

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.72>

Araştırma Makalesi

İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik Kavramı ve Leed Sertifikalı Mall of İstanbul Projesinin Aldığı Puan Kriterlerinin Değerlendirilmesi

Ceren AKBAY^{1*}, Sepanta NAİMİ¹

¹İstanbul Aydın Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul

*Sorumlu yazar: cerenakbay@stu.aydin.edu.tr

Geliş Tarihi: 25.02.2021

Kabul Tarihi: 28.03.2021

Özet

Dünyada ekolojik düzenin giderek yıpranması, iklimsel değişiklikler ve tükenen enerji kaynakları ile birlikte sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır. Bu kavram ile çevreye en çok zarar veren sektör olarak da inşaat sektöründe birçok çalışma yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalar sonrasında sürdürülebilirlik kavramının inşaat sektöründe yerini yeşil bina olarak tanımladığımız çevreye minimum zarar vermesi amaçlanan yapı tasarımları oluşturmuştur. Yeşil bina çalışmaları tüm dünyada farklı görüşler ve yasalar ışığında gerçekleştirilmeye devam etse de bunlardan birkaçı ciddi süreçle işletilen ve önemli ön koşullar bulunduran sertifika türleri mevcuttur. Bu çalışma kapsamında dünyada birçok ülke de benimsenen ve Türkiye de de örnekleri olan LEED sertifikasının puanlama alt birimlerinin açıklamaları yapılmış olup İstanbul da bulunan altın LEED sertifikasına sahip Mall Of İstanbul projesinin aldığı puanlar üzerinden analizi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Silaj, kalite, yem, karışım

The Concept of Sustainability in the Construction Sector and Evaluation of the Score Criteria of the Leed Certified Mall of İstanbul Project

Abstract

The concept of sustainability has emerged with increasingly wear off the ecological balance in the world, climatic changes and depleted energy sources. the sector that harms the environment the most is the construction sector which was needed to have many studies with this concept. after these studies, green building designs have been created, which aim to give minimum damage to the environment instead of the design of the sustainability concept. Although green building studies continue to be carried out with various opinions and in the light of laws all over the world, there are some kinds of certificates that operates with serious processes and have significant prerequisites. Leed certificate, which is adopted by many countries in the world and could be found some examples of it in Turkey, were explained by its subunits of scoring. Mall of İstanbul project that has Gold Leed certificate and located in İstanbul, has been analyzed well over the earned scores.

Keywords: Construction, Green Building, LEED, Mall Of İstanbul, Sustainability

GİRİŞ

Gelişen teknoloji, tüketim yapan bir toplum ve yaşam şartlarının gün geçtikçe değişmesi günümüzde enerji ihtiyacını her geçen gün arttırmaktadır. Fosil yakıtların kullanımının artması 1970’li senelerde yaşanan enerji krizi ile birlikte bu kaynakların çevre dostu olmadığı anlaşılmış ve yenilenebilir kaynaklara yönelim gereği olduğundan 1987 yılında Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu sunduğu raporda ilk defa ‘Sürdürülebilir Gelişme’ kavramını ilk defa gündeme getirmiştir (Dikmen, 2011).

İklim değişikliği ve dünyayı saran küresel ısınma sorunu için en büyük tehdidi oluşturan CO₂ salınımının %40’ı konvansiyonel binalar tarafından doğaya zarar verir. Yeşil binalar, sürdürülebilirlik kavramının inşaat sektöründe kullanılmaya başlanması ile ortaya çıkmıştır. Çevreye verilen zararların bu sektörde minimize etmeye çalışan bir proje kapsamı olup dünyada birçok yerde temel prensipleri benzer olan sertifikasyon sistemi ile geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Bu sertifika sistemlerinden en gelişmiş ikisi LEED ve BREEAM olarak bilinir. Her iki sisteminde ortak amacı insanlar için bir yaşam alanı oluştururken gelecek nesillerin yaşam alanlarının, enerji ihtiyaçlarının ve dünyada ki iklim değişikliğini göz önüne alarak doğaya zarar verecek malzeme ve uygulamalardan kaçınmaktır.

Dikmen (2011)’de yaptığı çalışmada yeşil binaların kendisinde bulundurması gereken fiziksel özelliklerden, dünya da ki örneklerinden ve Türkiye de uygulanabilirliğinin tartışılmasından ve sürdürülebilirlik kavramının inşaat sektöründeki yerinden aynı zamanda çevreyle inşaat sektörü arasındaki zarar grafiğinin azaltılmasına çok önem verilmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Bunu verdiği örnekler ile

doğrulamıştır (Dikmen,2011). Tosun, (2020)’de yaptığı çalışmada sürdürülebilirlik kavramının tanımlamaları ile birlikte ekonomik açıdan da eleştirilen bu sektörde bu kavramın kentleşme ile birlikte nasıl yürütüldüğünden bahsetmiştir. Bu yeni tanımlamanın nasıl olması gerektiğinden topluma katacağı özellikler üzerinde durmuştur (Tosun, 2020). Said, (2019)’ da yaptığı çalışmada; siyasi, akademik ve profesyonel kimliği olan kişiler ile anket çalışmaları yapmış ve diğer literatür taramaları ile birlikte Türkiye de olması gereken sertifikasyon sistemini ele almış bunun üzerine teoriler üretmiştir (Said, 2019). Çelik, (2009) yılında yaptığı çalışmada en yaygın sertifikasyon sistemi olan Leed in alt başlık kategorilerini incelemiş ve aynı zamanda Türkiye de enerji kazanımlı binalar için uygulanan yönetmelik, çalışan bakanlıklardan ve yaptıkları uygulamalara değinmiştir. Sonuç olarak Türkiye açısından LEED sertifika sürecinin nasıl işlediği hakkında ve uygulanabilirliğini tartışmıştır (Çelik, 2009).

Bu çalışma kapsamında sürdürülebilirlik kavramının inşaat sektöründeki yerine değinilecek LEED sertifikasının puan kategorilerinin açılımından ve İstanbul’da bulunan Mall Of İstanbul projesinin aldığı LEED sertifikasyonunun projenin sertifika kısıtları içerisinde incelenmesinden, aldığı puan üzerinden ve Türkiye’de uygulanabilirliği konusu işlenecektir.

Sürdürülebilirlik Kavramının İnşaat Sektöründeki Yeri

Dünya Doğayı Koruma Birliği(IUCN)’nin yayınladığı Dünya Doğa Şartına göre; “insanların kullandığı doğal kaynakları optimum sürdürülebilirliğini sağlayacak şekilde yönetmesini ama bu kaynaklar kullanılırken çevreye ve bu çevrede yaşayan canlı türlerinin bütünlüğünden

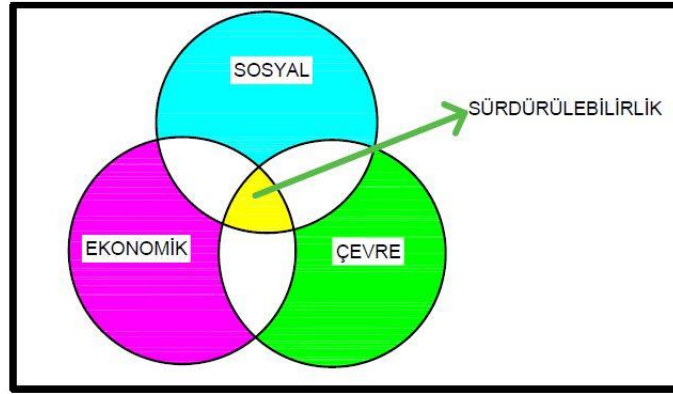
ödün vermeyecek şekilde yapılması beklenmektedir.” Bu açıklama sürdürülebilirlik kavramını ilk defa gündeme getirmiştir (Tosun, 2020).

Tükenebilen kaynaklar ile tüketim hızının fazla olduğu toplumlarda ekonomik gelişmenin sağlanabilmesi için yenilenebilir kaynakların kullanımına duyulan ihtiyaç sürdürülebilir kalkınmayı hedef olarak gösterir (Wallace, 2005).

Çeşitli yollar ile tanımlanan bu kavram en yaygın olarak 1987 senesinde Dünya Çevre ve Kalkınma

Komyonu’nu yapmıştır: “Sürdürülebilirlik geleceğin ihtiyaçlarını zedelemeyen günümüzün ihtiyaçlarını karşılamaktır” (Said, 2019).

Bu tanımlamalar değerlendirildiğinde sürdürülebilirliğin üç ana özelliği oldu söylenebilir. Çevresel, ekonomik ve toplumsal olarak birbirleri arasındaki etkileşimler çevrenin korunması, ekonomik ilerleme ve sosyal alanlar düşünülerek Şekil 1 de ki gibi bir küme kesişim noktası olarak şema görünümü verilebilir.



Şekil 1. Sürdürülebilirlik Şema Görünümü (Oral, 2020)

Sürdürülebilirlik kavramının mimari tasarıma uygulanması adı altında Yeşil Bina tanımı ile karşılaşmaktayız. Yapılan tanımlamalardan da anlaşılacağı üzere Sürdürülebilirlik genel ve birçok alanı etkilese de Yeşil Bina kavramı bu etkinin inşaat sektörüne yansımaları olarak kabul edilebilir.

Yeşil bina kavramını Vyas ve diğerleri inşaat çalışmalarının çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla tasarlanmış binalar olarak tanımlamışlardır (Vyas, Ahmed, Parashar, 2014). Çelik 2009’da ki çalışmasında sürdürülebilir binayı kullanım ömrü sırasında açığa çıkan

enerji ve su malzemelerinin tasarruflu olarak kullanılan aynı zamanda insan ve çevre üzerinde daha az zararlı etkiye sebep olacak şekilde planlanarak bir tasarım sonucu ortaya çıkarılan ürün olarak tanımlamıştır (Çelik, 2009). Dikmen 2011, çalışmasında sürdürülebilir yapı tasarımı üzerinde durmuş ve birkaç madde şeklinde olması gereken özelliklerinden bahsetmiştir. En dikkat çekenlerden birkaçına değinmek gerekirse;

- Mevcut kaynakların korunması, enerji tasarrufu, alternatif ve sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımının geliştirilmesi

- Binanın ömrü boyunca ve yapım aşamasındaki atık ve kirliliğin azaltılması, bakım ve onarım maliyetlerinin azaltılması

- Yenilenebilir yapı malzemelerinin kullanımının artması ve geri dönüşüme uygun olması ile çevreye duyarlı malzemelerin arttırılması (Dikmen, 2011).

Bunlar gibi birçok tanımlama yeşil bina kavramı altında düşünülebilir. Sürdürülebilir yapı tasarımı enerjiyi geri kazandırmayı ve verimli kullanmayı hedefler bu hedef kapsamında bir binanın bu ölçülerde değerlendirilebilmesi için uluslararası çalışmalar yapılmış ve dünyaca tanınan sertifikalar üzerinde geliştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında da dünyaca tanınan LEED sertifikasının detaylarından ve bu sertifikayı almış Mall Of İstanbul Projesinin detayları üzerinde durulacaktır.

Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri Ve Türkiye’de Uygulanabilirliği

İnşaat sektörü geliştirmekte olan ülkelerin en fazla yatırım yaptıkları ve ekonomik anlamda kalkınma sağladıkları önemli bir sektör olarak yer almaktadır. Küresel ekonomide ki durgunluk inşaat sektöründe aşağı yönde bir baskı yaratmaya sebep olsa da Türkiye ekonomisinin lokomotifleri olarak devam etmektedir.

2020 yılı itibari ile ulusal sertifika derecelendirmesi olan LEED ve BREEAM sertifikalarına ait Ülkemizde toplam 428 sertifikalı proje bulunurken bunlardan 388 i LEED, 40’ı BREEAM sertifikası aldığını görmekteyiz. Türkiye genelinden sanayinin başkenti olan İstanbul şehri değerlendirilmek istenildiğinde bu 428 sertifikalı projenin 319 u İstanbul da bulunmaktadır.

Türkiye’de inşaat sektöründeki sürdürülebilirlik kavramını geliştirmek amacıyla 2007’de kurulmuştur ve Dünya Yeşil Bina Konseyi altında Türkiye’yi

temsil eden tek kurumdur. ÇEDBİK’in Nisan 2020 itibari ile 100 üyesi bulunmaktadır.

ÇEDBİK’in amacı Türkiye’de sürdürülebilir yapı hizmetlerinin çoğalması için çalışmalar yapmak ve bunun ışığında gerekli eğitimler, pilot projeler hazırlamak gibi çalışmalarını mevcuttur. Dünyaca tanınan sertifikalar kendi ülkelerinin şartlarına göre hazırlanmışları için Türkiye’de uygulanması bazı zorluklar ile karşılaşılmasına sebep olur ve yeşil bina uygulamasını yapmak isteyen kuruluşlar yurtdışına yönelim gösterirler. Bu sebeple yatırımcıların, tasarımcıların, malzeme donanım tedarik zinciri oluşturan kuruluşların bu alanda daha çok çalışma yapmaları gerekmektedir(Sev, Canbay, 2009). ÇEDBİK bunun önüne geçmek için zamanla en önemli sertifika programları sayılabilecek olan BRE-GLOBAL, DGNB, USGBC kuruluşları ile iyi niyet anlaşmaları yapmıştır.

Uluslararası sertifikaların Ülkede de uygulanabilmesi için ÇEDBİK 2013’te birçok kuruluşun ve akademisyenin katılımı olduğu kongre de Yeşil Konut Sertifika Kılavuzu’nun tanıtımını yapmıştır(URL-1,2020). Böylece Türkiye’de kendi içerisinde bir yeşil bina kılavuzu elde etmiş olmaktadır.

LEED Sertifikasyon Sistemi

LEED ‘Leadership in Energy and Environmental Design’ cümlesinin baş harflerinin kısaltmasıdır. Türkçeye ‘Enerji ve Çevre Dostu Tasarımlarda İlerleme’ olarak çevrilmiştir. LEED sertifika sistemi USGBC kurumu tarafından oluşturulmuş yeşil binaların derecelendirilmesini sağlayan bir sertifika sistemidir. 1998 yılında yayınlanmıştır. Bakan 2016’ya göre LEED sertifikasının amacı inşaat sektöründe kullanılan malzeme ve yöntemlerin belirli bir zaman içerisinde

sürdürülebilirlik standartları çerçevesinde değiştirilmesi ve bu sayede çevreye en az zarar veren binaların yapılmasını sağlamaktır (Bakan, 2016). LEED sertifikasyon sistemi ilk çıktığı yıldan beri yıllar içinde farklı ihtiyaçlar doğrultusunda güncellemeler ile yeni sürümler ile güncellenmiştir. 1998 yılında 1-LEED pilot versiyonu ile başlayan süreç, 2005 yılında v2-LEED 2.0 versiyonunun ardından 2.1 ve 2.2 güncellemeleri uygulanmıştır. 2009 yılında v3-LEED 2009 versiyonu uzun yıllar kullanımda kalarak 2018 yılında v4-LEED ve 4.1 sürümü yayınlanmıştır (URL-2, 2020). Tez kapsamında incelenecek olan Mall Of Istanbul Projesi 2015 yılında v3-LEED 2009

versiyonu sertifikası almıştır. Bu sertifika kategorileri ve proje uyumluluğunun nasıl sağlandığı araştırılacaktır.

LEED sertifikasına sahip olan binalar Amerika Yeşil Binalar Konseyi'nin yaptığı araştırmalara göre,

- Enerji tüketiminde %25-50 arası tasarruf,
- Su tüketiminde %30-50 arası tasarruf,
- Bina bakım maliyetlerinde %20-30 arası düşüş sağlamaktadır.

Bu sertifika sisteminin 4 derecesi bulunmaktadır. Şekil 2' de bu sistemin puanlama aralıklarına göre derecelendirme sistemi verilmiştir.

Sertifikalı	(40-49 Puan)	
Gümüş	(50-59 Puan)	
Altın	(60-79 Puan)	
Platin	(80-110 Puan)	

Şekil 2. Leed Sertifikası Derecelendirme Sistemi

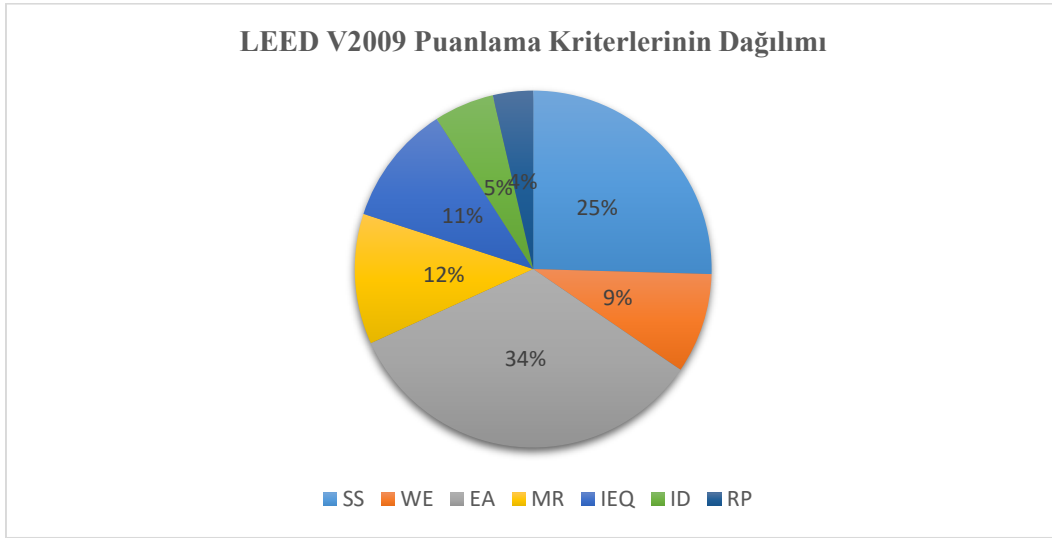
Şekil 2'de gösterilen puan aralıklarına ulaşabilmeleri için projelerin tasarım aşamalarından beri göz önünde bulundurmaları gereken kategoriler ve bu kategorilerin puanlama aralıkları mevcuttur. Bu çalışma kapsamında Mall Of İstanbul projesinin almış olduğu

LEED Sertifikasının 2009 tarihli yayınlanan sürümü üzerinden sistem kategorileri ele alınacaktır. Bu sistem üzerindeki puanlama kriterleri ve puanlama aralıkları Tablo 1'de gösterilmiştir

Tablo 1. LEED Sertifikası Puanlama Kriterleri

	SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİLER(SS)	28
	SU VERİMLİLİĞİ(WE)	10
	ENERJİ VE ATMOSFER(EA)	37
	MALZEME VE KAYNAKLAR(MR)	13
	İÇ ORTAM KALİTESİ(IEQ)	12
	İNOVASYON(ID)	6
	BÖLGESEL ÖNCELİK(RP)	6

Toplam 110 puan üzerinden değerlendirme yapılırken yapılan puanlamanın yüzdelik etki ağırlığı Şekil 3’de gösterilmiştir.

**Şekil 3.** LEED V2009 Sertifika sisteminin kategori puanlama yüzdelik ağırlıkları

Mall Of İstanbul Projesi'nin Leed Sertifikası Puan Kategorileri Arasındaki Aldığı Puanların Analizleri

Mall Of İstanbul Projesi LEED sertifikasından 60 puan alarak Gold LEED sertifikası almıştır. Tablo 2'de Projenin alt kategorilere göre aldığı puanlar gösterilmektedir.

Tablo 2. Mall Of İstanbul Projesinin LEED Sertifika Kriterlerinde Aldığı Puan Yüzdeleri

LEED KRİTERLERİ	Toplam Puan	MALL OF İSTANBUL Projesinin Aldığı Puanlar	%
Sürdürülebilir Arazi(SS)	28	20	%34
Su Verimliliği(WE)	10	8	%13
Enerji Ve Atmosfer (EA)	37	12	%20
Malzeme Ve Kaynaklar(MR)	13	6	%10
İç Ortam Kalitesi(IEQ)	12	5	%8
Inovasyon (ID)	6	5	%8
Bölgesel Öncelik(RP)	4	4	%7
Toplam	110	60	100

Sürdürülebilir Araziler

İnşaat yapım aşamasında ki kirliliğin önlenmesi, tarım arazilerinin ve doğal yaşam habitatlarının bozulmaması adına seçilecek arazi sürdürülebilirlik olgusunun ilk aşamasından beri önemini vurgulamaktadır. Mevcut arazi formunu da olabildiğince korumak, az zarar vererek binayı konumlandırmak çevreyle ilgili tasarım anlayışının önde gelen kıstaslarından biridir. Arazi analizlerinde en önemli nokta mevcut

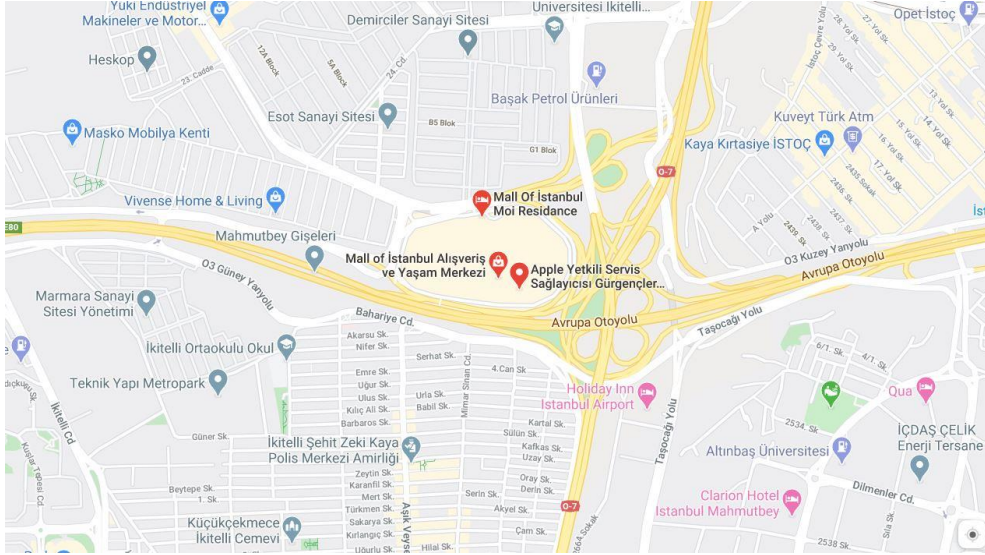
araziden gerektiği kadar doğru yararlanılması, bitki örtüsüne verilen zararın minimum da tutulması, binanın peyzajı binaların birbirlerine olan konumları, mesafeleri enerji korunumu açısından önemli faktörlerdir (Çelik, 2016). LEED sertifikasyon sistemi sürdürülebilir araziler başlığı altında birkaç alt başlık puanlandırma sistemine ayrılmıştır. Mall Of İstanbul projesinin bu alt başlıklarında aldığı puanlar Tablo 3'de listelenmiştir.

Tablo 3. Mall Of İstanbul Projesinin Sürdürülebilir Araziler Kategorisinde Aldığı Puanlar

Sürdürülebilir Araziler (SS)	
İnşaat Faaliyetlerinde Kirliliğin Engellenmesi	Gereklilik
Saha Seçimi	1/1
Gelişim Yoğunluğu Ve Yerleşim Alanı Bağlantısı	5/5
Kahverengi Alan Geliştirme	0/1
Alternatif Ulaştırma ve Toplu Ulaşım Erişim için Uygunluk	6/6
Alternatif Ulaştırma; Bisiklet Park Yeri Ve Soyunma Odaları	0/2
Alternatif Ulaştırma; Alternatif Yakıt Kullanan Ve Yakıt Verimli Araçlar	3/3

Alternatif Ulaşım; Park Kapasitesi	2/2
Arazilerin Geliştirilmesi; Habitatların Korunması	0/1
Arazilerin Geliştirilmesi; Açık Alanların Fazlaştırılması	1/1
Yağmursuyu Kontrolü Tasarımı; Miktarlarının Kontrolü	0/1
Yağmursuyu Kontrolü Tasarımı; Suyun Kalitesinin Kontrolü	0/1
Isı Adalarının Azaltılması; Çatısız Alanların Kontrolü	1/1
Isı Adalarının Azaltılması; Çatı Alanlarının Kontrolü	0/1
Işık Kirliliğinin Azaltılması	0/1
Kiracılar İçin Sürdürülebilir Tasarım Ve İnşaat Rehberi	1/1

Tablo 3’de gösterilen verileri Mall Of İstanbul’un bulunduğu konumu tanıtarak anlaşılabilir kılmak daha doğru olacaktır.



Şekil 4. Mall Of İstanbul Projesi Konum Görüntüsü



Şekil 5. Mall Of İstanbul Projesi Görseli(URL-4)

Mall Of İstanbul İstanbul iline bağlı Bağcılar İlçesinde Mahmutbey bölgesinde inşa edilmiştir. Mahmutbey ilçesi Şekil 4’de gösterilen bir alanında da belli olduğu üzere birçok sanayi sitesini barındıran bir bölgedir. İstanbul’un en önemli ana yol halterlerinden biri olan Avrupa Otoyolu ile Atatürk Bulvarının kesişim alanında yapılan Mall Of İstanbul çok önemli ulaşım ağına sahip bir alana konumlandırılmıştır. Proje özellikle çevresinde çok fazla endüstriyel bir alan bulunduğu için muhtemelen kirlenmiş olma ihtimali yüksek olan bir araziye çevreye duyarlı bir alan olarak geri kazandırdığı için önemli bir kalkınma projesi olarak da nitelendirilebilir. Ayrıca Mahmutbey’in merkezine ve dolayısıyla çeşitli toplu taşıma olanaklarına yakınlığı önemli bir ulaşım ağının olduğu bölgede konumlandırılması CO₂ emisyonlarının azalmasına destek olmaktadır.

Su Verimliliği

LEED sertifikasyon sisteminin ana kriterlerinden biri olarak kabul edilen su verimliliği sadece yeşil bina anlayışı için değil değişen iklim koşullarını da düşünerek bireysel olarak da herkesin önem vermesi gereken bir konu haline gelmiştir. LEED sertifika puanlama kriterleri ve gerekliliği bulunan ön koşulu peyzaj uygulamalarında su verimliliğini, geri dönüştürülebilir su yöntemleri ve yapılarda düşük su kullanımını teşvik eder. Reyhan ve Levent yaptıkları çalışma da LEED su verimliliği kriterlerini maddeler halinde aşağıdaki gibi açıklamışlardır:

- Su verimli yüksek peyzaj; geri dönüştürülebilir su kaynaklarının sulama kısmında kullanımını, yağmur suyunun toplanması ve yine peyzaj sulamasında kullanılmasını, düşük su ihtiyacı olan yerel bitki türlerinin seçimi,

- Yenilikçi atık su sistemleri; atık su ve yağmur sularının geri dönüştürülmesi,
- Daha az su kullanımı; su tüketen armatürlerin ve ekipmanların doğru seçimini kapsar(Gürbüz, Arıdağ, 2013).

Projenin su verimliliği altında bulunan kriterlerde aldığı puanlar Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Mall Of İstanbul Projesinin Su Verimliliği Kriterinde Aldığı Puanlar

Su Verimliliği (WE)	
Su Tüketiminin Azaltılması	Gereklilik
Su Tasarruflu Peyzaj	2/4
Yenilikçi Atık Su Teknolojileri	2/2
Su Kullanımının Azaltılması	4/4

Tablo 4’de görüldüğü gibi proje 10 puan üzerinden 8 puan olarak su verimliliği konusunda gerekli tedbirleri alan bir yatırım olduğu anlaşılmaktadır. Bina da su kullanımının azaltılması seçilen su armatürlerinin verimli tiplerden seçildiği, wc ekipmanlarının düşük su tüketen cinslerinden kullanıldığı aldığı tam puandan da anlaşılmaktadır. Düşük su ihtiyacı olan bitkilerin peyzaj uygulamasında seçimi ve yağmur suyu ile atık suların sulama kısmında kullanılması bina da kullanılan şebeke kaynaklı su miktarının azalmasında katkıda bulunmuştur. Proje de peyzaj uygulamalarını gerçekleştiren firma Geogreen teknolojisinden faydalanmıştır. Geogreen malzemesi, geotekstil koruyucu, kök tutucu folyo, drenaj levhası ve geotekstil filtreden oluşur. Yağmur suyunu bünyesinde koruması ve ihtiyaç duyulan zamanlarda kullanarak yeşil alanlar yaratması özelliğiyle drenaj yoğunluğunu azaltmaktadır. GeoGreen’in hava kirliliğini engellemesi, oksijen kalitesini yükselterek nefes almayı kolaylaştırması, ses izolasyonu sağlaması, toprak kazanımına yardımcı

olması, yapıyı koruması ve kollaması özellikleri de peyzaj projelerinde tercih edilme nedenleri arasındadır(URL-3,2020). Proje de 30.000 m2 alan da bu teknolojiye faydalanılmıştır ve bu yüksek metrajlı kısım bu şekilde olan bir uygulama olmasa idi su tüketimi alanında bu yüksek puanlama projeye kazandırılmayabilirdi.

Enerji Ve Atmosfer

Yeşil binaların en büyük amaçlarından biri yapıların enerji tüketimlerinin azaltılması ve kullanılan enerji performansının yükseltilerek işletim maliyetlerinde azaltma sağlamaktır. LEED sertifikasyon sistemi de bu amaç doğrultusunda gereklilik koyduğu ön koşulları ile bu kriterin olmazsa olmazlarını şart olarak göstermiştir. Aysun, Bülent ve Bahtiyar 2014’de yaptıkları çalışmada geleneksel yapılar ile yeşil binalar arasındaki enerji tüketimi arasındaki farklardan bahsetmişlerdir(Seven, Topbaşlı, Dursun, 2014). Geleneksel binalarda ısıtma, soğutma, aydınlatma ve ev aletlerinin harcadığı enerjinin %85’i fosil yakıt tüketiminden sağlanırken yeşil binalarda bu durum yer değiştirerek

rüzgâr ve güneş enerjisinden %75 yararlanıldığını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda rüzgâr, güneş enerjileri gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gibi yeşil binalarda kullanılan malzemelerinde geri dönüşümlü olmaları ve çevreye verdikleri CO₂ salınımlarının çok daha az olması atmosfere verilen zararın da yeşil binalarda engellenmeye çalışıldığını göstermektedir. Mall Of İstanbul projesinin 154 bin metrekare kiralanabilir alanı ve toplam 350 mağazası ile ihtiyacı olan ısıtma-soğutma kapasitesi 5.234 Kw olarak ölçülmüştür. Bu ihtiyaç, 30 adet Lennox

marka su soğutmalı paket klima ve toplam soğutma kapasitesi 40.930 kW olan 10 adet Decsa Kapalı Tip Aksiyel Fanlı Soğutma Kulesi ile sağlanmaktadır. Su soğutmalı paket klimalar sayesinde bina içerisinde kapalı alanlara da yerleştirilebildiği için bina dışındaki görüntü kirliliği de engellenmiş olmaktadır. Paket klimaların üfleme ve emiş fanları frekans kontrollü olarak seçildiğinden kısmi yüklerdeki enerji tüketimleri de azaltılmaktadır (URL-4). Projenin Enerji Ve Atmosfer kriterleri altında aldığı puanlar Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Mall Of İstanbul Projesi Enerji Ve Atmosfer kriterinde aldığı puanlar

Enerji Ve Atmosfer (EA)	
Bina Enerji Sistemlerini Devreye Alma	Gereklilik
Düşük Enerji Performansı	Gereklilik
Ana Soğutucu İdaresi	Gereklilik
Enerji Performansı Optimizasyonu	6/21
Yerinde Yenilenebilir Enerji	0/4
Geliştirilmiş Devreye Alma	0/2
Geliştirilmiş Soğutucu İdaresi	0/2
Ölçüm Ve Doğrulama-Temel Bina	3/3
Ölçüm Ve Doğrulama- Kiracı Alanları	3/3
Yeşil Enerji	0/2

Tablo 5’de belirtilen kısımlarda gereklilik olarak gösterilen enerji sistemlerini devreye alma, düşük enerji performansı ve ana soğutucu idaresi kıstaslarında binanın enerji sistemlerinin tasarım aşamasında ön görülen konulması gereken mekanizmaların projede ve şartname de belirtildiği özelliklerde olması ve gerekli hizmet ömrü boyunca düzenli bakım işlemlerinin yapılmasını kapsar. Ön koşul olarak verilen ana soğutucu

idaresi, iklimlendirme sistemlerinde kullanılacak ısı taşıyıcı akışkanlar içinde kloroflorokarbon gazı bulunmaması belirtilmiştir (Çelik, 2009). Projenin yerinde yenilenebilir enerji kıstasından hiç puan alamaması binanın ihtiyacı olan elektrik enerjisinin en az %1’ini bile kendisinin üretilmediğini göstermektedir. Yeşil enerji, binanın en az iki yıl boyunca tüketeceği elektriğin en az %35’inin sürdürülebilir kaynaklardan sağlanması gerektiğini

belirtir. Proje de bu alanda da hiç puan alınamaması bu şartında yerine getirilemediğinin göstergesidir.

Malzeme Ve Kaynaklar

Malzeme ve kaynaklar kriteri yapının inşaat kısmında ve tüm ömrü

boyunca kullanılacak malzemelerin geri dönüştürülebilir olmasını ve çevreye verdiği zararın minimum olarak belirlenmesini hedef almıştır. Mall Of İstanbul projesinin bu kriter de aldığı puanlar Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Mall Of İstanbul Projesinin Malzeme Ve Kaynaklar Kriterinde Aldığı Puanlar

Malzeme Ve Kaynaklar (MR)	
Geri Dönüştürülebilir Malzemelerin Depolanması Ve Toplanması	Gereklilik
Binanın yeniden kullanımı - mevcut duvarların, zeminlerin ve çatının bakımı	0/5
İnşaat Atıkları Yönetimi	2/2
Malzemelerin Tekrar Kullanımı	0/1
Geri Dönüştürülmüş İçerik	2/2
Yerel Malzeme Kullanımı	2/2
Sertifikalı Ahşap Kullanımı	0/1

Tablo 6 incelendiğinde öncelikle proje yeniden yapım işi olduğu için yeniden kullanılacak ya da onarım yapılacak alanın olmaması beş puan üzerinden hiç puan alınmadığını göstermektedir. Geri dönüştürülebilir malzemelerin usulüne uygun depolanıp geri dönüşüm alanlarına aktarılması yeterli gerekliliğin sağlandığını gösterirken proje de inşaat sırasında ortaya çıkan atıkların tekrar kullanılmasının yeterli olduğunu bu alt kıstas da aldığı tam puandan anlaşılmaktadır. Yerel malzeme kullanımına teşvik LEED sertifikası için önemli bir ayrıntıdır gerek ki yeşil bina anlayışı hem çevreye zarar vermeyen malzeme kullanımına yöneltse de ekonomik ve sosyal değerleri koruyan yapısına eşdeğer olarak yerel malzeme kullanımının önemini vurgulamaktadır.

İç Ortam Kalitesi

İnsanların zamanlarının birçoğunu kapalı alanlarda geçirdiği düşünülürse iç ortamların hava kalitesi

fazlasıyla önem taşımaktadır. Mall Of İstanbul projesi geniş bir avm alanı ve birçok kiracı alanı bulunduran hem ofis hem daire alanları mevcut karma bir projedir. İnsan trafiğinin çok yoğun olduğu bir alanda gerekli havalandırmalar ile iç mekân kalitesinin artırılması büyük önem taşır. İmren ve Latif yaptıkları çalışma da leed belgeli yeşil binalarda iç mekan kalitesinin detaylı incelemesini yapmışlardır. Bu çalışmada iç ortam kalitesinin amacı; bina içindeki kirletici etkiyi azaltmak, ısı konforu oluşturmak, temiz ve sağlıklı bir hava elde etmek ve bütün bunların sağlanması için kontrol sistemleri geliştirerek, bina içinde iç hava kalitesi dolayısıyla bireylerin sağlıklarını ve psikolojilerini maksimum seviyede tutup bireylerin sosyal faaliyetlerini engelleme durumunu ortadan kaldırmaktır şeklinde tanımlamışlardır(Orhan Ve Kaya, 2016). Tablo 7'de iç ortam kalitesi kriterinde Mall Of İstanbul Projesinin aldığı puanlar verilmiştir.

Tablo 7. Mall Of İstanbul Projesinin İç Ortam Kalitesinde Aldığı Puanlar

İç Ortam Kalitesi (IEQ)	
Minimum İç Ortam Kalitesi Performansı	Gereklilik
Çevresel Tütün Dumanı Kontrolü	Gereklilik
Dış Hava Dağıtım İzleme	0/1
Geliştirilmiş Havalandırma	1/1
İnşaat Sırasında İç Ortam Kalitesi Yönetim Planı	1/1
Düşük Salımlı Malzemeler- Yapışkan Ve Dolgu Macunları	1/1
Düşük Salımlı Malzemeler- Boyalar Ve Kaplamalar	1/1
Düşük Salımlı Malzemeler- Döşeme Sistemleri	0/1
Düşük Salımlı Malzemeler- Karma Ahşap Ve Agrifiber Ürünler	0/1
İç Mekân Kimyasal Ve Kirletici Kaynak Kontrolü	0/1
Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği- Sıcaklık Konforu	0/1
Tasarımda Sıcaklık Konforu	1/1
Gün Işığı Ve Manzara- Gün Işığı	0/1
Gün Işığı Ve Manzara- Manzara	0/1

İnovasyon

İnovasyon, diğer bir adıyla tasarımda yenilikçilik kriteri yukarıda belirtilen puanlamalar dışında ek kredi imkânları sunar. Bu kriter de Tablo 8’ de gösterildiği gibi 6 puan kazanılabilir. Bu

kriterde puan kazanmanın en önemli yolu LEED kıstaslarından puan alma hedefi dışında bina performansını yükseltmeyi amaçlayan yenilikçi tasarım fikirlerini içermektedir.

Tablo 8. Mall Of İstanbul Projesi İnovasyon Kriteri Altında Aldığı Puanlar

İnovasyon (ID)	
Tasarımda Yenilik	4
LEED Yetkili Profesyonel	1

Proje de LEED yetkili bir profesyonelin çalışması artı bir puan alınmasını sağlamıştır. Tasarımında yenilikçi anlayış taşıyan karma bir proje artı dört puan olarak bu alanda altı puan

üzerinden beş puan olarak bu kriteri iyi bir şekilde değerlendirdiğini göstermektedir. Şekil 6’da Mall Of İstanbul projesinin kuş bakışı görünüşü verilmiştir.



Şekil 6. Mall Of İstanbul Projesi Kuş Bakışı Görünümü (URL-5)

Bölgesel Öncelikli Krediler

USGBC'nin bölge konseyleri tarafından yapının bulunduğu bölgeye bağlı olarak o bölgeye özel çevresel kaygıları ve öncelikleri ele alarak bu

kriter de ön koşul olmadan altı puan ayırmışlardır ama en fazla dört puan alınabilecek şekilde yorumlanır. Bu bölümde projenin aldığı puanlar Tablo 9' da verilmiştir.

Bölgesel Öncelik (RP)	
Enerji Performansının Optimize Edilmesi	0/1
Arttırılmış Devreye Alma	0/1
Ölçüm Ve Doğrulama- Kiracı Alt Ölçümü	1/1
Su Tasarruflu Peyzaj	1/1
Yenilikçi Atık Su Teknolojileri	1/1
Su Kullanımının Azaltılması	1/1

SONUÇ

Günümüzde enerji kaynaklarının giderek azalması ve yüksek karbon emisyonlarının neden olduğu küresel ısınma tehdidine karşı yeşil binalar, sürdürülebilir tasarımlar gereklilik haline gelmiştir. Yeşil bina anlayışı sadece uygulama kısmıyla gerçekleşecek bir süreç değildir. Tasarım aşamasından teslim sürecine kadar düşünülmesi gereken bunun üzerinde çalışmaların yapılması gerektiği bir süreçtir. Tasarım

aşamasında alınması gereken kararlar ve prosedürler projeye yansıtılmadığında sonra ki süreçte yapının tükettiği enerjinin daha fazla olmasına yol açabilmektedir. Dünyaca kabul görmüş LEED sertifikasyonunun kriterlerinin açıklanmasını bu makale kapsamında Türkiye'de bir rol modeli olarak düşünülebilen büyük bir karma proje olan Mall Of İstanbul projesi üzerinde değerlendirilmiştir. Altın sertifikası alan projenin eksik yönleri tartışılmış olup

gelişmiş özellikleri vurgulanmıştır. LEED sertifika puanlama kriterlerinden de görüleceği üzere bu sertifika sistemi sürdürülebilir araziler, alternatif ulaşım, park alanları projede dikkat edici ölçüde yer ayrılan kısımlar olduğundan görüldüğü üzere o alanda aldığı puanında yüzde olarak da yüksek olduğunu görebiliriz. İstanbul Mahmutbey bölgesi ciddi ekonomik döngünün sağlandığı sanayi yerleşim alanlarının yoğun olduğu bir alandır. Mall Of İstanbul projesi, bu çevreye kazandırılmış yeşil alan, insanların konforlu ve sağlıklı zaman geçirebilecekleri iç ortam, bölge de hem ulaşım ağının canlanması hem de sanayileşmiş bir alanda yenilenebilir enerji üreten bir bina olarak sürdürülebilirlik olgusunun önemli bir sonucudur. Ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerin kesişimi olarak belirtilen sürdürülebilirlik olgusunun önemli bir örneği olmuştur. Türkiye de yeşil bina maliyetlerinin ilk yapım aşamasında yüksek olması birçok inşaat şirketinin düşüncesini olumsuz etkilemektedir. Ancak uzun vadede yeşil binalar, işletme maliyetlerinin düşük olması ile önemli kazanımlar sunmaktadır. Zamanla yetkili kuruluş de desteğinin artması ile yeşil binaların giderek önem kazanması ve yaygınlaşması ile tercih edilme önceliğinin de artması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- Bakan, H. 2016. Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin İstanbul Ölçeğinde Değerlendirilmesi, Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi
- Çelik, E. 2009. Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye’de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çelik, K. 2016. Leed Sertifika Sistemleri Ve Türkiye’deki Uygulamalarının Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dikmen, Ç.B. 2011. Enerji Etkin Yapı Tasarım Ölçütlerinin Örneklenmesi, Politeknik Dergisi, 14(2): 121-134.
- Gürbüz, R., Arıdağ, L. 2013. Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımı İçin Asla Ve Leed Kriterlerinin Karşılaştırılması, Beykent Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 6(2): 77–92.
- Karakurt-Tosun, E. 2009. Sürdürülebilirlik olgusu ve kentsel yapıya etkileri, Paradoks, Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi, 2: 1305-7979.
- Orhan, İ., H., Kaya, L., G., 2016. LEED Belgeli Yeşil Binalar ve İç Mekan Kalitesinin İncelenmesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Özel Sayı, 18-28.
- Oral, H., V. 2020, Sürdürülebilir Bina Tasarımı Ve Enerji Yönetimi Ders Notları, İstanbul
- Said, F.S., Harputlugil, T. 2019. A Research on Selecting the Green Building Certification System Suitable for Turkey, GRID- Mimarlık Ve Tasarım Dergisi, 2(1): 25-53.
- Seven, A., Topbaşlı, B., Dursun, B. 2014, Yeşil Yapı Konseptine Genel Bir Bakış, Electronic Journal of Vocational Colleges.
- Sev, A., Canbay, N. 2009. Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri, Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki, Sayı 329, 42-47.
- Vyas, S., Ahmed, S., Parashar, A. (2014). BEE (Bureau of energyefficiency) and Green Buildings, International Journal of Research, WCED UN World Commission on Environment and Development: Our common future, United Nations General Assembly document A/42/427, Oxford University Press. 1, 23 -32.

- Wallece, B. 2005. Becoming Part of the Solution - The Engineer's Guide to Sustainable Development, American Council of Engineering Companies.
- URL-1. <https://cedbik.org/tr/yesil-bina-7-pg/yesil-bina-degerlendirme-sistemleri-8-pg/cedbik-konut-sertifikasi-12-pg>, Erişim Tarihi; 10.04.2020
- URL-2. <https://www.usgbc.org/articles/usgbc-announces-extension-leed-2009#comment-4384>, Erişim tarihi;17.04.2020
- URL-3. <https://www.haberteknik.com.tr/mall-of-istanbulun-peyzajinda-30-000-m%C2%B2-geogreen-kullanildi/>, Erişim Tarihi; 16.05.2020
- URL-4. <https://www.raf.com.tr/urun/mall-of-istanbul-isitma-sogutma-ihtiyacini-form-urunleri-ile-sagliyor/4782>, Erişim Tarihi, 16.05.2020
- URL-5. http://www.torunlargo.com.tr/proje_goruntuleri_moi.php, Erişim Tarihi, 17.05.2020