



## Breem, Leed ve DGNB Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Standart Bir Konutta Karşılaştırılması

Zerrin Funda Ürük<sup>1\*</sup>, Asiye Kübra Külünkoğlu İslamoğlu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Gelişim Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0002-3994-5883)

<sup>2</sup> Yüksek Mimar, İstanbul, Türkiye (ORCID: 0000-0001-6957-9477)

(İlk Geliş Tarihi 13 Ocak 2019 ve Kabul Tarihi 2 Mart 2019)

(DOI: 10.31590/ejosat.512291)

**ATIF/REFERENCE:** Ürük, Z. F. & İslamoğlu, A. K. K. (2019). Breem, Leed Ve DGNB Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Standart Bir Konutta Karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (15), 143-154.

### Öz

Sürdürülebilir yeşil enerji kavramı, dünyanın gelişim seyrini ve toplumların hayatlarını köklü bir şekilde değiştiren Sanayi Devrimi'nin sonucunda ortaya çıkan en güçlü kavramlardan biridir. Sanayi Devrimini makinaların ve icatların hayatımıza girdiği, daha hızlı ve daha ekonomik hayata ulaşmak için kurulan yeni düzen olarak tanımlayabiliriz. Sanayi Devrimi döneminde, makine ve endüstri alanlarında ortaya çıkan buluşlar ve yenilikler tüm dünyayı etkisi altına almıştır. Ortaya çıkan buluşlar ilk önce insanların yaşam şeklini daha sonra ise tüm çevreyi değiştirmiştir. Sanayi Devrimi döneminde kırdan kente göç başlamış, insanlar tarım hayatını bırakıp, şehirdeki fabrikalarda çalışmak için yer değiştirmişlerdir. Hızla gelişen göç sonucu şehirlerde konut ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Hızlı ve ekonomik olması ön koşulu ile birçok fabrika ve işçi konutları üretilmiş ama yapım aşamasında soğutma- havalandırma sistemlerine önem verilmemiştir. Isıtma sistemi olarak kullanılan katı yakıtlar zamanla hava kirliliğine sebep olmuş ve insan sağlığını tehdit eder hale gelmiştir. Hava kirliliği ve sağlık problemleri gibi kitleleri etkisi altına alan problemler nedeni ile birçok dünya devletleri bir araya gelmiş ve ortak bağlayıcı kararlar almak için toplantılar düzenlemişlerdir. Yapılan kongre ve toplantılarda ortaya çıkan en önemli kararlardan biri, her bir ülkenin ilk başta kendi ülkesi için daha sonra uluslararası alanda hizmet vermesi planlanan yeşil bina enerji sertifikasyon sistemlerini oluşturmalarıdır. Yeşil Bina Enerji Sertifikasyon Sistemleri aracılığı ile mevcut ve yeni inşa edilecek olan yapıların enerji sarfiyatı bağlamında kontrol edilmesi planlanmıştır. Yeşil Bina Enerji Sertifikasyon Sistemleri aracılığı ile mevcut ve yeni inşa edilecek olan yapıların enerji sarfiyatı bağlamında kontrol edilmesi planlanmıştır. Böylelikle inşa edilecek yeni yapıların enerji sarfiyatı kontrol altına alınmış olacaktır. Çalışmada; Breem, Leed ve DGNB gibi uluslararası boyut kazanmış, yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin özellikleri incelenmiş ve birbirlerinden farklı olan bölümlerini ortaya çıkarıp, karşılaştırılması yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mimarlık, Enerji, Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri.

## Comparison Of Breem, Leed And DGNB Green Building Certification Systems In A Standart Residence

### Abstract

The concept of sustainable green energy is one of the most powerful concepts that have emerged as a result of the Industrial Revolution, which has radically changed the course of development and the lives of societies. We can define the Industrial Revolution as the new order that machines and inventions enter into our lives, and to achieve a faster and more economic life. In the period of the

\* Sorumlu Yazar: İstanbul Gelişim Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0000-0002-3994-5883, [zfuruk@gelisim.edu.tr](mailto:zfuruk@gelisim.edu.tr)

Industrial Revolution, inventions and innovations in the fields of machinery and industry have influenced the whole world. The resulting inventions first changed the way of life of the people and then the whole environment. In the Industrial Revolution period, migration from rural to urban areas started and people moved to abandon agricultural life and work in factories in the city. As a result of rapidly developing migration, housing needs emerged in cities. Many factories and workers' houses have been produced with the condition that they are fast and economical, but the cooling-ventilation systems are not given importance during the construction phase. Solid fuels used as heating systems have caused air pollution and have become a threat to human health. Many world states came together because of the problems that affected the masses such as air pollution and health problems and organized meetings to take common binding decisions. One of the most important decisions in congresses and meetings is that each country creates green building energy certification systems, which are initially planned to serve internationally for its own country. Thus, the energy consumption of the new buildings to be built will be controlled. Study; Breeam, Leed and DGNB have gained international dimension, the properties of green building certification systems have been examined and different parts of each other have been revealed and compared.

**Keywords:** Architecture, Energy, Green Building Certification systems.

## 1. Giriş

Sürdürülebilir enerji kavramı, insanların hayatlarını köklü bir şekilde değiştiren Sanayi devriminin sonucunda ortaya çıkmıştır. Sanayi devrimi döneminde, makine ve endüstri alanında ortaya çıkan buluşlar tüm dünyayı etkisi altına almış ve insanların yaşam şeklini değiştirmiştir. Bu dönem de kırdan kente göç başlamış, insanlar tarım hayatını bırakıp, şehirdeki fabrikalarda çalışmak için yer değiştirmişlerdir. Bu dönemde ortaya çıkan işçi konutları ve birçok fabrika yapısı hızlı ve ekonomik olması ön koşulu ile üretilmiş ve ısıtma- soğutma sistemlerine önem verilmemiştir. Isıtma sistemi olarak kullanılan katı yakıtlar zamanla hava kirliliğine sebep olmuş ve insan sağlığını tehdit eder hale gelmiştir. Bu durum birçok dünya devletini bir araya gelmesine ve ortak bağlayıcı kararlar almalarına neden olmuştur. Yapılan kongre ve toplantılarda ortaya çıkan en önemli kararlardan biri, her bir ülkenin ilk başta kendi ülkesi için daha sonra uluslararası alanda hizmet vermesi planlanan yeşil bina enerji sertifikasyon sistemlerini oluşturmalarıdır. Sertifikasyon sistemleri aracılığı ile de mevcut ve yeni inşa edilecek olan yapıların enerji sarfiyatı bağlamında kontrol edilmesi planlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Yeşil Bina Kavramı ve Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin İncelenmesi

Sanayi devriminden sonra teknolojinin ve endüstrinin hızlanarak gelişmesi, insanların yapılarıdaki yaşam konfor seviyesinin de artmasına neden olmuştur. Yapıların kullanım koşullarının değişmesi ile birçok dünya devletleri konfor seviyesini (ısıtma-soğutma-havalandırma sistemleri) sağlamak için kullandıkları katı yakıt sistemlerinden vazgeçmiş yerine alternatif sürdürülebilir sistemler geliştirmişlerdir. Sürdürülebilir alternatif sistemlerin ortaya çıkması ile birlikte, yeşil bina kavramı doğmuştur. Yeşil bina kavramını; daha az kaynak tüketen, daha az atık oluşturan, çevreye minimum zarar veren ve aynı zamanda kullanıcının konfor seviyesini düşürmeyen, verimli yapı olarak tanımlayabiliriz.

Küresel ısınma, iklim değişikliği ve enerji kaynaklarının tükenmeye başlaması gibi ekolojik sorunların ortaya çıkması ile birlikte dünyanın ürettiği enerjiyi hangi noktalarda sarf ettiğini araştırılması ve sarf edilen enerjinin kontrol edilmesi gerekliliği doğmuştur. Yapılan araştırmalara göre, dünyada tüketilen enerjinin yarısına yakın kısmını mevcut yapılar tarafından tüketildiği ortaya çıkmıştır. Bu durum özellikle yapılarda tercih edilen ısıtma, soğutma ve havalandırma enerji sistemlerinin önemini artırırken, yapıların denetimini sağlamak için enerji sertifikasyon sistemlerine duyulan ihtiyacı da ortaya çıkarmıştır. Sanayi devriminden sonra bazı dünya devletlerinin bir araya gelerek oluşturdukları kararlar ve yaptırımlar sonrası ortaya çıkan yeşil bina enerji sertifikasyon sistemlerinden her biri, ilk başta kendi ülkelerine hizmet vermek için oluşturulmuştur. Ortaya çıkan sertifikasyon sistemlerinden bazıları ise zamanla dünya çapında geçerliliği olan yeşil bina sertifikasyon sistemlerine dönüşmüşlerdir. Bunlardan öne çıkanları BREEAM, LEED ve DGNB olarak sıralayabiliriz.

## 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### 3.1. Breeam Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri

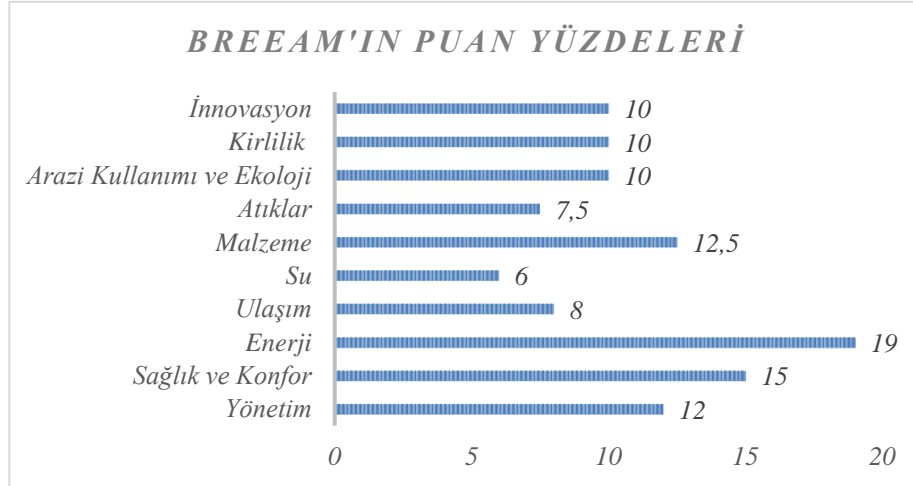
BREEAM yeşil bina sertifikasyon sistemi; 1990 yılında İngiltere'de geliştirilen ilk yeşil bina değerlendirme sistemidir. Bu nedenle günümüzde geçerliliğine en çok güvenilen sertifikasyon sistemi olarak tanınmaktadır. Breeam Sertifikasyon sisteminin başlıca amacı; yönetmeliklerin üstünde ölçütler oluşturarak yenilikçi sürdürülebilir çözümlerin yapılarda kullanılması için teşvikte bulunmak olarak tanımlayabiliriz. Güncel değişiklikleri takip etmesi, çevresel politikalarla güncellenmesi ve yerel koşullara sağladığı uyumla ön plana çıkmaktadır. Breeam Sertifikasyon sisteminin hareket noktası ise çevresel kalkınma olmuştur. Breeam Sertifikasyon sisteminin, yapının kullanım amacına ve ülkelere göre birçok çeşitli kategorileri mevcuttur. Tablo 1'de gösterildiği gösterilen bu kategoriler farklı programlarda hesaplanan değerlendirme sistemine sahiptir.

Tablo 1. Breeam Yeşil Bina Sertifikasyon Sisteminin Kategorileri



Breeam Sertifikasyon Sistemi, sertifika toplam puanını hesaplamak için 10 başlığa sahiptir. Bunlar Şekil 2’de de gösterildiği gibi; Yönetim %12, Sağlık ve Konfor %15, Enerji %19, Ulaşım %8, Su %6, Malzeme %12,5, Atıklar %7,5, Arazi kullanımı ve Ekoloji %10, Kirlilik %10 ve İnnovasyon %10 olarak kurgulanmıştır. Toplam Puan ise %110 olarak düşünülmüştür. Toplam 110 puana ulaşabilmek için Tablo 1 de belirtilmiş olan ana başlıkların alt başlıklarındaki yer alan bölümlerden gerekli puanları almak ön koşuldur.

Tablo2: Breeam Sertifikasyon Sisteminin Puan Yüzdeleri



Tablo 3: Breeam Sertifikasyon Sisteminin Puan Yüzdelerininin Alt Başlıkları

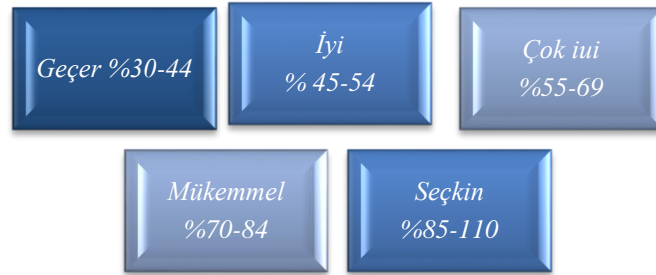
KREDİLER	ANA-ARA BAŞLIKLAR	PUAN
<b>YÖNETİM</b>		
Man 1	İşletmeye Alma	3
Man 2	Yaşam Döngüsü Maliyet Analizi	3
Man 3	Müteahhitlerin Çevresel ve Sosyal İş Kuralları	3
Man 4	İnşaat Sahası Etkileri	3
		Toplam: 12
<b>SAĞLIK KONFOR</b>		
Hea 1	Gün Işığı	4
Hea 2	Görüş Alanı	2
Hea 3	Kamaşma Kontrolü	2
Hea 4	Yüksek Frekanslı Aydınlatma	1
Hea 5	İç ve dış aydınlatma düzeyleri	1
Hea 6	Aydınlatma bölgeleri ve kontrolleri	1

Hea 7	Doğal havalandırma imkanları	1
Hea 8	İç Mekân hava kalitesi	1
Hea 10	Termal Konfor	1
Hea 11	Termal Bölgeleme	1
		Toplam: 15
<b>ENERJİ</b>		
Ene 1	CO2 Emisyonlarının Azaltılması	11
Ene 2	Mevcut Enerji Kullanımının Alt Ölçümü	1
Ene 4	Dış Ortam Aydınlatması	1
Ene 5	Düşük ve Sıfır Karbon Teknolojileri	3
Ene 15	Enerji Verimli Ekipman Tedariki	2
Ene 18	Serbest Havalandırma	1
		Toplam: 19
<b>ULAŞIM</b>		
Tra 1	Kentsel donatılara yatkınlık	1,5
Tra 2	Toplu ulaşım imkanının sağlamaması	1,5
Tra 3	Ulaşım alternatifleri	1
Tra 4	Yaya ve bisikletlilerin güvenliği	1
Tra 5	Azami otopark kapasitesi	1
Tra 6	Ulaşım bilgi noktası	1
Tra 7	Dağıtım ve manevra	1
		Toplam: 8
<b>SU</b>		
Wat 1	Su Tüketimi	1
Wat 2	Su Sayacı	1
Wat 3	Ana su Kaçaklarının Tespiti	1
Wat 4	Sıhhi Tesisat suyunun Kesilmesi	1
Wat 5	Sulama Sistemleri	1
Wat 6	Yerinde Su arıtma	1
		Toplam: 6
<b>MALZEME</b>		
Mat 1	Malzeme Şartnameleri	1
Mat 2	Sert Peyzaj ve Çevre Duvarları	1
Mat 3	Cephenin yeniden kullanımı	3
Mat 4	Taşıyıcı sistemin yeniden kullanımı	3
Mat 5	Malzemelerin sorumlu kaynaklardan edinilmesi	1
Mat 6	Yalıtım	2
Mat 7	Dayanıklılık- Süreklilik için tasarlamak	1,5
		Toplam: 12,5
<b>ATIKLAR</b>		
Wst 1	İnşaat alanı atık yönetimi	1
Wst 2	Geri dönüştürülmüş agregalar	1
Wst 3	Geri dönüştürülmüş atıkların depolanması	1,5
Wst 4	Atık sıkıştırma/balyalama presi	1
Wst 5	Kompozit	1
Wst 6	Zemin kaplamalar	2
		Toplam: 7,5
<b>ARAZİ KULLANIMI VE EKOLOJİ</b>		
Le 1	Arazinin yeniden kullanımı	3
Le 2	Bulaşıcılarla kirlenmiş arazi	1

Le 3	Arazinin ekolojik değeri ve ekolojik özelliklerinin korunması	2
Le 4	Yapılaşmanın ekolojiye etkilerinin azaltılması	2
Le 5	Yapılaşmanın biyo-çeşitlilik üzerinde uzun dönem etkilerinin azaltılması	2
		Toplam: 10
<b>KİRLİLİK</b>		
Pol 1	Binalarda kullanılan soğutucu akışkanların küresel ısınmaya etkisi	2
Pol 2	Soğutucu akışkan sızıntılarının önlenmesi	2
Pol 3	Soğuk hava depolarında kullanılan akışkanların küresel ısınma potansiyeli	1
Pol 4	Isı kaynaklarının NOx salımlar	1
Pol 5	Su yatağı kirliliğinin azaltılması	1
Pol 6	Taşkın riski	1
Pol 7	Gece ışık kirliliğinin azaltılması	1
Pol 8	Gürültü azalımı	1
		Toplam: 10
<b>İNOVASYON</b>		
Inn 1	İnovasyon	10
		Toplam: 10
<b>GENEL TOPLAM: 110</b>		

Breeam Sertifikasyon Sistemine İngiltere dışından başvuru yapan projelerin adaptasyonunu sağlamak amaçlı, yapının tasarımcısının yapı inşa edilmeden önce Breeam yetkilisi ile birlikte çalışması zorunluluğu getirmiştir. Breeam sertifikasyon sisteminin hedefi kısa sürede projenin yeşil bina sertifikası alabileceği duruma gelmesidir. Breeam sertifikası alabilmek için projeyi tamamlamadan önce tasarım aşamasından itibaren kuruluşun yönlendirdiği bir yetkili ile beraber çalışma zorunluluğu mevcuttur. Breeam 5 farklı sertifika sınıfına sahip olup binanın aldığı puanlara göre değerlendirilmesi yapılmaktadır ve sertifika geçerlilik süresi 3 yıl olarak planlanmıştır. 3 sene tamamlandıktan sonra bina tekrardan sertifikasyon sistemine müracaat ederek güncellemek durumundadır. Farklı sertifikasyon sınıflandırmaları aşağıdaki Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4: Breeam Sertifikasyon Sisteminin Sertifika Sınıfları ve Puanları



### 3.2. Leed Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri

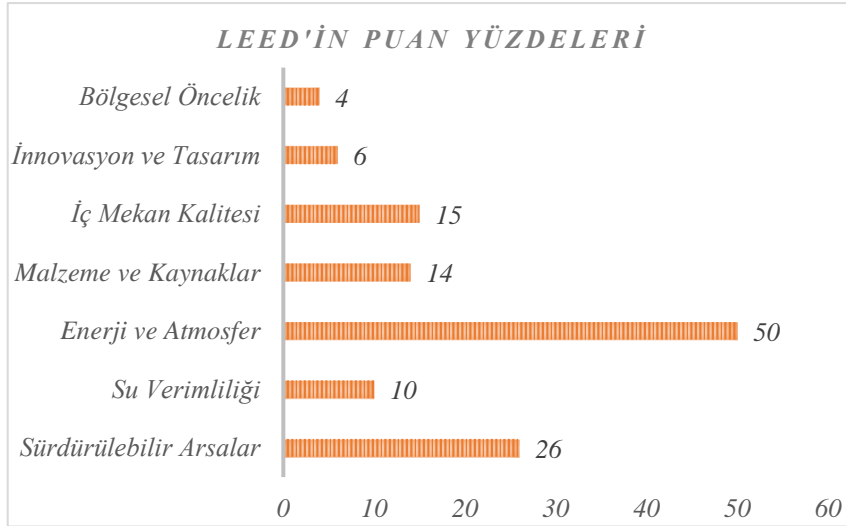
Leed Sertifikasyon sistemi 1998 yılında, Amerika Yeşil Binalar Konseyi (USGBC) tarafından oluşturulmuştur. Uluslararası ölçekte kabul edilmiş bina sertifikasyon sistemidir. Sertifikasyon sisteminin amacı; yapı sektöründe görevi olan tüm kişi ve kuruluşların, çevresel değerlere dikkatlerini çekerek, faaliyetlerini doğal çevreyi koruma amaçlı kararlar almalarını sağlamaktır. Breeam sertifikasyon sisteminde olduğu gibi bir yetkiliyle çalışma zorunluluğu yoktur. Hem tasarım hem de inşa aşamasından sonra sertifika almak için başvuru yapılabilmektedir. Bu durum sertifikasyon sisteminin tercih edilme nedenlerinin başında gelmektedir. Leed Yeşil Bina Sertifikasyon Sisteminin Tablo 5’de de belirttiği gibi yapının kullanım türü ve konumuna göre kategorileri mevcuttur.

Tablo 5 : Leed Yeşil Bina Sertifikasyon Sisteminin Kategorileri



LEED yeşil bina sertifikası için yapının tüm ön koşulları sağlaması ve minimum 32 puan kazanması gerekir. Puan yüzdeleri olarak Şekil 5’de de gösterildiği gibi; Enerji ve Atmosfer %50, Sürdürülebilir Arsalar %26, İç mekân kalitesi %15, Malzeme ve kaynaklar %14, Su Verimliliği %10, İnnovasyon ve Tasarım %6, Bölgesel Öncelik %4 olarak düşünülmüştür. LEED yeşil bina sertifikasını elde etmek için, Tablo 2 de belirtilmiş olan ana başlıkların alt başlıklarındaki yer alan bölümlerinde yapının tüm ön koşulları sağlaması için gerekli olan minimum 32 puanı kazanması gerekmektedir.

Tablo 6: Leed Sertifikasyon Sisteminin Puan Yüzdeleri.



Tablo 7: Leed Sertifikasyon Sisteminin Puan Yüzdelerinin Alt Başlıkları

KREDİLER	ANA-ARA BAŞLIKLAR	PUAN
<b>SÜRDÜRÜLEBİLİR ARSA</b>		
Kredi 1	Arsa Seçimi	1
Kredi 2	Yapı Çevresi Yoğunluğu	5
Kredi 3	Kirli Arazi İyileştirilmesi	1
Kredi 4,1	Alternatif Ulaşım – Toplu Taşıma	6
Kredi 4,2	Alternatif Ulaşım – Bisiklet Yerleri ve Soyunma Odaları	1
Kredi 4,3	Alternatif Ulaşım – Düşük Salımlı ve Yakıt Verimli Araçlar	3
Kredi 4,4	Alternatif Ulaşım – Otopark Kapasitesi	2
Kredi 5,1	Arsa Geliştirme – Habitat Koruma ya da Yenileme	1
Kredi 5,2	Arsa Geliştirme – Maksimum Açık Alan	1
Kredi 6,1	Yağmur Suyu Tasarımı – Miktar Kontrolü	1

Kredi 6,2	Yağmur Suyu Tasarımı – Kalite Kontrolü	1
Kredi 7,1	Isı Adası Etkisi – Çatı Harici	1
Kredi 7,2	Isı Adası Etkisi – Çatı	1
Kredi 8	Işık Kirliliği	1
		Toplam: 26
<b>SU VERİMLİLİĞİ</b>		
Kredi 1	Su Verimli Peyzaj	4
Kredi 2	Yenilikçi Atık Su Teknolojileri	2
Kredi 3	Su Tüketimi Azaltma	4
		Toplam: 10
<b>ENERJİ ve ATMOSFER</b>		
Kredi 1	Optimum Enerji Performansı	19
Kredi 2	Tesis-içi Yenilenebilir Enerji	7
Kredi 3	Gelişmiş Test ve Devreye Alma	2
Kredi 4	Gelişmiş Soğutucu Yönetimi	2
Kredi 5	Ölçme ve Doğrulama	3
Kredi 6	Yeşil Enerji	2
		Toplam: 35
<b>MALZEME ve KAYNAKLAR</b>		
Kredi 1	Binanın Tekrar Kullanımı – Duvar, Döşeme ve Çatı	4
Kredi 2	İnşaat Esnası Atık Yönetimi	2
Kredi 3	Malzemenin Yeniden Kullanımı	2
Kredi 4	Geri Dönüştürülmüş İçerik	2
Kredi 5	Yerel Malzemeler	2
Kredi 6	Hızla Yenilenebilen Malzemeler	1
Kredi 7	Sertifikalı Ahşap	1
		Toplam: 14
<b>İÇ ORTAM KALİTESİ</b>		
Kredi 1	Temiz Hava Takibi	1
Kredi 2	Arttırılmış Havalandırma	1
Kredi 3,1	İnşaat Esnası İç Hava Kalitesi	1
Kredi 3,2	İnşaat Sonrası İç Hava Kalitesi	1
Kredi 4,1	Düşük Salımlı Malzemeler – Yapıştırıcı ve Astarlar	1
Kredi 4,2	Düşük Salımlı Malzemeler – Boya ve Kaplamalar	1
Kredi 4,3	Düşük Salımlı Malzemeler – Zemin Kaplamaları	1
Kredi 4,4	Düşük Salımlı Malzemeler – Kompozit Ahşap Ürünler	1
Kredi 5	Kimyasal ve Kirletici Kontrolü	1
Kredi 6,1	Sistemlerin Kontrolü – Aydınlatma	1
Kredi 6,2	Sistemlerin Kontrolü – Isıl Konfor	1
Kredi 7,1	Isıl Konfor – Tasarım	1
Kredi 7,2	Isıl Konfor – Onay	1
Kredi 8,1	Gün Işığı	1
Kredi 8,2	Görüş	1
		Toplam: 15
<b>İNOVASYON ve YEREL ÖNCELİK</b>		
Kredi 1	Tasarımda İnovasyon	5
Kredi 2	LEED Akredite Profesyonel	1
Kredi 3	Yerel Öncelik	4
		Toplam: 10
<b>GENEL TOPLAM: 110</b>		

Leed sertifikasyon değerlendirme süreci, ilk başta projenin Amerikan Yeşil Binalar Konseyine (USGBC) kayıt olunması ile başlamaktadır. Daha sonraki aşama ise tasarım ve inşaat aşamalarında ortaya çıkan gerekli dokümantasyonların toplanıp ön değerlendirme için USGBC'ye gönderilmesidir. Ön değerlendirmelerin sonucunda USGBC proje takımından ek bilgi isteyebilir. İstenilen ek bilgileri proje takımının 15 iş günü içerisinde göndermesi gerekmektedir. Belgelerin tamamlanıp gönderilmesinden sonra ise final değerlendirilmesi yapılır ve sertifika düzeyi belirlenerek başvuru yapan yetkiliye sonuç bildirilir. Bu kısımda proje sahibi değerlendirme sonucunu kabul edebilir veya itiraz hakkını kullanabilir. İtirazlardan sonra, yapı bu sonuçlara göre sertifikalandırılmış olur. Leed 4 farklı sertifika (Altın, Platin, Gümüş ve Leed Sertifikası) sınıfına sahip olup binanın aldığı puanlara göre değerlendirilmesi yapılmaktadır ve sertifika geçerlilik süresinde bir sınırlama yoktur. Farklı sertifikasyon sınıflandırmaları aşağıdaki Tablo 8'de gösterilmiştir

Tablo 8: Leed Sertifikasyon Sisteminin Sertifika Sınıfları ve Puanları

Sertifikalı %40-49	Gümüş % 50-59	Altın %60-79
Platin %80-110		

### 3.3. DGNB Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri

DGNB (Alman Sürdürülebilir Binalar Konseyi) ve Ulaşım, İnşaat ve Kentsel İlişkiler Birleşmiş Bakanlığı ile birlikte Almanya'da 2008 yılında oluşturulmuştur. Yapıların yeşil bina olarak planlanmasında ve değerlendirilmesinde kullanılması amaçlanmıştır. Tasarlanırken LEED ve BREEAM esas alınmıştır. DGNB Bina Sertifikasyon Sistemi Tablo 9'da görüldüğü gibi yapının kullanım türü ve konumuna göre farklı değerlendirme kategorilerine sahiptir.

Tablo 9: DGNB Sertifikasyon Sisteminin Kategorileri

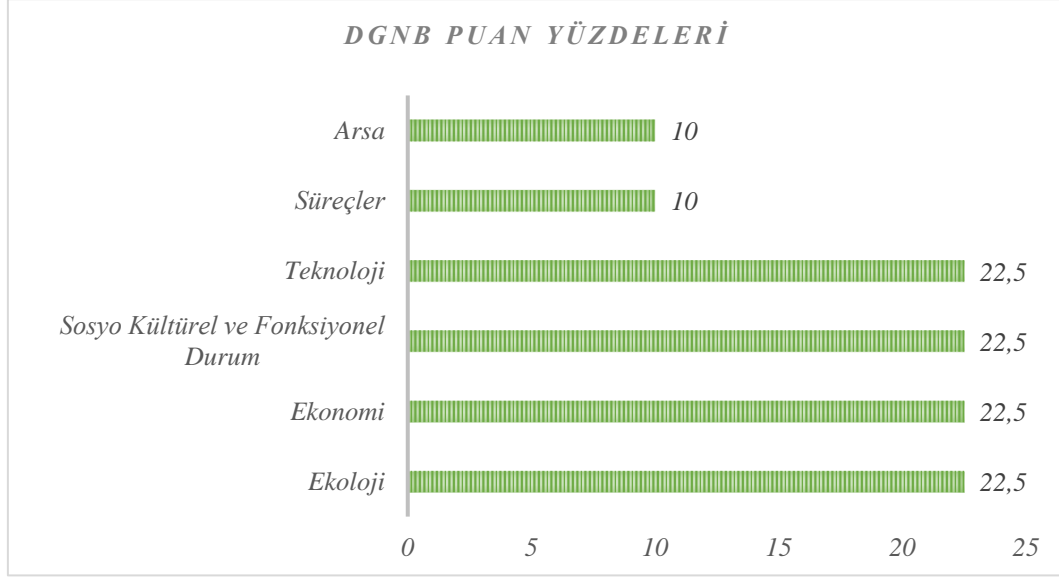
Yeni Ofis ve Yönetim Yapıları	Ofis ve Yönetim Yapılarının Onarımı	Ofis ve Yönetim Yapılarının Modernizasyonu
Mevcut Ofis ve Yönetim Yapıları	Yeni Alışveriş Merkezleri	Yeni Endüstri Yapıları
Yeni Eğitim Yapıları	Yeni Konut Yapıları	Yeni Oteller
Kent Bölgeleri		

DGNB yeşil bina sertifikasyon sistemi, enerji kaynaklarının kullanımının değerlendirilmesi, sarf edilen enerji miktarının azaltılması ve sürdürülebilir sistemlerinin kullanılması gibi ana hedeflere sahiptir. Puan yüzdeleri olarak Tablo 10'da da gösterildiği gibi; Sosyo-kültürel ve fonksiyonel durum %22,5,

Ekonomi %22,5, Ekoloji %22,5, Teknoloji %22,5, Arsa %10 ve Süreçler %10 olarak düşünülmüştür. DGNB yeşil bina sertifikasını elde etmek için, Tablo 9 de belirtilmiş olan ana başlıkların alt başlıklarındaki yer alan bölümlerinde yapının tüm ön koşulları sağlaması için gerekli olan puanlar yer almaktadır.



Tablo 10: DGNB Sertifikasyon Sisteminin Puan Yüzdeleri



Tablo 11: DGNB Sertifikasyon Sisteminin Puan Yüzdelerinin Alt Başlıkları.

KREDİLER	ANA-ARA BAŞLIKLAR	PUAN
<b>ARSA</b>		
Sit 1,1	Konum riskleri	2
Sit 1,2	Site konumu koşulları	2
Sit 1,3	Kamu imajı ve sosyal koşullar	2
Sit 1,4	Ulaşım erişimi Belirli kullanım tesislerine erişim	2
Sit 1,5	Kamu hizmetleri için bağlantılar	2
		Toplam: 10
<b>SÜREÇ</b>		
Pro 2.1	Kapsamlı proje tanımı	1
Pro 2.2	Entegre planlama Kapsamlı bina tasarımı	2
Pro 2.3	İhale aşamasında sürdürülebilirlik yönleri	1
Pro 2.4	Tesis yönetimi için belgeler	2
Pro 2.5	Şantiye / inşaat sürecinin çevresel etkileri	2
Pro 2.6	İnşaat kalite güvencesi / kalite kontrol önlemleri Sistematik devreye alma	2
		Toplam: 10
<b>TEKNOLOJİ</b>		
Tec 1.1	Yangın önleme	5
Tec 1.2	İç mekan akustik ve ses yalıtımı	5
Tec 1.3	Bina kaplama kalitesi	5
Tec 1.4	Teknik yapı sisteminin yedekleme kapasitesi	2
Tec 1.5	Temizlik ve bakım kolaylığı	2
Tec 1.6	Dolu, fırtına ve sel direnci Söküm kolaylığı ve geri dönüşüm	1
Tec 1.7	Kirlilik kontrolü Gürültü salım kontrolü	2,5
		Toplam: 22,5
<b>SOSYO-KÜLTÜREL ve FONKSİYONEL DURUM</b>		

Soc 1.1	Isıl konfor	2
Soc 1.2	İç mekan hava kalitesi	2
Soc 1.3	Akustik konfor	1,5
Soc 1.4	Görsel konfor	2
Soc 1.5	Bina işletiminde kullanıcı etkisi	1
Soc 1.6	Açık alanlarda kalite	1
Soc 1.7	Güvenlik ve emniyet	1
Soc 1.8	Engelli erişilebilirliği	2
Soc 1.9	Taban alanının verimli kullanımı	2
Soc 2	Dönüşüm uygunluğu	2
Soc 2.1	Kamu erişimi	2
Soc 2.2	Bisiklet kolaylığı	1
Soc 2.3	Rekabet yoluyla tasarım ve kentsel planlama kalitesi	1
Soc 2.4	Kamusal sanat birleşimi	1
Soc 2.5	Site özellikleri	1
		Toplam: 22,5
<b>EKONOMİ</b>		
Eco 1,1	Bina ile ilgili yaşam döngüsü ve operasyon maliyeti	9
Eco 1,2	Belediyenin mali etkisi	4,5
Eco 2,1	Esneklik ve Kullanılabilirlik	4,5
Eco 2,2	Pazarlanabilirlik	4,5
		Toplam: 22,5
<b>EKOLOJİ</b>		
Env 1.1	Tasarımda Yaşam döngüsü değerlendirilmesi	3
Env 2,1	Yerel çevresel etkiler	3
Env 2,2	Çevre dostu malzeme üretimi	7
Env 2,3	Birincil enerji talebi	5
Env 2,4	İçme suyu talebi ve atık su hacmi	3
Env 2,5	Arazi kullanımı	1,5
		Toplam: 22,5
<b>GENEL TOPLAM: 110</b>		

DGNB yeşil bina sertifikasyon sisteminin diğer sistemlerden en büyük farkı iki sertifika hazırlamasıdır. İlk sertifikayı ön değerlendirme aşamasında yani tasarım safhasında verirken, asıl sertifikayı inşaat tamamlandıktan sonra vermektedir. DGNB 3 farklı sertifika (Altın, Gümüş ve Bronz) sınıfına sahip olup binanın aldığı puanlara göre değerlendirilmesi yapılmaktadır ve sertifika geçerlilik süresinde bir sınırlama yoktur. Farklı sertifikasyon sınıflandırmaları aşağıdaki Tablo 12 'de gösterilmiştir.

Tablo:12: DGNB Sertifikasyon Sisteminin Sertifika Sınıfları ve Puanları



### 3.4. BREEAM, LEED ve DGNB Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Mevcut Yapılarda Enerji Ölçütlerinin Karşılaştırılması

Sürdürülebilir bir dünyaya ulaşmak için yeni yapıların enerji etkin sistemlerle donatılarak üretilmesi kadar mevcut yapıların kontrol altına alınması da önemli bir konudur. Dünyada tüketilen enerjinin hemen hemen yarısının mevcut yapılar tarafından tüketildiği düşünüldüğünde, sertifikasyon sistemlerinin mevcut yapılar için olan sürümlerini incelemek enerji sarfiyatı ve korunumu açısından değerlendirmek büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda LEED-EB, BREEAM-in USE ve DGNB Mevcut sertifikasyon kategorileri incelenmiş ve tablo 4'de karşılaştırılması yapılmıştır. Üç sertifikasyon sisteminde de standart bir yapı için alınabilecek önlemler ve mevcut yapının yeşil bina kategorisine yaklaşması için uygulanabilecek öneriler belirlenmiştir.

Tablo 13: BREEAM, LEED ve DGNB Sertifikasyon Sistemlerin Karşılaştırılması

<i>Sertifikasyon Sistemi</i>	<i>BREEAM</i>	<i>LEED</i>	<i>DGNB</i>
<i>Ülke</i>	<i>İngiltere</i>	<i>Amerika</i>	<i>Almanya</i>
<i>Tarih</i>	<i>1990</i>	<i>1998</i>	<i>2008</i>
<i>Başvurduğu Standartlar</i>	<i>BS, EN, ISO, CISBE</i>	<i>ASHRAE-IESNA, ASTM, CISBE</i>	<i>DIN, EnEV, EU-STANDARTLARI</i>
<i>Ortak Kategori Başlıkları</i>	<i>Enerji</i> <i>Arsa</i> <i>Su</i> <i>Yönetim</i>	<i>Enerji</i> <i>Arsa</i> <i>Su</i> <i>-</i>	<i>Enerji</i> <i>Arsa</i> <i>-</i> <i>Yönetim</i>
<i>Sertifika Sayısı</i>	<i>5</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Sertifika Aşamaları</i>	<i>Tasarım ve İnşaat</i> <i>Sonrası</i>	<i>Proje Bitiminde Tek</i> <i>Sertifika</i>	<i>Ön sertifika ve Proje</i> <i>bitimi</i>
<i>Güncelleme Sıklığı</i>	<i>Yıllık</i>	<i>Gerekli Durumlarda</i>	<i>Gerekli Durumlarda</i>
<i>Toplam Puanları</i>	<i>110</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Standart bir yapının üç farklı yeşil bina sertifikasyon sistemine başvuru yapması durumunda elde edecekleri sonuçlar birbirinden farklı olacaktır. Bu durumun nedeni yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin amaçlarının aynı olmasına rağmen oluşturuldukları ülke, başvurdıkları standartlar, sertifika şamaları, güncellenme sıklıkları ve puanlama yüzdelerinin farklı olmasıdır. Bu farklılıklar nedeni ile ortaya çıkan sertifika sonucu da farklı olacaktır.

## 4. Sonuç

Dünya'da oluşan çevre sorunlarının başlıca nedeni kullanılan katı yakıt kullanımınıdır. Katı yakıt kullanımından vazgeçilmesi ile ortaya çıkan alternatif enerji sistemleri, zamanla devletlerin denetimi ile zorunlu hale getirilmiştir. Yapıların enerji sarfiyatını denetlemek için oluşturulan yeşil bina enerji sertifikasyon sistemleri ise oluşturulan alternatif enerji sistemlerini teşvik ederken bir yandan yapıların denetimini sağlamaktadır. Dünya ekolojisinin geleceğini güvende tutmak için yeni inşa edilecek yapıların denetimi kadar mevcut yapılarında kontrol altına alınması gerekmektedir. Her bir yenilenebilir enerji sistemleri ile üretilmiş standart yapı fazladan tüketilecek enerji sarfiyatına engeldir.

Çalışmamızda, üç farklı enerji sertifikasyon sistemlerini mevcut yapı kategorisinde karşılaştırması yapılmıştır. Enerji, ekonomi ve yönetim gibi öne çıkan kriterlere verdikleri puan ve yüzdelik değerlerin birbirinden farklı olduğu için ortaya çıkan toplam değer farklılık göstermiştir. Bunun nedeni incelendiğinde ise sertifikasyon sistemlerinin oluşum aşamasında başvurduğu standartlar, kurulduğu ülke ve yıl gibi farklılıkların sonucu olduğu görülmektedir. Sonuç olarak; dünya çapında uluslararası değer kazanmış sertifikasyon sistemlerinden Breeam, Leed ve DGNB sertifikasyon sistemleri tek tek alt başlıkları ve puanlama kriterleri bazında incelenmiş ve farklılıklar ile ortak özellikleri ortaya çıkarılmıştır.

## Kaynakça

- [1] Baştaoğlu,E., (2017),” Leed Yeşil Bina Sertifika Sistemi Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Avrupa ve Türkiye.”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- [2] Enerji Verimliliği Kanunu. (2007). 02.05.2007 tarihli , 26510 Sayılı Resmî Gazete.
- [3] Göksal, T.(2000).Enerji Etkin Tasarım Ve Enerji Korunumu, Arredemento Mimarlıkİstanbul 150: 90 (2000).
- [4] Leed Sertifikası Sitesi. <http://www.xn--leedsertifika-jgc.com/>
- [5] Özcan, U., İslamoğlu, A.K.K.,(2017), " Sürdürülebilir Bir Sistem BEP-TR", Yapı Dergisi (ISSN: 1300-3437, DAAI-Design and Applied Arts Index), Sayı: 432, s:32
- [6] Özcan, U., Erol, i.,(2018), " Bir Ulaşım Kültürü - Metro Müzesi", Yapı Dergisi (ISSN: 1300-3437, DAAI-Design and Applied Arts Index), Sayı: 440, s:58
- [7] Özcan, U., Erol, H.,(2018), " Yüksek ve Sürdürülebilir", Yapı Dergisi (ISSN: 1300-3437, DAAI-Design and Applied Arts Index), Sayı: 435, s:52
- [8] Özcan, U., Berkin, G., (2010), “ Isıtma, Havalandırma, İklimlendirme Sistemlerinin Sürdürülebilir Mimariye Etkisi”, Yapı Dergisi (ISSN: 1300-3437), Sayı: 340, s:118.
- [9] Özcan, U., Erol, İ.,(2018), Sürdürülebilir Tasarımda Yapı Bilgi Modellemesi (BIM), International Congress On Engineering And Architecture, 14-16 November, Alanya, Turkey.
- [10] Öztürk, A., ( 2015), “ Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Analizi” , İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- [11] Sev A.(2009). “Sürdürülebilir Mimarlık”, Yem Yayınevi, İstanbul ss.21.(2009).
- [12] Soysal S.(2008).“Konut Binalarında Tasarım Parametreleri İle Enerji Tüketimi İlişkisi” Yüksek Lisans Tezi ,Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [13] Tönük,S.,(2001).“ Bina Tasarımında Ekolojik, *YTÜ Basım Yayın Merkezi*, İstanbul, 5(2001).
- [14] Tuna,R., (2013), “Bina Sertifika Sistemleri”, Ege Mimarlık Dergisi, Sayı:83.
- [15] Yılmaz, Z.(1983).“İklimsel konfor sağlanması ve Yoğuşma kontrolünde Optimal performans gösteren yapı kabuğunun hacim konumuna ve boyutlarına bağlı olarak belirlenmesinde kullanılabilecek bir yaklaşım”, Doktora tezi, İ.T.Ü., Mimarlık Fakültesi, İstanbul .