

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÖLÇÜTLERE DAYALI DEĞERLENDİRME VE
SERTİFİKA METOTLARINDAN LEED VE
BREEAM'İN TÜRKİYE UYGULAMALARINA
YÖNELİK İRDELEME VE ÖNERİLER**

Hande ODAMAN KAYA

**Şubat, 2012
İZMİR**

ÖLÇÜTLERE DAYALI DEĞERLENDİRME VE SERTİFİKA METOTLARINDAN LEED VE BREEAM'İN TÜRKİYE UYGULAMALARINA YÖNELİK İRDELEME VE ÖNERİLER

**Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Mimarlık Bölümü, Yapı Bilgisi Anabilim Dalı**

Hande ODAMAN KAYA

Şubat, 2012

İZMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

HANDE ODAMAN KAYA, tarafından YARD. DOÇ. DR. MÜJDE ALTIN yönetiminde hazırlanan “ÖLÇÜTLERE DAYALI DEĞERLENDİRME VE SERTİFİKA METOTLARINDAN LEED VE BREEAM’İN TÜRKİYE UYGULAMALARINA YÖNELİK İRDELENMESİ VE ÖNERİLER” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



Yard. Doç. Dr. Müjde ALTIN

Yönetici



Y. Doç. Dr. Özgür YILMAZ KARAHAN

Jüri Üyesi



Dr. Zeynep DURSUN ARSAN

Jüri Üyesi



Prof. Dr. Mustafa SABUNCU

Müdür

TEŞEKKÜRLER

Tez çalışmam boyunca değerli fikir ve eleştirileri ile araştırmama yön verip, yol gösteren danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Müjde Altın' a tüm katkılarından dolayı sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca bu süreçte büyük bir sabırla yanımda olan çalışma arkadaşlarıma, bilgi ve birikimlerini esirgemeyen saygıdeğer hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak bu yaşıma gelmemde emeği olan tüm aile bireylerime, özellikle eğitim hayatımı yönlendiren annem Nilgün ODAMAN'A, lisans eğitimimi büyük bir fedakarlıkla destekleyen babam Mehmet ODAMAN'A ve tüm anlayışıyla yanımda olan eşim Serhat KAYA'YA sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hande ODAMAN KAYA

ÖLÇÜTLERE DAYALI DEĞERLENDİRME VE SERTİFİKA METOTLARINDAN LEED VE BREEAM'İN TÜRKİYE UYGULAMALARINA YÖNELİK İRDELEME VE ÖNERİLER

ÖZ

“Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotlarından LEED ve BREEAM’ın Türkiye Uygulamalarına Yönelik İrdeleme ve Öneriler” konulu çalışma dört bölüm olarak yürütülmektedir.

Birinci bölümde; çalışma tanımlanarak amacı, kapsamı ve çalışma yürütülürken izlenen yöntem anlatılmaktadır.

İkinci bölümünde; ‘Sürdürülebilirlik Kavramı ve Yapıların Sürdürülebilirliği’ başlığı altında; ‘Sürdürülebilirlik’ kavramının ortaya çıkış sürecine değinilerek, tanımı yapılmış ve belirtilen sürdürülebilir yapı ilkeleri doğrultusunda yapıların sürdürülebilirliğini ölçmeye yönelik metotlardan bahsedilmiştir. Bu kapsamda ele alınan ‘Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotları’ndan dünya üzerinde en yaygın kullanıma sahip olan BREEAM ve LEED altyapı ve işleyişleri çerçevesinde detaylı olarak incelenerek karşılaştırılmıştır.

Üçüncü bölümde; Türkiye’de yapıların sürdürülebilirliğine yönelik yürütülen çalışmalar kapsamında BREEAM ve LEED uygulamalarından ulaşılabilen örnekler incelenmiş, uygulamalara yönelik saptamalarda bulunularak Türkiye için geliştirilebilecek bir metoda yönelik öneriler sunulmuştur.

Dördüncü bölümünde; çalışmaya ait değerlendirme ve sonuca yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sürdürülebilirlik, yapıların sürdürülebilirliği, ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metotları, BREEAM, LEED

EXAMINATION AND PROPOSALS ON TURKISH APPLICATIONS OF LEED AND BREEAM AS CRITERIA BASED ASSESSMENT AND CERTIFICATION METHODS

ABSTRACT

The study with a subject “Examination and Proposals on Turkish Applications of LEED and BREEAM as Criteria Based Assessment and Certification Methods” conducted through four chapters.

In the first chapter; the study was described through the purpose, the coverage and the method used for the study.

In the second chapter; under the heading of ‘The Concept of Sustainability and Constructions’ Sustainability’, the definition of the concept of ‘Sustainability’ was made by referring the arising period of it. And also the methods used to measure the sustainability of the constructions were mentioned through the cited sustainable construction principles. The mostly used ones of the ‘Assessment and Certification Methods through Criteria’; BREEAM and LEED were compared by surveying them in the frame of their basis and operating process.

In the third chapter; the available samples of BREAM and LEED applications were examined and some advices on a method possible to be evaluated for Turkey were given through the applications, in the content of studies going on in Turkey on constructions’ sustainability.

In the fourth chapter; assessment and conclusion parts are included.

Keywords: Sustainability, sustainability of constructions, criteria based assessment and certification methods, BREEAM, LEED

İÇİNDEKİLER

Sayfa

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT.....	v

BÖLÜM BİR - GİRİŞ.....1

1.1 Çalışmanın Amacı.....	2
1.2 Çalışmanın Kapsamı.....	3
1.3 Çalışmanın Yöntemi.....	3

BÖLÜM İKİ – SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE YAPILARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ.....4

2.1 Sürdürülebilir Yapı İlkeleri.....	6
2.2 Yapıların Sürdürülebilirliği Değerlendirmeye Yönelik Yaklaşımlar.....	7
2.2.1 Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotları.....	13
2.2.1.1 BREEAM.....	15
2.2.1.1.1 BREEAM Şemaları.....	16
2.2.1.1.2 BREEAM Performans Kriterleri.....	19
2.2.1.1.3 BREEAM Değerlendirme Süreci ve Puanlama Sisteminin İşleyişi.....	22
2.2.1.2 LEED.....	24
2.2.1.2.1 LEED Şemaları.....	25
2.2.1.2.2 LEED Performans Kriterleri.....	28
2.2.1.2.3 LEED Değerlendirme Süreci ve Puanlama Sisteminin İşleyişi.....	30

2.2.2 Seçilen Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotlarının Karşılaştırması: BREEAM ve LEED.....	32
---	----

BÖLÜM ÜÇ- TÜRKİYE’DE YAPILARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNE YÖNELİK YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR VE ÖNERİLER.....42

3.1 Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotlarının Türkiye Uygulamaları.....	43
3.1.1 Türkiye’deki BREEAM Uygulamalarının Seçilen Örnekler Üzerinden İncelenmesi.....	45
3.1.2 Türkiye’deki LEED Uygulamalarının Seçilen Örnekler Üzerinden İncelenmesi.....	54
3.2 Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotlarının Türkiye Uygulamalarına Yönelik Öneriler: BREEAM ve LEED.....	79

BÖLÜM DÖRT - SONUÇ.....86

KAYNAKLAR.....89

EKLER.....94

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

Üzerinde yaşadığımız gezegenin 4,6 milyar yıllık varoluşu içerisinde 40.000 yıllık bir geçmişe sahip olan insanoğlu, ilk 30.000 yıllık zamanını göçebe olarak geçirdi. Avcılık ve toplayıcılıkla yaşamını sürdüren insan, ilk büyük kültürel değişimini günümüzden yaklaşık 10.000 yıl önce ‘Tarım Devrimi’ ile yaşadı; tarımı öğrendi ve bunun doğal sonucu olarak yerleşik hayata geçiş yaptı. Bu önemli değişim, aynı zamanda insanoğlunun doğadan kopuşunun ilk adımı oldu. Artık insan hayvan gücünü kullanarak tarım yapıyor, gelişen şartlara bağlı olarak nüfus artıyor, ‘mülkiyet’ kavramı ortaya çıkıyor ve insanoğlunun kendi içindeki mücadelesi başlıyordu. Tarım yapabilmek ve yerleşik hayata geçebilmek adına doğaya müdahale eden insan, doğayı ‘mücadele etmesi gereken’ bir güç olarak algılamaya başlamıştı. Günümüzün çevre ve kaynak sorunlarının temeli olarak görülen bu değişim, insan için büyük bir kültürel sıçrama olmuştur.

Yerleşik hayat, insanlara yapılı çevre kavramını getirmiştir. Çevre; canlı varlıkların yaşam boyu ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları dış ortam olarak tanımlanmaktadır. Canlı ve cansız unsurları belirli bir düzen içerisinde barındıran çevrenin merkezinde bulunan insan, çevreye uyum sürecini tamamlayarak, çevreyi kendine uydurmaya yönelmiştir. (Karacan, 2007) Sığınma ihtiyacını karşılamak adına mağaraları kullanan ilk insanlar arayışları sonucu ağaç, yer kaynakları gibi doğal kaynakları yapı malzemesi olarak kullanmaya başlamıştır. Toplum geliştikçe ihtiyaçları artmış, ihtiyaçlarını karşılamak adına kendisine hazır sunulan doğal çevreyi seçmiştir. Yapı malzemesi dışında yakıt olarak da kullanılan odun ve akan su gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından vazgeçen insan, fosil yakıtlara yönelmiştir.

İnsanların çevre ile olan ilişkileri farklı dönemlerde farklı özellikler göstermiştir. Klasik mimarlıkta yapılar ile doğa arasında büyük tezatlıklar olmasına rağmen, doğaya karşı bir reddediş yoktur. Doğayla insan arasındaki ilişki Rönesans’la başlayarak Endüstri Devrimi’yle tamamen kopmuştur. (Özmehmet, 1999) Tarım

Devrimi ile doğaya ve birbirine karşı mücadeleye başlayan insanı, doğaya hükmeder hale getiren Sanayi Devrimi'nin tohumları fosil yakıt tüketimiyle atılmıştır. Sanayi Devrimi'nin en önemli unsuru olan buharlı makineler toplumun yaşadığı ikinci büyük kültürel sıçrama olarak algılanmaktadır. Yaşam şartlarını hızla iyileştiren bu devrim, diğer yüzünde yarattığı tüketim toplumu ile var olan çevre ve kaynak sorunlarını derinleştirmiş ve yenilerini eklemiştir. Yaşam şartlarının iyileşmesi insan ömrünün uzamasına ve nüfus artışında keskin bir yükselmeye sebep olmuştur. Doğada yaşarken ihtiyaçlarını doğal çevreden karşılayan insan, nüfus artışının getirdiği ihtiyaçları daha hızlı karşılamak adına, fosil yakıt tüketimini arttırmıştır.

Sanayi Devrimi'nin çevre üzerindeki yıkıcı etkileri özellikle 19. yüzyıl ortalarından sonra ileri boyutlara çıkmıştır. Doğa üzerinde hakimiyet sağlama çabasına giren insanların yarattığı çevre sorunlarının ölçeğini global anlamda yukarılara taşıyan durum ise, 2. Dünya Savaşı sonrası yaşanan hızlı ekonomik büyümenin getirdiği rekabet ortamı olmuş, böylelikle globalleşen çevre sorunlarına gereken çözüm arayışları da aynı ölçeğe taşınmıştır. (Uysal, 2002)

1.1 Çalışmanın Amacı

18. yüzyılda Avrupa'da üretim sektörünün yaptığı sıçramayla yaşanan Sanayi Devrimi, yaşam standartlarını yükseltirken yarattığı yapısal çevreyle günümüzün en büyük sorunlarından biri olan çevre kirliliğinin temellerini atmıştır.

Birçok üretim sektörünün gündem maddesi haline gelen 'Sürdürülebilirlik'; yapı sektörünü de üretim, süreç ve sonuç ürünlerin yarattığı çevre sorunlarını değerlendirmeye yönelik metotlar geliştirmeye itmiştir. Farklı ülkelerde geliştirilen benzer altyapı ve işleyişe sahip birçok metot arasında, BREEAM ve LEED ayrıntılı kontrol listeleriyle yapıların çevre üzerinde yarattığı olumsuz etkiyi değerlendirerek sertifika veren, kullanımı en yaygın metotlar olmuştur.

Bu çalışmanın amacı; dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de de kabul görmüş 'Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotları' olan BREEAM ve

LEED'in altyapı ve işleyişlerini ele alarak, Türkiye'deki ulaşılabilen uygulama örnekleri üzerinden saptamalarda bulunarak, Türkiye için geliştirilebilecek bir metoda yönelik öneriler sunmaktır.

1.2 Çalışmanın Kapsamı

Bu çalışmanın ilk kısmında, sürdürülebilirliğin ortaya çıkışından başlanarak tanımı yapıp sürdürülebilir yapı ilkelerine değinildikten sonra yapıların sürdürülebilirliğini ölçmeye yönelik metotlar açıklanarak bu kapsama giren ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metotları olan BREEAM ve LEED detaylı ve karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Sonraki bölümlerde, Türkiye'de yapıların sürdürülebilirliğine yönelik yürütülen çalışmalardan bahsedilerek, bu kapsamda ulaşılabilen BREEAM ve LEED uygulama örnekleri incelenerek altyapı ve işleyişlerine yönelik saptama ve Türkiye için geliştirilebilecek bir metoda yönelik önerilerde bulunulmuştur

1.3 Çalışmanın Yöntemi

Bu çalışmada, 'sürdürülebilirlik' kavramı; çevre sorunlarına yönelik yürütülen global ölçekli politikalar üzerinden yapılan kaynak taramaları doğrultusunda tarihsel süreçte incelenerek tanımlanmıştır. Çevre sorunlarına karşı oluşan hassasiyetin yapı sektörüne yansımaları olarak ifade edilen 'sürdürülebilir yapı' anlayışının dayandığı temel ilkeler rakamsal verilerle nedenlerine bağlanarak sıralanmıştır. Bu ilkeler doğrultusunda geliştirilen, yapıların sürdürülebilirliğini değerlendirmeye yönelik yaklaşımlar ise Türkiye ve dünyadaki gelişimleri açısından incelenmiş, taranan kaynaklar doğrultusunda ulaşılan farklı sınıflama sistemleri sunularak, bu çalışmada hangi sınıflama sistemi dahilinde ele alınacakları belirlenmiştir. Dünya üzerinde kullanılan ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metotlarından ulaşılabilenleri tablo halinde verilerek, en yaygın kullanılan iki metot olan BREEAM ve LEED'in altyapı ve işleyiş esasları, metotların yürütüldüğü tek kaynak olan internet

adreslerinden detaylı olarak incelenmiştir. Metotların belirlenen başlıklar altında karşılaştırılması amacıyla tablolar oluşturulmuş ve yorumlanmıştır.

Metotların Türkiye uygulamalarından ulaşılabilenler, oluşturulan altlık doğrultusunda örneklenmiş ve oluşturulan tablolarla örneklerin metotlara yönelik uygulama detayları verilmiştir. Oluşturulan tablolar sonucunda ortaya çıkan verilerin grafikler yardımıyla rakamsal verilere dönüştürülerek, metotların Türkiye'deki uygulamalarına yönelik saptamalar ve Türkiye için geliştirilebilecek bir metoda yönelik önerilerde bulunulmuştur. Yapılan saptamalara doğrultusunda, örnekler üzerinden incelenen metotların Türkiye uygulamalarına yönelik eleştirel bir bakışla çalışmanın sonucu ortaya konulmuştur.

BÖLÜM İKİ

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE YAPILARIN

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Giderek büyüyen ve canlı hayatı ciddi anlamda tehdit ettiği herkes tarafından kavranan çevre sorunlarının temelleri; 18. Yüzyılda Avrupa’da başlayarak 19. Yüzyılda hız kazanan, ‘Sanayi Devrimi’ olarak bildiğimiz, üretime yönelik sektörlerde yaşanan önemli gelişmelere dayandırılmaktadır. Sanayi sektöründe yaşanan ilerlemenin iyileştirdiği ekonomik şartlar, 21. Yüzyıla kadar ulaşan teknolojik gelişmelerin önünü açarak sosyal hayatı da kaçınılmaz olarak köklü bir değişikliğe itmiştir.

Yaşam standartları yükselen toplumun artan nüfusu, yaşam alanı ihtiyacını doğurarak yeni yapılaşma oranında önemli bir yükselişe sebep olmuştur. Kentleşmenin getirdiği yeni yerleşim alanı arayışlarıyla, kısıtlı alanlardan daha fazla faydalanabilmeyi sağlayan çok katlı yapılaşma yoluna gidilmiştir. Geçiş yapılan bu sosyal yaşam tarzıyla beraber artan enerji ihtiyacı fosil yakıt tüketimini arttırmış, doğal kaynakların bilinçsiz kullanımına sebep olmuştur ve çevre sorunları önüne geçilemez bir halde büyümeye başlamıştır.

60’lı yıllardan itibaren, bozulan çevreye ve insan sağlığı üzerinde yarattığı tehdide karşı oluşan farkındalık; insanların örgütlenmelerine, tepki göstermelerine, gönüllü kuruluşların ve kamu kuruluşlarının iyileştirme çabalarına yönelmelerine sebep olmuştur. Bu anlayışla, mevcut çevre üzerinde kendi sistemlerini oturtmaya çalışan insanların bozduğu dengeleri iyileştirmeye yönelik ‘çevre koruma’ politikaları gündeme gelmiştir. (Karacan, 2007) 1962 yılında Avrupa Konseyi tarafından Doğanın ve Doğal Kaynakların korunmasına yönelik kurulan Avrupa Uzmanlar Komitesi ve 1964 yılında kurulan Su Kirliliği Komitesi uluslararası düzeyde atılan ilk adımları oluşturmuştur. 70’lerin başında yaşanan ekonomik kriz ve artan çevre kirliliği, fosil yakıt tüketiminin kontrol altına alınması gerekliliğini göz önüne sermiş, 1970, Avrupa Koruma Yılı ilan edilerek, Avrupa Konseyi tarafından çevreyi korumaya yönelik önemli ilkelerin belirlenmesine tanık olmuştur. Birleşmiş Milletler

ise, Unesco desteğiyle çevreye yönelik araştırma programları başlatmış, yanı sıra içerisinde ilk kez ‘çevre hakkı’ nı barındıran insan haklarını yayınlamıştır.

Hızla artan nüfusa, yanlış kaynak kullanımına ve yaşam kalitesinin yükseltilmesine yönelik çözüm arayışları, ilk olarak 5 Haziran 1972’de Stockholm’de düzenlenen Birleşmiş Milletler (BM) İnsan Çevresi Konferansı’nda Türkiye’nin de dahil olduğu 113 ülkenin katılımıyla uluslararası düzeyde kapsamlı olarak ele alınmıştır. Çevrenin korunması ve iyileştirilmesi için imzalanan sözleşme ve yayınlanan deklarasyonla beraber 5 Haziran, ‘Dünya Çevre Günü’ ilan edilmiştir. Çevre için atılan bu adım; siyasi ve kalkınma seviyeleri farklı birçok ülkenin çevre sorunları karşısındaki sorumluluklarını kabul eden bir yaklaşımın paylaşımı olarak görülmektedir. İmzalanan sözleşme, ülkelerin kaynak kullanımına yönelik kurumsal araçlarında ve hukuki düzenlemelerinde revizyonu gerektirirken, ülkelere uluslararası düzeyde hukuki sorumluluk da yüklemiştir. 1992 yılında ise, Brezilya’nın Rio de Janerio kentinde, 178 ülkenin katıldığı BM Çevre ve Kalkınma Konferansı düzenlenerek hükümetlerin ekonomik kalkınması ve kaynak kullanımları konuları görüşülmüştür. Stockholm’de verilen sözlerin tutulmaması dolayısıyla hızla artan felaketlere yönelik önlemler ve uygulama planları geliştirilmesine karar verilmiştir. Konferans sonucunda varılan temel çözüm ise, temiz teknolojinin kullanıldığı sürdürülebilir kalkınma planıyla, ekonomik gereksinim ve ekolojik kaygıların dengelenmesi ve buna yönelik toplum bilincinin oluşturulması olmuştur. 2002 yılında Johannesburg kentinde 191 ülkenin katılımıyla yapılan Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi’nde ise, Rio Konferansı’nda kabul edilen uluslararası yükümlülüklerle yönelik yeni bir yürütme planı oluşturulmuştur. Katılımcı devletler, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik alınan kararlar ve ortak girişimlerin, belirlenen hedefler doğrultusunda değiştirileceğine yönelik vaatlerde bulunmuştur. (Karacan, 2007) Rio Konferansı’yla belirlenen, sera gazı salınımlarındaki gerekli düşüş miktarı sağlanamadığı için 1997 yılında Japonya’nın Kyoto kentinde yapılan toplantının ardından imzalanan protokol ise ancak 2005 yılında, Rusya’nın katılımıyla yürürlüğe girebilmiştir. Geniş kapsamlı bir işbirliği hedefiyle ülkeleri; ‘Gelişmiş’ ve ‘Gelişmekte olan’ olarak iki gruba ayıran protokol herkese ‘Ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar’ düştüğünü ifade etmektedir.

Türkiye protokole 2009 yılı itibariyle taraf olmuş ve 2013 yılı itibariyle yükümlü sayılmıştır. (Aksu, 2011)

19. yüzyılın ikinci yarısı itibariyle çevreye karşı artan ilgi ve 60’lardan sonra bozulan çevrenin halk sağlığını tehdit ettiğinin anlaşılmasıyla gönüllü kuruluşlar ve kamu kuruluşlarının önderliğinde çevre koşullarının denetlenmesi ve iyileştirilmesine yönelik hedefler belirlenip, uygulanması için ulusal ve uluslararası düzeyde yürütülen çalışmalarla küresel ısınmada gelinen noktadan geri dönme imkanı olmasa da, ilerlemesi engellenmeye çalışılmıştır. 20. yüzyılın son çeyreği itibariyle iyileşen yaşam koşullarına paralel yürütülen gelişme politikalarının dünya üzerinde yarattığı olumsuz etkiler tüm dünyanın en önemli gündem maddelerinden biri haline gelerek; çevre sorunları ve mevcut kalkınma politikalarını ortak bir yolda buluşturacak ‘sürdürülebilir kalkınma’ kavramı ortaya atılmıştır. Çevre ile kalkınmanın birlikteliğine dayanan kavram, ilk olarak Stockholm BM İnsan Çevresi Konferansı’nda ifade bulmuş, yerel yönetim ve sivil toplum kuruluşlarıyla beraber ulaşılabilecek bir çözüm yolu olarak sunulmuştur.

Sürdürülebilirlik, bir toplumun, ekosistemin ya da sürekliliği olan herhangi bir sistemin işlerini kesintisiz, bozulmadan, aşırı kullanımla tüketmeden ya da sistemin yaşamsal bağı olan temel kaynaklara taşıma kapasitelerinin üzerinde yüklenmeden sürdürülebilmesi yeteneği olarak tanımlanmaktadır. (Çakılcıoğlu, 2002)

Amerikan Mimarlar Enstitüsü ise sürdürülebilirliği “Toplumun; dayandığı anahtar kaynakları aşırı yükleme veya tükenme nedeniyle azalmaya zorlamadan, görevini gelecekte de yerine getirmeye devam edebilme kabiliyetidir” şeklinde tanımlamıştır. (Civan, 2006)

Sürdürülebilirlik, en net ve sık kullanılan şekliyle Bruntland Komisyonu (WCED) tarafından, “İnsanların şu andaki gereksinimlerinin gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılayabilmelerini tehlikeye atmadan karşılanması” olarak tanımlanmaktadır. (Collins, 1999, s.99)

2.1 Sürdürülebilir Yapı İlkeleri

Birleşmiş Milletler çatısı altında, uluslararası düzeyde hazırlanan 40 civarı sözleşme, anlaşma ve organizasyon çerçevesinde geliştirilen devlet politikaları bireysel uygulama seviyesine indirildiğinde toplumun bilinçlenmesine yönelik çalışmalar da gerektirmiştir. Geliştirilen devlet politikaları ve beraberinde bilinçlenen toplum, üretim sektörünün paydaşlarını küresel ısınmaya karşı duyarlı olmaya itmiştir.

Yapı sektörü kapsadığı süreçler dahilindeki üretim, taşıma, yapım, işletim, bakım, onarım ve yıkım faaliyetleriyle doğal çevre üzerinde büyük etki yaratmaktadır. Dünya üzerinde çıkarılan hammadde %40'ı inşaatlarda kullanılmakta, insan üretimi atıkların %40'ı inşaat sektöründe üretilmekte, üretilen bütün enerjinin %40'ı binalar tarafından tüketilmektedir. CO₂ salınımlarının %30'unun da yaşadığımız yapılardan kaynaklandığını düşündüğümüzde, dünya kaynaklarının en büyük kullanıcısının yapı sektörü ve insan yapımı çevre olduğunu görebiliriz. (Özdil, 2007)

70'lerde yaşanan enerji ve petrol krizlerinin ardından gündeme gelen enerji konusu, mimarlık kapsamında yapıların enerji tüketiminin sorgulanmasına sebep olmuştur. Stockholm İnsan Çevresi Konferansı'nın ardından benimsenen, çevre ve gelişmenin birbirine bağlı olduğu anlayışı doğrultusunda ortaya çıkan 'çevresel tasarım' anlayışı, binalarda enerji tüketimini azaltan önlem arayışlarına yön vermiştir. 80'lerde çevrenin korunması; enerjinin korunumu, tasarrufu ve yenilenebilir kaynakların kullanımıyla bağdaştırılarak mimarlık; 'ekolojik', 'yeşil', 'çevre dostu' veya 'iklimsel' olarak nitelenmiştir. 1992 yılında yapılan Rio de Janeiro Sürdürülebilir Gelişme Konferansı'nda, küresel ölçekte ülkelerin gelişme politikalarının sürdürülebilir nitelikte olması gerektiğinin altı çizilmiş ve buna dayalı olarak, 'enerji etkin mimarlık' anlayışını da barındıran 'sürdürülebilir mimarlık' söylemi geliştirilmiştir. (Durmuş Arsan, 2009)

"Sürdürülebilir mimarlık, içinde bulunduğu koşullarda ve varlığının her döneminde, gelecek nesilleri de dikkate alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının

kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin şekilde kullanan, insanların sağlık ve konforunu koruyan yapılar ortaya koyma faaliyetlerinin tümüdür.” (Sev, 31) Hedefi; kaynak etkinliği ve ekolojik tasarıma dayanan, sağlıklı bir yapılı çevre yaratmak ve işletmek olan sürdürülebilir mimarlık, yapının tasarım ve inşaat sürecinde belirlenerek yaşam döngüsü boyunca sürdürülecek prensiplere dayanır. Bu prensipler;

1. Yapı arazisi ve kaynakların etkin kullanımı,
2. Enerjinin etkin kullanımı,
3. Suyun etkin kullanımı,
4. Malzemenin etkin kullanımı,
5. Yapı içi konforu ve insan sağlığının gözetilmesi,
6. Atık yönetimi olarak sıralanabilir.

2.2 Yapıların Sürdürülebilirliğini Değerlendirmeye Yönelik Yaklaşımlar

Yapıların çevre üzerinde yarattığı olumsuz etkileri kontrol altında tutmak adına gelişen sürdürülebilir mimarlık kavramı, içerisinde ekolojik, sosyal ve ekonomik öğeleri barındırmaktadır. Bir yapının sürdürülebilirliğini tanımlamak ve ölçmek de bu öğeler çerçevesinde yapılabilmektedir. Bu nedenle, yapıların çevresel etkilerini ölçmek ve değerlendirmek amacıyla belirli kıstasların varlığına ihtiyaç duyulmuştur.

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) ilk olarak 1983 yılında oluşturulan Çevre Kanunu’nda tanımlanmıştır. Tanım; “Gerçekleştirilmesi planlanan projelerin çevreye olabilecek olumlu ve olumsuz etkilerinin belirlenmesinde, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemlerin, seçilen yer ile teknoloji alternatiflerinin belirlenerek değerlendirilmesinde ve projelerin uygulanmasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalar” şeklindedir. ÇED’in temelleri, 1969 yılında Amerika’da yürürlüğe giren Ulusal Çevre Politikası Kanunu (National Environmental Policy Act) ile atılmıştır. Dünya üzerinde en etkin kullanılan çevresel değerlendirme aracı olarak görülen ÇED, 7 Şubat 1993’te Türkiye’de de uygulamaya geçmiştir. (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2003)

Çevresel etki değerlendirmesi yapılırken yalnızca doğal çevre değil, ekonomik ve sosyal çevreyi de kapsayan objektif bir çerçevede işleyen metot, alternatif çözüm öneri sunarak karar verme mekanizmasına destek olmaktadır. İdeal bir sonucun, planlama süreciyle beraber başlayarak yürütülen bir değerlendirme süreci sonrasında elde edilebileceği ilkesine dayanan çevresel etki değerlendirmesi, olumsuz etkilerin proje aşamasındayken önlenbilmesini sağlamaktadır.

Kullanılan bir malzemenin ya da harcanan enerjinin, üretim ve servis aşaması da dahil olmak üzere hammadde olmaktan başlayıp geri dönüşüme tabi tutulacağı duruma gelene kadar geçtiği süreç boyunca yarattığı çevresel etkiyi tanımlayabilmek ve en aza indirebilmek için ise ‘Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD)’ olarak adlandırılan yaklaşım geliştirilmiştir.

1960’larda nüfus artışıyla beraber yükselen enerji ihtiyacına bağlı fosil yakıt tüketimini öngörebilen bilim adamları bu tüketimin sonuçlarının da analitik hesaplarına ihtiyaç duymuştur. Yürütülen çalışmalarla YDD Sistemi’nin temelleri oluşturulmuş, 70’lerde ilk somut yaklaşım olan REPA (Kaynak ve Çevresel Profil Analizi) ortaya çıkmış ve 90’larda modern standartları içeren YDD metodolojisi geliştirilmiştir. 1991 yılında ‘The Society for Environmental Toxicology on Chemistry’ tarafından hazırlanan ilk uluslararası standart çerçevesi, analiz yöntemi olarak görülen YDD’yi, enerji ve malzeme analizleri doğrultusunda yürütülen bir karar mekanizması olmaya yöneltmiştir. (Taygun, 2005)

Bir ürünün veya hizmetin, yaşam döngüsü boyunca sebep olduğu malzeme ve enerji dolaşımını analiz eden Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi dışında farklı yaklaşımlar da geliştirilmiştir. Çevresel Risk Değerlendirmesi (Environmental Risk Assessment) ve Madde Akış Analizi (Substance Flow Analysis), envanter ve analiz yönünden aynı alt yapıya sahip olsa da YDD, sürdürülebilirliğe dair tüm ölçütleri bir arada barındıran yapısıyla, en kapsamlı bakış açısını sunabilmektedir.

“YDD ile:

- Doğal kaynakların korunması,
- Çevresel kirliliğin önlenmesi,
- Çevresel eşitliğin sağlanması,
- Çevre ile ilgili yasa ve yönetmeliklerin gelişmesi,
- Çevre yönetim sistemlerinde çevresel performans değerlendirmesinin gelişmesi,
- Çevreye duyarlı üretimin sağlanması,
- Ürün gelişimi ve kullanımı sonucu çevresel etkilerin azaltılması amaçlanmaktadır.” (Taygun, 2005)

Yaşam Döngüsü Değerlendirme Yöntemleri, projenin tasarım aşamasında yapılacak olan malzeme ve ürün seçimine yönelik sınırlı bir süreç dahilinde, yapı ürünlerinin ve üretim teknolojilerinin değişip gelişerek çevreye duyarlı hale gelmesine yönelik bir yol çizmektedir. Yapı ürünlerinin üretiminin ve servislerinin hammaddeden geri dönüşüme kadar sebep olduğu enerji ve malzeme akışını değerlendirmeye alarak, üreticiye, tasarımcıya ve kullanıcıya seçim yaparken doğru ve kolay bir yol sunmaktadır.

Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD), bir ürün ya da hizmete yönelik geliştirilen çevresel etki değerlendirme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım biçimini uygulamaya geçirebilmek için, teorik altyapının kurallarını tanımlayan ve izlenmesi gereken yolu çizen, bir yönetime ihtiyaç duyulmuştur. 1992 yılında düzenlenen Rio Konferansı sonrası, çevreci politikaların uluslararası ortak bir platformda toplanması kararına bağlı olarak, Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO), YDD’ye yönelik bir çalışma grubu oluşturmuştur. “1990’ların sonunda ISO 14000 Çevre Yönetim Standartları’na ek olarak Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi üzerine ISO 14040 serisini yayımlanmıştır. Bu çalışma kapsamında ülkemizde, öncelikle TC207 ve TC176 olarak adlandırılan teknik komiteler kurulmuştur ve ISO 14000 çevre yönetim standartları serileri hazırlanmıştır. (Özçuhadar, 2007, s. 35) Yaşam Döngüsü Değerlendirmesine yönelik yapılan tanımların en net şeklini sunan ISO

standartlarının Türkiye için çevirisi Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından yapılarak uygulamaya konulmuştur. (Gültekin, 2006)

“...ISO 14040 ve ISO 14043 çeşitli ülkelerde uygulanan Yaşam Döngüsü Değerlendirmelerini belli kurallara bağlamıştır. Çevresel ürün bildirge planları oluşturmak için çok çeşitli ülkeler tarafından birçok YDD programları geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra yapı ürünlerinin ne düzeyde sürdürülebilir olduğunu belirleyen çeşitli kuruluşlar bulunmaktadır.” (Sev, 2009, s.64)

Sürdürülebilirlik iddiası olan malzemelerin belgelenmesi amacıyla gönüllü olarak alınan, birçok ‘Çevresel Etiket’ bulunmaktadır. İlki 1978 yılında Almanya’da ‘Blue Angel’ adıyla çıkan çevresel etiketler, farklı ülkelerin farklı alanlarda geliştirdiği, birçok farklı ölçüt ve yöntemeye dayanmaktadır. 1993 yılında ISO tarafından yapılan düzenlemelerle, ‘çevresel etiket’in uluslararası ortak tanımı ve ölçütleri belirlenerek ortak bir dil geliştirilmiştir.

Çevresel performansa yönelik ‘çevresel etiketler’ in bir alt grubu olan ‘eko etiketler’ ise bir servisin ya da ürünün çevresel ölçütlerini yaşam döngüsü temelinde değerlendiren etiketlerdir. Farklı ürün gruplarının yaşam döngüsüyle ilişkili çevresel nitelikleri doğrultusunda belirlenen ölçütlerle tanımlanan önemli eko etiketlerden biri, Avrupa Birliği Ekoetiketi (European Union Ecolabel)’dir.

AB Ekoetiketi kapsamında, yapıların yaşam döngüsü çevresel etkilerini ölçüp değerlendirerek, en iyi çevresel performansa sahip binaları ödüllendirmek amacıyla kullanılacak olan, AB Ekoetiketi ve çevre dostu tüketimi teşvik edecek Yeşil Satınalma (Green Public Procurement) ölçütlerine yönelik bir pilot çalışma yürütülmektedir. (Enginöz ve Altan, 2011) Çalışma, Avrupa Komisyonu Çevreden Sorumlu Genel Müdürlüğü’nün direktifiyle The Joint Research Centre’s Institute for Prospective Technological Studies (JRC-IPTS) tarafından yürütülmektedir. Çalışmanın amacı, çevresel performansı iyi olan binaları AB Ekoetiketi kapsamında ödüllendirmek ve geliştirilen yaşam döngüsü değerlendirmesine (YDD) yönelik Yeşil Satınalma Ölçütleri ile çevre dostu tüketimi teşvik etmektir.

Günümüzde, farklı organizasyon ve çalışma grupları tarafından geliştirilen birçok çevresel değerlendirme metodu bulunmaktadır. Ulusal veya uluslararası alanda araştırma, danışma ya da karar vermeye yönelik geliştirilen metotlar tasarımcılar, mimarlar, araştırmacılar, danışmanlar, yapı sahipleri, kiracılar veya resmi yetkililer tarafından kullanılmaktadır. Yalnızca yapı ürünlerini ele alan metotlar ve yapıyı bir bütün olarak ele alan metotlar, yapının yaşam döngüsü boyunca dikkate aldıkları süreç açısından da değişkenlik göstermektedir. (Haapio ve Viitaniemi, 2009)

Bu metotlar kapsamaları dolayısıyla birçok farklı kategoride sınıflandırılmaktadır. Özçuhadar (2007) bu sınıflamayı;

1. Bina Standartları; ısıtma, aydınlatma, havalandırma ile ilgili performans şartname standartları: NIST, DOE, USGBC
2. Ürün sertifikalandırmaları; ürünlerin hammaddesinin doğal olması ve üretiminin çevreye zarar vermemesi: Green Seal, SCS, EPA
3. Değerlendirme sistemleri; binaları puanlandırarak değerlendiren sistemler: **LEED, BREEAM, SPEAR**
4. Tasarım araçları; bina parçaları ve bütününi tasarlamaya yarayan araçlar: Athena, Power DOE, NIST, LISA, BEES olarak yapmaktadır.

Sev (2009) ise ‘Belli Bir Ürün veya Yapının Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi’ başlığıyla;

1. Yapı Bileşen ve Ürünlerine İlişkin Standartlar: GreenSpec, Energy Star, Orman Yönetim Konseyi, Küresel Ekoetiketleme Ağı, ASHREA Standartları
2. Yapıyı Bütün Olarak Ele Alan Standartlar ve Değerlendirme Yöntemleri: Yapılar için Energy Star Etiket, **LEED, BREEAM** şeklinde bir sınıflama yapmıştır.

Haapio ve Viitaniemi (2009), çevresel değerlendirme metotları için iki güvenilir sınıflama sistemi olduğunu belirtmektedir;

ATHENA sınıflama sistemi:

- Seviye 1: ürün karşılaştırmaya yönelik araçlar ve bilgi kaynakları
- BEES 3.0 ve TEAMTM
- Seviye 2: bütün yapının tasarım ve kararını desteklemeye yönelik araçlar

- ATHENA™, BEAT 2002, BeCost, Eco-Quantum, Envest 2, EQUER, LEGEP® ve PAPOOSE
- Seviye 3: bütün yapıyı değerlendirmeye yönelik oluşturulan çerçeve veya sistemler
- **BREEAM**, EcoEffect, EcoProfile, Environmental Status Model, ESCALE ve **LEED**®

Uluslararası Enerji Bürosu 31. Eki (IEA Annex 31) sınıflama sistemi:

1. Enerji Modelleye Yönelik Veritabanı
2. Yapı ve Yapı Stokları için Geliştirilen Çevresel Yaşam Döngüsü Değerlendirme Araçları
 - Seviye 1: BEES 3.0 ve TEAM™
 - Seviye 2: ATHENA™, BEAT 2002, BeCost, Eco-Quantum, Envest 2, EQUER, LEGEP® ve PAPOOSE
 - Seviye 3: EcoEffect ve ESCALE
3. Çevresel Değerlendirme Çerçevesi ve Puanlama Sistemleri
 - Seviye 3: **BREEAM**, EcoProfile, Environmental Status Model ve **LEED**®
4. Yapıların Tasarım ve Yönetimine Yönelik Çevresel Kılavuz ve Kontrol Listeleri
5. Çevresel Ürün Bildirimleri, Katalogları, Referans Bilgileri, Sertifikaları ve Etiketleri

Oldukça geniş bir yelpazeye yayılmış olan yapılara yönelik çevresel değerlendirme metotlarını, ATHENA sistemindeki yeriyle algılamak en uygunu görülmektedir. Bu durumda, metotların 3 sınıf altında toplandığını söylemek gerekecektir:

1. Yapı inşasında kullanılan ürün ve bileşenleri karşılaştırmaya yönelik araçlar ve bilgi kaynakları,
2. Yapı bütünüünün tasarım ve karar aşamalarında kullanılan destekleyici veritabanları,
3. Yapıyı bütün olarak ele alan çevresel değerlendirme metotları.

Çalışmaya konu olan BREEAM ve LEED bu sınıflama içerisinde ‘yapıyı bütün olarak ele alan çevresel değerlendirme metotları’na dahil edilmektedir. Yapı bütününe geçirdiği tüm yaşam süreçleri dahilinde ele alan bu metotlar, belirlenen kriterler çerçevesinde yapılan bir değerlendirme ve sertifika yöntemi sunmaktadır. Bu kapsamda; BREEAM ve LEED, ‘Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotları’ başlığı altında tanımlanacaktır.

2.2.1 Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotları

Bir yapının çevre üzerinde yarattığı etki söz konusu olduğunda, yapı bileşenlerinin yaşam döngüsünün başladığı nokta olan, hammadde edinimi itibariyle ele alınan bir süreçten bahsetmek gerekmektedir. Yapı sektörünün kapsadığı bu uzun süreçte, kullandığı enerji, tükettiği hammadde ve ürettiği atıklarla çevre üzerinde yarattığı olumsuz etki oldukça ciddi boyutlardadır. Bir ürün ya da hizmetin yarattığı çevresel etkiyi belirlemek adına geliştirilen Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, geniş kapsamlı bir yaklaşım şeklidir. Uluslararası Standartlar Organizasyonu, ISO 14040 başlığı altında geliştirdiği standartlarla bu yaklaşımın tanımını yaparak çerçevesini net bir şekilde belirlemiştir. Bu tanım doğrultusunda çevresel etki değerlendirmesi yapmak mümkündür, fakat bir yapıya ait çevresel etki değerlendirmesinde net verilere ve ölçümlere ulaşarak bilimsel değeri olan sınıflandırmalar yapabilmek için yol gösterici araçlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu amaçla birçok farklı ülkede, farklı kurumlar tarafından ulusal ve bölgesel performans standartları oluşturulmuştur. Bu standartlar doğrultusunda, yapıların yaşam döngüsü boyunca yarattıkları çevresel etkiyi net olarak ortaya koyabilecek, farklı ülkelere ait değerlendirme ve sertifika metotları üzerinde çalışmalar yapılmıştır. 20. yüzyıl boyunca artan nüfus ve teknolojinin çevre üzerinde yarattığı etkiye yönelik farkındalığın artmasıyla yapı sektöründe, binaların sebep olduğu çevresel etkiyi kontrol altına almak adına yoğunlaşan çalışmalara bağlı olarak ‘Ölçütlere Dayalı Sertifika Metotları’ üzerinde çalışılmaya başlanmıştır. Ölçütlere dayalı sertifika metotları, binaların ‘ölçülebilir özelliklerini’ geniş kapsamlı, objektif

bir değerlendirmeye tabi tutması, kolay uygulanabilmeleri ve sonuçların kolay anlaşılır olması açısından ön plana çıkmıştır. (Tönük, ve diğerleri, 2010)

1990 yılında İngiltere’de ‘Building Research Establishment (BRE)’ tarafından kullanıma sunulan ‘BRE Environmental Assessment Method’ ölçütlere dayalı sertifika metotlarının öncüsü olmuştur. Birçok farklı ülkede binaların çevresel etkilerini belirli kriterler çerçevesinde ölçmek ve değerlendirmek amacıyla gönüllülük esasına dayalı kuruluşlar tarafından çalışmalar yürütölmüştür. 2011 yılı itibariyle farklı ölkelerde geliştirilmiş 27 farklı metot bulunabilmiş ve Tablo 3.1’de kullanıma sunuldukları yıla göre kronolojik olarak listelenmiştir.

Tablo 2.1 Ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metotları

Yılı	Ülke	Adı	Açık Adı
1990	İngiltere	BREEAM	Bina Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu (<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>)
1993	Kanada	BEPAC	Building Environmental Performance Assessment Criteria
1996	Hong Kong	HK- BEAM	Binalarda Çevresel Etki Değerlendirme Metodu (<i>Building Environmental Assessment Method</i>)
1998	ABD	LEED	Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>)
1999	Tayvan	EEWH	Ekoloji, Enerji Korunumu, Atık Azaltımı ve Sağlık (<i>Ecology, Energy Saving, Waste Reduction and Health</i>)
2000	Kanada	Green Globes	Yeşil Dünya
2002	Güney Kore	GBCS	Yeşil Bina Sertifika Sistemi (<i>Green Building Certification System</i>)
	Avustralya	Green Star	Yeşil Yıldız
	Çok Uluslu	SB- Tool	Sürdürülebilir Bina Aracı (<i>Sustainable Building Tool</i>)
2003	İtalya	Protocollo Itaca	Itaca Protokolü
2004	Japonya	CASBEE	Yapılı Çevrenin Etkinliğine Yönelik Kapsamlı Değerlendirme Sistemi (<i>Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency</i>)
	Norveç	Eco Profile	Eko Profil
2005	Singapur	Green Mark	Yeşil İşaret
	İsrail	Green Building Standard	Yeşil Bina Standardı SI- 5281
	Portekiz	LiderA	-
	Fransa	HQE	Yüksek Çevre Kalitesi (<i>Haute Qualité Environnementale</i>)
	Avustralya	Nabers	Ulusal Avustralya Yapılı Çevre Sınıflama Sistemi (<i>National Australian Built Environment Rating System</i>)
2006	Çin	3- Star	3- Yıldız
	Hindistan	GRIHA	-
	Finlandiya	PromisE	-
	Hong Kong	CEPAS	Comprehensive Environmental Performance Assessment Scheme
2008	Almanya	DGNB	-
	Brezilya	AQUA	-
	İsviçre	Minergie	-
2009	Malezya	GBI Malaysia	-
	Filipinler	BERDE	-
2010	Birleşik Arap Emirlikleri	Pearl/ Estidama	-

1999 yılında Amerika'nın Kaliforniya Eyaleti'ndeki ilk toplantısında, Avustralya, Kanada, Japonya, İspanya, Rusya, Birleşik Arap Emirlikleri, Birleşik Krallık ve Birleşik Devletler'in katılımıyla kurulan 'Dünya Yeşil Binalar Konseyi (WGBC)' tarafından uluslararası platformda kabul gören dört metot bulunmaktadır. Bunlardan ilki, 1990 yılında İngiltere'de kullanıma sunulan BREEAM günümüzde en yaygın kullanılan uluslararası metottur. 1998 yılında Birleşik Devletler'de kullanıma sunulmuş olan LEED ise uluslararası kullanımda ikinci sırada yer almaktadır. 2004 yılında Japonya'da CASBEE ve 2002 yılında Avustralya'da Green Star uygulanmaya başlamış, yalnızca bulundukları bölge ve kıta ülkelerinde yayılmış metotlardır. Bu dört metodun yanı sıra 1998 yılında 14 ülkenin katılımıyla 'Natural Resources Canada' öncülüğünde temelleri atılan GBtool, 2002 yılında 'International Initiative for a Sustainable Built Environment' kontrolüne girerek SBtool adını almış ve bugün 21 ülke ortaklığında yürütülen çok uluslu bir değerlendirme metodu haline gelmiştir. Bunların dışında, tabloda belirtilen diğer 20 metot ise bulundukları ülke ve bölgenin şartlarına göre hazırlanmış, farklı sürümlerle kullanım alanını genişletmemiş olan ulusal ve yerel metotlar olarak kullanılmaktadır. (Portalatin, Roskoski, Koepke ve Shouse, 2010)

Araştırma konusu olarak BREEAM ve LEED'in seçilmiş olmasının sebebi; ikisinin de uluslararası kullanılan, kabul görmüş metotlar olmasıdır. Yaygın kullanım alanları nedeniyle tanınmış metotlar haline gelen BREEAM ve LEED'in sundukları detaylı kontrol listeleriyle yapıların sürdürülebilirliğine dair geliştirdikleri yaklaşım, metotlar kapsamında detaylı olarak verilecektir.

2.2.1.1 BREEAM

Binalar için geliştirilen ilk ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metodu olan BREEAM, 1990 yılında İngiltere’de ‘Bina Araştırma Kurulu’ (BRE) tarafından oluşturulmuştur. BREEAM, Bina Araştırma Kurulu’na ait yönetmelikleri, yayınları, standartları ve sertifika planlarını denetleyen ‘Küresel Sürdürülebilirlik Kurulu’na bağlı olarak çalışmaktadır. BREEAM’in dışında Ecohomes, Environmental Profiles ve ISO 14000 de bu komisyona bağlı oluşturulan metotlardır. Küresel Sürdürülebilirlik Komisyonu tarafından yılda 3 kere toplanılarak metotlara ait değerlendirmeler ve gerekli revizyonlar yapılmaktadır.

İdari altyapısı Bina Araştırma Kurulu’ndan desteklenen metot, devlete ait kurumlar ve işadamlarından aldığı destekle oldukça etkin bir yer edinmiştir. Yerel düzenlemelere ve şartlara adapte edilerek uygulanan BREEAM’in, dünya üzerinde birçok farklı bölgede ve ülkede kullanımına rastlanmaktadır. İngiltere kökenli olan metot, uluslararası platformda öncelikle Avrupa olmak üzere, dünya üzerinde geniş bir kullanım alanına yayılmıştır. Yapıların sürdürülebilirliğini belirli kriterler çerçevesinde ölçmek adına geliştirilen metotlar kapsamında olan BREEAM, günümüzde kullanımı en yaygın olanlardan bir tanesidir. Dünya genelinde 200,000 yapı BREEAM sertifikalı, 1.000.000’den fazla proje ise sisteme kayıtlıdır. (BREEAM, bt)

BREEAM, yapıların çevreye gösterdiği uzun vadeli etkiyi azaltmak adına, ‘Yaşam Döngüsü Değerlendirme’ yaklaşımı doğrultusunda geliştirilen bir ölçme ve değerlendirme metodudur. Mevcut bina yapım yöntemlerinin sebep olduğu yüksek enerji tüketimleri ve fazla miktarda atık üretimiyle oluşan konforsuz yaşam alanlarının yarattığı çevresel etkiyi azaltmayı hedeflemiştir. BREEAM’in tasarımcı, üretici ve bina kullanıcılarına yönelik amacı, çevresel etkisi düşük, kaliteli yaşam alanlarını düşük maliyetlerle yaratmak adına, yol gösteren bir standartlar bütünü sunmaktır. (BREEAM, bt)

2.2.1.1.1 BREEAM Şemaları. 1990 yılında, ofis ve konut yapılarının çevresel performansını ölçmek ve değerlendirmek için kullanıma sunulan ilk sürümde, BREEAM kapsamındaki ölçütler İngiltere koşullarına göre yapılandırılmıştı. Ulusal bir standartlar bütünü olarak tasarlanan yöntemin farklı ülkelerde ve bölgelerde kullanılabilmesi için yapılan adaptasyonlar ve periyodik olarak yapılan revizyonlarla, 2008'den sonra farklı koşullara uygun yeni şemalar geliştirilmiştir.

Mevcut yapı stoğunun çevresel performansını yükseltmek adına yapılacak değerlendirmeler için ise 'BREEAM: Mevcut Kullanımlar' başlığı altında bir çerçeve hazırlanmıştır. Bu sürümün değerlendirdiği yapı fonksiyonları arasında kullanımda olan ofisler, ticari yapılar, kurumsal yapılar ve endüstri yapıları bulunmaktadır. Ayrıca mevcut yapılar üzerinden geliştirilen yenileme projelerinin dahil olduğu değerlendirmeler ve yeni yapı projeleri için de farklı şema tipleri geliştirilmiştir.

BREEAM kapsamında; konut yenileme projeleri ve yeni konut projeleri için 5 farklı sürüm geliştirilmiştir. Mevcut ve yeni yapılan konut projelerini değerlendirmek için geliştirilen 'Eko-konutlar' sürümünün altyapısıyla, sadece yeni konut projelerine yönelik 'Sürdürülebilir Konutlar için Kod' sürümü oluşturulmuştur. 'Eko-konutlar XB' sürümü ise mevcut, konutların oluşturduğu yapı stoklarının yarattığı çevresel etkiyi kontrol etmek ve değerlendirmek adına hazırlanmıştır. 'Toplu Konutlar' başlığı altında geliştirilen sürüm ise konuta ek olarak farklı fonksiyonları da barındıran yapı grupları için kullanılmaktadır. Mevcut konut yapılarının çevresel performansını iyileştirmek adına yapılan yenileme projelerini değerlendirebilmek için de 'Konut Yenilemeleri' başlığıyla hazırlanan bir BREEAM şeması bulunmaktadır.

Özel yapı fonksiyonları; Adalet Yapıları, Bilgi Merkezleri, Eğitim Yapıları, Sağlık Yapıları, Endüstri Yapıları, Toplu Konutlar, Ofis Yapıları, Hapishaneler, Ticari Servis Alanları başlıkları altında geliştirilen şemalarla, diğer yapılar ise Sipariş başlığı altında geliştirilen özel şemalarla değerlendirilmektedir. (BREEAM, bt)

Sipariş üzerine BREEAM şeması geliştirmek için hazırlanan başvuru formu doldurulup yapı projesiyle beraber teslim edilerek, BRE'nin formda verilen bilgiler doğrultusunda bir öneri geliştirilmesi beklenir. Müşterinin isteğine bağlı olarak yapılacak bir toplantıyla, müşterinin talep ettiği değerlendirme seviyesi yapının kapsamı göz önünde tutularak belirlenir.

Değerlendirme sürecini yürütecek olan uzmanın ihtiyaç duyduğu bilgiler doğrultusunda değerlendirmeye alınan proje, belirlenen kriterlere göre puanlanarak uygun olan sertifika düzeyi belirlenir. BRE'nin gerekliliklerinden olan 'Kalite Teminatı' alındıktan sonra BREEAM sertifikası verilen yapı, detaylı bir şekilde BREEAM veritabanına eklenir.

Farklı yapı fonksiyonları için özel sipariş sürümleri 'Diğer Yapılar' başlığı altında hazırlanarak kullanıcıya sunulmaktadır. Sipariş üzerine hazırlanarak, yapı fonksiyonuna özel standart BREEAM şemaları arasında kullanımına devam edilen sürümler de bulunmaktadır.

- Yeni Yapılar: Proje, inşaat veya kullanım aşamasına gelmiş yeni yapıların sürdürülebilirliği, bu başlık altına dahil olan şemalar doğrultusunda değerlendirilerek sertifikalandırılmaktadır.

- Yenilemeler: Mevcut yapılar üzerinde geliştirilen yenileme projelerinin, yapının çevresel performansını arttırmaya yönelik getireceği çözüm önerilerini değerlendirmeye alarak projeyi sertifikalandıran şemalar bu başlığa dahil edilmiştir.

- *Konut Yenilemeleri*; 2009 yılından beri hazırlık çalışmaları yürütülen ve 2010 sonuna doğru pilot sürümüyle piyasaya sürülen şema, mevcut konut yapılarının yenileme projelerine yönelik bir değerlendirme sunmaktadır.

- *Konut Dışı Yenilemeler*; yürütülen çalışmaların sonucu olarak 2011 yılının son çeyreği itibarıyla pilot uygulamaların yapılmaya başlanacağı şemanın 2012 yılının

ikinci yarısından itibaren konut dışı yapı yenileme projelerinin enerji etkinliğini ölçmek ve değerlendirmek amacıyla kullanıma sunulacağı duyurulmuştur.

- Sürdürülebilir Konutlar için Geliştirilen Kodlar: 2007 yılının Nisan ayında İngiltere’de yürürlüğe giren şema, 2008 yılının Mayıs ayından itibaren yeni inşa edilen konut yapıları için zorunlu hale getirilmiştir. Uluslararası kullanımı olan ‘Eko-konutlar’ sürümünün altyapısından oluşturulan metot, İngiltere’de yeni inşa edilen konut yapıları için geliştirilmiştir.

- Toplu Yaşam Alanları: Sürdürülebilir bir yapılı çevre geliştirmek adına hazırlanmış olup; barınma, çalışma, alışveriş, okul gibi birçok fonksiyonu bünyesinde barındıran yaşam alanlarının çevresel etkisini ölçmek ve değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır.

- Mevcut Yapılar: Mevcut yapıların çevresel performansını yükseltmek ve işletim maliyetlerini düşürmek amacıyla yapılan değerlendirmeler bu başlık altına alınmıştır. 3 farklı sertifika sürecini içeren başlık altında; ticari, endüstriyel ve kurumsal yapılar 1. ve 2. süreçte incelenirken, sadece ofis yapılarına yönelik olarak 3. süreç oluşturulmuştur. Mevcut yapı stoğunun çevresel etkisini düşürme amacıyla çevresel niteliklerini iyileştirmek ve iyi şekilde yönetmek temel hedef olarak benimsenmiştir.

BREEAM Uluslararası: İngiltere dışındaki bölge ve ülkelerdeki uygulamalar için mevcut şemalar üzerinde adaptasyonlar yapılmakta ya da yeni sürümler geliştirilmektedir. Uluslararası şemalar dahilinde; ticari yapılar, mevcut yapılar toplu yaşam alanları ve sipariş şemalar kullanıma sunulmaktadır. Hollanda, Norveç, İspanya ve İsveç için de BREEAM çerçevesinde hazırlanmış ülkeye özel standart şemalar bulunmaktadır.

BREEAM 2011: kullanımda olan BREEAM 2008 sürümüyle yer değiştirmesi ve kullanılmaya başlanması planlanan BREEAM şemalarının yeni sürümlerini kapsamaktadır. Şemalar öncelikle incelenebilmesi amacıyla ve çalışmalar tamamlanınca, 1 Temmuz 2011 tarihi itibarıyla kullanılabilir şekilde web üzerinden

yayına konulmuş. Önceki sürümlerde sipariş üzerine şema hazırlanan bir çok yapı fonksiyonu, özel şemalar dahilinde geliştirilen standart şemalarla değerlendirmeye alınmaktadır. Bu yapı fonksiyonlarına örnek olarak;

- *Otel ve küçük konaklama birimleri,*
- *Müze, kütüphane gibi kamusal yapılar,*
- *Sinema, spor salonu, bilgi merkezi gibi sosyal alanlar,*
- *Tren ve otobüs terminali gibi ulaşımaya yönelik yapılar verilebilir. (BREEAM, bt)*

2.2.1.1.2 BREEAM Performans Kriterleri. BREEAM kapsamında, yapıların çevresel performansını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla 10 performans kriteri belirlenmiştir. Sistemdeki her kategorinin belirli bir yüzdesi ve buna bağlı olarak belirlenen ağırlık katsayısı vardır.

Ülkeler ve bölgeler için oluşturulan tüm sürümlerde ortak olan performans kategorilerinin ağırlık katsayıları yapı fonksiyonuna, uygulama yapılacak bölgeye ve ülkeye göre farklılık göstermektedir. Tüm sürümlerde ortak olan değerlendirme kriterleri; Yönetim, Sağlık, Enerji, Ulaşım, Su, Atık, Kirlilik, Arazi Kullanımı ve Ekoloji, Malzeme ve İnovasyon başlıkları altında toplanmıştır.

• **Yönetim:** Bir binanın kullanımına başladıktan sonra işletme, bakım ve kontrol süreçlerinin düzgün işlemesi binanın performansı açısından önemlidir. Bu sebeple ‘Yönetim’ in değerlendirme kriterleri arasında mutlak bir yeri olmuştur. Kriterin alt başlıkları;

- *İşletme,*
- *İnşaatın arazi üzerindeki etkisi,*
- *Güvenlik* olarak sıralanmaktadır.

• **Sağlık:** Zamanımızın %90’ını içerisinde geçirdiğimiz binalar, bize yaşama, çalışma ve benzer tüm faaliyetlerimiz için sağlıklı bir yaşam alanı sunmalıdır. İç ortam kalitesini belirleyen ısıtma, soğutma, aydınlatma, gürültü, hava kalitesi gibi

faktörler de ‘Sağlık’ başlığı altında değerlendirmeye alınmaktadır. (Ilıcalı, 2009)
Kriterin alt başlıkları;

- *Günişığı,*
- *Kullanıcının termal konforu,*
- *Akustik,*
- *İç hava ve su kalitesi,*
- *Aydınlatma* olarak sıralanmaktadır.

• Enerji: ‘Enerji’ başlığı altında incelenen CO₂ salınımı, yapıların işletim aşamalarını ele almaktadır. Düşük enerjili aydınlatma elemanları, elektrikli aletler ve enerji yönetimi gibi konular da bu kritere dahil edilmiştir. Kriterin alt başlıkları;

- *CO₂ salınımı,*
- *Düşük ya da sıfır karbon teknolojisi,*
- *Toplam enerji ölçümü,*
- *Enerji etkin bina sistemleri* olarak sıralanmaktadır.

• Ulaşım: Temelde ulaşımdan kaynaklanan CO₂ salınımını değerlendirmeye yönelik belirlenen ‘Ulaşım’ başlığı, binanın konumu ve buna bağlı olarak gelişen erişim yollarını ele alır. Toplu taşıma, otopark ve bisiklet yolu kullanım olanaklarına yönelik bir değerlendirmeyi içerir. Kriterin alt başlıkları;

- *Toplu taşıma ağıyla bağlantı,*
- *Yaya ve bisiklet yolları,*
- *Sosyal alanlara erişim,*
- *Ulaşım planları ve bilgisi* olarak sıralanmaktadır.

• Su: Tükenmekte olan su kaynaklarının kullanımını kontrol altında tutmak adına geliştirilen ‘Su’ başlığı altında, suyun etkin kullanımına yönelik uygulamalar ve ölçümler yer almaktadır. Kriterin alt başlıkları;

- *Su tüketimi,*
- *Sızıntıların önlenmesi,*
- *Suyun geri kullanımı ve geri dönüşümü* olarak sıralanmaktadır.

• Atık: inşaat sahasına uygulanacak etkili ve uygun atık yönetimiyle kaynak etkinliğini arttırmak amacıyla oluşturulmuş bir kriterdir. Kriterin alt başlıkları;

- *Yapı atıkları,*
- *Geri dönüşümlü yapı bileşenleri,*
- *Geri dönüşüm faaliyetleri* olarak sıralanmaktadır.

• Kirlilik: ‘Kirlilik’; ozon tabakasının delinmesi, asit yağmurları, su taşkınları gibi birçok etkisi olan çevre kirliliğini önlemek adına oluşturulan değerlendirme kriteridir. Kriterin alt başlıkları;

- Hidrokarbon içerikli soğutucu madde kullanımı ve kaçağı,
- Su taşkını riski,
- Azot salınımı,
- Akarsu kirliliği,
- Dış aydınlatma ve gürültü kirliliği olarak sıralanmaktadır.

• Arazi Kullanımı ve Ekoloji: ‘Arazi Kullanımı ve Ekoloji’ başlığı, yapılaşmadaki arazi kullanımının ekolojik değerlere uygunluğunu değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Kriterin alt başlıkları;

- *Arazi seçimi,*
- *Ekolojik öğelerin korunması,*
- *Ekolojik değerlere katkı sağlanması* olarak sıralanmaktadır.

• Malzeme: Yapının yaşam döngüsünde yarattığı çevresel etkiden bahsederken, kullanılan yapı bileşenlerinin yaşam döngüsü de bu süreçte dahil edilmelidir. Kullanılan malzemenin elde edilişi, işlenişi ve atık haline geldikten sonra doğaya dönüşü ya da geri dönüşüme tabi tutulması gibi süreçlerin ele alınması için ‘Malzeme’ başlığıyla bir kategori oluşturulmuştur. Kriterin alt başlıkları şöyle sıralanabilir;

- *Malzemelerin gömülü yaşam döngüsü etkileri,*
- *Malzemelerin geri kullanımı,*
- *Kaynakların bilinçli kullanımı,*
- *Sağlamlık*

• İnovasyon: Yapıların sürdürülebilirlik performansını arttırmak adına, tanımlanan BREEAM gerekliliklerinin üzerine çıkıldığı takdirde puanlamaya dahil edilen bir kriterdir. Yapıların BREEAM performanslarını arttırmanın yanı sıra, önerilen yeni teknolojilerle sektörün gelişimine katkı sağlamak hedeflenmektedir. Kazanılan her inovasyon puanı için yapının toplam puanının %1'i kadar ek puan verilmektedir. Alınabilecek en yüksek inovasyon puanı ise toplam puanın %10'unu geçmemektedir. Kriterin alt başlıkları;

- *Örnek teşkil edebilecek performans seviyeleri,*
- *BREEAM Yetkili Profesyonellerle çalışmak,*
- *Yeni teknoloji yapım süreçleri olarak sıralanmaktadır. (BREEAM, bt)*

2.2.1.1.3 BREEAM Değerlendirme Süreci ve Puanlama Sisteminin İşleyişi. Sertifika sürecinin başlayabilmesi için Bina Araştırma Kurumu (BRE)'na gerekli belgelerle beraber kayıt yaptırmak gerekmektedir. Sertifika sürecine başlanması için ihtiyaç duyulan veriler;

- *İnşaat kayıtları,*
- *Mimari çizimler,*
- *Mühendis hesaplamaları,*
- *Enerji modeli raporu ya da enerji performans sertifikası,*
- *Proje hakkında yazılı açıklamalar,*
- *Doldurulmuş BREEAM dokümanlarıdır.*

Tasarım ekibinin yaptığı başvurudan sonra, iletişime geçilen lisanslı uzman tarafından projenin detaylı incelemesi başlatılır ve sonucunda değerlendirme uzmanı, bir rapor doldurarak BREEAM ekibine sunar.

Standart sürümler ve sipariş üzerine hazırlanan sürümler için farklı sertifika süreçleri işlemektedir. Değerlendirme sürecine tabi tutulacak yapının bulunduğu bölgeye, ülkeye ve yapı fonksiyonuna uygun olan BREEAM şeması belirlendikten sonra, her iki süreçte de başlangıç noktasında, değerlendirilecek projenin bulunduğu aşamaya karar verilmesi gerekmektedir.

Projenin ait olabileceği 2 aşama belirlenmiştir:

- ‘Tasarım’ Design Stage (DS); yeni yapılar ya da yenilenen yapılar için, tasarım aşamasından itibaren ele alınan bir değerlendirme sürecidir.
- ‘İnşaat Sonrası’ Post-Construction Stage (PCS); uygulanmış bir projenin işleyişini değerlendirerek kontrol altında tutmak, gerektiğinde iyileştirmeye yönelik kararlar almak adına yürütülen bir değerlendirme sürecini içermektedir.

BREEAM sertifika sürecinin lisanslı bir uzman (BREEAM Assessor) tarafından yürütülmesi zorunludur. Değerlendirme uzmanı kriterler doğrultusundaki bilgileri toplayıp uygunluğunu değerlendirmekle yükümlüdür. İsteğe bağlı olan ön-değerlendirme (pre-assessment) sürecinden sonra, tasarım ekibi tarafından sağlanan dokümanlar doğrultusunda denetçi projenin hangi değerlendirme türüne uygun olduğuna karar verir. Yapının bulunduğu bölgeye ve fonksiyonuna göre BREEAM için hazırlanmış farklı şema tipleri vardır.

Hazırlanan rapor sonrasında, değerlendirme ve sertifika sürecine geçilerek projenin 60 yıllık yaşam döngüsüne yönelik yapılan hesaplarla, sistemde tanımlı 10 ortak performans kategorisinden topladığı puanlar her kategori için belirlenen ağırlık katsayılarıyla çarpılır ve toplam sonuç puanı elde edilir. Performans kategorilerine ait ağırlık katsayıları, uzmanlar tarafından yürütülen araştırmalar ve hazırlanan anketler sonucunda belirlenmektedir. Puanlama sonrasında ihtiyaç duyulursa saha denetimi yapıp nihai karar verilir.

Değerlendirmeye alınan bir yapının sertifika alabilmesi için önkoşul olarak belirlenen kriterlerin gerektirdiği puanları toplamış olması gerekmektedir. Önkoşul olarak belirlenen kriterler, her sertifika düzeyi için farklılaşmaktadır. Ayrıca sertifika düzeyi içerisinde tanımlı kriterlerin ağırlıkları da birbirinden farklıdır. Önkoşulları sağlayan yapılar, değerlendirmeden aldıkları toplam puana göre belirlenen düzeyde sertifikalandırılarak BREEAM veri tabanına eklenir:

Geçer (Pass): % 30 (1 Yıldız)
 İyi (Good): % 45 (2 Yıldız)
 Çok iyi (Very Good): % 55 (3 Yıldız)
 Mükemmel (Excellent): % 70 (4 Yıldız)
 Olağanüstü (Outstanding): % 85 (5 Yıldız)

Yeni bir yapının ‘Tasarım’ değerlendirmesine tabi tutularak aldığı sertifika düzeyi ‘Mükemmel’ ya da ‘Olağanüstü’ ise; yapı 3 yıllık periyodlarda ‘İnşaat Sonrası’ kapsamında değerlendirmeye tabi tutularak sertifikalandırılmaktadır. Gerekli şartları yerine getirmediği takdirde ilk olarak aldığı ‘Tasarım’ sertifikası ‘Çok İyi’ seviyesine düşürülmektedir. (BREEAM, bt)

2.2.1.2 LEED

1983 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde, yeşil binaları ve konuyla ilgili dokümanları kolay ulaşılabilir bir merkezde toplamak adına ‘Birleşik Devletler Yeşil Binalar Konseyi’ (USGBC) kurulmuştur. 2010 yılı itibariyle 6500 şirket ve kuruluşun desteğiyle yürütülen, yapı sanayisi merkezli konseyin temel destekçileri; gönüllü mimarlar, müteahhitler ve çevre örgütleridir. (LEED Referans Kitapçığı) Konseye bağlı alt çalışma komiteleri tarafından binaların sürdürülebilirlik performanslarını bir puanlama sistemi ile ölçüp değerlendirerek, bir sınıflama yapabilmek amacıyla açılımı ‘Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik’ olan LEED sertifika metodu oluşturulmuştur. ‘BREEAM’ üzerine yapılan incelemeler temel alınarak, 1998 yılının Ağustos ayında pilot sürümü ‘LEED Version 1.0’ ile kullanıma sunulan LEED ulusal standartlarıyla 2 yıl içerisinde 12.000 bina sertifikalandırılmıştır. 2000 yılının Mart ayında ‘LEED Sürüm 2.0’ olarak bilinen sürümü ‘Yeni Ticari Yapılar ve Büyük Yenilemeler için Yeşil Bina Değerlendirme Sistemi’ni (Green Building Rating System for New Commercial Construction and Major Renovations- LEED NC) kullanıma sunmuştur.

ABD’de kullanılan iki ana çevresel değerlendirme metodu olan ‘Eko Etiketleme’ ve ‘Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi’ metotları üzerinden yürütülen LEED, ABD’de

ulusal boyutta kabul görüp yaygınlaşan ve resmi geçerliliği olan, kullanımdaki tek yöntemdir. Dünyada da, en geniş kullanım alanına sahip değerlendirme sistemlerinden biri haline gelmiştir.

Şemalar oluşturulurken bazı yönetmelik ve standartlar kaynak olarak kullanıldığından, güncelleme ve uygulama esnasında zorluklar yaşanabilmektedir. Bunun sebebi de uygulama esnasında bu standart ve yönetmeliklerde var olan gereklilikleri yerine getirme zorunluluğu ve yapılacak olan güncellemelerin bu yönetmelik ve standartlarda da uygulanmasının güçlüğüdür. (Erten, 2007)

“Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (LEED) sisteminin hedefi yapı sektöründe payı olan bütün kişi ve kuruluşların, yapıların yaşam döngüsü sürecinde oluşturdukları çevresel etkilere dikkatini çekerek, etkinliklerini ve ürünlerini bu etkileri azaltmak doğrultusunda geliştirmeleridir.” (Sev ve Canbay, 2009, s. 43)

Çevresel etkiyi azaltmak amacıyla geliştirilen metot, çevre ve kullanıcı sağlığının yanı sıra ekonomik iyileştirmeleri de hedeflemektedir. Temelinde, yapı için var olan ‘yeşil’ kavramını belli standartlarla tanımlayarak, bu standartları tasarım süreciyle bütünleşik olarak gerçekleştirme düşüncesi vardır. (LEED, bt)

2.2.1.2.1 LEED Şemaları. İlk olarak yeni yapılar için geliştirilen LEED, tüm yapı fonksiyonlarına uygulanabilecek esnek bir sistemdir. Günümüzde kullanılan sekiz LEED şeması; Yeni Yapılar (NC), Mevcut Yapıların İşletim ve Bakımı (EB: O&M), Ticari Yapılar, Ticari İç Mekan (CI), Bina Çekirdeği ve Kabuğu (CS), Okullar (SCH), Konutlar, Yerleşim Birimleri (ND) olarak sıralanabilir. Üzerinde çalışılan ve kullanıma sunulacak olan diğer bir şema ise; Sağlık Yapıları (HC) olarak belirtilmektedir.

LEED’in uygulanmasının temelinde performansa bağlı bir sonuca ulaşmak esas alındığından, geniş bir çerçeve içerisinde bölgesel farklılıklar ve değişen şartlar doğrultusunda esneklikler tanınmıştır. Bazı ülkelerde LEED ve sürdürülebilir tasarımı teşvik amacıyla vergi politikalarında düzenlemelere gidilmiştir. Amerika ve

30 dünya ülkesinde 14000'den fazla LEED sertifikalı bina vardır. (LEED Referans Kitapçığı) Metodun uygulanan son halinde bölgesel önceliklerin ağırlıkları ödül krediler verilerek arttırılmış, bu da şemaların bölgesel koşullara adaptasyonunda etkili olmuştur.

- LEED Yeni Yapılar (LEED- NC): Yeni yapılan ticari ve kurumsal yapılar için, yüksek çevresel performansa yönelik projeler geliştirilmesi adına bir yol gösterici olmayı hedefleyen LEED sürümü, çok katlı konutları, ofis yapılarını, kamu binalarını ve rekreasyon projelerini de kapsamaktadır.

Sürekli yapılan güncellemeler ve değişiklikler doğrultusunda ilk sürümü olan v2.0, devamında geliştirilen v2.1 ve v2.2 den sonra günümüzde kullanılan 'LEED 2009' sürümü kullanıma sunulmuştur.

- LEED Mevcut Yapıların İşletim ve Bakımı (LEED- EB: O&M): Mevcut yapı sahipleri ve yöneticilerinin, yapının işletim ve bakım süreçlerinde en etkin yolu kullanabilmesi ve bunu yaparken yaratılan çevresel etkinin en düşük seviyede tutulabilmesini sağlamak amacıyla oluşturulan şemalardır. Yapı için gerekli olan tüm temizlik, geri dönüşüm ve bakım hizmetlerini değerlendirmeye alan LEED sürümü, yapının teknik sistem yenilemelerini de kapsamaktadır.

Mevcut yapılar için geliştirilen LEED sürümü, ilk defa değerlendirmeye alınacak yapı projelerinin yanı sıra, inşası sırasında Yeni Yapılar için geliştirilen LEED sürümlerinden sertifikalı yapılar için de kullanılmaktadır.

İlk sürümü olan v2.0 ve sonraki 2008 sürümü üzerinden yapılan güncellemeler ve değişikliklerle günümüzde kullanılan 'LEED 2009' oluşturulmuştur. Yapım aşamasında LEED sertifikası almış mevcut yapıların 'İşletim ve Bakım' performanslarını değerlendirmek amacıyla da 'Yeniden Sertifikalandırma' başlığıyla ayrı bir sürüm oluşturulmuştur.

- LEED Ticari Yapılar: LEED kapsamında, ticari yapıların çevresel performansını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla birbirinin tamamlayıcısı olarak görülen iki ayrı şema geliştirilmiştir. ‘LEED: Retail 2009’ sürümünde, ‘Yeni Yapılar ve Büyük Yenilemeler’ ve ‘Ticari İç Mekanlar’ başlıkları altında ticari yapıların içerisinde bulundukları sürece uygun bir yöntemle ölçme ve değerlendirmeye tabi tutulabilmesi sağlanmaktadır.

Ticari İç Mekan (LEED- CI): çok sayıda farklı kullanıcısı olan ticari yapıların çevresel performansını değerlendirmeye yönelik bütünsel bir çalışma yapılmasının pek mümkün olmadığı durumlarda, kullanıcıların sürdürülebilir iç mekanlar yaratmasına yönelik geliştirilen bir LEED sürümüdür.

Ticari yapıların, kullanıcıya sağlıklı ve konforlu çalışma alanları sunabilmesi amacıyla geliştirilen sertifika metodu, yapıların çevresel performansını yükseltirken, işletim ve bakım maliyetlerini düşük tutmayı hedeflemektedir. İlk çıkan sürümü v2.0 üzerinden yapılan güncellemeler ve düzenlemeler doğrultusunda, günümüzde kullanılan haliyle LEED 2009 sürümünde yer almıştır.

Bina Çekirdeği ve Kabuğu (LEED- CS): temel yapı elemanları olan strüktür sistem, bina kabuğu ve HVAC sistemlerin sürdürülebilirliğinin değerlendirildiği ve sertifikalandırıldığı LEED sürümüdür.

LEED ‘Ticari Yapılar’ kapsamında hazırlanan ‘Bina Çekirdeği ve Kabuğu’na yönelik ölçme ve değerlendirme şemaları, ilk sürümü v2.0 üzerinden yapılan güncellemeler ve düzenlemeler doğrultusunda, günümüzde kullanıldığı haliyle ‘LEED 2009’da yer almıştır.

Çevresel performans değerlendirmesi için sisteme kaydı yapılan projeler, proje ekibinin talebi üzerine ‘ön sertifikalandırma’ sürecine tabi tutulabilir. Böylece proje sahibi ya da uygulayıcısı sertifika hedefi belirleyerek potansiyel yapı kullanıcılarına bu doğrultuda bir yol önerebilir

- LEED Okullar (LEED- SCH): ‘LEED: Yeni Yapılar’ sürümünün altyapısına dayanan metot, okul yapılarının çevresel performansını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Arazi kullanımı, sınıf akustiği gibi fonksiyonel öğeleri değerlendirirken, çocuk sağlığına uygun, konforlu mekanlar yaratılmasını teşvik etmektedir.

Okul yapılarındaki ‘yeşil’ unsurları ölçmek ve değerlendirmek adına ilk olarak 2007 yılında kullanıma sunulan LEED- SCH, yapılan güncellemeler ve değişiklikler sonrasında hazırlanan 2009 sürümüyle kullanımdadır.

- LEED: Sağlık Yapıları (LEED- HC): İlk olarak LEED 2009 sürümünde yer verilen ‘Sağlık Yapıları’na yönelik metodun komisyon üyeleri tarafından onaylandıktan sonra kullanıma sunulması beklenmektedir. Poliklinikler, hastaneler, medikal ofisler, medikal eğitim ve araştırma birimleri gibi sağlık sektörüne hizmet veren yapıların çevresel performansını arttırmaya yönelik projeler geliştirilmesine yol göstermek amacıyla hazırlanmıştır. Sağlık yapılarının çevresel performansını tasarım ve uygulama süreçlerinde değerlendirmeye alan şema, yeni yapıları ve mevcut yapılara uygulanan büyük yenilemeleri kapsamaktadır.

- LEED: Konutlar: Konut yapılarının çevresel performansını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla Amerika Birleşik Devletleri’nin bölgesel koşulları ve yasal düzenlemelerine uygun olarak hazırlanan şemaların Kanada dışında uluslararası kullanımı söz konusu değildir. 2008 yılında piyasaya sürüldükten sonra 2009 ve 2010 yıllarında şemalar üzerinde yapılan düzeltme ve değişikliklerle mevcut kullanım şeklini almıştır.

Tüm konut yapılarının değerlendirme ve sertifika süreci aynı şema altında gerçekleştirildiği için, ‘Konut Büyüklüğüne Uygun Düzenleme’ yöntemiyle yapının sistem içinde tabi tutulacağı sertifikalandırma düzeyi belirlendikten sonra değerlendirme süreci başlamaktadır.

- LEED: Yerleşim Birimleri: Yerleşimlerin uygun konumlanması, sahip oldukları yeşil altyapı ve çevresel düzenlemenin birbirine entegre olarak, sürdürülebilirlik çerçevesinde geliştirilebilmesi adına hazırlanan şema, yeşil yapılaşmayı kentsel ölçekte ele almaktadır.

Birleşik Devletler dışındaki ülke ve bölgelerden de proje başvurusu yapılabilen sistem, yeni yerleşim ve yeniden düzenlenen mevcut yerleşim planlarının çevresel performansını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla kullanılır. (LEED, bt)

2.2.1.2.2 LEED Performans Kriterleri. LEED, yapıların sürdürülebilirliğini tanımlamak adına, gönüllülük esasına dayalı kurulan bir sertifika yöntemidir. Yapıların tüm yaşam döngüsü sürecine yönelik hazırlanan şemalar, yapı fonksiyonuna ve içerisinde bulunduğu sürece uygun olarak, belirlenen başlıklar altında değerlendirmeye alınmaktadır.

Yapıların çevresel performansını ölçmek amacıyla LEED kapsamında; ‘Sürdürülebilir Arazi’, ‘Suyun Etkin Kullanımı’, ‘Enerji ve Atmosfer’, ‘Malzeme ve Kaynaklar’, ‘Yapı İçi ve Çevre Kalitesi’, ‘Yerleşim ve Bağlantı’, ‘Bilinçlenme ve Eğitim’, ‘Tasarımda Yeni Fikirler’ ve ‘Bölgesel Öncelik’ başlıklarıyla 9 performans kategorisi belirlenmiştir.

- Sürdürülebilir Arazi: Yapı arazisinin seçimi ve inşaat sürecindeki arazi yönetimi, bir yapının sürdürülebilirliği açısından önemli görülmektedir. Daha önceden yapılaşmaya açılmış arazi kullanımı, yapıların çevre düzenlemelerinin bölgeyle olan uyumu ve çevreye duyarlı ulaşım planları, LEED’in desteklediği yaklaşımlardır. Yapıların ekosistem ve su kaynakları üzerinde yarattığı olumsuz etkileri en düşük seviyede tutmak amacıyla oluşturulmuş bir kriterdir.

- Suyun Etkin Kullanımı: Belirlenen performans kriteriyle, taşınabilir su kaynaklarının temel kullanıcısı olan binaların içinde ve dışında suyun verimli kullanımı hedeflenmiştir. Binaların içinde tasarruflu cihazların ve donanımların

kullanılması, dışarıda ise su kullanımına duyarlı bir peyzaj yaratılması teşvik edilmektedir.

- Enerji ve Atmosfer: ABD’de üretilen toplam enerjinin %39’unu ve yalnızca elektrik enerjisinin %74’ünü binaların tükettiğini belirten Amerikan Yeşil Binalar Derneği (USGBC), bu performans kriteriyle, binaların enerjiyi etkin kullanımına yönelik stratejileri destekler. Tasarım, yapım ve işletme süreçlerinde, yenilenebilir enerji kullanımını destekleyici kararlar alınmasına yönelik oluşturulmuştur.

- Malzeme ve Kaynaklar: Binalar yapım ve işletim süreçlerinde çok miktarda kaynak tüketimine ve atık üretimine neden oldukları için, sürdürülebilir malzeme kullanımını ve atıkların geri dönüşümünü desteklemeye yönelik belirlenmiş bir kategoridir. Kaynak ve atık kontrolünü, ürünün imalat aşamasından itibaren yürütmeyi hedefler.

- Yapı İçi ve Çevre Kalitesi: Amerikan Çevre Koruma Dairesi’nin belirlemelerine göre, insanlar zamanlarının %90’ını kapalı mekanlarda geçirmektedir. (US EPA Green Building Workgroup, 2009) Oluşturulan bu kriterle, hava kalitesi yüksek, doğal aydınlatmadan ve manzaradan yararlanılabilen, gelişmiş akustiğe sahip, sağlıklı iç mekanlar oluşturulması hedeflenmiştir.

- Yerleşim ve Bağlantı: Bir konutun yarattığı çevresel etkinin, nerede konumlandığına ve toplumla uyumuna bağlı olarak değiştiği düşüncesine bağlı olarak, sadece konutlar için geliştirilen sürümde yer verilen bir kriterdir. Çevresel değeri olan bölgelerde, yeni yapılaşma sahaları oluşmasını engellemeye yönelik puanlama yapar. Mevcut altyapının kullanılabileceği, toplumsal hizmetlerin var olduğu, yapılaşmış olan yerleşim bölgelerini desteklemektedir.

- Bilinçlenme ve Eğitim: Gerçek anlamda ‘yeşil’ olarak tanımlanabilecek bir konutun, ancak kullanıcının ‘yeşil öğeleri’ verimli kullanabilmesiyle mümkün olacağı fikrine dayanarak, konutlar için geliştirilen sürümde yer verilen bir kriterdir.

Konut üreticileri ve mülk sahiplerine, konut kullanıcılarına ve yöneticilerine, eğitim verilmesini destekleyen bir değerlendirme kriteridir.

- Tasarımda Yeni Fikirler (İnovasyon): LEED Performans Kriterleri öncelikli olmak üzere, yeşil yapı prensiplerini uygulamaya koyabilecek, yenilikçi teknolojileri ve stratejileri puanlayan kriterdir. Bu başlık altında değerlendirmeye alınan bir başka konu ise, tasarım ve uygulama ekibinde LEED yetkilisi bir profesyonelin (LEED AP) bulunmasıdır. Bir LEED yetkilisiyle çalışma zorunluluğu getirilmemiştir, ancak çalışılması durumunda 1 puan kazanmak mümkündür. Yapılan bu puanlamayla tasarım ve uygulamanın LEED’le daha entegre ve bütünsel bir yapı oluşturması hedeflenmektedir.

- Bölgesel Öncelik: LEED, Amerika Birleşik Devletleri kökenli bir metot olduğu için, uluslararası uygulamalar için özel düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. USGBC tarafından, bölgesel entegrasyonların sağlanabileceği geniş kapsamlı bir yöntem üzerinde yürütülen çalışmalar tamamlanana kadar sisteme ‘Bölgesel Öncelik’ başlığıyla geçici bir performans kriteri konulmuştur.

Yapının bulunduğu coğrafyaya özel çevresel sorunların ele alınmasının teşviki için, USGBC bölgesel komiteleri tarafından her şema altında 6 kredi belirlenmiştir. Her bölgesel öncelik kredisi artı 1 puan olarak tanımlanmış ve en fazla 4 bölgesel öncelik puanı kazanılabileceği şartı getirilmiştir. Projenin kaydında atanan kod sayesinde, giriş yapıldığında sistem bölgesel öncelik kredilerini otomatik olarak atamaktadır. Eğer proje 4 bölgesel öncelik kredisinden fazlasını alabiliyorsa, ekip bu kredilerin hangi kriter dahilinde ele alınacağını seçebilmektedir. Ayrıca, USGBC internet sitesinden, bölgesel öncelik kredilerinin taranabileceği bir arama motoruna ulaşılabilir. (LEED, bt)

2.2.1.2.3 LEED Değerlendirme Süreci ve Puanlama Sisteminin İşleyişi. LEED değerlendirme sürecinin başlatılması için tüm proje gruplarının katıldığı bir toplantıyla hedefler belirlenerek projenin USGBC kaydı yapılmaktadır. Kaydın yapılabilmesi için projeye ait;

- *Tüm inşaat kayıtları,*
- *Mühendislik hesaplamaları,*
- *Yapının enerji tüketimine dair yapılan modelleme doğrultusunda hazırlanan rapor,*
- *Projenin çizim ve diyagramları*
- *Yazılı açıklamaları içeren dosya gerekmektedir.*

Bu aşamada projenin ait olduğu yapı fonksiyonuna uygun olan LEED şeması seçilerek kayıt işlemi tamamlanmaktadır. Tasarım ve yapım olarak iki aşamadan oluşan süreç, gereken belgelerin internet ortamında sisteme yüklenmesiyle devam etmektedir. Her sürüm için ortak olan 6 temel performans kriterinin gerektirdiği önkoşulları sağlayabilen projeler için değerlendirme yapılabilmektedir. LEED 2009 sürümüyle getirilen önkoşullar:

- Çevresel yasal düzenlemelere uymalıdır; projenin tasarım ve yapımı sırasında, proje alanı sınırlarında yapılan tüm işler için ve ortaya çıkan proje için geçerlidir.
- Sabit bir yapı olmalıdır; mevcut bir arazi üzerine yapılan bir proje söz konusu olmalıdır. ‘Ticari İç Mekanlar’ hariç, mevcut bir binaya yapılan ekleme vb. yapılar için bir değerlendirme yapılmamakta, yalnızca bina bütünü ele alınmaktadır.
- Makul bir arazi sınırı kullanıyor olmalıdır; proje arazisinden sapılmamalıdır.
- Proje küçük ölçekli olmamalıdır; en az 1,000 ft² (yaklaşık 93 m²) kapalı alana sahip olmalıdır. ‘Ticari İç Mekan’ şemalarında ise minimum alan şartı 250 ft², yaklaşık 23 m²’dir.
- Minimum doluluk oranlarına uymalıdır; en az 1 tam zamanlı kullanıcısı olmasa bile sertifika başvurusu yapılabilmekte fakat ‘İç Mekan Çevresel Kalitesi’ (IEQ) başlığından puan alamamaktadır.

- Birleşik Devletler Yeşil Bina Konseyi'nin binaya ait tüm enerji ve su tüketim bilgilerine ulaşmasına izin verilmelidir; 5 yıllık bir izleme süreci planlanan bu önkoşul için altyapı çalışmaları tamamlanamamıştır.

- Arsa alanı ile inşaat alanı arasında uyumlu bir oran olmalıdır; büyük arsa alanları üzerinde inşa edilen küçük yapılar kabul edilmemektedir. Brüt kat alanı, arsa alanının %2'sinden küçük olmamalıdır.

Önkoşulları sağlayarak, değerlendirmeye uygun görülen projelere ait bilgiler 6 kriter bazında, internet üzerinden sisteme girilir. USGBC tarafından incelenen dokümanların yetersiz ya da hatalı görüldüğü noktalar olursa, ek ya da düzeltme talepleri, projenin bulunduğu aşamaya uygun olarak, tasarım ya da yapım ekibine iletilir ve 15 gün içerisinde dokümanların girişi beklenir. Tüm bilgi aktarımının tamamlanmasıyla 6 aya kadar uzayabilen denetimlerin sonucu proje ekibine ayrıntılı bir rapor halinde sunulur.

Yapı fonksiyonları için oluşturulan tüm LEED sürümlerinde ortak olan 6 performans kriterinin değerlendirme içindeki ağırlık oranları farklılaşmaktadır. Buna bağlı olarak, her sürüme ait kontrol listeleri de özelleşmektedir. Belirlenen kriterlerden alınan toplam puan, verilen puan aralıklarına göre derecelendirilir ve projenin sertifika düzeyi belirlenir. LEED'in puan aralıkları 2009 sürümüyle farklılaşmıştır. Önceki sürümlerde en yüksek puan 69 iken, 2009 sürümüyle 100 puana çekilmiştir. 2009 öncesindeki puan dağılımı; 26- 32 puan 'Sertifikalı', 33-38 puan 'Gümüş', 39- 51 puan 'Altın' ve 52-69 puan 'Platin' şeklindeydi. 2009 sürümüyle getirilen puanlama ise aşağıda belirtildiği gibidir:

Sertifikalı (Certified): 40- 49 puan

Gümüş (Silver): 50- 59 puan

Altın (Gold): 60- 79 puan

Platin (Platinum): 80 ve yukarısı

(100 üzerinden yapılan puanlamaya ilave olarak 6 ‘Tasarımda Yeni Fikirler’ puanı ve 4 ‘Bölgesel Öncelik’ puanı almak mümkündür.)

LEED sürecinin bir uzmanla yürütülmesi zorunlu olmasa da tasarım ekibine sertifikalı bir uzmanın dahil olması projeye 1 puan kazandırmaktadır. Yapı verilen sertifikanın ardından kullanım ömrü süresince sertifikalı sayılmaktadır, ancak metoda ait yeni bir sürümün çıkması sertifikanın güncelliğini etkileyecektir. (LEED, bt)

2.2.2 Seçilen Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotlarının Karşılaştırması: BREEAM ve LEED

1990 yılında İngiltere’de ‘Bina Araştırma Kurumu’ (BRE) tarafından oluşturulan BREEAM’in, ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metotlarının ilki olarak kendinden sonraki yöntemlerin çoğunun kökeni olduğu bilinmektedir. 1998 yılında ‘Birleşik Devletler Yeşil Bina Konseyi’ tarafından Amerika Birleşik Devletleri için oluşturulan LEED’in de BREEAM’i yol gösterici olarak aldığı görülmektedir. İki metodun işleyiş esasları arasındaki temel farklar Tablo 2.2’de belirlenen çerçeve kapsamında incelenmiştir.

Tablo 2.2 BREEAM ve LEED işleyiş esaslarının karşılaştırması

ADI	BREEAM	LEED
AÇIK ADI	‘Bina Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu’ (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)	‘Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik’ (Leadership in Energy and Environmental Design)
ÜLKESİ	İNGİLTERE	AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ
ÇIKIŞ TARİHİ	1990	1998
KULLANIM YAYGINLIĞI	200.000 sertifikalı, 1.000.000’den fazla da sisteme kayıtlı yapı bulunmaktadır.	11.082 sertifikalı, 32.451 sisteme kayıtlı yapı bulunmaktadır. (2011 sonu itibarıyla)
ALTYAPISI	Bina Araştırma Kurumu (BRE) bünyesindeki ‘Sürdürülebilirlik Kurulu’ denetiminde, çevre örgütleri ve sektör çalışanlarının gönüllü katkılarıyla kurularak, hükümet ve işadamlarının desteğiyle yürüyen bir sistemdir. *BRE: Building Research Establishment	Birleşik Devletler Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından yapı sanayisi bünyesindeki mimarlar, müteahhitler ve çevre örgütlerinin gönüllü desteğiyle oluşturulmuş bir sistemdir. Konseye bağlı teknik ve icra komitelerinin çalışmalarıyla yürütülmektedir. *USGBC: United States Green Building Council
GÜNCELLEME SIKLIĞI	‘Sürdürülebilirlik Kurulu’nun rutin toplantıları yılda 3 kere gerçekleştirilerek gerekli görülen güncellemeler yapılmaktadır.	Rutine bağlı bir toplanma süreci yoktur. İhtiyaç duyulduğunda düzenlenen toplantılarla gerekli güncellemeler yapılmaktadır.
KAPSAMI	BREEAM İngiltere • Yeni Yapılar • Yenilemeler ○ Konut Yenilemeleri ○ Konut Dışı Yenilemeler • Sürdürülebilir Konutlar için Geliştirilen Kodlar • Toplu Yaşam Alanları • Mevcut Yapılar BREEAM Uluslararası BREEAM 2011	• Yeni Yapılar (NC) • Mevcut Yapıların İşletim ve Bakımı (EB: O&M) • Ticari Yapılar: ○ Ticari İç Mekan (CI) ○ Bina Çekirdeği ve Kabuğu (CS) • Okullar (SCH) • Sağlık Yapıları (HC) • Konutlar • Yerleşim Birimleri (ND)

Gönüllü kişi ve kuruluşların öncülüğünde oluşturulan iki metot da, yapı sektöründen güç alırken, BREEAM İngiliz hükümetinin desteğiyle etkinliğini daha hızlı ve kolay kanıtlayabilmiştir. Günümüzde 200.000 BREEAM sertifikalı 1.000.000’den fazla da sisteme kayıtlı yapı bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri ve diğer 30 dünya ülkesinde de 11.082 LEED sertifikalı, 32.451 sisteme kayıtlı yapı vardır.

BREEAM bağlı olduğu Bina Araştırma Kurumu’nun altındaki Sürdürülebilirlik Kurulu’nun rutin toplantılarıyla yılda 3 kere değerlendirilerek gerekli güncellemelere tabi tutulurken LEED ihtiyaç duyulduğunda yapılan toplantılarla güncellenmektedir. BREEAM’in sabit bir çerçevede, periyodik bir işleyişe sahip olduğu söylenebilir.

İki metotta da bina fonksiyonu ve inşaat tipine göre farklı şemalar oluşturulmuştur. BREEAM şemaları İngiltere ya da uluslararası kullanımlar için ayrılarak değerlendirmeye tabi tutulacak olan yapının içerisinde bulunduğu yaşam döngüsü sürecine göre farklılaştıktan sonra yapı fonksiyonuna yönelik özelleşmektedir. LEED’de ise ulusal ve uluslararası kullanımlar için farklı şemalar söz konusu değildir. Yalnızca değerlendirmeye tabi tutulacak yapı fonksiyonuna ve yapının içerisinde bulunduğu yaşam döngüsü süreçlerine bağlı olarak farklı şemalar geliştirilmiştir. Uluslararası kullanımlar için sistemin değerlendirme kriterleri dahilinde bulunan ‘Bölgesel Öncelik’ başlığı kapsamında metodun bölgesel şartlara adaptasyonuna yönelik bir kredi eklenmiştir.

İki metodun çıkış noktaları ve varış hedefleri benzer olsa da değerlendirme ve sertifika süreçlerinin işleyişinde farklılıklar görülmektedir. Bu farklar, Tablo 2.3’te sunulan çerçeve kapsamında, BREEAM ve LEED başlıkları altında incelenmiştir.

Tablo 2.3 BREEAM ve LEED değerlendirme ve sertifika süreçlerinin karşılaştırması

SİSTEMİN ADI	BREEAM	LEED
DEĞERLENDİRME UZMANI GEREKSİNİMİ	BREEAM değerlendirme ve sertifika sürecinin lisanslı bir uzman (Assessor) tarafından yürütülmesi zorunludur. ‘Değerlendirme Uzmanı’ olmak için ise BREEAM Global eğitimini tamamladıktan sonra uygulanan sınavda başarılı olmak ve verilen projeyi tamamlamak gerekmektedir.	LEED değerlendirme ve sertifika sürecinin bir uzman tarafından yürütülmesi zorunlu değildir. Fakat sertifikalı bir uzmanla çalışılması projeye ekstra 1 puan kazandırmaktadır. Değerlendirme uzmanı olmak için ise eğitim sürecine tabi tutulmaksızın açılan sınava girerek başarılı olmak yeterlidir.
DENETLEME YETKİSİ	BRE	USGBC (2008 itibariyle yalnızca eğitim ve pazarlama kolunu yürütmektedir.) GBCI (2008 yılı itibariyle tüm süreci denetlemektedir.) *GBCI: Green Building Certification Institute ‘Yeşil Bina Sertifika Enstitüsü’
DEĞERLENDİRME YE YÖNELİK VERİ GEREKSİNİMİ	Projeye ait; o İnşaat kayıtları, o Mimari çizimler, o Mühendis hesaplamaları, o Enerji modeli raporu ya da enerji performans sertifikası, o Proje hakkında yazılı açıklamalar, o Doldurulmuş BREEAM dokümanları gerekmektedir.	Projeye ait; o Tüm inşaat kayıtları, o Mühendislik hesaplamaları, o Yapının enerji tüketimine dair yapılan modelleme doğrultusunda hazırlanan rapor, o Projenin çizim ve diyagramları o Yazılı açıklamaları içeren dosya gerekmektedir.
REFERANS DOKÜMANLAR	Sadece denetçilerin kullanımına açık dokümanlardır.	Belirlenen ücret karşılığında herkes temin edebilmektedir

Tablo 2.3'ün devamı

SİSTEMİN ADI	BREEAM	LEED
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	○ Yönetim ○ Sağlık ○ Enerji ○ Ulaşım ○ Su ○ Atık ○ Kirlilik ○ Arazi kullanımı ve ekoloji ○ Malzeme ○ İnovasyon	○ Yapı İçi ve Çevre Kalitesi ○ Enerji ve Atmosfer ○ Yerleşim ve Bağlantı ○ Suyun Etkin Kullanımı ○ Malzeme ve Kaynaklar ○ Sürdürülebilir Arazi ○ Bilinçlenme ve Eğitim ○ Tasarımda Yeni Fikirler ○ Bölgesel Öncelik
ÖNKOŞULLAR	Önkoşul olarak belirlenen kriterler, her sertifika düzeyi için farklılaşmaktadır. Ayrıca sertifika düzeyi içerisinde tanımlı önkoşul kriterlerinin ağırlıkları da birbirinden farklıdır.	Önkoşullar her şema için aynıdır; ○ Çevresel yasal düzenlemelere uymalıdır, ○ Sabit bir yapı olmalıdır, ○ Makul bir arazi sınırı kullanıyor olmalıdır, ○ Proje küçük ölçekli olmamalıdır, ○ Minimum doluluk oranlarına uymalıdır, ○ USGBC'nin tüm enerji ve su tüketim bilgilerine ulaşmasına izin verilmelidir, ○ Arsa alanı ile inşaat alanı arasında uyumlu bir oran olmalıdır.
SERTİFİKA AŞAMALARI	○ 'Tasarım' (Design Stage-DS) ○ 'İnşaat Sonrası' (Post-Construction Stage-PCS)	Projenin uygulaması tamamlandıktan sonra tek sertifika verilmektedir.
PUAN AĞIRLIKLARI VE PUANLAMA	Tanımlanan kriterlerden alınan puanlar, değerlendirmenin yapıldığı bölgesel şartlara göre belirlenen ağırlık yüzdeleriyle çarpılarak elde edilen toplam sonuçla sertifika puanı belirlenmiş olur.	Yerel şartlara bağlı olarak kriterlerin ağırlıklarının farklılaşması 2009 yılı itibariyle sisteme dahil olan bir metottur.

Tablo 2.3'ün devamı

SİSTEMİN ADI	BREEAM	LEED
SERTİFİKA DÜZEYLERİ	Geçer (Pass): % 30 İyi (Good): % 45 Çok iyi (Very Good): % 55 Mükemmel (Excellent): % 70 Olağanüstü (Outstanding): % 85 *100 puan üzerinden yapılan değerlendirmeye ; %10 ağırlığında 'İnovasyon' puanı eklenebilmektedir.	Sertifikalı (Certified): 40- 49 puan Gümüş (Silver): 50- 59 puan Altın (Gold): 60- 79 puan Platin (Platinum): 80 ve yukarısı *100 puan üzerinden yapılan değerlendirmeye; 6 'İnovasyon' puanı ve 4 'Bölgesel Öncelik' puanı eklenebilmektedir.
SERTİFİKANIN GEÇERLİLİĞİ	Alınan sertifika yapı kullanım ömrü boyunca geçerli sayılmaktadır, fakat değerlendirmede yapının 60 yıllık yaşam döngüsüne yönelik hesaplar istenmektedir. *‘Mükemmel’ ya da ‘Olağanüstü’ seviyesinde sertifika alan yapılar için 3 yıllık periyodlarda ‘İnşaat Sonrası’ sertifikası alınması zorunludur.	Alınan sertifika yapı kullanım ömrü boyunca geçerli sayılmaktadır. Yalnızca kullanıma sunulan yeni LEED sürümleriyle, alınan sertifika güncelliğini yitirecektir.
DEĞERLENDİRME VE SERTİFİKA SÜRECİNİN İŞLEYİŞİ	1. Tasarım ekibinin isteğine bağlı olarak ‘Ön değerlendirme’ yapılabilir, 2. Gerekli belge ve dokümanlar tasarım ekibi tarafından denetçiye teslim edilir, 3. Projeye uygun olan BREEAM şeması ve projenin içerisinde bulunduğu süreç denetçi tarafından belirlenir, 4. Bağımsız BREEAM denetçisi yaptığı değerlendirme sonucunda her kriter için, puanlama ve sertifika düzeyini belirten ayrı raporlar hazırlayarak BRE’ ye sunar, 5. BRE tarafından incelenen raporlar ‘Kalite Güvencesi’ (Quality Assurance) sürecinden geçerek uygun görülürse sertifikalandırma yapılır. (Raporların incelenmesi sonrası ihtiyaç duyulursa saha denetimi istenir) 6. ‘Mükemmel’ ya da ‘Olağanüstü’ düzeyinde sertifika almış yapılar için 3 yılda bir ‘İnşaat Sonrası’ değerlendirmesi yapılarak gerekli düzenlemeler yapılır.	1. Projeden sorumlu tüm ekiplerin katılımıyla LEED çalışma toplantısı (Eco- Charette Workshop) düzenlenerek derecelendirme hedefleri belirlenir, 2. Tasarım ekibi ya da LEED AP tarafından USGBC’ ye kayıt yaptırılır, 3. Yapının sağladığı kriterlere ilişkin belgeler, ‘tasarım’ ve ‘yapım’ olarak belirlenen iki aşama için de sisteme yüklenir, 4. Sisteme yüklenen belgeler doğrultusunda USGBC tarafından ön değerlendirme yapılarak, açıklama ya da ek doküman ihtiyacı duyulan konular tasarım ekibine bildirilir, 5. Tasarım ekibi tarafından tamamlanan çalışmanın USGBC’ ye gönderilmesinden sonra tamamlanan son değerlendirme ve puanlamanın ardından belirlenen sertifika düzeyi ile beraber, denetlemenin sonucu ayrıntılı bir açıklamayla tasarım ekibine bildirilir, 6. Tasarım ekibi ya da proje sahibinin bildirilen sonuca bir itirazı olursa tekrar değerlendirme yapılarak nihai sonuç belirlenir.

BREEAM değerlendirme ve sertifika sürecinin tümünde, ‘BREEAM Global’ eğitimini tamamladıktan sonra uygulanan sınavda başarılı olup, verilen projeyi de tamamlayarak lisans alan bir ‘Değerlendirme Uzmanı’(Assessor) ile çalışılmasını zorunlu kılmaktadır. LEED ise uzmanla çalışma zorunluluğu olmayan fakat çalışıldığı takdirde ekstra 1 puan kazandıran bir işleyişe sahiptir. LEED uzmanı olmak için ise herhangi bir eğitim sürecine tabi tutulmaksızın açılan sınava girerek başarılı olmak yeterlidir.

BREEAM sürecinin işleyişini, metodu geliştirerek kullanıma sunan ‘Bina Araştırma Kurumu’ (BRE) bünyesindeki ‘Sürdürülebilirlik Kurulu’ denetlemektedir. LEED ise kullanıma sunulduğunda, yapının kayıtlanmasından sertifikalandırılmasına kadarki tüm süreç, metodu geliştiren Birleşik Devletler Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından yürütülürken, 2008 yılı itibariyle eğitim ve pazarlama kolları haricindeki tüm işleyiş ‘Yeşil Bina Sertifikalandırma Enstitüsü’ne (GBCI) devredilmiştir.

Değerlendirme ve sertifika süreçlerinin başlayabilmesi için iki metotta da gerekli belgelerin tamamlanması ve belirlenen önkoşulların sağlanması beklenmektedir. İnşaat kayıtları, mimari çizimler, mühendislik hesapları, enerji modeli raporu ve proje hakkında yazılı açıklama iki sistem işleyişinin de gerektirdiği verilerdir. Yalnız BREEAM’de farklı olarak, tüm değerlendirme sürecinin sonunda, ihtiyaç duyulursa şantiye ziyaretleri de bu verilere dahil edilebilmektedir. Bunun yanı sıra standart BREEAM dokümanlarının da doldurularak teslim edilmesi beklenmektedir. Değerlendirme sürecinin başlayabilmesi için beklenen önkoşullar LEED’ de her proje için aynıdır. BREEAM’ de ise beklenen önkoşulların sayısı ve zorluk derecesi belirlenen sertifika seviyesi hedefine göre değişmektedir.

Metotların altyapısını oluşturan referans dokümanlara bakıldığında ise hazırlık ve erişilebilirlik açısından önemli bir fark gözlemlenmektedir. BREEAM referans dokümanları ve değerlendirme kriterleri BRE bünyesindeki uzmanlar tarafından yürütülen bilimsel çalışmalar sonucunda ortaya konurken; LEED, ‘Sürdürülebilirlik Kurulu’nun belirlediği, USGBC üyeleri ve sektörden insanların oylamalarıyla son

şeklini alan kriterler ve referans dokümanlar çerçevesinde işleyişini sürdürmektedir. BREEAM bilimsel bir altyapı hazırlayarak başladığı süreci gizlilik esasına dayalı yürütürken referans dokümanlarından, sertifikalandırdığı yapılara kadar tüm bilgileri gizli tutarak sadece denetçilerin kullanımına açmaktadır. LEED’de oldukça şeffaf işleyen sürece ait referans dokümanlar belirli bir ücret karşılığı herkes tarafından temin edilebilirken, sürece ait kriterlerin çıkış noktaları, nedenleri ve sonuçları da açık ve net olarak ortaya konulmaktadır.

İki sistemde de belirlenen kriterler doğrultusunda yapılan değerlendirmelerin sonucunda yapılan puanlamayla sertifika düzeyleri belirlenmektedir. Genel çerçeveleri çok benzer olsa da, iki sistemin puanlama metotlarında önemli farklılıklar vardır. BREEAM’de tanımlı olan performans kriterlerinin her birine belirli bir puan ya da puan aralığı atanmaktadır. Değerlendirmenin yapıldığı bölgesel şartlar doğrultusunda belirlenen önem derecelerine göre kriterlerin toplam içerisindeki ağırlıklarına da belirli bir yüzde oranı saptanmaktadır. BREEAM değerlendirmesinden alınan sonuç ise bu ağırlık yüzdesinin, kriterden alınan puanla çarpılması sonucu elde edilen yüzdelik oran olarak belirlenmektedir. LEED’de ise belirlenen her kriter altında listelenmiş konu başlıklarından oluşan bir ‘kontrol listesi’ söz konusudur. (Saunders, bt) Kontrol listelerinde tanımlı kriterlerden alınabilecek puanlar, önem derecesi gözetilmeksizin belirlenmiştir.

BREEAM ve LEED altında tanımlanan değerlendirme kriterleri Tablo 2.4’te karşılaştırmalı olarak incelenmektedir. Birçok kriterin iki metotta ortak olduğu görülürken, BREEAM’de ‘Yönetim’ başlığıyla tanımlanan, yapının kullanımı sırasındaki işletme, bakım ve kontrolüne yönelik kriter LEED’de bulunmamaktadır. LEED’de bulunan ‘Bölgesel Öncelik’ kriteri ise, farklı bölge ve ülkelerde yapılacak olan uluslararası değerlendirmelere yöneliktir. BREEAM uluslararası kullanımlar için özel şemalar sunduğu için böyle bir kritere gerek duyulmamaktadır.

Tablo 2.4 BREEAM ve LEED değerlendirme kriterlerinin karşılaştırması

BREEAM	LEED
Yönetim	-
Sağlık	Yapı İçi ve Çevre Kalitesi
Kirlilik	Enerji ve Atmosfer
Enerji	
Ulaşım	Yerleşim ve Bağlantı
Su	Suyun Etkin Kullanımı
Malzeme	Malzeme ve Kaynaklar
Atık	
Arazi Kullanımı ve Ekoloji	Sürdürülebilir Arazi
İnovasyon	Tasarımda Yeni Fikirler
-	Bölgesel Öncelik

BREEAM değerlendirme ve sertifika sürecinin işleyişinde LEED'den farklı olarak tasarım ekibinin isteğine bağlı 'ön değerlendirme' yapılabilmektedir. BREEAM'de var olan bir diğer ayrıntı ise uygulanacak şemanın yapının içerisinde bulunduğu sürece bağlı olarak denetçi tarafından belirlenmesidir. BREEAM şemasının belirlenmesinin ardından tasarım aşamasına yönelik kriterler çerçevesinde yapılan değerlendirme sonucu 'Tasarım' sertifikası, yapım aşaması sonrasına yönelik kriterler doğrultusunda ise 'İnşaat sonrası' sertifikası alınması mümkündür. LEED'de ise tanımlı kriterler 'tasarım' ve 'yapım' süreçlerinin bitiminde iki aşamalı olarak sisteme yüklenerek değerlendirildikten sonra 'inşaat sonrası' olarak tek sertifika verilmektedir.

BREEAM ve LEED'in puanlamalarına yönelik yapılan karşılaştırma Tablo 2.5'te verilmektedir. BREEAM değerlendirmesi sonucu yüzde olarak saptanan puanlara karşılık gelen sertifika düzeylerinde en düşük sertifika olan 'Geçer', %30'luk bir sonuç puan gerektirmektedir. LEED'de ise en düşük düzey olan 'Sertifikalı' sayılabilmek için 100 puan üzerinden en az 40 puan alınması gerekmektedir. BREEAM'ın en yüksek sertifika seviyesi %85'lik bir puanla 'Olağanüstü' sayılırken, LEED 80 puan ve yukarısını en yüksek düzey olan 'Platin' olarak sertifikalandırmaktadır.

Tablo 2.5 BREEAM ve LEED puan ağırlıkları ve puanlama karşılaştırması (Somalı, 2010, s.15)

LEED		BREEAM	
Sertifika Seviyesi	Toplam Puan	Sertifika Seviyesi	Toplam Skor
Sertifikalı (Certified)	40	Geçer (Pass)	%30
Gümüş (Silver)	50	İyi (Good)	%45
Altın (Gold)	60	Çok İyi (Very Good)	%55
Platin (Platinum)	80	Mükemmel (Excellent)	%70
Alınabilecek Maksimum	110	Olağanüstü (Outstanding)	%85
		Alınabilecek Maksimum	%110

BREEAM ve LEED’ in önemli farklarından biri de yapılan değerlendirmeler sonucunda yapıya uygun görülen sertifikanın geçerliliğidir. BREEAM kriterleri yapının 60 yıllık yaşam döngüsü öngörülerek sebep olabileceği çevresel etkiyi kontrol altında tutmaya yönelik bir değerlendirme metodu sunarken, LEED böyle bir kaygıyla hazırlanmamıştır. BREEAM ‘Mükemmel’ ve ‘Olağanüstü’ seviyesinde sertifika verdiği yapıların 3 yıllık periyotlarda ‘İnşaat Sonrası’ değerlendirmelerini zorunlu kılarken, LEED yapının 5 yıllık enerji ve su tüketimlerini takip etmek adına çalışmalar yürütmektedir.

BREEAM ve LEED, maliyet yönünden ele alındığında ise iki sistemde de benzer olarak kapalı alan büyüklüğüyle orantılı ve proje özelinde gelişen bir ücretlendirme politikası olduğu gözlemlenmektedir. “ABD’de USGBC yetkilileri tarafından LEED sisteminin temel sertifika için yüzde 0,7, gümüş sertifika için yüzde 1,9, altın sertifika için yüzde 2,2 ve platin sertifika için yüzde 6,8 gibi oranlarda bir artış getirdiği öne sürülmektedir.” (Sev ve Canbay, 2009, s.47) BREEAM süreci daha düşük ücretler altında yürütülüyor gibi gözükse de denetçiyle çalışma zorunluluğu maliyeti yukarıya çekmektedir. Bunun yanı sıra mevcut BREEAM şemaları dışında kalan yapı fonksiyonlarına uygulanması için hazırlanan sipariş şemalar da en az sertifika ücreti kadar ekstra maliyet çıkarmaktadır. (Somalı, 2010)

BÖLÜM ÜÇ

TÜRKİYE’DE YAPILARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNE YÖNELİK YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR VE ÖNERİLER

Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de yapıların çevre üzerinde yarattığı etkiyi kontrol altına almak adına yoğun bir çaba gözlemlenmektedir. Türkiye, devlet girişimindeki ilk adım olan ‘Enerji Kanunu’nu 2007 yılında çıkarttıktan sonra 14 Nisan 2008’de “Merkezi Isıtma ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaştırılmasına Yönelik Yönetmelik”i yürürlüğe koyarak enerji etkin yapı üretiminin yaygınlaşmasına katkı sağlamayı hedeflemiştir. (Yılmaz, 2009)

5 Aralık 2008 tarihinde Resmi Gazete’de yayınlanan ‘Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği (BEPY)’ ise; binaların ısınma sistemleri, mimari yapıları, can güvenliği ve çevre gibi birçok konuda Avrupa Parlamentosu ve Konseyi’nin ‘Binalarda Enerji Performansı Direktifi (2002/91/EC)’ne uyumlu düzenlemeleri içermektedir. Avrupa Birliği üyesi ve aday ülkelerde, mevcut ve yeni yapıların enerji performansını ölçmeye yönelik belirli standartlar ve ortak bir metot oluşturulması, söz konusu direktifin genel çerçevesini oluşturmaktadır.

‘Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği’ 5 Aralık 2009 yılında yürürlüğe girdikten sonra, 1 Ocak 2011 tarihi itibarıyla uygulamaya konarak, yönetmeliğin gerektirdiği ‘Enerji Kimlik Belgesi’ yeni yapılarda zorunlu hale getirilmiştir.

Ülkemizde yapıların enerji etkinliği konusunda 2007 yılından beri yürütülen çalışmalarla yapılan yasal düzenlemeler doğrultusunda 2011 yılı itibarıyla önemli bir noktaya gelinmiştir. Yasal düzenlemelerin dışında, bağımsız şirketler tarafından yapıların enerji etkinliğini ölçmek ve değerlendirmek adına çalışmalar yürütülerek yapıların enerji etkinliği sertifikalandırılmaktadır. Değerlendirme ve sertifika sürecinin belirli kriterler çerçevesinde belirli şemalara bağlı olarak yürütülmesi gerekirken, Türkiye özelinde geliştirilmiş bir metot bulunmadığından farklı ülkelerin geliştirmiş olduğu metotlara başvurulmaktadır. Dünya genelinde en yaygın kullanıma

sahip BREEAM ve LEED, ülkemizde de uygulama alanı bulan iki metot haline gelmiştir.

3.1 Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotlarının Türkiye Uygulamaları

Türkiye’de ‘Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotları’nın ilk uygulamaları 2009 yılında yapılmıştır. İstanbul Ümraniye’de 10,000m² alan üzerinde kurulan Unilever Ofis Binası ‘LEED- Ticari İç Mekan’ şemasıyla ‘Gümüş’ düzeyinde sertifika almış ve Türkiye’nin ‘ilk LEED sertifikalı’ yeşil binası olmuştur. 35,000m² alan üzerinde kurulan Erzurum Alışveriş Merkezi ise ‘BREEAM- Avrupa: Ticari Servis Alanları’ kapsamında ‘Çok İyi’ düzeyinde sertifika alarak Türkiye’nin ‘ilk BREEAM sertifikalı’ yeşil binası olmuştur.

2011 yılının ikinci yarısı itibariyle Türkiye’de sertifika almaya aday olduğu bilinen 19 yapı bulunabilmektedir. Bunların arasında 9 ofis, 3 konut, 2 endüstri, 1 eğitim, 1 alışveriş merkezi, 1 ofis ve endüstri, 1 otel ve 1 rezidans yapısı bulunmaktadır. Çoğunluğu İstanbul’da olan 19 sertifika adayı yapının, 4 tanesinde BREEAM şemaları doğrultusunda bir değerlendirme ve sertifika süreci tercih edilmişken, diğer 15 yapının değerlendirme ve sertifika süreci LEED şemaları kapsamında yürütülmektedir.

Tablo 3.1 Türkiye’ deki sertifika almaya aday yeşil yapılar

Aday Kodu	Projenin Adı	Yapı Fonksiyonu	Projenin Yeri	Kapalı Alan	Sertifika Şeması	Sertifika Düzeyi
A1	Akasya Acıbadem	Konut	İstanbul	500.000m ²	BREEAM Sipariş 2010	Aday
A2	Akbatı	Konut	İstanbul	230.000m ²	BREEAM Sipariş 2010	Aday
A3	Birleşim Genel Merkez ve Fabrikası	Ofis-Endüstri	İstanbul	6.800 m ²	LEED- NC V3	Aday
A4	Celal Çorap Fabrikası	Endüstri	Çankırı	11.364 m ²	LEED- NC V3	Aday
A5	Hilton Garden Inn	Otel	İstanbul	2.737 m ²	LEED- NC V3	Aday
A6	Istanbloom	Rezidans	İstanbul	50.000 m ²	LEED- NC V3	Aday
A7	İnci Akü	Endüstri	Manisa	10.000 m ²	BREEAM Europe 2009 Endüstriyel	Aday
A8	Nida Kule Göztepe	Ofis	İstanbul	55.000 m ²	LEED- C&S	Aday (Altın)
A9	Nida Palladium Tower	Ofis	İstanbul	70.000 m ²	LEED- C&S	Aday (Altın)
A10	Özdilek Levent	Ofis	İstanbul	320.000m ²	LEED- C&S	Aday (Altın)
A11	Özyeğin Üniversitesi Kampüsü	Eğitim	İstanbul	120.000m ²	LEED- NC Kampüsler	Aday (Altın)
A12	Prime Mall	AVM	Gaziantep	190.000m ²	LEED- C&S V3	Aday
A13	Smart Plaza Kavacık	Ofis	İstanbul	37.000 m ²	BREEAM Avrupa 2009	Aday
A14	TAO Finans Merkezi	Ofis	İstanbul	75.000 m ²	LEED- C&S 2009	Aday (Altın)
A15	Tekfen Bomonti Apartmanları	Konut	İstanbul	18.000 m ²	LEED- NC	Aday
A16	TFF Riva Tesisleri	Ofis	İstanbul	15.000 m ²	LEED- NC	Aday (Altın)
A17	Workkinn Butique Hotel	Otel	İstanbul	13.463 m ²	LEED- NC V3	Aday
A18	Yıldız Holding Merkezi	Ofis	İstanbul	15.000 m ²	LEED- EB	Aday
A19	Zorlu Levent	Ofis	İstanbul	122.000m ²	LEED- C&S	Aday (Altın)

3.1.1 Türkiye’deki BREEAM Uygulamalarının Seçilen Örnekler Üzerinden İncelenmesi

Yapılan araştırmalar doğrultusunda 2011 yılı itibariyle Türkiye’de BREEAM veya LEED kullanılarak sertifikalandırılmış 19 tane yapıya ulaşılabilmektedir.

BREEAM sertifikası almış olan yapılar;

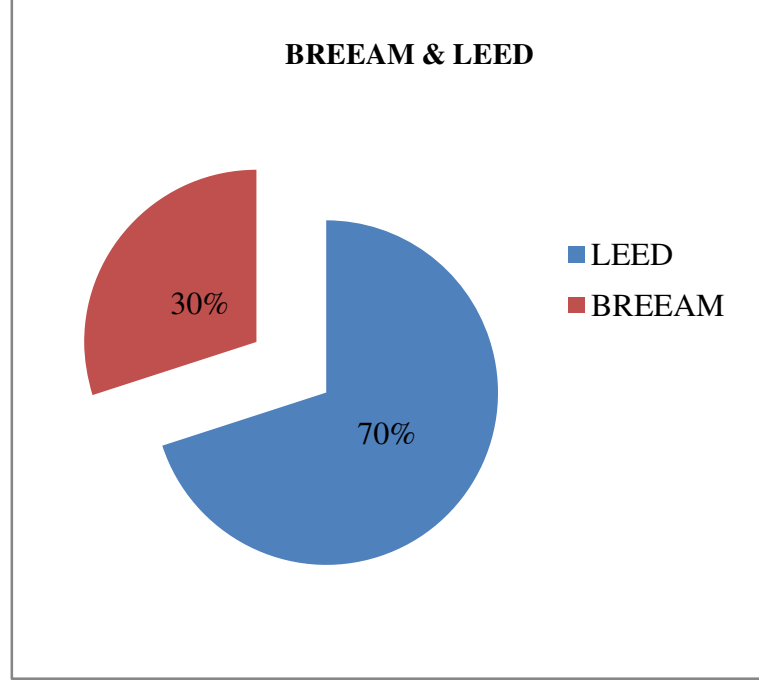
- Ada AVM,
- Erzurum AVM,
- Gordion AVM,
- Güler Plaza,
- Toyota Plaza Onatça,
- Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası,

LEED sertifikası almış olan yapılar ise;

- BASF Yapı Kimyasalları Laboratuvarları,
- BASF Yönetim Binası,
- Baylo Suites,
- Eser Holding Genel Merkezi,
- Li Fung Centre,
- Philips Türkiye Merkez Binası,
- Siemens Binası,
- Soyak Holding Merkez Binası,
- Tekfen OZ Levent Ofis,
- THY- Pratt Whitney Uçak Motoru Bakım Merkezi Binası,
- Torium AVM,
- Unilever Türkiye Merkez Binası,
- Wilo Pump Orhanlı Yerleşkesi
- Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası

olarak listelenebilir.

Bu yapıların 6'sında BREEAM şemaları kullanılmışken, 14 yapıya da LEED şemaları doğrultusunda sertifika verilmiştir. Bunların arasında bulunan Sabancı Üniversitesi her iki sertifikayı da almıştır. Yapıların kapalı alanları, uygulanan sertifika şemaları ve sertifika düzeyleri detaylı olarak incelenmiştir.



Şekil 3.1 Türkiye'deki BREEAM ve LEED uygulamaları

Örnek Kodu: B1

Yapının Adı: Ada AVM

Yapının Yeri: Sakarya

Yapının Fonksiyonu: Alışveriş Merkezi

Toplam Kapalı Alan: 56.000 m²

Kullanılan Değerlendirme Metodu: BREEAM

Kullanılan Değerlendirme Şeması: Mevcut Yapılar

Sertifika Düzeyi: Tasarım Sertifikası İyi (%47,02)

İnşaat Sertifikası İyi (%46,04)

Sertifika Tarihi: -



Şekil 3.2 Ada avm (<http://www.arkiv.com.tr>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Enerji ve su tasarrufuna yönelik uygulamalar,
- Peyzaj düzenlemesi,
- Atık yönetim planı,
- CO₂ salınımının azaltılmasına yönelik kararlar,
- Bina kullanıcılarını bilinçlendirmeye yönelik kullanım kılavuzları.

(Çedbik, bt)

Örnek Kodu: B2**Yapının Adı:** Erzurum AVM**Yapının Yeri:** Erzurum**Yapının Fonksiyonu:** Alışveriş Merkezi**Toplam Kapalı Alan:** 22.570 m²**Kullanılan Değerlendirme Metodu:** BREEAM**Kullanılan Değerlendirme Şeması:** Sipariş Şemalar 2006**Sertifika Düzeyi:** Çok İyi**Sertifika Tarihi:** 2009

Şekil 3.3 Erzurum avm (<http://www.haberciniz.biz/>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Kendi enerjisini üretme,
- Kojenerasyon ve absorpsiyonlu soğutma grupları,
- Merkezi ısıtma, soğutma ve elektrik üretiminden kaynaklı CO₂ salınımının düşük tutulması

(Dooyeweert, P., 2010)

Örnek Kodu: B3**Yapının Adı:** Gordion AVM**Yapının Yeri:** Ankara**Yapının Fonksiyonu:** Alışveriş Merkezi**Toplam Kapalı Alan:** 165.055 m²**Kullanılan Değerlendirme Metodu:** BREEAM**Kullanılan Değerlendirme Şeması:** Sipariş Şemalar 2006**Sertifika Düzeyi:** Çok İyi**Sertifika Tarihi:** 2009

Şekil 3.4 Gordion avm (<http://www.gurtasinsaat.com.tr>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Elektrik ihtiyacının yaklaşık %18'i kojenerasyon sistemi ile sağlanmakta,
 - Atık ısının ısıtma ve soğutmada kullanımı yoluyla verimlilik sağlanmıştır.
 - CO₂ salınımının düşük tutulmasına yönelik
 - Binanın planlanan metro istasyonu üzerinde konumlanması ulaşım konusunda
- (Dooyeweert, P., 2010)

Örnek Kodu: B4

Yapının Adı: Güler Plaza

Yapının Yeri: İstanbul

Yapının Fonksiyonu: Ofis

Toplam Kapalı Alan: 10.000 m²

Kullanılan Değerlendirme Metodu: BREEAM

Kullanılan Değerlendirme Şeması: Avrupa 2009 Ofisler

Sertifika Düzeyi: Çok İyi (Tasarım Sertifikası)

Sertifika Tarihi: 2010



Şekil 3.5 Güler plaza (<http://www.mekainsaat.com/>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Merkezi konum ulaşım, toplu taşıma,
- Enerji ve su tasarrufuna yönelik tasarım
- İnşaat esnasındaki uygulamalar

(Altensis, bt)

Örnek Kodu: B5**Yapının Adı:** Toyota Plaza Onatça**Yapının Yeri:** Adana**Yapının Fonksiyonu:** Endüstriyel Yapı**Toplam Kapalı Alan:** 7.000 m²**Kullanılan Değerlendirme Metodu:** BREEAM**Kullanılan Değerlendirme Şeması:** Ticari Yapılar**Sertifika Düzeyi:** Çok İyi (Tasarım Sertifikası)**Sertifika Tarihi:** 2010Şekil 3.6 Toyota plaza Onatça (<http://www.yesilbina.com/>)**Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:**

- **Yönetim;** enerji harcamaları sayaca bağlanarak takip altına alınmış,
- **Sağlık;**
 - Doğal ve mekanik havalandırma
 - Gerekli standartların %40 üzerinde temiz hava
 - Aydınlatma iç mekanda T5 floresan ve led armatürlerle sağlanmış, dış mekanda güneşiğine bağlı otomasyon kurulmuş
 - İklimlendirme için çevre dostu akışkanlar kullanılmış
 - Doğal aydınlatma için camlı bölmeler ve ışıklık tasarlanmış
- **Enerji;**
 - Güney cephesinde optimum eğimle fotovoltaik (PV) paneller kullanılmış
 - Enerji ihtiyacının %23'ü, 20 kW'lık PV sistemle yıllık 30,000kW yenilenebilir enerji üreterek sağlanmış ve yıllık 30 ton CO₂ salınımı engellenmiştir.

- Ulaşımaya yönelik 10 bisiklet için park alanı tasarlanmış ve otobüs durağı yapını önüne taşınmış,

- **Su;**

- Sıcak su 5,000kW'lık enerji üreten solar panellerle sağlanmış,
- Yağmur suyu için yapılan 200 tonluk depo ile bahçe sulaması
- Su tasarrufu düşük debili armatürler, çift butonlu rezervuarlar, susuz pisuarlar kullanılmış. Çevre düzenlemesinde su ihtiyacı az bitkiler ve damlama sistemi tercih edilmiştir.

- **Malzeme ve Atık;**

- Malzemelerin %75'i yerel kaynaklardan, %25'i ise geri dönüşümlü
- Kimyasal malzemelerin 'Uçucu Organik Bileşik' oranı en az olanları
- Dış cephe camları güneş kırıcı özellikli (low-e), argon dolgulu ve renkli
- Çatı, yansıtıcılığı yüksek olan beyaz renkte kaplanmış
- İzolasyon için çatıda sandviç paneller arasına 4 cm poliüretan, cephede 5 cm EPS kullanılmış
- İnşaat süreci için hazırlanan atık yönetim planı ile atıkların %75 geri kazanımı sağlanmış

- **Arazi kullanımı ve Ekoloji;**

- İklim verilerine göre yönlenme ve cephe açıklıkları tasarlanmış,
- Dinlenme ve spor alanları, 700 m²'lik sanat galerisi ve 1900 ağaçlık şehir ormanı tasarlanmış.

*A sınıfı Enerji Kimlik Belgesi'ni almış ilk yapıdır.

(Çedbik, bt)

(Altensis, bt)

Örnek Kodu: B6**Yapının Adı:** Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası**Yapının Yeri:** İstanbul**Yapının Fonksiyonu:** Araştırma Uygulama Merkezi**Toplam Kapalı Alan:** 7.000 m²**Kullanılan Değerlendirme Metodu:** LEED ve BREEAM**Kullanılan Değerlendirme Şeması:** -**Sertifika Düzeyi:** Altın (LEED) ve Çok İyi (BREEAM)**Sertifika Tarihi:** 2011

Şekil 3.7 Sabancı Üniversitesi nanoteknoloji merkezi

(http://www.koray.com.tr/)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Havalandırma; enerji tasarrufu ve yüksek hava kalitesine yönelik verimli sistemlerle sağlanmış,
- Aydınlatma; enerji verimliliği ön planda tutularak, otomasyona bağlanmış.
- Geri dönüşüm için alanlar ayrılmış,
- Su tasarruflu armatürler kullanılmış,
- Yağmur suyunun toplanarak geri kullanılmasına yönelik sistemler uygulanmış,
- Peyzaj düzenlemesinde su ihtiyacı az bitki kullanımı tercih edilmiş.

(Sabancı Üniversitesi, bt)

3.1.2 Türkiye'deki LEED Uygulamalarının Seçilen Örnekler Üzerinden İncelenmesi

Örnek Kodu: L1

Yapının Adı: BASF Yapı Kimyasalları Laboratuvarları

Yapının Yeri: Kocaeli

Yapının Fonksiyonu: Endüstriyel Yapı

Toplam Kapalı Alan: 10.000 m²

Kullanılan Değerlendirme Metodu: LEED

Kullanılan Değerlendirme Şeması: Yeni Yapılar 2009

Sertifika Düzeyi: Platin

Sertifika Tarihi: 2011



Şekil 3.8 BASF yapı kimyasalları laboratuvarları

(<http://www.cedbik.org/>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Yapı kullanıcılarının sağlığı ve konforuna yönelik kararlar alınmış
- Enerji verimli HVAC sistemleri kullanılmış,
- Yağmur suyunun toplanarak geri kullanımına yönelik sistem kurulmuş,
- Yüksek performanslı izolasyon çözümleri kullanılmış,

- Zararlı Uçucu Organik Bileşik (VOC) salınımları düşük ürünlerin kullanımına özen gösterilmiş.

(Altensis, bt)

Örnek Kodu: L2

Yapının Adı: BASF Yönetim Binası

Yapının Yeri: Kocaeli

Yapının Fonksiyonu: Ofis

Toplam Kapalı Alan: 4.000 m²

Kullanılan Değerlendirme Metodu: LEED

Kullanılan Değerlendirme Şeması: Yenilemeler

Sertifika Düzeyi: Altın

Sertifika Tarihi: 2011



Şekil 3.9 BASF yönetim binası (<http://www.cedbik.org/>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Bina kullanıcılarının konforuna önem verilmiş,
- Cephe ve mekanik sistem yenilemeleri enerji verimliliğine yönelik yapılmış,
- Enerji ve su tasarrufuna yönelik kararlar alınmış,
- Geri dönüşümlü ve insan dostu malzeme kullanımına özen gösterilmiş,

- Yapı arazisi ve çevresine yapılan müdahaleler en düşük seviyede tutulmaya çalışılmıştır.

(Emlak Kulisi, bt)

Örnek Kodu: L3

Yapının Adı: Baylo Suites

Yapının Yeri: İstanbul

Yapının Fonksiyonu: Konut

Toplam Kapalı Alan: 350 m²

Kullanılan Değerlendirme Metodu: LEED

Kullanılan Değerlendirme Şeması: Yeni Yapılar

Sertifika Düzeyi: Gümüş

Sertifika Tarihi: 2011



Şekil 3.10 Baylo Suites (<http://www.yesilbina.com/>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Yaşam alanlarına %100 günışığı alınması sağlanarak aydınlatma enerjisinden tasarruf edilmiş ve kullanıcı konforu sağlanmış,
- Isıtma ve aydınlatma kontrolü kullanıcıya bırakılarak enerji tasarrufu ve kullanıcı konforu düşünülmüş, termal konfora yönelik standartlara (ASHRAE 55) uyulmuş,
- Yalıtım, aydınlatma ve mekanik sistemler gerekli standartlar çerçevesinde uygulanarak (ASHRAE 90.1-2007) %25 oranında enerji verimliliği hedeflenmiş,

- Su kaynaklarının korunması ve verimli su kullanımına yönelik belirli standartlar çerçevesinde (Environmental Protection Agency) su tasarruflu armatürler ve vitrifiyeler seçilerek %28 oranında su tasarrufu hedeflenmiş,
- Malzemeler VOC oranı düşük olanlardan ve %35'i yerel kaynaklardan seçilmiş. Taşıyıcı olmayan elemanların %53'ü de mevcut binaya ait malzemelerden karşılanmış,
- Yapı arazisi kullanımında; doğal yaşamın ve su kaynaklarının korunmasına özen gösterilmiş,
- Teras çatı bitkilendirmesiyle yağmur suyu kontrolü sağlanmış ve yeraltı sularının kontrolü sağlanmış,
- Peyzaj elemanı seçimiyle de %65 oranında su tasarrufu sağlanabilmesi hedeflenmiştir.

(Baylo Suites, bt)

(Altensis, bt)

Örnek Kodu: L4**Yapının Adı:** Eser Holding Genel Merkezi**Yapının Yeri:** Ankara**Yapının Fonksiyonu:** Ofis**Toplam Kapalı Alan:** 7.500 m²**Kullanılan Değerlendirme Metodu:** LEED**Kullanılan Değerlendirme Şeması:** Yeni Yapılar**Sertifika Düzeyi:** Platin**Sertifika Tarihi:** -Şeki 3.11 Eser Holding (<http://www.eseryesilbina.com/>)**Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:**

- Doğal aydınlatma için 3 adet güneşli bacası tasarlanmış,
- Kişi başına 50m³/hr temiz hava sağlanmış,
- Isı korunumu için standartların (TS825) üzerinde; cephede 8 cm, cephede 12 cm yalıtım yapılmış ve ısı kontrollü (triple glazed, yarı reflekte) camlar kullanılmış,
- Mekanik ve elektrik otomasyonu uygulanarak tüketimleri minimumda tutabilmek ve raporlayabilmek amaçlanmış,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak için:
 - o Sıcak su için 5 kW'lık güneş kollektörü, elektrik için 1,1 kW'lık 1 adet rüzgar tribünü ve çatı ile cephede kullanılan toplam 6,126 kW'lık fotovoltaiik sistem kurulmuş,

- Isıtma ve soğutma yüklerini kısmen karşılayabilmek için kojenerasyon ünitesi ve absorpsiyonlu chiller sistemleri kurulmuş (kışın 60 kwh, yazın 50 kwh kapasiteli; 5 adet 120 m. derinlikteki sondaj kuyusuyla kurulan toprak kaynaklı ısı pompası ile sıcak-soğuk depolamayı sağlayan ve klima santrallerindeki atık sıcak havadan suya ısı kazanımını sağlayan sistemler)
- Su tüketimini en az düzeyde tutabilmek için:
 - Arıtılan suların rezervuarlarda kullanılması amacıyla gri su sistemi kurulmuş,
 - Bahçe sulamasında kullanmak için; yağmur sularının toplanarak depolanacağı bir sistem kurulmuş,
 - Bahçe düzenlemesinde de az su tüketen bitkiler tercih edilmiştir.
- Geri dönüşümlü kaynak kullanımı; betonda %75, tuğlada %70, çelikte %60, camda %20 ve yalıtımda %65 oranlarında sağlanabilmiştir.
- Katı atıklar; inşaat sürecinde ‘katı atık planı’ doğrultusunda depolanmış, işletim süreci için de kat bazında ayrı ambalaj atık kutuları önerilmiştir.
- Performans kriterlerine yönelik uygulamalar nedeniyle, toplam yapı maliyetine yansıyan %16 oranındaki artışın, sağlanacak tasarruflarla 20 yılda amorti edileceği hesaplanmıştır.
- LEED Altın sertifikası hedefiyle yola çıkılan yapı, Platin seviyesine layık görülmüştür.

(Eser Holding, bt)

(Eser Holding Genel Müdürlük Binası, 2011)

Örnek Kodu: L5

Yapının Adı: Li Fung Centre

Yapının Yeri: İstanbul

Yapının Fonksiyonu: Ofis

Toplam Kapalı Alan: 8.000 m²

Kullanılan Değerlendirme Metodu: LEED

Kullanılan Değerlendirme Şeması: Yeni Yapılar V2009

Sertifika Düzeyi: Gümüş

Sertifika Tarihi: 2011



Şekil 3.12 Li Fung Center (<http://www.yapi.com.tr/>)

1982 yılında yapılmış bir endüstriyel yapının, 200 kişilik bir ofise dönüştürülmesini kapsayan bir projedir.

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Yapı içi ve Çevre Kalitesi;
 - Güneşten faydalanmak adına dışarı bakan pencerelere ek olarak 3 adet iç avlu tasarlanmış,
 - Avlu üzerlerindeki güneş kırıcılar güneş ışığı ve güneş eksenli otomasyona bağlanarak; yazın soğutma enerjisi tasarrufu hedeflenirken, cephelerdeki panjurların kullanıcı konforu düşünülerek manuel olması tasarlanmış,
- Enerji ve Atmosfer;

- İklimlendirme sürekli kullanılan alanlarda yoğuşmalı kazan ve chiller'den beslenen iki pompalı fan coil sistemi ile, sürekli kullanılmayan alanlarda ise ısı pompalı VRF sistemi ile çözülmüş,
 - Havalandırma için tercih edilen ısı geri kazanımlı cihazlar otomasyona bağlanmış,
 - İç aydınlatma; kullanıcı isteğine bağlı çalışacak, ofis masalarına monte armatürlerle sağlanarak enerji tüketimi azaltılmış. Dış aydınlatmadaki LED uygulaması ile de enerji sarfiyatı ve ışık kirliliğinin önüne geçilmiş.
 - Düz çatıda çözülen PV sistem ile senede 22000kWh elektrik enerjisi üretilerek, yenilenebilir enerji kullanımıyla elektrik maliyetlerinin düşürülmesi planlanmış.
 - Suyun etkin Kullanımı;
 - Düşük su tüketen armatür, mutfak ve WC elemanları seçilmiş,
 - Peyzaj seçiminde de su ihtiyacı düşük bitkiler seçilmeye çalışılmış.
 - Malzeme ve Kaynaklar;
 - Mevcut strüktür sistemine güçlendirme yapılarak kullanımına devam edilmiş,
 - İç mekan dekorasyonu mümkün olduğunca yerel malzemelerle yapılmış,
 - İç mekan malzeme ve kimyasallarının seçimi insan sağlığını etkilemeyecek yönde yapılmış.
 - Sürdürülebilir Arazi;

Oluşturulan atık toplama sistemi ile, atıkların ayrıştırılarak depolanması ve geri dönüşüme kazandırılması planlanmış,
 - Referans tüketim değerlerine göre, toplam senelik %30 enerji, %31 kullanım suyu ve %57 peyzaj suyu tasarrufu sağlanabileceği hesaplanmıştır.
- (Güneş Dergisi, 2011)

Örnek Kodu: L6**Yapının Adı:** Philips Türkiye Merkez Binası**Yapının Yeri:** İstanbul**Yapının Fonksiyonu:** Ofis**Toplam Kapalı Alan:** 2.000 m²**Kullanılan Değerlendirme Metodu:** LEED**Kullanılan Değerlendirme Şeması:** Ticari İç Mekan**Sertifika Düzeyi:** Gümüş**Sertifika Tarihi:** -

Şekil 3.13 Philips Türkiye merkez binası (<http://www.yesilbina.com/>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Aydınlatma enerjisinde; uluslararası standartlar çerçevesinde (ASHRAE-IESNA) enerji etkin ampul ve armatürler seçilerek %30 tasarruf sağlanmış,
- Otomasyona bağlı sensörlerle günışığından en yüksek düzeyde faydalanmak amaçlanmış,
- Aydınlatma için floresan lambalar ve LED armatürler tercih edilmiş,
- Havalandırma ve iklimlendirme sistem çözümleriyle; standart ofis yapılarına göre %35, uluslararası standartlara göre (ASHRAE) %15 enerji tasarrufu sağlanmış,
- İç mekan taze hava ihtiyacı ise normal ofislere göre %30 daha fazla karşılanmış,
- Geleneksel yapılara göre %40 daha fazla yapılan yalıtımla ısıtma ve soğutma enerjilerinde tasarruf sağlanmış,

- Yağmur suyu depolanması ve kullanımı için altyapı hazırlanmış,
- Susuz pisuar ve su verimli armatür kullanımıyla EPA(Environmental Protection Agency) standartlarına göre %40'lık su tasarrufu sağlanmış,
- Atıkların ayrıştırılması ve geri dönüşüme gönderilebilmesi için sistem kurulmuş,
- İç mekan kimyasallarının VOC oranı düşük olanları tercih edilmiş,
- Elektronik cihazların 'energystar' belgeli olup, daha az enerji tüketmesine özen gösterilmiş,
- Çalışanların dış mekanla görsel iletişimleri ve güneşışığından fayda sağlamaları göz önünde bulundurulmuştur.

(Altensis, bt)

Örnek Kodu: L7**Yapının Adı:** Siemens Binası**Yapının Yeri:** İstanbul**Yapının Fonksiyonu:** Ofis ve Endüstriyel Yapı**Toplam Kapalı Alan:** 35.000 m²**Kullanılan Değerlendirme Metodu:** LEED**Kullanılan Değerlendirme Şeması:** Ticari İç Mekan**Sertifika Düzeyi:** Altın**Sertifika Tarihi:-**Şekil 3.14 Siemens Gebze binası (<http://cedbik.org/>)**Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:**

- Peyzajda; açık renkli malzeme kullanımıyla ısı adası etkisi azaltılmaya çalışılmış, gölgeleme için büyük ağaçlar dikilmiş ve yerel bitkiler seçilmiş,
- Su tüketimi; biyolojik arıtma suyu damlama yoluyla kullanılarak ve yağmur suyu lavabo ve tuvaletlere yönlendirilerek azaltılmaya çalışılmış,
- İnşaat atıklarının %75'inin inşaat içerisinde geri kullanımı sağlanmış,
- Yapı için %35 oranında geri dönüşümlü malzeme, %40 oranında ise yerel malzeme tercih edilmiş,
- Malzeme ve kimyasalların insan sağlığına zararlı olmayanlarının kullanımına özen gösterilmiş,
- Su tasarruflu armatür ve vitrifiyeler seçilmiş,

- Temiz hava seviyesi normal bir ofis yapısından %30 daha fazla tutulmuş,
 - Güneş ışınlarına yönelik yapılan hesaplamalar doğrultusunda güneş kırıcılar yerleştirilmiş,
 - Isıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma otomasyona bağlanmıştır.
- (Siemens Gebze Tesisleri, bt)

Örnek Kodu: L8

Yapının Adı: Soyak Holding Merkez Binası

Yapının Yeri: İstanbul

Yapının Fonksiyonu: Ofis ve Endüstriyel Yapı

Toplam Kapalı Alan: 35.000 m²

Kullanılan Değerlendirme Metodu: LEED

Kullanılan Değerlendirme Şeması: Ticari İç Mekan

Sertifika Düzeyi: Altın

Sertifika Tarihi: 2011



Şekil 3.15 Soyak Holding merkez binası

(<http://www.emlaktasondakika.com/>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Ulaşım için toplu taşıma imkanı sağlanarak sera gazı salınımı azaltılması düşünülmüş,
- Peyzaj için yerel ve su ihtiyacı az bitkiler kullanılmaya çalışılmış,
- Dış aydınlatma armatürleri fazla enerji tüketimi ve ışık kirliliği önlenecek şekilde seçilmiş,

- Su tüketimi armatür ve rezervuar seçimleriyle düşük tutulmaya çalışılmış, kurulan takip sistemiyle de kontrol altına alınmış,
- ASHRAE standartları doğrultusunda enerji tüketimlerindeki verimliliği iyileştirmeye yönelik yol haritası çıkarılmış, maliyet analiziyle uygun görülen yatırımlar yapılmış,
- Çevresel etkisi en düşük soğutucu akışkanlar kullanılmış,
- Elektronik cihazların ‘Energystar’ etiketli olması, düşük civalı floresan lamba kullanımı genel satın alma politikası olarak belirlenmiş,
- Atıkların ayrıştırıldıktan sonra belediye ve firmalar tarafından direk geri dönüşüme alınmasına yönelik sözleşmeler yapılmıştır.

(Yeşil Bina, 2011)

Örnek Kodu: L9

Yapının Adı: Tekfen OZ Levent Ofis

Yapının Yeri: İstanbul

Yapının Fonksiyonu: Ofis

Toplam Kapalı Alan: 16.000 m²

Kullanılan Değerlendirme Metodu: LEED

Kullanılan Değerlendirme Şeması: Bina Çekirdeği ve Kabuğu

Sertifika Düzeyi: Altın

Sertifika Tarihi: 2010



Şekil 3.16 Tekfen Oz Levent ofis (<http://www.frasb.com/>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Türkiye'nin LEED sertifikalı ilk ticari binasıdır.
- Yeşil cephe tasarımıyla çalışanların güneşten faydalanması ve görsel avantajları düşünülmüş, ayrıca gölgeleme sağlayarak soğutma yükleri düşürülmüş,

- Merkezi konumu ulaşım kaynaklı CO₂ salınımını düşürmüş,
- Düşük salınımlı, hibrit ya da elektrikli araç ve bisikletler için özel park yerleri oluşturularak alternatif ulaşım sistemleri desteklenmiş,
- Yapı arazisindeki mevcut metal yapı atık politikası dahilinde geri dönüşüme kazandırılmış,
- Şantiye kurulumundan itibaren, çevre kirliliğine yönelik; yağmur sularının filtrasyonu, rögar kapaklarının korunması, yolların temizlenmesi, kamyonların yıkanmasına önem verilmiş,
- Malzemenin; yerel kaynaklardan ve geri dönüşümlü olmasına özen gösterilmiş,
- Bina kabuğunda uluslararası standartların üzerinde bir izolasyon sağlanmış,
- Aydınlatma ve HVAC sistemler enerji etkinliği en üst seviyede olacak şekilde tasarlanmış,
- Yapılan enerji modellemesi ve simülasyonuna göre ASHRAE standartlarında bir binaya oranla %34 enerji verimliliği sağlanmış,
- Binanı tüm sistemleri otomasyona bağlanarak kontrol altına alınmış,
- Uluslararası standartlara (EPA) göre kullanım suyunda %30, peyzaj sulamasında ise %50 su tasarrufu sağlanmış; yağmur suyu depolaması ve sulamada geri kazanımı, verimli armatürler ve susuz pisuarlar, peyzajda yerel ve aşırı su tüketmeyen bitkiler kullanılmış,
- İnsan sağlığı ve konforu düşünülerek taze hava miktarı uluslararası standartların (ASHRAE 62.1) üzerinde tutulmuş, imalat aşamasında kanallar kir ve tozdan korunmuş,
- İklimlendirme sistemlerinde uluslararası standartlar (ASHRAE 55) dikkate alınmış, termal konfora yönelik sistemlerin kontrolünün çalışanlara bırakılmasına özen gösterilmiş,
- Yapı kimyasalları insan sağlığına zararlı olmayanlarından seçilmiş,
- Atık yönetim planıyla inşaat atıklarının %90'ı geri dönüşüme kazandırılmış, bina kullanımı sırasında oluşacak atıklar için ise ayrıştırılmış depolama alanları ayrılmış,
- Bina kullanıcılarını bilinçlendirmek ve bina performansını korumak adına bina kullanım kılavuzları hazırlanmıştır.

(Altensis, bt)

(Çedbik, bt)

Örnek Kodu: L10**Yapının Adı:** THY- Pratt Whitney Uçak Motoru Bakım Merkezi Binası**Yapının Yeri:** İstanbul**Yapının Fonksiyonu:** Endüstriyel Yapı**Toplam Kapalı Alan:** 24.000 m²**Kullanılan Değerlendirme Metodu:** LEED**Kullanılan Değerlendirme Şeması:** Yeni Yapılar**Sertifika Düzeyi:** Altın**Sertifika Tarihi:** 2010

Şekil 3.17 THY- Pratt Whitney uçak motoru bakım merkezi binası

(<http://www.cagrielektrik.com.tr/>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Yapının enerji sarfiyatında benzer yapılara göre %25 oranında tasarruf edilmiş,
- Tasarlanan geniş cephe pencereleriyle maksimum günışığı kullanımı ve doğal havalandırma sağlanmış,
- Günışığı kullanımını arttırmak için çatıya günışığı aydınlatma sistemi kurulmuş,
- Temiz hava ihtiyacı standartlara göre %30 fazla sağlanmış, kurulan CO₂ sensörleriyle kontrol sağlanarak enerji sarfiyatı önlenmiş,
- Aydınlatma sistemi günışığı sensörlerine bağlı otomasyona alınmış,
- Soğutma sistemindeki akışkanlar ozon tabakasına duyarlı seçilmiş,
- Bina otomasyon sistemi kurularak elektronik ve mekanik sistemler kontrol altına alınmış,

- Bina çatısı yansıtıcı malzemeyle kaplanarak soğutma yükünü azaltmak hedeflenmiş,
- Yapı malzemelerinin %10'u geri dönüşümlü kaynaklardan, %40'ı yerel kaynaklardan sağlanmış,
- Atık yönetimiyle hafriyatın %78'i dolgu malzemesi olarak geri kullanılmış,
- Çatıda toplanan yağmur suyunun filtrelenerek kullanımıyla %60 oranında su tasarrufu sağlanmış,
- Peyzajda sulama ihtiyacı az olan bitkiler tercih edilmiş,
- Çevre düzenlemesinde, ısı adası etkisine karşı açık renkli malzemeler kullanılmıştır.

(Altensis, 2010)

Örnek Kodu: L11

Yapının Adı: Torium AVM

Yapının Yeri: İstanbul

Yapının Fonksiyonu: Alışveriş Merkezi

Toplam Kapalı Alan: 45.591 m²

Kullanılan Değerlendirme Metodu: LEED

Kullanılan Değerlendirme Şeması: Bina Çekirdeği ve Kabuğu V3

Sertifika Düzeyi: Altın

Sertifika Tarihi: 2011



Şekil 3.18 Torium avm (<http://www.avm.gen.tr/>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Arazi konumu dolayısıyla ulaşımı kolay olan yapı için servis imkanı ve düşük salınlımlı araç kullanımı özendirilmiş,
- Isı adası etkisini düşürmek amacıyla otoparkın %50'si yer altına alınmış ve binada yeşil çatı uygulanmış,
- Su tüketimine yönelik malzeme seçimi ve geri dönüşüm sistemleriyle %45 oranında tasarruf sağlanmış,
- Atık soğutma suyunun kullanımı, sensörlü bataryalar ve sulamadaki damlama sistemiyle su tasarrufuna katkı sağlanmış,
- %33 oranındaki enerji tasarrufu; doğal havalandırma, aydınlatma ve soğutma uygulamaları, ısı geri kazanım sistemleri, mekanik sistem çözümleri ve low-e camlarla sağlanmış,
- Yapıda bulunan yapay kar merkezinin soğutulmasında kullanılan enerji, binanın ısıtılmasında kullanılarak ısıtma enerjisinde tasarruf sağlanmış,
- Soğutma için zararlı akışkanlar kullanılmamış,
- Geri dönüştürülmüş yerel malzeme kullanımıyla inşaat maliyetinin %37'si düşürülmüş,
- Atıkların ayrıştırılarak toplanması ve geri dönüşüme gönderilmesine yönelik alanlar ayrılmış,
- Temiz hava seviyesi uluslararası standartların (ASHRAE) %30 üzerinde tutularak sensörlerle kontrol altına alınmış,
- Yapı malzemesi seçimleri düşük salınlımlı ve kullanıcı sağlığı gözetilerek yapılmıştır.

(Enerji ve Tesisat, 2011)

Örnek Kodu: L12**Yapının Adı:** Unilever Türkiye Merkez Binası**Yapının Yeri:** İstanbul**Yapının Fonksiyonu:** Ofis**Toplam Kapalı Alan:** 10.000 m²**Kullanılan Değerlendirme Metodu:** LEED**Kullanılan Değerlendirme Şeması:** Ticari İç Mekan**Sertifika Düzeyi:** Gümüş**Sertifika Tarihi:** 2009

Şekil 3.19 Unilever Türkiye merkez binası

(<http://www.onedergi.com/>)

Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:

- Dış mekan aydınlatmasında enerji sarfiyatı ve ışık kirliliğine yönelik özel armatürler kullanılmış,
- Mekanik sistemlerde çevreye zararlı olmayan gazlar kullanılmış,
- Su tasarruflu armatürler ve susuz pisuarlar kullanılmış,
- Verimli aydınlatma armatürü ve lambalar seçilerek aydınlatma gücü %20'ye varan oranda azaltılmış,
- Yağmur suyu toplanarak klozetlerde ve bahçe sulamasında kullanılarak şebeke suyu kullanımı azaltılmış,
- Peyzaj düzenlemesinde az su tüketen bitkiler tercih edilmiş,

- Aydınlatma g n      sensörlerine ba lanm  ,
- Geri kazanımlı klima santralleriyle, ASHRAE standartlarının %30 üzerinde taze hava sa lanm  ,
- Tüm bina sistemleri otomasyona ba lanarak kontrol altına alınmış,
- Açık ofis sistemi kurularak tüm çalışanların g n      ve manzara görmesi sa lanm  ,
- Kimyasal yapı malzemeleri, içerisinde VOC oranları en düşük olanlarında seçilmiş,
- Sıcak su ihtiya ı için çatıya paneller yerleştirilmiş,
- Personelin ihtiyaç duyacağı aktiviteler (kuaför, banka, kafe, oto yıkama) için alan ayrılarak çalışan memnuniyeti sağlanırken ve ulaşım kaynaklı CO₂ salınımının da önüne geçilmeye  alı ılm  ,
- Seçilen elektronik cihazların ‘Energystar’ etiketi taşımasına  zen gösterilmiş,
- Atık yönetim planı yapılarak atıkların ayr     larak geri dönüşüme kazandırılması sa lanm  ,
- Malzeme seçimi %20 oranında yerel kaynaklardan yapılmış,
- Yapılan yönetim planları doğrultusunda tüm ekipmanlar test edilerek çalışan sağlık ve güvenliği arttırılm  ,
- Isı adası etkisini azaltmak için çatıda ve peyzajda çeşitli önlemler alınmış,
- Aydınlatma enerjisinde; geleneksel bir ofis yapısına göre %35 tasarruf hedefi konulmuş,
- HVAC sistemleri için kullanılan enerjide; geleneksel bir ofis yapısına göre %35, uluslararası standartlara (ASHRAE) göre %15 tasarruf amaçlanmıştır,
- Yalıtımla sağlanan enerji tasarrufunda; geleneksel bir yapının %40 fazlası hedeflenmiş,
- Su tüketiminde; uluslararası standartlara (EPA) göre %41 oranında tasarruf hedeflenmiş,
- CO₂ salınımında, enerji tasarrufu sayesinde %30 d     hedeflenmiştir.

( edbi , bt)

Örnek Kodu: L13**Yapının Adı:** Wilo Pump Orhanlı Yerleşkesi**Yapının Yeri:** İstanbul**Yapının Fonksiyonu:** Endüstriyel Yapı**Toplam Kapalı Alan:** 6.000 m²**Kullanılan Değerlendirme Metodu:** LEED**Kullanılan Değerlendirme Şeması:** Yeni Yapılar V2.2**Sertifika Düzeyi:** Altın**Sertifika Tarihi:** 2011Şekil 3.20 Wilo Pump Orhanlı yerleşkesi (<http://www.arkitera.com/>)**Performans Kriterlerine Yönelik Uygulamalar:**

- Hafriyat kaldırılırken su, çevre ve hava kirliliğinin önlenmesine yönelik önlemler alınmış,
- İç mekanda tamamen doğa dostu malzemeler kullanılmış,
- İnşaat malzemelerinin %30'u geri dönüştürülmüş, %59'u yerel kaynaklardan seçilmiş,
- Isıtma, soğutma ve havalandırma otomasyona bağlanmış,
- Binanın %85'inin güneşiği alması sağlanmış,
- Aydınlatmada güneşiği ve harekete bağlı sensörler kullanılmış,
- Sıcak su ihtiyacı için güneş panelleri uygulanmış,
- Sulamada kullanılmak üzere yağmur suyu depolama sistemi konulmuş,

- Servis araçları ve bisiklet kullanımı teşvik edilerek karbon salınımını düşürmek hedeflenmiş,
- %24 enerji, %50 su tasarrufu hedefi konulmuştur.

(WILO, 2011)

Tablo 3.2 Türkiye’deki BREEAM sertifikalı yapı örnekleri

Örnek Kodu	Yapının Adı	Yapının Yeri	Yapının Fonksiyonu	Kapalı Alan	Kullanılan Şema	Sertifika Düzeyi	Sertifika Tarihi	Performans Kriterleri									
								Yönetim	Sağlık	Enerji	Ulaşım	Su	Atık	Kirlilik	Arazi kullanımı ve Ekoloji	Malzeme	inovasyon
B1	Ada AVM	Sakarya	Alışveriş Merkezi	56.000m ²	Mevcut Yapılar	İyi	-			✓		✓	✓		✓		
B2	Erzurum AVM	Erzurum	Alışveriş Merkezi	22.570m ²	Sipariş Şemalar 2006	Çok İyi	2009			✓					✓		
B3	Gordion AVM	Ankara	Alışveriş Merkezi	165.05m ²	Sipariş Şemalar 2006	Çok İyi	2009			✓	✓				✓		
B4	Güler Plaza	İstanbul	Ofis	10.000m ²	Ofisler (2009)	Çok İyi	2010			✓	✓	✓			✓		
B5	Toyota Plaza Onatça	Adana	Endüstriyel yapı	7.000 m ²	Ticari Yapılar	Çok İyi	2010		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
B6	*Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası	İstanbul	-	7.000 m ²	-	Çok İyi	2011		✓	✓		✓	✓		✓		

*Sabancı Üniversitesi nanoteknoloji merkezi, örnekler arasında BREEAM ve LEED sertifikalarının ikisine de sahip olan tek yapıdır.

Tablo 3.3 Türkiye’deki LEED sertifikalı yapı örnekleri

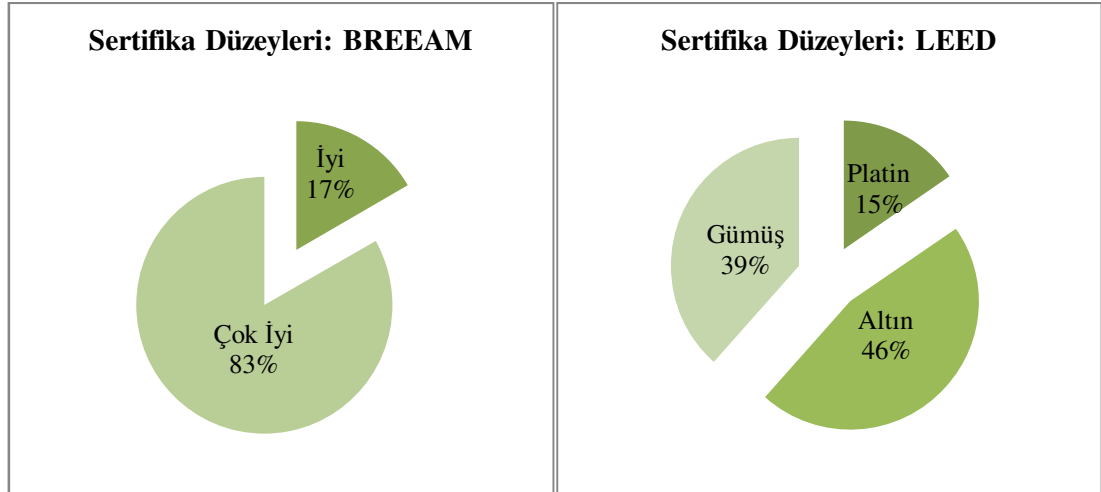
Örnek Kodu	Yapının Adı	Yapının Yeri	Yapının Fonksiyonu	Kapalı Alan	Kullanılan Şema	Sertifika Düzeyi	Sertifika Tarihi	Performans Kriterleri								
								Yapı içi ve Çevre Kalitesi	Enerji ve Atmosfer	Yerleşim ve Bağlantı	Suyun Etkin Kullanımı	Malzeme ve Kaynaklar	Sürdürülebilir Arazi	Bilinçlenme ve Eğitim	Tasarımda Yeni Fikirler	Bölgesel Öncelik
L1	BASF Yapı Kimyasalları Laboratuvarı	Kocaeli	Endüstriyel yapı	10.000m ²	Yeni Yapılar 2009	Platin	2011	✓	✓		✓	✓	✓			
L2	BASF Yönetim Binası	Kocaeli	Ofis	4.000m ²	Yenileme	Altın	2011	✓	✓		✓	✓	✓			
L3	Baylo Suites	İstanbul	Konut	350 m ²	Yeni Yapılar	Gümüş	2011	✓	✓		✓	✓	✓			
L4	Eser Holding Genel Merkezi	Ankara	Ofis	7.500 m ²	Yeni Yapılar	Platin	-	✓	✓		✓	✓	✓			
L5	Li Fung Centre	İstanbul	Ofis	8.000 m ²	Yeni Yapılar	Gümüş	2011	✓	✓		✓	✓	✓			
L6	Philips Türkiye Merkez Binası	İstanbul	Ofis	2.000 m ²	Ticari İç Mekan	Gümüş	-	✓	✓		✓	✓	✓			
L7	*Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası	İstanbul	-	7.000 m ²	-	Altın	2011	✓	✓		✓	✓	✓			

Tablo 3.3'ün devamı

Örnek Kodu	Yapının Adı	Yapının Yeri	Yapının Fonksiyonu	Kapalı Alan	Kullanılan Şema	Sertifika Düzeyi	Sertifika Tarihi	Performans Kriterleri								
								Yapı içi ve Çevre Kalitesi	Enerji ve Atmosfer	Yerleşim ve Bağlantı	Suyun Etkin Kullanımı	Malzeme ve Kaynaklar	Sürdürülebilir Arazi	Bilinçlenme ve Eğitim	Tasarımda Yeni Fikirler	Bölgesel Öncelik
L8	Siemens Binası	İstanbul	Ofis ve Endüstriyel	35.000m ²	-	Altın	-	✓	✓		✓	✓	✓			
L9	Soyak Holding Merkez Binası	İstanbul	Ofis	5.000 m ²	Mevcut Yapılar	Gümüş	-		✓	✓	✓	✓	✓			
L10	Tekfen OZ Levent Ofis	İstanbul	Ofis	16.000m ²	Bina Çekirdeği ve Kabuğu	Altın	2010	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
L11	THY- Pratt Whitney	İstanbul	Endüstriyel yapı	24.000m ²	Yeni Yapılar	Altın	2010	✓	✓		✓	✓	✓			
L12	Torium AVM	İstanbul	Alışveriş Merkezi	45.591m ²	Bina Çekirdeği ve Kabuğu	Altın	2011	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
L13	Unilever Türkiye Merkez Binası	İstanbul	Ofis	10.000m ²	Ticari İç Mekan	Gümüş	2009	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
L14	Wilo Pump Orhanlı	İstanbul	Endüstriyel yapı	6.000 m ²	Yeni Yapılar	Altın	2011	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

Yapılan araştırmalar sonucunda Türkiye’de Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotları kapsamında BREEAM ve/veya LEED süreçlerine dahil olarak sertifika alan 19 yapı bulunmuş ve incelenmiştir. Bu yapıların 6’sında BREEAM, 14’ünde ise LEED şemaları kullanılmıştır. Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Merkezi Binası iki sertifikayı da aldığından, her iki metot kapsamında da incelenmiştir. BREEAM ve LEED kapsamında örnekler; bulundukları şehir, yapı fonksiyonu, sahip oldukları kapalı alan, kullanılan sertifika şeması, alınan sertifika düzeyi, alınan sertifikanın tarihi ve metotlara ait performans kriterleri bazında detaylı olarak incelenerek Tablo 3.2 ve Tablo 3.3’de sunulmuştur. Tablodaki bilgiler doğrultusunda elde edilen rakamsal verilerle oluşturulan grafikler ise metotların kullanımlarındaki oransal farkları gözlemleyebilmek amacıyla oluşturulmuştur.

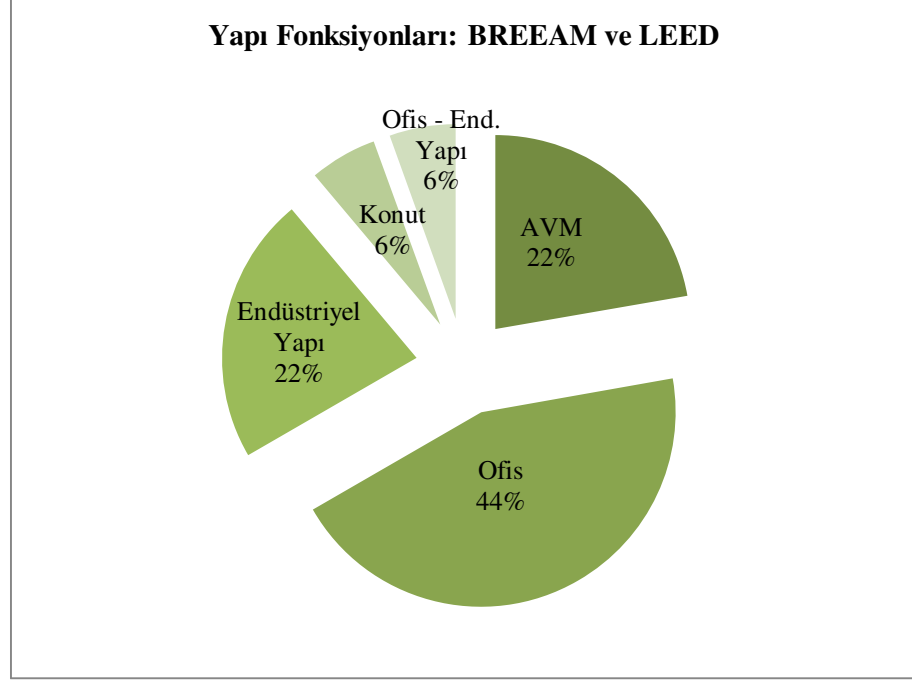
Şekil 3.20’de yüzde oranları verilen, Türkiye’deki BREEAM sertifikalı yapı örneklerinin yalnızca bir tanesi ‘İyi’ sertifikasını almışken, diğer 5 yapı ‘Çok İyi’ düzeyinde sertifika alabilmiştir. LEED’e bakıldığında ise 5 yapının ‘Gümüş’, 6 yapının ‘Altın’; yalnızca iki yapının ise ‘Platin’ aldığı görülmektedir.



Şekil 3.22 Türkiye’deki BREEAM veya LEED uygulamalarında alınan sertifika düzeyleri

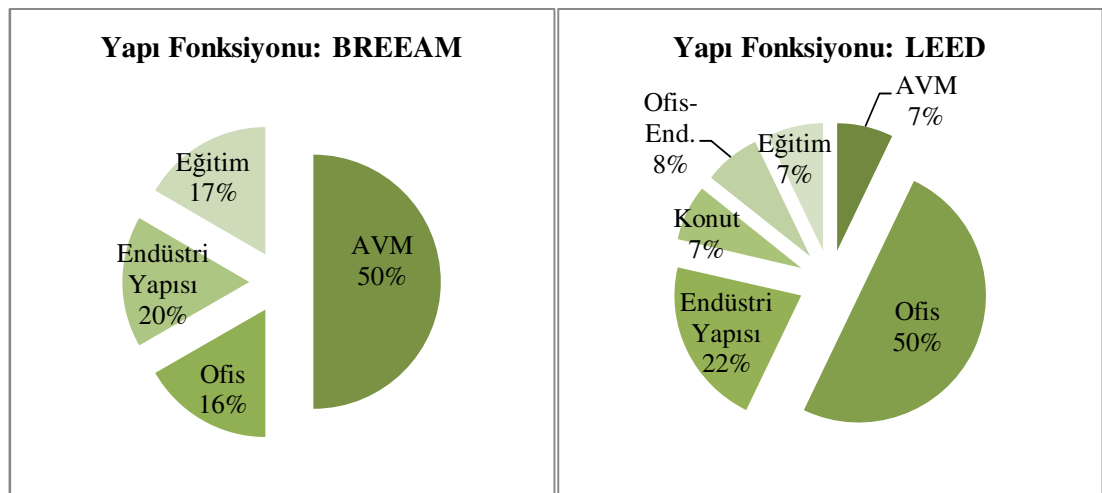
Şekil 3.21’de Türkiye’de BREEAM veya LEED kapsamında sertifika verilen yapı fonksiyonlarının dağılım oranları verilmiştir. Buna göre; Türkiye’de BREEAM veya LEED metodu kullanılarak sertifika alan 19 yapının 8 tanesi ofis, 4 tanesi AVM, 4

tanesi endüstri yapısı, biri konut ve bir diğeri de ofis ve endüstri yapısı fonksiyonunu içermektedir.



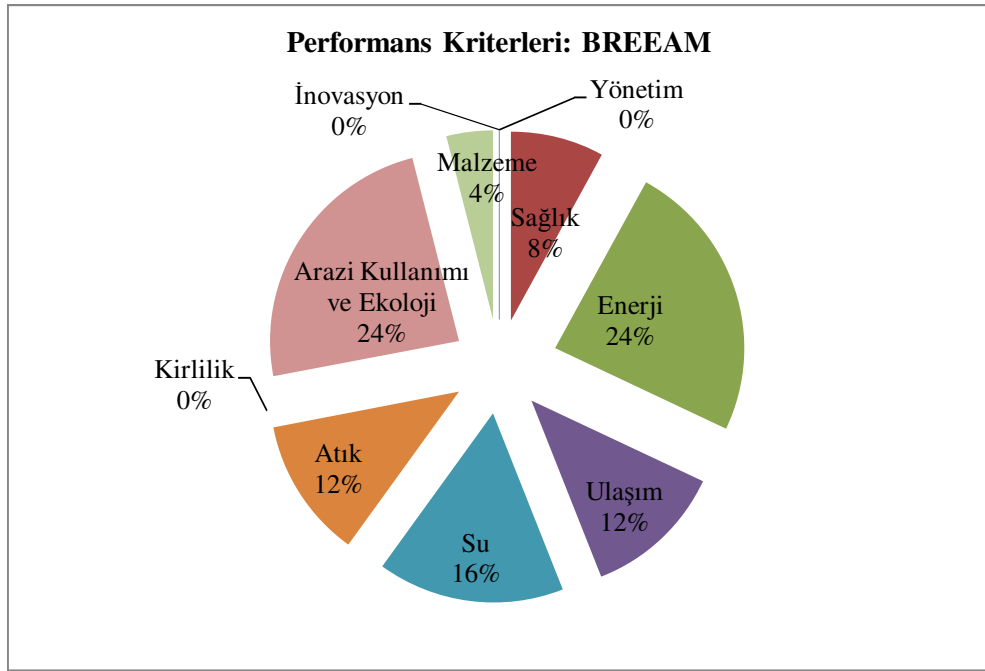
Şekil 3.21 Türkiye’deki sertifikalı yapıların fonksiyonlarına göre dağılımı

Metotlar özelinde bakıldığında ise (Şekil 3.22), BREEAM’in yoğunluklu olarak AVM yapılarında, LEED’in ise ofis yapılarında kullanıldığını söylemek mümkündür.

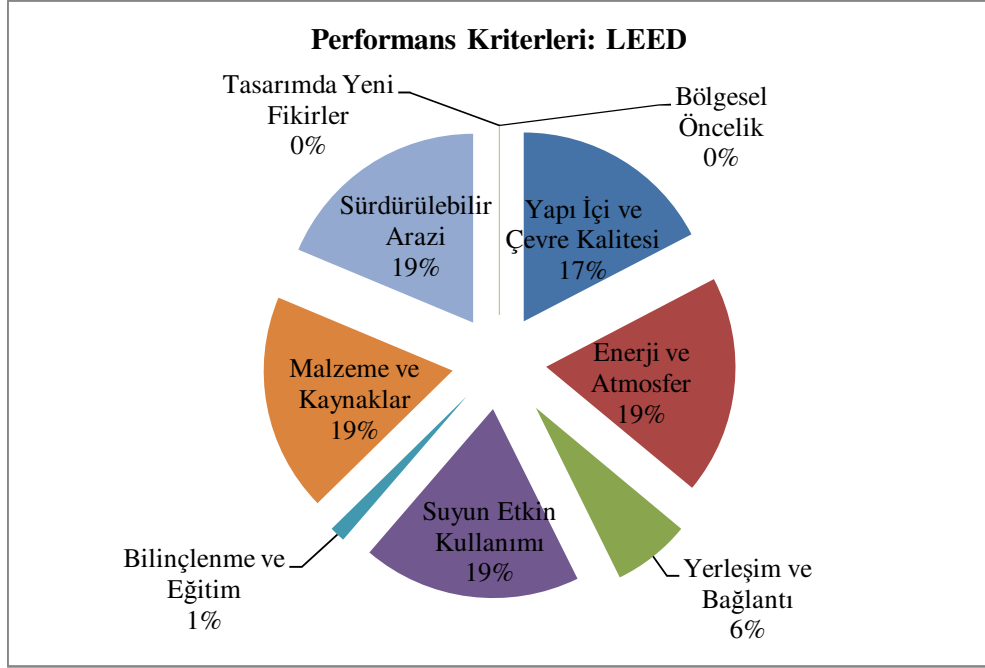


Şekil 3.23 Türkiye’de BREEAM veya LEED uygulanan yapı fonksiyonları

Tablo 3.2 ve Tablo 3.3 ‘deki verilere dayanarak oluşturulan grafikler (Şekil 3.22); BREEAM ve LEED metotlarında tanımlı performans kriterlerinin verilen örnekler kapsamında uygulanma oranlarını ifade etmektedir. BREEAM kapsamında incelenen örneklerde; ‘Yönetim’, ‘İnovasyon’ ve ‘Kirlilik’ kriterlerine yönelik çalışmalardan söz edilmemektedir. İncelenen 6 yapının tümünde ‘Arazi Kullanımı ve Ekoloji’ ve ‘Enerji’ kriterlerine önem verildiği, ‘Sağlık’ ve ‘Malzeme’ kriterlerine yönelik çalışmaların ise çok yetersiz olduğu söylenebilir. LEED kapsamında sertifika alan yapılara bakıldığında ise; metot altında tanımlı performans kriterlerinin büyük oranda yerine getirildiği görülmektedir. 100 üzerinden yapılan puanlamaya ilave 10 puan olarak tanımlanan ‘Tasarımda Yeni Fikirler’ ve ‘Bölgesel Öncelik’ kriterleri doğrultusunda bir çalışma yapılmamış, ‘Bilinçlenme ve Eğitim’ kriterine ise yalnızca bir yapıda önem verilmiştir.



Şekil 3.24a Türkiye’deki BREEAM uygulamalarında performans kriterlerinin dağılımı



Şekil 3.24b Türkiye’deki LEED uygulamalarında performans kriterlerinin dağılımı

Çalışmanın ikinci bölümünde detaylı olarak bahsedilen, altyapı ve işleyişleri karşılaştırılan BREEAM ve LEED’in Türkiye’deki uygulamalarına dair ulaşılabilen bilgiler, verilen tablo ve grafiklerle sunulmuştur. Metotların uygulandığı yapıların fonksiyon bakımından farklılık gösterdiği, bu farklılık oranlarının metot özelinde değiştiği gözlenmiştir. Birbiriyle örtüşen performans kriterlerine sahip iki metodun Türkiye uygulamalarında, kriterlere yönelik çalışmaların aynı olmadığı ve ulaşılan sertifika düzeylerinin önemli bir farklılık gösterdiği söylenebilmektedir.

3.2 Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotlarının Türkiye Uygulamalarına Yönelik Saptamalar ve Öneriler: BREEAM ve LEED

Türkiye’deki BREEAM ve LEED sertifikalı yapılar arasından seçilen örneklerin uygulamasına yönelik yapılan karşılaştırmalar sonucunda, ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metotlarının Türkiye uygulamalarına yönelik saptamalar yapılarak Türkiye için geliştirilebilecek bir metoda yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Türkiye’de yapıların çevresel performansını kriterlere bağlı olarak ölçüp değerlendirerek, sağladıkları performans düzeylerine göre sertifika vermek adına

alışmalar yrtlmektedir. Türkiye’deki sertifikalı yapılar araştırıldığında, bugüne kadar Türkiye özelinde geliştirilmiş bir metot bulunmadığından, 2011 yılı sonu itibariyle BREEAM veya LEED kullanılarak sertifika alan 19 yapının bilgisine ulaşılabilmektedir. Özel şirketler tarafından BREEAM ve LEED lisansları alınmış, aynı zamanda da süreçlere ait eğitimler verilmeye başlanmıştır. Türkiye için bir metot geliştirmeye yönelik çalışmalar ise evre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) nderliğinde yrtlmektedir.

2007 yılında yapı sektörünün sürdürülebilir ilkeler ışığında gelişmesine katkı sağlamak amacıyla kurulan ÇEDBİK’e, 2009 yılı itibariyle Dünya Yeşil Binalar Konseyi (WGBC) tarafından ‘Gelişmekte olan Konsey Statüsü’ verilmiştir. 2008 yılında ÇEDBİK bünyesinde; akademisyenler, oda temsilcileri ve yapı endüstrisi paydaşlarının katılımıyla kurulan ‘Sertifika Komitesi’ sertifika metotlarının adaptasyonları ve yaygınlaşması için çalışmaktadır.

“ÇEDBİK 2009’da BRE-GLOBAL, 2010’da DGNB ve 2011’de LEED-INTERNATIONAL ile iyi niyet anlaşması imzalamıştır. Komite, dernek üyelerinin istekleri, ortak akıl, bilgi ve pazarın nabzını dinleyerek yol almaktadır.” (Erten, Gller ve Fırat, 2011, s.1563)

Avustralya-Green Star rneğinde olduğu gibi birçok ülkede, BREEAM ve LEED karşılaştırmalı olarak analiz edilerek ülkenin çevresel şartlarına ve özel detaylarına dayalı adaptasyonlarla ülkeye özel metotlar geliştirilmektedir. ÇEDBİK de Türkiye özelinde kullanılacak bir metot için BREEAM’in adaptasyonunu uygun bulmuştur. Buna neden olarak; mevcut olan tüm metotların altyapısı olan BREEAM’in 2008 yılından beri adaptasyon veren tek metot olarak, Avrupa’da en yaygın kullanım alanına sahip ve uygulama kolaylığı açısından metrik sistemin kullanılıyor olması gösterilmektedir. (Erten, D., Gller, Y., ve Fırat, A., 2011) 2011 yılı itibariyle ÇEDBİK tarafından Türkçe tercümesi tamamlanmış olan ‘BREEAM Avrupa Ticari Yapılar 2009’ kılavuzu belirlenen ücret karşılığında temin edilebilmekte, fakat yalnızca metodun tanınması ve yaygınlaşması hedefiyle yayınlanmakta olup, İngilizce versiyon kullanılmaya devam edilecektir. ÇEDBİK tarafından Türkiye özelinde bir metot oluştırmaya yönelik çalışmalar devam ederken, mevcut durumda

yapılan adaptasyonlarla BREEAM ve LEED'in kullanımına devam edileceği görülmektedir.

BREEAM ve LEED yapı fonksiyonuna bağlı ayrışan şemalar doğrultusunda yürütölmektedir. Türkiye'ye özel bir sertifika metodunun da, en yaygın kullanılan yapı fonksiyonundan oluşturulmaya başlanarak zaman içerisinde genişletilmesi uygun görünmektedir. İki metodun kullanım yaygınlığı arasındaki büyük fark BREEAM altyapısındaki devlet desteğı gibi algılansa da asıl fark geliştirilen şemalardan kaynaklanmaktadır. BREEAM ilk çıktığı yıl olan 1990'dan itibaren konutlara yönelik uygulanmaktadır, 1998 yılında ticari yapılara yönelik hazırlanan LEED ise 2008 yılı itibariyle konut uygulamalarına başlamıştır. Konut yapılarının geniş bir uygulama alanını kapsadığı düşünöldüğünde bu durumun da, rakamsal farklılığın sebebi olarak gösterilmesi mümkündür. Bu nedenle Türkiye için geliştirilmesi muhtemel bir metodun öncelikli olarak hangi yapı fonksiyonuna yönelik olacağı önem teşkil etmektedir. Türkiye'de her iki metodun da, yapı stoğı içerisinde en büyük yoğunluğa sahip olan konutlara yönelik uygulamalarının çok düşük bir orana sahip olduğu gözlemlenmektedir. Türkiye'deki örnekler üzerinden yapılan incelemelerin sonucu olarak BREEAM'in alışveriş merkezi, LEED'in ise ofis uygulamalarının ağırlıklı olduğu saptanmıştır. İki metodu da kapsayan 19 sertifikalı örnek arasında 8 ofis yapısı olduğu, belirlenen 19 sertifika adayı yapının 8'inin de ofis olduğu düşünöldüğünde, Türkiye'de sertifika metodlarının ağırlıklı olarak ofislerde uygulandığı söylenebilir. Bu durumda Türkiye için geliştirilecek bir metotta ofis fonksiyonuna yönelik bir şemaya öncelik verilmesi uygun görünmektedir. Söz konusu bir metotta yer verilmesi gerektiğı düşünölen bir diğör şema ise BREEAM'de bulunan 'sipariş şemalar'dır. Çünkü her yapı fonksiyonuna uygun standart bir şema geliştirilmesi mümkün değildir. En azından ilk etapta, sık kullanılan yapı fonksiyonlarına göre belirlenen şemalar altlık olarak kullanılarak 'sipariş şema' seçeneğıyle yapıya özel, daha detaylı ve etkin bir değerlendirme yapmak mümkün olabilir. BREEAM' de olduğu gibi, sipariş olarak geliştirilen birçok şema standart şemalara dahil edilerek metodun kapsamı zaman içinde genişletilebilir.

BREEAM ve LEED; yapılı çevrenin doğal çevre üzerindeki olumsuz etkilerini kontrol altına almak adına, gönüllü kişi ve kurumların desteğiyle oluşturulan, ‘çevre’ odaklı metotlardır. “Sürdürülebilirliğin çevresel, ekonomik ve sosyal (Triple Line Approach) parametrelerinin entegre olmasını öneren yaklaşım yaygındır. LEED ve BREEAM bugüne kadar sistematik olarak ekonomik ve sosyal etkenleri entegre etmedikleri için eleştirildiler.” (Erten, Henderson ve Kobaş, 2009) Yapılan eleştiriler doğrultusunda, Türkiye için bir metot geliştirilirken ekonomik ve sosyal öğeleri de entegre edebilmek için devlet desteğinin daha fazla olduğu, kanun ve yönetmeliklere dayanan bir altyapı oluşturulması gerekmektedir. BREEAM’ın 2006 yılından itibaren İngiltere’deki kamu yapılarında zorunlu hale getirilmiş olması bu desteğin en güzel örneklerinden biridir. Türkiye’de 2011 yılı itibariyle yeni yapılarda zorunlu hale getirilen, mevcut yapılarda ise 2017 yılına kadar alınması için zaman tanınan Enerji Kimlik Belgesi (EKB) devlet tarafından atılan önemli bir adımdır. Erten (2010)’in de belirttiği gibi, verilecek olan ‘Enerji Kimlik Belgesi’ yapıların sürdürülebilirliğini ölçmek adına geliştirilen kriterlerin %30-40’ını karşılar nitelikte olduğundan, Türkiye’nin kendi sertifika sistemini kurması için bir zemin olarak görülebilir. Bunun yanında, sürdürülebilir mimari yapıların yaygınlaşması için devlet tarafından teşvik ve kredi sağlanması da faydalı olacaktır.

Metotların Türkiye uygulamalarındaki en büyük sorun ise; BREEAM’ın Avrupa normlarına göre düzenlenmiş olması, LEED’de ise Amerika Birleşik Devletleri’nde yürürlükte olan standartların kullanıyor olmasıdır. İki metodun da farklı ülkelerdeki uygulamalarında, daha ağır şartları içermesi ve bunun kanıtlanabiliyor olması durumunda söz konusu ülkenin ulusal şartlarının kullanılmasına izin verilmektedir. Türkiye için geliştirilecek bir metotta BREEAM ve LEED’ in altyapısında var olan standartlara yer verilmesi ve uygulanması oldukça zor görünmektedir; çünkü standartların uygulanmasına yönelik bilgiye sahip kişi sayısının çok az olmasının yanında, söz konusu standartlar Türkiye koşullarına uygun olmayabilir. Bu nedenle Türkiye’deki mevcut standart ve yönetmeliklerin kullanılması ve yeterli görülmeyen konularda çalışılarak, devlet elinden gerekli koşulların oluşturulması Türkiye özelinde geliştirilecek bir metot için daha uygun görünmektedir.

BREEAM ve LEED kapsamında farklı başlıklar altında tanımlanmış olan birçok benzer kriter vardır. İkinci bölümde listelenen ‘Sürdürülebilir Yapı İlkeleri’ne yönelik bir değerlendirme yapması beklenen BREEAM ve LEED kapsamındaki performans kriterleri, örnek yapıların hepsinde sağlanmamaktadır;

1. Yapı arazisi ve kaynakların etkin kullanımı,
2. Enerjinin etkin kullanımı,
3. Suyun etkin kullanımı,
4. Malzemenin etkin kullanımı,
5. Yapı içi konforu ve insan sağlığının gözetilmesi,
6. Atık yönetimi,

olarak sıralanan ilkeler için; BREEAM kapsamında sertifika alan yapıların ağırlıklı olarak, sıralamadaki ilk 3 ilkeyi sağladığı, diğer 3 ilkeye yönelik çalışmalarında ise yetersiz kaldığı yorumu yapılabilir. LEED sertifikalı örneklerde ise sıralanan ilkelerin büyük oranda sağlandığı söylenebilir. İncelenen uygulamalar, Türkiye dışında geliştirilen metotlara yönelik örneklerdir; ancak Türkiye için bir metot geliştirirken ülke özelindeki detayların göz önünde bulundurulması da gerekir. Oluşturulması gereken performans kriterleri altlık olarak kullanılması düşünülen BREEAM ya da LEED’dekilerle örtüşmeyebilir. Örneğin malzeme konusunda Türkiye’de çok büyük bir açık olduğu söylenebilir. Yapıların yarattığı çevresel etkiyi en aza indirmek için kullanılan yapı malzemelerinin geri dönüşümlü olması temel prensiplerden biriyken, Türkiye’de hem geri dönüşümlü malzemelerin kullanıldığı yapı bileşenleri eksiktir hem de dönüşümün sağlanacağı altyapısal eksikler vardır. Buna benzer birçok örnek verilebilir: “Örneğin bisiklet bağlayıcılar için alınan puan ABD’de ya da Avrupa’nın birçok ülkesinde anlamlı olsa da bisiklet yollarının olmadığı ve halkın işe bisikletle gidip gelme olanağının bulunmadığı ülkemizde bu puan anlamsız olacaktır.” (Erten, 2007, p.21)

Bunun dışında metotlarda tanımlı, fakat Türkiye örneklerinde uygulamalarına rastlanmayan kriterlerden biri olan, yalnızca BREEAM’de bulunan ‘Yönetim’ başlığı da, yapının işletim sürecini güvence altına almak ve yapının çevresel performansını yapı ömrü boyunca yüksek tutmak adına yer verilmesi gereken bir diğer önemli konudur. Çevresel performansı yüksek yapılar üretmek adına geliştirilen yeni fikir ve

çözümleri özendiren, LEED’de ‘Tasarımda Yeni Fikirler’ +başlığıyla, BREEAM’de ise ‘İnovasyon’ başlığıyla sunulan kriter yeni bir metodun performans kriterlerine eklenerek üretim gücüne katkı sağlamalıdır. BREEAM’ den farklı olarak LEED’ de var olan ‘Bölgesel Öncelik’ kredisi ise LEED’deki mevcut uygulamanın mantığıyla ulusal düzeyde uygulanırsa çok faydalı olabilir. Türkiye gibi birçok farklı bölgeden oluşan bir ülkede yaşanan farklı iklim koşulları, sektörel ve sosyal koşullar ve devlet işleyişindeki farklılıklardan oluşan yerel şartlar göz önünde bulundurularak ülke içinde farklılaşan ağırlık oranlarına sahip bölgesel öncelik kredileri belirlenebilir. Yalnızca LEED altında tanımlı ‘Bilinçlenme ve Eğitim’ başlığı ise kullanıcıya bir kılavuz sunulması ve uygulamaların işletim aşamasındaki istikrarı için faydalı görünmektedir.

BREEAM’ in kullandığı, LEED’ in de geçiş yapacağı bilinen ‘ağırlıklı puanlama’ yönteminin Türkiye’deki uygulamalar için olumlu bir yaklaşım olduğu görülmüştür. Yapı fonksiyonuna bağlı olarak farklılaşan şemalar bazında belirlenen performans kriterlerine, yapı fonksiyonunun gereklilikleri doğrultusunda ağırlık yüzdeleri verilmektedir. Bunun yanı sıra Türkiye özelinde geliştirilmesi düşünülen bir metotta performans kriterlerinin ağırlık yüzdeleri Türkiye içerisinde, uygulamanın yapılacağı bölgeye göre de farklılık gösterebilmelidir. Türkiye gibi idari ve coğrafi birçok değişkeni barındıran farklı bölgelerden oluşan bir ülkede esnek bir metot geliştirilmesinin daha etkin bir uygulama şansı sunacağı düşünülmektedir.

Türkiye’de BREEAM ve LEED kapsamında yapılan uygulama örneklerine bakıldığında, değerlendirmeler sonucu alınan sonuç puanların ve sertifika düzeylerinin metotlar bazında net olarak farklılaştığı gözlemlenmiştir. BREEAM metodunda ‘İyi’ sertifikasının %45-55, ‘Çok İyi’ sertifikasının ise %55-70 oranında bir puanla alındığı düşünülürse, Türkiye’deki BREEAM sertifikalı yapıların metotta tanımlı %70’lik başarı oranını geçemedikleri söylenebilir. LEED metodunda ise 100 üzerinden alınan 50-60 puan aralığının ‘gümüş’, 60-80 puan aralığının ‘altın’, 80-100 puan aralığının ise ‘platin’ olarak sertifika almaktadır. Bu durumda, Türkiye’deki LEED sertifikalı yapıların metotta tanımlı 50 puanlık başarı düzeyinin üzerinde oldukları, yoğunluğun 60-80 puan arasında alabildiği ve en yüksek seviye olan 80

yukarısını bile yakalayabildikleri söylenebilir. Performans kriterlerinin sağlanmasına yönelik yapılan incelemelerde de BREEAM kapsamındaki değerlendirmelerde kriterlere yönelik çalışmaların yetersiz olduğu rahatlıkla gözlemlenmekteyken, alınan sertifikaların düşük seviyelerde kalması doğal bir sonuç olarak algılanabilir. Bu durum LEED'in daha esnek bir metot olmasıyla açıklanabilir ve metotların Türkiye'deki kullanım yaygınlıklarının farkı da aynı sebebe bağlanabilir.

BREEAM'in daha zorlayıcı bir işleyişi olmasının açıklamalarından en önemlisi, yapılan değerlendirmelerin yapının 60 yıllık yaşam döngüsü sürecin yönelik olmasıdır. Ayrıca alınan LEED sertifikası yapı ömrü boyunca denetimsiz olarak geçerli sayılırken, BREEAM 3 yıllık periyotlarda yapılan denetimleri zorunlu kılmakta; 'Mükemmel' ve 'Olağanüstü' sertifikalı yapılar için her 3 yılda 'İnşaat Sonrası' sertifikası talebi karşılanmazsa sertifika 'Çok İyi' seviyesine çekilmektedir. LEED yalnızca 5 yıllık enerji ve su tüketimlerinin takip hakkına yönelik taahhüt istemektedir. İki metodun önkoşulları arasındaki fark da BREEAM'i daha zorlayıcı kılmaktadır. LEED'de her değerlendirme için aynı olan önkoşullar, BREEAM'de sertifika hedefine göre farklılaşırken, koşulların ağırlıkları da birbirinden farklıdır.

Yapılan incelemeler sonunda belirtildiği gibi, Türkiye'de sertifika almış ya da almaya aday yapılarda önemli bir rakamsal farkla LEED' in kullanılıyor olmasının sebeplerinden biri de, sertifikalı uzman gerekliliği ve uzman olmak için geçilen süreçtir. BREEAM' deki zorunlu eğitim sonrasında girilen sınav ve tamamlanması gereken bitirme projesi yerine, eğitime tabi tutulmadan girilen sınav sonucunda edinilen LEED uzmanlık sertifikası kolay bir süreç olması açısından tercih edilmektedir. Ayrıca BREEAM işleyişindeki sertifikalı uzmanla çalışma zorunluluğu LEED'de ekstra 1 puan alınabilen bir seçenek olarak sunulmaktadır.

BREEAM ve LEED'in Türkiye'deki örnekleri üzerinden yapılan saptamalar doğrultusunda, mevcut metotların uygulanmasına yönelik farklar ortaya konarak, Türkiye özelinde geliştirilmesi olası bir metot için önerilerde bulunulmuştur. Dünya üzerinde oldukça geniş bir kullanım alanına sahip ve ülkemizde de uygulanmakta olan BREEAM ve LEED şemalarının, oluşturuldukları ülke ve bölge dışındaki

etkinlikleri ciddi bir soru işareti iken, bu sistemlerin Türkiye koşullarına adapte edilmesi de çok sağlıklı görünmemektedir. “Bir değerlendirme sisteminin strüktürünün oluşturulmasında ‘standart beden’ yaklaşımı yanlıştır. Bugün kökeni oldukları ülkenin dışında da en fazla yaygınlık kazanan iki sistem LEED ve BREEAM iken, komşu ülkelerinde dahi bu sistemlerin etkinliği sorgulanmaktadır.” (Sev ve Canbay, 2009, S.42).

Türkiye’de lisanslı şirketlerin danışmanlığıyla seçilen ve uygulanan bu metotların uygulama kolaylığı doğrultusunda yapılan tercihlerle yürütülmesi önemli bir sorundur. Avrupa koşullarına uygun geliştirilen mevcut şema çeşitliliği ve sipariş şema imkanı, Türkiye’de BREEAM kullanımının daha yaygın olması gerektiğini düşündürürken, daha kapsamlı, detaylı ve zor uygulama koşulları sunması dolayısıyla LEED sürecinin tercih edildiği net bir şekilde ortaya konulmuştur. Türkiye için bir metot geliştirmek adına önemli adımlar atan ÇEDBİK ise tüm metotların çıkış noktası olarak gördüğü BREEAM’in adaptasyonuna yönelik yürüttüğü çalışmalar kapsamında 2011 yılında ‘BREEAM Avrupa Ticari Yapılar 2009’un Türkçe çevirisini tamamlamış ve yayınlamıştır. Bu yayının yalnızca metodun anlaşılması ve yaygınlaşması amacıyla hazırlanmış ve belirli ücretler karşılığında temin edilebilecek olması, asıl değerlendirmenin de İngilizce sürümünden devam ettirileceği gerçeği ulaşılması gereken hedeflerle bağdaşmamaktadır.

Sürdürülebilir mimarlık temelinden oluşan bu metotların, sürdürülebilir yapı ilkelerinin yalnızca 2-3 tanesini karşılayarak sertifika sahibi olmaları da temeliyle bağdaşmayan bir düşünce sisteminin ürünüdür. Sürdürülebilir mimarlık ilkeleri doğrultusunda, çevresel kaygılar göz önünde tutularak Türkiye koşullarına uygun hazırlanan yerli bir metot kullanımının, yapıların sebep olduğu çevresel etkiyi kontrol altına almak adına daha etkin ve esaslı bir çözüm olacağı söylenebilir.

BÖLÜM DÖRT

SONUÇ

Çevre sorunlarının hayatı ciddi anlamda tehdit ettiği günümüz koşullarının oluşumunda büyük paya sahip olan yapı sektörü, yarattığı olumsuzluklar karşısında önlem alma yoluna gitmiştir. Yapı sektöründe beliren çevresel hassasiyetin Türkiye’deki hareketlilikleri gündemimize 2007 yılında sunulan ‘Enerji Kanunu’yla girmiş, çıkan yönetmeliklerle desteklenmiş ve Ocak 2011 itibariyle yeni yapılarda zorunlu hale getirilen ‘Enerji Kimlik Belgesi’yle kaçınılmaz hale gelmiştir.

Yapıların çevre üzerinde yarattığı olumsuz etkileri kontrol altında tutmak amacıyla, sürdürülebilir yapı ilkeleri doğrultusunda belirlenen kriterler çerçevesinde oluşturulan ‘Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotları’ önemli bir pazar edinerek, ait oldukları ülke ve bölgeler dışında da geniş kullanım alanları bulmuştur. Dünya’da en yaygın kullanılan BREEAM İngiltere’de, LEED ise Amerika Birleşik Devletleri’nde hazırlanarak kullanıma sunulmuş metotlardır. Türkiye’de de 2009 yılı itibariyle bu iki metodun uygulamalarına rastlanmaktadır. Bunun yanı sıra sektör bileşenleri ve gönüllü kuruluşlar tarafından Türkiye özelinde geliştirilebilecek bir ‘Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metodu’ tartışılır hale gelmiştir.

Bu metotların temelini oluşturan ‘Sürdürülebilir Mimarlık’ kavramı, çevreyi koruma anlayışına dayanırken, geline nokta metotların kullanım amaçları temellerinden saparak farklı düşüncelerin ürünleri haline gelmiştir. İncelenen örneklerden de görüldüğü üzere, metotlar çoğunlukla büyük firmaların yapılarında uygulanarak, ‘sürdürülebilir yapı’ iddialarını belgeleyen reklam araçları olarak kullanılmaktadır. Ülkemizdeki uygulama örneklerinden anlaşıldığı üzere, yabancı yatırımcılar şirket politikaları dahilinde belirledikleri metodu, eğer var ise kendi ülkelerine ait olan metodu kullanmayı tercih ederken, yerli yatırımcılar anlaştıkları danışmanlık firmalarının yönlendirmeleri doğrultusunda hareket etmektedirler.

Ülkemizdeki örnekler bakıldığında uygulamaların ofis yapılarında yoğunlaştığı, endüstri yapılarında da çokça tercih edildiği, konut yapılarında ise yok denecek kadar

az olduğu görülmektedir. Konutların yapı stoğundaki ağırlığı düşünüldüğünde sürdürülebilir bir çevre için metotların konut yapılarında da yaygınlaşması gerekmektedir. Türkiye’de sertifika almaya aday yapılar arasında bulunan konut yapılarının da büyük firmaların yatırımları olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun sebebi olarak metotların yüksek maliyetlerle yürütülüyor olması gösterilebilir. Mevcut metotlar yüksek mali yatırımlar karşılığında alınabilen reklam araçları olmaktan çıkmadığı sürece, konut stoğundaki uygulamalarda yaygınlaşması da olası görünmemektedir. Bu noktada, ülkemizde kanunlaştırılmış olan ‘Enerji Kimlik Belgesi’nin, yapıdaki etki alanı genişletilerek oluşturulacak bir metodun çevreyi korumaya yönelik bir hareket olması açısından daha etkin olacağı düşünülmektedir. Herkesin ulaşabileceği maliyetlere sahip bir metot, daha hızlı tanınıp yayılarak belirlenen çevresel hedeflere daha hızlı varılmasını sağlayacaktır.

Çalışmada ele alınan örneklerden yola çıkarak, metotların içeriğini oluşturan ve sürdürülebilir yapı ilkeleri doğrultusunda belirlenen değerlendirme ölçütlerinin her örnekte karşılanamadığı, buna rağmen sertifika alabildiği görülmüştür. Mimari tasarımda, sürdürülebilir yapı anlayışına dair bir yaklaşım sergilemeden yalnızca mekanik çözümlerle enerji ve su verimliliği sağlanan yapılar, yapı içi ve çevre kalitesi gibi kullanıcıya yönelik ilkeleri barındırmadan sertifika alabilmektedir. Bu durumda çalışmaya konu olan metotların, yapı kalitesini arttırmaya yönelik, kullanıcı odaklı çalıştığını söylemek mümkün değildir. Danışmanlık firmalarının yapıda kullanılacak metodu saptarken, yatırımcıyı yüksek seviyede sertifika alacak metoda yönlendirmesinden de anlaşılabileceği üzere; ülkemizde yalnızca yapılan işe verilen birer etiket olmaktan öteye gitmemektedir.

2007 yılından bu yana Türkiye’de sürdürülebilir yapılara yönelik faaliyet gösteren ÇEDBİK, Türkiye için bir metot geliştirme girişimlerinin yanında, mevcut metotlar üzerinden de çeviri ve adaptasyon çalışmaları yürütmektedir. Bu çalışmaların sonucunda 2011 yılında BREEAM’in ticari yapılara yönelik şemasının çevirisini yayınlayan ÇEDBİK’in, metodun yayılması ve tanınması amacı güderek hazırladığı kitapçığı ücreti karşılığında temin edilebilse de, sertifika sürecinin İngilizce şemalar üzerinden yürütülmesi zorunlu kılınmaktadır. Söz konusu metotların Türkçe

yürütülmesi ancak Türkiye’ye özel bir şemanın kullanıma sunulmasıyla mümkün olacaktır. Metodu hazırlayarak kullanıma sunan ve denetim hakkına sahip olan, kurum ya da kuruluşun, değerlendirme ve sertifika süreçleri için güvenli bir yol çizmesi büyük önem taşırken, farklı bir ülkeye ait bir metodun kullanılması sağlıklı görünmemektedir. İklim başta olmak üzere, yasal düzenlemeleri, yaşam tarzları, doğal kaynakları, sanayi kolları ve bunun gibi birçok değişkeni olan ülke koşulları, kullanılacak olan metodun altyapısını oluşturacağından, mevcut bir metodu kullanmak, adapte etmek ya da çevirisini yapmak sürdürülebilirliği bir etiket olmaktan öteye taşımayacaktır.

Sonuç olarak bu çalışmada dünya üzerinde en yaygın kullanıma sahip ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metodları olan BREEAM ve LEED’in altyapı ve işleyiş detayları üzerinden Türkiye’deki uygulama örneklerinin ulaşılabilenleri incelenerek, metodların Türkiye uygulamalarındaki esaslar saptanmaya ve Türkiye için geliştirilebilecek bir metoda yönelik öneriler vermeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın sonucu olarak; çevre kirliliğinde büyük payı olan yapı sektörü, benimsediği ‘sürdürülebilirlik’ kavramını, yalnızca bir etiket olmaktan çıkararak dayandığı temel olan ‘çevre’ odaklı uygulamalarla, sürdürülebilir bir yapıyı çevre yaratma hedefine ulaşma imkanı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Aksu, C. (2011). *Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre*, Güney Ege Kalkınma Ajansı, Ocak 2012, http://www.geka.org.tr/yukleme/Surdurulebilir_Kalk%C4%B1nma_ve_Cevre.pdf
- Altensis. (2010). *Türk Motor Merkezi*. Aralık 2011, http://altensis.com/wp-content/uploads/2011/08/TEC_Basin_Bulteni.pdf.
- Altensis. (b.t). *BASF Yapı Kimyasalları Laboratuvarı*. Aralık 2011, http://altensis.com/projeler/?post_id=27
- Altensis. (b.t). *Galata'da Renovasyon*. Aralık 2011, http://altensis.com/wp-content/uploads/2011/04/Eko_Yapi_03_2011.pdf
- Altensis. (b.t). *Güler Plaza*. Aralık 2011, http://altensis.com/projeler/?post_id=3
- Altensis. (b.t). *Tekfen Öz Levent Ofis Binası*. Aralık 2011, http://altensis.com/projeler/?post_id=16.
- Altensis. (b.t). *Türkiye'nin İkinci Yeşil Ofisi Philips'te*. Aralık 2011, http://altensis.com/wp-content/uploads/2011/08/PhilipsYesil_Ofis_Basin_Bulteni.pdf.
- Altensis. (b.t). *Toyota Plaza Onatça*. Eylül 2011, http://altensis.com/wp-content/uploads/2011/05/Yesil_Bina_04_2011.pdf.
- BREEAM. (b.t). *BREEAM Şemaları*. Temmuz 2011, <http://www.breeam.org/podpage.jsp?id=54>.
- Civan, U. (2006). *Akıllı Binaların Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Collins, A. (1999). Tourism Development and Natural Capital. *Annals of Tourism Research*, (26), 98-109.

Çakılcıoğlu, M. (2002). Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin; Sürdürülebilir Turizm. *10. Ulusal Bölge Bilimi/Bölge Planlama Kongresi*, 17-18 Ekim 2002. Erişim: 16.12.2004. <http://www.kentli.org/makale/kalkinma.htm>

Çedbik. (2011). *Levent Ofis*. Aralık 2011, http://www.cedbik.org/images/Icerik/LOfis_Brosur_TR.PDF.

Çedbik. (b.t). *Ada Alışveriş Merkezi BREEAM in Use Sertifikası Aldı*. Aralık 2011, <http://www.cedbik.org/images/icerik/ada-alisveris-merkezi.pdf>

Çedbik. (b.t). *Toyota Onatça'dan Çevre Dostu Plaza*. Eylül 2011, http://www.cedbik.org/images/icerik/toyota_onatca%20_basin_bulteni.pdf.

Çedbik. (b.t). *Unilever*. Aralık 2011, http://www.cedbik.org/images/icerik/Unilever_Turkiyenin_ilk_yesil_ofisi_Basin_Bulteni.pdf.

Çevre ve Orman Bakanlığı. (2003). *ÇED Yönetmeliği*. Aralık 2011, <http://www.cedgm.gov.tr/CED/AnaSayfa/yonetmelikler.aspx?sflang=tr>

Dooyeweert, P., (2010). Gordion ve Erzurum alışveriş merkezleri, *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki: Ekolojik Mimarlık Kapsamında Çevre Dostu Binalar*, (Nisan), 36-42.

Durmuş Arsan, Z. (2009). Enerji etkin mimarlık yaklaşımları üzerine bir eleştiri. *Ege Mimarlık*, (68), 18-26.

Emlak Kulisi. (b.t). *BASF'ın Türkiye'deki Binalarına LEED Sertifikası*. Aralık 2011, http://www.emlakkulisi.com/basf_nin_turkiye_deki_binalarina_leed_sertifikasi_-92891.html

- Enerji ve Tesisat. (2011). *Torium AVM'ye LEED Sertifikası*. Aralık 2011, <http://www.enerjivetesisat.com/enerji-haberleri/verimlilik/1844-torum-avmye-leed-sertifikas>.
- Enginöz, Yasemen K., Altan, S. (2011). Yapı Malzemelerinde Çevresel Etiketleme, *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki: Binalarda Enerji Verimliliği ve Yapı Malzemelerinde Eko Etiket*, (Nisan), 38-40.
- Erten, D. (2007). LEED Türkiye'de uygulanabilir mi? *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji: Ekolojik Tasarım ve Sürdürülebilirlik Eki*, (Kasım), 20-21.
- Erten, D. (2009). Türkiye için Yeşil Bina Sertifikası ve Çözüm Önerileri Erten. *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji: Ekolojik Mimarlıkta Somut Adımlar*, (Nisan), 50-55.
- Erten, D. (2010). Uluslararası yeşil bina sertifika sistemleri ve Türkiye. *Tesisat Dergisi*, (175), 86-92.
- Erten, D., Güller, Y., ve Fırat, A. (2011). Türkiye İçin Bina Çevresel Değerlendirme Metodu BREEAM'in Türkiye'ye Adaptasyonu. *X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*. 13- 16 Nisan 2011. İzmir.
- Erten, D., Henderson, K. ve Kobaş, B. (2009). Uluslararası Yeşil Bina Sertifikalarına Bir Bakış: Türkiye için bir Yeşil Bina Sertifikası Oluşturmak için Yol Haritası. *Fifth International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-V) "Collaboration and Integration in Engineering, Management and Technology."* 20-22 Mayıs 2009. İstanbul.
- Eser Holding Genel Müdürlük Binası. (2011). *Yapıda Ekoloji Eki: Binalarda Enerji Verimliliği ve Yapı Malzemelerinde Ekoetiket*, 353(Nisan), 46-51.
- Eser Holding. (b.t). *Eser Yeşil Binası Broşür*. Ocak 2012, <http://www.eseryesilbina.com/>

- Gültekin, A. B. (2006). “Yaşam Döngüsü Değerlendirme” Yöntemi Kapsamında Yapı Ürünlerinin Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Model Önerisi, Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Güneş Dergisi. (2011). *Li Fung Centre LEED Sertifikası Aldı*. Aralık 2011, <http://www.gunesdergisi.com/detail.asp?id=2053>.
- Happio, A. ve Viitaniemi, P. (2008). A critical review of building environmental assessment tools. *Environmental Impact Assessment Review*, (28), 469- 482, Nisan 2011, <http://www.wlsevier.com/locate/eiar>.
- İlhalı, E. (2009). Çevre dostu binalar ve LEED. *Tesisat Dergisi* (159), 96-98. *LEED Rating Systems* (b.t). Temmuz 2011, <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=222>.
- Karacan, A. R. (2007). *Çevre ekonomisi ve politikası*. İzmir: Ege Üniversitesi.
- LEED. (b.t). *LEED Rating Systems*. Kasım 2011, <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CategoryID=19>
- Özçuhadar, T. (2007). *Sürdürülebilir Tasarım İçin Enerji Etkin Tasarımın Yaşam Döngüsü Sürecinde İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Özdil, S. (2007). Çelikte sürdürülebilir yapılaşma. *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji: Ekolojik Tasarım ve Sürdürülebilirlik Eki*, (Kasım), 36-37.
- Özmehmet, E. (1999). *Doğaya Duyarlı Mimarlıkta Çağdaş Teknolojilerden Yararlanılması Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Pınarlı, V. ve Salihoğlu, G. (2007). *ÇED ders notları*. Temmuz 2011, http://home.uludag.edu.tr/users/gurays/images/CED_Dersi_Notlari.pdf.

Portalatin, M., Roskoski, M., Koepke, K. ve Shouse, T. (2010). Sustainability “How-to Guide” Series Green Building Rating Systems. *International Facility Management Association*. Temmuz 2011, <http://www.ifmafoundation.org/default.htm>

Sabancı Üniversitesi. (b.t). *Sunum Binası*. Aralık 2011, <http://sunum.sabanciuniv.edu/events>.

Saunders, T. (b.t). *A Discussion document comparing international environmental assessment methods for buildings*. Ağustos 2011, http://www.dgbc.nl/images/uploads/rapport_vergelijking.pdf.

Sev, A. (2009). *Sürdürülebilir Mimarlık*. İstanbul: YEM Kitabevi.

Sev, A. ve Canbay, N. (2009). Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri, *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki: Ekolojik Mimarlıkta Somut Adımlar (Nisan)*, 42-47.

Siemens Gebze Tesisleri. (b.t). *Türkiye’nin ilk altın yeşil binası*. 20 Eylül 2011, http://www.siemens.com.tr/web/1158-12595-11/gebze_tesisi/gebze_tesisi/haberler/siemens_gebze_tesisleri_turkiyenin_ilk_altin_yesil_bina_sertifikali_leed_gold_sirketi_oldu.

Somalı B. (2010). *LEED mi, BREEAM mi?* Yeşil Bina. Eylül 2011, <http://www.yesilbinadergisi.com/?pid=23284>.

Tönük S., Ceylan E. ve Düşteğör P. (2010). Çevresel Etki Değerlendirmesi metotları Kapsamında BREEAM Sertifika Sisteminin İncelenmesi ve Çevreci Bina Tasarımının Değerlendirilmesi. *Yapı Fiziği ve Sürdürülebilir Tasarım Kongresi*. 4-5 Mart 2010. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Tuna Taygun, G. (2005). *Yapı Ürünlerinin Yaşam Döngüsü Değerlendirmesine Yönelik Bir Model Önerisi*, Doktora tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

United States Environmental Protection Agency Green Building Workgroup. (2009). *Buildings and the environment: a statistical summary*. Eylül 2011, <http://www.epa.gov/greenbuilding/pubs/gbstats.pdf>.

Uysal, Y. (2002). Uluslararası platformda çevre. *Mimar.İst*, 44-46.

WILO. (2011). Aralık 2011, <http://www.wilo.de/cps/rde/xchg/tr-tr/layout.xsl/2397.htm>

Yeşil Bina. (2011). *Baylo Suites*. Aralık 2011, <http://www.yesilbina.com/proje/17/Baylosuites.html>

Yeşil Bina. (b.t). *Soyak Holding Binası*. Aralık 2011, <http://www.yesilbina.com/proje/22/Soyak-Holding-Binasi.html>.

Yılmaz, Z. (2009). Binalarda enerji verimliliği tasarımdan başlar. *Yapı Dergisi: Binalarda Enerji Verimliliği Eki 337*(Aralık), 46-48.

EK**KISALTMALAR**

ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (Amerika Isıtma, Soğutma, İklimleme Mühendisleri Topluluğu)

BEPY Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği

BM Birleşmiş Milletler

BRE Building Research Establishment (Yapı Araştırma Kurumu)

BREEAM BRE Environmental Assessment Method (Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Yöntemi)

ÇED Çevresel Etki Değerlendirmesi

ÇEDBİK Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği

EKB Enerji Kimlik Belgesi

EPA Environmental Protection Agency (Çevre Koruma Örgütü)

IEA International Energy Agency (Uluslararası Enerji Kurulu)

ISO International Standardization for Organisation (Uluslararası Standartlar Organizasyonu)

JRC-IPTS The Joint Research Centre's Institute for Prospective Technological Studies (Potansiyel Teknoloji Çalışmaları Ortak Araştırma Merkezi Enstitüsü)

LEED Leadership in Energy and Environment Design (Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik)

PV Photovoltaic (Fotovoltaik)

REPA Resources and Environmental Profile Analysis (Kaynak ve Çevresel Profil Analizi)

TSE Türk Standartları Enstitüsü

USGBC United States Green Building Council
(Amerikan Yeşil Binalar Konseyi)

VOC Volatile Organic Compound (Zararlı Uçucu Organik Bileşik)

WCED World Commission on Environment and Development (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu)

WGBC World Green Building Council (Dünya Yeşil Binalar Konseyi)

YDD Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi