

Comparison of Sustainable Sites Category in Various Versions of LEED Certification System

Ruveyda Komurlu
Department of Architecture, Faculty of Architecture and Design,
Kocaeli University, Kocaeli, Turkey
E-mail: ruveydakomurlu@gmail.com, ruveyda.komurlu@kocaeli.edu.tr

Beyza Ozengul
Architecture Program, Graduate School of Science and Engineering,
Kocaeli University, Kocaeli, Turkey
E-mail: beyzaozengul@gmail.com

Abstract

The emergence of factors, such as environmental pollution, global warming, etc. caused by industrialization, increasing population, and unsystematic urbanization, which threatens human and environmental health, has resulted in the introduction of the concept of sustainability with the Brundtland Report in 1987. In order to reinstate the ecological balance, the efficient use of energy has gained importance all over the world. Since then, this approach has emerged in every field possible. It has also emerged in the construction industry with various names such as green, sustainable and ecological, and in order to minimize the negative effects, some countries have developed various certification systems. Green buildings aim to maximize energy, water and materials savings while minimizing resource usage. Certification systems that have been developed are used for performing objective analysis based on preset evaluation criteria. Although categories in the certification systems vary, they are generally based on similar properties. In this study, the concept of sustainability, green buildings, BREEM, SBTool, Green Star, CASBEE, and LEED certification systems have been evaluated via a literature review. Following, the sustainable sites category of the LEED certification system's latest three versions i.e. v3, v4 and v4.1 have been compared.

Keywords: Sustainability, Green Building, LEED, Sustainable Sites, Location and Transportation

DOI: 10.7176/JSTR/6-11-06

LEED Sertifika Sisteminin Çeşitli Sürümlerinde “Sürdürülebilir Araziler” Kategorisinin Karşılaştırması

Özet

Sanayileşme, artan nüfus ve plansız kentleşme ile oluşan çevre kirliliği, küresel ısınma gibi insan ve çevre sağlığını tehdit eden durumlar sonucunda 1987’de Brundtland Raporu ile sürdürülebilirlik kavramı gündeme gelmiştir. Bozulan ekolojik dengenin yeniden sağlanması için tüm dünyada enerjinin etkin kullanımı önem kazanmaya başlamıştır. Gündeme geldiği günden bu yana üzerinde çokça durulan kavram tüm alanlarda karşımıza çıkmaktadır. İnşaat sektöründe de yeşil, sürdürülebilir ve ekolojik gibi çeşitli isimlerle de karşımıza çıkmış ve çevreye verilen zararı minimize etmek adına çeşitli ülkeler tarafından sertifika sistemlerinin geliştirilmesine neden olmuştur.

Yeşil binalar minimum kaynak kullanarak maksimum enerji, su ve malzeme tasarrufu yapmayı amaçlamaktadırlar. Ülkeler tarafından geliştirilen sertifika sistemleri de belirli değerlendirme ölçütleri kullanarak nesnel analizler yapmak için kullanılmaktadırlar. Sertifika sistemlerine ait kategoriler değişiklik gösterse de genellikle ortaktır. Bu çalışma kapsamında literatür taraması yapılarak

sürdürülebilirlik kavramı, yeşil binalar, BREEAM, SBTool, Green Star, CASBEE ve LEED sertifika sistemleri ele alınmış ve LEED sertifika sisteminin son üç versiyonu olan LEED v3, LEED v4 ve LEED v4.1 versiyonları üzerinden sürdürülebilir araziler kategorisi karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Yeşil Bina, LEED, Sürdürülebilir Araziler, Konum ve Ulaşım

1. Giriş

Sanayileşme, nüfus artışı ve değişen toplum yapısı ile oluşan plansız kentleşme yenilenemez enerji kaynaklarının azalmasına neden olmuştur. Ekolojik dengenin bozulmasıyla enerji kavramları gündeme gelmiş ve sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır (S. B. Erdede vd., 2014).

Sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkmasıyla doğanın ve doğal kaynakların gelecek kuşaklara aktarılacak şekilde kullanılması dünyaca önem kazanmıştır. Yapılan araştırmalara göre dünyadaki enerji tüketiminin %40'ının binalar tarafından kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır (WBCSD, 2009). Bu sebeple gündeme gelen sürdürülebilir bina tasarımları, çevreye verilen zararı en aza indirmeyi amaçlamaktadır.

Yeşil binalar üzerinde yapılan araştırmalar enerji kullanımının %24-%50 arasında, CO2 emisyonlarının %33-%39 arasında, su tüketiminin %30-%50 arasında, katı atık miktarının %70 oranında, bakım maliyetlerinin ise %13 oranında azalttığını göstermektedir (Erten, 2011).

Bir yapının yeşil bina olabilmesi için sürdürülebilir araziler, su ve enerji, malzeme kullanımı, iç mekan hava kalitesi, sağlık ve konfor, ulaşım, atık kontrolü, akustik ve kirlilik gibi kategorilerde yer alan belli kriterleri karşılaması gerekmektedir. Bu kategorileri objektif olarak değerlendirmek ve yeşil binaları yaygınlaştırmak amacıyla ülkeler kendi sertifika sistemlerini geliştirmektedirler. Bu sertifika sistemlerine LEED, BREEAM, SBTool, Green Star ve CASBEE sertifika sistemleri örnek olarak verilebilir.

Bu çalışmanın birinci bölümünde sürdürülebilirlik kavramı ele alınmış, kavramın ortaya çıkışı nedeninden ve tarihsel sürecinden bahsedilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde yeşil binaların tanımı yapılmış ve sertifika sistemlerinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümünde ise LEED sertifika sistemi ele alınmış olup, LEED v3, LEED v4 ve LEED v4.1 versiyonları sürdürülebilir araziler kategorisi üzerinden karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

2. Sürdürülebilirlik Kavramı

Endüstri devriminden sonra kentlerdeki hızlı nüfus artışı denetimsiz kentleşmeye sebep olmuştur. Endüstri devrimi ve denetimsiz kentleşme sonucunda doğal çevre zarar görmüş doğal çevre ile yapay çevre arasında denge bozulmuştur. Bozulan denge canlı türlerinin yok olması, iklim değişikliği, doğal kaynakların tükenmesi gibi küresel sorunları beraberinde getirmiştir (Osmançelebioğlu, 2015). Tüm bunların sonucu olarak gündeme gelen “Sürdürülebilirlik” kavramı ilk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanan “Ortak Geleceğimiz” Brundtland Raporunda, bugünün ihtiyaç ve beklentilerinin, gelecek nesillerin ihtiyaç ve beklentilerini karşılama olanaklarının göz önünde bulundurularak karşılanması şeklinde tanımlanmıştır.

Sürdürülebilirlik, bugünkü yapay ve doğal çevrenin korunması ile insanların ve kaynakların sürekliliğini hedeflemektedir (Tufan ve Özel, 2018). Doğal kaynaklara geri dönüşü olmayan zararlar vermemek ve doğal kaynakların görevlerini gelecekte de yerine getirebilecek halde gelecek nesle bırakmak olarak da tanımlanabilmektedir. Sürdürülebilir mimarlık ise gelecek kuşakları düşünerek enerji, malzeme, su ve araziye etkin kullanan, insanın konfor ve sağlığını dikkate alarak yapılan yapıların tümüdür.

Sürdürülebilirlik kavramının amacı, ekosistemdeki tüm canlıları korumak ve bugünkü nesil tarafından kullanılan enerji ve doğal kaynakları gelecek kuşaklara aktarmak olarak belirtilebilir (Yanar, 2017).

Sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkmasının ardından 1992 yılında Rio Bildirgesi ile “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramı gündeme gelmiştir (S. B. Erdede vd., 2014). Sürdürülebilir kalkınma, yaşayan insanların ihtiyaçlarını karşılarken doğal çevreyi tahrip etmeden gelecek kuşaklara aktarmaktır. Kalkınma ve çevre arasındaki dengeyi koruyarak, kalkınmadan bugünkü neslin olduğu kadar gelecek neslin de yaralanmasına imkân tanıyan bir anlayıştır (Tıraş, 2012). Sürdürülebilir kalkınmanın esas amacı, ekonomik, sosyal ve çevresel gelişmenin bütüncül bir şekilde ele alınarak, fırsatlardan bugünkü ve gelecekteki neslin eşit şekilde faydalanmasını sağlamaktır.

3. Yeşil Binalar ve Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

ABD'deki CO₂ emisyonu üretiminin %38'i, elektrik tüketiminin %71'i, enerji kullanımının %39'u, su tüketiminin %12'si ve endüstriyel olmayan atık üretiminin %40'ından binaların sorumlu olduğu tespit edilmiştir (Topçu 2010). İnşaat sektörünün ekonomiye, doğal çevreye ve insan sağlığına olumsuz yönde etkilerinin oldukça fazla olduğu görülmektedir.

Bu bağlamda inşaat sektörünün etkilerini azaltmak için “çevre dostu”, “çevreye duyarlı”, “ekolojik”, “sürdürülebilir”, “yeşil bina”, “enerji etkin bina” gibi kavramlar gündeme gelmiştir. Sürdürülebilir bina, yaşam döngüsü boyunca çevreye duyarlı, atık, kirlilik ve çevre üzerindeki olumsuz etkiyi azaltan, insan konfor ve sağlığını koruyan, kaynak ve malzemeleri etkin kullanan yapıdır. (Diker, 2016).

Yeşil binalar da yapıların insan ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla yapının arazi seçiminden başlayarak yaşam döngüsü süresince, bölgesel koşullara uygun, yenilenebilir enerji kaynaklarını, doğal ve atık üretmeyen malzemeleri kullanan, ihtiyacı kadar enerji harcayan çevreye duyarlı şekilde tasarlanan yapılar (Komurlu ve Sayın, 2019, Komurlu vd. 2013).

Yeşil binaların yaygınlaşmasını amaçlayarak farklı ülkelerde geliştirilen sertifikasyon sistemleri, yapıların çevre üzerindeki etkisinin nesnel olarak ölçülmesinde referans sağlamaktadır. Yeşil binalar belirlenen sürdürülebilirlik ölçütlerine göre sertifika almaktadır (Komurlu ve Arditi, 2017). Sertifikasyon sistemlerinde kullanılan ölçütler genellikle benzerdir. Arazi kullanımı, su kullanımı, enerji kullanımı, iç mekân kalitesi, sağlık ve konfor, malzeme ve kaynak kullanımı bu ölçütlerden bazılarını örnek olarak verilebilir (Çelik, 2009).

3.1. BREEAM Sertifika Sistemi

Sertifika sistemlerinin ilki olan BREEAM (Bina Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu - Building Research Establishment Environmental Assessment Method) sertifika sistemi 1990 yılında BRE (Building Research Establishment - Bina Araştırma Kurumu) önderliğinde İngiltere'nin koşulları düşünülerek geliştirilmiştir (Somalı ve Ilıcalı, 2009).

BREEAM, sertifikası alabilmek için sağlanması gereken kategoriler yönetim (ağırlık puanı %12), sağlık ve konfor (ağırlık puanı %15), enerji (ağırlık puanı %19), ulaşım (ağırlık puanı %8), su (ağırlık puanı %6), malzeme (ağırlık puanı %12,5), atıklar (ağırlık puanı %7,5), arazi kullanımı ve ekoloji (ağırlık puanı %10), kirlilik (ağırlık puanı %10), yenileşim (inovasyon) (ağırlık puanı %10) şeklindedir (BREEAM, 2016).

BREEAM sertifika sisteminde puanlama, kategorilerde bulunan her kriter için kredi yüzdesi hesaplanır, çevresel başlık puanını belirlemek için de kriterlerin kredi yüzdeleri ile başlık puanları çarpılır. Başlıklardan elde edilen toplam puan %100'dür. Bu puana yenileşim puanının da eklenmesiyle toplam puan %110 olmaktadır (Komurlu ve Onak, 2020).

Yapının BREEAM sertifikası alabilmesi için belirlenen kriterlerin en az %30'unu sağlaması gerekmektedir. BREEAM sertifika sitemleri Geçer (%30-%44), İyi (%45-%54), Çok İyi (%55-%69), Mükemmel (%70-%84) ve Olağanüstü (%85-%110) şeklinde derecelendirilir (Başdil Güneş, 2017).

3.2. SBTool Sertifika Sistemi

1998 yılında 14 katılımcı ile kurulan CBTool 2008 yılında katılımcı sayısını 21'e çıkartarak SBtool adını almıştır. SBTool sertifika sisteminin amacı yapıların değerlendirilmesi için genel bir değerlendirme çerçevesi oluşturmak ve ülkelerin bu çerçeveyi kendi ülkesel ve bölgesel koşullarına uyarlamasını sağlamaktır (Çelik, 2016).

Puanlama kategorileri; arsa seçimi, proje planlama ve geliştirme, enerji ve kaynak tüketimi, çevresel yükler, iç mekân hava kalitesi, hizmet kalitesi, sosyal ve ekonomik esaslar, kültürel ve algısal esaslardır (Çelik, 2016). Bu kategorilerin altında çok sayıda kriter bulunmaktadır. Bu kriterler ülkesel veya bölgesel uyarlamalar sonucu eklenip çıkartılabilmektedir. Bu uyarlamalar ile kriterler için ağırlık kat sayıları belirlenmektedir. İki aşamalı değerlendirmenin sonunda yapılar -1 olumsuz, 0 kabul edilir, 3 iyi uygulama ve 5 en iyi uygulama şeklinde puan almaktadırlar (Çelik, 2016).

3.3. CASBEE Sertifika Sistemi

CASBEE sertifika sistemi Japonya Sürdürülebilir Yapı Konsorsiyumu (JSBC) tarafından 2001 yılında geliştirilmiştir. CASBEE, “Binanın Performansı ve Çevresel Kalitesi” ve “Binanın Çevresel Yükleri” olarak iki ana kategori üzerinden puan vermektedir. Q, “Binanın performansı ve çevresel kalitesi”; İç

ortam kalitesi, Hizmet kalitesi, Arazi çevresi kriterlerinden, L, “Binanın çevresel yükleri” ise; Enerji, Malzeme ve kaynaklar ve Arazi dışındaki çevre kriterlerinden elde edilen puanların toplamıdır. Bu kategoriler üzerinden yapılan değerlendirmeler ile $Q/L=BEE$ şeklinde yapılan hesaplama ile yapıya beş farklı sertifika verilmektedir. Bu sertifikalar C (BEE 0,5’den az), B- (BEE 0,5-1,0), B+ (BEE 1,0-1,5), A (BEE 1,5-3,0) ve S (BEE 3,0 ve üzeri) şeklindedir (Şimşek, 2012).

3.4. Green Star Sertifika Sistemi

Green Star sertifika sistemi, Avustralya Yeşil Bina Konseyi (GBCA) tarafından 2003 yılında geliştirilmiştir. Green Star sertifika sisteminin puanlama kategorileri enerji, malzeme, iç mekân çevre kalitesi, ulaşım, yönetim, su, arazi kullanımı ve ekoloji, kirlilik ve yeniliktir. Yapının kategoriler üzerinden aldığı puanlar, bulunduğu bölgenin bölgesel koşullarına uygun olarak belirlenen ağırlık kat sayıları ile çarpılır. Bu sonuca inovasyon puanı eklenerek Green Star değerlendirmesi için toplam puan elde edilir (M. Anbarcı vd., 2012).

Green Star sertifika sisteminde kazanılan puanlar 1 ile 6 yıldız aralığında değerlendirilmektedir. Puanlama kategorilerini sağlayan yapılar minimum %45 başarı elde ederek 45-59 puan alarak 4 yıldızlı, 60-74 puan alarak 5 yıldızlı ve 75-100 puan alarak 6 yıldızlı Green Star sertifikası alabilmektedirler.

3.5. LEED Sertifika Sistemi

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design- Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik) sertifika sistemi 1998 yılında Amerikan USBCS (U.S. Green Building Council- Amerika Yeşil Binalar Konseyi) tarafından geliştirilmiştir. LEED sertifika sisteminin ilk versiyonu LEED v1 versiyonu 1998, LEED v2 versiyonu 2000, LEED v2.1 versiyonu 2002, LEED v2.2 versiyonu 2005, LEED v3 versiyonu ise 2009 yılında yayımlanmıştır. LEED v4 versiyonunun 2014 yılında geliştirilmesi ile 2016 yılında LEED v3 versiyonu kullanımdan kaldırılmıştır. 2020 yılında ise LEED v4.1 versiyonu geliştirilmiş ve LEED v4 versiyonu ile birlikte kullanılmaya başlanmıştır.

İlk versiyonu ile yalnız yeni yapılar için geliştirilen LEED ilerleyen süreçteki versiyonları ile farklı yapı türleri için de değerlendirme sistemleri geliştirmiştir. Bunlar; Yeni Yapılar ve Büyük Onarımlar (LEED-NC), Mevcut Yapılar (LEED-EB), Ticari İç Mekânlar (LEED-CI), Okullar (LEED-S), Mahalle Geliştirme Projeleri (LEED-ND), Konutlar (LEED-Homes) ve Alışveriş Merkezleri (LEED-Retail) olarak sıralanabilir (Komurlu, 2018) LEED v3 versiyonu sürdürülebilir araziler, suyun verimli kullanımı, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç mekan hava kalitesi, tasarımda yenilik ve yerel öncelik şeklinde yedi kategoriden oluşurken LEED v4’te bu kategorilere konum ve ulaşım ve bütünlük süreç kategorileri eklenmiştir.

LEED sertifika sisteminde sağlanan kategoriler ile en yüksek 110 kredi alınmaktadır. 40-49 kredi alan yapılar Sertifika, 50-59 kredi alan yapılar Gümüş sertifika, 60-79 kredi alan yapılar Altın sertifika ve 80-110 kredi alan yapılar Platin sertifika almaktadır.

LEED v3 versiyonu ile LEED v4 versiyonun puanlama kategorilerindeki değişikliğin karşılaştırıldığı Tablo-1 incelendiğinde “Sürdürülebilir Araziler” kategorisindeki puanlar göze çarpmaktadır. Puanlardaki değişikliğin sebebi ise LEED v3 versiyonunda “Sürdürülebilir Araziler” kategorisinde yer alan arazi seçimi, terk edilmiş endüstriyel alanların yeniden kullanılması, gelişme yoğunluğu ve toplum bağlantısı, alternatif ulaşım-toplu taşıma, alternatif ulaşım-bisiklet park alanları ve soyunma odaları, alternatif ulaşım-park kapasitesi ve alternatif ulaşım-düşük emisyonlu ve yakıt tasarruflu araçlar kredilerine mahalle için LEED kredisi eklenerek LEED v4 versiyonunda yeni bir kategori olan “Konum ve Ulaşım” kategorisi altında toplanmasıdır. Bu durumda LEED v3’te 26 puan olan “Sürdürülebilir Araziler” kategorisi LEED v4’te 10 puana düşmüştür, ayrıca “Konum ve Ulaşım” kategorisi de 16 puan olarak yeni bir kategori oluşturmuştur.

Tablo 1. LEED v3 Versiyonu ve LEED v4 Versiyonunun Puanlama Kategorileri

LEED v3 2009		LEED v4	
Puanlama kategorileri	Puan	Puanlama kategorileri	Puan
Karşılığı bulunmamaktadır.		Bütünleşik Süreç	1
		Konum ve Ulaşım	16
Sürdürülebilir Araziler	26	Sürdürülebilir Araziler	10
Suyun Verimli Kullanımı	10	Suyun Verimli Kullanımı	11
Enerji ve Atmosfer	35	Enerji ve Atmosfer	33
Malzeme ve Kaynaklar	14	Malzeme ve Kaynaklar	13
İç Mekan Hava Kalitesi	15	İç Mekan Hava Kalitesi	16
Tasarımda Yenilik	6	Tasarımda Yenilik	6
Yerel Öncelik	4	Yerel Öncelik	4

4. LEED Sertifika Sisteminde “Sürdürülebilir Araziler” Kategorisi

Arslan (2015) çalışmasına göre projenin sürdürülebilirliği için proje alanının seçimi ve yönetimi önemli faktörlerdir. Sürdürülebilir araziler kategorisi yapının çevreye vereceği zararı en aza indirmek amacıyla önceden kullanılıp terk edilmiş alanların yeniden kullanımına, biyoçeşitliliğin artması ve fiziksel aktivite alanları oluşturmak için açık alanlar yaratmaya teşvik eder. Bölge için en uygun çevre düzenini bulmayı, yağmur suyunu doğru yönetmeyi, ısı adası etkisini ve ışık kirliliğini azaltmayı hedefler.

Tablo 2. “Sürdürülebilir Araziler” Kategorisindeki Kredilerinin LEED v3 ve LEED v4 Üzerinden Karşılaştırılması

SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİLER		KONUM VE ULAŞIM	
Kredi	LEED 2009	Kredi	LEED v4
Karşılığı bulunmamaktadır.		8-16	Mahalle Gelişim Konumu İçin LEED
1	Arazi Seçimi	1	Hassas Arazilerin Korunması
1	Terkedilmiş Endüstriyel Alanların Yeniden Kullanılması	1-2	Yüksek Öncelikli Saha Seçimi
5	Gelişme Yoğunluğu ve Toplum Bağlantısı	1-5	Çevre Yoğunluğu ve Temel Servisler
6	Alternatif Ulaşım; Toplu Taşıma	1-5	Toplu Taşımaya Yakınlık
1	Alternatif Ulaşım; Bisiklet Park Alanları ve Soyunma Odaları	1	Bisiklet İmkanları
2	Alternatif Ulaşım; Park Kapasitesi	1	Otopark Alanlarının Azaltılması
3	Alternatif Ulaşım; Düşük Emisyonlu ve Yakıt Tasarruflu Araçlar	1	Yeşil Araçlar
SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİLER		SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİLER	
Kredi	LEED 2009	Kredi	LEED v4
Ön şart	İnşaat Faaliyeti Kirliliğinin Önlenmesi	Ön şart	İnşaat Faaliyeti Kirliliğinin Önlenmesi
Karşılığı bulunmamaktadır.		1	Saha Değerlendirmesi
1	Arazi Geliştirme- Doğal Yaşamı Korumak ve Yenilemek	1-2	Saha Gelişimi – Habitatın Korunması veya İyileştirilmesi
1	Arazi Geliştirme- Yeşil Alanların Arttırılması	1	Açık Alanlar
1	Yağmur Suyu- Miktar Kontrolü	3	Yağmur Suyu Yönetimi Karşılığı bulunmamaktadır.
1	Yağmur Suyu- Kalite Kontrolü		
1	Isı Adası Etkisi- Çatı Harici	2	Isı Adası Etkisinin Azaltılması Karşılığı bulunmamaktadır.
1	Isı Adası Etkisi- Çatı		
1	Işık Kirliliğinin Azaltılması	1	Işık Kirliliğinin Azaltılması

Önşart-1: İnşaat Faaliyet Kirliliklerinin Önlenmesi

İnşaat faaliyetlerindeki kirliliği azaltmak amacıyla su yolu tortulaşmasını, havada olan kirliliği ve toprak erozyonunu kontrol altına almayı hedeflemektedir (USGBC, 2020).

Önşart-2: Çevresel Alan Değerlendirmesi

Sağlık yapıları ve eğitim yapıları için geçerli olan ön şart nüfusun sağlığını korumak amacıyla sitenin çevresel kirliliği açısından değerlendirilmesi ve çevresel kirliliğin giderilmesini amaçlamaktadır (USGBC, 2020).

Kredi-1: Alan Değerlendirmesi

Alan tasarımı hakkında karar alabilmek için tasarımdan önce alanı ve sürdürülebilir seçenekleri değerlendirmek ve bir değerlendirme raporu oluşturmayı amaçlamaktadır (USGBC, 2020).

Kredi 2: Arazi gelişimi – Doğal Yaşam Alanı Koruması ve Düzenlenmesi

Mevcut doğal alanların korunması ve yeniden inşa edilmesi ile biyoçeşitliliği arttırmayı amaçlamaktadır (USGBC, 2020).

Kredi-3: Açık Alanlar

Çevre, sosyal etkileşim, pasif rekreasyon ve fiziksel aktivitelerle toplumsal etkileşimi teşvik etmek amacıyla açık alan oluşturulması hedeflenmektedir. (Arslan, 2015).

Kredi-4: Yağmur Suyu Yönetimi

Arazide bulunan geçmiş koşullara ve gelişmemiş ekosisteme bağlı olarak alandaki su akış hacmini azaltmak ve su kalitesini arttırmak amaçlanmaktadır (USGBC, 2020).

Tablo 3. LEED v4 Versiyonuna Göre Yağmur Suyu Yönetimi Yüzde ve Puanlar

Yağmur suyu yönetimi			Sıfır lot hattı bina yağmur suyu yönetimi		
Yağış Yüzdesi	Puan	(Sağlık) Puan	Yağış Yüzdesi	Puan	(Sağlık) Puan
%95	2	1	%85	3	2
%98	3	2			

Tablo 4. LEED v4.1 Versiyonuna Göre Yağmur Suyu Yönetimi Yüzde ve Puanlar

Yağmur suyu yönetimi			Sıfır lot hattı bina yağmur suyu yönetimi		
Yağış Yüzdesi	Puan	(Sağlık) Puan	Yağış Yüzdesi	Puan	(Sağlık) Puan
%80	1	1	%70	1	1
%85	2	2	%75	2	2
%90	3	-	%80	3	-

Kredi-5: Isı Adası Etkisinin Azaltılması

Isı adası etkisi azaltılarak çevreye verilen zararın en aza indirilmesi hedeflenmektedir (USGBC, 2020).

Kredi-6: Işık Kirliliğinin Azaltılması

Gece gökyüzü erişimini artırarak, gece görüşünü iyileştirerek ışık kirliliğinin doğal hayat ve insan üzerindeki etkilerinin en aza indirilmesi amaçlanmaktadır (USGBC, 2020).

Kredi-7 (Okul): Alan Master Planı

Sadece okul yapıları için geçerli olan kredi, programlara ve demografik özelliklerde gelecekte yapılacak değişikliğe bakılmaksızın projenin sürdürülmesini sağlamayı amaçlamaktadır (USGBC, 2020).

Kredi-8 (Okul): Tesislerin Ortak Kullanımı

Sadece okul yapıları için geçerli olan kredi, eğitim dışı sosyal etkinlikler için binayı ve oyun alanlarını paylaşarak okulu topluma entegre etmeyi amaçlamaktadır (USGBC, 2020).

Kredi-9 (Çekirdek & Kabuk) Kullanıcı Tasarımı ve Yapı Yönetmelikleri

Sadece çekirdek ve kabuk projelerinde geçerli olan kredide sürdürülebilir tasarım ve inşaat konusunda kullanıcıyı bilinçlendirmek hedeflenmektedir (USGBC, 2020).

Kredi-10 (Sağlık): Dinlenme Yerleri

Sadece sağlık yapıları için geçerli olan kredide sağlık yapılarında açık havada dinlenme yerleri oluşturup hasta, personel ve ziyaretçilerin doğal çevreden faydalanmalarını sağlamak amaçlanmaktadır (USGBC, 2020).

Kredi-11 (Sağlık): Doğrudan Dış Erişim

Sağlık yapılarında hasta ve personelin doğaya (bahçeye, avluya, terasa ve balkona) doğrudan erişimini sağlamak hedeflenmektedir (USGBC, 2020).

LEED Sertifika Sisteminin LEED v3, LEED v4 ve LEED v4.1 versiyonları arasındaki sürdürülebilir arazi ve konum ve ulaşım kategorisindeki değişiklikler Tablo 5'te ayrıntılı olarak analiz edilmiştir.

Tablo 5. LEED v3, LEED v4 ve LEED v4.1 Sertifika Sistemlerinin “Sürdürülebilir Araziler”, “Konum ve Ulaşım” Kategorilerinin Karşılaştırılması

LEED v3	LEED v4	LEED v4.1
Sürdürülebilir Araziler	Konum ve Ulaşım	Konum ve Ulaşım
Karşılığı Bulunmamaktadır.	<p>Mahalle Gelişim Konumu İçin LEED</p> <p>8 • Proje alanının LEED sertifikası almış mahallede yer alması</p> <p>1</p> <p>6 Ön koşul sağlanırsa proje 16 puan alır ve diğer şartları sağlaması beklenmez (USGBC, 2020).</p>	<p>Mahalle Gelişim Konumu İçin LEED</p> <p>8 • Proje alanının LEED sertifikası almış mahallede yer alması</p> <p>1</p> <p>6 Ön koşul sağlanırsa proje 16 puan alır ve diğer şartları sağlaması beklenmez (USGBC, 2020).</p>
<p>1 Arazi Seçimi Binanın verimli arazi üzerine yapılmaması ve çevreye verilen zararı azaltmak amacıyla; Yapının verimli ve ekolojik değeri olan alanlara inşa edilmemesine teşvik etmektedir. (Yanar, 2017).</p>	<p>1 Hassas Arazilerin Korunması Çevreye duyarlı toprakların gelişmesini önlemek ve çevreye verilen zararı azaltmak amacıyla; 1. Önceden geliştirilen araziler 2. Birinci derece tarım arazisi, sel bölgesi içinde yer almamalı, sulak arazi, su birikintisi, arazide korunan veya soyu tükenen hayvan olmamalıdır (USGBC, 2020).</p>	<p>1 Hassas Arazilerin Korunması Çevreye duyarlı toprakların gelişmesini önlemek ve çevreye verilen zararı azaltmak amacıyla; 1. Önceden geliştirilen araziler 2. Birinci derece tarım arazisi, sel bölgesi içinde yer almamalı, sulak arazi, su birikintisi, arazide korunan veya soyu tükenen hayvan olmamalıdır (USGBC, 2020).</p>
<p>1 Terkedilmiş Endüstriyel Alanların Yeniden Kullanılması Kullanılıp terk edilmiş alanların tekrar kullanılarak iyileştirilmesine teşvik ederek yeni inşaatların yeşil alan ve doğal yaşam alanlarındaki tehdidini azaltmayı amaçlamaktadır (Yanar, 2017; Komurlu vd., 2012).</p>	<p>1 Yüksek Öncelikli Saha Seçimi Önceden kullanılmış arazilerin tekrar kullanılarak çevreye verilen zararı en aza indirmek amacıyla; 1. Çevresinde tarihi yapı bulunan alanlar, 2. Ulusal öncelikler listesi tarafından listelenen bölgeye, ulusal güçlendirme bölgesine, ulusal toplanma bölgesine, kentsel dönüşüm bölgesine konumlandırılabilir. 3. Kirlenmiş araziler tercih edilebilir (USGBC, 2020).</p>	<p>1 Yüksek Öncelikli Saha Seçimi Önceden kullanılmış arazilerin tekrar kullanılarak çevreye verilen zararı en aza indirmek amacıyla; 1. Çevresinde tarihi yapı bulunan alanlar, 2. Ulusal öncelikler listesi tarafından listelenen bölgeye, ulusal güçlendirme bölgesine, ulusal toplanma bölgesine, kentsel dönüşüm bölgesine konumlandırılabilir. 3. Kirlenmiş araziler tercih edilebilir (USGBC, 2020).</p>
<p>5 Gelişme Yoğunluğu ve Toplum Bağlantısı Yapının, yeşil alan ve doğal yaşam alanları üzerindeki tehdidini azaltmak amacıyla yoğun ve uygun alt yapıya sahip alanlarda konumlandırılmasını teşvik etmektedir (Kömürlü vd., 2012). Temel hizmet sağlayan binalardan (banka, okul, market, eczane, park, çocuk yuvası, sağlık merkezi) minimum 10 tanesine maksimum 800 m mesafede konumlandırılmalıdır (Yanar, 2017).</p>	<p>1 Çevre Yoğunluğu ve Temel Servisler Altyapısı bulunan arazilere ve yürünebilir mesafelere konumlanmayı teşvik ederek araç kullanımının azaltılması amacıyla; 1. Proje sahasında 400 metre çapındaki alanda konut yoğunluğu 17,5 konut/1ha ise yapılaşma yoğunluğu 5050 m²/1ha, konut yoğunluğu 46 konut/1ha ise yapılaşma yoğunluğu 8035 m²/1ha olmalıdır. 2. Kamuya açık alanların ana girişine 800 metrelik yürüme mesafesinde olmalıdır (USGBC, 2020).</p>	<p>1 Çevre Yoğunluğu ve Temel Servisler Altyapısı olan alanları ve yürünebilir mesafelere konumlanmaya teşvik ederek araç kullanımının azaltılması amacıyla; 1. Proje sahasında 400 metre çapındaki alanda konut yoğunluğu 17,5 konut/1ha ise yapılaşma yoğunluğu 5050 m²/1ha, konut yoğunluğu 46 konut/1ha ise yapılaşma yoğunluğu 8035 m²/1ha olmalıdır. 2. Kamuya açık alanların ana girişine 800 metrelik yürüme mesafesinde olmalıdır (USGBC, 2020).</p>

6	Alternatif Ulaşım; Toplu Taşıma Motorlu araçların neden olduğu çevre kirliliğinin azaltılması amacıyla; Toplu taşıma güzergâhlarına yakın hafif raylı sistemlere maksimum 800 m, otobüs güzergahına 400 m olmalıdır (Yanar, 2017).	1 - 5	Alternatif Ulaşım; Toplu Taşıma Toplu taşıma gelişimine teşvik ederek çevre ve hava kirliliği sera gazı etkisi ve motorlu araç kaynaklı çevresel etkilerin en aza indirilmesi amacıyla; Toplu taşıma güzergâhlarına yakın hafif raylı sistem veya metroya maksimum 800 m, otobüs hattına 400 m olmalıdır (USGBC, 2020).	1 - 5	Alternatif Ulaşım; Toplu Taşıma Toplu taşıma gelişimine teşvik ederek çevre ve hava kirliliği sera gazı etkisi ve motorlu araç kaynaklı çevresel etkilerin en aza indirilmesi amacıyla; Toplu taşıma güzergâhlarına yakın hafif raylı sistem veya metroya maksimum 800 m, otobüs hattına 400 m olmalıdır (USGBC, 2020).
1	Alternatif Ulaşım; Bisiklet Park Alanları ve Soyunma Odaları Motorlu araç kaynaklı çevre kirliliğinin minimize edilmesi ve bisiklet kullanımının artırılması için yapı kullanımı sayısı ve tipine göre yeterli sayıda bisiklet parkına ve soyunma odalarına yer verilmelidir (Yanar, 2017).	1	Bisiklet İmkanları Araç mesafesini azaltmak için bisiklet kullanımını ve ulaşım verimliliğini teşvik etmek, fiziksel aktiviteyi artırarak halk sağlığını iyileştirmek amacıyla; 1. Proje alanının en fazla 180 metre mesafesinde bisiklet park alanı olmalı, 2. En az 10 temel servis, proje yüzölçümünün %50'si veya fazlası konut, okul, iş merkezi, otobüs ve metro durağına bisikletle ulaşacak şekilde tasarlanmalıdır (USGBC, 2020).	1	Bisiklet İmkanları Araç mesafesini azaltmak için bisiklet kullanımını ve ulaşım verimliliğini teşvik etmek, fiziksel aktiviteyi artırarak halk sağlığını iyileştirmek amacıyla; 1. Proje alanının en fazla 180 metre mesafesinde bisiklet park alanı olmalı, 2. En az 10 temel servis, proje yüzölçümünün %50'si veya fazlası konut, okul, iş merkezi, otobüs ve metro durağına bisikletle ulaşacak şekilde tasarlanmalıdır (USGBC, 2020).
2	Alternatif Ulaşım; Park Kapasitesi Otopark alanları minimum yönetmelik gereklerini aşmayacak sayıda olmalı, toplam otopark kapasitesinin %5'inin toplu taşıma araçlarına ayrılmalı, yeni park alanları oluşturulmamalıdır (Yanar, 2017).	1	Otopark Alanlarının Azaltılması Açık otopark alanları kaynaklı ısı adası etkisini ve araç kullanımı kaynaklı karbon salınımını azaltmak amacıyla; 1. Minimum yönetmelik gereklilikleri kullanılmalı 2. Ulaşım ve konum kategorisi çevresel yoğunluğu ve temel servisler kredisi veya toplu taşımaya yakınlık kredisi altında puan kazanmamış projelerin otopark alanlarının %20, bu kredilerden puan aldıysa otopark alanlarının %40 oranında azaltılması gerekmektedir. 3. Ortak araçlar için toplam park yerinin %5'i paylaşımlı araç yeri olmalıdır (USGBC, 2020).	1	Otopark Alanlarının Azaltılması Açık otopark alanları kaynaklı ısı adası etkisini ve araç kullanımı kaynaklı karbon salınımını azaltmak amacıyla; 1. Kamuya açık alanlara sokaklara araç park edilmemelidir. 2. Minimum yönetmelik gereklilikleri kullanılmalıdır. 3. Ortak araçlar için özel park alanı sağlanmalıdır. 4. Otopark ücreti toplu taşımam araçlarının günlük maliyetime eşit veya daha yüksek maliyetle uygulanmalıdır (USGBC, 2020).
3	Alternatif Ulaşım; Düşük Emisyonlu ve Yakıt Tasarruflu Araçlar Otomobil kullanımından kaynaklanan kirliliği azaltmak amacıyla; düşük emisyon üreten verimli yakıt kullanan araçlar için özel park alanları ayrılmalı ve alternatif yakıt istasyonlarına yer verilmelidir (Yanar, 2017).	1	Yeşil Araçlar Fosil yakıt kullanan otomobiller yerine alternatifleri teşvik ederek çevre kirliliğini azaltmak amacıyla; 1. Projede kullanılan park yerlerinin %5'i yeşil araç öncelikli olmalıdır. 2. Park alanları çeşitli park bölümlerine orantılı dağıtılmamalıdır. 3. Alternatif yakıt dolmuş merkezleri bulundurulmalıdır (USGBC, 2020).	1	Elektrikli Araçlar Fosil yakıt kullanan otomobiller yerine alternatifleri teşvik ederek çevre kirliliğini azaltmak amacıyla; Otopark yerinde elektrikli araçlar için şarj alt yapısı sağlanmalıdır. 1. Projenin kullandığı tüm park alanlarının %2'sine elektrikli araç destek ekipmanı (EVSE) kurulmalıdır. 2. Otopark sayısının %6'sı kadarında düşük emisyonlu araç yakıt dolmuş istasyonu veya batari değişim olanağı sağlanmalıdır (USGBC, 2020).

LEED Sertifika Sisteminin LEED V3, LEED v4 ve LEED V4.1 versiyonları arasındaki sürdürülebilir arazi kategorisindeki değişiklikler Tablo 6’da ayrıntılı olarak analiz edilmiştir.

Tablo 6. LEED V3, LEED V4 ve LEED V4.1 Sertifika Sistemleri “Sürdürülebilir Araziler” Kategorisindeki Değişikliklerin Karşılaştırılması

Sürdürülebilir Araziler		Sürdürülebilir Araziler		Sürdürülebilir Araziler	
Ö n Ş a r t	İnşaat Faaliyeti Kirliliğinin Önlenmesi İnşaat faaliyetlerinden kaynaklan kirliliği azaltmak amacıyla; erozyon ve sedimentasyon planı oluşturulmalı ve uygulanmalıdır (Yanar, 2017).	Ö n Ş a r t	İnşaat Faaliyeti Kirliliğinin Önlenmesi Erozyon ve sedimentasyonu kontrol altına alarak inşaat faaliyetleri kaynaklı kirliliğin önlenmesini amaçlamaktadır (USGBC, 2020).	Ö n Ş a r t	İnşaat Faaliyeti Kirliliğinin Önlenmesi Erozyon ve sedimentasyonu kontrol altına alarak inşaat faaliyetleri kaynaklı kirliliğin önlenmesini amaçlamaktadır (USGBC, 2020).
	Karşılığı Bulunmamaktadır.		Saha Değerlendirmesi Tasarımda önce alanı ve sürdürülebilir seçenekleri değerlendirmek amacıyla; Topografya, hidroloji, bitki örtüsü gibi değerlendirmeleri içeren bir rapor oluşturulmalıdır (USGBC, 2020).		Saha Değerlendirmesi Tasarımda önce alanı ve sürdürülebilir seçenekleri değerlendirmek amacıyla; Topografya, hidroloji, bitki örtüsü gibi değerlendirmeleri içeren bir rapor oluşturulmalıdır (USGBC, 2020).
	Arazi Geliştirme- Doğal Yaşamı Korumak ve Yenilemek Doğal yaşam alanlarını korumak ve zarar görmüş alanları yenilemek amacıyla; Arazide yeşil alan olarak tasarlanan alan en az %50 olmalıdır. Tasarlanan yeşil alanlar ekosisteme uygun olmalı, kimyasal destek ve sulamaya ihtiyaç duymamalıdır (Yanar, 2017, Komurlu vd., 2012)		Saha Gelişimi – Habitatın Korunması veya İyileştirilmesi Biyçeşitliliği arttırmak amacıyla; 1. Doğal veya adapte edilmiş bitki örtüsü kullanılarak alanın %30’unun iyileştirilmesi gerekmektedir. 1.5 kat alan oran yoğunluğuna ulaşan projelerde bu yüzdeye çatı da dahil edilebilir (USGBC, 2020). 2. Toplam saha alanının (bina alanı da dahil) %40’ı korunmalı ve inşaat alanı bazında her metrekare için 4\$’lık finansal bir yardımda bulunulmalıdır (USGBC, 2020).		Saha Gelişimi – Habitatın Korunması veya İyileştirilmesi Biyçeşitliliği arttırmak amacıyla; 1. Doğal veya adapte edilmiş bitki örtüsü kullanılarak alanın %25’inin iyileştirilmesi gerekmektedir. 1.5 kat alan oran yoğunluğuna ulaşan projelerde bu yüzdeye çatı da dahil edilebilir (USGBC, 2020). 2. Toplam saha alanının (bina alanı da dahil) %40’ı korunmalı ve inşaat alanı bazında her metrekare için 2\$’lık finansal bir yardımda bulunulmalıdır (USGBC, 2020).
Arazi Geliştirme- Yeşil Alanların Arttırılması Doğa ile sosyal etkileşim sağlanması, rekreasyon ve fiziksel aktivitelerin teşvik edilmesi için açık alanlar yaratmak amacıyla; İnşaat alanı için açık alan zorunluluğu varsa açık alanın %25 arttırılması zorunluluk yoksa binanın taban alanına eşit veya inşaat alanının en az %20’sine eşit olarak bitkilendirilmesi gerekmektedir (Yanar, 2017).	Açık Alanlar Doğa ile sosyal etkileşim sağlanması, rekreasyon ve fiziksel aktivitelerin teşvik edilmesi için açık alanlar yaratmak amacıyla; Toplam inşaat alanının (bina alanı da dahil) %30’u veya daha fazlası açık alan olarak tasarlanmalıdır ve bu alanın en az %25’i bitkilendirilmelidir. Dış alan fiziksel olarak erişilebilir olmalıdır (USGBC, 2020).	Açık Alanlar Doğa ile sosyal etkileşim sağlanması, rekreasyon ve fiziksel aktivitelerin teşvik edilmesi için açık alanlar yaratmak amacıyla; Toplam inşaat alanının (bina alanı da dahil) %30’u veya daha fazlası açık alan olarak tasarlanmalıdır ve bu dış alanın en az %25’i bitkilendirilmelidir. Dış alan fiziksel olarak erişilebilir olmalıdır (USGBC, 2020).			

<p>Yağmur Suyu- Miktar Kontrolü Kontrol edilmediklerinde taşıdıkları pislik nedeniyle büyük kirlilik kaynağı olan yağmur suyunu kontrol etmek için yağmur suyu planı oluşturmak ve oluşturulan suyu geri dönüştürmek amaçlanmaktadır (Komurlu vd., 2012, Yanar, 2017).</p>	<p>Yağmur suyu yönetimi Arazide bulunan geçmiş koşullara ve gelişmemiş ekosisteme bağlı olarak alandaki su akış hacmini azaltmak ve su kalitesini arttırmak amacıyla; Doğal saha hidrolojisini taklit ederek, geliştirilmiş alandaki bölgesel veya yerel yağış olaylarının %95'inin akışını, yönetmek sağlık hizmetine 1 puan diğer hizmetlere 2 puan %98'inin akışını, yönetmek sağlık hizmetine 2 puan diğer hizmetlere 3 puan getirmektedir. Sıfır lot hattı binalarda %85'inin akışını, yönetmek sağlık hizmetine 2 puan diğer hizmetlere 3 puan getirmektedir (USGBC, 2020).</p>	<p>Yağmur suyu yönetimi Arazide bulunan geçmiş koşullara ve gelişmemiş ekosisteme bağlı olarak alandaki su akış hacmini azaltmak ve su kalitesini arttırmak amacıyla; Doğal yöntemleri taklit ederek bölgesel ve yerel yağışın en az %80'inin akışını alan içinde yönetmek gerekmektedir. %80'i 1 puan, %85'i 2 puan ve %90'ı sağlık hizmeti hariç diğer hizmetlere 3 puan getirmektedir. Sıfır lot hattı binalar ise %70'i 1 puan, %70'i 2 puan ve %80'i sağlık hizmeti hariç diğer hizmetlere 3 puan getirmektedir (USGBC, 2020).</p>
<p>Yağmur Suyu- Kalite Kontrolü Yağmur suyu akışını yöneterek doğal su akışlarının bozulmasını ve kirlenmesini önlemek amacıyla; Yıllık ortalama yağış miktarı düşünülerek yağmur suyu yönetim planı hazırlanmalıdır (Yanar, 2017).</p>		
<p>Isı Adası Etkisi- Çatı Harici Isı adası etkisini azaltmak amacıyla açık alanlarda sert zeminlerde kullanılan malzemelerin %50'sinin SRI değeri minimum 29 olmalıdır. Otopark alanının %50'si yer altında konumlandırılmalıdır (Yanar, 2017).</p>	<p>Isı Adası Etkisinin Azaltılması Isı adası etkisi azaltılarak çevreye verilen zararın en aza indirilmesi amacıyla; • Sert zemin/0.5+çatı/0.75+çeşil çatı/0.75> toplam arazi+ toplam çatı alanı, denkleminin sağlanması gerekmektedir. • Park alanlarının en az %75'i yer altına yapılmalıdır. Park alanının üzerini kapatmak için kullanılan çatının, üç yıllık en az 32 SRI değerine sahip olması, bitkilendirilmiş çatısı olması veya güneş enerjisi toplayıcıları ve rüzgâr türbinleri gibi enerji üretim sistemleri ile kaplanmış olması gerekmektedir (USGBC, 2020).</p>	<p>Isı Adası Etkisinin Azaltılması Isı adası etkisi azaltılarak çevreye verilen zararın en aza indirilmesi amacıyla; • Sert zemin/0.5+çatı/0.75+çeşil çatı/0.75> toplam arazi+ toplam çatı alanı, denkleminin sağlanması gerekmektedir. • Park alanlarının en az %75'i yer altına yapılmalıdır. Park alanının üzerini kapatmak için kullanılan çatının, üç yıllık en az 32 SRI değerine sahip olması, bitkilendirilmiş çatısı olması veya güneş enerjisi toplayıcıları ve rüzgâr türbinleri gibi enerji üretim sistemleri ile kaplanmış olması gerekmektedir (USGBC, 2020).</p>
<p>Isı Adası Etkisi- Çatı Çatı alanının minimum %75'ini kaplayan malzemelerin SRI değerinin eğimli çatılarda 29 az eğimli ve düz çatılarda 78 olmalı, Çatı alanlarının %50'si yeşil çatı olmalı ve yüksek yansıtıcı özellikli malzemeler tercih edilmemelidir (Yanar, 2017).</p>		
<p>Işık Kirliliğinin Azaltılması Gece ışık kirliliğinin önlenmesi ve çevreye verilen zararın minimize edilmesi amaçlanmaktadır (Yanar, 2017).</p>	<p>Işık Kirliliğinin Azaltılması Gece gökyüzü erişimini arttırarak, gece görüşünü iyileştirerek doğal ışık kirliliğinin önlenmesi amacıyla; Proje sınırında bulunan tüm dış lambalar tasarımı belirtildiği gibi aynı doğrultu ve açıda olmalı ve projenin aydınlatma sahası Model Aydınlatma Talimatı (MLO) Kullanıcı Kılavuzu baz alınarak sınıflandırılmalıdır. • Aydınlatma sınırı mülk sınırının konumuna göre değişiklik göstermektedir. • Dikey aydınlatma için aydınlanma zonlarında verilen maksimum ışık kaçış yüzdeleri ve dikey aydınlık şiddetine dikkat edilmelidir. Proje dışını etkileyen ışık kirliliği önlenmelidir (USGBC, 2020).</p>	<p>Işık Kirliliğinin Azaltılması Gece gökyüzü erişimini arttırarak, gece görüşünü iyileştirerek doğal ışık kirliliğinin önlenmesi amacıyla; Proje sınırında bulunan tüm dış lambalar tasarımı belirtildiği gibi aynı doğrultu ve açıda olmalı ve projenin aydınlatma sahası Model Aydınlatma Talimatı (MLO) Kullanıcı Kılavuzu baz alınarak sınıflandırılmalıdır. • Aydınlatma sınırı mülk sınırının konumuna göre değişiklik göstermektedir. • Dikey aydınlatma için aydınlanma zonlarında verilen maksimum ışık kaçış yüzdeleri ve maksimum dikey aydınlık şiddetine dikkat edilmelidir. Proje dışını etkileyen ışık kirliliği önlenmelidir (USGBC, 2020).</p>

5. Sonuç

LEED sertifika sisteminin ilk versiyonu 1998 yılında geliştirilmiş ve çeşitli yıllarda farklı versiyonları yayınlanmıştır. Bu çalışma kapsamında LEED sertifika sisteminin son üç versiyonunu üzerinden “Sürdürülebilir Araziler” kategorisi incelenmiş ve versiyonlar arasındaki değişiklikler değerlendirilmiştir.

LEED v3 versiyonu 2009 yılında yayınlanmış ve 2016 yılına kadar kullanılmıştır. LEED v4 versiyonu 2014 yılında geliştirilmiş ve 2016 yılından 2020 yılına kadar tek başına kullanılmıştır. 2020 yılında LEED v4.1 versiyonunun gelişmesi ile birlikte günümüzde LEED v4 ve LEED v4.1 versiyonları birlikte kullanılmaktadır.

LEED v3 versiyonunda bulunan kategorilere ek olarak LEED v4 ve LEED v4.1 versiyonlarına “Bütünleşik Süreç” ve “Konum ve Ulaşım” kategorileri eklenmiştir. LEED v3 versiyonunda “Sürdürülebilir Araziler” kategorisi içinde bulunan arazi seçimi, terk edilmiş endüstriyel alanların yeniden kullanılması, gelişme yoğunluğu ve toplum bağlantısı, alternatif ulaşım-toplu taşıma, alternatif ulaşım-bisiklet park alanları ve soyunma odaları, alternatif ulaşım-park kapasitesi ve alternatif ulaşım-düşük emisyonlu ve yakıt tasarruflu araçlar kredilerine mahalle için LEED kredisi eklenmiş ve LEED v4 versiyonunda “Konum ve Ulaşım” kategorisi altında toplanmıştır ve bu kategoriden 16 puan alınmaktadır. LEED v3 versiyonunda 26 puan olan “Sürdürülebilir Araziler” kategorisi LEED v4 versiyonunda bazı kriterlerin 16 puanlık “Konum ve Ulaşım” kategorisi altında toplanması ile 10 puana düşmüştür.

LEED v4 versiyonu ile farklı yapı türleri için geliştirilen değerlendirme sistemleri arasında bulunan mahalle geliştirme projeleri değerlendirme sistemine teşvik etmek amacıyla LEED v4 versiyonuna eklenen mahalle için LEED kriterini sağlayan projenin LEED sertifikasına sahip mahallede bulunması durumunda “Konum ve Ulaşım” kategorisinde yer alan diğer kriterleri sağlaması beklenmemektedir.

LEED v4 versiyonu ile “Sürdürülebilir Araziler” kategorisine tasarım hakkında karar alabilmek ve tasarımdan önce alanı ve sürdürülebilir seçenekleri değerlendirmek için “Saha Değerlendirmesi” kredisi eklenmiştir. Bu kredi tasarımda doğru kararlar alabilmek için arazi koşullarının önceden analiz edilmesine teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

LEED v3 versiyonunda “Arazi Geliştirme- Doğal Yaşamı Korumak ve Yenilemek” kredisinden puan alabilmek için en az %50 yeşil alan tasarlamak gerekirken LEED v4 versiyonunda bu kriter finansal destek seçeneği eklenmiş ve arazi dışını korumak amaçlanmıştır. LEED v4 versiyonunda doğal veya adapte edilmiş bitki örtüsü kullanılarak alanın %30’unun iyileştirilmesi veya toplam saha alanının (bina alanı da dahil) %40’ı korunmalı ve inşaat alanı bazında her metrekare için 4\$’lık finansal bir yardımda bulunulması gerekmektedir. LEED v4.1 versiyonunda ise doğal veya adapte edilmiş bitki örtüsü kullanılarak iyileştirilmesi gereken alan %25’e finansal yardım ise 2\$’a düşürülmüştür.

LEED v3 versiyonundaki “Arazi Geliştirme-Yeşil Alanların Arttırılması” kredisinin ismi “Açık Alanlar” olarak değiştirilmiştir. Kredide yer alan açık alan zorunluluğuna göre değişen bitkilendirme yüzdesi LEED v4 ile tüm projeler için geçerli hale gelmiştir. Açık alanın kalitesini arttırmak amacıyla güncellenen kredi açık alana fiziksel erişime teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

LEED v3 versiyonunda “Yağmur Suyu-Miktar Kontrolü” ve “Yağmur Suyu-Kalite Kontrolü” olan krediler LEED v4 versiyonu ile “Yağmur Suyu Yönetimi” başlığı altında toplanmıştır. Sıfır lot hattı binalar için seçenek eklenmiştir. LEED v4 versiyonuna göre doğal yöntemleri taklit ederek geliştirilmiş alandaki bölgesel veya yerel yağış olaylarının %95’inin akışını yönetmek sağlık hizmetine 1 puan diğer hizmetlere 2 puan %98’inin akışını yönetmek sağlık hizmetine 2 puan diğer hizmetlere 3 puan, sıfır lot hattı binalarda %85’inin akışını yönetmek sağlık hizmetine 2 puan diğer hizmetlere 3 puan getirirken, LEED v4.1 versiyonunda %80’i 1 puan, %85’i 2 puan ve %90’ı sağlık hizmeti hariç diğer hizmetlere 3 puan getirmektedir. Sıfır lot hattı binalar ise %70’i 1 puan, %75’i 2 puan ve %80’i sağlık hizmeti hariç diğer hizmetlere 3 puan getirmektedir.

LEED v3 versiyonunda “Isı Adası Etkisi - Çatı” ve “Isı Adası Etkisi - Çatı Harici” olarak iki krediye ayrılırken, LEED v4 versiyonu ve LEED v4.1 versiyonunda “Isı Adası Etkisi” olarak tek başlık altında toplanmıştır. Çatı SRI değeri güncellenmiş kapalı otopark yüzde eşiği arttırılmıştır.

Yapılan tüm bu karşılaştırmalar doğrultusunda LEED sertifika sistemi yapıların çevreye ve insan sağlığına verdiği olumsuz etkiyi en aza indirmek amacıyla zaman içinde çeşitli değişiklikler geçirmiştir. LEED v3 versiyonu ve LEED v4 versiyonu incelediğinde kategoriler ve kriterler arasında önemli değişiklikler gözle çarpıcıdır. LEED v4 versiyonu ve LEED v4.1 versiyonu arasındaki

değişiklikler ise genellikle sayılar ve yüzdeler ile dikkat çekmektedir. LEED sertifika sisteminin değişimi gelişen teknoloji ve değişen insan ihtiyacı doğrultusunda gelişimini devam ettirecektir. Yapılan araştırmalarla bu çalışmanın bu alanda yapılan başka çalışmalara katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Kaynaklar

- Anbarcı, M, Giran, Ö, Demir İ. (2012). Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri ile Türkiye'deki Bina Enerji Verimliliği Uygulaması, Nwsa-Engineering Sciences, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Arslan N. C. (2015). Yeşil Bina Projelerinde Tasarım Süreci İçin Bir Yaklaşım: LEED V4 Sertifikalandırma Süreci Modeli, Y. Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- Başdil Güneş, S. (2017). Türkiye'deki LEED ve BREEAM Yeşil Bina Sertifikasına Sahip Binaların Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), (2016). BREEAM Uluslararası Yeni Binalar (International New Construction) Sertifika Sistemi, Erişim linki: <https://www.breeam.com/> [Erişim Tarihi: 18.08.2020].
- Çelik, K. (2016). LEED Sertifika Sistemleri ve Türkiye' deki Uygulamalarının Değerlendirilmesi, Y. Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- Çelik, E. (2009). Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye'de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- Diker, B. (2016). Kentsel Dönüşüm Kapsamında Konutlarda Ulusal Yeşil Bina Sertifikasının Değerlendirilmesi: Fikirtepe Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- Erdede S. B., Erdede B., Bektaş S. (2014). Sürdürülebilir Yeşil Binalar ve Sertifika Sistemlerinin Değerlendirilmesi, 5. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu, İstanbul, Türkiye.
- Erten, Duygu, Yeşil Binalar. Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları – V, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bölgesel Çevre Merkezi, Ankara, 2011 Erişim linki: [https:// recturkey.files.wordpress.com/2017/02/yesil-binalar.pdf](https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/yesil-binalar.pdf) [Ziyaret Tarihi 01.07.2020].
- Komurlu, R., Sayın, M., (2019). Yeşil Bina Üretimi Kapsamında Yaşam Döngüsü Değerlendirme Yönteminin İncelenmesi. ERASMUS Fen, Mühendislik ve Mimarlık Bilimlerinde Uluslararası Akademik Çalışmalar Sempozyumu, İzmir, Türkiye.
- Komurlu, R. (2018), 'Yeşil Bina Kavramı ve Proje Yönetimi (Green Building Concept and Project Management)', Yapı Dergisi (Building Journal), Haziran, Sayı:438, ISSN 1300-3437, Sayfa: 49.
- Komurlu, R., Arditi, D. (2017), 'Project Management in Green Building Production', Ecology, Planning and Design, Koleva, I., Duman Yuksel, U., Benaabidate, L. (Editors), St. Kliment Ohridski University Press Sofia, ISBN: 978-954-07-4270-0, Chapter 1, P: 1-11.

- Komurlu, R., Arditi, D., Gurgun, A. P. (2012). LEED-Sürdürülebilir Alanlar için Türkiye İncelemesi, 2. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi, Eylül 13-16, İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 99.
- Komurlu, R., Gurgun, P., ve Somalı, B. (2013), 'Yeşil Bina Sertifikalandırma Süreç Yönetimi ve Kullanım Aşamasında Sağlanan Faydaları', Mimarlıkta Malzeme Dergisi, TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi Süreli Yayını, Yıl: 8, Sayı: 24, Sayfa: 57-63.
- Komurlu, R. Onak, B. (2020). Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinde İç Mekan Kalitesi: Uluslararası ve Ulusal Sertifika Sistemlerinin Karşılaştırılması. Mimarlık, Planlama ve Tasarım Alanında Akademik Çalışmalar II, Birinci Basım/First Edition, Haziran/June 2020, Ankara, Türkiye, ISBN. 978-625-7884-70-9, Uluslararası Gece Kitaplığı Yayınevi (Gece Publishing), Edi: Seyhan Yardımlı, 2020, Sayfa: 247-266.
- Osmançelebıoğlu, D. (2015). Sürdürülebilir Mimari ve Sertifikalı Yeşil Binalar, Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- Somalı, B., Ilıcalı E. (2009). LEED ve BREEAM Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Seminer Bildirisi, İzmir, Türkiye,
- Şimşek, E. P. (2012). Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Bina Olma Kriterleri “Kağıthane Ofis Park Projesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, cilt: 2, sayı: 2, Sayfa: 57-73.
- Topçu, G. (2010). Türkiye’de Sertifikalı Yeşil Bina Uygulamasının Örnek Bir Yapı Üzerinden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Disiplinler Arası Programlar Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- Tufan M. Z., Özel, C. (2018). Sürdürülebilirlik Kavramı ve Yapı Malzemeleri İçin Sürdürülebilirlik Kriterleri, Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi, Sayı 2, Cilt 1, Sayfa: 9-13
- USGBC (U.S. Green Building Council), (2020). LEED v4.1 Bina Tasarım ve İnşaatı (Building Design and Construction) Sertifika Sistemi, Erişim linki: <https://www.usgbc.org/> [Erişim tarihi: 26.04.2020].
- Yanar, N. (2017). Mimari Tasarımda “Sürdürülebilirlik ve Ekoloji” Anlayışının Konya Bağlamında İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Konya, Türkiye.
- Wbcsd (Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi), SKD Türkiye (İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneđi), (2009), Enerji Tüketiminde Dönüşüm İçin Binalarda Enerji Verimliliği, Erişim linki: <http://www.skdturkiye.org/files/yayin/Enerji-Tuketiminde-Donusum-Icin-BEV.pdf> [Erişim Tarihi: 01.07.2020]