

# TÜRKİYE İÇİN BİNA ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME METODU BREEAM'İN TÜRKİYE'YE ADAPTASYONU

Duygu ERTEN  
Yenal GÜLLER  
Aslı FIRAT

## ÖZET

Dünyada yaygın olarak kullanılan bina çevresel değerlendirme metotlarını (BÇDM) incelendiğinde Türkiye'de bu sistemlerin en etkin şekilde kullanılması için gerekli azami şartlarda eksikler olduğunu görülür. Uluslararası şirketler, bu sertifika sistemlerini genellikle şirketlerin çıkış kültürlerine bağlı kalarak kullanmaktadır. Farklı standartlar yerine, global bir standart dünyanın her yerinde tasarımcıları arasında koordinasyon ve rotasyon yapan uluslararası şirketlerin işine daha çok gelse ve özellikle iletişim açısından daha etkin olabilirse de, yeşil global bir standart şu anda her bir ülke gerçeğine bakıldığında ancak global tutarlılık ve yöresel yaklaşımlarla mümkün olabilir. Bundan dolayı, bu bildiride bölgesel adaptasyonu gerçekleştirmemiş olan ülkelerin, farklı ülkelerde oluşmuş uluslararası sertifika sistemlerini kullanırken bu sistemleri yerel koşullara göre değiştirmesinin önemi vurgulanacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Sertifika, BREEAM, Adaptasyon, Türkiye, Çevresel Değerlendirme

## ABSTRACT

When we examine the widely used environmental assessment methods for buildings, it is observed that all parameters for effective implementation are not fully available. Multi-national companies must adhere to numerous certification systems depending on the culture of their origin. A global standard may seem an attractive, efficient prospect, especially for these multi-nationals trying to coordinate uniform design teams. However, a green global standard is not currently possible to achieve, given the different circumstances of each country, from climate to the availability of materials and land, and opportunities for power generation, culture adaptation, and legislative support. Therefore, these systems are not designed to be used across different regions and countries and their respective requirements represent local conditions. This paper emphasizes why regional adaptation is important for international certification systems.

**Key words:** Certification, BREEAM, adaptation, Turkey, Environmental Assessment

## GİRİŞ

Ülkelerin bina standartlarından, hükümet politikalarının farklılığına, inşaat yapım yöntemi ve iklim farklılıklarından, hava kalitesi konularına, malzeme yetersizliğinden, varolan malzemelerin ekolojik değerlerinin belgelenmesine ve coğrafya farklılıklarına, enerji üretiminden, kültürel adaptasyona, ekipman eksiklerinden hukuki alt yapıya kadar farklılıklar olduğundan pratik olarak bu sertifikaların her ülkede aynı yaklaşımla kullanılması çeşitli zorluklar yaratır. Sertifika sistemleri farklı bölgeler ve

ülkelerde kullanılmak üzere tasarlanmamıştır ve bazı önkoşul kriterleri yerel durumları temsil etmemektedir.

Ancak uluslararası sertifikaların kredilerini, kredi amaçlarını ve gerekliliklerini değiştirmeden, yerel metrik kodlar kullanılarak, bazı kredilere yerel koşullara uygun alternatifler eklenerek ve yerel koşullara uygun bölgesel krediler oluşturularak bu sertifikalar daha sağlıklı bir şekilde kullanılabilir. ABD veya İngiliz standartlarına ve inşaat/operasyon ve bakım uygulamalarına dayalı bu sistemler ülkemizde uygulanırken gerek yabancı dilde olduklarından gerekse yukarıda saydığımız nedenlerden dolayı inşaat profesyonellerini zorlamaktadır.

Bu bildiriye, yerel durumlarda öncelikli olarak öne çıkan enerji ve malzeme konusu incelenecek ve Türkiye için bir yol haritası çizilecektir.

### **BREEAM, LEED ve DGNB**

Dünya çapında yeşil bina kavramını en iyi şekilde gerçekleştirip kendi ülkelerinde yeşil bina kavramını yaygınlaştıran ve yeşil bina değerlendirme sertifikası oluşturan veya yeşil bina sertifikalarından birini veya bir kaçını adapte eden birçok ülke vardır. Bunların arasında en öne çıkan sertifika sistemleri LEED, BREEAM ve DGNB'dir.

1990'da İngiltere'de de çıkarılan BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method: Bina Araştırma Çevresel Değerlendirme Metodu) BRE-Global tarafından oluşturulmuştur. BREEAM binaları, yönetim, sağlık ve konfor, enerji, ulaştırma, su, malzeme, atık, arazi kullanımı ve ekoloji, kirlilik ve yenilik (inovasyon) olmak üzere toplam 10 alanda incelemektedir. Binaların çevresel değerlendirilmesinde bu sistem kullanılarak "Geçer, İyi, Çok iyi, Mükemmel, Olağanüstü" dereceleri elde edilebilir.

1998'de Amerika Birleşik Devletleri'nde çıkarılan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design: Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik) Amerika Yeşil Binalar Konseyi'nin oluşturduğu bir sertifika sistemidir. Yeşil binaları "sürdürülebilir arazi, su kullanımında etkinlik, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç hava kalitesi, yenilikçilik ve tasarım" olmak üzere toplam 6 alanda incelemektedir. LEED sertifikasının kullandığı metoda göre yapılan puanlama sonucu binalar için LEED sertifikası, Gümüş, Altın ve Platin dereceleri elde edilebilir.

2009'da Almanya'da DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Alman Sürdürülebilir Binalar Konseyi) tarafından oluşturulan DGNB sertifika sistemi ise binaları çevre bilim, ekonomi, sosyal kültürel ve operasyonel konular, teknik konular, arazi yerleşimi ve süreçler olmak üzere toplam 6 alanda inceler ve şartlara uyan projeler "Bronz, Gümüş ve Altın" kategorilerinde sertifika verir.

### **BREEAM Nasıl Çalışır**

Türkiye'de uygulanabilen Breeam International Europe Commercial kapsamında işlevlerine göre üç tip bina değerlendirilmektedir:

- Endüstri binaları,
- İşyerleri,
- Alışveriş merkezleri

BESPOKE ise yukarıdakilerin dışında kalan binaların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

Değerlendirilmeden geçen binalar, topladıkları yüzdesel ağırlıklı kredi notuna göre aşağıdaki BREEAM derecelerinden birini alırlar.

|            |        |
|------------|--------|
| Geçer      | : ≥30* |
| İyi        | : ≥45  |
| Çok İyi    | : ≥55  |
| Mükemmel   | : ≥70  |
| Olağanüstü | : ≥85  |

\*Yüzdesel ağırlıklı kredi notu 30'dan az olan binalara sertifika verilmez.

BREEAM binaların çevreye olan etkileri Tablo 1'de gösterilen 10 ana başlıktaki kredilerin ağırlıklı değerlendirilmesi ile yapılır:

**Tablo 1:** BREEAM'in alt başlıklarının özeti [Ref. 6]

|  |   |
|--|---|
| <b>Yönetim</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İşletmeye alma</li><li>İnşaat sahası etkileri</li><li>Bina kullanıcısı kılavuzu</li></ul>   | <b>Atık</b> <ul style="list-style-type: none"><li>İnşaat atıkları</li><li>Geri dönüştürülmüş agrega</li><li>Geri dönüşüm hizmetleri</li></ul>   |
| <b>Sağlık ve Konfor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Gün ışığından yararlanma</li><li>Isıl konfor</li><li>Akustik</li><li>İç ortam hava ve su kalitesi</li><li>Aydınlatma</li></ul>                             | <b>Kirlilik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Soğutucu akışkan kullanımı ve sızıntıları</li><li>Sel /taşkın) riski</li><li>NOx salımları</li><li>Akarsu kirliliği</li><li>Dış aydınlatma ve gürültü kirliliği</li></ul> |
| <b>Enerji</b> <ul style="list-style-type: none"><li>CO2 salımları</li><li>Düşük ya da sıfır karbon teknolojileri</li><li>Enerji alt ölçümleri</li><li>Enerji verimli bina sistemleri</li></ul>                           | <b>Arazi kullanımı ve Ekoloji</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Arsa seçimi</li><li>Ekolojik değerlerin korunması</li><li>Ekolojik değerlerin iyileştirilmesi</li></ul>   |
| <b>Ulaşım</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Toplu ulaşım ve ulaşılabilirlik</li><li>Yaya ve bisikletli hizmetleri</li><li>Hizmet yerlerine ulaşılabilirlik</li><li>Ulaştırma planları ve bilgilendirme</li></ul> | <b>Malzeme</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Malzemelerin yaşam döngüsü etkileri</li><li>Malzemelerin yeniden kullanımı</li><li>Sorumlu edinim</li><li>Dayanıklılık</li></ul>   |
| <b>Su</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Su tüketimi</li><li>Sızıntı tespiti</li><li>Suların yeniden kullanımı ve arıtımı</li></ul>   | <b>Yenilik</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Örnek performans seviyeleri</li><li>Akredite BREEAM değerlendiricilerinin kullanımı</li></ul>  |

BREEAM'in işleyişinde 4 belirleyici ve ayırt edici özellik öne çıkar.

### 1. Yüzdesel Ağırlığa Göre Değerlendirme.

Birinci ve en ayırt edici konu; değerlendirilen konulardan alınan kredilerin aynı ağırlıkta olmamalarıdır (TABLO 2) Alınan krediler son değerlendirmede (alınacak BREEAM derecesinin belirlenmesinde), konu başlıklarının yüzdesel ağırlıklarına göre değerlendirilirler. Örneğin en yüksek yüzdesel ağırlığa sahip olan enerji konusunun (%19) kredilerinden alınan toplam kredi bu bölümün yüzdesel ağırlığı ile çarpılarak BREEAM derecesinin hesaplanmasında kullanılır.

**Tablo 2:** BREEAM Teknik Detaylar

| BREEAM KATEGORİLERİ         | AĞIRLIK (%) | KREDİLER | KREDİ (%) |
|-----------------------------|-------------|----------|-----------|
| Yönetim                     | 12          | 10       | 1.2       |
| Sağlık ve Konfor            | 15          | 13       | 1.15      |
| Enerji                      | 19          | 24       | 0.79      |
| Ulaştırma                   | 8           | 10       | 0.8       |
| Su                          | 6           | 6        | 1.0       |
| Malzeme                     | 12.5        | 13       | 0.96      |
| Atık                        | 7.5         | 7.0      | 1.07      |
| Toprak Kullanımı ve Ekoloji | 10          | 10       | 1.0       |
| Kirlilik                    | 10          | 12       | 0.83      |
|                             | 100         | 105      | 0.95      |

## 2. Seçmeli Krediler

Ön koşul kredileri dışındaki kredilerden uygulaması kolay ya da masrafsız kredilere yönelmek mümkündür.

## 3. Ön Koşullar

BREEAM dereceleri için belirlenmiş ön koşullar vardır. Bu ön koşulları yerine getirmeyen uygulamalar, çevresel performansları ne kadar iyi olursa olsun sertifika alamaz. BREEAM derecelerine göre ön koşulları gösteren tablo aşağıda verilmiştir.

**Tablo 3:** BREEAM Ön Koşullar Listesi

| Değerlendirme konusu                        | BREEAM DERECESESİ / Minimum kredi sayısı |     |         |          |            |
|---|--|-----|---------|----------|------------|
|   | GEÇER                                    | İYİ | ÇOK İYİ | MÜKEMMEL | OLAĞANÜSTÜ |
| İşletmeye alma                              | -  | -   | -       | 1        | 2          |
| İnşaat sahasının etkisi                     | -  | -   | -       | 1        | 2          |
| Bina kullanıcı kılavuzu                     | -  | 1   | 1       | 1        | 1          |
| Yüksek frekanslı aydınlatma                 | 1  | 1   | 1       | 1        | 1          |
| CO2 salımlarının azaltılması                | -  | -   | -       | 6        | 10         |
| Yüksek enerji tüketiminde alt ölçümleme     | -  | -   | 1       | 1        | 1          |
| Düşük ya da sıfır karbon teknolojileri      | -  | -   | -       | 1        | 1          |
| Su tüketimi                                 | -  | -   | 1       | 1        | 2          |
| Su sayacı                                   | -  | -   | -       | 1        | 1          |
| Geri dönüştürülebilir atıkların depolanması | -  | -   | -       | 1        | 1          |
| Arsa ekolojisine etki                       | -  | -   | -       | 2        | 2          |

#### 4. Yenilik Kredileri

Kredi konularının gereklerinin ötesinde sürdürülebilirlik performansı gösterilen konularda yenilik kredileri verilir. Bu kredilerden toplamda en fazla 10 kredi alınabilir. Aşağıda yenilik puanı alınabilecek BREEAM konuları verilmiştir.

**Tablo 4:** Yenilik kredisi alınabilecek BREEAM konuları.

|   |
|---|
| İnşaat sahası etkileri  |
| Gün ışığından yararlanma  |
| Uçucu organik bileşenler  |
| İş yeri (Sadece alış verişi ve endüstriyel bina değerlendirmelerinde) |
| CO2 salımlarının azaltılması  |
| Düşük ya da sıfır karbon teknolojileri                                |
| Alternatif ulaşım yöntemleri  |
| Su sayacı   |
| Malzemelerin yaşam döngüsü analizine göre etki değerlendirmesi        |
| Malzemelerin sorumlu edinimi  |
| İnşaat sahasında atık yönetimi  |
| Isıtma kaynaklı NOx salımı  |

Binaların BREEAM'e göre değerlendirilmelerinde BRE Global tarafından lisans verilen değerlendiriciler rol alırlar. Değerlendiriciler kendilerine sunulan belgelere bakarak raporunu hazırlar ve binanın hangi BREEAM derecesini hak ettiğini onaylarlar. Daha sonra değerlendirici, hazırladığı raporu kalite kontrolü için BRE Global'a iletir.

BREEAM kapsamında değerlendirilen Enerji ve Malzeme konuları bu bildiriye detaylı incelenecek ve bu konuların Türkiye'ye adaptasyonu konusunda yol haritası hazırlanacaktır.

#### BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI

BREEAM standardının Enerji puanları alınırken, ENE1 (CO2 salımlarının düşürülmesi) puanında, Ulusal Enerji Metodunun kullanılması VEYA ASHRAE 90.1-2007'ye göre Enerji Modellemesi yapılması VEYA BREEAM'de verilen CHECKLIST A7 deki kriterlerden puan alınması alternatifleri verilmiştir. BEP-TR binaları standart koşullarda karşılaştırarak, basit bir yöntemle enerji tüketimini hesaplar. BREEAM sertifikasyonu için ise, binanın yaşam dönemi boyunca mümkün olduğunca gerçeğe yakın enerji tüketimi ve sera gazı azaltımı oranlarının gösterilmesi gerektiğinden bu sertifikasyon için mutlaka detaylı ve dinamik enerji modellemesinin yapılması doğru olacaktır. Aksi durum binayı, göstermelik bir sertifika almaktan öteye götüremeyecektir. Hatta günümüzde giderek yaygınlaşan yeşil bina sertifikasyonlarında kullanılan basit ara yüzlü simülasyon araçları bile bu alan için yetersiz kalmakta ve bu nedenle yıllar içerisinde bu binalarda tahminlerin ötesinde sorunlar çıkabilir (Ref 5). Sonuç olarak BEP-TR, ısıl zonları açısından karmaşık olmayan basit konut binaları için kullanılabilir ama diğer binalar için kullanılması gerçek anlamda yeşil bina sertifikasyonu hedefine uygun değildir. Bunun yanı sıra Checklist A7 incelendiğinde Enerji Modellemesi yapılmadığında kriterler yerine getirilse dahi yetersiz kalmaktadır. Bu listede her konuya aynı puan verilmesi de adil bir yaklaşım değildir. Ticari binalarda uygulaması yapılan birçok verimlilik uygulamalarını kapsamaması, özellikle Ticari Binalarda CHECKLIST A7 kullanmak yerine mutlaka ENERJİ Modellemesi yapılmasını gerektirmektedir. Bu anlamda BREEAM Türkiye'ye uygulanırken CHECKLIST A7'nin kapsamının geliştirilmesi gerekmektedir. Ancak ülkemizde BEP-TR uygulamaya geçtiğinde CHECKLIST A7'nin önemini yitireceğini ve Enerji Kimlik Belgesi (EKB)'nin kullanılacağı öngörülmektedir. Burada Enerji Kimlik Belgesi ve Enerji Modellemesi (EM) puanları arasında fark olmasından yola çıkarak Türkiye adaptasyonunda Enerji Modellemesi puanlarının 15, Enerji Kimlik Belgesi puanlarının 10 olarak saptanması önerilir.

Enerji kriterlerinden, Ene 5 kriterinde ise, Düşük veya Sıfır Karbon (LZC) teknolojilerinin kullanılmasını içeren puanların, ilki sadece fizibilite yapmaya verilirken diğer ikisi %10 ve %15 enerjinin yenilenebilir kaynaklardan üretilmesine puan vermektedir. Burada Türkiye’de ki yenilenebilir teknolojilerin yaygınlığı ve maliyeti göz önüne alınarak, yüzdelerin yatırımcıyı teşvik açısından, daha düşük seviyelerde tutulması bu çalışmanın yapılmasını artıracaktır.

Ene 6 kriteri bina tamamlandıktan sonra termal kamera ile binanın taranmasını istemektedir. Detay ve masraf gerektiren bu çalışmanın 1 puan olması yatırımcı için caydırıcı olabilir. Türkiye adaptasyonunda bu puanın artırılması tavsiye edilir.

BREEAM enerji verimliliği ile ilişkili puanları aynı zamanda inşaat süresince müteahhit tarafından enerji tüketiminin takip edilmesi gibi bilinçli müteahhit uygulamalarını da kapsamakta ve bu uygulamaya 2 puan öngörmektedir. Şantiye aktivitelerinde CO2 azaltımına gidilmesi yaklaşımı Türkiye için de bir yeniliktir.

BREEAM ve benzeri sertifikaların kullanılmasında en önemli konunun Enerji Verimliliği olduğundan yola çıkarsak, BREEAM puanlarının Enerji Verimliliğine ilişkin puanlarının birbiriyle kıyaslamalı şekilde incelenmesinde fayda olabilir (Tablo 5).

**Tablo 5:** BREEAM Genelinde Enerji Verimliliği ile İlişkili Puanlar (Ref 4)

| BREEAM puan kategorisi  | Mevcut puan miktarı |
|---|---------------------|
| Enerji kullanımı  |                     |
| Enerji performansı için tasarım   | 15                  |
| Enerji verimli asansörler   | 2                   |
| Enerji tüketen ana sistemlerin bağımsız tüketim ölçümleri                             | 1                   |
| Yüksek enerji yüklerinin ve ana fonksiyonel alanların bağımsız tüketim                | 1                   |
| Enerji verimli dış aydınlatma   | 1                   |
| Binanın dış cephe kapatımı  | 1                   |
| Enerji verimli soğuk odalar   | 1                   |
| Enerji verimli yürüyen merdivenler  | 1                   |
| Yönetim   |                     |
| Optimum performans için bina sistemlerinin işletmeye alınması                         | 2                   |
| Müteahhitin çevreye etki eden uygulamaları(inşaat enerji kullanımının verimliliği vb) | 2                   |
| Bina kullanım kılavuzu  | 1                   |
| Su  |                     |
| Su tüketimi   | 3                   |
| Su tüketim ölçüm sistemleri   | 1                   |
| Sağlık ve Konfor  |                     |
| Doğal aydınlatma  | 1                   |
| Aydınlatma zonları ve kontrolleri   | 1                   |
| Doğal havalandırma potansiyeli  | 1                   |
| Kirlilik  |                     |
| Gece ışık kirliliğinin azaltılması  | 1                   |
| <b>Toplam puan</b>  | <b>36</b>           |
| <b>Toplam bina performansı içindeki nispi ağırlığı</b>                                | <b>32%</b>          |

## BİNALARDA MALZEMELER

Uluslararası sertifikaların farklı ülkelerde uygulandığında en problem yaratan kriterlerin ve en az puan alınan bölümün malzemeler olduğu geri bildirimini alıyoruz. Bu alanın BREEAM'de nasıl ele alındığını inceleyelim:

MAL 1 kriterinde malzeme şartnameleri (Temel Yapı Elemanları) incelenir. BREEAM projelerinde kullanılan dış duvarlar, pencereler, çatılar, üst kat döşemeleri, iç duvarlar ve döşeme kaplamaları BREEAM'in Yeşil Malzeme Rehberi ([www.thegreenguide.org.uk](http://www.thegreenguide.org.uk))'nde yer almalıdır. BREEAM'in oluşturduğu bu rehberde her bir malzemenin derecesi mevcuttur, malzeme derecesine göre temel yapı elemanları için kazanılabilecek kredi belirlenir. Ancak GREENGUIDE ağırlıklı olarak İngiliz malzemelerini kapsamaktadır. Türkiye'de yaygın olarak kullanılan malzemeler bu klavuzda yer almamaktadır. Ayrıca bu rehber bir kara kutu gibidir ve işleyişine daha açıklık kazandırılmalıdır. Yeşil Malzeme Rehberi'nde yer almayan malzemeler için ise, ulusal geçerliliği olan bir yaşam döngüsü analizi (LCA: Life Cycle Analysis) yapılmış malzemeler tercih edilir. Malzemenin CO2 üretimi, Oluşum Enerjisi ya da Karbon Ayakizi ölçen araçlar kullanılabilir. Kullanılacak olan, ulusal geçerliliği olan yaşam döngüsü analiz aracı aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

- a. İklim değişimini içeren en az 3 gösterge yer almalıdır.
- b. Hizmet ömrü ve elden çıkarma süreleri de dahil olmak üzere binanın tüm yaşamı ele alınmalıdır.
- c. Aşağıda yer alan uluslararası standartlarda tanımlı LCA ilkelerini temel almalıdır:
  - ISO 14040 2006 Environmental Management -LCA- Principles & Framework (TS EN ISO 14040 Çevre yönetimi – Hayat boyu değerlendirme – İlkeler ve çerçeve)
  - ISO 14044 2006 Environmental Management - LCA Requirements and guidelines (TS EN ISO 14044 Çevre yönetimi – Hayat boyu değerlendirme – Gereklere ve kılavuz)
  - ISO 14025: 2006 Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures (TS ISO 14025 Çevre etiketleri ve beyanları – Tip III çevre beyanları – Prensipler ve prosedürler)
  - ISO 21930 2006 Building construction - Sustainability in building construction – Environmental declaration of building products

MAL 2 kriterinin puanını kazanabilmek için ise sert peyzaj ve çevre duvarını oluşturan yapı malzemelerinin ve elemanlarının %80'i (alan) Yeşil Malzeme Rehberi ([www.thegreenguide.org.uk](http://www.thegreenguide.org.uk))'ne göre A ya da A+ dereceye sahip olmalıdır. Yeşil Malzeme Rehberi'nde yer almayan sert peyzaj ve çevre duvarı elemanlarının değerlendirilmesinde, ulusal geçerliliği olan ve yukarıda belirtilen özelliklere sahip yaşam döngüsü analiz aracı kullanılmalıdır.

MAL 3 kriterinde cephenin yeniden kullanımı değerlendirilir. Bu amaç için, inşaatı bitmiş bina cephesinin en azından %50'sinde (alan), yeniden kullanılmış malzemeler kullanılmalıdır. Ayrıca, bina cephesinin yeniden kullanılan malzemelerinin en azından %80'i (küttele) yerinde (in-situ) yeniden kullanılan yapı bileşenleri ve elemanlarından oluşmalıdır.

MAL 4 kriterinde taşıyıcı sistemin yeniden kullanımı önemlidir. Mevcut ana taşıyıcı sistem hacminin en az %80'i, belirgin bir güçlendirme ya da değiştirme işlemi yapılmadan yeniden kullanılmalıdır. Projenin kısmen yenileme kısmen yeni bina olduğu durumlarda, yeniden kullanılan taşıyıcı sistemi, toplam hacmin en az %50'sinden oluşmalıdır. Örneğin mevcut bir binaya yapılan herhangi bir ek bina mevcut binadan daha büyük olmamalıdır.

MAL 5 kriteri ise Türkiye'de yeni gelişmekte olan malzemelerin sorumlu edinimi konusuyla ilgilidir. Aşağıdaki temel yapı elemanlarının oluşturulmasında kullanılan malzemelerinin %80'i sorumlu edinilmiş olmalıdır.

- a) Yapı iskeleti
- b) Zemin kat
- c) Üst katlar (ara katlar da dahil)
- d) Çatı

- e) Dış duvarlar
- f) İç duvarlar
- g) Temel/altyapı
- h) Merdiven

#### Uygulanabilir malzemeler

- Tuğla
- Reçine esaslı kompozitler ve malzemeler (cam takviyeli plastikler (CTP) ve polimer sıvalar dahil).
- Beton (yerinde dökme ve prekast beton panel, blok, harç, çimento esaslı sıva vs.)
- Cam
- Plastik ve kauçuk (EPDM, TPO, PVC ve VET çatı membranları ve polimer sıvalar dahil)
- Metaller (çelik, alüminyum vs.)
- Kaplama ya da yapısal taşlar (Arduvaz dahil)
- Ahşap, ahşap kompozitler ve ahşap paneller (glulam, kontrplak, OSB, MDF, yonga levha, çimentolu yonga levhalar)
- Alçıpan ve alçı
- Çatı membranı ve asfalt gibi bitüm esaslı malzemeler
- Diğer mineral esaslı malzemeler, elyafli çimento, kalsiyum silikat
- Geri dönüştürülmüş hammaddeye sahip malzemeler

Projede kullanılan tüm sertifikasız ahşap malzeme yasal bir yolla elde edilmiş olmalıdır.

MAL 6 kriterinde ise dış duvarlar, zemin kat, çatı ve bina hizmetlerinde kullanılan ısı yalıtım malzemeleri değerlendirilir. Değerlendirme sırasında, BREEAM'in Yeşil Malzeme Rehberi ([www.thegreenguide.org.uk](http://www.thegreenguide.org.uk))'nden, ısı yalıtım malzemelerinin derecesi belirlenir. Binanın yalıtım indisi (Insulation Index) değeri 2 ya da daha yüksek olmalıdır. Yalıtım indisi hesaplamasında, her bir ısı yalıtım malzemesi için hacim ağırlıklı ısı dirençler ve yeşil malzeme rehberi puanı kullanılır.

Ayrıca, yukarıdaki maddede tanımlanan dış duvar, zemin kat, çatı ve bina hizmetlerinde kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin en az %80'i sorumlu edinilmiş olmalıdır. Her bir malzemenin üretim süreci ve tedarik zinciri izlenir.

MAL 7 kriterinde binanın içinde ve dışında araç, yük aracı ve yaya trafiğinin olduğu alanlar tespit edilir ve bu bölgelerde hasar oluşumunu önlemek amacıyla uygun dayanıklılık önlemleri, uygun koruma yöntemleri ya da tasarım seçenekleri belirlenmiş olmalıdır.

Türkiye'de üretilen yapı elemanlarının, BREEAM'in Yeşil Rehberi'nde yer alması ve uzun vadede Avrupa Birliği eko etiketleme standartlarına uyum amacıyla malzeme üreticilerinin adım atması kaçınılmazdır. Yeşil Rehber'de kayıtlı olmayan malzemeler için bir diğer yöntem ise ulusal geçerliliği olan ve ilgili başlıktaki detayları içeren yaşam döngüsü analizi yapılmasıdır. Yapı malzemelerinin yeniden kullanımı, geri kazanımı ve geri dönüşümü desteklenmeli ve yaygınlaştırılmalıdır. İnşaat sahasında ortaya çıkan yapı malzemelerinin, yeni bina inşaatında kullanılma alternatiflerini arttırmak amacıyla Ar-Ge çalışmalarına önem verilmelidir. Ayrıca temel yapı elemanları olarak kullanılan malzemelerin sorumlu edinilmiş olduğunu belirten sertifikasyon sistemleri yaygınlaşmalıdır. Örneğin, ahşap malzemelerin FSC (Forest Certified Council) sertifikasına sahip olması istenmektedir. Konuyla ilgili olarak her malzeme üreticisi/tedarikçisi malzemenin üretim sürecini ve hammadde edinim sürecini kapsayan çevre yönetim sistemi oluşturmalı ve bu sistemin iyileştirilmesi için gerekli çalışmaları yapmalıdır. TÜBİTAK gibi fon veren kuruluşların Yaşam Döngüsü Analizine yönelik araştırma konularına öncelik tanımları konunun ilerleme hızını arttıracaktır.



## WORLD GREEN BUILDING COUNCIL (WGBC) VE ÇEDBİK'İN ROLÜ:

ÇEDBİK dünyada ülkelerin çevresel etki değerlendirme sistemlerinin kullanılmasında otorite olacak kar gütmeyen kuruluşlar ağına bağlı bir kuruluştur. Çatısı altında kurulduğu Kanada kökenli WGBC (Dünya Yeşil Binalar Konseyi) tüm sertifikalara eşit uzaklıkta durarak o ülke konseyinin kendi ülkesi için bir karar vermesini desteklemektedir.

ÇEDBİK 2007'de kurulmuş ve 2008'de içinde Bayındırlık Bakanlığı temsilcisinin de olduğu bir Sertifika Komitesi oluşturmuştur. Halen adaptasyon çalışmalarının yapılması için Bağımsız bir Komite oluşturma sürecindedir. Bu komite endüstri liderleri, akademisyenler ve oda temsilcilerinden oluşmaktadır. ÇEDBİK 2009'da BRE-GLOBAL, 2010'da DGNB ve 2011'de LEED-INTERNATIONAL ile İyi Niyet Anlaşması imzalamıştır. Komite, dernek üyelerinin istekleri, ortak akıl, bilgi ve pazarın nabzını dinleyerek yol almaktadır.

## SONUÇ

BREEAM'in en eski çevresel değerlendirme sistemi ve diğer bütün sistemlerin alt yapısını oluşturan bir sistem olması, ÇEDBİK 2008'de adaptasyon kararı verirken o dönemde uluslararası adaptasyon veren tek sistem olması, Avrupa'da yaygın olarak kullanımının olması ve metrik sistemi kullanması nedeniyle Türkiye için yapılacak bir çalışmaya iyi bir başlangıç olacağı düşünülerek BREEAM seçildi. Bu sistemi adapte ederken kazanılacak tecrübe ve oluşturulacak bilgi havuzu birçok akademik çalışmaya da başlangıç teşkil etmektedir.

Bu çevresel etki değerlendirme sistemlerinin "geçti" kriterlerinin daha zorlaştırılması gerektiği, şu anda Türkiye'de yürümekte olan projelerden aldığımız geri bildirimlere dayanarak söylenebilir.

Bina tasarımından inşaat sonuna kadar yapılan işlemlerin ve seçilen yöntemlerin çevresel etkileri araştırılmalıdır. Bildiride yer alan enerji performansını arttırmak, kullanılan malzemeleri değerlendirmek için belirtilen yöntemlerin uygulanması binanın çevresel etkilerini büyük oranda azaltacaktır. Sadece yeni binalarda değil varolan binalarda da sertifika çalışmasının başlaması, sadece bina ölçeğinde değil yerleşkeler ölçeğinde bu sistemlerin ele alınması gerektiği ve ancak böylece toplam CO<sub>2</sub> düşürülmesi ve çevreye etkinin azaltılması konularının hakkıyla yerine getirilmesinde zaman kaybedilmemesi gerekmektedir.

## REFERANSLAR

- [1] Erten, D., Henderson, K., Kobaş, B., "Uluslararası Yeşil Bina Sertifikalarına Bir Bakış: Türkiye için bir Yeşil Bina Sertifikası Oluşturmak için Yol Haritası", Proceedings of Fifth International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-V) "Collaboration and Integration in Engineering, Management and Technology" May 20-22, 2009, İstanbul, Turkey
- [2] Fowler K.M. and Rauch E. M., Sustainable Building Rating Systems: Summary, Pacific Northwest National Laboratory, July 2006
- [3] Erten Duygu, "Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri: Karşılaştırmalı olarak LEED ve BREEAM", Uluslararası Sürdürülebilir Yapılar Sempozyumu (ISBS), 26 – 28 Mayıs 2010, Ankara, Türkiye
- [4] Ceylan Kağan, BREEAM ve LEED: Enerji Tasarrufunda Hangi Yeşil Bina Standardı Daha Etkin?, Ernst & Young, 2009, Rusya
- [5] [www.cci-promotor.de/content/webdoc1433/artikel.php5](http://www.cci-promotor.de/content/webdoc1433/artikel.php5)
- [6] [www.bre.org](http://www.bre.org)
- [7] [www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)
- [8] [www.dgnb.de/en](http://www.dgnb.de/en)

## ÖZGEÇMİŞ

### Duygu ERTEN

Duygu Erten, 1988’de Boğaziçi Üniversitesi İnşaat Mühendisliğinden mezun olup doktorasını İnşaat ve Çevre alanında yapmıştır. 1999–2002 yılları arasında USC (Güney Kaliforniya Üniversitesi) İnşaat Fakültesinde, 2006–2010 yılları arasında Koç ve Sabancı Üniversitelerinde, part-time öğretim üyesi olarak görev yaptı. 2007 yılından beri eş-kurucusu olduğu ÇEDBİK’de (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği) Uluslar arası İlişkiler ve Sertifikalardan sorumlu Başkan Yardımcısıdır. Erten, 17 sene çalıştığı ABD’de LEED Program yöneticisi olarak LEED Platin alan “Audubon Merkezi” ve LEED ve BREEAM sertifikasını birlikte alan ilk proje olan, “LA City College” LEED ve İşletmeye Alma Program Yöneticiliğini yapmıştır. UNEP “Yeşil Binalar” Raporunun yazarlarından olup, 2008–2009 yıllarında “Clinton İklim Girişimi” Projesinin İstanbul direktörlüğünü yaparak Belediye Binalarının enerji verimli olmaları ve Bayındırlık Bakanlığı “Enerji ve Sürdürülebilirlik Şurası Komite 6” üyeliği ve LEED-International Komitesi üyeliği yaparak kamu stratejilerinin yeşil binaları kapsamalarına destek vermiştir. Halen Türkiye’nin kendi sistemini oluşturmasına destek verecek vaka analizleri üzerinde çalışmaktadır.

### Yenal GÜLLER

Yenal Güller, 1999’da İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği bölümünden mezun olduktan sonra çeşitli firmalarda uluslararası ticaret konularında çalışmıştır. 2009 yılında BREEAM üzerine aldığı eğitimin ardından BREEAM değerlendiricisi olmuştur. 2010 yılından beri Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği’nde (ÇEDBİK) projeler koordinatörü olarak çalışmaktadır.

### Aslı FIRAT

Aslı Fırat, 2001 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği bölümünden mezun olduktan sonra yüksek lisansını Stuttgart Üniversitesi WASTE (Hava kalitesi kontrolü, katı atık ve atık su proses mühendisliği) bölümünde tamamladı. Bu süreç zarfında Stuttgart’ta uluslararası projelerde çalıştı ve Türkiye’ye döndükten sonra 2008–2010 yılları arasında Ar-Ge mühendisi olarak görev yaptı. 2010 yılından beri Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği’nde uzman olarak çalışmakta olup 2011’de BREEAM Değerlendiricisi olmuştur. ÇEDBİK Sertifika Komitesi’nin yürüttüğü BREEAM adaptasyonunda görev almaktadır.