklığı			Bağıl Nem			Hava Akımı
	Min. °C	En uygun °C	Max. °C	Min. %	En uygun %	Max. %	
Ofis işleri	18	21	24	30	50	70	0,1
Oturarak	10	20	24	30	50	70	0,1
Ayakta	17	18	22	30	50	70	0,2

Standart 55'e uygunluk, enerji tüketimini ve işletme maliyetlerini düşürürken aynı zamanda kapalı alanda yaşayanların memnuniyetini, üretkenliğini ve refahını artırmaya yardımcı olabilir.

**EN 16798 Standardı:** EN 16798 standardı, ısıtılan tesislerdeki ısı ortam kriterlerinin belirtildiği bir standarttır.

**TS EN 27243:** Türkiye’de işyerlerinin termal konfor şartlarının ölçülmesi ve değerlendirilmesinde TS EN 27243 standardından yararlanılabilmektedir (**Url-71**).

#### 5.1.1.3. Açık Ofis Mekanlarında Isıl Konfor

Açık plan ofis alanlarındaki ısı konforu; fiziksel, fizyolojik ve psikolojik değerlendirmelerin yanında kişiye göre yaş, cinsiyet, konum, yılın zamanı vb dahil olmak üzere bireysel ve coğrafi farklılıklar gösterir. Isıl olarak yerel rahatsızlığa neden olan ana faktörler; kullanıcının vücudunun istenmeyen şekilde ısınması veya soğuması, hava akımları, baş ve zemin arasında anormal derecede dikey sıcaklık farkı durumu olarak sıralanabilir. Ayrıca aynı ortamda, giyim izolasyonu ve metabolizma hızındaki farklılıklar nedeniyle farklı öznel tepkiler olabilir. Sıralanan bu nedenler bir araya geldiğinde, açık planlı ve çok kişinin kullandığı ofis alanlarında farklı kişisel algılamalar nedeniyle herkesi memnun edecek bir termal ortam tanımlamak mümkün olmayabilir. Ancak belirli bir kullanıcı yüzdesini memnun edebileceği öngörülen ısı ortamları tanımlamak mümkündür. Bunun için açık plan ofisler gibi insan yoğunluğunun fazla olduğu alanlarda iklimlendirme sistemleri kullanılarak, kullanıcılara buldukları ortamda ısı konforu sağlanabilmektedir. Bu konu ile ilgili Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 17/07/2013 tarihinde “İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik” çıkarmıştır. Yönetmelik uyarınca ofislerde uygulanacak ısı düzenlemeler sonucu kullanıcılar için konfor elde edilebilecektir. Ancak iklimlendirme sistemlerinin sağlıklı ve güvenli hizmet sağlayabilmesi için; 25.04.2013 tarihinde 28628 Sayılı Resmî Gazetede Yayımlanan İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde belirlenen yetkili kişi ve kuruluşlar tarafından bu sistemlerin periyodik bakımları yapılmalıdır.

### **5.1.2. Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında İç Hava Kalitesi Gereksinimleri**

İç mekân hava kalitesi, insanların içerisinde önemli miktarda zaman geçirdikleri kapalı alanlardaki havanın; sağlık, konfor ve esenlik açısından uygunluğunu ifade eder. 2008 yılında T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı sorumluluğunda yer alan Avrupa Birliği direktiflerinin ulusal mevzuata uyarlanması sonucu 06.06.2008 tarihinde Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi (HKDY) Yönetmeliği 26898 sayılı Resmî Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğü girmiştir. Yönetmelikle, ölçülmesi/analiz edilmesi gereken parametreler doğrultusunda insan sağlığı ve çevrenin korunması için hava kalitesini izleyerek sınır değerlerin korunması amaçlanmaktadır. Bakanlığın 2005 yılında başlayan online hava kalitesi izleme sonucu elde edilen anlık veriler kamuoyu ve ilgili araştırmacıların bilgisine sunulmaktadır. Böylece iç mekân konforu oluşumunda ve kullanıcı sağlığını koruyacak seviyede iç mekâna taze hava girişi sağlama noktasında; hesaplamalar ve doğru sistem çözümleri yapılabilir. İç mekân hava kalitesi doğal, mekanik veya her ikisinin birlikte kullanıldığı hibrid sistemler sayesinde sağlanabilmektedir. Konfor düzeyinin en yüksek oranda sağlanabildiği sistem mekanik havalandırma sistemidir. Dış hava sıcaklığının 15-27 °C arasında olduğu dönemlerde enerji tasarrufu sağlanabilmesi açısından doğal havalandırma yapılması tavsiye edilmektedir (ASHRAE 90.1).

#### **5.1.2.1. Ofis Mekanlarında Hava Kirletici ve Kaynakları**

Zamanının %90'nını kapalı mekânda geçiren insanlar günde 12.000 litre hava solumaktadır. Bu nedenle iç mekân hava kalitesinin insan sağlığı üzerindeki etkisi çok önemlidir. Günümüzde daha az enerji tüketmek için yalıtılıp hava geçirimsiz hale getirilen ofis binalarında sadece mekanik havalandırma kullanımı yetersiz ve sağlıksız koşullar oluşturmaktadır. Bu durum iç mekân kirleticileri ile de birleşince hasta bina sendromu fenomeni ile yüzleşilmektedir. Bir diğer önemli durum da kötü havalandırılan alanlarda toz akarlarının ve küf sporlarının daha yüksek konsantrasyonlara ulaşarak; alerji, astım gibi kronikleşen hastalıklara, ortamda kötü koku oluşumuna neden olarak psikolojik rahatsızlıklara ve daha da

kötüsü kanser gibi ciddi hastalıklara sebep olabilmesidir. Ayrıca iç mekanlarda havanın çok kuru olması durumu statik elektriğe, mukoza zarlarının kurumasına ve solunum sorunlarının kötüleşmesine neden olabilir. Havanın çok nemli olması küf ve toz akarlarının çoğalmasını teşvik edebilir; bunların her ikisi de solunum sorunlarına neden olabilir.

İç mekanlara ve çalışmaya konu olan ofis iç ortamına etki eden hava kirleticilerin ana kaynakları:

- Dış hava,
- İnsanlar (solunum işlemi sırasında karbondioksit, su buharı ve organik maddeler çevreye verilir),
- Bitkiler,
- Evcil Hayvanlar,
- Mobilyalar,
- Araç, gereç ve teçhizatlar,
- Yapı malzemeleri,
- Havalandırma ve iklimlendirme sistemleri,
- Temizlik ürünleri,
- .....

Şeklinde sıralanabilir. Sıralanan ana kaynakların oluşturduğu ve iç mekân konforuna etki eden başlıca hava kirleticileri (Hava Kalitesi İzleme Şubeleri tarafından izlenen);

- Karbondioksit (CO<sub>2</sub>),
- Karbon monoksit (CO),
- Formaldehit,
- ETS (sigara dumanı),
- Partikül maddeler (PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>),
- Uçucu Organik Bileşikler (VOC'ler),

- Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH),
- Azot Dioksit NO<sub>2</sub>,
- Azot oksitler NO<sub>x</sub>,
- Kükürt dioksit SO<sub>2</sub>,
- Kurşun (Pb),
- Kadmiyum (Cd),
- Arsenik (As),
- Nikel (Ni),
- Benzen,
- Ozon O<sub>3</sub>,
- .....

Şeklinde sıralanmaktadır. Bu kirleticiler için sınır değerler Tablo 5.11’de belirtildiği gibidir. Söz konusu kirleticilerin havada bulunma miktarı, bir milyon birim hacimdeki gaz hacmi ppm veya 1m<sup>3</sup> havada bulunan kirletici ağırlığı için mg/m<sup>3</sup>, ng/m<sup>3</sup>, µg/m<sup>3</sup> birimleri kullanılmaktadır.

Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) seviyeleri milyonda 1000 parçayı (ppm) aşmamalıdır. CO<sub>2</sub>'nin "tehlikeli" seviyesi çok daha yüksek (yaklaşık 40.000 ppm) olsa da, 700-800 ppm'nin üzerindeki herhangi bir değer bilişsel işlevi ve karar almayı önemli ölçüde etkiler.

Azot Dioksit (NO<sub>2</sub>) tahriş edicidir ve uzun süreli maruz kalma bronşit gibi solunum sorunlarına neden olabilir. Solunum sorunlarını önlemek için 1 saatlik NO<sub>2</sub> standardının milyarda 100 parça (ppb) düzeyinde olması gerekirken, dış ortamdaki ortalama konsantrasyon 53 ppb'dir.

Karbon monoksit (CO) yakıt yandığında ortaya çıkan renksiz, kokusuz bir gazdır. Bu gaz özellikle tehlikelidir çünkü kandaki hemoglobine bağlanarak oksijenin vücut doku ve organlarına taşınmasını engeller. Yüksek seviyelerde CO

zehirlenmesi de ölümcül olabilir. 8 saatlik bir süre boyunca 9 ppm, iç mekân ortamlarında maksimum güvenli CO seviyesidir.

Partikül Madde PM 2.5, havada yüzen ve solunabilen, çapı 2,5 mikrometreden küçük olan küçük parçacıklı maddedir. PM 10 solunamayan, çapı 2,5 ila 10 mikrometre arasında olan daha büyük parçacıklı maddedir. PM2.5 kadar küçük. Bu partikül madde türlerinin her ikisi de metallere, yanma partiküllerinden, organik bileşiklerden ve diğer malzemelerden oluşur. Partikül madde astım atakları, bronşit ve nefes almada zorluk gibi çok sayıda solunum problemine neden olabilir. Ayrıca kalp hastalığı ve diyabet gibi mevcut tıbbi durumları da kötüleştirebilir. Metreküp başına 12 mikrogramın ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) altındaki tüm PM2,5 seviyeleri "güvenli" olarak kabul edilir.  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  seviyelerinde partikül madde son derece güvensiz olarak değerlendirilmektedir.  $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kadar düşük seviyelere uzun süre maruz kalmak sağlık sorunlarıyla ilişkilendirilmiştir; dolayısıyla ne kadar düşükse o kadar iyidir.

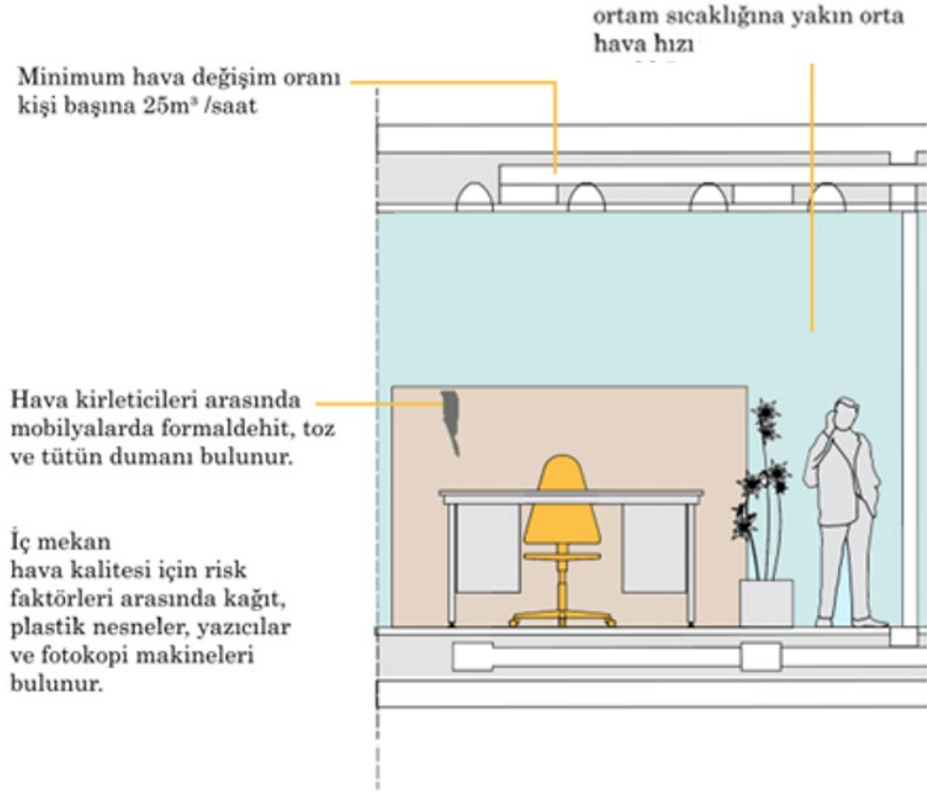
Uçucu Organik Bileşikler (VOC'ler) belirli katı veya sıvılardan gaz halinde havaya salınan kimyasal kirleticilerdir. VOC'ler genellikle düşük seviyelerde zararlı olmasa da, göz ve solunum yolu tahrişinin yanı sıra baş ağrısı, baş dönmesi ve mide bulantısına da neden olabilirler. Yüksek seviyelerde benzen ve formaldehit gibi bazı VOC'lerin kansere neden olduğu bilinmektedir. VOC'ler için izin verilen maruz kalma seviyesi 0,75 ppm'dir ve eylem seviyesi 0,5 ppm'dir (Tablo 5.11).

**Tablo 5.11:** İnsan sağlığı ve çevrenin korunması için dış hava kalitesi sınır değerleri (Url-73).

Hava Kirletici	lim Periyodu	Sınır Değerler			Uyum Takvimi
		Türkiye (2024)	AB lkeleri	WHO	
SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	Günlük	125	125	40	01.01.2019
	Saatlik	350	350	-	
PM 10 (μg/m <sup>3</sup> )	Günlük	50	50	45	01.01.2019
	Yıllık	40	40	15	
PM 2.5 (μg/m <sup>3</sup> )	Günlük	-	-	15	Mevzuatta sınır değer yok
	Yıllık	-	20	5	
NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	Saatlik	250	200	-	01.01.2024
	Yıllık	40	40	10	
NO <sub>x</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	Yıllık	30	30	-	01.01.2019
CO (mg/m <sup>3</sup> )	Max. Günde 8 saatlik ortalama	10	10	-	01.01.2017
O <sub>3</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	Max. Günde 8 saatlik ortalama	120	120	100	01.01.2022

Benzen C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (µg/m <sub>3</sub> )	Yıllık	7	5	-	01.01.2021
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	Yıllık	0,5	0,5	-	01.01.2019
As (ng/m <sup>3</sup> )	Yıllık	6	6	-	01.01.2020
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	Yıllık	5	5	-	01.01.2020
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	Yıllık	20	20	-	01.01.2020
Benzoapiren B(a)p (ng/m <sup>3</sup> )	Yıllık	1	1	-	01.01.2020
.....	.....	.....	.....	.....	.....

Ofis ortamlarında hava kalitesi, iç mekânda bulunan sağlığa zararlı olabilecek madde ve parçacıkların, inşaat malzeme ve ofis ürünlerinden kaynaklanan uçucu organik bileşiklerin, sigara dumanı, toz akarları ve küf gibi kirleticilerin yoğunluğuna bağlıdır (Şekil 5.12).

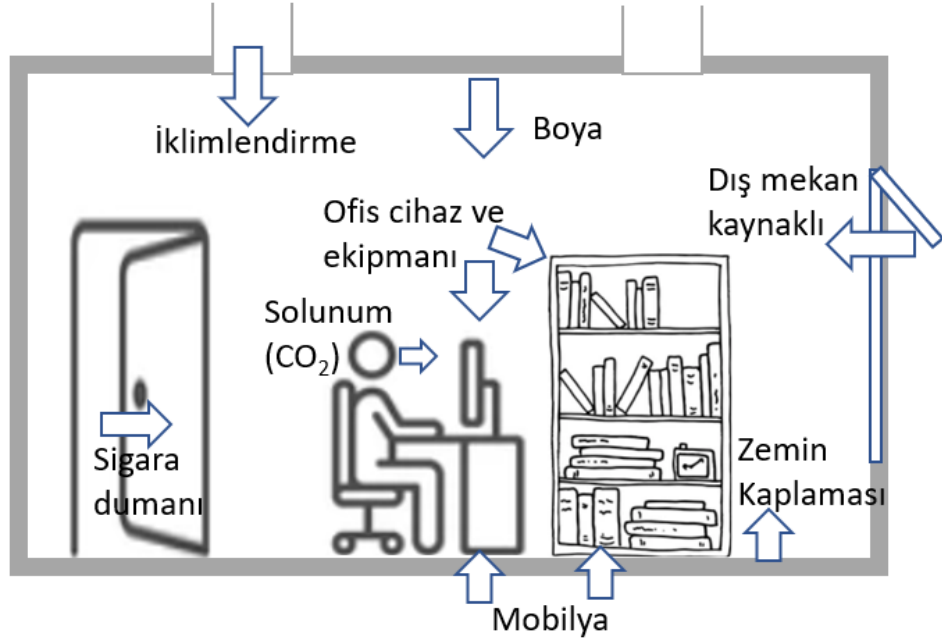


**Şekil 5.12:** Ofis ortamında iç hava kalitesi ve kirleticiler (Brophy ve Lewis, 2011)

Ofis ortamında kullanıcı yoğunluğuna bağlı olarak solunum sonucu mekânda biriken karbondioksit, pencerelerden doğal havalandırma yoluyla veya mekanik havalandırma sistemleri vasıtası ile seyreltilir. Karbon içeren malzemelerin eksik yanması sonucu oluşan karbon monoksit renksiz, kokusuz, tatsız, yanıcı ve zehirlidir. Formaldehit, mobilya, yapı ve yalıtım malzemelerinden salınan renksiz, yanıcı ve zararlı bir gazdır. PM10 solunabilir parçacıklar olarak tanımlanır ve çapı 10 µm'den küçüktür ve etkileri esas olarak solunum sisteminin üst solunum yollarını etkiler. PM2.5, çapı 2,5 µm'den küçük olan daha ince parçacıklardır ve alt solunum sistemine ulaşabilirler. VOC'ler, kronik veya akut etkilerle birlikte, solunması ve maruz kalması halinde toksiktir. Bazı sıcaklık ve bağlı koşullarda nem, küf ve bakteriler için besindir, mikro toksinler içeren MVOC (Mikrobiyal Uçucu Organik Bileşikler) kaynaklarıdır. İnsan sağlığı açısından bir diğer önemli tehlikeli gaz ise radondur. Tehlike, solunum yollarında,

bronşlarda ve akciğerlerde biriken günlük gaz ürünleriyle bağlantılıdır. Binalarda yer altından ve bazı malzemelerden dışarı atılır. Konsantrasyon, bina yapısının ve toprağın fonksiyonuna göre değişir. Alçak katlı, zemine kapalı ve havalandırmanın yetersiz olduğu binalarda risk daha yüksektir. Ofis mekanlarında iç hava kalitesi sağlayabilmek için bu kirleticiler, EN 16798-1 (2019) standardında belirtildiği gibi kaynak kontrolü, havalandırma, filtreleme ve/veya hava temizleme yoluyla kontrol altında tutulmalıdır.

Günün önemli bölümünü ofis ortamında geçiren kullanıcılar binalarda yaygın olarak bulunan çok çeşitli malzemelerden kaynaklanan düşük seviyeli emisyonlara sürekli maruz kalma durumundadır. Bu kirleticilerin çoğu binanın kendisinden kaynaklanan uçucu organik bileşikler (VOC) yayan iç kaplamalar, ofis cihaz, ekipman ve mobilyaları, bakımı aksatılan havalandırma sistemleri gibi sıralanabilmektedir (Şekil 5.13).



**Şekil 5.13:** Ofis İç Hava Kalitesini Etkileyen Faktörler.

Kişinin bulunduğu ortamdaki hava kirleticilerine maruz kalma durumu, kirleticilerin zaman içerisindeki konsantrasyonu olarak  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  cinsinden tanımlanabilir.

İç mekân havasının barındırdığı kirletici konsantrasyonu:

- Mekandaki kirletici üretimi veya salımı belirli bir kirletici kaynağın yüzey alanı başına emisyon oranına ( $\mu\text{g/s}$ ),
- Havalandırma sistemi yoluyla sağlanan veya değiştirilen havada bulunan (ppm veya  $\mu\text{g/m}^3$  cinsinden) belirli bir kirleticinin miktarına,
- Belirli bir süre boyunca mekân içinde değiştirilen veya sağlanan havanın hacmine, bir başka ifadeyle  $\text{m}^3/\text{h}$  veya  $\text{l/s}$  olarak ölçümlenen havalandırma oranına, bağlıdır.

**Tablo 5.12:** Ofis iç mekanındaki kirletici maddelerin sağlıksal açıdan maruz kalınabilecek sınır değerleri (WHO, 2010).

Kirletici Madde	Zaman Ağırlıklı Ortalama	Ortalama Süre
Kadmiyum	$5 \text{ ng/m}^3$	Yıllık
Karbon disülfid	$100 \mu\text{g/m}^3$	24 Saat
Karbonmonoksit	$100 \text{ mg/m}^3$	15 Dakika
	$60 \text{ mg/m}^3$	30 Dakika
	$30 \text{ mg/m}^3$	1 Saat
	$10 \text{ mg/m}^3$	8 Saat
1,2-Dikloroetan	$0,7 \text{ mg/m}^3$	24 Saat
Diklorometan	$3 \text{ mg/m}^3$	24 Saat
	$0,45 \text{ mg/m}^3$	1 Hafta
Formaldehit	$0,1 \text{ mg/m}^3$	30 Dakika
Hidrojen sülfid	$150 \mu\text{g/m}^3$	24 Saat
	$0,5 \mu\text{g/m}^3$	Yıllık
Manganez	$0,15 \mu\text{g/m}^3$	Yıllık
Nitrojen dioksit	$200 \mu\text{g/m}^3$	1 Saat
	$40 \mu\text{g/m}^3$	Yıllık
Ozon	$120 \mu\text{g/m}^3$	8 Saat

Stiren	0,26 mg/m <sup>3</sup>	1 Hafta
Kükürt dioksit	500 µg/m <sup>3</sup>	10 Dakika
	25 µg/m <sup>3</sup>	24 Saat
	50 µg/m <sup>3</sup>	Yıllık
Tetrakloretilen	0,25 mg/m <sup>3</sup>	Yıllık
Toluen	0,26 mg/m <sup>3</sup>	1 Hafta
Vanadyum	1 µg/m <sup>3</sup>	24 Saat
.....	.....	.....

Bir ofis ortamında homojen olmayan hava kalitesinin, havalandırma ihtiyacı üzerinde etkisi bulunmaktadır. Bu etki hava verimliliğiyle ( $\epsilon v$ ) ifade edilir.

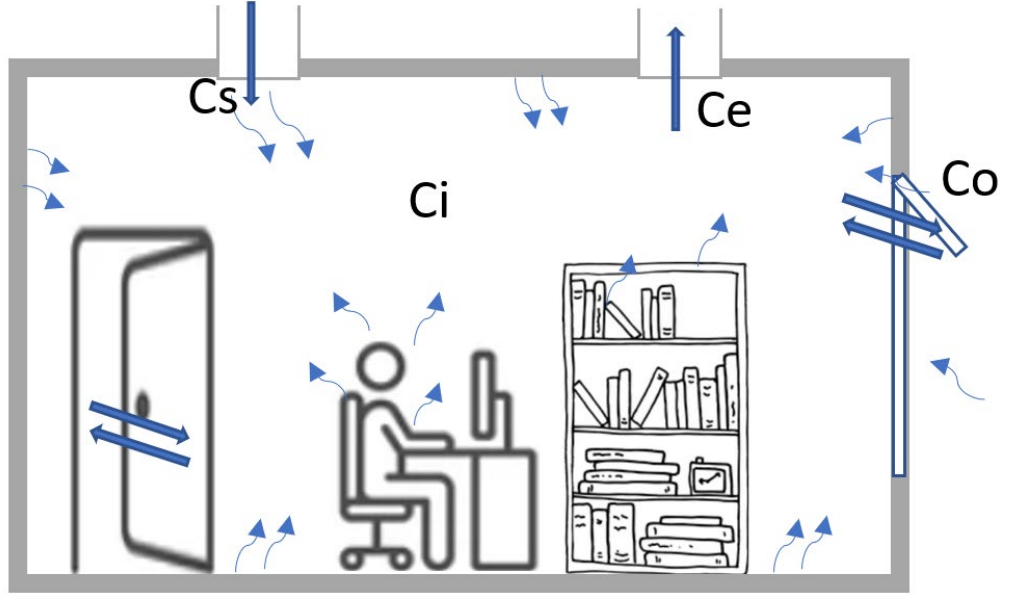
$$\epsilon v = (C_e - C_s) / (C_i - C_s)$$

Bu eşitlikteki hava kirleticinin (C) konsantrasyonları;

Besleme havasındaki kirletici konsantrasyonu ( $C_s$ ),

Egzoz havasındaki kirletici konsantrasyonu ( $C_e$ ),

İç ortam havasındaki kirletici konsantrasyonu ( $C_i$ ), şeklindedir ve dış havadaki kirletici konsantrasyonu ( $C_o$ ) dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenir (Şekil 5.14).



**Şekil 5.14:** Bir ofis ortamında hava kirleticinin (C) konsantrasyonu (Blyssen, 2011).

Ofislerde iç hava kalitesi sorunlarını çözmek için iki temel yaklaşım vardır: biri binaya giren dış havanın havalandırma oranını arttırmak, diğeri ise bina içindeki ve dışındaki hava kirliliği kaynaklarını en aza indirmek veya kontrol etmektir. Bununla birlikte, ilk strateji yalnızca dış havanın iç hava kalitesini iyileştirecek kadar temiz olması durumunda işe yarayacaktır (Al horr vd, 2016).

İç mekânda hava kalitesini değerlendirebilmek için;

- Ofisin büyüklüğü ve hacmi,
- Kullanıcıların sayısı,
- Kullanıcıların aktivite durumu ve aktivite düzeyine bağlı oluşan CO<sub>2</sub> kirliliği düzeyi,
- Mekânda oluşan CO<sub>2</sub> ve kirli havanın dış ortamdaki temiz hava ile yer değişimi,
- Dış ortam havasının kirlilik düzeyi, hakkında bilgi sahibi olunması gerekmektedir.
- Ekipmanın türü ve sayısı (örneğin bilgisayarlar, yazıcılar).

- HVAC sistemi ayrıntıları (tip, kapasite, bakım programı).
- İnşaat malzemeleri ve mobilyalar.
- Pencere ve kapıların konumu.

Çalışma alanlarının yeterli miktarda taze, temiz hava ile havalandırılması gerekir. Çalışma alanı dışındaki bir kaynaktan alınan temiz hava çalışma alanında sirküle edilmelidir.

Havalandırma, düzenli olarak iş ortamındaki işlemlerden ve ekipmanlardan dolayı oluşan sıcak, nemli havayı uzaklaştırmalı, seyreltmeli ve cereyana neden olmadan tazelik hissi veren hava hareketi sağlamalıdır. Sirküle edilen hava rahatsızlık veya sağlık sorunlarına neden olabilecek bir karışım içermemelidir. Mekânda yer alan pencereler veya diğer açıklıklar yeterli havalandırma sağlayabilir ancak gerektiğinde mekanik havalandırma sistemleri kullanılmalı ve düzenli olarak bakımı yapılmalıdır. Ofis mekanlarında sağlıklı ve verimli bir çalışma ortamı için ideal hava akımı 150 mm/sn civarında olmalıdır. Mekandaki hava akımı durumu 510 mm/sn seviyesine çıktığında ortam “esintili”, bu değer 100 mm/sn seviyesine düştüğü durumda ise bulunan ortam “havasız” olarak nitelendirilir.

Taze hava besleme oranı normalde kişi başına saniyede 5 ila 8 litrenin altına düşmemelidir (Tablo 5.13). Taze hava besleme oranını belirlerken, kişi başına düşen alan, ilgili süreçler ve ekipman, işin yorucu olup olmadığı gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

**Tablo 5.13:** Sigara içilmeyen mekânda gerekli havalandırma debisi (l/s.m<sup>2</sup>).

Kategoriler		A	B	C
Gerekli Havalandırma Debisi (l/s.m <sup>2</sup> )	Sigara İçilmeyen Alan	%85 Kullanıcı Memnuniyeti	%80 Kullanıcı Memnuniyeti	%70 Kullanıcı Memnuniyeti
		10 l/s.m <sup>2</sup>	7 l/s.m <sup>2</sup>	4 l/s.m <sup>2</sup>

### 5.1.2.2. Ofis Mekanlarında Gereken Hava Koşulları

Ofislerde havalandırma için min. dış alan hava ihtiyacı, ASHRAE Standard 62.1'e göre; 10 Litre/saat.kişi olarak belirlenmiştir. Ancak ofiste kullanılacak bazı ofis cihazları yerel egzoz gerektirebileceği için duruma göre ilave çözüm (duman uzaklaştırıcı vb) gerekebilir.

Türkiye'deki ticari binalarda yaygın olarak kullanımı giderek artan fancoil primer hava ve VRV (Variable Refrigerant Volume- Değişken Soğutucu Akışkan Hacmi) + primer hava sistemleri gibi havalandırma sistemleri kullanılmaktadır. Primer hava sistemleri genellikle sabit akış hızlarına sahip oldukları için enerji açısından verimli bir seçenek olmayabilir. Bunun yerine işletme sırasında talep kontrollü havalandırma sistemlerine öncelik verilmelidir. Büyük şehirlerdeki birçok modern bina, verimli ve etkili işletim için yeterli sistemlerden yoksundur. Binalarda sistemler kurulurken özellikle HVAC (Heating, Ventilating and Air Conditioning- Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme) sistemleri için yüksek verim dikkate alınmalıdır. Cihazların optimum seviyelerde çalışmasının sağlanması, test-ayar-dengeleme gibi gerekli işlemlerin yapılması gerekir. Ayrıca doğal havalandırma, serbest soğutma ve ısı geri kazanım sistemleri gibi yöntemler yıllık enerji tüketimini daha da azaltabilir.

Mekanik havalandırma sistemi vasıtası ile gerekli taze havanın sağlanması durumunda ilgili standarda (EN-16798-1) uygun taze hava miktarı öngörülerek, sistemdeki yetersizlik ve yaşanabilecek %5'lik bir sapma durumunda kullanılacak bir alarm sistemi ile havanın optimumda kalmasının planlanması gerekir. Doğal havalandırma durumunda ise dikkate alınması gereken durum CO<sub>2</sub> sınır değerinin denetlendiği bir sensör sistemi kullanmak olacaktır. Sensör sistemi açılır pencere ve çatı havalandırmaları ile bağlantılı olup havalandırmayı otomatik kontrol edebilmelidir. Mekanik sistemle havalandırılan bina ve mekanlarda da kirleticiler için kullanılacak sensörler sisteme bağlanarak sistemle entegre çalışmalıdır.

### 5.1.2.3 Ofis Mekanlarında İç Hava Kalitesi Standartları

Ofis mekanlarında başlıca iç hava kalitesi ile ilgili standartlar aşağıda sıralanmaktadır.

**ASHRAE Standardı 62.1 (2016):** Kabul edilebilir iç mekân hava kalitesi için havalandırma standartlarını içerir.

**ISO 16000-6:** İç mekân havası- Bölüm 6: MS veya MS-FID kullanılarak Tenax TA sorbent üzerinde aktif örnekleme, termal desorpsiyon ve gaz kromatografisi ile iç mekan ve test odası havasındaki uçucu organik bileşiklerin belirlenmesini içerir.

**EN 16798-1:** İç mekân hava kalitesi, termal çevre, aydınlatma ve akustiği ele alan binaların enerji performansının tasarımı ve değerlendirilmesi için iç mekân çevresel girdi parametrelerini belirleyen TS EN 15251 (2007) standardı yerine EN 16798-1 (2019) standardı ikame edilmiştir. EN 16798-1 iç mekân hava kalitesine yönelik tasarım kriterleri sağlar. Havalandırma havası akış hızları, CO<sub>2</sub> konsantrasyonları ve WHO İç Hava Kalitesi yönergeleri bu standartta mevcuttur. Her türlü havalandırma sistemini (mekanik, doğal ve hibrit havalandırma sistemleri dahil) tasarlarken kaynak kontrolünden sonra kalan kirletici emisyon oranlarını dikkate alarak havalandırma hava akış hızlarının tasarlanmasını önerir. Standartta iç mekân hava kalitesine ilişkin tasarım parametrelerinin tanımı için üç yöntem tanımlanmıştır: algılanan hava kalitesine dayalı yöntem; madde konsantrasyonu için sınır değerlerin kullanımına dayanan yöntem; önceden tanımlanmış havalandırma havası akış hızlarına dayanan yöntem.

**TS EN ISO 16890-1, TS EN ISO 16890-2, TS EN ISO 16890-3, TS EN ISO 16890-4:** Genel havalandırma için hava filtrelerine ilişkin gereklilikler, sınıflandırmalar, ölçüm, verimlilik koşulları gibi tüm detayları içerir.

**TS EN 12599:** Binalarda havalandırma ve iklimlendirme sistemleri üzerine deney ölçme yöntemlerini içerir.

Yukarıda bahsedilen iç hava kalitesi parametreleri ve standartları doğrultusunda Ofis Yapı Türü ve FK2- İç Hava Kalitesi açısından, Tablo 5.20'ye ait, değerlendirme sonuçları ve yapı için belirlenen Hedef konfor değerleri (HK), karşılaştırılıp hesaplanabilecek ve sonuçlar ilgili tabloya işlenerek Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi için Değerlendirme tablosu oluşturulacaktır. Oluşturulan tablonun değerlendirmesinde ölçütlere karşılık gelen değerlerin solunum sağlığını asgari düzeyde sağlaması ön koşuldur.

### **5.1.3. Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Görsel Konfor Gereksinimleri**

Görsel performans aydınlatma seviyesine bağlı bir durumdur. Aydınlatma tasarımları, doğal ve yapma aydınlatma elemanları kullanılarak sağlanabilmektedir. Aydınlatmada kullanılan ışık seviyesinin az veya çok olması, göz yorgunluğuna ve rahatsızlığa neden olabilmektedir. Bir mekandaki konforlu aydınlatma koşulları, ışığın kalitesine, miktarına ve dağılımına bağlıdır. Ofis mekanlarında aydınlatma; insanların göz yorgunluğu yaşamadan çalışmasına ve bir yerden bir yere güvenli bir şekilde hareket etmesine imkân verecek yeterlilikte olmalıdır. Yetersiz aydınlatma; göz yorgunluğu, baş ağrısı, stres, hata ve kazalara neden olabilir. Bu nedenle mümkün olduğunca ofislerdeki iş istasyonları gün ışığından yararlanacak şekilde tasarlanmalı, doğal ışığın yeterli olmadığı alanlar yapay aydınlatma ile desteklenmelidir. Havanın kapalı olduğu günlerde ve akşam saatlerinde yapay ışık ihtiyacı oluşacaktır. Ayrıca bazı alan ve aktiviteler için gündüz saatlerinde de aydınlatmaya ihtiyaç duyulabilir. Bu veriler doğrultusunda mekân için gerekli aydınlatma ihtiyaçları çalışanların fiziksel ve psikolojik konforu gözetilerek tasarlanmalı, kullanılacak yapay ışığın ışık spektrumu olabildiğince doğal ışığın spektrumuna yakın belirlenmelidir (Url-74).

#### **5.1.3.1. Ofis Mekanlarında Doğru Güneşli ve Dış Görüş**

Kapalı bir kabuk içerisinde yaşayan, çalışan veya farklı faaliyetler için bulunan kullanıcı için doğru aydınlatmanın sağlanmış olması bir gerekliliktir. Doğru aydınlatmanın sağlanması noktasında doğal ve yapma aydınlatmanın bir denge içerisinde planlanması gerekir. Kullanıcının psikolojisi ve sirkadiyen düzeni

düşünülerek doğal aydınlatmaya mutlaka yer verilmelidir. Doğal aydınlatma, 30 dakika ya da daha uzun süre düzenli kullanılan mahaller için yapı kabuğunda saydam alanların oluşumunu gerektirir. Doğru gün ışığı performansı ancak bu şeffaf açıklıkların doğru planlanması ile mümkün olabilmektedir. Ofis binalarında iç mekanlarda doğru günışığı performansının değerlendirilmesi için;

- Günışığı aydınlığının yeterli düzeyde sağlanması,
- Mekân içerisinden dış görüşün değerlendirilmesi,
- Ofis yapısında yeterli güneş ışığının iç mekâna alınabilmesi ve güneşlenme süresi,
- Kamaşmanın önlenerek kontrol altına alınması, sağlanmalıdır (Yılmaz, 2019).

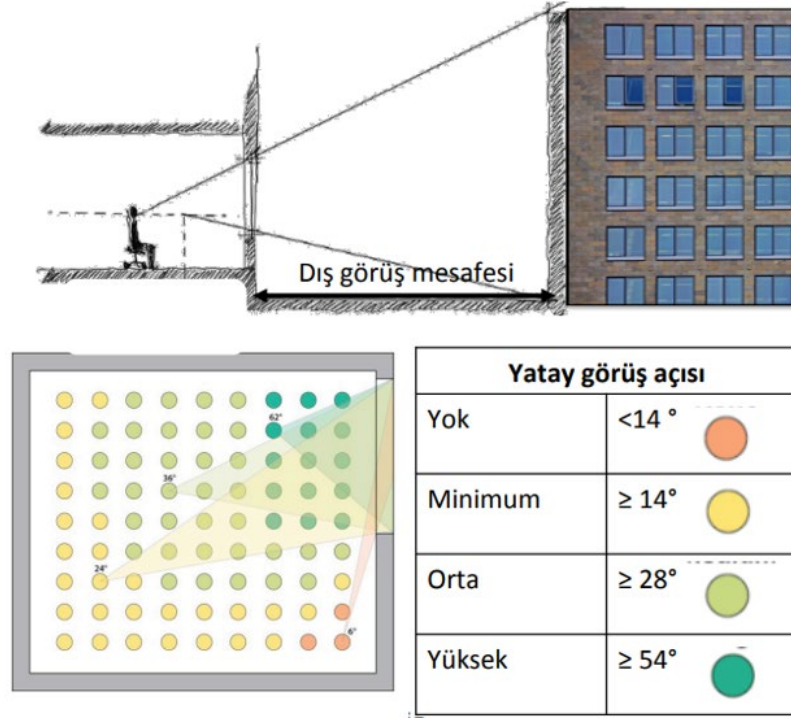
*Günışığı aydınlığının yeterli düzeyde sağlanması noktasında, düşey açıklıklarda (pencerelerde) ve yatay açıklıklarda (çatı ışıklıkları) hedeflenen aydınlık düzeyi için günışığı performans sınıflandırmasına göre mekânda hedef aydınlık düzeyinin sağlanma yüzdesi yol gösterici olmaktadır (Tablo 5.14).*

**Tablo 5.14:** EN 17037 Standardına göre günışığı aydınlatma performans ölçütleri.

Günışığı Performans Sınıflandırması		Hedeflenen aydınlık düzeyi (lx)	Hedeflenen aydınlık düzeyinin mekânda sağlanma yüzdesi (%)
Düşey Açıklıklarda (Pencerelerde)	Minimum	300	50
	Orta	500	50
	Maksimum	750	50
Yatay Açıklıklarda (Çatı ışıklıklarında)	Minimum	300	95
	Orta	500	95
	Maksimum	750	95

*Mekanlarda hedeflenen aydınlık düzeyinin sağlanması için, yıllık meteorolojik standart verileri aracılığı ile uluslararası kuruluşlar tarafından*

akredite edilmiş simülasyon programları kullanılarak detaylı günışığı modellemesi oluşturulup iç mekânda oluşan günışığı aydınlığının hesaplanması (saatlik ve yıllık) mümkün olmaktadır. Bu doğrultuda iç mekânın %50'sinde yıllık 2190 saat ölçütü ile belirlenen doğal aydınlık düzeyi, hedeflenen iç mekân aydınlatma hesabı için kullanılabilir. Mekân içerisinde dış görüşün değerlendirilmesinde, dış görüş mesafesi ve yatay görüş açısı ölçütleri ile dış çevredeki görünür katmanlar elde edilmektedir (Şekil 5.15) (Yılmaz, 2019). Dış çevrede görünür katmanlar; gök yüzü parçası, yapma çevre, doğal çevre ve zemin olarak sıralanır. Dış görüş ölçütlerine göre bu katmanların görünürlüğü düşük seviyeden yüksek seviyeye kadar belirlenebilmektedir (Tablo 5.15).



Şekil 5.15: İç mekândan dış görüşün değerlendirilmesi.

Tablo 5.15: EN 17037 +A1:2021- Standardına göre günışığı performans ölçütlerine göre dış görüşün değerlendirilmesi (Yılmaz, 2019).

Dış Görüş Ölçütleri	Pencere Genişliğine	Dış Görüş Mesafesi (Engellerin)	Kullanılan Alanın En Az %75'inden Dış
---------------------	---------------------	---------------------------------	---------------------------------------

	Bağlı Yatay Görüş Açısı	Yapıdan Uzaklığı)	Çevrede Görünen Katmanlar
Minimum Düzey	$\geq 14^\circ$	>6m	Yapma ve doğal çevre
Orta Düzey	$\geq 28^\circ$	>20m	En az iki katman
Yüksek Düzey	$\geq 54^\circ$	>50m	Tüm katmanlar

*Ofis yapısında yeterli güneş ışığının iç mekâna alınabilmesi ve güneşlenme süresi için, astronomik ve coğrafi gökyüzü verileri eşliğinde doğal ve fiziksel tasarım parametrelerine dayalı hesaplamalar yapılır. Bu hesaplamalarda 1Şubat ve 21 Mart tarihleri arasında bir gün belirlenerek gökyüzünün açıklık durumuna göre saat bazında mekâna gün ışığı etkisi (güneşlenme süresi olarak) hesaplanır. Bu süre ortalama olarak en düşük 1,5 saat ve en yüksek 4 saat seviyelerindedir (Yılmaz, 2019).*

Ofis mekanlarında günışığı kaynaklı *kamaşmanın önlenerek kontrol altına alınması için, kamaşma değerinin (DGP) binanın yıllık kullanım süresinin %5'lik bölümünde 0,45 seviyesinin altında kalması gerekir. Günışığı kaynaklı kamaşmaya dair DGP seviyeleri;*

- Hissedilmeyen kamaşma <35,
- Hissedilebilir kamaşma 35-40,
- Rahatsızlık verici kamaşma 40-45,
- Katlanılamaz kamaşma >45,

Şeklinde sıralanmaktadır (Ünver, 2022).

#### 5.1.3.2. Ofis Mekanlarında Görsel Konfor Parametreleri

İç mekanlarda görsel konfor sağlanması için ve aydınlatma kriterlerinin belirlenen standart ve aralıklarda olması gerekmektedir.

**Aydınlatma şiddeti (E):** Aydınlatma şiddeti yani aydınlık, bir yüzeye düşen ışık miktarını ifade eder. Lüks cinsinden ölçülür; burada 1 lüks, metrekare başına 1

lümene eşittir (lümen, ışık akısı birimidir). Mevcut mekanlarda aydınlatma şiddetinin ölçümü için lüksmetre kullanılır. Gün boyunca açık havada dış aydınlatma yoğunluğu 2.000-100.000 lüks arasında değişebilirken geceleri genellikle 50-500 lüks arasında değişmektedir. TS EN 12464, çeşitli çalışma mahallerinin aydınlatma gereksinimlerini standart hale getirmektedir. İşyerlerindeki belirli alanlar ve görevler için gerekli aydınlatma yoğunluğu değerleri (Tablo 5.16) belirtilmektedir.

**Tablo 5.16:** Ofis mekanları için aydınlık düzeyi önerileri (TS-EN 12464, 2021; CIBSE, 1994).

OFİS MEKANLARI	İSTENEN AYDINLATMA ŞİDDETİ (lux)
Bekleme Salonları	300 lux
Açık Ofisler	750 lux
Toplantı Odaları	500 lux
Ofisler	500 lux
Rutin ofis işleri	400 lux
Kötü kontrastta çalışma	600 lux
Genel arka ışık	160-240 lux
İşyerindeki açık alanlar, geçitler	20 lux
Yol ve merdivenler	50 lux

**Işık Rengi Özelliği:** İç mekanlarda gün ışığı rengine olabildiğince yakın tercihler yapılması tavsiye edilse de mekânın kullanım amacı ve eylemler tercihlerde etkili olabilmektedir. Gün ışığına en yakın renk (3300-5300K) aralığında iken, (3300K) altı değerler daha sıcak, (5300K) üzeri renkler daha soğuk ışık renkleri olarak

sınıflandırılmaktadır. Literatüre göre; gün sıcak renkler dikkati düşürüp rahatlama sağladığı için dinlenme alanlarında, soğuk renkler ise zinde ve canlı hissettirdiği için ofis gibi dikkat gerektiren alanlarda tercih edilmelidir. İç mekanlarda renk durumu tüm yüzeylerin ışığı yansıtması ile ilişkilidir. Konu ile ilgili her yüzey için önerilen ve hesaplamada kullanılan ışık yansıtma katsayıları bulunmaktadır. Bu yüzey ve katsayıları EN12464-1 standardına göre; duvarlar için 0,3-0,8, döşemeler için 0,1-0,5, tavan için 0,6-0,9 ve çalışma düzlemleri için ise 0,2-0,6 aralığında tanımlanmaktadır. (Özel bir çalışma düzlemi belirtilmemişse, döşemeden 85cm yükseklikte ve duvarlardan 50 cm uzaklıkta bulunan yatay düzlem çalışma düzlemi olarak alınabilir. Bu değer ofis alanları için döşemeden masa yüksekliği baz alınarak 70cm olarak alınabilir). Yapma aydınlatmalar için armatürlerin yaydığı ışığın sıcaklık etkisi durumu da dikkate alınması gereken hususlar arasında yer almaktadır.

**Renksel Geriverim:** Işık Kaynağının bir özelliği olan renksel geriverim, kaynağın aydınlattığı yüzeydeki renklerin doğru algılanmasını sağlama kabiliyetidir. Armatürler renk sıcaklığı konusunda “Renksel Geriverim İndisi (Ra)” değerlerine göre tercih edilmelidir. Mekanlarda Ra alt sınır değeri 80 olarak verilmektedir. Renk algısının önem kazandığı mekanlar için bu değer 90 olarak belirlenmiştir. Ofislerde 80-60 aralığında Ra değeri renksel geriverim özelliği olarak “iyi” düzeyde ifade edilmekte ve yeterli görülmektedir (TSE-EN 12464-1) (Tablo 5.17).

**Parıltı (Lüminesans):** Parıltı (L), bir yüzeyin yansıttığı veya emdiği ışık miktarını belirtir. Metrekare başına Candela (cd/m<sup>2</sup>) cinsinden ölçülür. Işığın duvar ve mobilya gibi yüzeylerde görünürlüğü, bu yüzeylerin ışığı yansıtma veya absorbe etme yeteneklerine bağlıdır.

**Kamaşma:** Kaynağından çıkan ışığın doğrudan veya bir yüzeye yansyarak göze ulaşması gözde kamaşma oluşturur. Parıltının çok yüksek olması veya parıltı kontrastlarının fazla olması kamaşmaya neden olmaktadır. Yapma aydınlatma

elemanlarından kaynaklanan kamaşma hesabında, kamaşma indisi ( $UGR_L$ ) adı verilen bir değer kullanılmaktadır (Tablo 5.17).

**Yansıtma Oranı (Reflectance):** Farklı yüzeylerin gelen ışığı absorbe etme kapasiteleri farklıdır. Koyu yüzeyler, açık yüzeylere göre daha fazla ışık emer ve bu da daha az ışık yansımaya neden olur. Yansıtma oranı, yansıyan ışığın gelen ışığa oranını temsil eder ve ışık yoğunluğu ve parlaklık değerleri kullanılarak hesaplanabilir.

$$\text{Yansıtma Oranı (\%)} = (\text{Lüminesans} / \text{Aydınlatma Yoğunluğu}) * \pi * 100$$

**Aydınlık Düzgünlüğü:** Aydınlatma düzgünlüğü (U), mekanlarda oluşan minimum aydınlık seviyesinin ortamdaki ortalama aydınlık seviyesine oranıdır. Özellikle çalışma ortamlarında düzgün bir aydınlık dağılımı sağlamak için hedef çalışma düzlemi ve çevresel aydınlık seviyeleri gözetilmelidir. Aydınlatma dağılımını etkileyen yüzeylerin yansıtma oranları ve sınır değerleri kapalı çalışma alanları için TS EN 12464-1 ve dış ortamlar için TS EN 12464-2'de verilmektedir (**U1-75**).

**Tablo 5.17:** Ofis mekanları için renksel geriverim değeri, aydınlatma düzgünlüğü ve kamaşma değeri önerileri (TS-EN 12464).

Mekân Türü	Renksel Geriverim İndisi Ra (min)	Aydınlatma Düzgünlüğü (U)	Kamaşma İndisi ( $UGR_L$ )
Ofisler	80	0,60	19
Fotokopi, dosyalama alanları	80	0,40	19
Teknik çizim alanları	80	0,70	16
Bilgisayarlı çalışma alanları	80	0,60	19

Ofis binası bağımsız birimlerinde ve genel alanlarında (sirkülasyon alanları, merdiven vb) konforlu bir aydınlatma sağlanması için aydınlatma düzgünlüğü konusunda; Duvarlarda:  $E > 75 \text{lx}$  ve  $U \geq 0,10$ , Tavanda:  $E > 50 \text{lx}$  ve  $U \geq 0,10$  olması beklenmektedir (TS EN 12464-1). ISO 8995 CIE S008/E – Lighting of Indoor Workplaces konuya daha hassas yaklaşarak iş alanı için aydınlatma düzgünlüğünün 0,7 değerinin altına düşmemesi gerektiğini belirtmektedir.

#### 5.1.3.3. Ofis Mekanlarında Doğru Aydınlatma

Aydınlatmada etkin olan ışık, hem parçacık hem de dalga özelliğine sahiptir. Işık bir dalga olarak ele alındığında ışığın frekansı, çarptığı yüzeyin rengine bağlıdır. Koyu renk yüzeyler (siyah gibi) ışığı emerken, açık renk yüzeyler (beyaz gibi) yansıtır. Konforlu bir aydınlatma sağlayabilmek için ışığın yoğunluğu ve yüzeyin durumu doğru ayarlanmalıdır.

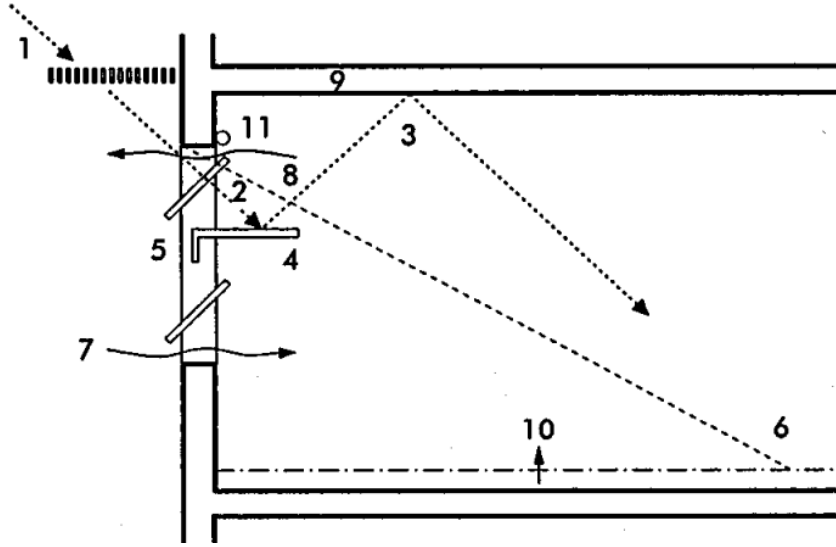
Ofis mekanlarında çalışanın sağlık ve performansını etkilediği düşünüldüğünde, doğru aydınlatma üzerinde titizlikle durulması gereken bir konudur. Mekânın aydınlatılması öncelikle belirli bir işlev için gereksinim olayının yanında; sağlık, görsel performans ve güvenlik açısından da gerekliliktir. Tüm canlılarda olduğu gibi insan için de gün ışığı fiziksel ve psikolojik olarak gerekliliktir. Doğru gün ışığı aydınlatması yapay aydınlatma ihtiyacını azaltır ve enerji tasarrufuna katkıda bulunur. Gün ışığı ve mekâna açılan manzara ofislerde verimi arttırmaktadır. Güneş renklerin görünümünü ve algısını en iyi kalitede sağlar. Yönelime bağlı olarak gün içerisinde doğal ışık; renk, doku ve derinlikte farklı varyasyonlar oluşturur. Aydınlatmayı doğru kontrol etmek için doluluk sensörleri ve gün ışığından yararlanma sistemleri kullanılabilir. Mekanların kullanım amacına göre ihtiyaç duyulan aydınlatma seviyelerinin doğru tanımlanması gerekir. Göreve özel aydınlatma sağlanarak genel tavan aydınlatması ihtiyacı azaltılabilir. Bu yalnızca enerji tasarrufu sağlamakla kalmaz, aynı zamanda çalışanların aydınlatmayı gerektiği gibi ayarlamasına da olanak tanır. Tasarımcı görsel konforu etkileyen başka parametrelerin de olduğu bilinci ile mekânda parlama olmamasını, yansımaları perdelemeyi ve özellikle yapay

aydınlatma durumunda renksel geriverimi dikkate alması gerekir. Ofislerde farklı faaliyetler için tavsiye edilen aydınlatma miktarı kadar mekâna etki eden ışığın dağılımı da önemlidir. Işık dağılımı parlama ve kontrast açısından tanımlanabilmektedir. Kontrast bir nesnenin arka planı ile arasındaki farktır ve bakıldığında daha rahat seçilmesini sağlar. Bitişik yüzeylerde; aydınlatma, parlama veya yansıtma farkı kontrastı oluşturur. Yoğun ışık nedeni ile oluşan çok fazla kontrast etkisi kamaşmaya neden olarak rahatsızlık verir. Işığın yüzey üzerine doğrudan, dolaylı veya yansiyarak etki etmesi yüzeyin de yansıtıcılığına bağlı olarak parlama oluşturur. Ofis mekânında pencereye yakın olan ile uzaktaki çalışanın; ışık dağılımı, miktarı ve etki ettiği yüzey nedeni ile ortam algısı farklı olabilmektedir. Mekân derinleştikçe ışığın dağılımı azalacağı için pencereye uzak olan kişi ortam ışık seviyesi yeterli olsa da yapay aydınlatma ihtiyacı hissedebilmektedir. Pencereye yakın olan çalışan için ise parlama, kamaşma gibi problemler söz konusu olabilmektedir.

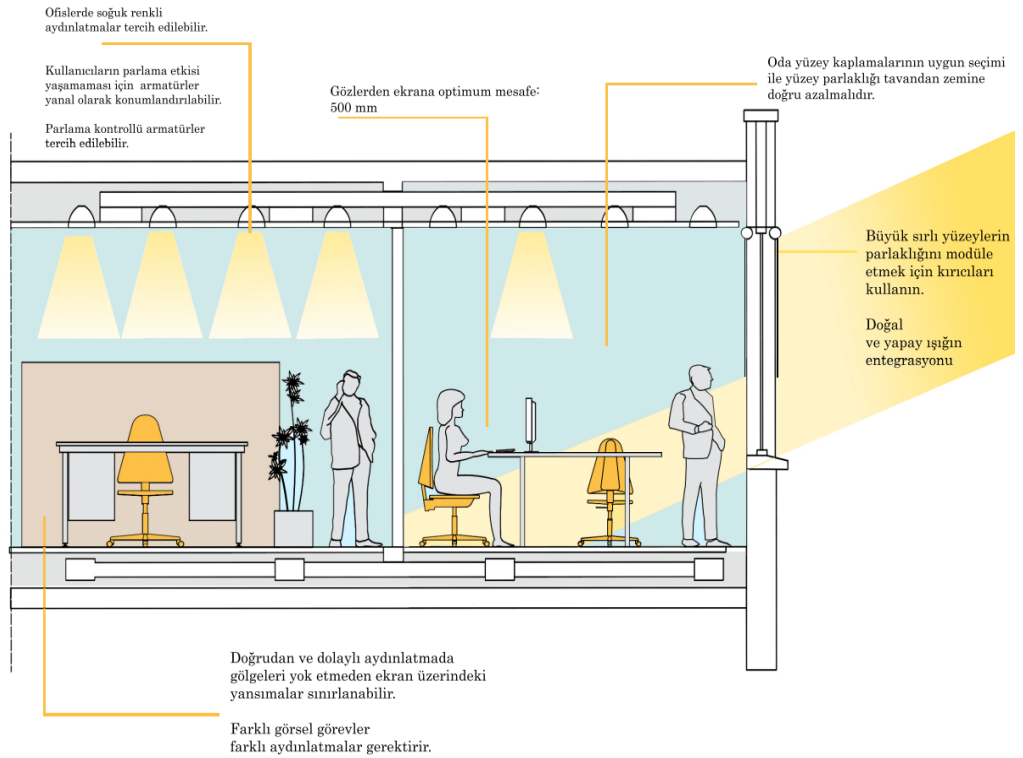
Ofislerde görevler için ihtiyaç duyulan ışık miktarının yaş ile de ilişkisi bulunmaktadır. 20 yaşındaki bir çalışana göre 60 ve üstü yaşta olan bir çalışanın aynı görev için ihtiyaç duyduğu ışık miktarı 4 kat fazladır (Pickard, 2002).

Buna göre 20-25 yaş arasındaki çalışanın ihtiyaç duyduğu aydınlatma şiddeti çarpanını (1) kabul edildiği durumda; bu çarpan 40-50 yaş için (1,2), 51-65 yaş için (1,6), 65 yaş üzeri için (2,7) kabul edilir. Örneğin yapılan işe göre standartta verilen aydınlatma şiddeti 200 lüks ise bu değer 40-50 yaş arası çalışanlar söz konusu olduğunda 240 lüks olmalıdır (**Url-75**).

Şekil 5.16'de ifade edildiği üzere; ofis mekanlarında güneşli günlerde parlamayı ve güneş etkisini (4), (6) kontrol etmek için panjur, güneş kırıcı (1), perde veya güneşlik (11), hafif raflar (5) gibi gölgeleme elemanları kullanılabilir. Işık rafı (2) kullanımı ile ışık pencereye daha uzak olan bölgelere (3) iletilebilir. Bu sayede güneş ışığı kontrol edilirken radyan ısınma önlenir, doğal havalandırma (7), (8) sağlanabilir ve enerji tasarrufu elde edilmiş olur (Şekil 5.17) (Pickard, 2002).



Şekil 5.16: Ofis mekanlarında gün ışığı kontrolü.



Şekil 5.17: Ofis ortamında görsel konfor durumu (Brophy ve Lewis, 2011).

CIBSE tarafından gün ışığı faktörü ofisler için ortalama %5, minimum ise %2 önerilmektedir. Ayrıca WHO ilkelerinde bina kullanıcıları için konfora öncelik verilmesi gerektiği bu nedenle armatürlerin 5 m (16 ft) veya daha düşük bir yüksekliğe monte edilmesinin 17 veya daha düşük UGR'yi karşılaması veya 5 m'den (16 ft) daha yüksek bir yüksekliğe monte edilen armatürlerin 20 veya daha düşük UGR'yi karşılamasının gerektiği belirtilmektedir (**Ur1-76**).

#### 5.1.3.4. Ofis Mekanlarında Görsel Konfor İçin Gerekli Standartlar

Görsel konfor indekslerini tanımlayan başlıca standartlar aşağıda sıralanmaktadır.

**ISO 8995-1:** ISO 8995-1(2018) standardı, aydınlatma seviyeleri, parlama kontrolü ve renksel geriverim de dahil olmak üzere iç mekân çalışma alanları için aydınlatma gereksinimlerini sağlar.

**EN 12464:** EN 12464, aydınlatmanın nitelik ve niceliğini sağlayacak değerleri tanımlayarak işyerlerindeki elektrik aydınlatmasına ilişkin indeksler sağlar.

**EN 16798:** EN 16798'in gerektirdiği aydınlık seviyesi, gün ışığı (gün ışığının mevcudiyetine göre) ve elektrikli aydınlatma veya bunların kombinasyonu ile elde edilecektir (yalnızca meşgul olunan saatler için hesaplanır).

**EN 17037:** EN 17037, doğal aydınlatma yoluyla, iç mekandaki aktivitelerin parlamayı önleyerek sürdürülmesi için uygun görsel seviyeye ulaşılması gereken indeksleri tanımlar.

**IES LM-83-12:** IES LM-83-12, doğal aydınlatma performansının boyutlarını tanımlamak için oluşturulmuştur. Birden fazla tasarım alternatifinin ve iklimsel konumların tutarlı bir şekilde karşılaştırılmasına olanak sağlayacak tutarlı bir hesaplama metodolojisi tanımlamayı amaçlamaktadır.

Yukarıda bahsedilen görsel konfor parametreleri ve standartları doğrultusunda Ofis Yapı Türü ve FK3- Görsel Konfor açısından, Tablo 5.20'ye ait, değerlendirme sonuçları ve yapı için belirlenen Hedef konfor değerleri (HK),

karşılaştırılıp hesaplanabilecek ve sonuçlar ilgili tabloya işlenerek Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi için Değerlendirme tablosu oluşturulacaktır. Oluşturulan tablonun değerlendirmesinde ölçütlere karşılık gelen değerlerin görsel sağlığını asgari düzeyde sağlaması ön koşuldur.

#### 5.1.3.5. Açık Plan Ofis Mekanlarında Görsel Konfor

Açık plan ofislerde; geniş ofis alanı, çalışma istasyonları arasında yerleştirilen bölücüler, geniş pencere yüzeylerinden gelen kontrolsüz doğal aydınlatma ve görev niteliğine uygun olmayan yapay aydınlatma tercihleri gibi faktörler, yüzeylerde homojen olmayan aydınlatmalara ve parlamalara neden olarak konforu olumsuz yönde etkileyecektir. Ofis mekanlarında doğru aydınlatma elde etmek için belirlenmiş olan standartlar doğrultusunda açık plan ofis mekanlarında aşağıda sıralanan hususlar gözetilmelidir.

- **Aydınlık Seviyeleri:** Ofis içindeki farklı görevler ve alanlar farklı aydınlatma seviyeleri gerektirir. Açık ofis çalışma ortamında belirlenen ortalama aydınlık seviyesi 750 lüks olarak tavsiye edilmektedir.
- **Aydınlatma Düzgünlüğü (Tekdüzelik):** Gölgeyi en aza indirmek ve tutarlı aydınlatma sağlamak için ışığın eşit dağılımını sağlamak özellikle açık plan ofis alanlarında çok önemlidir. Tekdüzelik özellikle çalışma düzleminde sağlanarak çalışma verimini desteklemelidir.
- **Renksel Geriverim İndeksi:** Aydınlatmanın renkleri doğru bir şekilde temsil etmesinin sağlanması; bu, özellikle farklı renkleri ayırt etmeyi içeren görevler için önemlidir. Ofis mekanlarında 80-60 arasında bir değerde olması tavsiye edilmektedir.
- **Parlama Kontrolü:** Uygun armatür seçimi, konumlandırma ve parlama önleyici malzemelerin kullanımı gibi parlamayı en aza indirmeye yönelik stratejiler (ofis yüzey kaplamalarının parlaklığının tavandan zemine doğru azaltılması gibi) düşünülmelidir. Ayrıca armatür seçimi yapılırken parlama

kontrollü ürünler tercih edilebilir veya armatürler yanal olarak montajlanarak parlama yapmaları önlenebilir.

- Acil Durum Aydınlatması: Elektrik kesintisi durumunda acil aydınlatma gerekliliklerine uygunluk, açık plan ofis alanı gibi çoklu çalışanların bulunduğu alanlarda olası acil ve panik durumlarında güvenli tasfiye için çok önemli bir husustur.
- Enerji Verimliliği: Sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için özellikle açık plan ofis alanı gibi geniş hacimlerde enerji verimli aydınlatma çözümlerinin dikkate alınması gerekir.

Fizyolojik açıdan değerlendirildiğinde doğru gün ışığı döngüsü çalışan bireylerin sirkadiyen ritmini etkilediği için gün ışığının açık ofis alanlarında mümkün olduğunca eşit dağılım sağlaması önemlidir. Derinliği fazla olan açık ofis mekanlarında gün ışığına uzak kalan çalışma alanları, kullanıcıları için; uykulu, gergin ve yorgun ruh hali gibi etkiler oluşturmaktadır. Bu tür olumsuz etkiler göz önünde bulundurularak; yeterli ışık seviyesi, dış mekân manzarası, parlamaların kontrol edilmesi ve zorlanmadan aktivitelerin yerine getirilebileceği mekân tasarımı kullanıcısı için aydınlatma konforunun sağlandığı bir açık plan ofis ortamı tanımlayacaktır.

#### **5.1.4. Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında İşitsel Konfor Gereksinimleri**

İstenmeyen ve rahatsız eden ses olarak tanımlanan gürültü, insan sağlığı üzerinde fizyolojik ve psikolojik olarak etki etmektedir. 0-140 dB arasındaki ses şiddetine duyarlı olan insan kulağı, 60-90 dB ses basıncının olduğu aralıklarda çok hassastır. Sürdürülebilir ofis mekanlarında ses konforu sağlanması; üretkenliği, refahı ve kullanıcı memnuniyetini arttırmak için çok önemlidir. Bina tasarımında termal kütle sağlamak için ağır yüzeylerin kullanılması akustik emilimi azaltarak yankılanmalara yol açabilmektedir. Bu durum özellikle açık ofis alanlarında artan gürültü seviyelerine neden olmakta ve konuşma anlaşılabilirliğini olumsuz etkilemektedir. Mobilyalardan, döşemelerden, havalandırma ve tesisat sistemlerinden kaynaklanan sesler de ortamda ses kirliliğine neden olabilmektedir.

Yalıtılmamış ofis duvarları, çalışma ortamında yankılanma ve çevre gürültülerine maruz kalınmasına neden olabilir. Ofis hacimleri için ANSI tarafından belirlenen değerler;

Ofis Yıllık Ortalama Gürültü Düzeyi (dB)

50-65 ..... Uygun,

65-75.....Kabul Edilebilir,

75-85.....Uygun Değil, şeklinde tanımlanmaktadır.

Ülkesel ve bölgesel farklılıklar gösterse de yapı dışı ortamlarla ilgili emisyon değerlerinin yanı sıra, iç mekanlarda işlevlerine bağlı olarak kabul edilebilir düzeyler bulunmaktadır. NR (Noise Rating/ISO), NC (Noise Criteria/1957-Beranek), PNC (Preferred Noise Criteria), NCB (Balanced Noise Criteria/1988-Beranek) ve A ağırlıklı ses düzeyleri sıklıkla kullanılan değerlerdir (Acar, 2007) (Tablo 5.18). (Tablo 5.19).

**Tablo 5.18:** İşleve bağlı kabul edilebilir Gürültü Seviyesi Değeri.

<b>Kullanım Alanı</b>	<b>ÇGYD Leq(dBA)</b>	<b>NR</b>	<b>NCB</b>	<b>dBA</b>
Özel büro	50	40	30-40	38-48
Genel büro	60	40	40-50	48-58

**Tablo 5.19:** NR 40, NCB 40 ve NCB 45 değerleri.

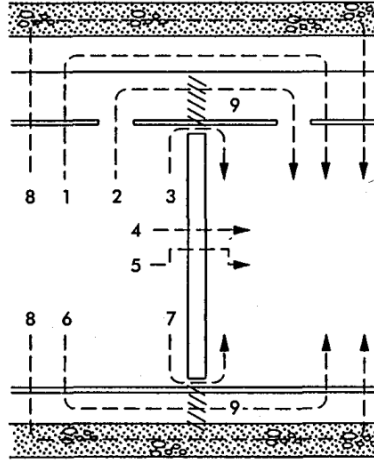
<b>Kriter</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>	<b>8000</b>
NR 40	67	57	49	44	40	37	35	33
NCB 40	62	54	49	45	42	38	35	32
NCB 45	65	58	53	50	47	43	40	37

Ayrıca pencerelerden havalandırma sağlanması gibi durumlar dış mekân koşullarına da bağlı olarak trafik gürültüsü gibi mekân içerisinde rahatsızlık oluşturabilmektedir. Çevresel gürültü kaynakları başlığı altında ilk sıralarda yer

alan ulaşım kaynaklı gürültülerin yanında, endüstriyel tesisler, şantiyeler, rüzgâr, eğlence alanları vb. sıralanabilir. Bu tarz gürültüleri tam olarak önlemek mümkün olmasa da kontrol ederek belirlenen kabul edilebilir seviyelere indirmek mümkündür. Gürültü Kontrol Yönetmeliği, Türkiye'de ilk kez 1986 yılında Resmî Gazete 'de yayınlanarak 2872 sayılı Çevre Yasası uyarınca yürürlüğe girmiştir. Türkiye'de 2010 yılında yürürlüğe giren gürültü norm değerlerinin belirlendiği "Çevresel Gürültünün Denetimi ve Yönetimi Yönetmeliği"nde daha sonra bazı düzenlemelerle ileriye dönük gürültü haritaları ve eylem planları oluşturulması hedeflenmiştir.

Ofis mekanlarının hacmi, geometrisi, mekân içinde veya dışında sesin oluşması, hava yoluyla taşınan gürültü iletimi, darbe gürültüsü ve mekânın akustik özellikleri (sesin soğurulması, iletilmesi ve yansımaları) gibi faktörler akustik konforu etkileyebilmektedir (Mujeebu, 2019). Sıralanan tüm bu faktörler sonraki aşamalarda akustik standartlara ulaşmayı zor, pahalı ve bazen de çözümsüz bırakabilmektedir. Bu nedenle daha tasarım aşamasındayken akustik standartların sağlanması gözetilmelidir.

Tüm ofis sesleri kaynaklarından her yöne yayılır ve yüzeylere çarptığında yansıtılır, emilir ve iletilir. Ofis ortamında oluşan sesin iletimi; (1) tavan boşluğu, (2) kanallar, (3) bölmelerin tepesindeki boşluk, (4) bölmelerdeki parçalı yapı, (5) paneller arasında bağlantı uçları/ boşluklar, (6) zemin boşluğu, (7) bölmelerin altındaki boşluklar, (8) yapı kaynaklı ses iletimi şeklinde gerçekleşmektedir. Tavan ve zeminde oluşabilecek bu ses iletiminin engellenebilmesi, etkili ses yalıtımı için (9) zemin ve tavan boşlukları boyunca ses yalıtımı uygun görülmektedir (Şekil 5.18).



**Şekil 5.18:** Ofis mekanlarında ses iletimi (Pickard, 2002)

Uzun süreli kronik gürültü, canlılar üzerinde olumsuz fizyolojik etkilere neden olmaktadır. Gürültü ölçümü yapılırken; gürültünün ölçüldüğü mekânın işlevi, ölçüldüğü zaman dilimi ve gürültü kaynağının niteliğinin dikkate alınması gerekir. Jahncke ve arkadaşlarının 2011’de yapmış oldukları çalışmada, açık plan ofis ortamlarında gürültüye maruz kalmanın kullanıcının rahatsızlığı, bilişsel performansı ve iş üretkenliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu çalışma sonuçları; kullanıcıların yüksek gürültüde daha fazla yorgunluk yaşadıklarını, motivasyonlarının ve hafıza performanslarının düştüğünü göstermektedir.

Çevre psikolojisi profesörü Gary Evans, yaptığı araştırmalarda, gürültülü ofislerde çalışanların teknik veya işlevsel sorunları çözmeye çalışma olasılığının %40 daha az olduğu sonucuna varmıştır. Daha sessiz odalarda çalışan insanlara kıyasla, mobilyalarında veya bilgisayarlarında yalnızca yarısı kadar ergonomik ayarlamalar yaptıklarını gözlemiştir. Araştırmada, çalışanların %43’nün dikkatinin düzenli olarak gürültüye bağlı dağıldığı sonucuna ulaşmıştır (IBA/bsc çalışması 2015) (Url-77).

Kuzey Amerika’da ofisler üzerine Sundstrom ve arkadaşları tarafından yapılan geniş ölçekli bir araştırmada ofis çalışanlarının %54’ünün genellikle gürültüden rahatsız oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Bu rahatsızlıkların yaklaşık

%30'u çalan telefonlar ve geri kalanı ise başkalarından gelen konuşmalar ve gürültü olmuştur (Sundstrom vd, 1994).

#### 5.1.4.1. Ofis Ortamında Gürültüye Neden Olabilecek Kaynaklar

Harici gürültü kaynakları: Bina dışından gelen trafik, rüzgâr ve dış ortam kaynaklı rahatsız edici yüksek sesler,

Dahili gürültü kaynakları: Bina içerisindeki faaliyetlerden kaynaklanan sesler, bina içerisinde veya dışında kullanılan malzemeler nedeni ile oluşan sesler, jeneratör, mekanik havalandırma, tuvalet ve su tesisatı vb. gibi bina teknik hizmetleri tarafından oluşturulan sesler olarak sıralandırılabilir.

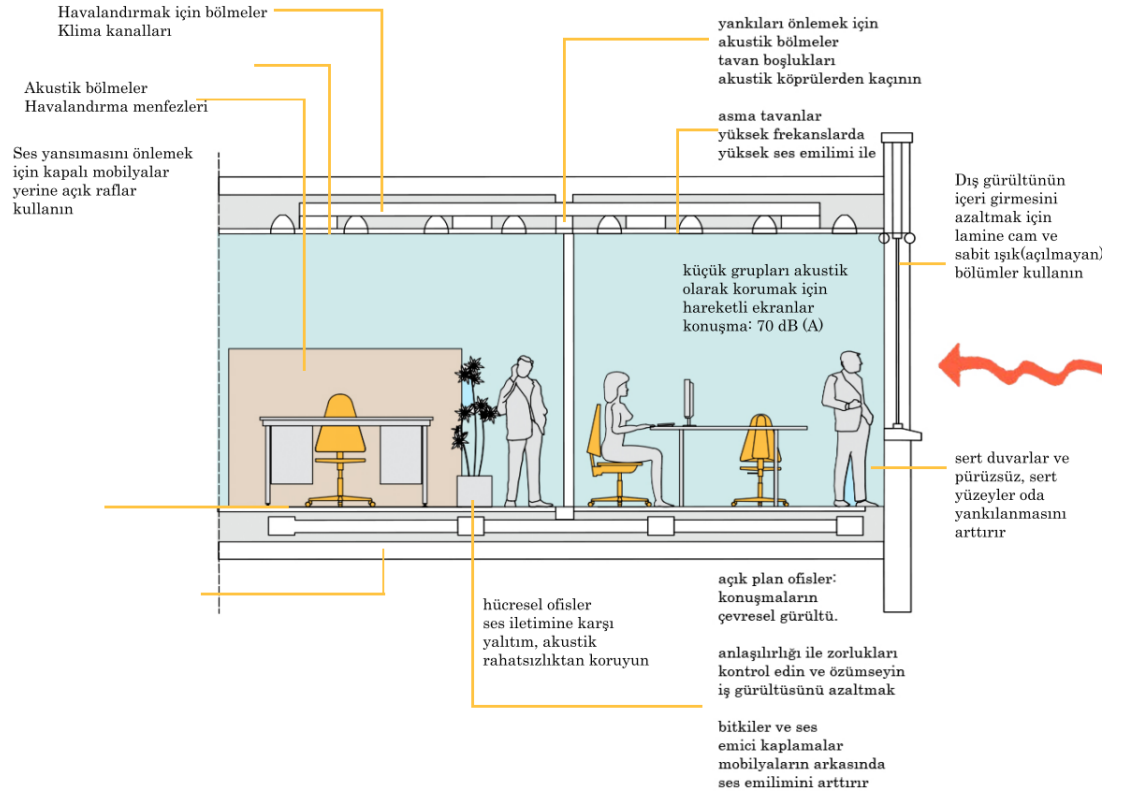
Ofislerde bu dahili ve harici gürültülerden; mekanik havalandırma sistemi gibi sürekliliği olan gürültü, trafiğin ürettiği dalgalanan gürültü, rüzgar kaynaklı yatay etki eden gürültü (özellikle yüksek katlı ofis binalarında), sifon çekildiğinde ve su kullanıldığında belirli zamanlarda oluşan gürültüler stres, bir dizi rahatsızlık ve hastalığa neden olabilmektedir (Esposito, 2005; Bluysen, 2011).

#### 5.1.4.2. Ofis Mekanlarında Gürültü İçin Önlem

Gürültü, titreşimlerin meydana getirdiği ve basınç değişimleri ile iletilen bir enerji olan sesin yüksek seviyelerde olması durumudur. Özellikle açık ofis alanlarında konuşmalar rahatsızlığın bir numaralı kaynağıdır. En sık dikkat dağılması nedeni meslektaşların konuşması ve çalan telefonlar nedeni ile yaşanmaktadır. Uyarı ve bilgi sağlayan her iki gürültü türünü de görmezden gelmek imkansızdır. Sürekli alma modunda olan insan kulağı için ofis ortamında çözüme ihtiyaç duyulmaktadır. Ofis ortamında gürültü kontrolü sağlamak için gürültü kaynaklarını azaltmak veya ortadan kaldırmak gerekir.

Bu bahsi geçen gürültü kaynaklarının rahatsız etme yüzdeleri; konuşmalar için % 60, ofis makineleri için % 21, telefon sesi için % 11, giren çıkan insanlar için % 8 olarak belirlenmiştir (Barış, 2007). Gürültüyü azaltmak için gürültünün emilimi veya maskelenmesi çözüm sağlayabilmektedir. Ofislerde

telefon görüşmelerinden kaynaklanan rahatsızlıklar teknolojik ürünlerin kullanımı ile azaltılabilmektedir. Ses maskeleye sistemleri ve kulaklık kullanımı, düşük ses seviyelerinde dahi anlaşılır bir şekilde iletişim kurmayı mümkün kılmaktadır. Bu şekilde çalan telefonlardan kaynaklanan dikkat dağınıklığı önlenebilirken telefon çalmasına alternatif optik sinyallerin kullanımı tercih edilebilmektedir. Açık ofis alanlarında gürültüyü kontrol etmek için ses emici veya ses yalıtım önlemlerinin bir kombinasyonu gerekebilir. Ses emilimi gürültüyü azaltırken, ses yalıtımı doğrudan iletimin en azından bir kısmını keser. Bu önlemler; akustik bölmeler, tavan panelleri, perdeler ve ses emici malzemeler olarak sıralanabilir.



**Şekil 5.19:** Ofis ortamında gürültüye neden olabilecek kaynaklar (Brophy ve Lewis, 2011).

Zemin kaplaması nedeni ile yürürken veya hızlı adımlarla ilerlerken oluşabilecek gürültü, sesi emen halı ve benzeri kaplama malzemeleri ile önlenebilir. Ayrıca sessiz çalışan, enerji tasarruflu HVAC sistemleri tercihi ile

enerji tasarrufu sağlanırken aynı zamanda daha az ısı üreten ve dolayısıyla gürültülü soğutma sistemlerine olan ihtiyacı azaltan LED aydınlatmalar kullanılabilir. Bitkiler, yeşil duvarlar ve su özellikleri gibi doğal unsurlar sürdürülebilir tasarıma katkıda bulunmanın yanı sıra ses emilimine ve genel konfora da yardımcı olabilir (Şekil 5.19).

Açık planlı ofis ortamında Seddigh ve arkadaşları yapmış oldukları bir çalışmada, ses emiliminin arttığı durumda ofiste algılanan rahatsızlık ve bilişsel stresin azaldığı sonucuna ulaşmışlardır (Seddigh vd, 2015).

#### 5.1.4.3. Ofis Mekanlarında Gürültü Kontrolü ve İşitsel Konfor için Standartlar

**EN 3382:** EN 3382 üç bölümden (performans alanları, sıradan odalarda yankılanma süresi ve açık ofisler) oluşan uluslararası bir standarttır. Üçüncü bölüm, sayısal sonuçların açık alanın akustik performansını gösterdiği bir ölçüm yöntemini belirtir.

**ISO 22955:** ISO 22955 standardı, açık alanların akustik kalitesini elde etmeye yönelik teknik bir kılavuzdur; daha spesifik olarak bu belge, projelerin yeniden düzenlenmesi, yenileme veya değişiklik/ekleme faaliyetleri için kullanılır.

**EN 16798:** EN 16798 standardı, mekanik ekipmanlardan kaynaklanan ses basıncı seviyesini sınırlamak ve dışarıdan ve bitişik odalardan gelen gürültüye yönelik ses yalıtımı gerekliliklerini belirlemek için değerler sağlar.

**ASHRAE Standardı 189.1:** ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers-Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği) Standardı 189.1, açık ofis alanları da dahil olmak üzere yüksek performanslı yeşil binalarda akustik performansa ilişkin hükümleri içerir.

**ISO 3382-3:** ISO 3382-3, açık planlı ofis alanları için akustik ortam ölçüm standartları içermektedir.

**TS ISO 9613-1 ve TS ISO 9613-2:** Bu standartlar, gürültü seviyesini hesaplamak için kullanılır.

**TS EN ISO 3744 ve TS EN ISO 3746:** Standartları gürültü seviyesini hesaplamak için kullanılır.

Yukarıda bahsedilen işitsel konfor parametreleri ve standartları doğrultusunda Ofis Yapı Türü ve FK4- İşitsel Konfor açısından, Tablo 5.20'ye ait, değerlendirme sonuçları ve yapı için belirlenen Hedef konfor değerleri (HK), karşılaştırılıp hesaplanabilecek ve sonuçlar ilgili tabloya işlenerek Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi İçin Değerlendirme tablosu oluşturulacaktır. Oluşturulan tablonun değerlendirmesinde ölçütlere karşılık gelen değerlerin işitsel sağlığı asgari düzeyde sağlaması ön koşuldur.

#### 5.1.4.4. Açık Plan Ofis Mekanlarında Gürültü Kontrolü ve Ses Konforu

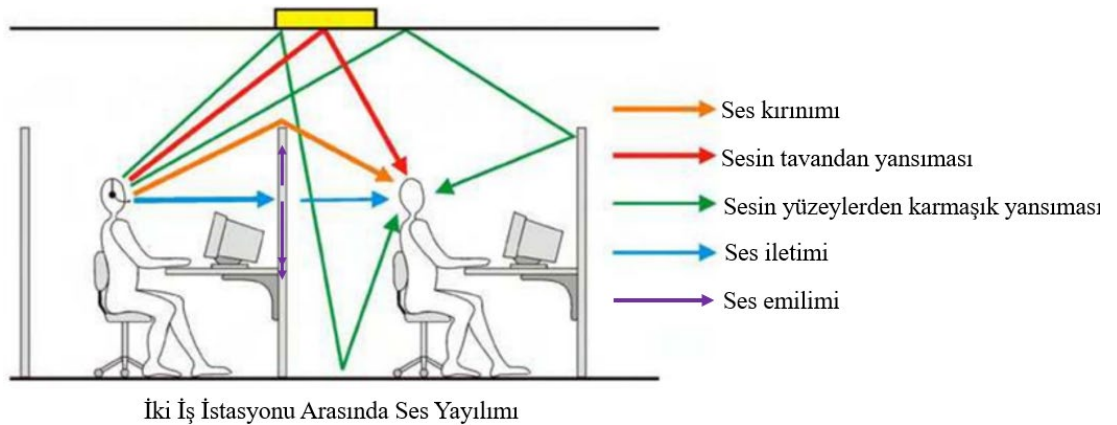
Türkiye'de açık plan ofis alanlarının kullanımı Avrupa ve Amerika'ya göre daha yeni olduğu için mekân ve bina boyutları da nispeten daha küçük boyutlardadır. Çalışan sayıları da bu duruma bağlı olarak az sayıdadır (30-120 kişi). Açık plan ofis oluşumu Avrupa ve Amerika'da çok daha uzun süre önce deneyimlenmeye başladığı için daha büyük binalarda, çok daha fazla çalışan (100-500 kişi) kapasitesi ile olumlu ve olumsuz yönler belirlenmiştir. Bu olumsuz belirlemeler içerisinde en fazla dikkat çeken işitsel problemler; gürültü ve mahremiyettir. Açık planlı ofislerde sağlıklı bir akustik ortamın sağlanması, ofis çalışanlarının fiziksel ve zihinsel sağlıkları açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle 2010 yılında yürürlüğe giren Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre ticari yapılar içerisindeki ve kamu kurum kuruluşlarındaki açık planlı ofisler için; kapalı pencere durumunda 45 dBA, açık pencere ise 55 dBA olarak belirlenmiştir.

Açık ofis alanlarında ses konforuna yönelik temel gereksinimler ve hususlar;

- Gürültü Kontrolü: Ses emici malzemelerin, akustik panellerin ve ses yalıtımının kullanımı da dahil olmak üzere ortam gürültüsü seviyelerini kontrol etmek ve azaltmak için önlemlerin uygulanması,
- Konuşma Gizliliği: Konuşma gizliliğini geliştirmek ve konuşmaların kolayca duyulmasını önlemek için düzenin tasarlanması ve akustik iyileştirmelerin dahil edilmesi (ses maskeleyme vb.),
- Yankı Kontrolü: Gürültülü bir ortama katkıda bulunabilecek aşırı yankıları önlemek için alandaki yankılanma süresini yönetmek,
- Arka Plan Gürültü Seviyeleri: Konsantrasyon ve iletişimi engellemeden rahat bir çalışma ortamı sağlayan kabul edilebilir arka plan gürültü seviyelerinin oluşturulması,
- Akustik Tasarım: Dengeli ve konforlu bir akustik ortam yaratmak için akustik tasarım ilkelerini genel ofis düzenine, mobilya seçimine ve malzemelere entegre etmek,

Şeklinde sıralanabilir.

Açık ofis çalışanlarının; konuşmalardan, ofis ekipmanlarının seslerinden rahatsız olmaması ve başkalarını rahatsız etmemesi için bu seslerin kontrol edilmesi gerekmektedir (Charles vd, 2004) (Şekil 5.20).



Araştırmalar, iç mekân seslerinin çalışanlar üzerinde dış mekân seslerinden daha önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Açık ofislerde en önemli sorun; konuşma mahremiyetini etkileyen "ilgisiz konuşma", arka plan gürültüsüdür. 2012 yılında Uluslararası Standardizasyon Örgütü, açık planlı ofis alanları için ISO 3382-3 adlı bir akustik ortam ölçüm standardı geliştirmiştir. Bu standarda göre açık plan ofislerde konuşma sesi en dikkat dağıtıcı ses kaynağı çeşidi olduğu için işitsel konfor sağlanabilmesi hususunda konuşmanın iletim indeksi (STI) değerinin en yakın çalışma biriminde  $<0,50$  olması belirlenmiştir (TS EN ISO 3382-3, 2022) STI değerinin  $0,50$ 'nin altına düştüğu, kaynaktan olan mesafedir ve  $\leq 5m$  olması istenir. Ayrıca gürültü seviyesinin  $45dB$ 'in altına düştüğu uzaklık (RC) da işitsel konforun dikkate alınması gereken bir konusudur ve  $RC \leq 5m$  olması istenir. Açık plan ofislerde gürültü kirliliği konusunda da olması istenen optimum değer  $38-48$  dBA olarak belirlenmiştir. Açık plan ofislerde konuşma sesinin ağırlıklı ses basınç düzeyinin azalma oranı (D2,S);  $D2,S < 5$  dB: Kötü bir ofis konforu

$D2, \geq 7$  dB: İyi bir ofis konforu (TS EN ISO 3382-3, 2012).

4m uzaklıktaki konuşma sesinin A ağırlıklı ses basınç düzeyi ( $L_{p,A,S,4m}$ );

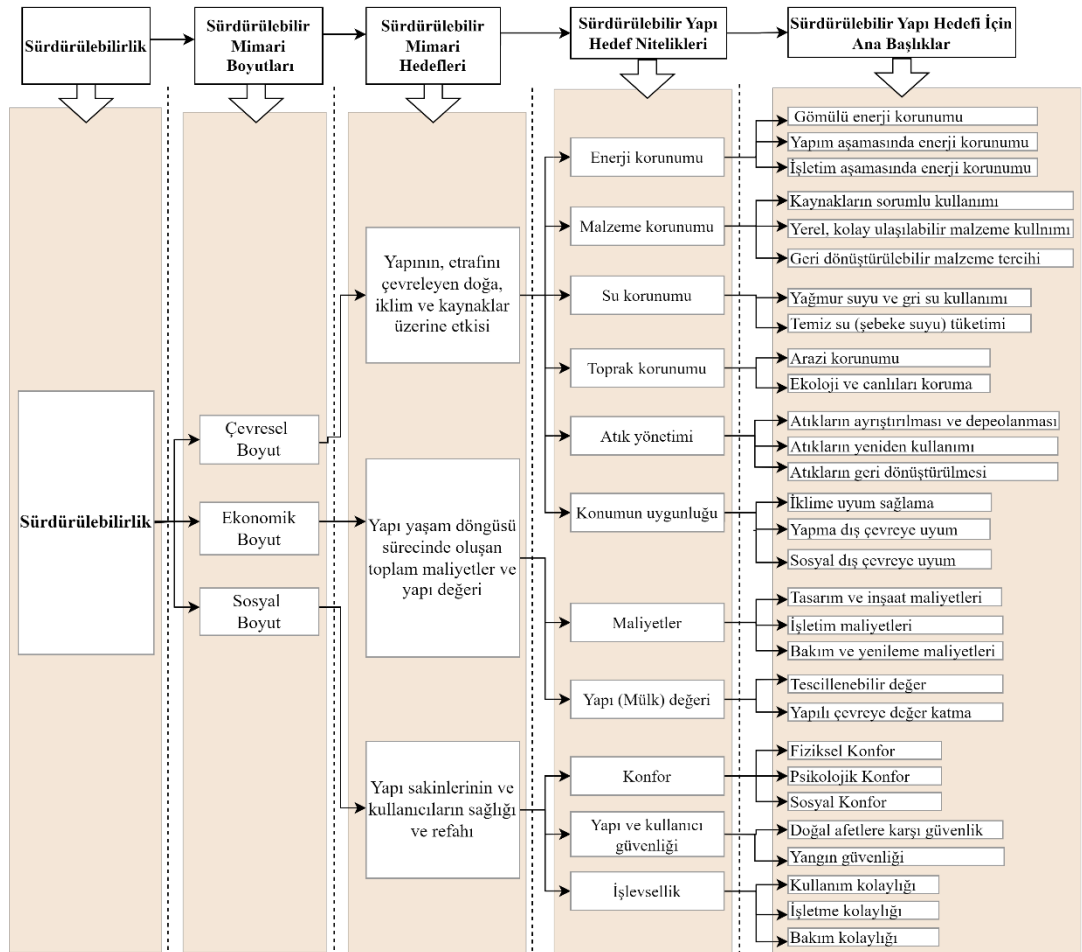
$L_{p,A,S,4m} > 50$  dB: Kötü bir ofis konforu

$L_{p,A,S,4m} \leq 48$  dB: İyi bir ofis konforu (TS EN ISO 3382-3, 2012).

Akustik ortam sorunlarının olumsuz etkileri, olumsuz duygular, stres, yorgunluk, sinirlilik ve bilişsel performansın azalmasıyla sonuçlanan "psikolojik müdahale" ve "bilişsel müdahale"yi içerebilir. Açık plan ofislerde akustik maskeleme konuşma mahremiyetini artırmak için etkili bir çözüm olsa da akustik konfor sorunlarına yol açabilmektedir. Son araştırmalar, maskeleme seslerinin türlerini ve ses basıncı seviyelerini, bunların mekânsal sunumunu, çalışanların konfor deneyimini, maskeleme performansını ve verimliliğini ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerini keşfetmeye odaklanmıştır (Liu vd, 2019).

## 5.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS MEKANLARINDA KONFOR YÖNETİMİ MODELİ İŞLEYİŞİ

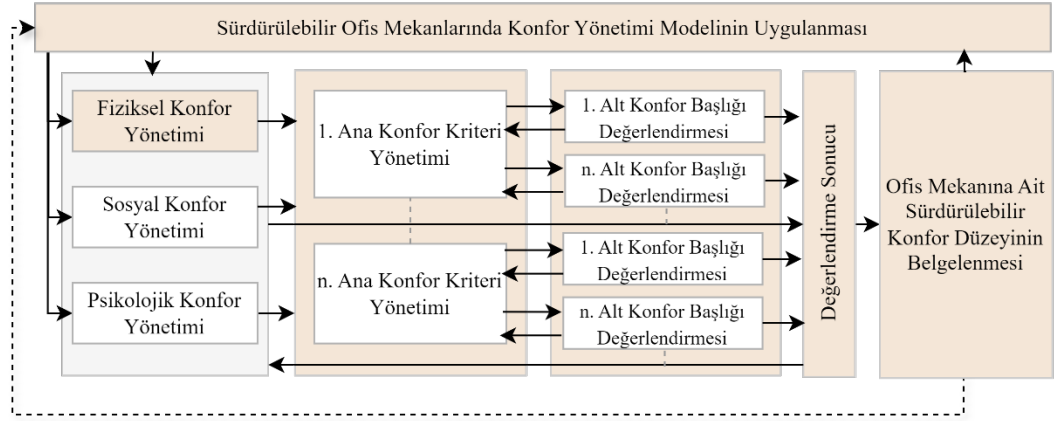
Çalışmaya konu olan *Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli* oluşumunda, çalışmanın başlangıcından itibaren sürdürülebilirlik, konfor ve ofis mekanları detaylıca incelenmiş ve her bir konuya ana başlıkları ve alt başlıkları doğrultusunda yer verilmiştir. Çalışmanın işlenişi, model oluşumuna temel teşkil edecek olan kavramsal bir alt yapı doğrultusunda ilerletilmiştir. Şekil 5.21'de belirlenmiş olan çerçevede değerlendirilmesi/yönetilmesi istenilen hedef nitelik veya ana başlığa, ilişkili olduğu konu başlıklarını takip ederek ulaşmak mümkündür.



Şekil 5.21: Sürdürülebilir Yapı Değerlendirmesinde Kavramsal İlişki Modeli.

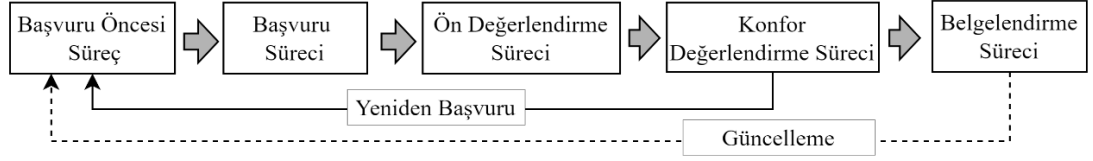
Çalışmaya konu olan *Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli* oluşum süreci için kavramsal modelden yola çıkıldığında;

Değerlendirilmesi istenen *Sürdürülebilir Yapı Hedef Niteliği* olarak belirlenmiş olan *Konfor* niteliği, *Sürdürülebilirlik* konusunun mimari boyutları arasından *Sosyal Boyut*'un konusu olan *Yapı sakinlerinin ve kullanıcıların sağlığı ve refahı* ile ilişkilidir. Şekilden de görüleceği üzere *Konfor* hedef niteliği de kendi içerisinde *Fiziksel Konfor*, *Psikolojik Konfor*, *Sosyal Konfor* olarak üç ana başlığa ayrılmaktadır. Çalışmanın kapsamında belirlendiği üzere oluşturulacak modelde değerlendirme, fiziksel konfor ile sınırlandırılmıştır.

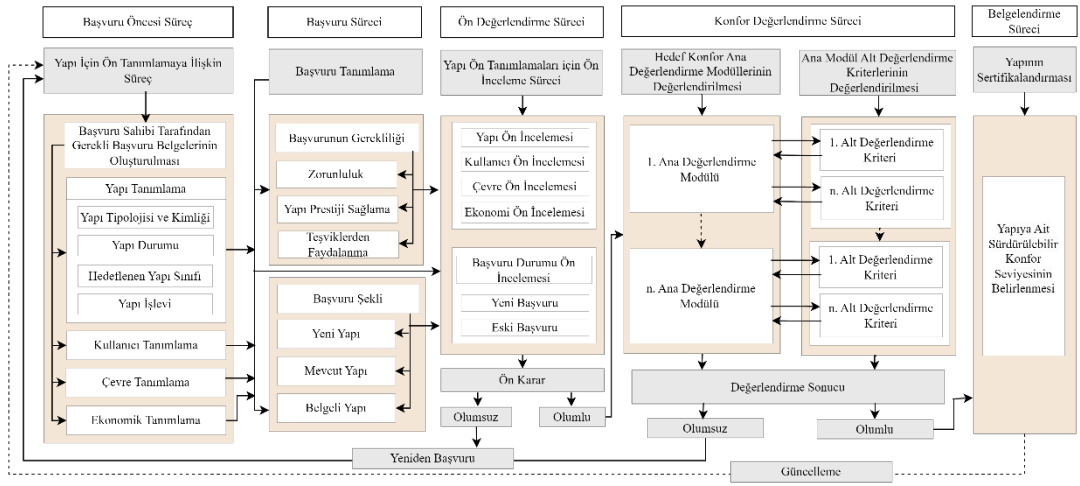


**Şekil 5.22:** Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi Modeli Uygulama Şeması.

Ofis mekanlarında konfor yönetimi sağlayabilmek için; sürdürülebilirlik kontrol listesi uyarınca kontrolü sağlanmaya çalışılan ofisin her bir ögesinin değişkenlerinin ölçülerek veya tahmin edilerek istenilen değerlerle karşılaştırılması gerekmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken durum ölçülen veya tahmin edilen değer in mekânda zorunlu yani ön koşul olarak bulunması gereken değerden farklı olarak kontrollü değişken olmasıdır. Ön koşul olarak mekânda bulunmayan veya eşik değer in altında olan değer durumunda sonuç en başta olumsuz olarak belirlenip sürdürülebilirlik değerlendirmesi için süreç yeniden başlatılır (Şekil 5.23).



**Şekil 5.23:** Sürdürülebilir ofis mekanlarında konfor yönetimi modeli işleyiş şeması.



**Şekil 5.24:** Sürdürülebilir ofis mekanlarında konfor yönetimi modeli işleyiş süreçleri.

Modelin işleyişinde, belirlenmiş olan *Konfor* hedef niteliğinin *Fiziksel Konfor* ana başlığı altında yer alan; değerlendirilen yapıya ait *Isıl Konfor*, *İç Hava Kalitesi*, *Görsel Konfor* ve *İşitsel Konfor* alt değerlendirme başlıklarının her biri birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmektedir. Bu durum modelin işleyişinde esneklik sağlayarak istenilen konfor ana değerlendirme modülünün, istenilen alt değerlendirme başlığı altında değerlendirilmesine ve belgelendirilmesine imkân tanımaktadır. Model için belirlenen her bir bölüm için gerçekleşecek adımlar aşağıda sıralandığı şekli ile modeli oluşturmak üzere planlanmaktadır.

## 1. AŞAMA: Başvuru Öncesi Süreç

### Süreç Adımları:

- Yapı İçin Ön Tanımlamaya İlişkin Süreç,

Başvuru Sahibi Tarafından Gerekli Başvuru Belgelerinin Oluşturulması

- Yapının Tanımlanması,
  - Yapı Tipolojisi ve Kimliği
  - Hedeflenen Yapı Sınıfı
  - Yapı İşlevi
- Kullanıcının Tanımlanması,
- Çevrenin Tanımlanması,
- Ekonominin Tanımlanması,

## 2. AŞAMA: Başvuru Süreci

### Süreç Adımları:

- Başvurunun Tanımlanmasına İlişkin Süreç,
- Başvurunun Gerekliliği,
  - Zorunluluk,
  - Yapı Prestiji Sağlama,
  - Teşviklerden Faydalanma,
- Başvurunun Şekli,
  - Yeni Yapı,
  - Mevcut Yapı,

- Belgeli Yapı,

### **3. AŞAMA: Yapı İçin Sürdürülebilirlik Ön Değerlendirme Süreci**

#### **Süreç Adımları:**

- Yapı Ön Tanımlamaları İçin Ön İnceleme Süreci,
  - Yapının Ön İncelenmesi,
    - Kullanıcının Ön İncelenmesi,
    - Çevrenin Ön İncelenmesi,
    - Ekonominin Ön İncelenmesi,
  - Başvuru Durumunun İncelenmesi,
    - Yeni Yapı,
    - Mevcut Yapı,
    - Belgeli Yapı,
- Ön Karar Süreci,
  - Olumlu
  - Olumsuz

### **4. AŞAMA: Yapı İçin Sürdürülebilir Konfor Değerlendirme Süreci**

#### **Süreç Adımları:**

- Hedef Konfor Ana Değerlendirme Modüllerinin Değerlendirilmesi,
  - 1.Ana Değerlendirme Modülünün Değerlendirilmesi
  - .
  - .

- n. Ana Değerlendirme Modülünün Değerlendirilmesi
- Hedef Konfor Ana Değerlendirme Modülleri Alt Başlıklarının Değerlendirilmesi,
  - 1.Alt Değerlendirme Başlığının Değerlendirmesi
  - .
  - .
  - n. Alt Değerlendirme Başlığının Değerlendirmesi
- Değerlendirme Süreci Sonucu,
  - Olumlu (Sertifika Alınır)
  - Olumsuz (Sertifika Alınmaz)

## 5. AŞAMA

### Yapı İçin Sürdürülebilirlik Belgelendirme Süreci Adımları:

- **Yapının Sertifikalandırılması**
  - Yapıya Ait Sürdürülebilir Konfor Seviyesinin Belirlenmesi
  - Belgenin Güncellenmesi İçin Sürecin Tekrar Edilmesi

*Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli*'nin uygulanması; olumsuz değerlendirme sonuçlarının ve zaman kaybının önlenmesi, sürdürülebilir mimari temelli yapıların tasarlanması/üretilmesi konusunda tasarımcılara ve gayrimenkul sahiplerine rehberlik etmeyi amaçlamaktadır. Model bu aşamayı geçen binaların yeterlilik seviyesinin belirlenmesi, bunun belgelenmesi, düzenli olarak denetlenmesi ve niteliklerini korumalarının sağlanmasına odaklanır. Bununla birlikte başvuru yeni edinilen niteliklerin belgelenecek bir sonraki aşamada binanın sürdürülebilirlik sürecinin devamını da

teşvik etmektedir. Amaç olumsuz değerlendirme sonuçlarının önlenmesi ve nitelikli yapıların üretilmesinin sağlanmasıdır.

### 5.2.1. Başvuru Öncesi Süreç

Bu süreç sürdürülebilir yapı konfor yönetimi modelinin ilk basamağı olan ve *Yapı İçin Ön Tanımlama* ve gerekli başvuru belgelerinin oluşturulması sürecini içermektedir.

#### 5.2.1.1. Yapı İçin Ön Tanımlamaya İlişkin Süreç

Başvuru öncesi süreç, başvuru sahibi tarafından *Yapının Ön Tanımı*'nın yapıldığı gerekli başvuru belgelerinin oluşturulması ile başlamaktadır. Bu noktada oluşturulan tanımlamalar, sonraki süreç adımlarında tasarımcılar ve proje sahipleri için bağlayıcı olacaktır. Tanımlamalara göre; *Hedef Konfor Nitelikleri*'nin değerlendirileceği yapı için, başvuru gerekliliği ve şeklinin tanımlandığı bir sonraki aşamaya geçilebilecektir.

#### *Yapı Ön Tanımlama Adım 1: Yapının Tanımlanması*

Yapının tanımlanması; yapı tipolojisini ve kimliğini yani amacını, sınıfını ve işlevini belirlemeye yönelik kapsamlı bir süreci içerir.

#### **Yapı Tipolojisi ve Kimliği**

Yapının tipolojisi amacı belirlerken, yapı kimliği; konumu, mülkiyet ayrıntıları, tasarım, üretim ve uygulama aşamaları boyunca bakımdan sorumlu taraflar dahil olmak üzere çeşitli kavramsal yönleri kapsar. Bu yönler binanın bağlamını ve çevresindeki rolünü anlamak için bir çerçeve sağlar.

Bir yapının tanımlanması, konum ve mülkiyet ayrıntılarının yanı sıra, beklenen yapı ömrünün, hem iç hem dış olarak sahip olması gereken niteliklerin belirtilmesini de içerir. Bu, mimari tasarım, inşaat malzemeleri ve kullanım amacına uygun işlevsel gereksinimler gibi hususları içerir. Nitelikleri doğru tanımlanan yapı, kullanıcılarının ihtiyaç ve beklentilerini karşılayabilir. Ofis

binası tipolojisi olarak yaklaşıldığında; kamu daireleri, iş merkezleri, plazalar, bürolar ve arge binaları gibi yapı türleri bu kapsam içerisinde yer almaktadır.

Ofis yapısının işlevi, tanımının bir diğer önemli yönüdür. Yapı tipinin belirlenmesi ve karşılık gelen işlevlerin ana hatlarının belirlenmesi bu süreçteki önemli hususlardır. Örneğin açık plan bir ofis mekanının, hücreli bir ofis mekanına kıyasla farklı işlevsel gereksinimleri olacaktır. Ofis yapısı içerisindeki farklı bölümlerin konfigürasyonu ve boyutları, *Ofis Yapısı İçin Hedeflenen Belge*'nin belirlenmesini ve formülasyonunu doğrudan etkilemektedir. Bu belge, binanın tasarımı, inşaatı ve kullanımı için bir yol haritası görevi üstlenerek *Yapı Hedef Niteliklerinin Belirlenmesi*'ni doğrudan etkilemektedir. Kimlik ve işlevi kapsamlı bir şekilde ele alarak, bir binanın tanımlanması süreci, amacının net bir şekilde anlaşılmasıyla yönlendirilir. Bu anlayış, binanın iyi tanımlanmış ve amaca yönelik olmasını, kullanıcılarının ihtiyaçlarını karşılmasını ve genel yapı çevreye katkıda bulunmasını sağlar. Bu şekilde bir binayı tanımlama süreci sadece onun fiziksel özelliklerini belirlemek değil, aynı zamanda onunla etkileşime girenlerin yaşamlarını ve deneyimlerini zenginleştiren bir mekân oluşturmak için gereklidir.

### **Hedeflenen Yapı Sınıfı**

Yapılar maliyet ve konfor düzeyine göre belirli sınıflara ayrılmaktadır. Başvuru ön koşulu olarak belirli sınıf düzeyinin sağlanmış olması gerekmektedir. Türkiye'de binalar, türü ve kalitesine göre sınıflandırılarak 1. sınıftan 5. sınıfa kadar kategorilere ayrılmaktadır. Bu sınıflandırmada 4. ve 5. sınıf hariç diğer sınıflarda nitelendirilen binalar sürdürülebilir yapı statüsünde olmayan, daha düşük performanslı binalar olarak değerlendirilmektedir.

### **Yapı İşlevi**

Yapı işlevinin tanımlanması, binanın kullanım amacının veya kullanımının açıkça belirtilmesini içerir. Binanın temel amacının anlaşılması için "Konut, ticari, endüstriyel veya karma kullanımlı bir bina" olarak işlevinin doğru bir şekilde

tanımlanması gerekir. Bu tanımlamaya göre bina içinde gerçekleştirilecek belirli işlevlerin veya faaliyetlerin sağlanabilmesi gerekmektedir. Örneğin, bu bir ofis binası ise işlevler ofis işlerini, toplantıları ve müşteri etkileşimlerini içerebilir. Ayrıca amaçlanan işlevin izin verilen arazi kullanımına uygun olduğundan emin olmak için yerel imar düzenlemeleri kontrol edilerek, imar kanununda belirli alanlardaki belirli faaliyet türlerini kapsayan kısıtlamalardan etkilenme durumu değerlendirilebilir. Tanımlama doğrultusunda amaçlanan işlevle ilgili bina kurallarına ve standartlarına uygunluğuna bakılır. Bunlar güvenlik kurallarını, erişilebilirlik gerekliliklerini ve çevre düzenlemelerini içerebilir.

### *Yapı Ön Tanımlama Adım 2: Kullanıcının Tanımlanması*

Yapının kullanıcılarının yapının amaç ve işlevine göre; çalışırken, görevlerini yerine getirirken, dinlenirken, çeşitli aktiviteleri sırasında özel/genel ihtiyaç ve beklentilerini karşılayabilmesi için kullanıcı kitlenin doğru tanımlanması gerekir. Yapılacak bu tanımlamadan elde edilecek biyolojik ve sosyolojik verilere ilave olarak mekânı kullanma süresi, zamanı, biçimi ve kullanıcılar arası etkileşimler incelenir.

### *Yapı Ön Tanımlama Adım 3: Çevrenin Tanımlanması*

Her yapıda olduğu gibi ofis yapısı planlanırken de lokasyona bağlı olarak doğal, yapma çevreden ve dış etkenlerden kaynaklanabilecek olumlu ve olumsuz etkilerin önceden tahmin edilmesi önemlidir. Yapının bulunduğu bölgedeki iklim şartlarına ve yerel koşullara uygunluğu değerlendirilmelidir. İklim adaptasyonu stratejileri ve yerel ekosistemlere uygun tasarım faktörleri göz önüne alınmalıdır. Modelde bu noktadan yola çıkarak bölgenin ikliminin, yapay iç ortamın ve bunların birleşik etkisinin hem ofis yapısı hem de kullanıcıları üzerindeki etkileri değerlendirmelidir. Ayrıca kullanıcı ve yapının, çevre üzerinde oluşturabileceği etkiler de düşünülmelidir. Doğal ortamda hem canlı hem de cansız unsurların ayrıntılı bir değerlendirmesinin yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu değerlendirme, harici tesis ömrünü, mevcut kaynakları ve inşaatın neden olduğu

bozulmalara karşı hassasiyeti içermelidir. Mevcut yapılar üzerindeki potansiyel etkilerin yanı sıra dış çevreyi şekillendirmek için kullanılan inşaat yöntemlerinin de dikkatle incelenmesi gerekmektedir. Ayrıca olası tüm altyapı seçenekleri alanın sınırları dahilinde değerlendirilmeli ve tanımlanmalıdır. Bu kapsamlı analiz, inşaat projesinin çevresel açıdan sürdürülebilir olmasını, kullanıcı konforunu ön planda tutmasını ve çevredeki ekosistem üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirmesini garanti edecektir.

#### *Yapı Ön Tanımlama Adım 4: Ekonominin Tanımlanması*

Çağdaş anlamda amaç, sınırlı ekonomik kaynakların sınırları içinde çalışırken en yüksek kalitede binalar üretmektir. Bu hedefe ulaşmak, kaynak kullanımına stratejik ve ekonomik bir yaklaşım gerektirir. İnşaat öncesi, inşaat ve inşaat sonrası aşamalardaki potansiyel riskleri hesaba katarak inşaat faaliyetlerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmek zorunludur. Bu nedenle yapı bileşenlerinin temel maliyet hesabı yanında yapının tüm servis ömrü boyunca yaşam döngüsü maliyetlerinin de gözetilmesi gerekir. Sürdürülebilir mimari sonuçların tasarım ve üretim başarısının ötesine geçtiği bilinciyle yaklaşmak çok önemlidir. Ayrıca inşaat sonrası aşamada bakım maliyetleri ve kullanıcılar üzerindeki genel ekonomik etki dahil olmak üzere ekonomik sonuçlar da dikkate alınmalıdır. Bir binanın ekonomik tanımı, yaşam döngüsünün her aşamasıyla ilişkili risklerin kapsamlı bir analizini içermelidir. Sürdürülebilirliği vurgulamak, yalnızca ilk tasarım ve üretim başarılarının kabul edilmesini değil, aynı zamanda bakım ve kullanım sırasındaki potansiyel ekonomik yüklerin de tahmin edilmesini ve dikkate alınmasını gerektirir.

Yapının tasarım sürecindeki ekonomik etmenler; arsa koşulları, finansal giderler ve kaynaklar olarak sıralanabilir. Yapım sürecinde inşaat işlemleri gerçekleştirilirken; malzeme ve bileşenleri, araç ve işçilik bedelleri ortaya çıkmaktadır. En fazla ekonomik giderin olduğu aşama kullanım sürecinde gerçekleşmektedir. Binadaki tüketilen enerji miktarı ve bedeli, tüketilen yakıt

miktarı ve bedeli, temizliği, bakım ve onarımı yapılan malzeme, parça veya bileşenlerin kalitesi ve buna bağlı bedeli gibi etmenlerin göz önünde bulundurulup detaylıca hesaplanması gerekmektedir. Bu aşamada tanımı doğru yapılan binanın maliyet hesabı için yapı türleri ve sınıflarına göre her yıl; Çevre Şehircilik ve İklim Bakanlığının ocak ayının ilk günü yayınladığı birim fiyat kılavuzundan yararlanılarak hesaplamalar yapılır. Model için gerekli olan ekonomik tanımlama adımında bu kaynaklardan güncel veriler hesaplanabilecektir.

Bir ofis yapısına ait hedef nitelikleri tanımlarken, üretim veya yenileme süreçleri sırasında belirlenen özelliklere bağlı ekonomik sonuçların hesaplanmasına özellikle dikkat edilmelidir. Ek olarak, binanın ömrü boyunca beklenen bakım maliyetlerinin hesaba katılması, tanımlanan niteliklerin bütünsel bir ekonomik sürdürülebilirlik anlayışıyla uyumlu olmasını sağlamak açısından çok önemlidir. Bu yaklaşım hem ekonomik açıdan uygulanabilir hem de uzun vadede sürdürülebilir bina hedeflerinin oluşturulmasına rehberlik ederek kapsamlı bir ekonomik değerlendirmeyi garanti eder.

Sürdürülebilir yaklaşımlarla yeni inşa edilen yüksek performanslı yapılarda ilk yatırım maliyetleri (%10-%20) daha fazla olsa da operasyon giderlerinin azalması (1. yılda %8, 5. yılda %15), bina değerindeki artış %7, arsa değerindeki artış %5, geri ödeme süresinin (8 yıl) kazandırdıkları göz önünde bulundurulduğunda tercih edilirliliği artmaktadır. Bununla birlikte hedeflenen sertifika seviyesi yükseldikçe yapının performans seviyesinin de yükselmesi gerektiği için tasarım aşamasından başlanarak doğru hedef ve mali bütçe ile ilerlenmelidir. Çalışmada daha önce de değinildiği üzere Türkiye’de binalar maliyeti ve kalitesine göre 1. sınıftan 5. sınıfa kadar sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmada sadece 4. ve 5. sınıf yapılar yüksek performanslı ve sürdürülebilir binalar olarak değerlendirilebilmektedir. Bu durumda sürdürülebilir yapı tanımlamasında 4. veya 5. sınıflardan uygun olanı tanımlanabilecektir. Sınıf kararı maliyet durumuna göre veya hedeflenen sertifika düzeyine göre belirlenecektir.

## 5.2.2. Başvuru Süreci

Başvuru öncesi süreçte, yapı ön değerlendirme sürecinde incelenmesi için gerekli olan tanımlamaları içeren başvuru sahibi tarafından oluşturulan belgelerle ön tanımlaması yapılan yapı için bir sonraki adımda *Başvuru Süreci* başlatılır.

### 5.2.2.1. Başvurunun Tanımlanması

Modelin başvuru sürecinde yer alan başvurunun tanımlanması, sürdürülebilir ofis mekanlarının değerlendirilmesi sürecindeki işleyişi etkilemektedir.

#### *Başvuru Tanımlama Adım1: Başvurunun Gerekliliği*

Başvurunun gerekliğinin tanımlanması ile başlayan süreçte sürdürülebilir mekân konforu belgesi edinilmesinin nedeni belirlenir. Zorunluluk, Yapı Prestiji Sağlama ve Teşviklerden Faydalanma gibi seçenekler içerisinde amaca uygun olanı gerekliği de açıklanarak belgelenir. Bu tanımlama aynı zamanda yapı için hedeflenen belgenin de belirlenmesinde önem arz etmektedir.

#### *Başvuru Tanımlama Adım2: Başvuru Şekli*

Projenin genel bilgilerini, tasarım özelliklerini ve sürdürülebilirlik stratejilerini içeren başvuru sürecinde, yapının tanımlanan mevcut durumuna göre 3 farklı seçenek yer almaktadır.

*Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi Modelinin* uygulanma süreci, amaçlanan uygulamanın tanımına bağlıdır. Bu tanımlama, *Sürdürülebilir Ofis Yapısı Konfor Yönetimi Modeli Uygulama Süreci*'nde yer alan diğer adımları etkiler. Bu süreci etkili bir şekilde yönetmek için mevcut üç uygulama seçeneği arasından uygun olanı seçilmeli ve doğru şekilde uygulanması sağlanmalıdır.

Yapı grupları sınıflandırmasında;

*Yeni Yapı*, olarak adlandırılan ilk grup, yeni inşa edilen veya daha önce önerilen modele göre herhangi bir değerlendirmeye tabi tutulmamış yapılara aittir.

*Mevcut Yapı*, olarak adlandırılan ikinci grup, Sürdürülebilir Konfor Değerlendirme Kararı sonucunda sertifika alıp almadığına bakılmaksızın daha önce önerilen modele göre değerlendirilen yapıları kapsamaktadır. Sertifikası bulunmayan yapılar için başvuru konusunda esneklik vardır. Yapılmış olan önceki başvuruda hedeflenen belge türü için yeniden başvurulabilir veya daha farklı bir belge için yeniden başvuru yapılabilir.

*Belgeli Yapı*, olarak tanımlanan üçüncü grubu ise değerlendirmeden geçmiş, Niteliksel Değerlendirme Kararı sonucunda Sertifika almış ve Sürdürülebilir Ofis Yapısı Değerlendirme Modeli Uygulama Eylem Adımlarını düzenli aralıklarla tekrarlayan yapılar oluşturmaktadır. Bu durumdaki başvuru süreci, mevcutta edinilmiş bir belgenin muhafaza edilmesi veya farklı türde bir belgenin edinilmesi olarak işler.

### **5.2.3. Ön Değerlendirme Süreci**

*Başvuru Öncesi Süreç* ve *Başvuru Süreci*'nde yapılan tanımlamalar doğrultusunda değerlendirilmesi istenen yapı için *Ön Değerlendirme Süreci* başlatılır. Modelde bu sürecin ilk adımı Yapı Ön Tanımlamaları İçin Ön İnceleme Süreci ile başlamaktadır. İnceleme sonrası ikinci adım olan ön karar aşaması ile başvurunun değerlendirilmeye alınıp alınamayacağı (*Olumlu/Olumsuz*) belirlenir.

#### **5.2.3.1. Yapı Ön Tanımlamaları İçin Ön İnceleme Süreci**

*Konfor Değerlendirme Süreci* öncesi, *Yapı Ön Tanımlamaları İçin Ön İnceleme Süreci* adımı *Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi Modeli Uygulama Süreci*'ne ait, *Ön Değerlendirme Süreci* aşamalarını kapsamaktadır. Bu aşamadan başlanarak, *Konfor Değerlendirme Sonucu* kararının verilmesine kadar olan tüm aşamalarda, başvuru yapı türünün niteliklerine ve hedeflenen belge için yapı üzerinde uygulanması düşünülen ölçütsel değerlendirme uygulaması ile ilgili, *Ana Değerlendirme Modülleri*'nin ve *Alt Değerlendirme Başlıkları*'nın değerlendirme kriterlerine bağlı olarak, *Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirme Süreci*'nin ihtiyaç duyabileceği şekilde özel olarak şekillendirilecektir. Bu ön inceleme

aşamasında değerlendirilecek olan yapının tanımlanmış olan daha az sayıda temel kriter ve ön koşul esasında incelenmesi sonucu bir ön puan alması ve bu puana göre değerlendirme sonucunun olumlu ya da olumsuz olması durumu söz konusu olacaktır.

### ***Ön İnceleme Adım 1: Yapıya İlişkin Verilerin Ön İncelenmesi***

*Sürdürülebilir Yapıda Konfor Değerlendirme Modeli* kapsamında *Yapıya İlişkin Verilerin İncelenmesi*, yapının kimliğini ve işlevini belirlemeyi merkeze alan kapsamlı bir süreçtir. Yapının; konumunun, sahibi bilgilerinin, bölümlerinin ve boyutlarının yanı sıra içindeki ve dışındaki nitelikleri özetleyen ilgili belgelerin, detayların ve proje teknik şartnamelerinin *Konfor Ana Değerlendirme Modülleri (ADM)* ve *Konfor Alt Değerlendirme Başlıkları'na (ADB)* göre incelenmesini içerir. Bu inceleme;

- Yapının konumu, adresi,
- Yapının tasarımı ve uygulamasını içeren mimari proje ve detayları,
- Yapıya ait statik, mekanik ve elektrik projeleri,
- Yapı için projelendirilmiş olan kaynak ve çevre korumaya yönelik hususlar,
- Yapı iç mekân düzenlemeleri,

Konu ve içeriklerini kapsayan hesaplama, bilgi ve belgeleri içerir.

### ***Ön İnceleme Adım 2: Kullanıcılara İlişkin Verilerin Ön İncelenmesi***

Modelin ilgili *Konfor Ana Değerlendirme Modülleri* ve *Konfor Alt Değerlendirme Başlıkları* niteliksel değerlendirme koşullarına göre *Kullanıcılara İlişkin Verilerin İncelenmesi* sağlanacaktır. Bunlar:

- Kullanıcı kişisel verileri; konforun alt bileşenleri olan fiziksel (cinsiyet, yaş, boy, kilo, sağlık durumu vb.), psikolojik (duygusal ve algısal durumu

vb.) ve sosyolojik (toplulukla ilişki durumu vb.) açıdan kullanıcı özelliklerini kapsamaktadır.

- Kullanıcı yapı kullanım verileri; yapının hangi bölümünün, kaç kişi ile birlikte, hangi zaman diliminde ne sıklıkta ne kadar süre ile kullandığını vb. kapsamaktadır.

Bu verilere erişim; yapı kullanıcılarından elde edilebilecek güncel anketlerden, bağlı buldukları kurum, özel/sosyal sağlık kuruluşu ve/veya sağlık ile ilgili tüm kişisel verilerin depolandığı e-nabız sisteminden sağlanabilecektir.

### ***Ön İnceleme Adım 3: Çevreye İlişkin Verilerin Ön İncelenmesi***

*Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirme Modeli* kapsamındaki *Çevreye İlişkin Verilerin İncelenmesi*, yapının hem iç hem de dış özelliklerinin kapsamlı bir incelemesini içerir. Amaç, mevcut doğal çevre ve inşa edilmiş dış çevre, başvurusu yapılan yapı ve tüm kullanıcıları arasındaki sürdürülebilir ilişkileri içeren verileri toplamaktır. Bu veri toplama işlemi, yapıya ilişkin *Konfor Değerlendirme Süreci*'nde ilgili *Konfor ADM'lerin* ve *Konfor ADB'lerin* gerekliliklerinin yerine getirilmesine yöneliktir. Nihai amaç çevre, yapı ve kullanıcılar arasındaki ilişkileri somut ve algılanabilir bir şekilde tanımlamaktır.

Mevcut ölçüm veri tabanları ve yerinde ölçüm yöntemleri ile elde edilebilecek çevresel veriler sıcaklık, hava kalitesi, nem gibi atmosferik koşullarla ilgili geniş bir bilgi yelpazesinin yanı sıra ışık seviyeleri, gürültü seviyeleri, canlı ve cansız varlıklar, doğal kaynaklar, binalar gibi yapay dış çevresel özellikler, ulaşım, altyapı, parklar ve sosyalleşme fırsatları, kullanıcı grupları ve güvenlik ihtiyaçları dahil olmak üzere sosyal yönler modelde sunulacak olan kontrol listeleri aracılığıyla değerlendirilebilecektir. Model ile ilgili gelecekteki çevresel analizleri içerebilecek çalışmalar için, ölçüm veri tabanlarının kullanılarak çeşitli kaynaklardan önceden var olan verilere, ölçümlere ve kayıtlara erişilebileceği öngörülmektedir. Bu yaklaşımla hem zaman tasarrufu elde edilirken hem de yapı

çevrenin, çevresinin ve sakinlerinin kapsamlı ve bütünsel bir analizi sağlanabileceği düşünülmektedir.

#### ***Ön İnceleme Adım 4: Ekonomiye İlişkin Verilerin Ön İncelenmesi***

Yapıya ilişkin tanımlamaların yer aldığı bölümde yapının türü, sınıfı gibi oluşturulan tanımlamalar doğrultusunda elde edilecek; yapının tasarım, inşaat, işletim, bakım ve sonrası tüm riskler göz önünde bulundurularak oluşturulacak maliyetler bütünü ekonomik tanımlamanın içerisinde yer almalıdır. Bu süreçte ayrıca yönetimi arzu edilen hedef konfor niteliklerinin uygulama, bakım ve yenileme durumunda oluşabilecek bedeller ekonomik giderler göz önünde bulundurulmalıdır.

#### ***Ön İnceleme Adım 5: Başvuru Durumuna İlişkin Verilerin Ön İncelenmesi***

Yapı için başvuru gerekliliğinin, başvuru sahibi tarafından tanımlanıp belgelendirilmesi sonrası, ön değerlendirme sürecinde başvuru durumunun ön incelenmesi adımına geçilir. Bu adımda yapının tanımlanmış olan başvuru şeklinin *Yeni Yapı*, *Mevcut Yapı* veya daha önce sertifika belgesi almış *Belgeli Yapı* olarak belirlenmiş olan sınıflandırmalardan uygun olanı doğrultusunda incelenmesi yapılır. Sunulan bilgi ve belgeler, yeni veya daha önce hiç başvuruda bulunulmamış bir yapı için "Yeni Başvuru" olarak değerlendirilmeye alınır. Ancak başvuru daha önce de belge almış veya başvurusu yapılmış mevcut bir yapıya aitse "Eski Başvuru" olarak nitelendirilir. Değerlendirmede, öncelikle önemli bir değişiklik olmaksızın, işlevini sürdüren, binanın tamamında veya herhangi bir bağımsız bölümünde ya da belirli mekanlarında işlevsel bir değişiklik olup olmama durumu incelenir. Her iki başvuru durumu için de incelemede başvuru durumuna ilişkin hazırlanan belgelerin eksiksiz ve doğru şekilde düzenlenmiş olması değerlendirilir.

Başvuru talebinde bulunan şahıs/shahıslar tarafından teslim edilmiş olması gereken belgeler bu aşamada incelenir. Bu belgeler, başvuruda esas alınan

sertifikalandırılması istenen konfor başlıklarına göre hazırlanır. (Başvuru belgeleri için b.k.z. Ek E)

### *Ön İnceleme Adım 6: Yapı Ön İnceleme Süreci Ön Karar Aşaması*

#### **Ön Karar**

İnceleme adımları tamamlanması sonrası *Konfor Değerlendirmesi İçin Ön Kararın Verilmesi* aşamasına geçilir. *Konfor ADM* ve *Konfor ADB'lere* göre değerlendirilmesi yapılacak olan yapıya ait kapsamlı ve kesin bilgilerin sağlanması önemlidir. "Eski Başvuru" olarak nitelendirilen, daha önce başvurusu yapıp olumsuz sonuçlanan veya daha önce belge edinmiş mevcut yapı için, sunulan bilgi ve belgeler, önemli bir değişiklik olmaksızın, işlevini sürdüren yapının tamamında, herhangi bir bağımsız bölümünde veya belirli mekanlarında işlevsel bir değişiklik durumu incelenir. Tanımlamalarda da yer alan, mevcut fonksiyonların korunduğu durumlarda *Konfor Değerlendirmesi* neticesi *Ön Karar: "Olumlu"* olarak sonuçlanır ve sonraki adımlara geçilir. "*Yeni Başvuru*" olarak değerlendirilen yapı için de tanımlamaları yapıp sunulan bilgi ve belgelerin, eksiksiz ve doğruluğu incelenir. Aksi bir durum olmadığı koşulda ön karar "*Olumlu*" olarak sonuçlanır ve sonraki adımlara geçilir. Ancak bilgi ve belgelerin mevcut yapıdan farklılık göstermesi veya binada işlevsel değişiklik meydana gelmesi durumunda *Konfor Değerlendirmesi* neticesinde *Ön Karar: "Olumsuz"* olarak sonuçlanır ve belge edinimi için sonraki adımlara geçilemez. Bu durumda yapı sertifika belgesi almaya hak kazanamaz veya yapının daha önce mevcut sertifika belgesi varsa iptal edilir. Sertifika belgesi alamaya hak kazanamayan veya belgesi iptal olan yapı için; başvuruda eksik veya düzeltilmesi gereken hususlar tekrar gözden geçirilerek uygun düzenlemeler yapıp başvurunun yenilemesi gerekmektedir.

#### 5.2.4. Yapı İçin Konfor Değerlendirme Süreci

Yapı için *Konfor Değerlendirme Süreci*'nde, yapı türüne bağlı uygulanması düşünülen konfor değerlendirme süreci; *Hedef Konfor ADM'lerin ve/veya ADM'lere ait Alt Değerlendirme Başlıkları*'nın kapsamış oldukları kriter, değerlendirme şekil ve özelliklerine bağlı olarak, yapı için konfor denetimi yapılmasını ve elde edilen verilerin hesaplanarak hedef konfor değerleri ile karşılaştırılabilmesi sonucu, yapı için sürdürülebilir konfor düzeyinin değerlendirilmesini kapsamaktadır.

##### 5.2.4.1. Yapı İçin Hedef Konfor Denetimi Yapılması

Yapı için *Konfor Değerlendirme Süreci*, öncelikle denetimin yapılabilecek hedef konforun belirlenmesi ile başlamaktadır. “*Fiziksel Konfor*”, “*Psikolojik Konfor*” ve “*Sosyal Konfor*” seçenekleri içinden hedeflenen konfor belirlendikten sonra, yapıya ait konfor bileşenlerinin *ADM'lerin* nitelikleri belirlenir. Belirlenen bu nitelikler doğrultusunda elde edilen veriler diğer süreç adımına veri girişi sağlayarak *ADM'lere* ait *ADB'lere İlişkin Hedeflenen Konfor Verileri* ile karşılaştırılabilmektedir. Yapı konfor değerlendirmesi için belirlenen *ADM'lerin* ve *ADB'lerin* içeriğine bağlı olarak; yer yer yapı içerisine yerleştirilmiş sensörlerle ve/veya çeşitli yerinde ölçme teknikleri kullanılarak, kullanıcı değerlendirmeleri için anket yöntemi aracılığıyla ya da daha önce oluşturulmuş veri tabanlarındaki bilgi ve belgelerin incelenmesiyle ihtiyaç duyulan verilere ulaşım sağlanır. Yapıya ait elde edilmiş olan bu mevcut konfor değerleri (MK), yapı konfor değerlendirmesi için oluşturulan Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirmesine ilişkin oluşturulan (Tablo 5.20) üzerinde ilgili bölüme işlenir.

##### ***Hedef Konfor Denetimi Adım 1: Yapının Konfor Denetimi Sonuçlarının, Konfor Alt Değerlendirme Başlıklarına Ait Hedef Konfor Verileri ile Karşılaştırılması***

Ölçümleme, anket ve/veya daha önce oluşturulmuş mevcut bilgi ve belgelerden elde edilen yapıya ait konfor denetimi sonuçlarının yani mevcut konfor değerlerinin (MK), değerlendirilmesi yapılan konfor *Alt Değerlendirme*

*Başlığı* hedef konfor değeri (HK) ile karşılaştırılması sonucu, yapının incelenmekte olan konfor durumunun hangi düzeyde olduğu bulgusuna ulaşılmaktadır. Bu aşama, *Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi Modeli* doğrultusunda elde edilen sonuçlara göre sürdürülebilir konfor seviyesine ulaşamayan yapıyı hedeflenen konfor düzeyine taşımak için yönlendirici bir adım niteliğinde çalışmaktadır. Nitekim bu aşamada yapının Alt Değerlendirme Başlıklarındaki konfor düzeyi (MK), hedef konfor düzeyleri (HK) ile kıyaslandığı için hedef konfor belirleyiciliği doğrultusunda gerekli iyileştirmelerle bir sonra ki başvuru için konfor yönetilebilecektir.

Yapı için belirlenen mevcut konfor değeri (MK) ve hedef konfor değeri (HK) karşılaştırması için *Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirme* tablosunda dört farklı şekilde yaklaşılır. Bu yaklaşımlardan üçünde hesaplama yöntemi kullanılırken birinde niteliğin bulunup bulunmama durumuna bakılır. Bu karşılaştırmalar aşağıda sıralanan yöntemlerle yapılmaktadır.

1. Yapıda olması beklenen konfor durumu için bakılan niteliğin mevcut olup olmaması durumudur. Bunun için niteliğin yapıda bulunması “*Var*” veya bulunmaması “*Yok*” şeklinde tabloda ilgili bölüme işlenir. Değerlendirme sonucu olarak da “*Var*” durumunda *Olumlu*, “*Yok*” durumunda *Olumsuz* olarak neticelendirilir.

2. Yapıda olması beklenen konfor durumunu için hedef konfor değerinin *üst sınır* olarak tanımlandığı durumda; mevcut konfor değeri (MK) ile hedef konfor değeri (HK) arasındaki farka bakılır. Hedef konfor değerinin *üst sınır* olarak tanımlandığı durumda *Formül 5-1*;

$$(MK) - (HK) \leq 0, (Fark F \leq 0) \quad (5-1)$$

olması, yani  $(MK) \leq (HK)$  olması beklenir. Bu koşul sağlanıyorsa sonuç “*Olumlu*” dur. Aksi durumda  $(MK) > (HK)$  ise sonuç “*Olumsuz*” dur ve tabloda ilgili bölüme işlenir.

3. Yapıda olması beklenen konfor durumunun iki konfor sınırı aralığında olması istendiği durumda; mevcut konfor değerinin (MK), *alt sınır* hedef konfor değeri (HK1) ve *üst sınır* hedef konfor değeri (HK2) arasında bir değerde olması durumuna bakılır. Bu durumda *Formül 5-2*;

$$(HK1) \leq (MK) \leq (HK2) \quad (5-2)$$

olması beklenir. Bu koşul sağlanıyorsa sonuç “Olumlu” dur. Aksi durumda (HK1) > (MK) veya (HK2) < (MK) ise sonuç “Olumsuz” dur ve tabloda ilgili bölüme işlenir.

4. Yapıda olması beklenen konfor durumunu için hedef konfor değerinin *alt sınır* olarak tanımlandığı durumda; mevcut konfor değeri (MK) ile hedef konfor değeri (HK) arasındaki farka bakılır. Hedef konfor değerinin *alt sınır* olarak tanımlandığı durumda *Formül 5-3*;

$$(MK) - (HK) \geq 0, (Fark F \geq 0) \quad (5-3)$$

olması, yani (MK) ≥ (HK) olması beklenir. Bu koşul sağlanıyorsa sonuç “Olumlu” dur. Aksi durumda (MK) < (HK) ise sonuç “Olumsuz” dur ve tabloda ilgili bölüme işlenir.

Karşılaştırma sonucu konfor *ADB* hedef konfor değeri *Ön Koşul* durumunda olup sonuç istenen konfor durumunu sağlayamıyorsa *Olumsuz*, *Ön Koşul* durumu bulunmuyorsa da *Yok* olarak **Ek G**'de yer alan tabloya işlenir ve ilgili puan alınmaz.

Sürdürülebilir yapı konfor değerlendirme sürecinde başvuru durumuna bağlı olarak, yapıya ait konforun değerlendirildiği ana modüller ve alt başlıkları için her bir niteliğin hesabı ilgili mekanlar için ayrı ayrı oluşturulur.

Yapıya ait konforun değerlendirildiği, her bir konfor alt başlığında elde edilen mevcut konfor değeri ile hedef konfor değerinin karşılaştırması sonucunun “*Olumlu*” olması durumunda, Sürdürülebilir yapı konfor değerlendirme modeli

puanlama cetvelinde *ADB* için belirlenmiş olan *Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirme Puanı* edinme hakkı kazanır. Ancak burada puanın geçerli olabilmesi için söz konusu olan önemli bir husus; konfor değerlendirme alt başlığında *Ön Koşul* şartı bulunma durumunda, bu koşulun sağlanması önceliğidir. Yani *Ön Koşul* sağlanamıyorsa puan kullanılamayacaktır. Ayrıca puanın kullanılabilmesi için bir diğer koşul da belge almaya hak kazanma eşik değerinin sağlanmış olması durumudur. Aksi durumda edinilen puan yine kullanılamayacak, eşik değer altında kaldığı için belgelendirme süreci “*Olumsuz*” neticelendirilecektir.

- Yapı konfor değerlendirme sürecinde, konfor *ADB* için edinilecek puanlar ve hedef konfor puanı (maksimum puan) Tablo 5.20’de ilgili bölümlere işlenir. Her bir konfor alt değerlendirme başlığı için *Formül 5-4*;

$$[\text{ADB Kazanılan Toplam Puan} / \text{ADB Max. Puan}] \times \text{YF} = \text{ADB Toplam \% Değer} \quad (5-4)$$

Hesaplama formülü kullanılarak, puanlanabilir konfor nitelikleri için toplam yüzdellik değer belirlenir. Eşitliklerde kullanılan:

ADB: Alt Değerlendirme Başlığı

YF: Modelde kullanılan puanlama cetvelinde verilebilecek maksimum yüzdellik değeri (*En yüksek* yüzdellik değer ile *eşik* yüzdellik değer farkı),

İfade etmektedir.

- Modeldeki değerlendirme *ADB* veya başlıkları ile sınırlı kalmayıp *ADM* veya kriterleri düzeyinde de uygulandığında, her bir konfor ana değerlendirme kriteri için *Formül 5-5*;

$$[\text{ADM Kazanılan Toplam Puan} / \text{ADM Max. Puan}] \times \text{YF} = \text{ADM Toplam \% Değer} \quad (5-5)$$

Hesaplama formülü kullanılarak, puanlanabilir konfor nitelikleri için toplam yüzdellik değeri belirlenir. Eşitliklerde kullanılan:

ADM: Ana Değerlendirme Modülü

YF: Modelde kullanılan puanlama cetvelinde verilebilecek maksimum yüzdellik değeri (*En yüksek* yüzdellik değeri ile *eşik* yüzdellik değeri farkı),

İfade etmektedir.

- Modeldeki değerlendirme bütün *ADB* ve bütün *ADM* toplamında gerçekleştirildiğinde bütün konfor ölçütleri için *Formül 5-6*:

[BKDN İçin Kazanılan Toplam Puan / BKDN İçin Max. Puan]x YF = BKDN İçin

Toplam % Değer

**(5-6)**

Hesaplama formülü kullanılarak, puanlanabilir konfor nitelikleri için toplam yüzdellik değeri belirlenir. Eşitliklerde kullanılan:

BKDN: Bütün Konfor Değerlendirme Nitelikleri

YF: Modelde kullanılan puanlama cetvelinde verilebilecek maksimum yüzdellik değeri (*En yüksek* yüzdellik değeri ile *eşik* yüzdellik değeri farkı),

İfade etmektedir.

### ***Hedef Konfor Denetimi Adım 2: Yapı İçin Sürdürülebilir Konfor Düzeyinin Belirlenmesi***

Yapıya ilişkin konfor denetim sonuçlarının hesaplanması bölümünde hesaplanma şekli tariflenerek;

- **Formül 5-4** ile hesaplanan; ADB puanlanabilir konfor nitelikleri için toplam yüzdellik değeri,

- **Formül 5-5** ile hesaplanan; ADM puanlanabilir konfor nitelikleri için toplam yüzdellik değer,
- **Formül 5-6** ile hesaplanan; BKDN puanlanabilir konfor nitelikleri için toplam yüzdellik değer, hesaplanabilecektir.

Elde edilen sonuçların, model için oluşturulan puanlama cetvelinde *Eşik Değer* (belge alma hakkı kazanılabilmek için en az sınır değer) ile toplamı Tablo 5.20’de ilgili bölüme *Kazanılan Yüzdellik Değer* olarak işlenir. Başvuruda tanımlanan başvuru şekli ve istenen belgenin gereklilikleri doğrultusunda, her bir kazanılan %’lik değer model için oluşturulan puanlama cetveli ile karşılaştırılır. Karşılaştırma eylemi, değerlendirilmesi yapılan tüm Alt Değerlendirme Başlıkları için de tek tek gerçekleştirilir. Karşılaştırma sonucunda her bir *Alt Değerlendirme Başlığı* için kazanılan değere bağlı olarak belge için oluşturulmuş olan derecelendirme sisteminde karşılık gelen yeşil yaprak simgeleri (🌿) ile işaretlenir. Alt Değerlendirme Başlıkları için derecelendirme yapıldıktan sonra konfor değerlendirmesinde *Ana Modüller* için de aynı işlem gerçekleştirilir. Bu aşamada modeldeki derecelendirme sisteminde kazanılan %’lik değere karşılık gelen pembe kalp simgeleri (💖) ile işaretlenir. Yapı için sürdürülebilir konfor düzeyinin Ana Kriterler ve Alt Başlıklar kapsamında değerlendirilmesi sonucu oluşturulan simgesel derecelendirmeler Tablo 5.20 üzerine işlenir.

Yapı için sürdürülebilir konfor düzeyinin *Ana Modüller* ve *Alt Başlıklar* kapsamında değerlendirilmesi sonucu kazanılan toplam puanların *Model* içerisindeki yüzdellik değerinin hesaplanması için;

- *Alt Değerlendirme Başlığı (ADB)* için *Formül 5-7* ile hesaplama:

Model içindeki ADB max. %’lik değeri x ADB kazanılan %’lik değer / 100 = *Model içindeki ADB kazanılan %’lik değeri* **(5-7)**

- *Ana Değerlendirme Modülü (ADM)* için *Formül 5-8* ile hesaplama:

Model içindeki ADMmax. %'lik değeri x ADM kazanılan %'lik değer / 100 = *Model içindeki ADM kazanılan %'lik değeri* **(5-8)**

Modelde yer alan her bir ADB ve ADM için model içindeki yüzdelik kazanılan değer hesaplanabilecek ve Tablo 5.20 ilgili bölümlere işlenebilecektir.

**Tablo 5.20:** Yapı sürdürülebilir konfor kriterleri değerlendirme tablosu

No:	ADM	No:	ADB	No:	Sürdürülebilir Yapı Konfor Nitelikleri	No:	Yapı Birimi	Yapı Mevcut Konfor Değeri	Yapı Hedef Konfor Değeri	Konfor Değeri Karşılaştırması $F \leq 0$ , $HN1 \leq MK \leq HN2$ , $F \geq 0$	Karşılaştırma Sonucu	Ön Koşul Durumu [Olumlu] ✓ [Olumsuz] ✗	Konfor Max. Puan (%)	Kazanılan Konfor Puanı (%)					
1.	Ana Değerlendirme Modülü	1.	Alt Değerlendirme Başlığı	1.	Konfor Niteliği	1.	Yapı Bütünü	MK	HK	[Var], [Yok]	✓, ✗	✓, ✗, [Yok]	.....	.....					
						1.1.	Bağımsız Birim	MK	HK	[Var], [Yok]	✓, ✗	✓, ✗, [Yok]	.....	.....					
						1.1.1.	Mekan	MK	HK	[Var], [Yok]	✓, ✗	✓, ✗, [Yok]	.....	.....					
						1.1.n.	Mekan	MK	HK	[Var], [Yok]	✓, ✗	✓, ✗, [Yok]	.....	.....					
						1.n.	Bağımsız Birim	MK	HK	[Var], [Yok]	✓, ✗	✓, ✗, [Yok]	.....	.....					
						1.n.1.	Mekan	MK	HK	[Var], [Yok]	✓, ✗	✓, ✗, [Yok]	.....	.....					
				n.	Konfor Niteliği	n.	Yapı Bütünü	MK	HK	[Var], [Yok]	✓, ✗	✓, ✗, [Yok]	.....	.....					
						n.1.	Bağımsız Birim	MK	HK	[Var], [Yok]	✓, ✗	✓, ✗, [Yok]	.....	.....					
						n.1.1.	Mekan	MK	HK	[Var], [Yok]	✓, ✗	✓, ✗, [Yok]	.....	.....					
				1. ADB Konfor Ön Koşul Değerlendirme Sonucu:										✓, ✗					
				1. ADB Konfor Değerlendirmesi Sonucu Kazanılan Puan:										Max. Puan	Toplam Puan				
				1. ADB Konfor Değerlendirmesi Sonucu Kazanılan Yüzdellik Değer:										Eşik Değer % X	% YF	Formül 5-4:			
														X	Formül 5-4:		Kazanılan %'lik Değer		
				1. ADB Konfor Değerlendirmesi Sonucu Kazanılan Yeşil Yaprak (🌿):										🌿🌿🌿🌿 ...					
1. ADB'nin Modelde Kazanılan Yüzdellik Değeri (Formül 5-7):										Max. %'lik	Kazanılan %'lik Değer								
n. Adet ADM için n. Adet ADB Değerlendirmesi Aynı Şekilde Tekrarlanır																			
1. ADM Konfor Ön Koşul Değerlendirme Sonucu:										✓, ✗									
1. ADM Konfor Değerlendirmesi Sonucu Kazanılan Puan:										Max. Puan	Toplam Puan								
1. ADM Konfor Değerlendirmesi Sonucu Kazanılan Yüzdellik Değer:										Eşik Değer % X	% YF	Formül 5-5:							
										X	Formül 5-5:		Kazanılan %'lik Değer						
1. ADM Konfor Değerlendirmesi Sonucu Kazanılan Pembe Kalp (❤️):										❤️❤️❤️❤️ ...									
1. ADM'nin Modelde Kazanılan Yüzdellik Değeri (Formül 5-8):										Max. %'lik	Kazanılan %'lik Değer								
n. Adet ADM İçin Değerlendirmeler Aynı Şekilde Tekrarlanır																			

### *Hedef Konfor Denetimi Adım 3: Konfor Değerlendirme Kararının Verilmesi*

#### **Konfor Değerlendirme Sonucu**

Yapı için konfor değerlendirme sürecindeki işlemlerin tamamlanması sonrası yapılan değerlendirmelerin sonuçlandırılarak kararın verilmesi aşamasına ulaşılır. Bu süreçte ADM'lerin ve ADB'lerin konfor denetimi uygulanması sürecinde elde edilen veriler ve bu veriler doğrultusunda yapı sürdürülebilir konfor seviyesinin belirlenmesi neticesinde konfor değerlendirme kararı verilir. Yapı için hesaplanan konfor denetimi sonuçlarına göre;

- Yapı belge edinme hakkı elde edebilir,
- Daha önce belge edinmiş olan bir yapı, mevcut halini koruyarak belge edinme hakkı elde edebilir. Ancak bu yapının konfor seviyesinde farklı bir puan seviyesine düşüş veya yükseliş yaşanabilmesi durumunda belge düzeyinde değişiklik yapılabilir,

Sıralanan durumlardan herhangi birinde karar *Olumlu* olarak sonuçlanır ve belgelendirilme aşamasına geçilir. Aksi bir durum gelişiminde karar *Olumsuz* olarak değerlendirileceği için;

- Yapı belge edinme hakkı kazanamaz,
- Daha önce edinilmiş bir belge varsa iptal edilir ve sonuç T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na bağlı olan Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü'ne bildirilir.

#### **5.2.5. Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirme Sonucu Belgelendirilme ve Belgenin Güncellenmesi**

Sürdürülebilir yapı konfor modelinin değerlendirme süreçlerinde elde edilen sonuçlar ile hedef konfor değerleri karşılaştırması neticesinde kazanılan puanlar, sistemin kalite ölçütlerine karşılık gelen düzeylere göre yapıya sertifika belgesi edinme hakkı kazandırır.

#### 5.2.5.1. Belgelendirme Süreci

Konfor değerlendirilmesi sonucu belge edinme hakkı kazanan yapı için belgenin hazırlanması adımı işleme alınır.

#### *Sertifika Süreci Adım 1: Düzenlenen Belge Teslim Edilir*

Hak kazanılan resmi sertifika belgesi düzenlenir ve başvuru sahibine sürdürülebilirlik değerlendirme kuruluşu yetkilisi tarafından onaylanarak teslim edilir. Belgenin bir nüshası da Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı yetki ve sorumluluğunda olan sisteme yüklenir.

Düzenlenen belgede;

- Belgenin adı,
- Başvurunun türü (Yeni Bina, Eski bina),
- Yapının türü,
- Binanın adı,
- Binanın bulunduğu adres,
- Binanın coğrafi konumu,
- Başvurunun kapsamı: Konut, ticari bina, yerleşme vs.
- Değerlendirme kuruluşunun adı,
- Binanın değerlendirme sonucu belge alma hakkı kazandığı tarih,
- Binanın konfor düzeyi tespiti için belirlenen ADB'lerin ve ADM'lerin değerlendirilmesi sonucu kazanılan yüzdellik başarı düzeyi,
- Binanın daha önce edinmiş olduğu bir belgesi bulunma durumunda konfor düzeyi tespiti için belirlenen ADB'lerin ve ADM'lerin değerlendirilmesi sonucu kazanılmış olan yüzdellik başarı düzeyi,
- Başarı düzeyinin belgedeki karşılığı olan tanımını ve simgesel ifadesi (🌿, ❤️),
- Binanın hangi alanda belgelendirildiği,
- Belgenin geçerlilik tarihi,
- Değerlendirme kuruluşu yetkilisinin adı, soyadı ve imzası

- Belge numarası ve kare kodu,

Bilgileri yer almaktadır.

### ***Sertifika Süreci Adım 2: Edinilen Belgenin Güncellenmesi***

Yapı sürdürülebilir konfor belgesi geçerlilik süresi dolmadan başvuru sahibi bilgilendirilerek işlemlerin tekrarlanarak güncellenmesi istenir. Bu geçerlilik süresi, belge alma hakkı kazanıldığı tarihten itibaren 1 yıl olarak belirlenmiştir.

#### **5.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR OFİS MEKANLARINDA KONFOR YÖNETİMİ MODELİ**

Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirme Modeli'nde bahsedilen aşamalar özetlenecek olursa; öncelikle değerlendirilmesi istenen yapı türü belirlenerek süreç başlatılır. Ardından yapının belgelendirilmesi istenen konfor alanında hedef konfor modülü belirlenir. Hedef konfor modülünün alt bileşenlerinin belirlenmesinden sonra bu başlıkların her biri için değerlendirme kriterlerine göre yapı ölçümlenir. Elde edilen sonuçlar hedef konfor değerleri ile karşılaştırılarak bu değerlere eşit veya üzerinde sonuçlar elde edilmesi durumunda yapı başarılı bulunur ve belgelendirme hakkı kazanır (Şekil 5.25).

Tariflenen modelin uygulama adımları takip edilerek *Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli* için,

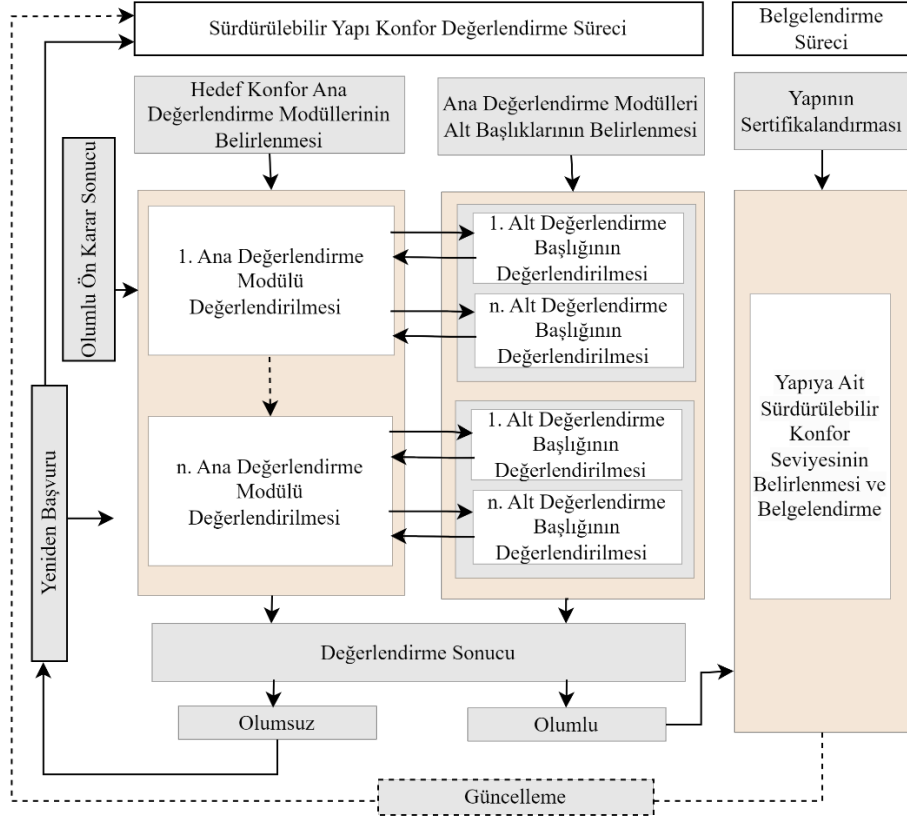
Yapı Türü: *Ofis*,

Hedef Konfor Modülü: *Fiziksel Konfor (FK)*,

Hedef Konfor Alt Başlıkları: *Isıl Konfor (İK), İç Hava Kalitesi (İHK)*,

*Görsel Konfor (GK), İşitsel Konfor (İK)*,

Şeklinde belirlenmiştir. Bu aşamadan sonra, süreç adımları Şekil 5.25'de tariflendiği üzere ilerletilir.



Şekil 5.25: Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirme Süreci Adımları.

### 5.3.1. Ofis Mekanları İçin Hedeflenen Fiziksel Konfor Kriterlerinin Belirlenmesi

**Adım 1.** Sürdürülebilir fiziksel konfor değerlendirmesi sürecinde; değerlendirme kalite yüzdeleri ve puanlama oluşumuna teşkil etmesi için belirlenmiş olan sürdürülebilir bina sertifika sistemlerinin analizine ilişkin süreç;

**A1.1.** Ana Değerlendirme Modülü (ADM) kapsamında yer alan Alt Değerlendirme Başlıklarının (ADB) belirlenmesi,

Bu adımda Ana Değerlendirme Modülü; Fiziksel Konfor (FK) olarak belirlenmiştir.

**A1.2.** ADM'ye ait Alt Başlıklarının (ADB) Belirlenmesi,

Çalışmanın süreç adımlarında ilgili konfor bölümü incelendiğinde (b.k.z. Bölüm 2.2.1) FK- Fiziksel Konfor Ana Değerlendirme Modülü ile ilişkili, alt değerlendirme ölçütlerinin; Isıl Konfor, İç Hava Kalitesi, Görsel Konfor ve İşitsel Konfor olmak üzere dört temel başlık altında gruplanabileceği görülmektedir. Bu temel başlıklarının sürdürülebilir yapı konfor yönetimi modelinde değerlendirilebilmesi için;

**A.1.2.** ADB'lerin yer aldıkları değerlendirme sistemi içerisindeki yüzdeler değerlerin analizi,

Çalışmada ilgili konunun Bölüm 4.4 'te detaylı bir şekilde analiz yöntemi açıklanmış ve sonrasında yüzdeler hesaplanarak çalışmanın model bölümünde kullanılmak üzere puanlama cetveli oluşturulmuştur (b.k.z. Bölüm 4.4).

Hedef konfor (HK) kriterleri ve bu kriterlerin asgari ve optimum değerleri belirlenerek **Ek G**'de yer alan tabloda ADM ve ADB olarak ilgili bölümlere yerleştirilmesi ile ofis yapı türü, açık ofis mekânı kapsamında FK- Fiziksel Konfor değerlendirme tablosu oluşturulmuştur. Bu değerlendirme sürecinde fiziksel konfor faktörlerinin her biri ile ilgili ön koşullar denetlenebilmekte, denetleme sonucunun olumlu olması durumunda fiziksel konfor faktörlerinin her biri için konfor ölçütleri değerlendirilerek puanlanabilmektedir. Puanlama sonucunda konfor düzeyi belirlenebilmektedir. Böylece konfor düzeyi belirlenen yapı için daha yüksek bir konfor düzeyi planlandığında gerekli iyileştirmelerle konfor yönetimi sağlanabilmektedir.

Oluşturulan bu tablo sayesinde ofis yapısının bağımsız birimlerinde, çalışmaya konu olan açık ofis mekanlarında ve değerlendirilmesi istendiğinde ofisin bütünü için fiziksel konfor düzeyi denetlenebilmektedir.

Çalışmada fiziksel konfor olarak sınırlandırılan çalışma kapsamına uygun ofis mekanları için; konfor değerlendirme tablosu aracılığı ile ofis yapısının taşıması gereken fiziksel konfor koşullarının sağlanması sonucu kullanıcının hissedeceği ön

koşul oluşturacak fiziksel refah düzeyi üzerinden konfor ön koşulları değerlendirilmektedir. Ofise ait bağımsız birimler bütününde ön koşul gereklerinin sağlanması durumunda diğer konfor koşulları da denetlenerek puanlanmaktadır. Puanlama sonucu tablodaki kazanılmış puan sonuç verileri ilgili puanlama cetvelinde karşılık gelen yüzdeler seviyesine göre ofis yapısı sertifika belgesi almaya hak kazanmaktadır. Çalışmaya konu olan açık ofis mekanları için Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli kapsamında ofis bağımsız birimleri içerisinde kapsam gereği açık ofis mekanları özelinde fiziksel konfor denetimi oluşturulmuştur. Modelde ayrıca denetim sonucu elde edilen sertifika başarı seviyesinin istenen seviyenin altında kalması durumunda, fiziksel konfor kriterleri ölçütlerinde istenen düzeye erişebilmek için iyileştirmeler yapılarak ofis mekanlarında konfor yönetimi sağlanması mümkün olmaktadır.

### **5.3.2. Ofis Mekanlarında Fiziksel Konfor Kriterlerinin Değerlendirilebilmesi İçin Ön Değerlendirme Süreci**

Çalışmada *Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirme* sürecinin tariflendiği Bölüm 5.2.3'te belirlenen *Ön Değerlendirme* adımları doğrultusunda hazırlanmış olan tablolar (Çalışmanın Ekler bölümünde yer alan **Ek A, B, C, D, E**) aracılığı ile gerekli ön inceleme sağlanabilmektedir.

#### **Ön Değerlendirme Süreci Uygulama Adımları**

**Adım 1** Ofis Ön Tanımlamaları İçin Ön İnceleme Süreci,

- Ofisin Ön İncelenmesi,
- Yapının Tanımlanması,

Fiziksel konfor değerlendirme kriterleri doğrultusunda ofis yapısına ilişkin veriler;

- Yapı Tipolojisi ve Kimliği
- Hedeflenen Yapı Sınıfı
- Yapı İşlevi

oluşturulan **Ek F** tablosuna işlenerek ofis yapısına ilişkin ön inceleme tamamlanacaktır.

- Kullanıcının İncelenmesi,

Fiziksel değerlendirme kriterleri doğrultusunda kullanıcılara ilişkin verilerin elde edilebilmesi için oluşturulan **Ek A** anketi kullanıcıların bütününe uygulanacaktır. Anket sonucu elde edilen veriler model kapsamında **Ek B** tablosuna işlenerek kullanıcı incelemesi tamamlanacaktır.

- Çevrenin İncelenmesi,

Fiziksel konfor değerlendirme kriterleri doğrultusunda ofis yapısının yakın çevresine ilişkin fiziksel evre verileri, oluşturulmuş olan **Ek C** tablosuna işlenerek evre incelemesi tamamlanacaktır.

- Ekonominin İncelenmesi,

Fiziksel konfor değerlendirme kriterleri doğrultusunda ofis yapısının konfor sağlayıcı sistemlerinin maliyet, bakım, yenileme gibi giderlerinin oluşturulmuş olan **Ek D** tablosuna işlenmesi ile ofis ekonomik tanımlamasına dair n incelemesi tamamlanacaktır.

- o Başvuru Durumunun İncelenmesi,

Fiziksel konfor değerlendirme kriterleri doğrultusunda ofis yapısının daha önce belge alıp almadığı, daha önce başvuruda bulunma durumu veya ilk kez başvuru durumu gibi hususların;

- Yeni Yapı,
- Mevcut Yapı,
- Belgeli Yapı,

oluşturulan **Ek E** tablosuna işlenmesi sonucu, ofis yapısının hangi başvuru kategorisinde (Yeni Başvuru- Eski Başvuru) değerlendirileceğine dair inceleme tamamlanmış olur. Özetle Sürdürülebilir Ofis Yapısı Değerlendirme Modeli; yeni ofis yapıları, mevcut ofis yapılar ve daha önce değerlendirilen sertifika sahibi olanlar için farklı uygulama yolları sunmaktadır. Sürdürülebilir bina yönetimi alanında akıcı ve etkili bir uygulama süreci sağlamak için uygun seçeneğin doğru seçilmesi gerekir.

#### **Adım 2** Ön Karar Süreci,

Fiziksel konfor ölçütlerinin değerlendirilmesi doğrultusunda ön değerlendirme sürecine ilişkin ön inceleme aşamasında tablolarda araştırılan hususların tanımlanması sonrası **Ek F** tablosuna işlenen veriler doğrultusunda ön karar sürecine ulaşılır. Bu aşamaya geçilirken belgelerin eksiksiz olması ve doğru bilgileri içermesi dikkat edilmesi gereken önemli bir husustur. İnceleme sonucu;

- Olumlu
- Olumsuz

Olarak sonuçlandırılır. Olumsuz karar sonucunda bir sonraki süreç adımına geçilemez, yani belge alınmaz. Daha önce belgesi bulunma durumunda ise olumsuz karar sonrası belge iptal edilir. Kararın olumlu olarak sonuçlandırılması ile bir sonraki sürece geçilir.

### **5.3.3. Ofis Mekanlarında Fiziksel Konfor Kriterlerinin Değerlendirilmesi**

#### **Ofis Yapısı İçin Sürdürülebilir Fiziksel Konfor Değerlendirme Süreci**

#### **Adım 3** Fiziksel Konfor Ana Değerlendirme Modülünün Değerlendirilmesi,

Ofis yapı türü için oluşturulan Fiziksel Konfor- FK kriterleri ölçüm değerlerinin, hedef konfor (HK) değerlendirme ölçütleri ile karşılaştırılması sonuçları Tablo 5.20'ye işlenir.

**Adım4** Fiziksel Konfor Ana Değerlendirme Modülü Alt Başlıklarının Değerlendirilmesi,

- Isıl Konfor Değerlendirmesi
- İç Hava Kalitesi Değerlendirmesi
- Görsel Konfor Değerlendirmesi
- İşitsel Konfor Değerlendirmesi

Fiziksel konfor alt değerlendirme başlıklarının her biri için ayrı ayrı adımlarda gerçekleşen süreçte ofis mekanlarında ölçüm sonucu elde edilen mevcut konfor değerinin hedef konfor değeri ile karşılaştırması sonucu **Ek G**'de yer alan tabloya işlenir. Hazırlanan değerlendirme tablosu Isıl Konfor (**FK1İK**), İç Hava Kalitesi (**FK2İHK**), Görsel Konfor (**FK3GK**) ve İşitsel Konfor (**FK4İK**) kriterlerinin her biri için değerlendirme ölçütleri içermekte olup, bu ölçütler doğrultusunda yapılan denetimlerin sonuçlarının hedef konfor verileri ile karşılaştırılması sonuçları edinilen puanların hesaplanması ile sürdürülebilirlik seviyesinin belirlenmesi sağlanmaktadır. Belirlenen bu sürdürülebilirlik seviyesi model doğrultusunda çalışmaya ait Bölüm 4.4'de oluşturulan puanlama cetveli aracılığı ile modele ait belirlenmiş olan kalite dilimine karşılık gelen sayısal (yüzdeler) ve simgesel olarak ifadelendirilir.

**Adım 5** Değerlendirme Süreci Sonucu,

Ofis yapısında fiziksel konfor değerlendirilmesi sürecinde, hesaplama sonuçlarının;

- Olumlu olması durumunda yapı, Sertifika Belgesi alma hakkı kazanır. Konfor seviyesi belirlenen ve Sertifika Belgesi hakkı kazanan ofis yapısının daha önce kazanmış olduğu bir belge varsa; edindiği puanlarla mevcut hakkını korumuş, üst seviyeye yükseltmiş veya alt seviyeye düşmüş olarak sonuçlanır ve bu şekilde belgelenir.
- Olumsuz olması durumunda ofis yapısı Sertifika Belgesi alınamaz.

## **Ofis Yapısı İçin Sürdürülebilir Konfor Belgelendirme Süreci**

### **Adım 6 Yapının Sertifikalandırılması**

- Belge Teslim Edilir,

Ofis yapısında fiziksel konfor değerlendirilmesi sonucu sertifika hakkı kazanan yapı için yetkili resmi kurum düzenlemiş olduğu belgeyi onaylayarak başvuru sahibi/sahiplerine teslim eder (**Ek H**).

- Belgenin Güncellenmesi İçin Süreç Tekrarlanır.

Fiziksel konfor kriterleri açısından sertifika belgesi edinen ofis yapısının geçerliliği 1 yıl olan belgenin yenilenmesi için süresi gecikmeden yeniden başvuru yaparak belgeyi güncellemesi gerekmektedir.

### **5.3.4. Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli**

Yukarıda aktarılmış olan Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli'nin çalışma kapsamında belirlenmiş olan Fiziksel Konfor faktörleri açısından işleyişini Şekil 5.26 'da tanımlandığı üzere açıklamak mümkündür.

## **İlk Başvuru**

### **1.AŞAMA**

**FK Adım 1.**Yapının Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi İçin Ön İnceleme Süreci,

- **FK1 Adım 1.1.**Yapının Isıl Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- **FK1 Adım 1.2.**Yapı Kullanıcısının Isıl Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- **FK1 Adım 1.3.**Yapı Çevresinin Isıl Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi

- **FK1 Adım 1.4.**Yapı Isıl Konfor Sistemlerinin Ekonomik Açısından Ön İncelemesi
- **FK1 Adım 1.5.**Yapı Başvuru Durumunun Isıl Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
  - Eski Başvuru
  - Yeni Başvuru

#### **FK Adım 2.**Yapının Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirmesi İçin Ön İnceleme Kararının Verilmesi

- **FK1 Adım 2.1.**Ön Kararın Verilmesi
  - **FK1 Adım 2.1.1.**Olumlu
  - **FK1 Adım 2.1.2.**Olumsuz

#### **FK Adım 3.**Yapının Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Süreç

- **FK1 Adım 3.1.**Yapının Isıl Konfor Kriterleri Açısından Denetiminin Yapılması
- **FK1 Adım 3.2.**Yapının Isıl Konfor Kriterleri Açısından Denetim Sonuçlarının Model Alt Değerlendirme Kriterine İlişkin Verilerle Karşılaştırılması
- **FK1 Adım 3.3.**Isıl Konfor Kriterleri Açısından Elde Edilen Denetim Sonuçlarının Hesaplanması
- **FK1 Adım 3.4.**Isıl Konfor Kriterleri Açısından Denetlenen Yapının Sürdürülebilir Konfor Düzeyinin Değerlendirilmesi

#### **FK Adım 4.**Yapının Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Süreç

- **FK1 Adım 4.1.**Isıl Konfor Düzeyinin Değerlendirilmesi Kararı
  - **FK1 Adım 4.1.1.**Olumlu

- **FK1 Adım 4.1.2.**Olumsuz
- **FK Adım 5.**Fiziksel Konfor Değerlendirme Sonucu Belgelendirme Durumu

#### **FK1 Adım 5.1.**Isıl Konfor Sertifika Belgesi

- **FK1 Adım 5.1.1.**Isıl Konfor Sertifika Belgesi Alır
- Güncelleme (Süresi Dolan Belge İçin Sürecin Tekrarlanması)
- **FK1 Adım 5.1.1.**Isıl Konfor Sertifika Belgesi Alamaz
- Bakım ve Yenileme Sonrası Tekrarlanan Başvuru

## **2.AŞAMA**

**FK Adım 1.**Yapının Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi İçin Ön İnceleme Süreci,

- **FK2 Adım 1.1.**Yapının İç Hava Kalitesi Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- **FK2 Adım 1.2.**Yapı Kullanıcısının İç Hava Kalitesi Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- **FK2 Adım 1.3.**Yapı Çevresinin İç Hava Kalitesi Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- **FK2 Adım 1.4.**Yapı İç Hava Kalitesi Sistemlerinin Ekonomik Açısından Ön İncelemesi
- **FK2 Adım 1.5.**Yapı Başvuru Durumunun İç Hava Kalitesi Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- Eski Başvuru
- Yeni Başvuru

**FK Adım 2.**Yapının İç Hava Kalitesi Kriterleri Açısından Değerlendirmesi İçin Ön İnceleme Kararının Verilmesi

- **FK2 Adım 2.1.**Ön Kararın Verilmesi
- **FK2 Adım 2.1.1.**Olumlu
- **FK2 Adım 2.1.2.**Olumsuz

**FK Adım 3.**Yapının İç Hava Kalitesi Kriterleri Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Süreç

- **FK2 Adım 3.1.**Yapının İç Hava Kalitesi Kriterleri Açısından Denetiminin Yapılması
- **FK2 Adım 3.2.** Yapının İç Hava Kalitesi Kriterleri Açısından Denetim Sonuçlarının Model Alt Değerlendirme Kriterine İlişkin Verilerle Karşılaştırılması
- **FK2 Adım 3.3** İç Hava Kalitesi Kriterleri Açısından Elde Edilen Denetim Sonuçlarının Hesaplanması
- **FK2 Adım 3.4.** İç Hava Kalitesi Kriterleri Açısından Denetlenen Yapının Sürdürülebilir Konfor Düzeyinin Değerlendirilmesi

**FK Adım 4.**Yapının İç Hava Kalitesi Kriterleri Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Süreç

- **FK2Adım 4.1.** İç Hava Kalitesi Düzeyinin Değerlendirilmesi Kararı
  - **FK2 Adım 4.1.1.**Olumlu
  - **FK2 Adım 4.1.2.**Olumsuz
- **FK Adım 5.** İç Hava Kalitesi Değerlendirme Sonucu Belgelendirme Durumu

**FK1 Adım 5.1.** İç Hava Kalitesi Sertifika Belgesi

- **FK2 Adım 5.1.1.** İç Hava Kalitesi Sertifika Belgesi Alır
  - Güncelleme (Süresi Dolan Belge İçin Sürecin Tekrarlanması)
- **FK2 Adım 5.1.1.** İç Hava Kalitesi Sertifika Belgesi Alamaz
  - Bakım ve Yenileme Sonrası Tekrarlanan Başvuru

**3.AŞAMA**

**FK Adım 1.**Yapının Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi İçin Ön İnceleme Süreci,

- **FK3 Adım 1.1.**Yapının Görsel Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- **FK3 Adım 1.2.**Yapı Kullanıcısının Görsel Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- **FK3 Adım 1.3.**Yapı Çevresinin Görsel Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- **FK3 Adım 1.4.**Yapı Görsel Konfor Sistemlerinin Ekonomik Açısından Ön İncelemesi
- **FK3 Adım 1.5.**Yapı Başvuru Durumunun Görsel Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
  - Eski Başvuru
  - Yeni Başvuru

**FK Adım 2.**Yapının Görsel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirmesi İçin Ön İnceleme Kararının Verilmesi

- **FK3 Adım 2.1.**Ön Kararın Verilmesi
  - **FK3 Adım 2.1.1.**Olumlu
  - **FK3 Adım 2.1.2.**Olumsuz

**FK Adım 3.**Yapının Görsel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Süreç

- **FK3 Adım 3.1.**Yapının Görsel Konfor Kriterleri Açısından Denetiminin Yapılması
- **FK3 Adım 3.2.**Yapının Görsel Konfor Kriterleri Açısından Denetim Sonuçlarının Model Alt Değerlendirme Kriterine İlişkin Verilerle Karşılaştırılması
- **FK3 Adım 3.3.**Görsel Konfor Kriterleri Açısından Elde Edilen Denetim Sonuçlarının Hesaplanması
- **FK3 Adım 3.4.**Görsel Konfor Kriterleri Açısından Denetlenen Yapının Sürdürülebilir Konfor Düzeyinin Değerlendirilmesi

## **FK Adım 4.Yapının Görsel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Süreç**

- **FK3 Adım 4.1.** Görsel Konfor Düzeyinin Değerlendirilmesi Kararı
  - **FK3 Adım 4.1.1.**Olumlu
  - **FK3 Adım 4.1.2.**Olumsuz
- **FK Adım 5.** Görsel Konfor Değerlendirme Sonucu Belgelendirme Durumu

## **FK3 Adım 5.1. Görsel Konfor Sertifika Belgesi**

- **FK3 Adım 5.1.1.** Görsel Konfor Sertifika Belgesi Alır
  - Güncelleme (Süresi Dolan Belge İçin Sürecin Tekrarlanması)
- **FK3 Adım 5.1.1.** Görsel Konfor Sertifika Belgesi Alamaz
  - Bakım ve Yenileme Sonrası Tekrarlanan Başvuru

## **4.AŞAMA**

### **FK Adım 1.Yapının Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirilmesi İçin Ön İnceleme Süreci,**

- **FK4 Adım 1.1.**Yapının İşitsel Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- **FK4 Adım 1.2.** Yapı Kullanıcısının İşitsel Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- **FK4 Adım 1.3.** Yapı Çevresinin İşitsel Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
- **FK4 Adım 1.4.**Yapı İşitsel Konfor Sistemlerinin Ekonomik Açısından Ön İncelemesi
- **FK4 Adım 1.5.**Yapı Başvuru Durumunun İşitsel Konfor Kriterleri Açısından Ön İncelemesi
  - Eski Başvuru
  - Yeni Başvuru

**FK Adım 2.**Yapının İşitsel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirmesi İçin Ön İnceleme Kararının Verilmesi

- **FK4 Adım 2.1.**Ön Kararın Verilmesi
- **FK4 Adım 2.1.1.**Olumlu
- **FK4 Adım 2.1.2.**Olumsuz

**FK Adım 3.**Yapının İşitsel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Süreç

- **FK4 Adım 3.1.**Yapının İşitsel Konfor Kriterleri Açısından Denetiminin Yapılması
- **FK4 Adım 3.2.** Yapının İşitsel Konfor Kriterleri Açısından Denetim Sonuçlarının Model Alt Değerlendirme Kriterine İlişkin Verilerle Karşılaştırılması
- **FK4 Adım 3.3.** İşitsel Konfor Kriterleri Açısından Elde Edilen Denetim Sonuçlarının Hesaplanması
- **FK4 Adım 3.4.** İşitsel Konfor Kriterleri Açısından Denetlenen Yapının Sürdürülebilir Konfor Düzeyinin Değerlendirilmesi

**FK Adım 4.**Yapının İşitsel Konfor Kriterleri Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Süreç

- **FK4 Adım 4.1.** İşitsel Konfor Düzeyinin Değerlendirilmesi Kararı
- **FK4 Adım 4.1.1.**Olumlu
- **FK4 Adım 4.1.2.**Olumsuz
- **FK Adım 5.** İşitsel Konfor Değerlendirme Sonucu Belgelendirme Durumu

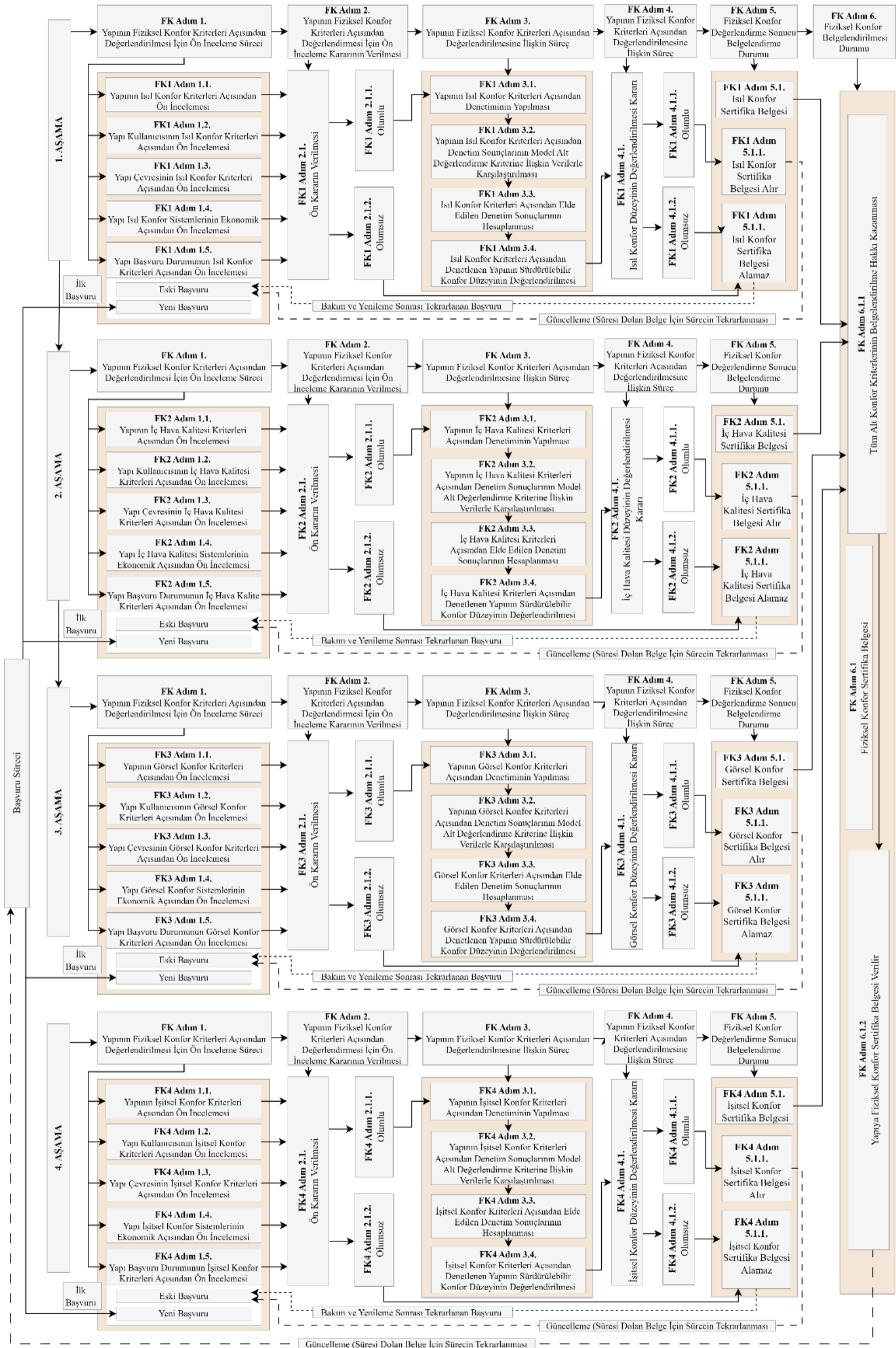
**FK4 Adım 5.1.** İşitsel Konfor Sertifika Belgesi

- **FK4 Adım 5.1.1.** İşitsel Konfor Sertifika Belgesi Alır
- Güncelleme (Süresi Dolan Belge İçin Sürecin Tekrarlanması)

- **FK4 Adım 5.1.1.** İşitsel Konfor Sertifika Belgesi Alamaz
- Bakım ve Yenileme Sonrası Tekrarlanan Başvuru

**FK Adım 6.** Fiziksel Konfor Belgelendirilmesi Durumu

- **FK Adım 6.1** Fiziksel Konfor Sertifika Belgesi
- **FK Adım 6.1.1** Tüm Alt Konfor Kriterlerinin Belgelendirilme Hakkı Kazanması Durumunda



Şekil 5.26: Fiziksel Konfor Kriterlerinin Değerlendirilmesi Süreci Aşamalar ve Adımlar

## SONUÇ

Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramları, günümüzde küresel ve yerel düzeyde birçok kuruluş ve örgüt tarafından yoğun bir şekilde tartışılmakta ve gündeme getirilmektedir. Bu kavramlar, yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal boyutları da içeren bütüncül bir yaklaşımla ele alınmaktadır. Geçmişten günümüze bakıldığında da bu kavramların ekonomi, çevre ve sosyal olmak üzere üç ana başlık altında değerlendirildiği görülmektedir. Bu başlıklar, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma tartışmalarının temel yapı taşlarını oluşturmakta ve çeşitli disiplinleri farklı şekillerde etkilemektedir. Bu disiplinler arasında mimarlık da geniş ilgi ve etki alanı sayesinde sürdürülebilirlik alanında önemli bir yer edinmiştir. Sürdürülebilir mimarlık, kaynakların korunumu, yapı yaşam döngüsü tasarımı ve insan için tasarım gibi üç temel başlık altında sürdürülebilir ve sürdürülemez olanı tanımlamaya çalışmıştır. Bu başlıklar, sürdürülebilir mimarlık pratiğinin temel taşlarını oluşturarak, mimarlık ürünlerinin sürdürülebilir olmasını sağlayacak strateji ve uygulama yöntemlerinin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır.

İnsan için tasarım, sürdürülebilir mimarlığın bir diğer temel bileşenidir. Bu yaklaşım, kullanıcıların sağlık, konfor ve refahını ön planda tutar. İyi tasarlanmış iç mekanlar; doğal ışık kullanımı, iyi havalandırma, işitsel konfor gibi faktörler hem kullanıcı memnuniyetini artırmakta hem de yapıların genel sürdürülebilirlik performansına katkıda bulunmaktadır.

Çalışmaya konu olan ofis mekanları açısından yaklaşıldığında; fiziksel konfor, çalışanların refahını ve üretkenliğini doğrudan etkileyen kritik bir faktördür. Fiziksel konforun temel unsurları arasında sıcaklık, aydınlatma, akustik, iç hava kalitesi yer alır. Sıcaklık ve nem seviyelerini düzenleyen optimum ısıl koşullar, çalışanların iş günü boyunca odaklanmalarına ve enerjilerini korumalarına yardımcı olur. Hem doğal hem de yapay uygun aydınlatma, göz yorgunluğunu ve baş

ağrılarını azaltırken aynı zamanda ruh halini ve günlük ritimleri de etkiler. Gürültü azaltma yoluyla akustik konfor, daha iyi konsantrasyon ve iş birliği sağlar.

Sürdürülebilir ofis alanlarında çalışanların refahı ve üretkenliği için konforlu bir fiziksel ortam yaratmak çok önemlidir. Fiziksel konfor çalışanların iş günü boyunca nasıl hissettikleri ve performans gösterdikleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Tüm sertifikasyon sistemleri, iç mekân kalitesini artırmak için belirli gereksinimler getirir ve böylece bina kullanıcılarının sağlıklı bir ortamda çalışmasını sağlar. Bu gereksinimler, kirleticilerden arındırılmış temiz iç hava ve mümkün olduğunca doğal aydınlatma gibi unsurları içerir.

Fiziksel konfor yönetimi stratejilerinin kapsamlı entegrasyonu, gerçekten sürdürülebilir ve çalışan odaklı bir ofis ortamı oluşturabilmek için şarttır. Kuruluşlar, biyofilik tasarım ilkelerinin yanı sıra ısı, görsel, işitsel konfor gibi temel faktörleri ele alarak hem çevresel sürdürülebilirliği hem de insan refahını destekleyen uyumlu bir çalışma alanı geliştirebilirler. Ayrıca sürdürülebilir belge edinimi ile çok daha fazla avantaja sahip olabilmektedirler. Bu avantajlardan bazıları; doğrulanmış çevresel kimlik bilgileri, geliştirilmiş kurumsal itibar, sürdürülebilirlik ihtiyaç ve hedeflerinin karşılanması, standartlara ve düzenlemelere uyum, verimlilik sayesinde işletme maliyetlerinde düşüş, teşviklerden yararlanabilme fırsatı, çalışan veya kiracı ilgisini çekme şeklinde sıralanabilir.

Çalışmada bu doğrultuda Sürdürülebilir Ofis Mekanlarında Konfor Yönetimi Modeli oluşturulmuştur. Bu model ile sadece sürdürülebilir sertifika belgesi almak isteyen yapılara değil tüm mimari yapılara rehber olacak bir sistem oluşturmak amaçlanmıştır.

Ofis mekanları farklı iş istasyonu yoğunluğuna, iç mekân estetiğine, kullanıcı ergonomisine, malzeme tercihinin ve bunların yanı sıra farklı konfor özelliklere sahip olabilmektedir. Bu nedenle bir proje için sürdürülebilir sertifikasyon sisteminin seçimi her ofis yapısına uyacak tek bir kalıp değildir; projenin benzersizliği, ihtiyaçlar, konum, boyut, bütçe ve hedefler gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Çalışmada

değinildiği gibi maliyet, kullanıcı dostu olma ve bina performansı gibi hususların değerlendirilmesi, en uygun derecelendirme sisteminin ve ulaşılabilir sertifikasyon seviyesinin seçilmesine yardımcı olmaktadır. Bina değerlendirme ve sertifikasyon sistemlerinin uyarlanabilir nitelikler taşıması gerektiği için, yeni standartları ve sürdürülebilirlik hedeflerini karşılamak üzere sürekli olarak geliştirilmesi gerekmektedir. En doğru sonuçlara yönelik özel gereksinimleri anlamak için bu programların en son sürümleri hakkında güncel bilgilere sahip olmak çok önemlidir. Bu doğrultuda çalışmada sürdürülebilir ofis mekanlarında konfor yönetimi modeli için ihtiyaçlara cevap verebilecek bir değerlendirme sistemi oluşturulması gerekmektedir.

Sürdürülebilir sertifika sistemleri, binaların çevresel açıdan performans düzeyini değerlendirmeye ve bu performansın doğrulanmasını sağlamaya hizmet etmektedir. Değerlendirme sonucunda sertifika alma hakkı kazanılması, binanın çevresel etkilerinin azaltıldığı, bu paralellikte fonksiyonel, ekonomik, sosyal ve teknik gereksinimlerin de karşılandığı anlamına gelmektedir. Bu sertifikalar binaların piyasa değerini artırmanın yanı sıra sürdürülebilir tasarım ve inşaat projelerinin geliştirilmesini de teşvik etmektedir. İstenilen sertifikasyon türünü ve düzeyini projenin başlangıcında belirlemek ve bunu sonraki süreçlerin planlanmasına dahil etmek önemlidir. Bu doğrultuda çalışmada da vurgulanan ve model oluşumunda dikkate alınan hususlar özetlenecek olursa;

- Sürdürülebilir tasarım ilkelerinin dahil edildiği modelde; tasarım aşamasından başlanarak, inşaat ve işletim süresince uygulanabilir araçlar ve rehberlik sağlamak,
- Ofis tasarımı ve işletiminde; güvenilir, tutarlı, geniş bir kitleye açık bir şekilde iletilebilen bir şekilde değerlendirme ve belgelendirme sağlayabilmek,
- Birinci sınıf ofis mekanları oluşturmaya yönelik sürdürülebilir tasarım yaklaşımlarının, ofis mekanları ve proje türlerine hitap edebilmesi için modelin çok yönlü bir derecelendirme sistemine sahip olması gerekliliği,

- Modelin ofis performansı belgelemeye yönelik standartlaştırılmış sisteminin, diğer sertifika sistemleri derecelendirmeleri ile bütüncül bir ilişkide olup ölçülebilirlik ve doğrulama noktasında tutarlılık göstermesi,
- Modelde kullanılan değerlendirme ve derecelendirme araçlarının, başvuru yasa, yönetmelik ve standartların güncelliğini koruması,
- Modelin yeni ofis yapılarının yaşam döngüsü boyunca; tasarım, projelendirme, inşaat ve işletim süreçlerinde güvenilir bir sürdürülebilir tasarım danışmanı olarak tanımlanması,
- Diğer sertifika sistemleri ile belgelendirilen sürdürülebilir binalar ile kıyaslama sağlayabilmek,
- Sürdürülebilirliği belgelenmesi istenen binalar için yüksek performans değerlerinin ölçülmesini sağlamak ve elde edilen değerlendirme sonucu derecelendirmeler oluşturarak sektöre değer katan bina oluşumlarını derecelendirip tescillemek,
- Gayrimenkul sektöründe mülk satışı ve özellikle kiralama programı kapsamında sözleşme metinlerinde yer alarak sürdürülebilir yaklaşımların teşvik edilmesini destekleyerek; sürdürülebilir tasarım geliştirme dilinin güçlendirilmesine katkı sağlamak,
- Özel sektör, kamu kurum ve kuruluşlarına ait ofis yapıları için ulusal ve uluslararası düzeyde, sürdürülebilir tasarım kaynağı oluşturmak,

Şeklinde sıralanabilir.

Bahsedilen hususlar doğrultusunda oluşturulan model ile; sürdürülebilir bir yapılaşma için belirlenmiş olan ilgili güncel yasa ve yönetmeliklere paralel olarak sürdürülebilir ofis mekanları oluşturmak için bütünsel bir yaklaşımla, genel ve geçerli bir ölçme aracı geliştirilmeye çalışılmıştır.

Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirme Modeli'nde bahsedilen aşamalar özetlenecek olursa; öncelikle değerlendirilmesi istenen yapı için başvuru belgesinde oluşturulan veriler ışığında yapı türüne göre süreç başlatılır. Yetkili değerlendirme

uzman/uzmanları tarafından bilgi ve belgelerin eksiksiz ve tam olup olmadığı ve yapının sürdürülebilir belgelendirme alıp alamayacağı bir ön değerlendirme sürecinden geçirilir. Değerlendirme sonucunun olumsuz olması durumunda süreç devam edilemez. Ön değerlendirme sonucunun olumlu olması sonrası yapının belgelendirilmesi istenen konfor alanında hedef konfor modülü/modülleri belirlenir. Hedef konfor modülünün/modüllerinin alt bileşenlerinin belirlenmesinden sonra bu başlıkların her biri için değerlendirme kriterlerine göre yapı ölçümlenir. Elde edilen sonuçlar hedef konfor değerleri ile karşılaştırılarak bu değerlere eşit veya üzerinde sonuçlar elde edilmesi durumunda yapı başarılı bulunur ve belgelendirme hakkı kazanır. Sonraki adımda sertifika seviyesinin belirlenmesi için tasarım veya inşaat süreçlerinde, belirlenen başlıklardaki işlem veya parametreler kontrol edilerek her bir kontrolün sonuçları model oluşumu sürecinde elde edilen puanlama cetveli kullanılarak değerlendirilebilmekte ve sonucunda uluslararası düzeyde bir ofis yapısı ve mekanının sürdürülebilirliği kontrol ve tescil edilebilmektedir. Oluşturulan ölçme ve değerlendirme aracı diğer sertifika sistemlerinde bakılmayan, bir veya birkaçının olmasının yeterli olduğu kriterlere bütünsel olarak yaklaşmaktadır.

Çalışma doğrultusunda, çalışmaya konu olan ofis yapıları için sürdürülebilir belge edinimi noktasında daha detaylı yaklaşım gerektiği görülmüştür. Ofislerin, konut sonrası insanların en fazla zaman geçirdikleri mekanlar olması ve çok sayıda insanın birlikte mekânı paylaşması durumu düşünüldüğünde; konforun bir gereklilik olduğu ve günümüzde isteğe bağlı sertifikalandırma durumunun bir kez daha gözden geçirilmesi gerekliliği sonucuna ulaşılmaktadır. Özellikle çok katlı plaza veya karma yapılarda çok ciddi yatırım ve maliyetler göz önünde bulundurulduğunda, gayrimenkul yatırımcısı veya kiracılarının daha sağlıklı, konforu tescillenmiş yapı ve mekanları hak ettiği bir gerçektir. Sürdürülebilir konforun sağlanması için mimari tasarım çözümlerine yalnızca ekolojik, sosyolojik, teknik ve ergonomik açıdan değil, proje maliyeti ve binanın kullanım sürecine bağlı olarak ekonomik faktörler temelinde de yaklaşılmalıdır. Binalarda uygulanan konfor sistemlerinin amacı sadece maksimum verimli ve samimi bir çalışma ortamı sağlamakla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda uygun bir sertifika alarak o binanın prestijini ve derecesini artırarak

potansiyel kiracılara çekicilik de sağlayabilir. Bunu yaparken, sertifikasyon sırasında verilen puanlar (kazanılan puanlar) arasında bir denge kurmak ve ekonomik açıdan akılcı ve karlı bir çözüm oluşturmak (sertifikasyon seviyesinin maliyete oranı) sürdürülebilir sertifikasyon talebi açısından dikkate alınmalıdır. Bu doğrultuda, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın konu ile ilgili inşaat aşamasından başlayarak belirli koşullar getirmesi ve en azından asgari düzeyde bir sertifika edinilmesini zorunlu kılması doğru bir adım olabilir. Günümüzde teşviklerle desteklenen sürdürülebilir adımlar, konu ile ilgili getirilebilecek zorunluluklar için binalarda işletim giderleri veya vergilendirmeler hususunda karşı tarafı düşünen indirimler sağlanarak desteklenebilir.

Ulusal ve uluslararası sertifikasyon sistemlerinin değerlendirilmesi sonucu, her sertifika sisteminin farklı konularda yoğunlaştığı ve oluşturulduğu ülke veya bölgeye hitabeden yaklaşımlar içerdiği gözlenmiştir. Çalışma yapılırken incelenen güncel ve en çok tercih edilen üç sertifika sistemi de aynı şekilde farklı konulara yoğunlaşmaktadır. Değerlendirmede kullanılan standartlar ve düzeyleri her birinde farklı değerleri işaret etmektedir. Bu gerçeklik çalışmanın bir başlangıç adımı olarak yaklaştığı konu doğrultusunda; coğrafya, iklim, kültür ve yaşam standartları baz alınarak global bir çerçevede işleyen, çok daha kapsamlı bir değerlendirme aracına ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Çalışma ile vurgulanan bu husus, bundan sonraki yapılacak çalışmalarda araştırılabilecek ve geliştirilebilecek bir konudur.

## KAYNAKÇA

- Alfuraty, A. B.** (2020). Sustainable Environment in Interior Design: Design by Choosing Sustainable Materials. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 881, 012035. doi:10.1088/1757-899x/881/1/012035
- Alfuraty, A.** (2020). Sustainable Environment in Interior Design: Design by Choosing Sustainable Materials, IOP Conference Series Materials Science and Engineering 881(1): 012035 DOI:[10.1088/1757-899X/881/1/012035](https://doi.org/10.1088/1757-899X/881/1/012035)
- Al horr Y., Arif M., Katafygiotou M., Mazroei A., Kaushik A., Elsarrag E.** (2016). Impact of indoor environmental quality on occupant well-being and comfort: A review of the literature. International Journal of Sustainable Built Environment. 5(1):1-11.
- Alkabashi, A. H. A., Yörükoğlu, P. N. D.** (2019). Evaluating Indoor Environmental Quality of a Wellness Center Through Objective, Subjective and architectural Criteria, MEGARON 2019;14(4):483-494 DOI: 10.14744/MEGARON.2019.47113
- Altınkoç, Y.Ö.** (2005), Büro Binaları Tasarımında Temel İlkeler ve İç Mekan Organizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, MSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akadiri, P. O., Chinyio, E. A., Olomolaiye, P. O.** (2012). Design of A Sustainable Building: A Conceptual Framework for Implementing Sustainability in the Building Sector, Buildings 2012, 2(2), 126-152; <https://doi.org/10.3390/buildings2020126adk>
- ASHRAE Standart 55** (2023). Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy
- Ayalp,** (2013). Multidimensional Approach to Sustainable Interior Design Practice, International Journal of Energy and Environment, S:144.
- Başar, E.** (2008). Ofis Ürünleri Piyasası Üzerine Bir Araştırma. Ankara, s.15.

- Bernstein, E.S., Turban, S.** (2018). The impact of the ‘open’ workspace on human collaboration. *Phil.Trans.R. Soc.* B373: 20170239.  
<http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2017.0239>
- Birkan, G., Aslanoğlu, İ., İdil, B., İnan, U., Karaaslan, M., Ortaylı, İ., Özbek, N., Yatman, A.** (1984). Söyleşi: Osmanlı’dan bugüne hükümet konakları. *Mimarlık Dergisi*, 203(5), 3-15.
- Black, Fischer.** (1986). “Noise.” *The Journal of Finance*, **41**, 528–543.
- Bostancı, T.** (1996). Büroların Aydınlatma Düzenleri Açısından İncelenmesi ve Değerlendirilmesi, YTÜ FBE Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Brophy, V., Lewis, J. O.** (2011). A green Vitruvius: principles and practice of sustainable architectural design, London Washington, DC, ISBN 978-1-84971-311-5  
978-1-84971-191-3
- Bütünleşik Bina Tasarımı Yaklaşımı ile Proje Geliştirme Süreci Uygulama Kılavuzu,**  
Mayıs 2016.
- Charles, K. E.; Danforth, A.; Veitch, J. A.; Zwierzchowski, C.; Johnson, B.; Pero, K.**  
(2004). Workstation design for organizational productivity: practical advice based on scientific research findings for the design and management of open-plan offices, Canada. <https://doi.org/10.4224/20377787>
- Cornwall Council** (2012). ‘Building Standard for Mechanical and Electrical Installations: Design Temperatures <https://www.cornwall.gov.uk/media/3631510/B-ME-Design-temperatures-V10.p>
- Çelebi, G.** (2003). “Environmental Discourse and Conceptual Framework For Sustainable Architecture”, *G.Ü. Journal of Science Dergisi*, S.16(1) s/205-216.
- Çelebi, G.,** (2008), Yapı-Çevre İlişkileri Eğitim Notları, TMMOB Mimarlar Odası Sürekli Gelişim Merkezi Yayınları, İstanbul.
- Çete, N.** (2004). Çalışma Ortamlarında Verimliliğin Artırılmasının Büro Mekanlarıyla İlişkilendirilmesi, YTÜ FBE Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

- Danielsson, C. B. ve Bodin, L.** (2008). Office type in relation to health, well-being, and job satisfaction among employees. *Environment and Behavior*, 40(5), 636-668.
- Djongyang N, Tchinda R, Njomo D.** (2010). Thermal comfort: A review paper. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 14(9):2626-2640
- Doğan, R. K.** (2008). Yönetici Bürolarında Mekan Örgütlenmesi, Selçuk Üniversitesi FBE Doktora Tezi, Konya.
- Eker, M.** (2002). Ofis Mobilyasında Değişen Tasarım Kriterleri, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, İstanbul.
- Felseghi, R. A., Şoimoşan, T. M., Filote, C., Raboaca, M. S.** (2021). Considerations regarding the green retrofitting of residential buildings from human wellbeing perspectives, Pages: 34 DOI: 10.4018/978-1-7998-9032-4.ch013
- Feria M., Amado M.** (2019). Architectural Design: Sustainability in the DecisionMaking Process, *Buildings* 2019, 9, 135; doi:10.3390/buildings9050135
- Fisk, W. J.** (2000). Health and productivity gains from better indoor environments and their relationship with building energy efficiency. *Annual Review of Energy and the Environment*, 25(1), 537–566. Doi:10.1146/annurev.energy.25.1.537
- Gerçek, M.** (2020). Geleneksel ve Yenilikçi İşyeri (Ofis) Düzeni Türlerinin Çalışanlar Üzerindeki Etkileri: Karşılaştırmalı Bir Derleme Çalışması. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* (55), 91-116. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.580160>
- Gharaei, B., Ghomeishi, M.** (2023). Evaluating office design parameters' effects on the interactive behavior of employees in open-plan and activity-based offices-A multi-group analysis approach.
- GSA,** (2010). *Leveraging Mobility, Managing Place*, ABD.
- Gürkan, B.** (1996). Yirminci Yüzyıl Batı Mimarisinin 1950-1990 Arası Ülkemiz Mimarisindeki ve Bir Örnek Olarak Büro Binaları Üzerindeki Etkileri, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 1996.

- Hasol, D.** (2007). Cumhuriyet dönemi mimarlık değerleri tescil edilmeli, *Yapı-Mimarlık Tasarım Kültür Sanat Dergisi*, Sayı:310, Eylül 2007.
- Heinzerling, D. Z.** (2012). Commercial building indoor environmental quality evaluation: methods and tools. University of California Berkeley; 2012.
- İmal, F.** (2009). Sektörel Ofis Binalarında Çalışma Mekanları ve Sosyal Alanlar, YTÜ FBE Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Journal of Resilience** (2019). (Resistance) Volume: 3 Issue: 2, (113-125).
- Jahncke H, Hygge S, Halin N, Green AM, Dimberg K.** (2011). Open-plan office noise: Cognitive performance and restoration. *J Environ Psychol*; 31:373-82.
- Kahraman, M. F.** (2013). Türkiye`de Antropometrik Verilere Göre Ofiste Ergonomik İşyeri Tasarımı, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi / Araştırma, Ankara.
- Karakurumer, D., Benli, A. C.** (2022). Yeni Nesil Ofis Tasarımlarının İncelenmesi, *Tasarım Kuram* 2022;18(35):131-156.
- Karlı, U. T.** (2008). Sürdürülebilir Mimarlık Çerçevesinde Ofis Yapılarının Değerlendirilmesi ve Çevresel Performans Analizi İçin Bir Model Önerisi, MSGSÜ FBE Sanatta Yeterlilik Tezi, Ocak 2008, İstanbul.
- Kim, J. J. ve Rigdon, B.** (1998). Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design. Michigan: National Pollution Prevention Center for Higher Education.
- Kim, S., Senick, J., Mainelis, G.** (2019). Sensing the invisible: Understanding the perception of indoor air quality among children in low-income families, *Int. J. Child Comput. Interact.* DOI:10.1016/J.IJCCI.2018.12.002 Corpus ID: 149602141
- Kocaman, E.** (2021). Ofis Binalarında Kullanıcıların Demografik Karakteristiklerinin, İç Ortam Isıl Konfor Memnuniyetine Etkilerinin Analiz Edilmesi, Ege Üni. İnşaat Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi, Ocak 2021, İzmir.

- Kraus, M.** (2018). Exploring Determining Factors Of Indoor Environment Quality (IEQ). 18th SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM2018, Nano, Bio, Green and Space: Technologies for Sustainable Future.
- Leffingwell, W.H.** (1925). Office Management- Principles and Practice; A.W. Shaw, Chicago, USA.
- Liu, Y., Zhang, Y., Zhang, R.** (2019). Problems and impacts associated with the acoustic environment of open-plan offices from the perspective of healthy environment, Chinese Science Bulletin , Volume 65, Issue 6: 511 – 521. <https://doi.org/10.1360/TB-2019-0524>
- Loftness, V., Hakkinen, B., Adan, O., & Nevalainen, A.** (2007). *Elements That Contribute to Healthy Building Design. Environmental Health Perspectives, 115(6), 965–970.* doi:10.1289/ehp.8988
- Maslow, A.H.** (1968). Toward a Psychology of Being. New York, N.Y.: Van Nostrand.
- Miljö, B., Glaumann, M., Gävle, KTH.** (1998).
- Mujeebu, M.A.** (2019). Introductory Chapter: Indoor Environmental Quality, DOI: 10.5772/intechopen.83612
- Naghavi, Ş.** (1995). Büro Binalarında İç Mekan Düzenlemesi, İTÜ FBE Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Olesen, B. W.** (2015). Indoor environmental input parameters for the design and assessment of energy performance of buildings. REHVA Journal, 17-23.
- Olgyay, V.** (1953): Bioclimatic approach to architecture. Bldg. Res. Adv. Board, Conf. Report No. 5. National Research Council, Washington DC
- Ortiz, O., Castells, F., Sonnemann, G.** (2009). Sustainability in the construction industry: A review of recent developments based on LCA Constr. Build. Mater. 23, 28–39.
- Ozmehmet, E.** (2012). Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları, Yaşar Üniversitesi.

- Özcan, U.**, (2008), Günümüz Mimarisinde Kullanılan HVAC Sistemleri, Mimariyle Olan İlişkileri ve High Tech Yapılarda Uygulama Örnekleri, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Özcan, U., & Berkin, G.** (2010). Isıtma Havalandırma İklimlendirme Sistemlerinin Sürdürülebilir Mimariye Etkisi. *YAPI*, (340), 118–120.
- Özcan, Y. M.** (2013). Konutlarda sürdürülebilir mimarlık açısından iklimsel konfor kriterlerinin değerlendirilmesi için bir model önerisi (Doktora tezi). Beykent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özcan, U., & Erol, H.** (2018). Yüksek ve Sürdürülebilir. *YAPI*, (435), 52–57.
- Özcan, U.** (2019). Yapıda HVAC Sistem Seçimi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 23(1), 212–217.
- Özcan, U., Duran, G., & Edirne, J.** (2019). Çok Katlı Bina Kavramı ve Konut İlişkisi. Presented at the International Design and Engineering Symposium Sustainability, Innovation, Production, İZMİR.
- Özcan, U.** (2019). Sürdürülebilir Bir Teklif SYDS. *YAPI*, (448), 54–59.
- Öztürk, P.** (2020). Yapı Biyolojisi Açısından Kerpiç Kullanımının Etkileri, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalı Mimarlık Bölümü Yüksek Lisans Tezi, 2020, Gaziantep.
- Öztürk, P., & Özcan, U.** (2024). Açık Plan Ofis Alanlarında İşitsel Konfor ve Mahremiyet İlişkisi. *International Journal of Social And Humanities Sciences*, 8(1), 11–11.
- Pickard, Q.** (2002). *The Architects' Handbook*, Blackwell Science Ltd, a Blackwell Publishing Company Editorial Offices, USA, (281-297).
- Porgalı, M. S.**, (2015). Kamu İdari Hizmet Binası Projelerine Yönelik Yaklaşım ve Süreç Önerisi, Uzmanlık Tezi, T. C. Kalkınma Bakanlığı Yayın No: 2938. ISBN: 978-605-9041-51-5

- Quang, T. N., He, C., Knibbs, L. D., De Dear, R., & Morawska, L.** (2014). Co-optimisation of indoor environmental quality and energy consumption within urban office buildings. *Energy and Buildings*, 85, 225-234. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.09.021>
- Ruževičius, J.** (2010). "Ecological Footprint as an Indicator of Sustainable Development", *Economics and Management*: 2010, 15.
- Sağlam, S.** (2019). Kamu Kurumları ve Belediyelerin İmar Yasaları İle Yönetmeliklerinde Yer Alan Yüksek Yapılara İlişkin Maddeler Üzerine, Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 54(4) 2019 1979-1994, doi: 10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.19.12.1258
- Seddigh, A., Berntson, E., Jönsson, F., Danielson, CB ve Westerlund, H.** (2015). Açık planlı ofislerde gürültü emilimi değişiminin etkisi: Çapraz tasarımı bir saha çalışması. *Çevre Psikolojisi Dergisi* , 44 , 34-44.
- Serinkaya, E. Y., Nakışçı, G.** (2009). Ofis İç Mekan Tasarımında Renk Kullanımının Mekan Algısına Etkileri, *Yakın Mimarlık Dergisi – Nisan 2019 Cilt:2 Sayı:2*.
- Schakib-Ekbatan, K., Wagner, A. and Lussac, C.** (2010) Occupant satisfaction as an indicator for the socio-cultural dimension of sustainable office buildings-development of an overall building index. In: *Proceedings of Conference: Adapting to Change: New Thinking on Comfort*, Windsor, UK.
- Shehata, M., & Özcan Uğur, B.** (2022). Indoors thermal comfort in mosques and affecting factors. In S. Bardak (Ed.), *Current Research in Engineering* (s. 1-16). Gece Kitaplığı. <https://isbn.org/978-625-430-054-7>
- Sundstrom, E., Town, J. P., Rice, R. W., Osborn, D. P., & Brill, M.** (1994). Office noise, satisfaction, and performance. *Environment and Behavior*, 26(2), 195-222.
- Taleghani M, Tenpierik M, Kurvers S, Van Den Dobbelen A.** (2013). A review into thermal comfort in buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 201-21.

- Tanyeli, U.** (1998). Yeni Topluma Yeni Konut, Üç Kuşak Cumhuriyet Sergisi ed. İstanbul: Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı, 1998:139-145.
- Tıraş, H.H.** (2012). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Cilt 2, Sayı 2, 57- 73, 01.06.2012.
- Toprak, G.** (2014). Ofis Yapılarının, Tasarım Kriterleri ve Mekânsal Oluşumlar Üzerinden İncelenmesi: Ankara İli Eskişehir Yolu Örneği, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2014.
- TSE** (2002), “TS CR 1752 Havalandırma – Binalar İçin Bina İçi Ortamlar İçin Tasarım Kuralları”, Ankara.
- TSE** (2013). Işık ve Işıklandırma- İş Mahallerinin Aydınlatılması- Bölüm 1: Kapalı Alandaki İş Mahalleri. TS EN 12464-1:2013.
- TS EN 12464-1** (2021). Işık ve Aydınlatma- Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması- Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları, <https://www.tse.org.tr>.
- TS EN 17037+A 1**(2021) Binalarda günüşiği, <https://www.tse.org.tr>.
- Ünver, R.** (2022). Işık ve Aydınlatma- Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması- Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları.
- Vischer, J. C.** (1989). Environmental Quality in Offices. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Vischer, J. C.** (2007). The effects of the physical environment on job performance: Towards a theoretical model of workspace stress, Stress and Health 23: 175–184 DOI:10.1002/smi.1134
- Wackernagel, M. and Rees, W.** (1996). Our ecological footprint: Reducing human impact on Earth Gabriola Island: New Society Publishers.
- Wargocki, Pawel, Wyon, D. P., Sundell, J., Clausen, G., & Fanger, P. O.** (2000). The effects of outdoor air supply rate in an office on perceived air quality, Sick

Building Syndrome (SBS) symptoms and productivity. *Indoor Air*, 10(4), 222–236. doi:10.1034/j.1600-0668.2000.010004222.x

**Wargoeki, P., Wyon, D. P.** (2007). The Effects of Outdoor Air Supply Rate and Supply Air Filter Condition in Classrooms on the Performance of Schoolwork by Children (RP-1257)

**Williamson, T., Radford, A. and Bennetts, H.** (2003). Understanding Sustainable Architecture.

**WHO** (1946). World Health Organization. Constitution. Geneva: WHO.

**Woods, J. E.** (2005). National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Implementing Health-Protective Features and Practices in Buildings: Workshop Proceedings: Federal Facilities Council Technical Report #148. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11233>.

**Woo J-M, Kim W, Hwang T-Y, Frick, KD, Choi BH, Seo Y-J, Kang E-H, Kim SJ, Ham B-J, Lee J-S, Park YL.** (2011). Impact of Depression on Work Productivity and Its Improvement after Outpatient Treatment with Antidepressants. *Value in Health* 14: 475–482.-

**Yetkin, E. G.** (2019). Sürdürülebilir Mimarlık Kapsamında Yapılarda Su Korunumu Stratejileri, Sürdürülebilir Mühendislik Uygulamaları ve Teknolojik Gelişmeler Dergisi 2019, 2(2): 70-78.

**Yılmaz, F. Ş.** (2019). Binalarda Günışığı Performans Ölçütlerine Güncel Bir Bakış: En 17037 Standardı ve Uygulaması, X. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, 16-19 Ekim, İzmir.

**Zabihi, H., Habib, F., Mirsaedie, L.** (2012). Sustainability in Building and Construction: Revising Definitions and Concepts. *Int. J. Emerg. Sci.*, 2(4), 570-578, December 2012 ISSN: 2222-4254

- Zhang, Y., Wang, H., Gao, W., Wang, F., Zhou, N., Kammen, D. M., Ying, X.** (2019). A Survey of the Status and Challenges of Green Building Development in Various Countries, *Sustainability*, 11, 5385; doi:10.3390/su11195385
- Zimmerman, A., Martin, M.** (2001). Post-occupancy evaluation: benefits and barriers. *Building Research & Information*, 29(2), 168–174. doi:10.1080/09613210010016857
- Zimring, C. M., Reizenstein, J. E.** (1980). Post-Occupancy Evaluation: An Overview. *Environment and Behavior*, 12(4), 429–450. doi:10.1177/0013916580124002

## İNTERNET KAYNAKLARI

- Url-1**<<https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html> > , erişim tarihi, 15.06.2022.
- Url-2**< <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1231333100> > , erişim tarihi, 15.06.2022.
- Url-3**< <https://science2017.globalchange.gov/chapter/executive-summary/> > , erişim tarihi, 16.06.2022.
- Url-4**<<https://hbr.org/2018/12/the-story-of-sustainability-in-2018-we-have-about-12-years-left> > , erişim tarihi, 12.09.2022.
- Url-5**<<https://worldgbc.org/thecommitment/> > , erişim tarihi, 14.12.2022.
- Url-6**<<https://www.twi-global.com/locations/deutschland/was-wir-tun/haeufig-gestellte-fragen/was-ist-nachhaltigkeit-und-warum-ist-sie-so-wichtig>> , erişim tarihi, 16.12.2022.
- Url-7**<<https://www.un.org/sustainabledevelopment/globalpartnerships/>> , erişim tarihi, 05.12.2022.
- Url-8**<<https://worldgbc.org/sustainable-development-goals/>> , erişim tarihi, 04.12.2022.

- Url-9**<<https://circularecology.com/embodied-carbon-footprint-database.html>>, erişim tarihi, 18.12.2022.
- Url-10**<<https://forumnachhaltigeimmobilien.com/2016/06/06/green-building-sustainable-real-estate-investment-sustainable-valuation-efficiency-assessment-neue-projekte-berichte-und-leitfaeden/>>, erişim tarihi, 12.02.2023.
- Url-11**<<https://worldgbc.org/principle-2-prioritise-comfort-for-building-users/>>, erişim tarihi, 16.03.2023.
- Url-12**<<http://www.communicationstudies.com/communication-theories/proxemics>>, erişim tarihi, 02.04.2023.
- Url-13**<<https://desis.osu.edu/seniorthesis/index.php/2021/10/04/how-interior-design-impacts-your-mental-health/>>, erişim tarihi, 05.04.2023.
- Url-14**<<https://tr.wikipedia.org/wiki/Ofis>>, erişim tarihi, 16.04.2023.
- Url-15**<<https://waspecialprojects.com.au/types-of-office-layouts/>>, erişim tarihi, 20.04.2023.
- Url-16**<<https://iba.online/knowledge/en/raeume-planen/bueroformen/>>, erişim tarihi, 25.04.2023.
- Url-17**<<https://www.hermanmiller.com/resources/3d-models-and-planning-tools/planning-ideas/simple/hive-062/>>, erişim tarihi, 25.04.2023.
- Url-18**<<https://www.bonstra.com/hive/>>, erişim tarihi, 26.04.2023.
- Url-19**<<https://www.elmworkspace.com/what-is-a-cellular-office-layout-does-it-help-office-morale/>>, erişim tarihi, 26.04.2023.
- Url-20**<<https://usedcubicles.com/what-cubicle-layout-is-best-for-your-business/>>, erişim tarihi, 26.04.2023.
- Url-21**<<https://www.branchfurniture.com/blogs/turn-key/choosing-best-office-layout>>, erişim tarihi, 27.04.2023.

- Url-22**<<https://www.smow.com/styla/topics/office-furnishing/club-office/>>, erişim tarihi, 27.04.2023.
- Url-23**<<https://en.wikipedia.org/wiki/Office>>, erişim tarihi, 27.04.2023.
- Url-24**<<https://www.bbc.com/worklife/article/20170818-the-ancient-roots-of-the-modern-office>>, erişim tarihi, 28.04.2023.
- Url-25**<<https://www.akademiktarihtr.com/ortacagdadil/>>, erişim tarihi, 02.05.2023.
- Url-26**<<https://www.thetrainline.com/via/europe/italy/florence/visiting-the-uffizi-gallery>>, erişim tarihi, 13.06.2023.
- Url-27**<<https://yavuzdizdar.com/ingiliz-dogu-hindistan-sirketinin-gunumuze-biraktigi-miras/>>, erişim tarihi, 13.06.2023.
- Url-28**<<https://londragazete.com/ingiltere/257210/ingiltere-merkez-bankasindan-yeni-tedbirleri-duyurdu/>>, erişim tarihi, 13.06.2023.
- Url-29**<<https://www.british-history.ac.uk/survey-london/vol16/pt1/plate-64>>, erişim tarihi, 13.06.2023.
- Url-30**<<https://hautevitrine.com/2014/12/22/charting-churchill-the-old-admiralty-building-27-whitehall-london/>>, erişim tarihi, 13.06.2023.
- Url-31**<<https://www.rmg.co.uk/collections/objects/rmgc-object-105543>>, erişim tarihi, 13.06.2023.
- Url-32**<<https://www.oktra.co.uk/insights/the-evolution-of-office-design/>>, erişim tarihi, 22.10.2022.
- Url-33**<<https://hubblehq.com/blog/the-history-of-the-office>>, erişim tarihi, 21.10.2022.
- Url-34**<<https://k2space.co.uk/knowledge/history-of-office-design/>>, erişim tarihi, 21.10.2022.
- Url-35**<<https://tr.pinterest.com/pin/63050463523848867/>>, erişim tarihi, 21.10.2022.
- Url-36**<<https://www.morganlovell.co.uk/the-evolution-of-office-design>>, erişim tarihi, 21.10.2022.

- Url-37**<<https://hubblehq.com/blog/office-space-timeline-past-present-future-infographic#office-space-timeline-infographic>>, erişim tarihi, 01.02.2023.
- Url-38**<<https://www.knightfrank.co.uk/office-space/insights/culture-and-space/a-history-of-the-office/>>, erişim tarihi, 23.10.2022.
- Url-39**<<https://www.billi-uk.com/news/office-design-trends-over-the-years/>>, erişim tarihi, 23.10.2022.
- Url-40**<<https://blog.loc8commercial.com/office-design-changed-years/>>, erişim tarihi, 29.10.2022.
- Url-41**<<https://www.architecturaldigest.com/story/office-design-trends-through-the-decades>>, erişim tarihi, 07.11.2022.
- Url-42**<<https://opencreatesspace.com/2019/05/17/office-design-timeline/>>, erişim tarihi, 08.11.2022.
- Url-43**<<https://www.officefurnitureheaven.com/blogs/ideas/ofh-celebrates-29-years-in-office-furniture-then-and-now>>, erişim tarihi, 10.11.2022.
- Url-44**<<https://interiordesign.net/projects/top-10-office-projects-of-2020/>>, erişim tarihi, 10.11.2022.
- Url-45**<<https://www.pewresearch.org/fact-tank/2017/01/31/women-may-never-make-up-half-of-the-u-s-workforce/>>, erişim tarihi, 10.11.2022.
- Url-46**<<https://www.cushmanwakefield.com/tr-tr/turkey/insights/turkey-arketbeat>>, erişim tarihi, 04.03.2023.
- Url-47**<<https://www.cushmanwakefield.com/tr-tr/turkey/insights/turkey-arketbeat>>, erişim tarihi, 04.03.2023.
- Url-48**<[https://www.bbc.com/turkce/haberler/2015/05/150513\\_vert\\_cap\\_acik\\_ofis](https://www.bbc.com/turkce/haberler/2015/05/150513_vert_cap_acik_ofis)>, erişim tarihi, 06.03.2023.
- Url-49**<<https://www.paraanaliz.com/2024/raporlar/cushman-wakefield-i-tr-ofis-ve-perakendede-artan-talep-kiralari-yukseltti-g-78724>>, erişim tarihi, 16.03.2023.

- Url-50**<<https://www.gyoder.org.tr/files/202308/82acbaaa-90f4-46ce-8280-5627bbaed30a.pdf>, erişim tarihi, 16.03.2023.
- Url-51**<<https://webdosya.csb.gov.tr/db/turkce/faaliyetler/kamu-b-nalari-standartlari-rehber-20180912120718.pdf>, erişim tarihi, 09.05.2023.
- Url52**<[https://gayrimenkulnetwork.net/haber\\_detay.asp?haberID=1549&HaberBaslikofiscalisanlarinin-verimliligine-yesil-katki](https://gayrimenkulnetwork.net/haber_detay.asp?haberID=1549&HaberBaslikofiscalisanlarinin-verimliligine-yesil-katki) erişim tarihi, 14.05.2023.
- Url-53**<<https://iimpcoll.com/content/what-is-a-sustainable-building-certificationhttp://www.mohid.com>>, erişim tarihi 15.12.2023.
- Url-54**<<https://www.incoma.com.tr/tr/turkiye-ve-amerikan-yesil-bina-sertifika-sistemlerinin-karsilastirilmasi.html>>, erişim tarihi 15.12.2023.
- Url-55**<<https://utilitiesone.com/green-building-certification-benefits-for-builders>>, erişim tarihi 22.01.2024.
- Url-56**<<https://www.mechanic.com.tr/leed-sertifikasi-ve-yesil-bina-sertifikalari/>>, erişim tarihi 28.01.2024.
- Url57**<<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=39565&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>>, erişim tarihi 10.04.2024.
- Url-58**<[https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings\\_by\\_country.jsp](https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings_by_country.jsp)>, erişim tarihi 28.01.2024.
- Url-59**<<https://emlakkulisi.com.tr/turkiye-yesil-bina-sayisinda-avrupa-lideri/608017>>, erişim tarihi 30.01.2024.
- Url-60**<<https://www.ekoyapidergisi.org/2023-yilinda-turkiye-de-yesil-konutlar>>, erişim tarihi 12.02.2024.
- Url-61**<<https://www.marmara.gov.tr/tr/binalarda-enerji-performansi-ve-mevzuati-egitim-programi-duzenlenecek>>, erişim tarihi 15.02.2024.
- Url-62**<<https://tools.breeam.com/projects/explore/map.jsp>>, erişim tarihi 25.02.2024.

**Url-63**<<https://www.usgbc.org/projects?Country=%5B%22Turkey%22%5D>>, erişim tarihi 26.02.2024.

**Url-64**<<https://www.usgbc.org/sites/default/files/2024-04/LEED-v5-IDC-Commercial-Interiors-Public-Comment-1.pdf>>, erişim tarihi 28.02.2024.

**Url-65** <<https://v2.wellcertified.com/en/wellv2/concepts>>, erişim tarihi 04.03.2024.

**Url-66**<<https://www.usgbc.org/sites/default/files/2024-04/LEED-v5-IDC-Commercial-Interiors-Public-Comment-1.pdf>>, erişim tarihi 10.03.2024.

**Url-67** <<https://v2.wellcertified.com/en/wellv2/concepts>>, erişim tarihi 10.03.2024.

**Url-68** < <https://www.kipdasmuhendislik.com/sektorlere-gore-ortam-olcumleri.html>>, erişim tarihi 10.02.2024.

**Url-69** <<https://www.hse.gov.uk/pubns/indg244.pdf>>, erişim tarihi 12.03.2024.

**Url-70**<<https://ierga.com/wp-content/uploads/sites/2/2017/10/CIBSE-Guide-A-Environmental-design.pdf>>, erişim tarihi 14.03.2024.

**Url-71**<<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=18592&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>>, erişim tarihi 10.03.2024.

**Url-72** <<https://www.hse.gov.uk/pubns/indg244.pdf>>, erişim tarihi 12.03.2024.

**Url-73**<[https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/ocak-2024\\_bulten-raporu-20240308125314.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/ocak-2024_bulten-raporu-20240308125314.pdf)>, erişim tarihi 20.03.2024.

**Url-74** < <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg244.pdf>>, erişim tarihi 12.03.2024.

**Url-75**<<https://www.kipdasmuhendislik.com/hizmetlerimiz/aydinlatma-olcumu.html>>, erişim tarihi 15.03.2024.

**Url-76**<<https://worldgbc.org/principle-2-prioritise-comfort-for-building-users/>>, erişim tarihi 12.03.2024.

**Url-77**<<https://iba.online/knowledge/en/designing-rooms/acoustics/>>, erişim tarihi 12.03.2024.

## **EKLER**

<b>Ek A:</b> Yapıya ve Çevresine Ait Fiziksel Konfor Kriterlerinin Kullanıcı Tarafından Değerlendirilebilmesi İçin Oluşturulmuş Anket.....	305
<b>Ek B:</b> Yapıya Ait Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Kullanıcılara İlişkin Ön İnceleme Tablosu.....	307
<b>Ek C:</b> Sürdürülebilir Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Yapının Bulunduğu Çevreye İlişkin Ön İnceleme Tablosu.....	311
<b>Ek D:</b> Sürdürülebilir Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Yapının Ekonomik Tanımlamasına İlişkin Ön İnceleme Tablosu.....	312
<b>Ek E:</b> Başvuru Durumunda Yapıya Ait Fiziksel Konfor Kriterleri İçin Ön İnceleme Tablosu.....	313
<b>Ek F:</b> Yapıya Ait Fiziksel Konfor Kriterleri İçin Ön Değerlendirme Tablosu.....	315
<b>Ek G:</b> Ofis Yapılarında Fiziksel Konfor Alt Değerlendirme Başlıkları Açısından Sürdürülebilirlik Değerlendirme Tablosu.....	318
<b>Ek H:</b> FK- Fiziksel Konfor Sertifika Belgesi.....	339

## EKLER

### Ek A:

Yapıya ve Çevresine Ait Fiziksel Konfor Kriterlerinin Kullanıcı Tarafından Değerlendirilebilmesi İçin Oluşturulmuş Anket

Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi Modeli Yapı Kullanıcılarının Değerlendirmeleri İçin Anket			
Belge Kodu	.....		
Sürdürülebilir Yapı Değerlendirme Yetkili Kuruluşu	.....		
Yetkili Değerlendirme Uzmanı İsim/Soy isim	.....		
Yapı Ön İnceleme Başvuru Kodu ve Tarihi	.....		
Kullanıcı Anketi Konusu	FK- Fiziksel Konfor		
Yapı Türü	Ofis		
Yapının	Adı	.....	
	Adresi	.....	
	Sahibi/Sahipleri	.....	
Kullanıcı	İsim / Soy İsim	.....	
	Cinsiyeti / Yaşı	.....	
	Adresi (Nüfusa kayıtlı olan ikamet adresi)	.....	
Kullanıcının	Çalıştığı Birim	.....	
	Çalışma Şekli	Masa Başı Sabit (Oturarak)	.....
		Masa Başı Hareketli (Oturarak, Ayakta)	.....
		Hareket Halinde	.....
	Yapıyı Kullanma Süresi	.....	
	Yapıyı Kullanma Zamanı	.....	
	Yapıyı Etkin kullanma Durumu	.....	
	Yapının Fiziksel Konfor Sistemlerine Erişim ve Kullanabilme	.....	
Kullanıcının Sağlığına İlişkin Veriler	Var /Yok	Açıklama	
Tütün ve Ürünlerini Kullanma Durumu	Var /Yok	.....	
Solunum Rahatsızlığı Durumu (Kronik veya Son 6 Ay İçerisinde Yaşanan)	Var /Yok	.....	
Yorgunluk, Bitkinlik Durumu	Var /Yok	.....	
Baş Ağrısı Durumu	Var /Yok	.....	
Çarpıntı Hali	Var /Yok	.....	
Tansiyon Rahatsızlığı	Var /Yok	.....	
Stres Durumu	Var /Yok	.....	
Göz Rahatsızlığı Durumu (Göz Bozukluğu, Yanma, Sulanma, Kızarma vb)	Var /Yok	.....	

Alerji Durumu		Var /Yok	.....					
Cilt Rahatsızlığı (Kaşıntı, Döküntü, Kızarıklık vb) Durumu		Var /Yok	.....					
Boğaz Rahatsızlığı (Kuruluk, Tahriş, Ağrı vb) Durumu		Var /Yok	.....					
Geniz Rahatsızlığı (Kuruluk, Akıntı vb) Durumu		Var /Yok	.....					
Burun Rahatsızlığı (Akıntı, Kuruluk, Şişlik, Nefes Alamama, Koku Alamama vb) Durumu		Var /Yok	.....					
İşitsel Rahatsızlık Durumu (Duyuma , Duyduğunu Anlama Problemi vb)		Var /Yok	.....					
Diğer Rahatsızlıklar Durumu		Var /Yok	.....					
Yapıya İlişkin Fiziksel Konfor Kriterleri		Kullanıcı Değerlendirmesi	Açıklama					
Yapı Bütününde	1.....n Bağımsız Bölümde	1.n.....n.n Mekanda	Isıl Konfor Yeterli	Evet/Hayır	.....			
			Sıcaklık Çok Yüksek	Evet/Hayır	.....			
			Sıcaklık Çok Düşük	Evet/Hayır	.....			
			Sıcaklık Çok Değişken	Evet/Hayır	.....			
			Hava Kalitesi Yeterli	Evet/Hayır	.....			
			Hava Çok Kuru	Evet/Hayır	.....			
			Hava Çok Nemli	Evet/Hayır	.....			
			Havada Nem Yeterli Düzeyde	Evet/Hayır	.....			
			Hava Miktarı (Değişim Oranı, Akımı) Yeterli	Evet/Hayır	.....			
			Hava Akımı Çok Fazla	Evet/Hayır	.....			
			Hava Akımı Çok Az	Evet/Hayır	.....			
			Havada Kötü Koku Bulunmakta	Evet/Hayır	.....			
			Hava Çok Kirli	Evet/Hayır	.....			
			Yapı Bütününde	1.....n Bağımsız Bölümde	1.n.....n.n Mekanda	Görsel Konfor Yeterli	Evet/Hayır	.....
Doğal Aydınlatma Yeterli Seviyede	Evet/Hayır	.....						
Doğal Aydınlatma Düzeyi Çok Az	Evet/Hayır	.....						
Doğal Aydınlatma Düzeyi Çok Fazla	Evet/Hayır	.....						
Gölgelendirme Yeterli	Evet/Hayır	.....						
Yapay Aydınlatma Yeterli Seviyede	Evet/Hayır	.....						
Yapay Aydınlatma Düzeyi Çok Az	Evet/Hayır	.....						
Yapay Aydınlatma Düzeyi Çok Fazla	Evet/Hayır	.....						
Aydınlatma Dağılımı Düzgün Sağlanmakta	Evet/Hayır	.....						
Yansıma Problemi Bulunmakta	Evet/Hayır	.....						
Kamaşma Problemi Bulunmakta	Evet/Hayır	.....						
Yapı Bütününde	1.....n Bağımsız Bölümde	1.n.....n.n Mekanda				İşitsel Konfor Yeterli	Evet/Hayır	.....
						Akustik Çözümler Yeterli	Evet/Hayır	.....
						Gürültü Kontrolü Yeterli	Evet/Hayır	.....
			Konuşmalar Anlaşılabilir	Evet/Hayır	.....			
			İşitsel Mahremiyet Var	Evet/Hayır	.....			
			Dış Çevre Kaynaklı Gürültü Mevcut (Trafik vb)	Evet/Hayır	.....			
			Mekanik ve Tesisat Kaynaklı Gürültü Mevcut	Evet/Hayır	.....			
			Konuşma Kaynaklı Gürültü Mevcut	Evet/Hayır	.....			
			Kullanılan Araç, Gereç Kaynaklı Gürültü Mevcut	Evet/Hayır	.....			
			Komşu Mekan Gürültüsü Mevcut	Evet/Hayır	.....			
Ses Kirliliği Mevcut	Evet/Hayır	.....						
Yapının Bulunduğu Yakın Çevreye İlişkin Fiziksel Konfor Kriterleri		Mevsim	Kullanıcı Değerlendirmesi	Açıklama				

Sıcaklık Çok Yüksek	Yaz	Evet (E) / Hayır (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Sıcaklık Çok Düşük	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Hava Çok Kuru	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Hava Çok Nemli	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Hava Çok Rüzgarlı (Hava Akımı Çok Fazla)	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Hava Çok Kirli	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Havada Kötü Koku Mevcut	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Hava Çok Açık (Güneş Işınımı Fazla, Aydınlık)	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Hava Çok Kapalı (Güneş Işınımı Yetersiz, Bulutlu, Sisli, Karanlık)	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Trafik Gürültüsü Çok Fazla	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Endüstriyel Gürültü Çok Fazla	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
İnşaat Gürültüsü Çok Fazla	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Tabiat Kaynaklı Gürültü Çok Fazla	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....
Eğlence, Etkinlik Kaynaklı Gürültü Çok Fazla	Yaz	(E) / (H)	.....
	Kış	(E) / (H)	.....

## Ek B:

Yapıya Ait Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Kullanıcılara İlişkin Ön İnceleme Tablosu.

Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi Modeli Yapı Kullanıcılarına İlişkin Ön İnceleme Tablosu		
Belge Kodu		.....
Sürdürülebilir Yapı Değerlendirme Yetkili Kuruluşu		.....
Yetkili Değerlendirme Uzmanı İsim/Soy isim		.....
Yapı Ön İnceleme Başvuru Kodu ve Tarihi		.....
Çevre İçin Ön İnceleme Konusu		FK- Fiziksel Konfor
Ön İnceleme Tarihi		.....
Yapı Türü		Ofis
Yapının	Adı	.....
	Adresi	.....
	Sahibi/Sahipleri	.....

Çevreye Etkilerine İlişkin Veriler				Mevsim	İnceleme Sonucu	
Sıcaklık Çok Yüksek				Yaz	Evet (E) / Hayır (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Sıcaklık Çok Düşük				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Hava Çok Kuru				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Hava Çok Nemli				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Hava Çok Rüzgarlı (Hava Akımı Çok Fazla)				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Hava Çok Kirli				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Havada Kötü Koku Mevcut				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Hava Çok Açık (Güneş Işınımı Fazla, Aydınlık)				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Hava Çok Kapalı (Güneş Işınımı Yetersiz, Bulutlu, Sisli, Karanlık)				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Trafik Gürültüsü Çok Fazla				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Endüstriyel Gürültü Çok Fazla				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
İnşaat Gürültüsü Çok Fazla				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Tabiat Kaynaklı Gürültü Çok Fazla				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Eğlence, Etkinlik Kaynaklı Gürültü Çok Fazla				Yaz	(E) / (H)	
				Kış	(E) / (H)	
Yapıya İlişkin Veriler				Mevsim	İnceleme Sonucu	
Yapı Bütününde	1.....n Bağımsız Bölümde	1.n.....n.n Mekanında	Yapı İçerisinde	Isıl Konfor Yeterli	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Sıcaklık Çok Yüksek	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Sıcaklık Çok Düşük	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Sıcaklık Çok Değişken	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Hava Kalitesi Yeterli	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Hava Çok Kuru	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Hava Çok Nemli	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
Havada Nem Yeterli Düzeyde	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Hava Miktarı (Değişim Oranı, Akımı) Yeterli	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Hava Akımı Çok Fazla				Yaz	(E) / (H)	

Yapı Bütününde	1 .....n Bağımsız Bölümde	1.n.....n.n Mekanında	Yapı İçerisinde	Hava Akımı Çok Az	Kış	(E) / (H)
					Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Havada Kötü Koku Bulunmakta	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Hava Çok Kirli	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Görsel Konfor Yeterli	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Doğal Aydınlatma Yeterli Seviyede	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Doğal Aydınlatma Düzeyi Çok Az	Yaz	(E) / (H)
	Kış	(E) / (H)				
Doğal Aydınlatma Düzeyi Çok Fazla	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Gölgelendirme Yeterli	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Yapay Aydınlatma Yeterli Seviyede	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Yapay Aydınlatma Düzeyi Çok Az	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Yapay Aydınlatma Düzeyi Çok Fazla	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Aydınlatma Dağılımı Düzgün Sağlanmakta	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Yansıma Problemi Bulunmakta	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Kamaşma Problemi Bulunmakta	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Yapı Bütününde	1 .....n Bağımsız Bölümde	1.n.....n.n Mekanında	Yapı İçerisinde	İşitsel Konfor Yeterli	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Akustik Çözümler Yeterli	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Gürültü Kontrolü Yeterli	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Konuşmalar Anlaşılabilir	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				İşitsel Mahremiyet Var	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
				Dış Çevre Kaynaklı Gürültü Mevcut (Trafik vb)	Yaz	(E) / (H)
					Kış	(E) / (H)
Mekanik ve Tesisat Kaynaklı Gürültü Mevcut	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Konuşma Kaynaklı Gürültü Mevcut	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Kullanılan Araç, Gereç Kaynaklı Gürültü Mevcut	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Komşu Mekan Gürültüsü Mevcut	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				
Ses Kirliliği Mevcut	Yaz	(E) / (H)				
	Kış	(E) / (H)				

Yapıdaki Kullanıcılara Ait Veriler		n.n	n.	Yapı	
		Mekan	Bağımsız	Bütünün	
		da	Birimde	de	
Kullanıcı	Sayısı Toplam	> 18 Yaş	.....	.....	
		≤ 30 Yaş	.....	.....	
		≤ 40 Yaş	.....	.....	
		≤ 60 Yaş	.....	.....	
	Cinsiyet Dağılımı	Kadın	.....	.....	.....
		Erkek	.....	.....	.....
	Yapıda Bulunma Süresi	≤ 8 Saat	.....	.....	.....
		≤ 10 Saat	.....	.....	.....
		≤ 12 Saat	.....	.....	.....
	Yapıyı Kullanma Zaman Dilimi	09.00-17.00	.....	.....	.....
		08.00-18.00	.....	.....	.....
		08.00-20.00	.....	.....	.....
	Kullanıcının Çalışma Şekli	Masa Başı	.....	.....	.....
		Ayakta			
Hareketli					
Yapıda Kullanılan Fiziksel Konfor Sağlayıcı Sistemleri Tanımakta ve Kullanabilmektedir	Evet	.....	.....	.....	
	Hayır	.....	.....	.....	
Sigara Kullanmaktadır	Evet	.....	.....	.....	
	Hayır	.....	.....	.....	
Kullanıcının	Kronik Rahatsızlık Durumu	Var	.....	.....	
		Yok	.....	.....	
	Son 6 Ay İçerisinde Rahatsızlık Nedeni ile İşe Gelememe Durumu	≤ 1 Gün	.....	.....	.....
		≤ 3 Gün	.....	.....	.....
		≤ 7 Gün	.....	.....	.....
		> 15 Gün	.....	.....	.....
	Yorgunluk, Bitkinlik Durumu	Var	.....	.....	.....
		Yok	.....	.....	.....
	Baş Ağrısı Durumu	Var	.....	.....	.....
		Yok	.....	.....	.....
	Çarpıntı Hali	Var	.....	.....	.....
		Yok	.....	.....	.....
	Tansiyon Rahatsızlığı	Var	.....	.....	.....
		Yok	.....	.....	.....
	Stres Durumu	Var	.....	.....	.....
		Yok	.....	.....	.....
	Göz Rahatsızlığı Durumu	Var	.....	.....	.....
Yok		.....	.....	.....	
Alerji Durumu	Var	.....	.....	.....	
	Yok	.....	.....	.....	
Cilt Rahatsızlığı (Kaşıntı, Döküntü, Kızarıklık vb) Durumu	Var	.....	.....	.....	
	Yok	.....	.....	.....	
Boğaz Rahatsızlığı	Var	.....	.....	.....	

	(Kuruluk, Tahriş, Ağrı vb) Durumu	Yok	.....	.....	.....
	Geniz Rahatsızlığı (Kuruluk, Akıntı vb) Durumu	Var	.....	.....	.....
		Yok	.....	.....	.....
	Burun Rahatsızlığı (Akıntı, Kuruluk, Şişlik, Nefes Alamama, Koku Alamama vb) Durumu	Var	.....	.....	.....
		Yok	.....	.....	.....
	İşitsel Bir Rahatsızlık Durumu	Var	.....	.....	.....
		Yok	.....	.....	.....
	Diğer Rahatsızlıklar Durumu	Var	.....	.....	.....
		Yok	.....	.....	.....

### Ek C:

Sürdürülebilir Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Yapının Bulunduğu Çevreye İlişkin Ön İnceleme Tablosu.

<b>Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi Modeli Yapının Bulunduğu Çevreye İlişkin Ön İnceleme Tablosu</b>			
Belge Kodu		.....	
Sürdürülebilir Yapı Değerlendirme Yetkili Kuruluşu		.....	
Yetkili Değerlendirme Uzmanı İsim/Soy isim		.....	
Yapı Ön İnceleme Başvuru Kodu ve Tarihi		.....	
Çevre İçin Ön İnceleme Konusu		FK- Fiziksel Konfor	
Ön İnceleme Tarihi		.....	
Yapı Türü		Ofis	
Yapının	Adı	.....	
	Adresi	.....	
	Sahibi/Sahipleri	.....	
Yapı Alanındaki Toprağın Radon Seviyesi		.....	
Yapının Bulunduğu Yakın Çevrede Yıllık Ortalama	Hava Bileşenlerinin Analiz Sonuçları		.....
	En Düşük / En Yüksek Hava Sıcaklığı	Yaz Mevsimi	..... (°C) / ..... (°C)
		Kış Mevsimi	..... (°C) / ..... (°C)
	Bağıl Nem	Yaz Mevsimi	(%).....
		Kış Mevsimi	(%).....
	Karbon Monoksit (CO)		..... (µg/m <sup>3</sup> )
	Karbon Dioksit (CO <sub>2</sub> )		..... (µg/m <sup>3</sup> )
	Kurşun (Pb)		..... (µg/m <sup>3</sup> )
	Nikel (Ni)		..... (µg/m <sup>3</sup> )
	Kadmiyum (Cd)		..... (µg/m <sup>3</sup> )
Arsenik (As)		..... (µg/m <sup>3</sup> )	
Benzen (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )		..... (µg/m <sup>3</sup> )	
Azot Dioksit (NO <sub>2</sub> )		..... (µg/m <sup>3</sup> )	

	Sülfür Dioksit (SO <sub>2</sub> )	..... (µg/m <sup>3</sup> )
	Ozon (O <sub>3</sub> )	..... (µg/m <sup>3</sup> )
	Asılı Parçacık PM10	..... (µg/m <sup>3</sup> )
	Asılı Parçacık PM2,5	..... (µg/m <sup>3</sup> )
	Toplam Toz	..... (µg/m <sup>3</sup> )
	Dış Hava Hareketleri-Rüzgâr	.....(m/sn)
	Güneş Işınımı	.....(Watt/m <sup>2</sup> )
	Gürültü Düzeyi	..... (dB)

#### Ek D:

Sürdürülebilir Fiziksel Konfor Kriterleri Açısından Yapının Ekonomik Tanımlanmasına İlişkin Ön İnceleme Tablosu.

<b>Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi Modeli Yapının Ekonomik Tanımlanmasına İlişkin Ön İnceleme Tablosu</b>		
Belge Kodu		.....
Sürdürülebilir Yapı Değerlendirme Yetkili Kuruluşu		.....
Yetkili Değerlendirme Uzmanı İsim/Soy isim		.....
Yapı Ön İnceleme Başvuru Kodu ve Tarihi		.....
Ekonomi İçin Ön İnceleme Konusu		FK- Fiziksel Konfor
Ön İnceleme Tarihi		.....
Yapı Türü		Ofis
<b>Yapının</b>	Adı	.....
	Adresi	.....
	Ada/Parsel	.....
	Yapım Sistemi	.....
	Sahibi/Sahipleri	.....
	Toplam Maliyeti	.....TL
	m <sup>2</sup> 'ye Düşen Maliyet Bedeli	.....TL/ m <sup>2</sup>
	Yıllık Ortalama Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Maliyet Yüğü	.....TL
	Yıllık Ortalama Konfor Sağlayıcı Sistemlerin m <sup>2</sup> 'ye Düşen Maliyet Yüğü	.....TL/ m <sup>2</sup>
<b>Yapıda Kullanılan</b>	Isıl Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Uygulanması Maliyeti	.....TL
	Isıl Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Yıllık Ortalama İşletim Maliyeti	.....TL
	Isıl Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Yıllık Bakım Maliyeti	.....TL
	Isıl Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Ömrü	.....Yıl
	Isıl Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Yenileme Maliyeti	.....TL
	İç Hava Kalitesi Sağlayıcı Sistemlerin Uygulanması Maliyeti	.....TL
	İç Hava Kalitesi Sağlayıcı Sistemlerin Yıllık Ortalama İşletim Maliyeti	.....TL
	İç Hava Kalitesi Sağlayıcı Sistemlerin Yıllık Bakım Maliyeti	.....TL
	İç Hava Kalitesi Sağlayıcı Sistemlerin Ömrü	.....Yıl
İç Hava Kalitesi Sağlayıcı Sistemlerin Yenileme Maliyeti	.....TL	

	Görsel Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Uygulanması Maliyeti	.....TL
	Görsel Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Yıllık Ortalama İşletim Maliyeti	.....TL
	Görsel Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Yıllık Bakım Maliyeti	.....TL
	Görsel Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Ömrü	.....Yıl
	Görsel Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Yenileme Maliyeti	.....TL
	İşitsel Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Uygulanması Maliyeti	.....TL
	İşitsel Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Yıllık Ortalama İşletim Maliyeti	.....TL
	İşitsel Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Yıllık Bakım Maliyeti	.....TL
	İşitsel Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Ömrü	.....Yıl
	İşitsel Konfor Sağlayıcı Sistemlerin Yenileme Maliyeti	.....TL

### Ek E:

Başvuru Durumunda Yapıya Ait Fiziksel Konfor Kriterleri İçin Ön İnceleme Tablosu.

<b>Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi Modeli Başvuru Durumuna İlişkin Ön İnceleme Belgesi</b>			
Belge Kodu			
Başvurulan Yapı Türü İçin Ön İnceleme Konusu		FK- Fiziksel Konfor	
Yapı Türü		Ofis	
Yapının Adı ve Adresi		.....	
Yapı Sahibi/Sahipleri		.....	
Başvuru Sahibi		.....	
Başvuru Kodu/ Tarihi		...../ .....	
Başvuru Gerekliliği		Zorunluluk .....	
		Yapı Prestiji Sağlama .....	
		Teşviklerden Faydalanma .....	
Başvurusu Yapılan Yapının Durumu		Proje Aşamasında .....	Yeni Yapı.....
		Mevcut Yapı .....	Yenilenen Yapı .....
Başvuru	Yapı türü doğru tanımlanmıştır		Evet/Hayır
	Hedeflenen yapı sınıfı doğru tanımlanmıştır		Evet/Hayır
	Yeni Başvuru/Eski Başvuru		Yeni/Eski
	Başvuru şekli doğru tanımlanmıştır		Evet/Hayır
Yapıya Ait	Mevcut Sertifika Belgeleri	Kodu	1. ... n. ...   1. Açıklama: ... n. Açıklama: ...
		Başvuru Tarihi	.....
		Geçerlilik Tarihi	.....
		Simgesel Başarı Düzeyi	1.....(🌿, ❤️) n.....(🌿, ❤️)
	Eski	Kodu	1. ... n. ...

	Tarihli Edinilen Tüm Sertifika Belgeleri	Başvuru Tarihi	.....
		Geçerlilik Tarihi	.....
		Simgesel Başarı Düzeyi	1.....(🌿, ❤️) n.....(🌿, ❤️)
Kodu-Sertifika İstenen Konfor Başlıkları	Konfor Başlıklarına Ait İstenen Belgeler		
FK11K- Isıl Konfor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İklimlendirme Sistemi Kullanılan Mahallerin Listesi, Konumu, Boyutu</li> <li>• Mahallere Göre Mekanik Isıtma, Soğutma ve Nem Alma Hesap Raporları</li> <li>• Mahallere Göre Mekanik Isıtma, Soğutma ve Nem Alma İçin Kullanılan Sistemler ve Sistemlere Ait Projeler</li> <li>• Ürünlerin Bakım Şartnameleri</li> <li>• Fanger Yöntemine Uygun İklimlendirme Sağlandığına İlişkin Belge</li> <li>• Kullanıcı Konfor Memnuniyetini İnceleyen Anket Sonucu Değerlendirmesi</li> </ul>		
FK11HK-İç Hava Kalitesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahallere Ait İç Mekan Hava Kalitesi Planı</li> <li>• Doğal Havalandırılan Mahallerin Listesi ve Boyutları</li> <li>• Mahallerde Yer Alan Doğal Çevreye Açılabilen Kapı ve Pencerelerin Konum ve Boyutları</li> <li>• Havalandırma Bacası Kullanımı İçin Projelerde Baca Yerleşimi ve Kesiti</li> <li>• Mekanik Havalandırma Kullanılan Mahallerin Listesi</li> <li>• Mekanik Havalandırma Kullanılan Bağımsız Birimler İçin, Havalandırma Sisteminin Projeleri ve Projelendirmeye Esas Teşkil Eden Hesaplamalar</li> <li>• Mekanik Havalandırma Kullanımında Taze Hava Sağlayan Sistemde Debi Ölçümü</li> <li>• Mekanik Havalandırma Kullanımında Taze Hava Sağlayan Sistemde Egzoz Debi Ölçümü</li> <li>• Mekanik Havalandırma Projesinde Taze Hava ve Egzoz Menfez Yerleri</li> <li>• Kullanılan Filtrasyon Sistemi Verileri</li> <li>• Ürünlerin Bakım Şartnameleri</li> </ul>		
FK11GK-Görsel Konfor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doğal ve Yapay Aydınlatma Proje, Kesit ve Görünüşler</li> <li>• Doğal Aydınlatılacak Mahal Listesi</li> <li>• Doğal Aydınlatma için Oluşturulan Şeffaf Açıklıkların Yatay/Düşey Boyut ve Konumları</li> <li>• Gerekli Güneşliği Düzeylerini Sağlayan Mekanların Listesi ve Planda Yerleri</li> <li>• Kullanıcı İçin Yeterli Dış Görüşün Sağlandığı Mekanların Listesi ve Güneşliği Erişim Çizgisinin İlgili Mekan Planında Belirtilmesi</li> <li>• Doğal Aydınlatma Hesabında Kullanılan Yöntem, Veriler ve Sonuçlar</li> <li>• Yapay aydınlatma Yapılacak Mahallerin Listesi</li> <li>• Kullanılan Aydınlatma Armatürlerinin Cins, Güç, Verim, Geri Verim, Renk Sıcaklığı Detayları ve Mekanlardaki Yerleşimleri</li> <li>• Yapay Aydınlatma Hesabında Kullanılan Yöntem, Veriler ve</li> </ul>		

	<p>Sonuçlar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yapay Aydınlatmada Kullanılan Sistem/Sistemlerin Enerji Tüketimi</li> <li>• Ürünlerin Bakım Şartnameleri</li> <li>• Doğal ve Yapay Aydınlatmanın Birlikte Kullanıldığı Mekanlar İçin Aydınlatma Hesaplamasında Kullanılan Veriler, Hesaplama Yöntemi ve Sonuçları</li> <li>• Güneş Kontrolü Sağlanan Mekanların Listesi ve Kontrol Elemanının Özellikleri</li> </ul>	
FKİİK-İşitsel Konfor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yapının Yer Aldığı Yakın Çevre İçin Çevresel Gürültü Kaynaklarının Tanımı ve Ölçümleri</li> <li>• Yapıyı Çevreleyen 800m'lik Bir Alanda Gürültüye Duyarlı Yapıları Tanımlayan Plan</li> <li>• İşitsel Konfor Gerektiren Mahallerin Zemin, Duvar ve Tavan Kaplama Detaylarının Yer Aldığı Projeler</li> <li>• Akustik ve Ses Maskeleme Sistemlerinin Kullanıldığı Mahallerin Listesi</li> <li>• Mahallere Göre Kullanılan Akustik ve Ses Maskeleme Sistemlerinin Projesi</li> <li>• Kullanılan Akustik ve Ses Maskeleme Sistemlerinin Yeterliliğine Dair Hesaplama Raporları</li> <li>• Kullanılan Akustik ve Ses Maskeleme Sistemlerinin Bakım Şartnameleri</li> <li>• Tesisat ve Dış Çevre Kaynaklı Gürültü Oluşumuna Dair Yapıda Gerekli Yalıtım Önlemlerinin Alındığına Dair Belge</li> </ul>	
Sürdürülebilir Yapı Değerlendirme Yetkili Kuruluşu	İsim	.....
	Adres ve Telefon	.....
	Yapı ön incelemesini yapan yetkili İsim/soy isim	.....
	Yapı Ön İnceleme Tarihi	.....

## EK F:

### Yapıya Ait Fiziksel Konfor Kriterleri İçin Ön Değerlendirme Tablosu

<b>Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi Modeli Yapıya Ait Fiziksel Konfor Kriterleri İçin Ön Değerlendirme Tablosu</b>	
Belge Kodu	.....
Sürdürülebilir Yapı Değerlendirme Yetkili Kuruluşu	.....
Yetkili Değerlendirme Uzmanı İsim/Soy isim	.....
Yapı Ön İnceleme Başvuru Kodu ve Tarihi	.....

Yapı İçin Ön İnceleme Konusu		FK- Fiziksel Konfor		
Ön İnceleme Tarihi		.....		
Yapı Türü		Ofis		
<b>Yapının</b>	Adı	.....		
	Adresi	.....		
	Sahibi/Sahipleri	.....		
	Coğrafi Konumu	.....		
	Yönlenmesi	.....		
	Cephe Saydırlık Oranı	.....		
	Boyutları	.....		
	Yakın Çevresindeki Binalara Olan Mesafesi	.....		
	Çevresindeki Doğal veya Yapma Yükselti/Yükseltilerin Mesafe ve Boyutları	.....		
	Bulunduğu Çevredeki Gürültü Kaynakları	.....		
	Tabi Olduğu İmar Yönetmeliği	.....		
	Yapım Tarihi	.....		
	İşletmeye Alınma Tarihi	.....		
	Taşıyıcı Sistemi/Sistemleri	.....		
	Mimari Proje Sorumlusu/Sorumluları	.....		
	Mimari Uygulama / Yenileme / Bakım Proje Sorumlusu/Sorumluları	.....		
	Yenileme Tarihleri	.....		
	Bakım Tarihleri	.....		
	Üreticisi	.....		
	İşletme Sorumlusu	.....		
Bakım Sorumlusu	.....			
<b>Yapının Toplam</b>	İnşaat Alanı	.....		
	Kat Adedi	.....		
	Yüksekliği	.....		
	Net Kullanım Alanı	.....		
	Net Kullanım Hacmi	.....		
	Binanın Kaçınıc Katı/Katları Ofis Olarak Kullanılmakta	.....		
	Bağımsız Birim Sayısı	.....		
		.....		
<b>Yapı</b>	Değerlendirme	Evət	Hayır	Açıklama
	İskan Raporu, Mesken Belgesi veya Yapılaşmaya uygundur Belgesine Sahiptir	.....	.....	.....
	Yapılış İşlevine Uygun Kullanılmaktadır	.....	.....	.....
	Mimari Projesine Uygun Yapılmıştır	.....	.....	.....
	Statik Projesine Uygun Yapılmıştır	.....	.....	.....
	Mekanik Projesine Uygun Yapılmıştır	.....	.....	.....
	Diğer Tüm Projelerine Uygun	.....	.....	.....

Yapılmıştır					
<b>1.Yapının Tümü</b>	<b>1.n Bağımsız Birimi</b>	<b>n.n Mekanı</b>	Net Kullanım Alanı (Toplam)	.....	
			Kat Yüksekliği	.....	
			Net Kullanım Hacmi (Toplam)	.....	
			Isıtma	Sistemi	.....
				Kapasite/Yeterlilik	.....
				Verimi	.....
			Soğutma	Sistemi	.....
				Kapasite/Yeterlilik	.....
				Verimi	.....
			Havalandırma	Sistemi	.....
				Kapasite/Yeterlilik	.....
				Verimi	.....
			Nem Kontrol	Sistemi	.....
				Kapasite/Yeterlilik	.....
				Verimi	.....
			Aydınlatma	Sistemi	.....
				Kapasite/Yeterlilik	.....
				Verimi	.....
			Gölgeleme	Sistemi	.....
				Kapasite/Yeterlilik	.....
				Verimi	.....
Akustik	Sistemi	.....			
	Kapasite/Yeterlilik	.....			
	Verimi	.....			
Gürültü Kontrol	Sistemi				
	Kapasite/Yeterlilik				
	Verimi				
Ses Maskeleme	Sistemi				
	Kapasite/Yeterlilik				
	Verimi				
Yapıda Konfor Sağlayıcı Sistemler İçin Yenilenebilir Enerji Kullanımı Durumu			Var ...Yok...		

## Ek G

### Ofis Yapılarında Fiziksel Konfor Alt Değerlendirme Başlıkları Açısından Sürdürülebilirlik Değerlendirme Tablosu

FK-Ana Değerlendirme Modülü	FK-Alt Değerlendirme Kriteri	Konfor Değerlendirme Ölçütü Kodu	Sürdürülebilir Yapı Konfor Değerlendirme Ölçütleri	No: Yapı Birimi	Yapıya Ait Mevcut Konfor Değeri (MK)	Yapıya Ait Hedef Konfor Değeri (HK)	MK ve HK Karşılaştırma Açıklaması	MK ve HK Karşılaştırma Sonucu	Ölçüt Ön Koşul	Konfor Ölçütüne Dair Max. Puan Değeri	Konfor Ölçütüne Dair Kazanılan Puan Değeri
FK- Fiziksel Konfor	FK1- Isıl Konfor	FK1IK1 Ön Koşul:	Ofis yapısına ait kullanılan bağımsız birimlerin tamamında, İç Ortam Hava Sıcaklığı, dış ortam hava sıcaklığına bağlı olarak (bakınız Tablo 5-10) kış mevsimi döneminde 21 ile 23 °C aralığında olmalıdır (CIBSE). (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	21-23 °C	21 °C ≤ MK ≤ 23°C	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	21-23 °C	21 °C ≤ MK ≤ 23°C	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		FK1IK2 Ön Koşul:	Ofis yapısına ait kullanılan bağımsız birimlerin tamamında, İç Ortam Hava Sıcaklığı, dış ortam hava sıcaklığına bağlı olarak (bakınız Şekil 5-1) yaz mevsimi döneminde 22 ile 24 °C aralığında olmalıdır (CIBSE). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	22-24 °C	22 °C ≤ MK ≤ 24°C	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	22-24 °C	22 °C ≤ MK ≤ 24°C	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		FK1IK3 Ön Koşul:	Ofis yapısına ait kullanılan bağımsız birimlerin her birine hizmet veren iklimlendirme sisteminin/sistemlerinin, yıllık iklim verilerine göre ısıtma ve soğutma için yeterli kapasitede olduğuna dair mekanik proje onayı olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		FK1IK4	Ofise ait ortak kullanımında olan sirkülasyon alanlarında İç Mekan Hava Sıcaklığı, 15 °C düzeyinde olmalıdır. (Kullanılan Bağımsız Birim x 1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	K.B.B.x1 Puan	.....Puan
		FK1IK5	Gerekli ön koşul sağlanmak kaydıyla ofisin bağımsız birimlerde, kullanıcılar İç Mekan Hava Sıcaklığı	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan

				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
			düzeyini kontrol edebiliyor olmalıdır. (1 Puan)								
		<b>FK11K6</b>	Ofis bünyesinde kullanılan İç Mekan iklimlendirme sistemi kullanımına ilişkin bilgilendirilmiş yeterli personelin bulunuyor olması gerekmektedir. (1 Puan)	Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK11K7 Ön Koşul:</b>	Ofisin bağımsız birimlerin tamamında kullanılan iklimlendirme sistemlerinin TS 5895 ve periyodik bakım süresi gereklerine göre bakım sözleşmeleri yapılmış olmalıdır. (Kullanılan Bağımsız Birim x 1 Puan)	Tüm Yapı		[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	K.B.B. x 1 Puan	.....Puan
		<b>FK11K8 Ön Koşul:</b>	Ofisin kullanılan bağımsız birimlerin tamamında, İç Mekan Bağlı Nem Oranı, %30- 50 aralığında olmalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	%30- 50	%30≤ MK≤ %50	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	%30- 50	%30≤ MK≤ %50	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK11K9 Ön Koşul:</b>	Ofisin bağımsız birimlerinin iç mekanlarının tamamında, Hava Akım Hızı, kış ve yaz döneminde 0,1-0,2 m/sn olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	0,1-0,2 m/sn	0,1≤ MK≤ 0,2	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	0,1-0,2 m/sn	0,1≤ MK≤ 0,2	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK11K10</b>	Ön koşulun sağlanması durumunda ofiste kullanılan bağımsız birimlerde, kullanıcılar tarafından İç Mekan Hava Akım Hızı düzeyi kontrol edilebilir olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK11K11 Ön Koşul:</b>	Ofisin bağımsız birimlerinin bütününde, İç Mekan Havası Düşey	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤ 3 °C	MK – 3≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan

FK- Fiziksel Konfor	FK2- İç Hava Kalitesi		Sıcaklık Farkı $\leq 3$ °C olmalıdır (ASHRAE 55). (1 Puan)	1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 3$ °C	$MK - 3 \leq 0$ $F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
		FK11K12	Ofisin bağımsız birimlerinin bütününde, İç Mekan Havası Düşey Sıcaklık Farkı $\leq 2$ °C olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 2$ °C	$MK - 2 \leq 0$ $F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 2$ °C	$MK - 2 \leq 0$ $F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
		FK11K13	Ofisin bağımsız birimlerinin bütününde, İç Mekan Havası Düşey Sıcaklık Farkı $\leq 1$ °C olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 2$ °C	$MK - 2 \leq 0$ $F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 2$ °C	$MK - 2 \leq 0$ $F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
		FK11K14 Ön Koşul:	Ofis mekanına ait Döşeme Sıcaklığı, 18 ile 20°C aralığında olmalıdır (ASHRAE 55). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 2$ °C	$MK - 1 \leq 0$ $F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan		
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 2$ °C	$MK - 1 \leq 0$ $F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan		
		FK11K15	Ofis mekanına ait Döşeme Sıcaklığı, 19 ile 20°C aralığında olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	19°C -20°C	$19^\circ C \leq MK \leq 20^\circ C$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
				1.n. Bağımsız Birim	MK	19°C -20°C	$19^\circ C \leq MK \leq 20^\circ C$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
		FK11K16	Ofis mekanına ait İç Yüzey Sıcaklığı: 17-19 °C aralığında olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	17°C -19°C	$17^\circ C \leq MK \leq 19^\circ C$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
				1.n. Bağımsız Birim	MK	17°C -19°C	$17^\circ C \leq MK \leq 19^\circ C$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
		FK11K17	Ofis mekanına ait Tavan Döşemesi Sıcaklığı 18-20 °C aralığında olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	18°C -20°C	$18^\circ C \leq MK \leq 20^\circ C$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
				1.n. Bağımsız Birim	MK	18°C -20°C	$18^\circ C \leq MK \leq 20^\circ C$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
		FK2- Fiziksel Konfor	FK2- İç Hava Kalitesi	FK2İHK1 Ön Koşul:	Ofis bağımsız birimlerin bütününde bireysel masa başı çalışma alanı olarak kişi başı en az 6m <sup>2</sup> çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 6m^2$	$MK - 6 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
						1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 6m^2$	$MK - 6 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				FK2İHK2	Ofis bağımsız birimlerin bütününde bireysel masa başı çalışma alanı olarak kişi başı en az 6m <sup>2</sup> x1,1 çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 6m^2 \times 1,1$	$MK - 6m^2 \times 1,1 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
						1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 6m^2 \times 1,1$	$MK - 6m^2 \times 1,1 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
FK2İHK3	Ofis bağımsız birimlerin bütününde bireysel masa başı çalışma alanı olarak kişi başı en az 6m <sup>2</sup> x1,2 çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)			1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 6m^2 \times 1,2$	$MK - 6m^2 \times 1,2 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 6m^2 \times 1,2$	$MK - 6m^2 \times 1,2 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		

		<b>FK2İHK4</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde bireysel masa başı çalışma alanı olarak kişi başı en az 6m <sup>2</sup> x1,3 çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥6m <sup>2</sup> x1,3	MK – 6m <sup>2</sup> x1,3 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥6m <sup>2</sup> x1,3	MK – 6m <sup>2</sup> x1,3 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
		<b>FK2İHK5 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde etkileşimli masa başı çalışma alanı olarak kişi başı en az 4,5m <sup>2</sup> çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥4,5m <sup>2</sup>	MK – 4,5 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥4,5m <sup>2</sup>	MK – 4,5 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK6</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde etkileşimli masa başı çalışma alanı olarak kişi başı en az 4,5 x1,1 m <sup>2</sup> çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥4,5 m <sup>2</sup> x1,1	MK – 4,5 m <sup>2</sup> x1,1 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥4,5 m <sup>2</sup> x1,1	MK – 4,5 m <sup>2</sup> x1,1 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK7</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde etkileşimli masa başı çalışma alanı olarak kişi başı en az 4,5 x1,2 m <sup>2</sup> çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥4,5 m <sup>2</sup> x1,2	MK – 4,5 m <sup>2</sup> x1,2 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥4,5 m <sup>2</sup> x1,2	MK – 4,5 m <sup>2</sup> x1,2 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK8</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde etkileşimli masa başı çalışma alanı olarak kişi başı en az 4,5 x1,3 m <sup>2</sup> çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥4,5 m <sup>2</sup> x1,3	MK – 4,5 m <sup>2</sup> x1,3 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥4,5 m <sup>2</sup> x1,3	MK – 4,5 m <sup>2</sup> x1,3 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK9 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde ofis içinde bireysel hareketli çalışma alanı olarak kişi başı en az 5,0 m <sup>2</sup> çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥5m <sup>2</sup>	MK – 5 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥5m <sup>2</sup>	MK – 5 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
<b>FK2İHK10</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde ofis içinde bireysel hareketli çalışma alanı olarak kişi başı en az 5,0 m <sup>2</sup> x1,1 çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥5 m <sup>2</sup> x1,1	MK – 5 m <sup>2</sup> x1,1 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
		1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥5 m <sup>2</sup> x1,1	MK – 5 m <sup>2</sup> x1,1 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
<b>FK2İHK11</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde ofis içinde bireysel hareketli çalışma alanı olarak kişi başı en az 5,0 m <sup>2</sup> x1,2 çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥5 m <sup>2</sup> x1,2	MK – 5 m <sup>2</sup> x1,2 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
		1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥5 m <sup>2</sup> x1,2	MK – 5 m <sup>2</sup> x1,2 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
<b>FK2İHK12</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde ofis içinde bireysel hareketli çalışma alanı olarak kişi başı en az 5,0 m <sup>2</sup> x1,3 çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥5 m <sup>2</sup> x1,3	MK – 5 m <sup>2</sup> x1,3 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		

			alanı olarak kişi başı en az 5,0 m <sup>2</sup> x1,3 çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥5 m <sup>2</sup> x1,3	MK – 5 m <sup>2</sup> x1,3 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK13 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde ofis içinde etkileşimli hareketli çalışma alanı olarak kişi başı en az 3,4 m <sup>2</sup> çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥3,4m <sup>2</sup>	MK – 3,4 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥3,4 m <sup>2</sup>	MK – 3,4 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
	<b>FK2İHK14</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde ofis içinde etkileşimli hareketli çalışma alanı olarak kişi başı en az 3,4 m <sup>2</sup> x1,1 çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥3,4 m <sup>2</sup> x1,1	MK – 3,4 m <sup>2</sup> x1,1 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥3,4 m <sup>2</sup> x1,1	MK – 3,4 m <sup>2</sup> x1,1 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
	<b>FK2İHK15</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde ofis içinde etkileşimli hareketli çalışma alanı olarak kişi başı en az 3,4 m <sup>2</sup> x1,2 çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥3,4 m <sup>2</sup> x1,2	MK – 3,4 m <sup>2</sup> x1,2 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥3,4 m <sup>2</sup> x1,2	MK – 3,4 m <sup>2</sup> x1,2 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
	<b>FK2İHK16</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde ofis içinde etkileşimli hareketli çalışma alanı olarak kişi başı en az 3,4 m <sup>2</sup> x1,3 çalışma alanı sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥3,4 m <sup>2</sup> x1,3	MK – 3,4 m <sup>2</sup> x1,3 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥3,4 m <sup>2</sup> x1,3	MK – 3,4 m <sup>2</sup> x1,3 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
	<b>FK2İHK17Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde tavan yüksekliği minimum 2,5m olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥2,5m <sup>2</sup>	MK – 2,5≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥2,5m <sup>2</sup>	MK – 2,5≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
	<b>FK2İHK18</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde tavan yüksekliği minimum 2,5m x 1,1 olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥2,5 m <sup>2</sup> x1,1	MK – 2,5 m <sup>2</sup> x1,1 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥2,5 m <sup>2</sup> x1,1	MK – 2,5 m <sup>2</sup> x1,1 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
	<b>FK2İHK19</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde tavan yüksekliği minimum 2,5m x 1,2 olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥2,5 m <sup>2</sup> x1,2	MK – 2,5 m <sup>2</sup> x1,2 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥2,5 m <sup>2</sup> x1,2	MK – 2,5 m <sup>2</sup> x1,2 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
	<b>FK2İHK20</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde tavan yüksekliği minimum 2,5m x 1,3 olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥2,5 m <sup>2</sup> x1,3	MK – 2,5 m <sup>2</sup> x1,3 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
	<b>FK2İHK21 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde masa başı oturarak çalışan kişi başına	1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥2,5 m <sup>2</sup> x1,3	MK – 2,5 m <sup>2</sup> x1,3 ≥0 F ≥0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	

		12m <sup>3</sup> hacim olmalıdır. (1 Puan)								
<b>FK2İHK22 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde düşeyde sıcaklık farkı sınır değeri ≤ 3 °C, B sınıfı olmalıdır (ASHRAE 55). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi (B sınıfı)	MK	HK ≤ 3 °C	MK – 3 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
		1.n. Bağımsız Birim (B sınıfı)	MK	HK ≤ 3 °C	MK – 3 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
<b>FK2İHK23</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde düşeyde sıcaklık farkı sınır değeri ≤ 2 °C, A sınıfı olmalıdır (ASHRAE 55). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi (A sınıfı)	MK	HK ≤ 2 °C	MK – 2 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
		1.n. Bağımsız Birim (Asınıf)	MK	HK ≤ 2 °C	MK – 2 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
<b>FK2İHK24</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde düşeyde sıcaklık farkı sınır değeri ≤ 4 °C, C sınıfı olmalıdır (ASHRAE 55). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi (C sınıfı)	MK	HK ≤ 2 °C	Ön koşul sağlanmıyor	[Olumsuz]	[Yok]	0 Puan	0 Puan	
		1.n. Bağımsız Birim (Csınıfı)	MK	HK ≤ 2 °C	Ön koşul sağlanmıyor	[Olumsuz]	[Yok]	0 Puan	0 Puan	
<b>FK2İHK25 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde çalışan kişi başına hava besleme hızı 8 l/s m <sup>2</sup> olmalıdır (CIBSE). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥ 8 l/s m <sup>2</sup>	MK – 8 ≥ 0 F ≥ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
		1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥ 8 l/s m <sup>2</sup>	MK – 8 ≥ 0 F ≥ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
<b>FK2İHK26</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde çalışan kişi başına hava besleme hızı 8 l/s m <sup>2</sup> olmalıdır (CIBSE). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥ 8 l/s m <sup>2</sup> x1,1	MK – 8 x1,1 ≥ 0 F ≥ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
		1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥ 8 l/s m <sup>2</sup> x1,1	MK – 8 x1,1 ≥ 0 F ≥ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
<b>FK2İHK27</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde çalışan kişi başına hava besleme hızı 8 l/s m <sup>2</sup> x1,2 olmalıdır (CIBSE). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥ 8 l/s m <sup>2</sup> x1,2	MK – 8 x1,2 ≥ 0 F ≥ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
		1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥ 8 l/s m <sup>2</sup> x1,2	MK – 8 x1,2 ≥ 0 F ≥ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
<b>FK2İHK28</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde çalışan kişi başına hava besleme hızı 8 l/s m <sup>2</sup> x1,3 olmalıdır (CIBSE). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥ 8 l/s m <sup>2</sup> x1,2	MK – 8 x1,3 ≥ 0 F ≥ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
		1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥ 8 l/s m <sup>2</sup> x1,2	MK – 8 x1,3 ≥ 0 F ≥ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	

		<b>FK2İHK29 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerinde mutfak olarak hizmet veren mahallerde; 50 l/s m <sup>2</sup> kesintili, 12 l/s m <sup>2</sup> sürekli olmak üzere iki hız kademeli taze dış hava akış miktarı sağlanmalıdır. (Kullanılan Bağımsız Birim x 1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	$HN \geq 50 \text{ l/s m}^2$ $HN \geq 12 \text{ l/s m}^2$	$MK - 50 \geq 0$ $F \geq 0$ $MK - 12 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	K.B.B.x1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK30 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerinde banyo ve tuvalet olarak hizmet veren mahallerde; 25 l/s m <sup>2</sup> kesintili, 10 l/s m <sup>2</sup> sürekli olmak üzere iki hız kademeli taze dış hava akış miktarı sağlanmalıdır. (Kullanılan Bağımsız Birim x 1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	$HN \geq 25 \text{ l/s m}^2$ $HN \geq 10 \text{ l/s m}^2$	$MK - 25 \geq 0$ $F \geq 0$ $MK - 10 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	K.B.B.x1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK31 Ön Koşul:</b>	Ofis ortak kullanıma açık kapalı havuzlarda, 2,5 l/s m <sup>2</sup> taze dış hava akış miktarı sağlanmalıdır. (Kullanılan Bağımsız Birim x 1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	$HK \geq 2,5 \text{ l/s m}^2$	$MK - 2,5 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	K.B.B.x1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK32 Ön Koşul:</b>	Ofis ortak kullanıma açık sauna ve hamamlarda, 50 l/s m <sup>2</sup> taze dış hava akış miktarı sağlanmalıdır. (Kullanılan Bağımsız Birim x 1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	$HK \geq 50 \text{ l/s m}^2$	$MK - 50 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	K.B.B.x1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK33 Ön Koşul:</b>	Ofis ortak kullanıma açık kapalı otoparklarda, her araç için 50 l/s taze dış hava akış miktarı sağlanmalıdır.	1.Tüm Yapı	MK	$HK \geq 50 \text{ l/s m}^2 \times$ araç sayısı	$MK - 50 \times$ araç sayısı $\geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	K.B.B.x1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK34 Ön Koşul:</b>	Ofis yapısında yer alan tüm sığınak alanları için ilgili Sivil Savunma Müdürlüğünden, sığınak alanının uygunluğu raporu alınmış olmalıdır. (Kullanılan Bağımsız Birim x 1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	K.B.B.x1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK35 Ön Koşul:</b>	Ofiste kullanılan, bağımsız birimlerin her birinde bulunan tesisat sistemleri tarafından gerekli taze dış hava akış miktarının yeterli olarak sağlandığı, kullanılan her bir bağımsız birim özelinde, yetkili uzman tarafından onaylanmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK36 Ön Koşul:</b>	Ofiste bağımsız birimlerinin tamamında yer alan sirkülasyon	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$0,25 - 7,7 \text{ l/s}$ $\text{m}^2$	$0,25 \leq MK \leq 7,7$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan

			alanlarında taze dış hava akış miktarı için 0,25 – 7,7 l/s m <sup>2</sup> aralığında bir değer sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.n. Bağımsız Birim	MK	0,25 – 7,7 l/s m <sup>2</sup>	0,25 ≤ MK ≤ 7,7	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK37 Ön Koşul:</b>	Ofiste bağımsız birimlerinin tamamında yer alan depo alanlarında taze dış hava akış miktarı için 0,75 l/s m <sup>2</sup> değeri sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≥ 0,75 l/s m <sup>2</sup> x1,2	MK – 0,75 x1,2 ≥ 0 F ≥ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≥ 0,75 l/s m <sup>2</sup> x1,2	MK – 0,75 x1,2 ≥ 0 F ≥ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK38 Ön Koşul:</b>	Ofis yapısında yer alan bağımsız birimlerinin tamamı için ilgili İtfaiye Müdürlüğünden, yangın güvenliği uygunluğu raporu alınmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK39 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Karbon monoksit (CO) ölçüm değeri 900 ppm değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≤ 900 ppm	MK – 900 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≤ 900 ppm	MK – 900 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK40 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Karbon Monoksit (CO) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan) Puanlama her bağımsız birim için ayrı ayrı yapılacaktır.	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK41 Ön Koşul:</b>	Ofis yakın çevresinde yıllık ortalama Karbon Monoksit (CO) ölçüm değeri 10 mg/m <sup>3</sup> 'ü aşmamalı veya iç mekanlardaki iklimlendirme sistemlerinin kirletici durumunu filtreleyebildiği yetkili uzman tarafından belgelenmelidir. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≤ 10 mg/m <sup>3</sup>	MK – 10 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≤ 10 mg/m <sup>3</sup>	MK – 10 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK42 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Karbon Dioksit (CO <sub>2</sub> ) ölçüm değeri 800 ppm değerini aşmamalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK ≤ 800 ppm	MK – 800 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK ≤ 800 ppm	MK – 800 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK43</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Karbon Dioksit (CO <sub>2</sub> ) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan

		<b>FK2İHK44 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Azot Dioksit (NO <sub>2</sub> ) ölçüm değeri 0,05 ppm değerini aşmamalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤0,05 ppm	MK -0,05 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤0,05 ppm	MK -0,05 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
		<b>FK2İHK45</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Azot Dioksit (NO <sub>2</sub> ) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK46 Ön Koşul:</b>	Ofis yakın çevresinde yıllık ortalama Azot Dioksit (NO <sub>2</sub> ) ölçüm değeri 100 µg/m <sup>3</sup> 'ü aşmamalı veya iç mekanlardaki iklimlendirme sistemlerinin kirlenme durumunu filtreleyebildiği yetkili uzman tarafından belgelenmelidir. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	HK≤100 µg/m <sup>3</sup>	MK -100 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK47 Ön Koşul:</b>	Ofis yakın çevresinde yıllık ortalama Azot Gazları (NO <sub>x</sub> ) ölçüm değeri 30 µg/m <sup>3</sup> 'ü aşmamalı veya iç mekanlardaki iklimlendirme sistemlerinin kirlenme durumunu filtreleyebildiği yetkili uzman tarafından belgelenmelidir. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	HK≤100 µg/m <sup>3</sup>	MK -100 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK48 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Kükürt Dioksit (SO <sub>2</sub> ) ölçüm değeri 70 ppm değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤70ppm	MK -70≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤70 ppm	MK -70≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK49</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Kükürt Dioksit (SO <sub>2</sub> ) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
<b>FK2İHK50 Ön Koşul:</b>	Ofis yakın çevresinde yıllık ortalama Kükürt Dioksit (SO <sub>2</sub> ) ölçüm değeri 80 µg/m <sup>3</sup> 'ü aşmamalı (ASHRAE 62-1999) veya iç mekanlardaki iklimlendirme sistemlerinin kirlenme durumunu filtreleyebildiği yetkili uzman tarafından belgelenmelidir. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	HK≤80 µg/m <sup>3</sup>	MK -80 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan		
<b>FK2İHK51 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Ozon (O <sub>3</sub> ) ölçüm değeri 0,05 ppm	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤0,05 ppm	MK -0,05 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan		

		değerini aşmamalıdır (US-EPA). (1 Puan)	1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 0,05 \text{ ppm}$	$MK - 0,05 \leq 0 \text{ F} \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK52</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Ozon (O <sub>3</sub> ) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK53</b> <b>Ön Koşul:</b>	Ofis yakın çevresinde yıllık ortalama Ozon (O <sub>3</sub> ) ölçüm değeri 100 µg/m <sup>3</sup> 'ü aşmamalı veya iç mekanlardaki iklimlendirme sistemlerinin kirlenici durumunu filtreleyebildiği yetkili uzman tarafından belgelenmelidir. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	$HK \leq 100 \text{ µg/m}^3$	$MK - 100 \leq 0 \text{ F} \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK54</b> <b>Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Radon (Rn) ölçüm değeri 37 Bq/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır (ASHRAE). (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	$HK \leq 37 \text{ Bq/m}^3$	$MK - 37 \leq 0 \text{ F} \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK55</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Radon (Rn) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK56</b> <b>Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Kadmiyum (Cd) ölçüm değeri 5 ng/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 5 \text{ ng/m}^3$	$MK - 5 \leq 0 \text{ F} \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 5 \text{ ng/m}^3$	$MK - 5 \leq 0 \text{ F} \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK57</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Kadmiyum (Cd) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK58</b> <b>Ön Koşul:</b>	Ofis yakın çevresinde yıllık ortalama Kadmiyum (Cd) ölçüm değeri 5 ng/m <sup>3</sup> 'ü aşmamalı veya iç mekanlardaki iklimlendirme sistemlerinin kirlenici durumunu filtreleyebildiği yetkili uzman tarafından belgelenmelidir. (1 Puan)	1.Tüm yapı	MK	$HK \leq 5 \text{ µg/m}^3$ /[Var]	$MK - 5 \leq 0 \text{ F} \leq 0$ /[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz] //[Yok]	1Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK59</b> <b>Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Kurşun (Pb) ölçüm değeri 0,5 µg/m <sup>3</sup>	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 0,5 \text{ µg/m}^3$	$MK - 0,5 \leq 0 \text{ F} \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan

		değerini aşmamalıdır. (1 Puan)	1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$MK - 0,5 \leq 0 \leq F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK60 Ön Koşul:</b>	Ofis yakın çevresinde yıllık ortalama Kurşun (Pb) ölçüm değeri $0,5 \text{ ng}/\text{m}^3$ 'ü aşmamalı veya iç mekanlardaki iklimlendirme sistemlerinin kirlenici durumunu filtreleyebildiği yetkili uzman tarafından belgelenmelidir. (1 Puan)	1.Tüm yapı	MK	$HK \leq 0,5 \text{ ng}/\text{m}^3$ /[Var]	$MK - 0,5 \leq 0 \leq F \leq 0$ /[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz] /[Yok]	1Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK61 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Karbon disülfid ( $\text{CS}_2$ ) ölçüm değeri $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$MK - 100 \leq 0 \leq F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$MK - 100 \leq 0 \leq F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK62</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Karbon disülfid ( $\text{CS}_2$ ) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK63 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, 1,2-Dikloroetan ölçüm değeri $0,7 \text{ mg}/\text{m}^3$ değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 0,7 \text{ mg}/\text{m}^3$	$MK - 0,7 \leq 0 \leq F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 0,7 \text{ mg}/\text{m}^3$	$MK - 0,7 \leq 0 \leq F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK64</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, 1,2-Dikloroetan değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK65 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Diklorometan (DCM) ölçüm değeri $3 \text{ mg}/\text{m}^3$ değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 3 \text{ mg}/\text{m}^3$	$MK - 3 \leq 0 \leq F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 3 \text{ mg}/\text{m}^3$	$MK - 3 \leq 0 \leq F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK66</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, 1,2-Dikloroetan (DCM) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
	<b>FK2İHK67 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Formaldehit ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) ölçüm değeri $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$	$MK - 0,1 \leq 0 \leq F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$	$MK - 0,1 \leq 0 \leq F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan

		<b>FK2İHK68</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Formaldehit (CH <sub>2</sub> O) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan	
		<b>FK2İHK69 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Hidrojen sülfid ölçüm değeri 0,5 mg/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤0,5 mg/m <sup>3</sup>	MK -0,5 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤0,5 mg/m <sup>3</sup>	MK -0,5 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK70</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Hidrojen sülfid değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK71 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Manganez (Mn) ölçüm değeri 0,15 µg/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤0,15mg/m <sup>3</sup>	MK -0,15 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤0,15mg/m <sup>3</sup>	MK -0,15 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK72</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Manganez (Mn) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK73 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Stiren (C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> ) ölçüm değeri 0,26 µg/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤0,26 µg/m <sup>3</sup>	MK -0,26 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤0,26 µg/m <sup>3</sup>	MK -0,26 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK74</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Stiren (C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> ) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK75 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Tetrakloretilen (C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> ) ölçüm değeri 0,25 µg/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤0,25 µg/m <sup>3</sup>	MK -0,25 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤0,25 µg/m <sup>3</sup>	MK -0,25 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK2İHK76</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Tetrakloretilen (C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> ) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan

		<b>FK2İHK77 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Toluen (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> ) ölçüm değeri 0,26 µg/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤0,26 µg/m <sup>3</sup>	MK -0,26 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤0,26 µg/m <sup>3</sup>	MK -0,26 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
		<b>FK2İHK78</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Toluen (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> ) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan	
		<b>FK2İHK79 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Vanadyum (V) ölçüm değeri 1 µg/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤1 µg/m <sup>3</sup>	MK -1 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤1 µg/m <sup>3</sup>	MK -1 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
		<b>FK2İHK80</b>	Ofis bağımsız birimlerin her birinde, Vanadyum (V) değerini denetleyen uyarıcı cihazlar yer almalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1Puan	.....Puan	
		<b>FK2İHK81 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Asbest ölçüm değeri 0 değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK=0	MK =0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK=0	MK =0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
		<b>FK2İHK82 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Partikül Madde PM 2.5 ölçüm değeri 15 µg/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤15 µg/m <sup>3</sup>	MK -15 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤15 µg/m <sup>3</sup>	MK -15 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
		<b>FK2İHK83 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Partikül Madde PM 10 ölçüm değeri 45 µg/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤45 µg/m <sup>3</sup>	MK -45 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤45 µg/m <sup>3</sup>	MK -45 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
		<b>FK2İHK84 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Mineral Liflerin ölçüm değeri 200 µg/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır (WHO). (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤200 µg/m <sup>3</sup>	MK -200 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤200 µg/m <sup>3</sup>	MK -200 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	
		<b>FK2İHK85 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Mantar Sporları ölçüm değeri 1000 spor/m <sup>3</sup> değerini aşmamalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤ 1000spor/m <sup>3</sup>	MK -1000 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤ 1000spor/m <sup>3</sup>	MK -1000 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan	

		<b>FK2İHK86 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, Mayt ölçüm değeri 60 mayt/gr toz değerini aşmamalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 60$ mayt/gr toz	$MK - 60 \leq 0$ $F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan		
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 60$ mayt/gr toz	$MK - 60 \leq 0$ $F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan		
		<b>FK2İHK87 Ön Koşul:</b>	TS EN13098 gerekliliklerine göre ofis bağımsız birimlerin bütününde hizmet veren iklimlendirme sistem ve ekipmanlarının kirleticilere karşı gerekli test ve incelemelerinin yapılarak raporlanmasına dair sözleşmelerin her yıl düzenli aralıklarla tekrarlanması. (Kullanılan Bağımsız Birim x 1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	K.B.B.x 1 Puan	.....Puan		
		<b>FK2İHK88 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, kullanılan havalandırma ve iklimlendirme cihazlarının TS 3420 gereklerine uygun yerleştirilmiş olmalıdır. (Kullanılan Bağımsız Birim x 1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan		
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	K.B.B.x 1 Puan	.....Puan		
		<b>FK2İHK89 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, havalandırma için min. dış alan hava ihtiyacı, 10 l/s. kişi değerinin altına düşmemelidir. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 10$ l/s. kişi toz	$MK - 60 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan		
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 10$ l/s. kişi toz	$MK - 60 \geq 0$ $F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan		
				.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
		<b>FK- Fiziksel Konfor</b>	<b>FK1- Isıl Konfor</b>	<b>FK3GK1 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, aydınlatma aygıtlarının konumlarını içeren mimari, peyzaj, aydınlatma ve elektrik tesisatı projesi yetkili uzman tarafından onaylanmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
						1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				<b>FK3GK2 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde kullanılan aydınlatma aygıtlarının ışık şiddeti, IP sınıfı vb teknik özellikleri yetkili uzman tarafından hesaplanmış ve yeterliliği rapor edilmiş olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
1.n. Bağımsız Birim	MK					[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan		
<b>FK3GK3 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, doğal ve yapay aydınlatma olarak iki			1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan		

		grupta aydınlatma sistemi kullanılmış olmalıdır. (1 Puan)	1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK4</b>	Ofis bağımsız birimlerin bütününde, ışık kaynakları verimi ve aydınlatma aygıtlarının geriverimi yüksek olarak tercih edilmiş olmalıdır. (Kullanılan Bağımsız Birim x 1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	K.B.B.x 1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK5 Ön Koşul:</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde ve yakın çevresi için aydınlatma hesaplamasında kullanılan simülasyon programı uluslararası kuruluşlar tarafından akredite edilmiş olmalıdır. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK6 Ön Koşul:</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, yıl boyunca kullanım süresinin %5'lik bölümünde kamaşma değeri (DGP) %45 seviyesinin altında kalmalıdır. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	HK≤%45	MK -45 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK7</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, yıl boyunca kullanım süresinin %5'lik bölümünde kamaşma değeri (DGP) %40 seviyesinin altında kalmalıdır. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	HK≤%40	MK -40 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK8</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, yıl boyunca kullanım süresinin %5'lik bölümünde kamaşma değeri (DGP) %35 seviyesinin altında kalmalıdır. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	HK≤%35	MK -35 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK9 Ön Koşul:</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, acil durum aydınlatması yapılmış olmalıdır. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	HK≤%35	MK -35 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK10</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, yıl boyunca güneşli günlerde parlamayı ve güneş etkisini kontrol etmek için panjur, güneş kırıcı, perde veya güneşlik gibi çözümler düşünülmüş olmalıdır. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK11 Ön Koşul:</b>	Ofis yapısına ait kullanılan bağımsız birimlerin tamamında, gün ışığı	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	%2- %5	2 ≤ MK ≤ 5	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan






		faktörü % 2-5 seviyesinde olmalıdır. (CIBSE) (1 Puan)	1.n. Bağımsız Birim	MK	%2- %5	$2 \leq MK \leq 5$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK12</b>	Ofis binası çalışma amaçlı kullanılan birimlerin bütününde, dış görüş mesafesi >6m olması durumunda min. Görüş düzeyi $\geq 14^\circ$ koşulu sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 14^\circ$	$MK-14 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 14^\circ$	$MK-14 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK13</b>	Ofis binası çalışma amaçlı kullanılan birimlerin bütününde, dış görüş mesafesi >20m olması durumunda min. görüş düzeyi $\geq 28^\circ$ koşulu sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 28^\circ$	$MK-28 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 28^\circ$	$MK-28 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK14</b>	Ofis binası çalışma amaçlı kullanılan birimlerin bütününde, dış görüş mesafesi >50m olması durumunda min. görüş düzeyi $\geq 54^\circ$ koşulu sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 54^\circ$	$MK-54 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 54^\circ$	$MK-54 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK15</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, %50 aydınlık düzeyinin sağlanması için düşey açıklıklarda (pencere) aydınlık düzeyi 500-750 lux değerleri arasında olmalıdır. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	500-750 lux	$300 \leq MK \leq 750$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	500-750 lux	$500 \leq MK \leq 750$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK16</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, %50 aydınlık düzeyinin sağlanması için düşey açıklıklarda (pencere) aydınlık düzeyi 500-750 lux değerleri arasında olmalıdır. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	500-750 lux	$500 \leq MK \leq 750$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	500-750 lux	$500 \leq MK \leq 750$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK17</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, %95 aydınlık düzeyinin sağlanması için yatay açıklıklarda (çatı ışıklıkları) aydınlık düzeyi 500-750 lux değerleri arasında olmalıdır. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	500-750 lux	$500 \leq MK \leq 750$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	500-750 lux	$500 \leq MK \leq 750$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
	<b>FK3GK18</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, %95 aydınlık düzeyinin sağlanması için yatay açıklıklarda (çatı ışıklıkları) aydınlık düzeyi 300-750 lux değerleri arasında olmalıdır.	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	500-750 lux	$500 \leq MK \leq 750$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	300-750 lux	$300 \leq MK \leq 750$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan

		(1 Puan)								
		<b>FK3GK19 Ön Koşul:</b> Ofis yapısına ait kullanılan bağımsız birimlerin tamamında, aydınlatma armatürleri 5m'yi aşmayacak yükseklikte ve kamaşma indisi 17 veya daha aşağı bir değerde olmalıdır. (WHO) (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 17 UGR_L$	$MK-17 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 17 UGR_L$	$MK-17 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK3GK20 Ön Koşul:</b> Ofis yapısına ait kullanılan bağımsız birimlerin tamamında, aydınlatma armatürlerinin 5m'yi aşan yükseklikte montajlandığı durumda kamaşma indisi 19 veya daha aşağı bir değerde olmalıdır. (WHO) (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 19 UGR_L$	$MK-19 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 19 UGR_L$	$MK-19 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK3GK21 Ön Koşul:</b> Ofis yapısına ait kullanılan bağımsız birimlerin tamamında, yapma aydınlatma elemanlarından kaynaklı kamaşma indisi ( $UGR_L$ ) 19 değerinin altında olmalıdır. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 19$	$MK - 19 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 19$	$MK - 19 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK3GK22 Ön Koşul:</b> Ofis yapısına ait kullanılan bağımsız birimlerin tamamında, yapma aydınlatma elemanlarının renksel geriverim indisi ( $R_a$ ) 60-80 değerleri arasında olmalıdır. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	60-80	$60 \leq MK \leq 80$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	60-80	$60 \leq MK \leq 80$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK3GK23</b> Yapıya ait ofis hizmeti veren tüm mahallerde doğru ışık dağılımı için renk ve yüzey yansımaları; Tavan için 0,6-0,9; duvar yüzeyleri için 0,3-0,8; zemin için 0,1-0,5; çalışma düzlemleri için ise 0,2-0,6 arasındaki değerlere uygun olmalıdır. (EN12464-1) (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	0,6-0,9 ve 0,3-0,8 ve 0,1-0,5 ve 0,2-0,6	$0,6 \leq MK \leq 0,9$ $0,3 \leq MK \leq 0,8$ $0,1 \leq MK \leq 0,5$ $0,2 \leq MK \leq 0,6$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	0,6-0,9 ve 0,3-0,8 ve 0,1-0,5 ve 0,2-0,6	$0,6 \leq MK \leq 0,9$ $0,3 \leq MK \leq 0,8$ $0,1 \leq MK \leq 0,5$ $0,2 \leq MK \leq 0,6$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan

		<b>FK3GK24</b>	Yapıya ait ofis hizmeti veren tüm mahallerde ve toplantı odalarında aydınlatma şiddeti 500 lux veya üzerinde bir değerde olmalıdır. (1 Puan)	1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 500 \text{ lux}$	$MK-500 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK3GK25</b>	Yapıya ait açık ofis hizmeti veren tüm mahallerde aydınlatma şiddeti 750 lux veya üzerinde bir değerde olmalıdır. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 750 \text{ lux}$	$MK-750 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 750 \text{ lux}$	$MK-750 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK3GK26</b>	Yapıya hizmet veren sirkülasyon alanı ve merdivenlerde aydınlatma şiddeti 50 lux veya üzerinde bir değerde olmalıdır. (1 Puan)	1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 50 \text{ lux}$	$MK-50 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK3GK27</b>	Yapıya hizmet veren bekleme salonlarında aydınlatma şiddeti 300 lux veya üzerinde bir değerde olmalıdır. (1 Puan)	1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 300 \text{ lux}$	$MK-300 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK3GK28</b>	Yapıya ait ofis amaçlı kullanılan bağımsız birimlerin tamamında aksi bir gereklilik durumu belirtilmedikçe, aydınlatma armatürleri ışık rengi özelliği 3300K ve üzeri değerlerde ışık rengine yakın olmalıdır. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 3300K$	$MK-3300 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 3300K$	$MK-3300 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK3GK29</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, nesnelerin tanınması ve görsel iletişim için başlıca yüzeylerdeki aydınlatma yoğunluğu (Aydınlatma Düzgünlüğü) Duvarlarda: $E > 75lx$ ve $U \geq 0,7$ değerleri sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK > 75 \text{ lux}$ $HK \geq 0,10 \text{ lux}$	$MK-75 > 0 \quad F > 0$ $MK-0,10 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK > 75 \text{ lux}$ $HK \geq 0,7 \text{ lux}$	$MK-75 > 0 \quad F > 0$ $MK-0,7 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK3GK30</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, nesnelerin tanınması ve görsel iletişim için başlıca yüzeylerdeki aydınlatma yoğunluğu (Aydınlatma Düzgünlüğü) Tavanda: $E > 50lx$ ve $U \geq 0,7$ değerleri	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK > 50 \text{ lux}$ $HK \geq 0,7 \text{ lux}$	$MK-50 > 0 \quad F > 0$ $MK-0,7 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK > 50 \text{ lux}$ $HK \geq 0,7 \text{ lux}$	$MK-50 > 0 \quad F > 0$ $MK-0,7 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan







			sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)								
			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		<b>FK4İK1 Ön Koşul:</b>	Ofis binasının yer aldığı yakın çevre için çevresel gürültü kaynakları tanımlanmış ve ölçümleri raporlanmış olmalı. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK2 Ön Koşul:</b>	Ofis binasını çevreleyen 800m'lik bir alanda gürültüye duyarlı yapıları tanımlayan plan hazırlanmış olmalı. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK3 Ön Koşul:</b>	Ofis binası iç mekanda yer alan ve gürültü oluşumuna neden olabilecek bütün mekanik tesisat sistemlerinde az C sınıfı yalıtım sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK4 Ön Koşul:</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde kullanılan akustik ve ses maskeleme sistemlerinin yeterliliğine dair hesaplama raporları ve yetkili uzman onayı olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK5 Ön Koşul:</b>	Ofis binası dış cephe yapı elemanlarında hava doğuşlu gürültü oluşumunu önlemek için en az C sınıfı yalıtım sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.Tüm Yapı	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK6 Ön Koşul:</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, döşemelerde darbe kaynaklı ses oluşumuna karşı en az C sınıfı yalıtım sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK7 Ön Koşul:</b>	Ofis binası bağımsız birimlerin bütününde, döşemelerde hava doğuşlu ses oluşumuna karşı en az C sınıfı yalıtım sağlanmış olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK8</b>	Ofis bağımsız birimlerinde yüksek gizlilik seviyesi 15 sağlanabilmektedir. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤15	MK -15 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤15	MK -15 ≤ 0 F ≤ 0	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan

		<b>FK4İK9 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerinde normal gizlilik seviyesi 9 sağlanabilmektedir. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤9	$MK -9 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
			1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤9	$MK -9 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan	
		<b>FK4İK10</b>	Ofis bağımsız birimlerinde konuşmanın anlaşılabilirliği 0,75-1,00 aralığında mükemmel seviyededir. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	0,75-1,00	$0,75 \leq MK \leq 1,00$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	0,75-1,00	$0,75 \leq MK \leq 1,00$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK11</b>	Ofis bağımsız birimlerinde konuşmanın anlaşılabilirliği 0,60-0,74 aralığında mükemmel seviyededir. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	0,60-0,74	$0,60 \leq MK \leq 0,74$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	0,60-0,74	$0,60 \leq MK \leq 0,74$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK12</b>	Ofis bağımsız birimlerinde konuşmanın anlaşılabilirliği 0,33-0,44 aralığında mükemmel seviyededir. (1 Puan)	1.1 Açık Plan Ofis Birimi	MK	0,33-0,44	$0,33 \leq MK \leq 0,44$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	0,33-0,44	$0,33 \leq MK \leq 0,44$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK13 Ön Koşul:</b>	Açık Ofis ve Ofis bağımsız birimlerinde gürültü derecesi 35 NR veya altında bir değerde olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤15	$MK -15 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	HK≤15	$MK -15 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK14 Ön Koşul:</b>	Açık Ofis bağımsız birimlerinde kapalı pencere durumunda gürültü düzeyi 45 desibel ve altı olmalıdır veya altında bir değerde olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤45	$MK -45 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK15 Ön Koşul:</b>	Açık Ofis bağımsız birimlerinde açık pencere durumunda gürültü düzeyi 55 desibel ve altı olmalıdır veya altında bir değerde olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	HK≤55	$MK -45 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK16 Ön Koşul:</b>	Açık Ofis bağımsız birimlerinde artikülasyon sınıfı <180 olan akustik malzeme kullanımı olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK17 Ön Koşul:</b>	Açık plan ofis bağımsız birimleri için optimum arka plan gürültü değeri 38-48 dBA olmalıdır.	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK18 Ön Koşul:</b>	Ofis bağımsız birimlerinde STI değerinin en yakın çalışma biriminde < 0,50 olması gerekmektedir. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	[Var]	[Var]	[Olumlu] [Olumsuz]	[Yok]	1 Puan	.....Puan

		<b>FK4İK19</b>	Ofis bağımsız birimlerinde rc işitsel konfor mesafeleri $\leq 5m$ olması beklenmektedir. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 5$	$MK - 5 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 5$	$MK - 5 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK20</b>	Ofis bağımsız birimlerinde rd işitsel konfor mesafeleri $\leq 5m$ olması beklenmektedir. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 5$	$MK - 5 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 5$	$MK - 5 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK21</b>	LP,A,S,4m , 4 m uzaklıktaki konuşma sesinin A ağırlıklı ses basınç düzeyi (dB) $\leq 48$ dB olmalıdır. (1 Puan)	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \leq 48$	$MK - 48 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \leq 48$	$MK - 48 \leq 0 \quad F \leq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK22</b>	Ofis bağımsız birimlerinde tavanlar için yutuculuk değeri en az $NRC > 0.90$ olmalıdır.	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 0,90$	$MK - 0,90 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Bağımsız Birim	MK	$HK \geq 0,90$	$MK - 0,90 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK23</b>	Açık Ofis bölme panoların en dıştaki dış yüzeyinin tamamı akustik açıdan geçirgen kumaş kaplama ( $NRC > 0.80$ ) ile kaplanmalıdır	1.1.Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 0,80$	$MK - 0,80 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
				1.n. Açık Plan Ofis Birimi	MK	$HK \geq 0,80$	$MK - 0,80 \geq 0 \quad F \geq 0$	[Olumlu] [Olumsuz]	[Olumlu] [Olumsuz]	1 Puan	.....Puan
		<b>FK4İK...</b>	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
		FK. ADB Ön Koşul Ölçütü Değerlendirmesi Neticesi:									[Olumlu] [Olumsuz]
FK. ADB Konfor Değerlendirmesi Neticesi Puanı:										Max. Puan	Toplam Puan
FK. ADB Konfor Değerlendirmesi Neticesi Kazanılan ( % ) Değer									Eşik Değer %40	%60	Formül 5-4
									40	Formül 5-4	Kazanılan % Değer
FK. ADB Değerlendirmesi Neticesi Kazanılan Sembolik Değer [Yeşil Yaprak  ]:									.....     .....		
FK. ADB Model Değerlendirmesinde Kazanılan %'lik:									Max %15,	Kazanılan % Değer	

**Ek H:**

FK- Fiziksel Konfor Sertifika Belgesi.

Sürdürülebilir Yapı Konfor Yönetimi Modeli Değerlendirme Belgesi				
Belgenin	Kodu			
	Adı- Versiyonu	Fiziksel Konfor Sertifikası- v1		
	Kullanım Başlangıç Tarihi	.....		
	Güncellenme Tarihi	.....		
Sertifika Kategorisi	Bina			
Başvuru Türü	Yeni Başvuru .....	Eski Başvuru .....		
Başvuru Kapsamı	Ticari Bina			
Başvuru Sahibi	.....			
Yapının	Türü/Sınıfı	Ofis /.....		
	Yapı Durumu	Proje Aşamasında .....	Yeni Yapı .....	
		Mevcut Yapı .....	Yenilenen Yapı .....	
	Adı	.....		
	Adresi	.....		
	Sahibi/ Sahipleri	.....		
	Yapım Tarihi	.....		
	Yenilenme Tarihi	.....		
	İşletmeye Alınma Tarihi	.....		
	Sorumlu Mimar/Mühendis	.....		
	Yüklenici	.....		
	İşletme Sorumlusu	.....		
	Bakım Sorumlusu	.....		
	Yapıya Ait Mevcut Sertifika Belgeleri	Kodu	- 1.... - n.....	
Geçerlilik Süresi		Başlangıç Tarihi	- 1..... - n .....	
		Bitiş Tarihi	- 1..... - n.....	
Başarı Düzeyi		1....(  ,  ) n.....(  ,  )		
Yapının Almaya Hak Kazandığı Sertifika Belgesi	Kodu	FK	Fiziksel Konfor	
	Geçerlilik Süresi	Başlangıç Tarihi .....		
		Bitiş Tarihi .....		
Başarı Düzeyi	(  ,  )			
Yapı Başvuru Kodu/Tarihi				.....
Yapı Sürdürülebilirliğini Denetleyen Yetkili	Kuruluş İsmi	.....		
	Uzman İsim/Soy isim	.....		
	Onay /imza	.....		