

## İstanbul Kadıköy'deki Leed Sertifikalı Ofis Binalarının İç Mekân Çevre Kalitelerinin İncelenmesi

### Investigation of Indoor Environmental Quality of LEED Certified Office Buildings in Kadıkoy Istanbul

Defne İsanç<sup>1\*</sup>, Gözde Çakır Kıasıf<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mimarlık Doktora Programı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup> Haliç Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye

#### ÖZET

Sanayileşme ve devamında yapılaşmanın artmasıyla ortaya çıkan çevresel sorunlar insanlık için giderek daha da önemli bir hale gelmiştir. Yapı endüstrisinin oluşturduğu çevresel etkileri azaltmak amacıyla ortaya çıkan sürdürülebilir mimarlık anlayışıyla çeşitli sertifika sistemleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) v3 BD+C: Çekirdek ve Kabuk sertifikası almış Kadıköy'deki 5 ofis yapısının iç mekân çevre kalitesi kategorisi kapsamında karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Çalışmayla yapıların kategorideki hangi kredilerde başarılı olup ve hangilerinde başarılı olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. LEED skor kart verileri tabloleştirilmiş ve başarı yüzdeleri belirlenmiştir. Çalışma, nicel ve nitel yöntemlerle yapılan veri analizlerine dayanarak ampirik bir araştırma sunmuş ve yapıların LEED kredilerindeki başarı durumlarını belirleyerek çözüm önerileri geliştirmiştir. Araştırma sonuçları, ofislerin genellikle ASHRAE 62.1-2004 standartlarına uygun havalandırma sistemleriyle başarı elde ettiğini, ayrıca iç mekân hava kalitesi yönetimi, düşük emisyonlu malzemelerin kullanımı, termal konfor tasarımı ve gün ışığı gibi alanlarda da önemli başarılar gösterdiğini ortaya koymuştur. Ancak, "Düşük Emisyonlu Malzemeler- Kompozit Ahşap ve Tarımsal Elyaf Ürünleri" kredisinde hiçbir ofisin başarılı olmadığını sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum VOC salınım potansiyeline sahip malzemelerin seçimindeki kritik önemi vurgulamaktadır. İncelenen Nida Kule Göztepe, Mermerler Plaza A Blok, Business Ist. A Blok, B Blok ve C Blok ofis yapılarının genel başarı oranı %75 seviyesinde iken, Business Ist. A Blok, B blok ve C Blok'un bu başarıyı önemli ölçüde aştığı gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilir mimarlık, LEED, iç mekân çevre kalitesi, sürdürülebilir ofis

#### ABSTRACT

Due to increasing industrialization and subsequent construction, environmental issues have become increasingly significant for humanity. To mitigate the environmental impacts caused by the construction industry, various certification systems have been developed under the concept of sustainable architecture. This study presents a comparative analysis of the indoor environmental quality category for five office buildings in Kadıköy that have received the LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) v3 BD+C: Core and Shell certification. The aim is to identify which credits the buildings succeeded in and which they did not. LEED scorecard data were tabulated and success percentages determined. The study offers an empirical investigation based on quantitative and qualitative data analysis and proposes solutions by identifying the buildings' success in LEED credits. The results show that the offices generally succeeded in ventilation systems compliant with ASHRAE 62.1-2004 standards, as well as in indoor air quality management, use of low-emission materials, thermal comfort design, and daylighting. However, none of the offices succeeded in the "Low-Emitting Materials – Composite Wood and Agrifiber Products" credit, highlighting the critical importance of selecting materials with low VOC emission potential. The overall success rate of the examined buildings—Nida Kule Göztepe, Mermerler Plaza A Block, and Business Ist. A Block, B Block, and C Block—was 75%, with Business Ist. A Block, B Block, and C Block significantly exceeding this success rate.

**Keywords:** Sustainable architecture, LEED, indoor environmental quality, sustainable office

Başvuru: 20.07.2024 Revizyon Talebi: 29.07.2024 Son Revizyon: 06.08.2024 Kabul: 09.08.2024

Doi: 10.51764/smutgd.1519594

<sup>1\*</sup>Sorumlu yazar: Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mimarlık Doktora Programı, İstanbul, Türkiye; E-mail: [defneisanc@outlook.com](mailto:defneisanc@outlook.com); ORCID: 0000-0003-1428-1416

<sup>2</sup> Haliç Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul-Türkiye, E-mail: [gozdecakir@halic.edu.tr](mailto:gozdecakir@halic.edu.tr); ORCID: 0000-0002-7734-4990

## 1. GİRİŞ

Sanayi Devrimiyle birlikte baş gösteren çevresel sorunlar ile mücadele edebilmek adına ortaya çıkan sürdürülebilirlik kavramı, çevresel, sosyal ve ekonomik bağlamda uzun vadede dengeyi sağlamayı ve kalkınmayı amaçlamaktadır (Çakır Kiasif, 2022a; Erdoğan vd., 2024). Küresel ısınma ve iklim krizi ile mücadele etmek adına ortaya konulan birçok çalışmada, yapı sektörünün tüm yaşam döngüsü ile çevresel sorunları tetikleyen baş sektörlerden biri olduğu görülmüştür. Bu durum sürdürülebilir ilke, strateji ve yöntemler ile sürdürülebilir mimarlık anlayışının doğmasına neden olmuştur. Sürdürülebilir mimarlık, çevresel duyarlılığı ve enerji verimliliğini merkeze alan bir anlayışla gelişim göstermektedir. Bu yaklaşım, enerji, su, malzeme gibi kaynakların etkin kullanımı, yapı yaşam döngüsü değerlendirmesi, çevreye verilen zararın minimize edilmesi ve kullanıcıların sağlık ve refahının artırılması gibi temel hedefler doğrultusunda şekillenmektedir (Sürücü & Çakır Kiasif, 2022; Çakır Kiasif & Doran Taş, 2023).

Yoğun nüfus oranına sahip büyükşehirler yüksek istihdam potansiyeline sahip oldukları için ofis yapılarının yoğun olarak inşa edildiği yerleşkeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Günün büyük bir dilimini iş ortamında geçiren kentliler için çalıştıkları ofis ortamının sürdürülebilirliği çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan büyük önem arz etmektedir.

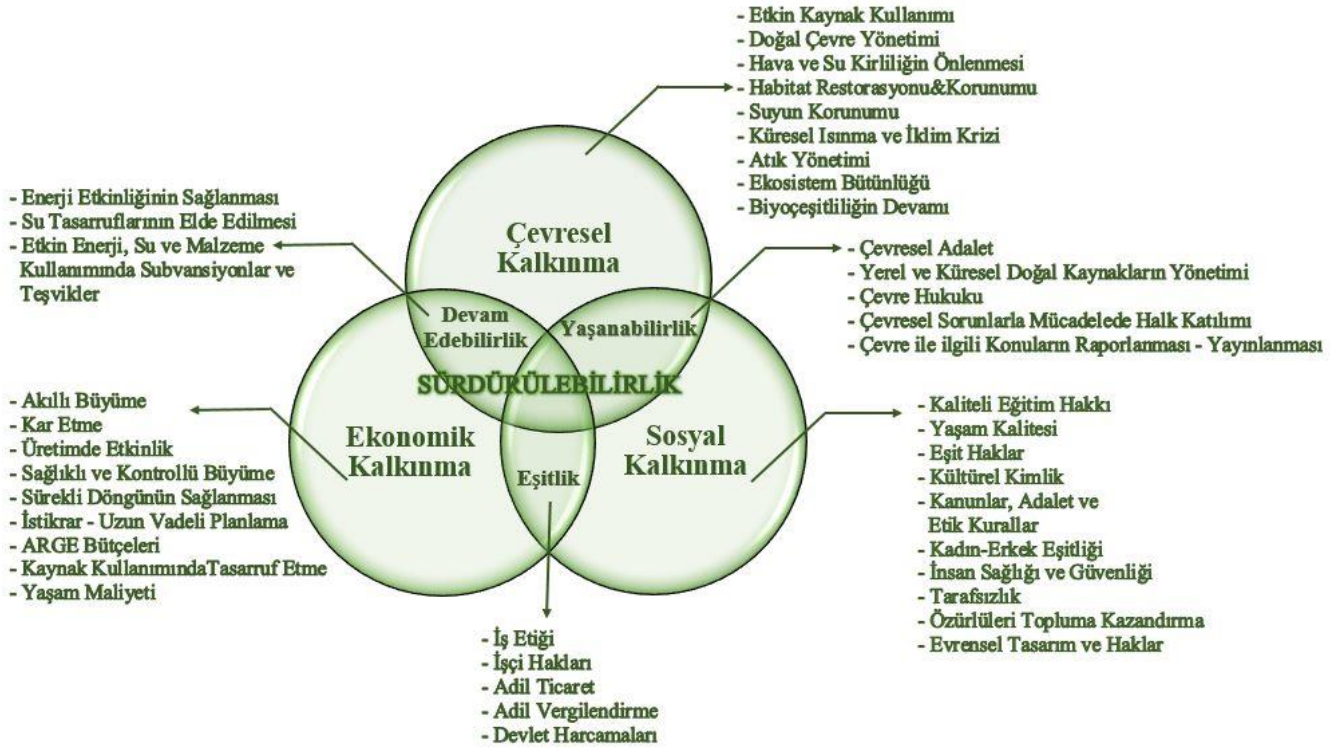
1998 yılında hayata geçen yapıların sürdürülebilirlik performansını tanımlayan ve ölçen LEED, dünyada en yaygın olarak kullanılan sertifikasyon sistemlerinden biridir. Türkiye uluslararası geçerliliği bulunan Amerikan meşeli LEED sertifikasını yüksek bir oranda tercih etmektedir. Türkiye'deki LEED sertifikalı yapılar incelendiğinde %32'lik bir oranın ofis yapılarına sahip olduğu görülmektedir (Wu vd., 2018). LEED kategorilerinden biri olan iç mekân çevre kalitesi, sürdürülebilir ofis yapılarının önemli bir bileşeni olarak öne çıkmaktadır. İç mekân çevre kalitesi, bina içindeki taze hava kalitesi, gün ışığı, duman kontrolü, havalandırma, termal ve görsel konfor gibi faktörleri kapsamaktadır (Çakır Kiasif, 2022b). Bu faktörler, çalışanların sağlık, konfor ve verimlilik düzeylerini doğrudan etkileyebilmektedir. Bu nedenle, ofis binalarında iç mekân çevre kalitesinin optimize edilmesi, sürdürülebilir mimarlık açısından oldukça önemlidir. Sürdürülebilir ofis yapılarının iç mekan çevre kaliteleri farklılık gösterebilmektedir. Dolayısıyla iç mekan çevre kalitesinden başarı sağlanması amacıyla yapılan uygulamaların tespit edilmesi zorlaşmaktadır. Bu noktada yapılacak karşılaştırmalı analizle hem hangi konularda başarılı veya başarısız olduğu hem de başarı sağlanması için hangi uygulamaların yapıldığı sorularına cevap aranacaktır.

Çalışmanın amacı, İstanbul Kadıköy'deki LEED sertifikalı ofis yapılarının iç mekân çevre kalitesi kapsamındaki sürdürülebilir özelliklerini ortaya koymak ve karşılaştırmaktır. Çalışmada ilk aşamada detaylı bir alanyazın taraması yapılarak sürdürülebilir mimarlık, LEED sertifikası, sürdürülebilir ofislerde iç mekân çevre kalitesi konularına değinilecektir. Daha sonrasında LEED'in USGBC resmi web sitesindeki veri tabanından İstanbul Kadıköy ilçesindeki LEED sertifikalı ofis yapıları taranarak skor kartlarına ulaşılabilecektir. Çalışma kapsamında ele alınacak ofis binalarının iç mekân çevre kalitesi, sahip olduğu skor kartlar üzerinden karşılaştırmalı olarak ele alınarak veri analizine dayalı nicel yöntem ve gözleme dayalı nitel bir yöntem tercih edilecek ve ampirik bir araştırma ortaya konulacaktır. Hangi kredilerde başarılı ya da başarısız olduğu saptanarak durum analizi yapılacak ve çözüm öneriler geliştirilecektir.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1 Sürdürülebilir Mimarlık ve LEED Sertifikası

19.yy'da sanayileşmenin hızla gelişmesiyle modern yaşamın getirdiği yenilikler, kent merkezlerinde nüfus artışına ve kontrolsüz yapılaşmaya neden olmuştur. Yapılaşmanın beraberinde enerji ihtiyacını ortaya çıkarmış, sürdürülebilir olmayan fosil enerji kaynaklarının tüketimi arttırmıştır. Zamanla temiz havanın ve su kaynaklarının tüketilmesi gibi küresel çevre sorunlarını doğurmuştur. İlk olarak, çevre sorunları, doğal kaynakların tükenmesi ve ekosistemlerin bozulması gibi endişeler, insanların kaynak kullanımıyla ilgili düşünmesine yol açmıştır. 20. Yüzyılda artan küresel çevre sorunlarına karşılık olarak sürdürülebilirlik düşüncesi ortaya çıkmıştır. 1982 yılında dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) Dünya Doğa Şartı belgesinde sürdürülebilirliği, doğa kaynaklarının, ekosistemin ve organizmaların optimum düzeyde sürdürülebilirliğini sağlayacak bir şekilde yönetilmeleri bunun ekosistemlerin ve türlerin hayatlarının tehlikeye atmayacak bir şekilde yapılması şeklinde tanımlanmıştır (Yazar, 2006). Sürdürülebilirlik, mevcut nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak için doğal kaynakları kullanırken, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurarak çevresel, ekonomik ve sosyal dengeyi sürdürme çabasıdır. Sürdürülebilir kalkınma, toplumların ekonomik büyüme hedeflerini gerçekleştirirken çevresel ve sosyal faktörlere de odaklanarak dengeli ve uzun vadeli bir kalkınma sürecini benimseyen bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik ilkelerinden oluşmaktadır (Şekil 1.) (Sev, 2009; Çakır, 2012).



Şekil 1. Sürdürülebilir Kalkınma Boyutları (Çakır Kiasif, 2024)

Sürdürülebilir mimarlık, bir yapının yaşam döngüsü sürecinde yani tasarımından yıkımına kadarki süreçte enerji, su, malzeme gibi kaynakları etkin kullanan, doğal alanların korunumunu gözeten, tüm canlıların yaşam hakkına saygı duyan, kullanıcı sağlığını ve konforunu gözeten bir yapı ve tasarım anlayışına sahiptir (Çakır Kiasif & Selçuk, 2016). Yapıların tasarım aşamasından başlayıp hammadde temini, işleme, nakliye, yapı, kullanım ve yıkımına kadarki süreçte alacağı ekolojik ve sürdürülebilir tasarım önlemleriyle çevre üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması amaçlanmaktadır (Gökşen vd, 2017).

Sürdürülebilirlik sertifikaları, yeşil binaların inşa edilmesini teşvik eder, çevresel etkileri azaltmayı hedefler ve sürdürülebilir bina uygulamalarını özendirmeyi amaçlamaktadır. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), çevresel sürdürülebilirlik standartlarına uygun binaları tanımlayan bir sertifikasyon sistemidir. Bu sistem, binaların enerji verimliliği, su tasarrufu, malzeme seçimi, iç hava kalitesi ve tasarım yenilikleri gibi çeşitli çevresel faktörlere göre değerlendirilmesini sağlar (USGBC, 2024). LEED sertifikası, bir binanın çevresel performansının belirlenmesi ve bu alanda başarılı olan binalara resmi bir tanıma sağlamak için kullanılır. Bu sertifikasyon, yeşil binaların tasarımını, inşasını ve işletilmesini teşvik ederek çevresel etkileri azaltmaya yönelik bir çaba içerir. Sertifika proje bitiminde tek seferde verilmektedir ve gerekli görüldüğü durumlarda güncellenmektedir (Ürük & Kürünkoğlu İslamoğlu, 2019). Farklı bina türleri için sertifikalandırmalar mevcuttur (USGBC, 2024).

- LEED BD+C (Bina Tasarımı + İnşaat): Yeni inşa edilmiş ya da büyük ölçüde yeniden tasarlanmış binalar bu kategoriye girmektedir. Sertifika, yeni Binalar (New Construction), Çekirdek ve Kabuk (Core & Shell), Okullar (Schools), Mağazalar (Retail New Construction / Retail Commercial Interiors), Hastane ve Klinikler (Healthcare), konaklama (Hospitality), veri merkezleri (Data Centers), depolar ve dağıtım merkezleri (Warehouse and Distribution Centers) projelerini içermektedir.
- LEED O+M (Bina İşletme ve Bakımı): Mevcut binaların enerji, su, malzeme ve iç mekân kalitesini iyileştirmeyi amaçlamakta ve işletme maliyetlerini düşürerek sürdürülebilir hedeflere ulaşmayı sağlamaktadır. Bu sertifika, varolan binalar (Existing Building), Varolan binalardaki iç mekanlar (Existing interiors) projeleri içermektedir.
- LEED ID+C (İç Mekân Tasarımı ve İnşaatı): İç mekân fit-out projeleri için geliştirilmiştir. Bu sertifika, iç mekanlar (Commercial interiors), mağazalar (Retail New Construction / Retail Commercial Interiors), konaklama (hospitality) projelerini içermektedir.
- LEED ND (Mahalle Geliştirme): Yeni inşaat projeleri ya da kentsel dönüşüm projeleri için uygundur. Müstakil Evler (Home), konutlar, ticari yapılar veya karma kullanımlı projelerini içermektedir.
- LEED Homes: Sertifika çok aileli konut projeleri herhangi bir kat sayısına sahip yeni inşaat ve büyük yenile, yeni inşaat ve büyük yenileme, tek aileli bağımsız ev projelerini içermektedir.

LEED sertifikası, bir projenin çeşitli LEED kategorilerindeki performansına bağlı olarak Altın, Gümüş, Platin gibi seviyelerde verilebilir (Erol & Çakır Kıyasıf, 2021).

- 80-110 puanla platin
- 79-60 puanla altın
- 59-50 puanla gümüş
- 49-40 puanla sertifikalı

Sertifikasyon sisteminde puanlar belirlenmiş olan kategoriler üzerinden toplanmaktadır. Bu kategoriler LEED v3, v4 ve v4.1 sertifikasyon sistemlerine yıllar içerisinde gelen güncellemelerle birlikte değişmiştir. Nisan 2009 yılında LEED 2009 (v3) Kasım 2013 yılında LEED v4, 2020 yılında v4.1 ve 2024 yılında v5 yayınlanmıştır. LEED 2009 (v3) sürümünün kullanımına 31 Ekim 2016 tarihine kadar izin verilmiştir (USGBC, 2020). V3 sürümünde 7 adet sürdürülebilir bina kategorisi bulunmaktadır. Bunlar sürdürülebilir arazi seçimi, su verimliliği, malzeme ve kaynaklar, enerji ve atmosfer, iç mekân çevre kalitesi, tasarımda yenilik, bölgesel öncelik'tir (Çakır Kıyasıf, 2019). V4 sürümünde bütünleşik tasarım, sürdürülebilir arazi seçimi ve ulaşım planlaması, sürdürülebilir arazi seçimi, su verimliliği, malzeme ve kaynaklar, enerji ve atmosfer, iç mekân çevre kalitesi, tasarımda yenilik, bölgesel öncelik'tir. V4 versiyonu V3'e göre enerji verimliliği ve çevresel performans için daha katı standartlar getirilmiştir. v4'te bina malzemelerinin çevresel etkilerini daha ayrıntılı değerlendirmek için yeni kategoriler eklenmiştir. v4'te bina performansının izlenmesi ve iyileştirilmesi amacıyla değerlendirme süreci daha sıkı ve kapsamlı hale getirildi. V4 versiyonunda sürdürülebilir uygulamaların sağlam temeller üzerine oturması amacıyla daha kapsamlı kontrol ve değerlendirme süreci için adımlar atılmıştır. V4.1 versiyonu ise aynı kategori başlıklarının devam ettiği beraberinde enerji verimliliği, su tasarrufu, bölge seçimi, malzeme seçimi, gün ışığı kullanımı ve atık azaltımı kategorilerinde geliştirmelerin yapıldığı bir güncelleme olmaktadır (USGBC, 2020). Kategorilerdeki kriterler sertifika versiyona, türüne ve bina tipine göre değişmektedir. Her bir bina türü kendi kategori kriterlerine göre değerlendirilmektedir.

### **2.1.1 İç mekân çevre kalitesi kategorisi**

İç mekân kalitesi (EQ) kategorisi, iç hava kalitesi, termal konfor, görsel konfor ve akustik tasarım gibi faktörlere odaklanarak bina sakinlerinin sağlığı ve konforunu korumayı hedeflemektedir. İyi bir iç mekân kalitesine sahip binaların, çalışanların verimliliğini artırdığı, devamsızlığı azalttığı, bina değerini yükselttiği ve sahipleri için sorumluluğu azalttığı belirtilmektedir (USGBC, 2018).

Bina içerisinde zaman geçiren insanların binayı deneyimleme kalitesini arttırmak amacıyla, öncelikle insan sağlığına zarar vermeyen malzemeler kullanmak, kirliliği artıracak etkenleri azaltmak, hava kalitesini sağlamak, iç mekândaki kanserojen miktarını azaltmak, radyoaktif cihazların kullanımını azaltmak, insanların sosyal yaşamlarına katkı sağlamak, gün ışığı ve manzara sağlamak, ısıl konfor, aydınlatma, görsel ve akustik konfor sağlamak, taze hava ve hava kalitesini kontrol altında tutmak ve sağlık sorunlarına neden olmayan çözümler sağlamak bu kriterin odaklandığı alanlar olmaktadır.

Temel olarak iç mekânda kirletici zararlı gazların salınımını önlemeyi hedefleyen bu kategorinin temel ilkeleri şu şekilde sıralanabilir (Kömürlü & Özdemir, 2023)

- Zemin kaplamaları, boya, sıva, dolgu ve yapıştırıcılardan kaynaklanan uçucu organik bileşiklerin (VOC) salınımını azaltmak,
- Malzemelerden kaynaklanacak iç hava kirliliğinin önlenmesi,
- Tasarımda termal konfor koşullarının dikkate alınması ve güneşten maksimum enerji verimliliğinin sağlanması,
- İnşaat süresince yapı malzemelerinin uçucu gazlardan korunması,
- Oturum öncesinde ve oturum sonrasında olmak üzere ayrı ayrı ölçümler yapılarak iç hava kalitesinin kontrol altına alınması hedeflenmektedir.

Toplamda 12 puan üzerinden değerlendirilen kategori, 2 ön koşul, 12 adet krediden oluşmaktadır. Kategoride kaynak kontrolü bir ön koşul olarak ele alınmakta ve daha sonra iç hava kalitesi değerlendirmesi ile bu stratejilerin gerçek sonuçları ölçülmektedir (USGBC, 2018).

- Minimum İç Mekân Hava Kalitesi Performansı (Ön Koşul 1),

İç mekân hava kalitesinin belirli standartlarda sağlanmasını teşvik eder; temiz ve sağlıklı hava elde etmeyi, hava kirleticilerini azaltmayı ve kontrol sistemlerini kurmayı önerir. Doğal ve mekanik havalandırmanın ASHRAE veya

EN 15251-2007 standartlarına uygun olmasını ve havalandırma ekipmanlarında akış metreler kullanılmasını ön koşul olarak şart koşar (Beşken Karabıyıköğlu, 2022).

- Çevresel Sigara Dumanı Kontrolü (Ön Koşul 2),

LEED tarafından bina içinde sigara dumanı maruziyetini önlemek için belirlenen önlemleri içerir. Projeler, sigara içiminin tamamen yasaklandığı veya belirli dış mekanlarda kısıtlandığı durumlarda kredi kazanabilir. Konut dışı projelerde sigara içimi için özel alanlar belirlenmekte ve sigara içilen bölgelerin havalandırması dış ortamla ilişkilendirilmekte ve hava kaçıışı önleyici önlemler alınmaktadır (Saka, 2011).

- Dış Hava Dağıtım İzleme (1 Puan),

Bir binanın iç mekân hava kalitesini sağlamak ve sürdürmek amacıyla dış ortamdan alınan havanın miktarını izlemeyi ve kontrol etmeyi kapsamaktadır. Havalandırma sistemlerinin doğru çalıştığından emin olmak için yapılan bir uygulamadır. Bu sistemler, hava akışı değerleri veya CO2 seviyeleri tasarım değerlerinden %10 veya daha fazla sapma gösterdiğinde uyarı yapacak alarm üretmelidir. Alarm, ya bina otomasyon sistemi aracılığıyla işletmeciye iletilmeli ya da bina sakinlerine görsel/sesli uyarı şeklinde duyurulmalıdır. Mekanik havalandırma sistemlerinin alarm sistemleri CEN Standardı EN 13779:2007 veya ANSI/ASHRAE 62.1-2007'ye göre ayarlanmış olmalıdır (USGBC, 2014).

- Arttırılmış Havalandırma (1 Puan),

İç hava kalitesini iyileştirmek ve kullanıcıların konforunu, refahını ve üretkenliğini arttırmak amacıyla doğal havalandırma ile havalandırılan bölgeler için belgelendirilecek bir sistem tasarlanmalıdır. Havalandırma sistemlerinde ASHRAE 62.1-2007 veya CEN Standardı EN 15251: 2007 standartlarına uygun olarak belirtilen taze hava girişi oranından %30 daha fazla sağlandığında, ek puan elde edilebilmektedir. Doğal havalandırma sistemlerinin tasarımının, proje alanına uygun CIBSE kılavuzlarına göre belirlenen önerilere uygun olması gerekmektedir (USGBC, 2014).

- İnşaat Sürecinde İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı (1 Puan),

İnşaat ve yenileme işlemlerinin kullanıcı konforu, sağlığı ve üretkenliğini olumsuz etkilememesi amacıyla geliştirilen bir planı içermektedir. İnşaat sürecinde belirlenmiş olan SMACNA tarafından önerilen kontrol önemlerini karşılamayı, inşaat faaliyetleri sırasında toz, kir ve diğer hava yoluyla taşınan kirleticileri en aza indirmek için tedbirler almayı, arazi üzerinde depolanan malzemelerin nemden korunması hem inşaat hem de kullanım döneminde havalandırma ünitelerine uygun filtreler takılmasını ve tüm filtrelerin kullanıcılar yerleşmeden önce değiştirilmesini son olarak ise HVAC sistemlerini ve filtrelerin düzenle olarak kontrol edilip bina sakinlerine bakım protokolleri hakkında bilgi vermeyi kapsamaktadır (USGBC, 2014).

- Düşük Emisyonlu Malzemeler-Yapıştırıcılar ve Sızdırmazlık Malzemeleri (1 Puan),
- Düşük Emisyonlu Malzemeler-Boya ve Kaplamalar (1 Puan),
- Düşük Emisyonlu Malzemeler-Döşeme Sistemleri (1 Puan),
- Düşük Emisyonlu Malzemeler-Kompozit Ahşap ve Tarımsal Elyaf Ürünleri (1 Puan),

Düşük emisyonlu malzemeler, iç mekân hava kalitesini iyileştirmek ve bina sakinlerinin sağlığını korumak amacıyla, düşük emisyonlu ve düşük VOC (Volatile Organic Compounds- Uçucu Organik Bileşikler) içeren malzemelerin kullanılmasını teşvik eder. Kullanılacak olan boya, kaplama, yapıştırıcı, dolgu macunu, halı ve döşemelerin VOC limitlerini aşmaması gerekir. Sertifikalı malzeme kullanımı ve bunları kanıtlayan belgelerin sunulması gereklidir (USGBC, 2014).

- İç Mekân Kimyasal ve Kirletici Madde Kontrolü (1 Puan),

Binaların iç mekân hava kalitesini korumak ve insan sağlığını olumsuz etkileyebilecek kimyasal maddelerin ve kirleticilerin kontrol altına alınmasını amaçlamaktadır. Binanın içinde kullanılan malzemelerin ve ürünlerin seçiminde düşük VOC (Uçucu Organik Bileşik) içeriğine sahip olanlar tercih edilmeye çalışılmaktadır. Binaya monte edilen ekipmanlar ve sistemler, özellikle garajlar, temizlik alanları ve laboratuvarlar gibi kimyasal maddeler içeren bölgelerde iç mekân hava kalitesini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, bu alanlarda kirleticilerin çevreye yayılmasını önlemek için negatif basınç sağlanmalıdır. Mekanik havalandırma sistemlerinde kullanılan hava filtreleri, dışarıdan alınan havayı temizlemek için yeterli etkinliğe sahip olmalıdır (USGBC, 2014).

Günümüzde alçı sıva, XPS izolasyon malzemeleri, boya ve yapıştırıcılar gibi petrol kökenli ürünler VOC salınımı yapmaktadır. Ayrıca mobilya, parke ve seramik gibi ürünlerin yüzeylerine uygulanan bazı malzemeler de VOC salınımına neden olabilmektedir. Bu malzemeler olmadan, bu yüzeyler temizlik sırasında mekanik olarak zarar

görebilmektedir. Yüzeylerin korunması için kullanılan VOC içeren malzemeler, hava sıcaklığı arttıkça daha fazla VOC salınımı yapabilmektedir. Bu durumda, yeterince havalandırılmayan iç mekanlar, düşük iç hava kalitesine ve dolayısıyla "hasta bina sendromu"na yol açabilir. Dolayısıyla bina kullanıcılarının sağlığı doğrudan etkilenebilmektedir (Kömürlü & Özdemir, 2021; Ghaffarianhoseini vd., 2018).

- Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği-Termal Konfor (1 Puan),

Bireysel kullanım alanlarında kullanıcıların en az yarısının ve çok kullanıcıli ortamlarda tüm kullanıcıların, termal konfor sistemini (HVAC) kendi çevrelerindeki hava sıcaklığı, hızı veya nem değerlerinden en az birini kontrol edebilmesi ve ayarlayabilmesi sağlanmalıdır (USGBC, 2014).

- Termal Konfor Tasarımı (1 Puan),

Bina içi termal konforun tasarımı ve izlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla sürekli izleme sistemi ve bina sakinlerinin termal konforunu değerlendiren anketler, ilk 6-18 ay içinde yapılmalıdır. %20'den fazla memnuniyetsizlik olması durumunda düzelticinin eylem planları geliştirilmesi gerekmektedir (USGBC, 2014).

- Gün Işığı ve Manzara-Gün Işığı (1 Puan),

Kullanıcıların iç mekânda gün ışığından yararlanmaları amaçlanmaktadır. Ofislerin %75 - %90'ında en az %2 doğal ışık sağlanmalı ve ölçüm yapılarak denetlenmelidir. Gün ışığına bağlı parlama önleyici sistemler kullanılmalıdır. Kullanıcıların en az %90'ının çalışma alanlarından dış mekânı görmesi sağlanmalıdır (Şimşek, 2012).

- Gün Işığı ve Manzara-Manzara (1 Puan)

Bina pencerelerinin manzaralarına, pencerelerin kullanılabilirliğine ve yeşil alanları görebilme yeteneğine odaklanarak kullanıcı konforunu artırmayı amaçlamaktadır.

## 2.2. Sürdürülebilir Ofis Yapılarında İç Mekân Çevre Kalitesi

Ofis, iş veya idari faaliyetlerin yürütüldüğü mekanlar olmaktadır. Çalışanların iş birliği yaparak, toplantılar düzenleyerek ve yönetsel işleri gerçekleştirerek işlerini sürdürdükleri merkezlerdir. Genellikle ofislerde masa, sandalye, bilgisayar gibi ekipmanlarla donatılmış olup işlevsel bir çalışma ortamı sunulmaktadır.

Ofisler genel olarak, hücre (kapalı) tipli, grup düzenli tipli, açık tipli, karma düzen tipli, serbest düzen plana sahip olmaktadır (Tuğlu Karşı, 2008). Yapılan çalışmada Riewoldt, (1994) açık ofis düzenlemelerinde, mahremiyet eksikliği tespit edilmiştir ve bu durumun çalışanların rahatını etkilemekte olduğu ayrıca, yöneticilerin özel odalarının olmaması, statüsüz bir ortam yaratabileceği sonucuna varılmıştır.

Teknolojik gelişmeler ve iş sektöründeki büyüme, farklı iş alanlarında artan iş gücü ihtiyacına yol açarak tasarımcıların yeni ihtiyaçları karşılamak için tasarımlarını yeniden şekillendirmesine neden olmuştur (Saka, 2011). Özellikle büyükşehirlerde yoğun nüfus ve yüksek bina yoğunluğunun getirdiği çevresel ve sosyal sorunlar, sürdürülebilir ofis çözümlerini daha da önemli hale getirmiştir. Ofis ortamlarında sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi, çevresel ve ekonomik açılardan önemli avantajlar sunmaktadır. Sürdürülebilir ofisler, enerji verimliliği, atık yönetimi ve çalışan sağlığı gibi konulara odaklanarak daha yeşil ve verimli çalışma alanları yaratmayı amaçlamaktadır.

Günümüzde iç mekân konforunu tam olarak sağlamak amacıyla kullanılan bina otomasyon sistemleri ve geliştirilmiş cephe sistemleri gibi teknolojiler kullanılarak, bir ofis binasının enerji tüketimi 90 kW/m<sup>2</sup>'ye kadar azaltılabilmektedir. Bu teknolojiler ve sürdürülebilir mimarlık uygulamaları sayesinde, gün ışığından etkin biçimde yararlanılabilir ve bir ofis binasının enerji tüketimi, ilk yapılan ofislere kıyasla %70'e varan oranda azaltılabilmektedir (Tuğlu Karşı, 2008). Beraberinde Yalılı Kılıç & Yahşi (2019) Türkiye'de yaptığı çalışmada BIM araçlarıyla klasik ve çevre dostu (yeşil) olmak üzere iki farklı ofis tasarlanmıştır. TS 825 standardına dayanarak, klasik ofisin yıllık enerji ihtiyacı için maliyet 5.170.5 \$; yeşil ofisin ise yıllık enerji ihtiyacı maliyeti 358 \$ olarak hesaplanmıştır. Yeşil ofisin amortisman süresi 6 yıl 5 ay olarak belirlenmiştir. Klasik ve yeşil olmak üzere iki ofis tasarlanmış ve TS 825 standardın faydalanarak klasik ofisin yıllık enerji ihtiyacı maliyeti 5.170.5 \$; yeşil bir ofisin yıllık enerji ihtiyacı maliyeti 358 \$ olarak hesaplanmıştır. Yeşil ofis amortisman süresi 6 yıl 5 ay olarak hesaplanmıştır.

Modern teknolojiler ve sürdürülebilir mimarlık uygulamaları ofis binalarında enerji verimliliğini arttırmada önemli bir rol oynamaktadır. Bina otomasyon sistemleri ve gelişmiş cephe sistemleri gibi teknolojiler, iç mekân konforunu iyileştirirken enerji tüketimini önemli ölçüde azaltılabilmektedir. Sürdürülebilir ofis tasarımlarının hem çevresel hem de ekonomik açıdan büyük avantajlar sağladığını göstermektedir. Bu avantajlarıyla beraber sürdürülebilirlik temelli uygulamalar ofis çalışanlarının konforunu, refahını ve üretkenliğini artırmaktadır. İnsanlar günün 9 saatini ofis gibi kapalı ortamlarda geçirmektedir. Bu nedenle hava kalitesi yönetimi önem taşımaktadır; ofislerdeki iç

mekân kirleticilerinin dış mekân seviyelerinden çok daha yüksek olabileceği de bilinmektedir. Bu sorunu ele almak için dumansız politikalar, gelişmiş havalandırma sistemleri ve düşük emisyonlu malzemeler uygulanmaktadır.

Ofis tasarımı, estetik kaygıların ötesinde doğrudan sağlık üzerinde etkili olduğu için oldukça önemlidir. Araştırmalar, düşük ışık kalitesi ve sınırlı doğal manzaralara erişimin, artan hastalık izni ile net bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu açıdan aydınlatma ve dış manzaranın optimize edilmesi önemlidir. İç mekân çevre kalitesi ön koşul kredilerinden olan dumansız politikaları, sigara içme yaygınlığını %3,8 azaltmış ve devam edenler için günlük tütün tüketimini ortalama 3,1 sigara azaltmış olmasıyla etkinliğini kanıtlamıştır (Gattupalli, 2024).

Mısır'daki 118 LEED Sertifikalı ofis binasında yapılan çalışmada (Mohamed El Tohamy vd., 2018) ise, ofis çalışanlarının cevaplarına göre iç mekân çevre kalitesinin iş performansları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. En büyük etkiye sahip faktör olarak %32,7 ile termal konfor öne çıkmıştır. Ofis ortamındaki memnuniyetsizlik kaynaklarına dair yapılan anketlerde ise, görsel konforla ilgili sorunlar genel memnuniyetsizlik kaynaklarının %36,1'ini oluşturmuştur. Bu sorunlar arasında pencere olmaması, pencere alanının çok küçük olması, yetersiz doğal aydınlatma, düşük ışık düzeyleri, bilgisayar ekranlarında parlamalar ve çalışma alanında dış mekân manzarasının eksikliği yer almaktadır (Mohamed El Tohamy vd., 2018).

Lee & Guerin (2009) Amerika'daki LEED sertifikalı farklı ofis türlerinin (kapalı özel, paylaşımlı kapalı, yüksek bölmeli açık plan, düşük bölmeli açık plan ve bölme olmayan açık plan) iç mekân çevre kalitesi performanslarını araştırmıştır. Çalışmada iç mekân çevre kalitesi kapalı özel ofislerin hem yüksek hem de düşük bölmeli ofislere göre çalışanların iş performansını daha çok artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Tüm dört ofis türü, ışık miktarı ve görsel konfor konusunda daha yüksek memnuniyet sağlarken, ışık kalitesi nedeniyle iş performansında daha fazla artış görülmüştür.

Literatür taramasında görüldüğü üzere iyi tasarlanmış bir iç mekân kalitesi, iç hava kalitesini iyileştirmekte, temiz hava sağlamak ve toksik maddelerin maruziyetini azaltmaktadır. Bunun sonucunda çalışanlar daha az stres yaşayarak, daha verimli çalışabilir ve iş performansı artabilir. Dolayısıyla iç mekân çevre kalitesi ofisler için hem çalışanların sağlığı ve mutluluğu hem de işletme performansı açısından öneme sahiptir.

### 3. MATERYAL VE METOD

Çalışmada ilk aşamada alanyazın taraması yapılarak sürdürülebilir mimarlık, LEED sertifikası, sürdürülebilir ofisler ve iç mekân çevre kalitesi konuları ele alınıp kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Daha sonrasında İstanbul Kadıköy ilçesindeki sürdürülebilir ofis yapılarının saptanabilmesi için LEED'in USGBC resmi web sitesindeki veri tabanından tüm sertifikalı ofis yapıları listelenmiş ve skor kartlarına erişilmiştir. Çalışma kapsamında karma araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Belirlenen ofis binalarının iç mekân çevre kaliteleri, sahip oldukları skor kartlar üzerinden karşılaştırmalı olarak ele alınmış veri analizine dayalı nicel yöntem ve gözleme dayalı nitel bir yöntem tercih edilerek ve ampirik bir araştırma ortaya konulmuştur. Yapıların hangi kredilerde başarılı ya da başarısız olduğu saptanarak durum analizi yapılmış ve çözüm önerileri geliştirilmiştir. Çalışma için seçilen bu veri analizi metodu daha önceki senelerde Çakır Kiasif (2022b) ile Kömürlü ve Özdemir (2023)'e ait çalışmalarda ele alınmıştır. Daha önceden yapılmış akademik çalışmalarda kullanılan karşılaştırmalı veri analizi metodudur. Çakır Kiasif (2022b) Ankara'daki LEED Sertifikalı 5 ofis binasının iç mekân hava kalitesi kategorisi üzerinden karşılaştırmalı analizini yapmıştır. Kömürlü ve Özdemir (2023) ise farklı LEED versiyonlarına sahip LEED sertifikalı 5 ofis üzerinde karşılaştırmalı veri analizi yapmıştır. Beraberinde ofislerde yapılan uygulamaların detaylı bir şekilde ortaya konması amacıyla durum çalışması seçilmiştir. Groat ve Wang (2013), mimarlık araştırmalarında durum çalışmasının, belirli bir projenin, yerin veya olayın derinlemesine incelenmesi yoluyla karmaşık mekânsal ve sosyal dinamikleri anlamak için etkili bir yöntem olduğunu belirtmektedir. Durum çalışması, gerçek yaşam bağlamında zengin ve detaylı veriler sunarak tasarım süreçlerini ve kullanıcı deneyimlerini anlamada önemli bir araç olarak kabul edilmektedir.

Kadıköy ilçesinde LEED sertifikası almış 15 adet yapı çalışmanın evrenini oluşturmaktadır (Tablo 1). Bu yapılardan 11 adedi v3 (2009) versiyonuna sahipken, 4 adedi v4 versiyonuna sahiptir. 11 adet v3 sertifikalı yapının 5 adedi ofis yapısıdır. Çalışma kapsamında karşılaştırmalı veri analizinin gerçekleştirilebilmesi için aynı türe sahip ve sayıca fazla olan v3 BD+C: Core and Shell sertifikalı ofis binaları ele alınmıştır. Çalışmanın örneklemini oluşturan bu binalar; Nidakule Göztepe, Mermerler Plaza A Blok, Business İstanbul A blok, B blok ve C blok'tur (Tablo 2).

**Tablo 1.** Kadıköy LEED Sertifikalı Sürdürülebilir Binalar

[Veriler LEED'in resmi veri tabanından çekilmiştir (USGBC, 2024)].

PROJE	BİNA TÜRÜ	VERSİYON	TÜR	PUAN	DERECESİ	TARİH
Kadıköy Belediyesi Bahriye Üçok Anaokulu	Eğitim	V3	BD+C: Okullar	80	Platin	2017
Business Istanbul-A Blok	Ofis	V3	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	82	Platin	2018
Business Istanbul-B Blok	Ofis	V3	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	80	Platin	2018
Atatürk Fen Lisesi	Eğitim	V3	BD+C: Okullar	86	Platin	2020
Nida kule Göztepe	Ofis	V3	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	71	Altın	2012
Mermerler Plaza A Blok	Ofis	V3	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	71	Altın	2016
Mustafa Bey Apartmanı	Konut	V3	BD+C: Yeni Yapı	60	Altın	2017
Zülal Apartmanı	Konut	V3	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	67	Altın	2018
Business Istanbul-C Blok	Ofis	V3	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	78	Altın	2018
Kfc	Yeme İçme	V3	ID+C: Ticari Yapı	59	Gümüş	2011
Sunsetpark Caddebostan	Konut	V3	BD+C: Yeni Yapı	45	Sertifikalı	2017
Citi New Istanbul Corporate Branch	Ofis	V4	ID+C: Ticari İç Mekân	60	Altın	2018
Is Cadde Konut	Konut	V4	BD+C: Yeni Yapı	64	Altın	2021
Is Cadde Ofis	Ofis	V4	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	64	Altın	2021
Istanbul Özel Saint Joseph Lisesi C Blok	Eğitim	V4	BD+C: Yeni Yapı	62	Altın	2022

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

İstanbul Kadıköy'deki LEED Sertifikalı Ofis Binaları, LEED'in resmi web sayfasındaki (<https://www.usgbc.org/projects>) veritabanı üzerinden taranmış ve skor kartları indirilmiştir. İç mekân çevre kalitesini sağlayan kredileri nicel yöntem kullanılarak ofis bazında ve karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Daha sonrasında gözleme dayalı nitel yöntem tercih edilerek iç mekân çevre kalitesinin güçlü ve zayıf yanları ortaya konularak öneriler geliştirilmiştir.



**Tablo 2.** Kadıköy LEED Sertifikalı Ofis Binaları

[Veriler LEED'in resmi veri tabanından çekilmiştir (USGBC, 2024)].

Kategoriler	Şehir/İlçe	Versiyon	Tür	Puan	Derece	Toplam M <sup>2</sup>	Sertifika Tarihi
<b>Nida kule Göztepe</b>	İstanbul/Kadıköy	V3	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	71	Altın	47125 M <sup>2</sup>	Eylül 2012
<b>Mermerler Plaza A- blok</b>	İstanbul/Kadıköy	V3	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	71	Altın	32000 M <sup>2</sup>	Nisan 2016
<b>Business İstanbul A-blok</b>	İstanbul/Kadıköy	V3	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	82	Platin	39000 M <sup>2</sup>	Mart 2018
<b>Business İstanbul B-blok</b>	İstanbul/Kadıköy	V3	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	80	Platin	39000 M <sup>2</sup>	Mart 2018
<b>Business İstanbul C-blok</b>	İstanbul/Kadıköy	V3	BD+C: Çekirdek ve Kabuk	78	Altın	39000 M <sup>2</sup>	Mart 2018

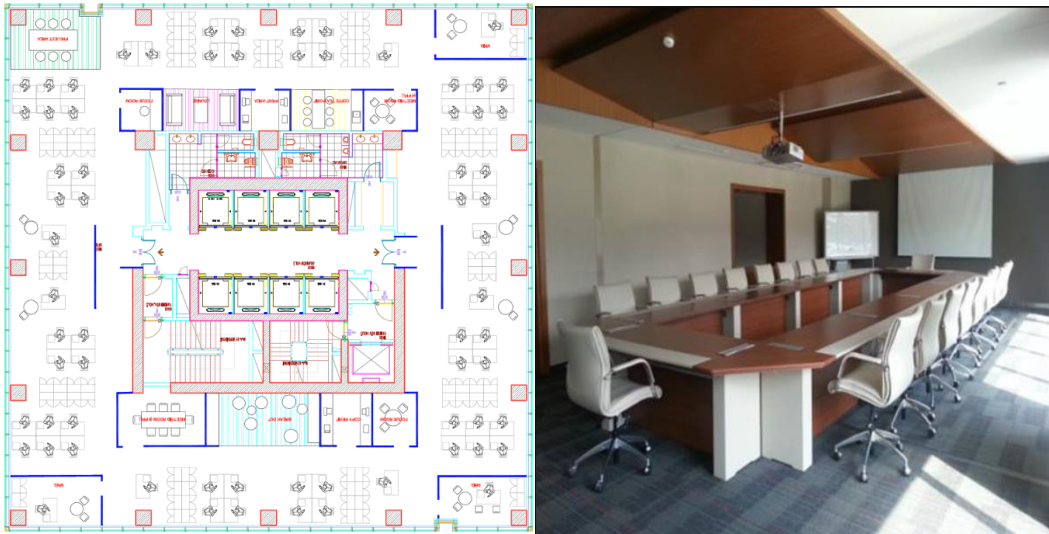
#### 4.1.Nida Kule Göztepe

İstanbul Anadolu yakasının merkezi noktalarından olan Kadıköy ilçesinin Göztepe mahallesinde toplamda 147.125 M<sup>2</sup> inşaat alanına yerleşen bina Mayıs 2013 tarihinde açılmıştır. Tasarımı Ergün Mimarlık ve dinamik Proje Mühendislik tarafından yapılmıştır. 35 katlı bir A+ ofis projesi olan bina, 71 puanla LEED altın sertifikasına sahiptir. LEED süreci yönetiminin Altensis tarafından yapıldığı projede, sürdürülebilirlik ve iç mekân yaşam kalitesi ön planda tutulmuştur (Şekil 2) (Nida Kule, 03.07.2024). Binanın iç mekân çevre kalitesi kriterinden puan kazanmasını sağlayan uygulamalar (Yeşil Bina Dergisi, 2012);

- "Barcode" çizgilerini andıran minimalist dış görüntüsünün altında yüksek performanslı verimli mimari ve mekanik sistemler bulunmaktadır (Şekil 2).
- Kullanılan sistemle taze hava oranları, standart binalara göre %30 daha yüksektir.
- Çevre dostu düşük emisyonlu inşaat malzemelerinin kullanıldığı projede, malzemelerin %40'tan fazlası geri dönüştürülmüş hammadde içermektedir.
- Bina çevresindeki ve çatıdaki sert zeminler açık renklerde tercih edilmiş ve bina altında tasarlanan park alanları sayesinde güneşin zararlı etkilerinden biri olan ısı adası oluşumu engellenmiştir.
- Bina cephe ve iç mekân tasarımı aşamasında, bina kullanıcılarının gün ışığından en yüksek düzeyde faydalanmasını sağlamak için bilgisayar simülasyonlarıyla hesaplamalar yapılmıştır (Şekil 3).
- HVAC sistemlerinde yüksek verimli VRV sistemi kullanılmaktadır.



Şekil 2: Nida Kule Göztepe cephe ve iç mekân görselleri (Kişisel arşiv, 2024)



Şekil 3: Nida Kule Göztepe plan ve iç mekân görselleri (Nida Kule, 03.07.2024)

Nida kule Göztepe 2012 yılında LEED v3 BD+C: Core and Shell türünden Altın (Gold) derecesinde sertifika almıştır. İç mekân çevre kalitesi kategorisi kredilerinden aldığı puanlar tablolaştırılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Nida Kule skor kart verileri

[Veriler LEED'in resmi veri tabanından çekilmiştir (USGBC, 2024)].

KREDİ	İÇ MEKÂN ÇEVRE KALİTESİ	NİDAKULE GÖZTEPE	Başarı Yüzdesi
Ön Koşul 1	Minimum İç Mekân Hava Kalitesi Performansı	Ön Koşul	Ön Koşul
Ön Koşul 2	Çevresel Sigara Dumanı Kontrolü	Ön Koşul	Ön Koşul
Kredi 1	Kredi 1. Dış Hava Dağıtım İzleme	0/1	%0
Kredi 2	Arttırılmış Havalandırma	1/1	%100
Kredi 3	İnşaat Sürecinde İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı	1/1	%100
Kredi 4.1	Düşük Emisyonlu Malzemeler- Yapıştırıcılar ve Sızdırmazlık Malzemeleri	1/1	%100
Kredi 4.2	Düşük Emisyonlu Malzemeler-Boya ve Kaplamalar	1/1	%100
Kredi 4.3	Düşük Emisyonlu Malzemeler-Döşeme Sistemleri	0/1	%0
Kredi 4.4	Düşük Emisyonlu Malzemeler- Kompozit Ahşap ve Tarımsal Elyaf Ürünleri	0/1	%0
Kredi 5	İç Mekân Kimyasal ve Kirletici Madde Kontrolü	1/1	%100
Kredi 6	Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği-Termal Konfor	0/1	%0
Kredi 7	Termal Konfor Tasarımı	1/1	%100
Kredi 8.1	Gün Işığı ve Manzara-Gün Işığı	1/1	%100
Kredi 8.2	Gün Işığı ve Manzara-Manzara	0/1	%0
<b>TOPLAM</b>		<b>7/12</b>	<b>%58</b>

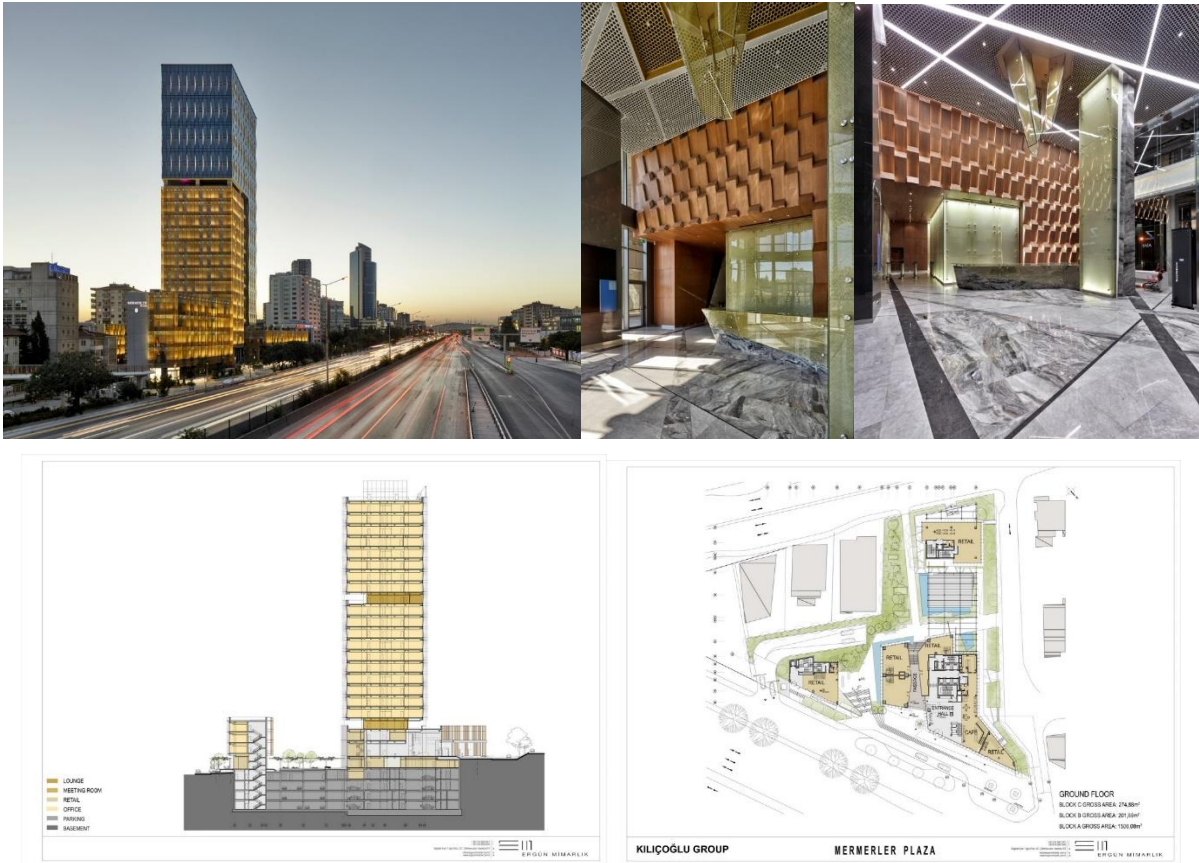
Tablo-1'de görüldüğü üzere Nida Kule Göztepe 12 puan üzerinden 7 puan almıştır.

- Arttırılmış havalandırma, inşaat sürecinde iç mekân hava kalitesi yönetim planı, düşük emisyonlu malzemele- yapııştırıcılar ve sızdırmazlık malzemeleri ve boya ve kaplamalar, iç mekân kimyasal ve kirletici madde kontrolü, termal konfor tasarımı, gün ışığı ve manzara gün ışığı kredilerinden %100 başarı göstermiştir.
- Dış hava dağıtımı ve izleme, düşük emisyonlu malzemeler- döşeme sistemleri ve kompozit, ahşap ve tarımsal elyaf ürünleri, sistemlerin kontrol edilebilirliği- termal konfor kredilerinden puan alamamıştır.

#### 4.2. Mermerler Plaza A Blok

Anadolu yakasının önemli ticaret merkezlerinden olan Kadıköy Kozyatağı'nda, E-5 Otoyolu ile Bayar Caddesi'nin arasında konumlanmıştır. Ergün mimarlık tarafından tasarlanan, toplamda 32.000 M<sup>2</sup> inşaat alanına sahip proje 2015 yılında tamamlanmıştır. E-5 Otoyolu üzerinde konumlanan binanın görünürlüğü oldukça yüksektir. Mermerler Plaza, çevredeki yapı ve yol örüntüsünü öncelikle göz önünde bulundurarak tasarlanmış bir ofis binasıdır, bu da onun mimari karakterini ve yerleşim ilkelerini belirlemiştir (Ergün Mimarlık, 2024). Yapı, iki aşamalı olacak şekilde planlanmıştır. Bayar Caddesi tarafındaki blok, caddenin yükseklik ortalamasına uygun olarak daha az katlı tasarlanmıştır. E5 tarafında ise, çevredeki benzer yapılar dikkate alınarak binanın daha yüksek bir şekilde inşa edilmesi tercih edilmiştir (Şekil 4). Arsanın zemini, duvarlarla çevrili içe dönük bir avlu olmaktan ziyade, semt sakinlerine açık bir kentsel mekân olarak planlanmaktadır. Binanın iç mekân çevre kalitesi kriterinden puan kazanmasını sağlayan uygulamalar (Emlak Kulisi, 2012);

- Cephede delikli alüminyum levhalardan yapılmış taba renkli güneş engelleyiciler bulunmaktadır,
- Isı kontrollü, açılabilir, yüksek kaliteli ithal cam cephe sistemleri kullanılmaktadır,
- Kirli havayı emerek iç mekandaki oksijen seviyesini dengeleyen sistemler kullanılmıştır.
- Kat bahçeleri çalışanlara açık havada sosyalleşme alanı sağlayabilecek yeşil bir alan olarak tasarlanmıştır,
- Mermer zemin ve cam duvarlar arasındaki kontrast, binanın nefes almasını sağlamaktadır (Şekil 4).



Şekil 4: Mermerler Plaza A Blok görselleri (Archdaily, 03.07.2024).

Mermerler Plaza A blok 2016 yılında LEED v3 BD+C: Core and Shell türünden Altın (Gold) derecesinde sertifika

almıştır. İç mekân çevre kalitesi kategorisi kredilerinden aldığı puanlar tablolaştırılmıştır (Tablo 4).

**Tablo 4.** Mermerler Plaza A Blok skor kart verileri

[Veriler LEED'in resmi veri tabanından çekilmiştir (USGBC, 2024)].

KREDİ	İÇ MEKAN ÇEVRE KALİTESİ	MERMELER PLAZA A BLOK	Başarı Yüzdesi
<b>Ön Koşul 1</b>	Minimum İç Mekân Hava Kalitesi Performansı	Ön Koşul	Ön Koşul
<b>Ön Koşul 2</b>	Çevresel Sigara Dumani Kontrolü	Ön Koşul	Ön Koşul
<b>Kredi 1</b>	Dış Hava Dağıtım İzleme	0/1	%0
<b>Kredi 2</b>	Arttırılmış Havalandırma	0/1	%0
<b>Kredi 3</b>	İnşaat Sürecinde İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı	1/1	%100
<b>Kredi 4.1</b>	Düşük Emisyonlu Malzemeler- Yapıştırıcılar ve Sızdırmazlık Malzemeleri	0/1	%0
<b>Kredi 4.2</b>	Düşük Emisyonlu Malzemeler-Boya ve Kaplamalar	1/1	%100
<b>Kredi 4.3</b>	Düşük Emisyonlu Malzemeler-Döşeme Sistemleri	0/1	%0
<b>Kredi 4.4</b>	Düşük Emisyonlu Malzemeler- Kompozit Ahşap ve Tarımsal Elyaf Ürünleri	0/1	%0
<b>Kredi 5</b>	İç Mekân Kimyasal ve Kirletici Madde Kontrolü	0/1	%0
<b>Kredi 6</b>	Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği-Termal Konfor	0/1	%0
<b>Kredi 7</b>	Termal Konfor Tasarımı	1/1	%100
<b>Kredi 8.1</b>	Gün Işığı ve Manzara-Gün Işığı	1/1	%100
<b>Kredi 8.2</b>	Gün Işığı ve Manzara-Manzara	1/1	%100
<b>TOPLAM</b>		<b>5/12</b>	<b>%42</b>

Tablodan görüldüğü üzere mermerler plaza 12 puan üzerinden 5 puan almıştır.

- İnşaat sürecinde iç mekân hava kalitesi yönetim planı, düşük emisyonlu malzemeler- boya ve kaplamalar, termal konfor tasarımı, gün ışığı ve manzara- gün ışığı ve manzara kredilerinden %100 başarı göstermiştir.
- Dış hava dağıtım izleme, arttırılmış havalandırma, düşük emisyonlu malzemeler-yapıştırıcılar ve sızdırmazlık, düşük emisyonlu malzemeler- döşeme sistemleri, düşük emisyonlu malzemeler kompozit, ahşap ve tarımsal elyaf ürünleri, iç mekân kimyasal ve kirletici madde kontrolü, sistemlerin kontrol edilebilirliği- termal konfor kredilerinden puan alamamıştır.

#### 4.3. Business İstanbul A-B-C Blok

Toplam inşaat alanı 270.000 m<sup>2</sup> inşaat alanıyla 6 bloktan oluşan Business İstanbul projesinin ilk fazı 117.000 m<sup>2</sup> alanıyla A, B ve C bloktur (Business İstanbul, 03.07.2024) (Şekil 5). 2017 yılında ilk fazı biten proje Efekt Mimarlık tarafından tasarlanmıştır. Binanın iç mekân çevre kalitesi kriterinden puan kazanmasını sağlayan uygulamalar (Emlak Yaşam, 2017)

- İç ortam hava kalitesini iyileştirmek için düşük uçucu organik bileşik içerikli yapıştırıcılar ve boyalar kullanılmaktadır,
- İç mekân çevre kalitesini kontrol etmek amacıyla, bina girişlerine yakın alanlarda sigara kullanımı yasaklanmıştır,
- Yüksek standartlarda mekanik havalandırma sistemi ile havalandırma ve termal konfor sağlanmaktadır,
- İç mekân kullanımına uygun yüksek verimli VRV mekanik havalandırma sistem kullanılmıştır,
- Kanserojen içeriği düşük boya ve kaplamalar gibi uygulama malzemeleri tercih edilmiştir,
- Ofis alanlarının %75'inde gün ışığından faydalanılarak aydınlatma sağlanmaktadır,
- Ofis alanlarının %90'ı manzaralı olacak şekilde projelendirilmiştir.

Business İstanbul A-B blok 2015 yılında LEED v3 BD+C: Core and Shell türünden Platin derecesinde sertifika almıştır. Business İstanbul C blok ise 2015 yılında LEED v3 BD+C: Core and Shell Altın (Gold) derecesinde sertifika almıştır. İç mekân ve hava kalitesi kategorisi kredilerinden birebir aynı puanları almaları nedeniyle veriler tek bir tablo üzerinden sunulmuştur (Tablo 5).

**Tablo 5.** Business İstanbul A-B-C Blok skor kart verileri

[Veriler LEED'in resmi veri tabanından çekilmiştir (USGBC, 2024)].

KREDİ	İÇ MEKAN ÇEVRE KALİTESİ	BUSINESS IST. A-B-C Blok	Başarı Yüzdesi
<b>Ön Koşul 1</b>	Minimum İç Mekân Hava Kalitesi Performansı	Ön Koşul	Ön Koşul
<b>Ön Koşul 2</b>	Çevresel Sigara Dumanı Kontrolü	Ön Koşul	Ön Koşul
<b>Kredi 1</b>	Dış Hava Dağıtım İzleme	1/1	%100
<b>Kredi 2</b>	Arttırılmış Havalandırma	1/1	%100
<b>Kredi 3</b>	İnşaat Sürecinde İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı	1/1	%100
<b>Kredi 4.1</b>	Düşük Emisyonlu Malzemeler- Yapıştırıcılar ve Sızdırmazlık Malzemeleri	1/1	%100
<b>Kredi 4.2</b>	Düşük Emisyonlu Malzemeler-Boya ve Kaplamalar	1/1	%100
<b>Kredi 4.3</b>	Düşük Emisyonlu Malzemeler-Döşeme Sistemleri	1/1	%100
<b>Kredi 4.4</b>	Düşük Emisyonlu Malzemeler- Kompozit Ahşap ve Tarımsal Elyaf Ürünleri	0/1	%0
<b>Kredi 5</b>	İç Mekân Kimyasal ve Kirletici Madde Kontrolü	1/1	%100
<b>Kredi 6</b>	Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği-Termal Konfor	1/1	%100
<b>Kredi 7</b>	Termal Konfor Tasarımı	1/1	%100
<b>Kredi 8.1</b>	Gün Işığı ve Manzara-Gün Işığı	1/1	%100
<b>Kredi 8.2</b>	Gün Işığı ve Manzara-Manzara	1/1	%100
<b>TOPLAM</b>		<b>11/12</b>	<b>%92</b>

Tablodan görüldüğü üzere Business İstanbul A, B, C Blok 12 puan üzerinden 11 puan almıştır.

- Dış hava dağıtım izleme, arttırılmış havalandırma, inşaat sürecinde iç mekân hava kalitesi yönetim planı, düşük emisyonlu malzemeler-yapıştırıcılar ve sızdırmazlık, düşük emisyonlu malzemeler- boya ve kaplamalar, düşük emisyonlu malzemeler- döşeme sistemleri, iç mekân kimyasal ve kirletici madde kontrolü, sistemlerin kontrol edilebilirliği- termal konfor, termal konfor tasarımı, gün ışığı ve manzara- gün ışığı ve manzara kredilerinden %100 başarı göstermiştir.
- Düşük emisyonlu malzemeler kompozit, ahşap ve tarımsal elyaf ürünleri, kredisinden puan alamamıştır.

**Şekil 5:** Business İstanbul A, B, C Blok Cephe Görself (Business İstanbul, 03.07.2024)**Şekil 6:** Business İstanbul A, B, C Blok iç mekân görselferi (Kişisel Arşiv, 2024)

## 4.4. LEED Sertifikalı Ofis Yapılarının Karşılaştırmalı Analizi

Ofis yapılarının iç mekân çevre kalitesi kategorisindeki kredilerden aldıkları puanlar Tablo 6’da listelenmiş ve her bir kredi için başarı yüzdeleri hesaplanmıştır.

**Tablo 6.** Ofis yapılarının iç mekân çevre kategorisi üzerinden karşılaştırılması.  
[Veriler LEED’in resmi veri tabanından çekilmiştir (USGBC, 2024)].

İÇ MEKAN ÇEVRE KALİTESİ	PROJELER					
	NİDAKULE GÖZTEPE	BUSINESS İST. A BLOK	BUSINESS İST. B BLOK	BUSINESS İST. C BLOK	MERMELER PLAZA A BLOK	BAŞARI YÜZDESİ
<b>Kredi 1</b> Dış Hava Dağıtım İzleme	0/1	1/1	1/1	1/1	0/1	%60
<b>Kredi 2</b> Arttırılmış Havalandırma	1/1	1/1	1/1	1/1	0/1	%80
<b>Kredi 3</b> İnşaat Sürecinde İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	%100
<b>Kredi 4.1</b> Düşük Emisyonlu Malzemeler- Yapıştırıcılar ve Sızdırmazlık Malzemeleri	1/1	1/1	1/1	1/1	0/1	%80
<b>Kredi 4.2</b> Düşük Emisyonlu Malzemeler-Boya ve Kaplamalar	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	%100
<b>Kredi 4.3</b> Düşük Emisyonlu Malzemeler-Döşeme Sistemleri	0/1	1/1	1/1	1/1	0/1	%60
<b>Kredi 4.4</b> Düşük Emisyonlu Malzemeler- Kompozit Ahşap ve Tarımsal Elyaf Ürünleri	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	%0
<b>Kredi 5</b> İç Mekân Kimyasal ve Kirletici Madde Kontrolü	1/1	1/1	1/1	1/1	0/1	%80
<b>Kredi 6</b> Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği-Termal Konfor	0/1	1/1	1/1	1/1	0/1	%60
<b>Kredi 7</b> Termal Konfor Tasarımı	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	%100
<b>Kredi 8.1</b> Gün Işığı ve Manzara-Gün Işığı	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	%100
<b>Kredi 8.2</b> Gün Işığı ve Manzara-Manzara	0/1	1/1	1/1	1/1	1/1	%80
<b>TOPLAM</b>	<b>7/12</b>	<b>11/12</b>	<b>11/12</b>	<b>11/12</b>	<b>5/12</b>	<b>%75</b>

İncelenen LEED sertifikalı 5 ofis yapısıyla ilgili elde edilen bulgular USGBC’nin 2014 yılında yayınladığı, v3 BD+C: Çekirdek ve Kabuk (Core & Shell) Referans Rehberi baz alınarak aşağıda listelenmiştir;

- Nida Kule Göztepe, Business İstanbul A, B ve C blok ASHRAE 62.1-2004 standartlarına uyarak %30 taze hava girişi sağladıkları için “Arttırılmış Havalandırma” kredisinden başarılı olmuştur. Başarı yüzdesi %80’dir (Tablo 6).
- Tüm ofisler hem inşaat hem de kullanım döneminde havalandırma ünitelerine uygun filtreler taktığı ve tüm filtrelerin kullanıcılar yerleşmeden önce değiştirdiği aynı zamanda SMACNA prensiplerine göre belirlenen kontrol ve ölçüm değerlerinin sağladığı ve arazi üzerinde depolanan malzemelerin nemden korunmasına dikkat ettiği için “İnşaat Sürecinde İç Mekân Hava Kalitesi” kredisinden başarılı olmuştur. Başarı yüzdesi %100’dür (Tablo 6).
- Nida Kule Göztepe, Business İstanbul A, B ve C blok “Düşük Emisyonlu Malzemeler- Yapıştırıcılar ve Sızdırmazlık Malzemeleri” kredisinde başarı göstermiştir. Business İstanbul B, B ve C blok ofislerinde bu kredi için düşük uçucu organik bileşik içerikli yapıştırıcı ve boyalar kullanılarak iç ortam hava kalitesi iyileştirilmiştir. Nida Kule ise düşük emisyonlu, çevre dostu inşaat malzemesi kullanımına özen göstermiştir. Başarı yüzdesi %80’dir (Tablo 6).
- Tüm ofisler düşük emisyonlu boya ve kaplama malzemesi kullanıp ve bu malzemelerin düşük emisyonlu olup olmadığını bildirip ve raporladığı için “Düşük emisyonlu malzeme kullanımı Boya ve Kaplamalar” kredisinden başarı göstermiştir. Business İstanbul A, B ve C Blok Kanserojen içeriği düşük boya ve kaplamalar gibi uygulama malzemeleri tercih etmiştir. Başarı yüzdesi %100’dür (Tablo 6).
- Business İstanbul A, B ve C Blok “Düşük Emisyonlu Malzemeler-Döşeme Sistemleri” başarı sağlamıştır. Başarı yüzdesi %60’dır (Tablo 6).

- Tüm ofisler “Düşük Emisyonlu Malzemeler- Kompozit Ahşap ve Tarımsal Elyaf Ürünleri” başarısız olmuştur. Başarı yüzdesi %0’dır (Tablo 6).
- Nida Kule Göztepe, Business İstanbul A, B ve C blok iç mekânda kullanılan malzemelerin kimyasal ve kirletici madde kullanımına dikkat ettikleri için “İç Mekân Kimyasal ve Kirletici Madde Kontrolü” kredisinde başarı sağlamıştır. Başarı yüzdesi %80’dir (Tablo 6).
- Business İstanbul A, B ve C Blok bireysel kullanıcıların, kendi çevrelerindeki hava sıcaklığı, hızı veya nem değerlerinden en az birini ayarlayabilmesine imkân tanıyan sistemler kullandığı için “Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği-Termal Konfor” kredisinden başarılı olmuştur. Başarı yüzdesi %60’dır (Tablo 6). Yapılan çalışmayla termal konforun iş performansları üzerinde en büyük etkiye sahip faktör olduğu göz önünde bulundurulduğunda bu kredinin üzerinde daha çok durulabilir.
- Tüm ofisler HVAC sistemlerinde yüksek verimli VRF, VRF sistemi kullandığı için “Termal Konfor Tasarımı” kredisinden başarılı olmuştur. Başarı yüzdesi %100’dür (Tablo 6).
- Tüm ofisler “Gün Işığı ve Manzara-Gün Işığı” başarılı olmuştur. Nida Kule Göztepe, bina cepesinde ve iç mekân tasarımının kullanıcıların gün ışığından maksimum düzeyde yararlanmasına imkân tanınması için bilgisayar simülasyonu ile hesaplamalar yapmıştır. Business İstanbul A, B ve C Blok ise ofis alanlarının %75’inde gün ışığından faydalanılarak doğal aydınlatmayla sağlanmaktadır. Başarı yüzdesi %100’dür (Tablo 6).
- Business İstanbul A, B ve C blok, Mermerler Plaza “Gün Işığı ve Manzara-Manzara” kredisinde başarılı olmuştur. Mermerler Plaza’da kat bahçeleri yaratılmış ve ofis alanları bu yöne bakacak şekilde planlanmıştır. Business İstanbul A, B ve C blok ise ofis alanlarının %90’ı manzaralı olacak şekilde projelendirilmiştir. %80’dir (Tablo 6).

Ofis yapıların karşılaştırılmalı olarak gösterildiği tablo 6’da başarı yüzdeleri krediler özelinde değerlendirildiğinde;

- İnşaat Sürecinde İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı, Düşük Emisyonlu Malzemeler-Boya ve Kaplamalar, Termal Konfor Tasarımı, Gün Işığı ve Manzara-Gün Işığı kredilerinde %100 başarı gösterilmiştir.
- Arttırılmış Havalandırma, Düşük Emisyonlu Malzemeler- Yapıştırıcılar ve Sızdırmazlık Malzemeleri, İç Mekân Kimyasal ve Kirletici Madde Kontrolü, Gün Işığı ve Manzara-Manzara kredilerinde %80 başarı gösterilmiştir.
- İç mekân çevre kalitesi kategorisindeki genel başarı oranı ise %75’tir.
- Dış Hava Dağıtım İzleme, Düşük Emisyonlu Malzemeler-Döşeme Sistemleri, Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği-Termal Konfor kredilerinde %60 başarı gösterilmiştir.
- Düşük Emisyonlu Malzemeler- Kompozit Ahşap ve Tarımsal Elyaf Ürünleri kredisinde ise ofislerin hiçbiri başarı gösterememiştir.

Genel olarak tüm ofisler iç mekân çevre kalitesi kategorisinden %75 seviyesinde bir başarı göstermiştir. Nida Kule Göztepe %58 seviyesinde ortalama üstü, Mermerler plaza %42 seviyesinde ortalama altı, Business İstanbul A, B ve C blok ise %92 seviyesinde oldukça yüksek bir başarı göstermiştir. 3 ofis yapısının da puan alamadığı “Düşük Emisyonlu Malzemeler- Kompozit Ahşap ve Tarımsal Elyaf Ürünleri” kredisidir.

Kömürlü ve Özdemir (2023) yaptıkları araştırmaya göre iç mekân çevre kalitesi kategorisinin en az önem verilen kategoriden biri olduğu sonucuna ulaşmıştır. Düşük puan alınan kredilerden biri olan “Düşük Emisyonlu Malzeme-Karma Ahşap ve Agrifiber Ürünler” için başarı oranının düşük olması nedenini VOC içeren malzemelerin kullanımı, yapı malzemesi sektörüyle dolaylı olarak ilişkilendirilebileceği belirtilmektedir. Genellikle mobilya, parke ve seramik gibi ürünlerin yüzeylerine aşınmaya karşı etkili uygulanan bazı malzemeler VOC salınımına neden olabildiği bilinmektedir. Bu malzemeler hava sıcaklığı arttıkça daha fazla VOC salınımı yapabilmektedir. Yeterince havalandırılmayan iç mekanlar, düşük iç hava kalitesine neden olup insanları doğrudan etkileyebilmektedir (Kömürlü & Özdemir, 2021; Ghaffarianhoseini ve ark., 2018). Bu nedenle de dikkat edilmesi gereken bir kredidir.

#### 4. SONUÇ

Sürdürülebilir mimarlık, çevresel duyarlılık ve enerji verimliliği temelinde şekillenerek, doğal kaynakların etkin kullanımını, çevre dostu uygulamaları ve kullanıcıların sağlık ile refahını artırmayı hedeflemektedir. Özellikle büyükşehirlerde artan nüfus yoğunluğu ve bina sayısının çevresel ve sosyal sorunlara yol açması, sürdürülebilir ofis yapılarının önemini daha da artırmaktadır. Bu bağlamda, LEED gibi sertifikasyon sistemleri, yapıların sürdürülebilirlik performansını değerlendirerek standartlar belirlemekte ve yaygın olarak kabul görmektedir.

LEED kategorilerinden olan iç mekân çevre kalitesi (IEQ) ve ofis yapıları makaledeki çalışma konularıdır. İç mekân çevre kalitesi ofis binalarında hava kalitesi, termal konfor, akustik performans, aydınlatma ve ergonomi gibi faktörleri içermekte ve çalışanların sağlık, konfor ve iş performansı üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Bu yüzden, ofis yapılarında iç mekân çevre kalitesinin optimize edilmesi, sürdürülebilirlik açısından öneme sahiptir. Çalışmada sürdürülebilir mimarlık ve LEED, iç mekân hava kalitesi, sürdürülebilir ofislerle ilgili literatür taraması yapılmış ve kavramlar açıklanmıştır. Bu alanlarda daha önceden yapılan çalışmalar ve sonuçlarından bahsedilmiştir.

Çalışmada İstanbul Kadıköy ilçesinde bulunan LEED v3 BD+C: Çekirdek ve Kabuk sertifikalı 5 ofis yapısının "İç Mekân Çevre Kalitesi" kategorisindeki performansları incelenmiştir. İstanbul Kadıköy ilçesindeki LEED sertifikalı ofis yapılarını belirlemek için LEED'in USGBC resmî web sitesindeki veri tabanından tüm sertifikalı ofis yapıları listelenmiş ve skor kartlarına erişilmiştir. Çalışma kapsamında ele alınan ofis binalarının iç mekân çevre kalitesi, sahip oldukları skor kartları üzerinden karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve bu değerlendirme için nicel ve nitel veri analiz yöntemleri kullanılmıştır. Yapıların hangi LEED kredilerinde başarılı veya başarısız oldukları belirlenmiş ve durum analizi yapılarak çözüm önerileri geliştirilmiştir. Bu süreçte, ampirik bir araştırma yöntemi izlenerek çalışmanın sonuçları ortaya konulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre, ofislerin çoğu ASHRAE 62.1-2004 standartlarına uygun havalandırma sistemleriyle "Arttırılmış Havalandırma" kredisinden başarıyla yararlanmıştır. Ayrıca inşaat sürecinde iç mekân hava kalitesi yönetimi, düşük emisyonlu malzemelerin kullanımı, termal konfor tasarımı ve doğal aydınlatma gibi kriterlerde de önemli başarılar elde edilmiştir. Ancak, "Düşük Emisyonlu Malzemeler- Kompozit Ahşap ve Tarımsal Elyaf Ürünleri" kredisinde hiçbir ofis başarı elde edememiştir. Bu durumun VOC salınımı potansiyeli olan malzemelerin seçimindeki önemini vurgulayacak niteliktedir. İncelenen yapıların genel başarı oranı %75 seviyesindeyken, Nida Kule Göztepe ve Business İstanbul A, B ve C bloklarının daha ortalamadan daha yüksek başarı gösterdiği görülmüştür.

Sonuç olarak, LEED sertifikalı ofis yapıları, sürdürülebilirlik ve iç mekân kalitesi açısından önemli adımlar atmış olsa da gelecekteki yapı projelerinde daha fazla dikkat gerektiren noktaların belirlenmesi ve iyileştirilmesi gerektiği ortaya konmuştur. Bu çalışma, çevresel etkilerin azaltılması ve iç mekân sağlığına katkı sağlayacak uygulamaların teşvik edilmesi adına bir kaynak oluşturabilir.

### Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

### Yazar Katkısı Beyanı

Yazarlar eşit katkı sunmuştur.

### KAYNAKÇA

Archdaily (03.07.2024). Mermerler Plaza/ Ergun Architecture. <https://www.archdaily.com/794442/mermerler-plaza-ergun-architecture>

Beşken Karabıyıkoglu, İ. (2022). LEED Sertifikası Alması Planlanan Bir Ofis Binasının Altın ve Platin Sertifikası Alabilmesi İçin Gerekli Sistem ve Maliyetin Karşılaştırılması [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi] Yök Tez Arşivi <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>.

Business İstanbul (2017). İş Dünyasının Yeni Zirvesi Business İstanbul, <https://businessistanbul.com/>.

Çakır, G. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma Adına İklim Değişikliğinin Küresel Ölçekte İrdelenmesi. Sözlü Sunum, II. Uluslararası GreenAge Sempozyumu (26-27Nisan), MSGSÜ, İstanbul.

Çakır Kiasıf, G. & Selçuk, E. (2016). Yüksek Yapı Tasarımında Sürdürülebilir Yapım Sistemlerinin İncelenmesi, 4.Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi (3-5 Kasım), Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Çakır Kiasıf, G. (2019). Sürdürülebilir Yükseköğretim Yapıları, YAPI, 448, 30-39.

Çakır Kiasıf, G. (2022a). Evaluation of Indoor Environmental Quality in Sustainable Housing: Examples of LEED Certified Housing Projects in Izmir, XV TTMD International HVAC&R Technologies Symposium – Future and HVAC Systems, 20-23September, 108-113.

Çakır Kiasıf, G. (2022b). "Sürdürülebilir Ofis Yapılarında İç Mekân Çevre Kalitesinin Değerlendirilmesi: Ankara'daki LEED Sertifikalı Ofis Örnekleri", *Mimarlık Planlama ve Tasarım Alanındaki Uluslararası Araştırmalar II*, 97-110, Konya: Eğitim Yayınevi.



- Çakır Kiasıf, G. & Doran Taş, Y. (2023). The Effect of the Construction Industry on Global Warming and Solution Suggestions, 11th Global Conference on Global Warming (GCGW-2023), İstanbul, Turkey. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4662049> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4662049>
- Çakır Kiasıf, G. (2024). Sürdürülebilir Yapı Tasarımı. Z.Ö. Parlak Biçer (Ed.), *Mimarlıkta Yapı Bilgisi* (1.Baskı) içinde (s.335-363). Ankara: Akademisyen Kitabevi.
- Emlak Yaşam (03.07.2024). Business İstanbul LEED Platin sertifika adayı, <https://www.hepsiemlak.com/emlak-yasam/haberler/insaat-sektoru/business-istanbul-LEED-platin-sertifika-adayi>
- Erdoğan, N. Ş., Koç, İ. & Duru, M.O. (2024). Sürdürülebilir Mimari Tasarımın LEED Sertifikalı Yapılar Üzerinden Değerlendirilmesi. G. Çakır Kiasıf (Ed.), *Mimarlık Alanında Uluslararası Araştırmalar I* (1.Baskı) içinde (s.47-76). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Ergün Mimarlık (03.07.2024). Mermerler Plaza <https://www.ergunmimarlik.com.tr/proje-detay/MermerlerPlaza>
- Erol, İ., & Çakır Kiasıf, G. (2021). LEED Sertifikalı Ofis Binalarının Enerji ve Atmosfer Kriteri Açısından Değerlendirilmesi: Maslak Bölgesi Örneği. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 322-335. <https://doi.org/10.35193/bseufbd.887581>
- Gattupalli, A. (2024). Investing in Wellbeing: How Healthy Workspaces Drive Productivity and Profit, [https://www.archdaily.com/1018284/investing-in-wellbeing-how-healthy-workspaces-drive-productivity-and-profit?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab&ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com/1018284/investing-in-wellbeing-how-healthy-workspaces-drive-productivity-and-profit?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all), 10.06.2024
- Ghaffarianhoseini, A., AlWaer, H., Omrany, H., Ghaffarianhoseini, A., Alalouch, C., Croome, D. C., Tookey, J. (2018). Sick Building Syndrome: Are We Doing Enough?. *Architectural Science Review*, 61(3), 99-121. DOI: 10.1080/00038628.2018.1461060
- Gökşen, F., Güner, C., Koçhan A. (2017). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Ekolojik Yapı Tasarım Kriterleri. *Akademia Disiplinler arası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 92-107. ISSN: 2548-0987
- Groat, L., & Wang, D. (2013). *Architectural Research Methods*. Wiley.
- Kömürlü, R., Özdemir, F., (2023). Yeşil Bina Üretiminde LEED Sertifikalı Yeşil Ofislerin Karşılaştırılması, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 9(1), 264-278. <https://doi.org/10.21923/jesd.1151290>
- Lee, S., Y. & Guerin D., A. (2009). Indoor environmental quality differences between office types in LEED-certified buildings in the US, *Building and Environment* 45(5), May 2010, Pages 1104-1112. DOI: 10.1016/j.buildenv.2009.10.019
- Mohamed El Tohamy N., A. & Sabry H., M., K. & Faggal A., A. (2018). Argumentation for Impact of Indoor Environmental Quality on Users' Performance: Online Self-assessment Questionnaire. *Engineering Research Journal* 160 (December 2018) A20 – A32
- Nida Kule Göztepe (03.07.2024). LEED, [www.nidakulegoztepe.com/](http://www.nidakulegoztepe.com/)
- Riewoldt, O. (1994). *New Office Design*, Lawrence King Publishing.
- Saka, İ. (2011). Sürdürülebilirlik Açısından İstanbul'da Bir Ofis Binasının LEED Sertifikalandırma Sistemi Kapsamında Değerlendirilmesi [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi] Tez Yök Arşivi <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=YFD671050BAvWxq6ytxf0A&no=60h4HSxaz-xoDpXrMtdo3g>
- Sev, A. (2009). *Sürdürülebilir Mimarlık*, İstanbul: Yem Yayınları.
- Şimşek, E. (2012). Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Bina Olma Kriterleri "Kâğıthane Ofisproje Projesi Örneği", [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi] Yök Tez Arşivi <https://polen.itu.edu.tr/items/7422a9b1-26d4-4d7b-b8f5-d1e26b788d84>
- Sürücü, R., & Çakır Kiasıf, G. (2022). İstanbul'un Kuzeybatı Yönündeki Büyüme Sürecinin Sürdürülebilirlik Performansına İlişkin Algı Analizi. *Kent Akademisi*, 15(2), 681-706. <https://doi.org/10.35674/kent.1025957>
- Tuğlu Karşı, H., U. (2008). Sürdürülebilir Mimarlık Çerçevesinde Ofis Yapılarının Değerlendirilmesi ve Çevresel Performans Analizi İçin Bir Model Önerisi [Sanatta Yeterlilik Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi], Yök Tez Arşivi

<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=xGwEMcAHaZRbqj4yrUSrA&no=zxkd0vgAPFmU9ljNR6RHw>

- USGBC (2014). *LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction*, U.S. Green Building Council.
- USGBC. (2018). *Referance Guide For building Design and Construction*, U.S. Green Building Council.
- USGBC. (2020). *Understanding the changes: LEED 2009 to LEED v4.1*, U.S. Green Building Council.
- USGBC (10.06.2024). Projects, <https://www.usgbc.org/projects>
- Uruk, Z. F., & Külünkoğlu İslamoğlu, A. K. (2019). Breeam, Leed ve DGNB Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Standart Bir Konutta Karşılaştırılması. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*(15), 143-154. <https://doi.org/10.31590/ejosat.512291>
- Wu, Peng & Song, Y. & Wang, J. & Wang, X. & Zhao, X. & 3 He,Q. (2018) Regional Variations of Credits Obtained by LEED 2009 Certified Green Buildings—A Country Level Analysis, *Sustainability* 10, 20; doi:10.3390/su10010020
- Yahılı Kılıç, M. & Yahşi, S. (2019) Sürdürülebilir Enerji Kullanımının Yeşil Bir Ofise Uygulanması, *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 9 (3): 557-568, <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.512593>
- Yazar, H. K. (2006) Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Yöntem Önerisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi.
- Yeşil Bina Dergisi (2012) Nida Kule Göztepe Gold Aldı. <https://www.yesilbinadergisi.com/edergi/21/15/36/index.html>