



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİYLE SERTİFİKALANDIRILMIŞ SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPILARDA CAM CEPHELERİN İRDELENMESİ

**MÜJDE ALTIN
AHMET VEFA ORHON
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**

YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİYLE SERTİFİKALANDIRILMIŞ SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPILARDA CAM CEPHELERİN İRDELENMESİ

Müjde ALTIN
Ahmet Vefa ORHON

ÖZET

Sürdürülebilir mimarlık, günümüzün en çok tartışılan konularından birisidir. Bir yapının ne kadar sürdürülebilir olduğunun ölçüsü ise, yeşil bina değerlendirme sistemleri diye anılan sertifika sistemleri ile bir anlamda ölçülmekte, dünya üzerinde binalar bu sistemlerle ne kadar sürdürülebilir oldukları konusunda sınıflandırılmaktadırlar. Geniş cam cephe yüzeyleri, pasif mimari tasarımda binanın kışın ısıtma yüklerini azaltmak için tercih edilmektedir. Ancak yaz klimasında ise bu geniş cam cephelerin binanın soğutma yüküne oldukça fazla katkısı olmaktadır. Bu nedenle pasif tasarımda U değeri düşük cam/pencere kullanımı tercih edilmektedir. Ancak ne kadar dikkat edilse de cam malzemenin cephede kullanımının çok verimli olmadığı, binanın enerji performansına olumsuz yönde etkileri olduğu konusunda yaygın bir kanı vardır. Günümüzde bu kanıyı çürüten örnek binalar mevcut olup bunların bir kısmı ise günümüzde tüm dünyada yaygın olarak kullanılan yeşil bina değerlendirme sistemleri denilen sertifika sistemleriyle sertifikalandırılmış durumdadır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, dünya üzerinde yeşil bina değerlendirme sistemleri ile sertifikalandırılmış cam cepheye sahip binaların irdelenmesi ve cam cepheye sahip binaların enerji verimli olabileceğinin ortaya konmasıdır. Bunun için öncelikle yapı malzemesi olarak camın cephede kullanımı anlatılmış, yeşil bina değerlendirme sistemleri hakkında bilgiler verilmiş ve bu sistemlerle sertifikalandırılmış örnek binalar enerji performansı açısından irdelenmiştir. Son olarak da elde edilen veriler yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir mimarlık, Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri, Pasif tasarım, Enerji performansı, Cam cephe.

ABSTRACT

Sustainable architecture is one of the subjects mostly discussed nowadays. How much a building is sustainable is determined by the use of systems known as Green Building Rating Systems (GBRS) and buildings all around the world are classified by these systems according to the rate of their sustainability. Wide glass facades are used in passive solar architecture in order to minimize the heating load of buildings. But this results in increase in the summer cooling loads. Therefore, special glass with low U value is used in such buildings to overcome this issue. However, it is believed that glass facades decrease the energy efficiency of buildings and that they are not good for the building performance. Today, there are buildings that ruin this impression and some of them are certified by GBRS. Therefore the aim of this study is to examine buildings with wide glass facades and certified by GBRS and to put forward that buildings with glass facades can be energy efficient. For this reason, use of glass as a construction material is explained, GBRS are described and case studies are examined from the viewpoint of energy performance. In the end, the results are concluded.

Key Words: Sustainable architecture, Green Building Rating Systems, Passive design, Energy performance, glass facade.

1. GİRİŞ

Günümüzde çevre ve çevre kirliliği konusu çok tartışılmakta, bu konuda çok sayıda çalışmalar yapılmaktadır. Çevreye verilen zararın azaltılması konusunda ise sürdürülebilir mimarlık tartışmaları devam etmektedir. Sürdürülebilir mimarlık, günümüzün en çok tartışılan konularından birisi olup binaların çevreye verdiği zararın azaltılması, kullanıcılara daha konforlu iç mekanlar sağlanması konuları ile ilgilenir. Bir yapının ne kadar sürdürülebilir olduğunun ölçüsü ise, yeşil bina değerlendirme sistemleri diye anılan sertifika sistemleri ile bir anlamda ölçülmekte, dünya üzerinde binalar bu sistemlerle ne kadar sürdürülebilir oldukları konusunda sınıflandırılmaktadırlar.

Çevreye verilen zarar genellikle malzeme, enerji ve su kullanımı miktarı, çevreye salınan CO₂ gibi sera gazlarının salım miktarları ile ölçülmekte, geri kazanım, atık dönüşümü, geri dönüşümlü malzeme kullanımı, enerji verimliliği gibi çözümlerle azaltılmaya çalışılmaktadır. Bu konular içerisinde en çok yer alan madde enerjidir. Enerji ile ilgili hemen her ülkenin yönetmeliklerinin, standartlarının olması, tasarruf planları yapılması, bunun için teşvik programlarının geliştirilerek kullanılması, bunun en önemli kanıtlarıdır.

UK Energy Trust'a göre konut binalarında ısı kayıplarının %33'ü binanın duvarlarından, %26'sı çatıdan, %8'i ise zeminden olmaktadır [1]. Dolayısıyla, duvarların daha ince olup daha yüksek U değerine sahip geniş cam yüzeyler ile oluşturulması, durumu daha da kötüleştirmekte, binanın cephesinden olan enerji kaybını arttırmakta, cam cepheler, binalarda enerji kaybının en çok olduğu yüzeyler ve yapı elemanları olmaktadır. Geniş cam cephe yüzeyleri, pasif mimari tasarımda binanın kışın ısıtma yüklerini azaltmak için tercih edilmektedir. Ancak yaz klimasında ise bu geniş cam cephelerin binanın soğutma yüküne oldukça fazla katkısı olmaktadır. Bu nedenle pasif tasarımda U değeri düşük cam kullanımı tercih edilmektedir. Ancak ne kadar dikkat edilse de cam malzemenin cephede kullanımının çok verimli olmadığı, binanın enerji performansına olumsuz yönde etkileri olduğu konusunda yaygın bir kanı vardır. Günümüzde bu kanıyı çürüten örnek binalar mevcut olup bunların bir kısmı ise günümüzde tüm dünyada yaygın olarak kullanılan yeşil bina değerlendirme sistemleri denilen sertifika sistemleriyle sertifikalandırılmış durumdadır. Bu nedenle bu çalışmada, dünya üzerinde yeşil bina değerlendirme sistemleri ile sertifikalandırılmış cam cepheye sahip binalar irdelenmiş, bunun için öncelikle cam malzemenin özellikleri ve cephede kullanımı anlatılmış, yeşil bina değerlendirme sistemleri hakkında bilgiler verilerek bu sistemlerle sertifikalandırılmış örnek binalar enerji performansı açısından irdelenmiştir.

2. YAPI MALZEMESİ OLARAK CAM VE CEPHELERDE KULLANIMI

Cam malzeme, binaların iç mekanlarına gün ışığının alınmasını sağlaması açısından mimaride önemli bir yere sahiptir. Ancak endüstri devrimiyle birlikte teknolojinin de ilerlemesiyle geniş cam yüzeyli binalar inşa edilebilmeye ve bu binaların iç mekanlarında konfor koşulları da fosil kaynaklı yakıtlarla karşılanmaya başlandı. Bu durum, hem binanın enerji ihtiyacını ve tüketimini aşırı arttırırken hem de bu artan ihtiyacın fosil kaynaklı yakıtlar tüketilerek karşılanması nedeniyle çevreye de zarar veriyordu. Bunun sonucu olarak ilk olarak 1970'lerdeki enerji krizleriyle, enerji kaynaklarının bu kadar aşırı miktarda tüketilmesinin doğru bir davranış olmadığı, daha sonraları ise, kendini göstermeye başlayan küresel ısınma ile bu durumun çevreye de çok zarar verdiği anlaşılmaya başlandı. Bunun önüne geçilmek üzere hem yeni ve tükenmeyecek enerji kaynağı arayışına girildi, böylelikle yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmaya başlandı, hem de cam teknolojisi geliştirilerek, cam cephelerden olan enerji kaybını minimuma indirecek çözümler üretilmeye başlandı. Böylelikle günümüzde tamamen camla kaplanan ancak enerji tüketimi aşırı olmayan binalar üretilebilmeye başlandı. Çalışmada ele alınan binaların geniş cam yüzeylerinde bu tür özellikli camların kullanımı ile enerji kaybı minimuma indirilmiştir.

3. YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ

Sürdürülebilirliğin tartışılmaya başlandığı 1970'lerden itibaren, sürdürülebilir mimarlık konusunun gündeme gelmesiyle, genelde yapılı çevrenin, özelde de binaların ne kadar sürdürülebilir olduğunun belirlenmesi önem kazanmıştır. Bu amaçla geliştirilen birçok yöntem mevcuttur. Bu yöntemler, farklı ülkelerde, farklı kuruluşlar tarafından geliştirilseler de incelendiğinde hepsinin amacının aslında çevreye verilen zararın azaltılması ve mekan içinde insan konforunun artırılması olduğu görülmektedir. Binaların çevresel etkilerinin ölçülmesi için geliştirilen bu yöntemler içerisinde, tüm binayı dikkate alan sistemler, genel olarak “Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri (YBDS)” olarak adlandırılmaktadır. Bazı çalışmalarda bu yöntemler “Bina Çevresel Değerlendirme Sistemleri” olarak adlandırılrsa da önceki ismin daha çok tercih edildiği görülmektedir.

YBDS, binaları bir bütün olarak ele alarak geniş kapsamda değerlendirmesi, kriterlerinin olması ve bu nedenle kullanımının kolay olması, sonuçlarının kolay anlaşılabilir olması gibi nedenlerle günümüzde daha çok tercih edilen ve medyada da daha çok duyduğumuz sistemler olmuşlardır.[2] Bu sistemlerden ilk olarak oluşturulan İngiltere’de Bina Araştırma Kurumu (BRE) tarafından geliştirilerek 1990 yılında uygulamaya konulan BREEAM (Bina Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Sistemi)’dir. Bunu 1998’de Amerikan Yeşil Bina Konseyi’nin (USGBC) geliştirerek uygulamaya koyduğu LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) izlemiştir. Daha sonra çok sayıda değerlendirme sistemi geliştirilmiş ve günümüzde kullanılmaktadır. Bunlar içerisinde Dünya Yeşil Bina Konseyi (WGBC) üyesi ülkelerin de en çok kabul ettiği, uluslararası olarak da en çok kabul görüp uygulananları, BREEAM(İngiltere), LEED(ABD), CASBEE(Japonya), Green Star(Avustralya) ve SB Tool(Uluslararası)’dur. Ancak BREEAM’in, ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metodlarının ilki olarak kendinden sonraki yöntemlerin çoğunun kökeni olduğu bilinmektedir.[3]

Bunlar ve diğerlerinde de kriterler farklı olsa da, hemen hepsinde ortak olan bazı özellikler vardır. Örnek olarak BREEAM ile LEED arasındaki ortak kriterleri sayacak olursak şöyle sıralanabilir:

- İnşaat alanı ve kaynak verimliliği,
- Enerji verimliliği,
- Su verimliliği,
- Malzeme verimliliği,
- İç mekan hava kalitesi ve insan sağlığı,
- Atık yönetimi.

Görüldüğü gibi YBDS, çevreye verilen zararın azaltılması ve mekan içinde insan konforunun artırılması için binaları değerlendiren ve derecelendiren sertifika sistemleridir. Bu çalışmada, en köklü değerlendirme sistemleri olmaları ve dünya üzerinde en çok uygulanan, tercih edilen değerlendirme sistemleri olan BREEAM ve LEED ile sertifikalandırılmış binalar örnek olarak seçilmiş ve irdelenmiştir.

4. ÖRNEKLER

Bu bölümde, YBDS ile sertifikalandırılmış cam cepheli bina örnekleri irdelenmiştir. Bu kapsamda dört adet bina örneği seçilmiştir; bunların ikisi yurtdışından ve aldığı sertifikanın en yüksek derecesini almış binalar olup diğer ikisi ise Türkiye’den bu iki sertifika sistemiyle sertifikalandırılmış binalardır.

4.1. Brent Toplum Merkezi (Brent Civic Centre), Londra, İngiltere – BREEAM Outstanding



Şekil 1. ve Şekil 2. Brent Toplum Merkezinin görünüşü[4]

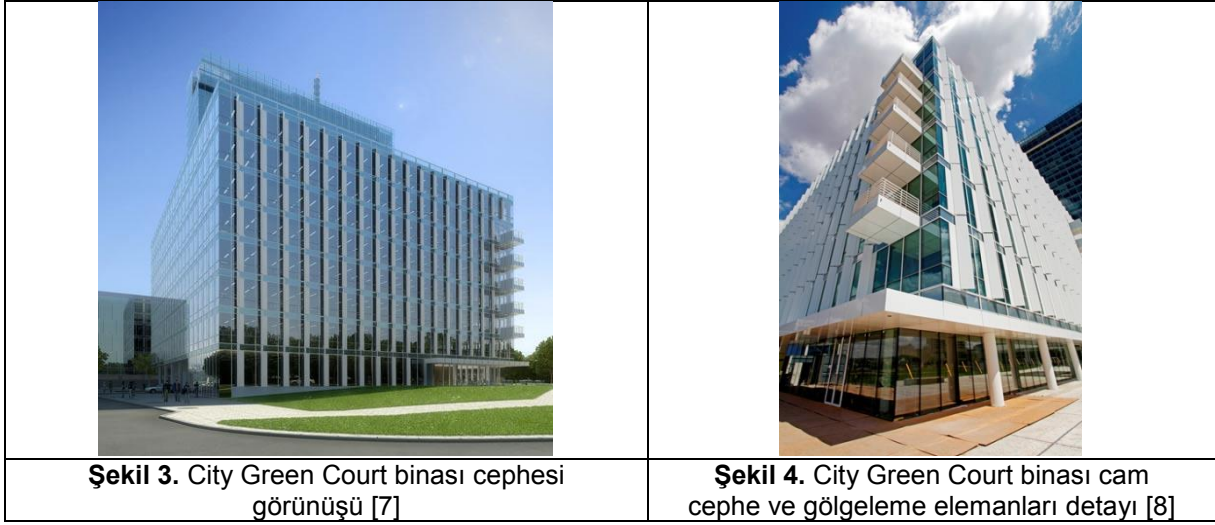
Tablo 1. Yapının Künyesi:

Yapının Adı	Brent Toplum Merkezi (Brent Civic Centre)
Yapının Yeri	Londra
Yapının Fonksiyonu	Karma kullanım, kamu binası
Mimarı	Hopkins Architects
Toplam Alan	40,000 m ²
Kullanılan Değerlendirme Metodu	BREEAM
Kullanılan Değerlendirme Şeması	-
Sertifika Düzeyi	Outstanding
Sertifika Tarihi	2013
Binada Kullanılan Sürdürülebilir Sistemler	Gölgeleme, doğal havalandırma, yüksek performanslı cephe, atık yağ kullanan CCHP (combined cooling, heating and power)
Karbon emisyonu azaltma miktarı	%33 [5]

Londra'nın Brent ilçesinin yönetim merkezi olarak tasarlanmıştır. Wembley Stadyumu'na ve Wembley Arenası'na komşu olan yapı, BREEAM sisteminde, binanın kategorisinde en yüksek sertifika derecesi olan "Outstanding" derecesini alan ilk yapıdır. Brent Konseyi'nin toplum merkezi olarak Hopkins Architects tarafından tasarlanmıştır.

Bina, yönetim binasının yanı sıra "Toplum Merkezi" tanımına uyacak şekilde, tiyatro salonu, konser salonu ve büyük düğün resepsiyonlarının verilebileceği bir salon olarak kullanılacak çok amaçlı bir salon ve bir kütüphane de içermektedir. Ofis kanatları ise cam cepheli olup ileride fonksiyondan kaynaklı olarak gerekli olabilecek değişikliklere uyum gösterebilmesi için esnek ve açık planlı olarak tasarlanmıştır. Binada ayrıca perakende satış birimleri ve bir bahçe de yer almaktadır.

Mimarları, binanın %33 karbon salımını azaltma oranıyla İngiltere'deki tamamlanmış en sürdürülebilir yerel yönetim binası olacağını öne sürmektedirler.[5] Bina ayrıca BREEAM 2015 ödülüne aday gösterilmiştir. Sonuçlar 3 Mart 2015'te yapılacak törenle ilan edilecektir.[6]

4.2. Şehir Yeşil Sarayı (City Green Court), Prag, Çek Cumhuriyeti - LEED Platinum**Tablo 2.** Yapının Künyesi:

Yapının Adı	Şehir Yeşil Sarayı (City Green Court)
Yapının Yeri	Prag, Çek Cumhuriyeti
Yapının Fonksiyonu	Ofis binası
Mimarı	Richard Meier & Partners Architects
Toplam Kapalı Alan	16.300 m ² [9]
Kullanılan Değerlendirme Metodu	LEED
Kullanılan Değerlendirme Şeması	LEED BD+C: Core&Shell v3 - LEED 2009
Sertifika Düzeyi	Platinum
Sertifika Tarihi	Kasım 2012
Binada Kullanılan Sürdürülebilir Sistemler	Yaz döneminde atriumun doğal havalandırılması, son teknoloji ürünü mekanik sistemler, yeşil çatı, iç hava kalitesi kontrolü, yerel ve geri dönüşümlü malzeme kullanımı.
Gömülü Karbon Emisyonu	11.034 ton CO ₂ (Bunun %93,8'inden yapı malzemeleri, %6,2'sinden inşaat süreci aktiviteleri ve ulaşım sorumludur.) [9]

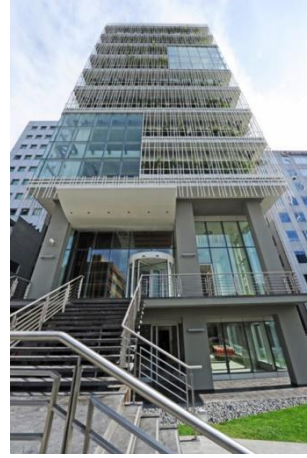
City Green Court Binası, enerji tüketimini keskin bir şekilde azaltarak LEED Platinum sertifikası almış, enerji tüketiminin azaltılması ise enerji korunumu için kullanılan stratejiler ve çevre dostu malzeme kullanımı ile başarılmıştır. Bina, Çek Cumhuriyeti'nde LEED Platinum sertifikası alan ilk binadır. [8] Bina, LEED Sertifika sistemine göre toplam maksimum 110 puan üzerinden 83 puan almıştır.[10]

Giydirme cepheye göre tasarlanmış ve güneşe göre hareket eden düşey gölgeleme elemanları, güney ve batı cephelerinde, cam cephenin önünde yer almakta ve güneş kazançlarını azaltarak binanın iç mekan konforunu arttırmakta, böylelikle termal konfor koşullarını sağlamak için mekanik sistemlerde kullanılacak enerji ihtiyacını azaltmaktadır. Binanın enerji tüketimi 79 kWh/m² olup bu değer Çek Cumhuriyeti standartlarının talebi olan maksimum 179 kWh/m² değerinden %56 daha azdır [9].

4.3. Tekfen Oz Levent Ofis Binası



Şekil 5. TEKFEN OZ Levent Ofis Binası görünümü [11]



Şekil 6. TEKFEN OZ Levent Ofis Binası girişten görünümü [12]

Tablo 3. Yapının Künyesi:

Yapının Adı	Tekfen OZ Levent Ofis
Yapının Yeri	İstanbul
Mimarı	Mimar Juan Pablo Molestina (M.Arch., BDA) & Swanke Hayden Connell Architects (SHCA)
Yapının Fonksiyonu	Ofis Binası/Ticari Bina
Toplam Alan	15.900 m ²
Kullanılan Değerlendirme Metodu	LEED
Kullanılan Değerlendirme Seması	Bina Çekirdeği ve Kabuğu (Core&Shell)
Sertifika Düzeyi	Gold
Sertifika Tarihi	Nisan 2011
Binada Kullanılan Sürdürülebilir Sistemler	Uluslararası standartların üzerinde yalıtım, iklimlendirme sistemleri, yerel ve geri dönüşümlü malzeme kullanımı.

Bina, Türkiye'nin LEED sertifikalı ilk ticari binasıdır. Bina kabuğunda uluslararası standartların üzerinde bir yalıtım sağlanmıştır.[3]

Binanın, enerji modellemesi ve simülasyonu yapılmış olup buna göre ASHRAE standartlarındaki binalara oranla % 34 daha enerji verimli olacağı öngörülmüştür [13]. Binada iklimlendirme sistemlerinin tasarımında uluslararası standartlar (ASHRAE 55) dikkate alınmış olup termal konfor en uygun şekilde sağlanmaya çalışılmıştır.

Bina, LEED Sertifika sistemine göre toplam 62 puan üzerinden 40 puan almıştır.[14] Binanın, enerji maliyetleri bakımından da oldukça ekonomik bir bina olup benzerlerine göre %30 civarında tasarruflu bir bina olacağı öngörülmüştür [15].

Cam cephelerin önünde kullanılan yeşil bitkiler ise gölgeleme elemanı olarak yazın binanın soğutma yüklerini azaltmaktadır. Binada kullanılan bu bitkilerden oluşan kabuk, cephelere göre yoğunluğu ve boyutları değişen bir kabuk alt elemanı olarak tasarlanmıştır; güney ve batı cephelerinde yoğunluğu ve yüksekliği artırılarak gölgeleme sağlanmıştır. Böylelikle yüksek maliyetli ve ithal bir cam yerine, yerel ve doğal kaplamalı bir cam kullanılabilmiş, camın maliyetinden de tasarruf sağlanabilmektedir. [16]

4.3. Toyota Plaza Onatça Binası, Adana



Şekil 7. ve Şekil 8. Toyota Plaza Onatça Binasının dış görünüşleri [17]

Tablo 4. Yapının Künyesi:

Yapının Adı	Toyota Plaza Onatça
Yapının Yeri	Adana
Mimarı	Kamuran Pekçetin
Yapının Fonksiyonu	Endüstriyel Yapı
Toplam Kapalı Alan	7.000 m ²
Kullanılan Değerlendirme Metodu	BREEAM
Kullanılan Değerlendirme Seması	Ticari Yapılar
Sertifika Düzeyi	Very Good (Tasarım Sertifikası)
Sertifika Tarihi	1 Mart 2011
Binada Kullanılan Sürdürülebilir Sistemler	Yönlenme ve özellikli cam seçimi, verimli mekanik ve elektrik sistemlerin kullanımı, güneş kolektörleri ile sıcak su üretimi, fotovoltaik panel ile elektrik üretimi, geri dönüşümlü ve yerel malzeme kullanımı.

Türkiye’de ilk BREEAM İnşaat Sonrası Sertifikalı projesi olup aynı zamanda ilk A sınıfı enerji kimlik belgesini alan yapı olup %55,21’lik skoruyla BREEAM Very Good sertifikası almıştır[18].

Projede, batı ve güney cephelerindeki pencere boyutları küçültülmüştür. Doğal aydınlatma için camlı bölmeler ve ışıklık tasarlanmış, dış cephe camları güneş kırıcı özellikli (low-e), argon dolgulu ve renkli olarak seçilmiş, böylelikle ısı geçirgenliği ve dolayısıyla binanın enerji ihtiyacı azaltılmıştır. Böylelikle yaz mevsiminde soğutma yükleri miktarı oldukça düşürülmüştür. [3]

Binanın elektrik ve mekanik sistemleri enerji verimli olacak şekilde seçilmiştir. Binada hem elektrik üreten fotovoltaik paneller, hem de sıcak su üreten güneş kolektörleri kullanılmış olup bu iki sistem birlikte binanın enerji ihtiyacının %20’sini üretmekte, yıllık CO₂ salımını 21 ton azaltmaktadır[18].

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

İncelenen örneklerin hepsinde geniş cam cepheler mevcuttur. Ancak buna rağmen hepsi YBDS tarafından sertifikalandırılmış binalardır. Üstelik yurtdışı örnekleri, bu sertifika sistemlerinin en yüksek derecesini alabilmiştir. Buradan da görüldüğü gibi cam cepheler, binanın enerji ihtiyacının yüksek olmasını gerektirmiyor. Gelişen teknoloji yardımıyla üretilen ısıl iletkenliği düşük camların, uygun yönlenmenin ve gölgeleme elemanlarının kullanımı ile enerji etkin binalar tasarlamak ve inşa etmek mümkündür.

YBDS aslında binaların ne kadar yeşil değil, ne kadar sürdürülebilir olduğunu ölçen sistemlerdir. Çünkü değerlendirme kriterlerine bakıldığında, sürdürülebilirliğin sadece çevre ayağını değil, ekonomi ve sosyal ayaklarını da içermektedir. Çevreye verilen zararın azaltılması dışında binanın ekonomik olması, insan sağlığını, konforunu sağlaması ve sosyal anlamda ihtiyaçlara cevap veren binalar



olmasını da gözetiyor. Böylelikle sadece yeşil değil, sürdürülebilir binaları değerlendiriyor. Dolayısıyla belki de bu değerlendirme sistemlerine Sürdürülebilir Bina Değerlendirme Sistemleri denmesi daha uygun olacaktır. Aslında isimden de önemlisi, bu sistemlerin yaptığı iş olup içerisinde daha konforlu ve daha sağlıklı bir yaşam sürdürebilmemizi sağlayacak binalar ve yaşam alanları üretilmesini sağlamaktadırlar. Tamamen şeffaf bir bina tasarlasak bile. Dolayısıyla ülkemiz için, yurtdışına bu konuda da bağımlı olmamak adına, gerek enerji ihtiyacının azaltılması, gerekse konforlu-sağlıklı binalar üretilmesi için bir Sürdürülebilir/Yeşil Bina Değerlendirme Sistemi'ne ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- [1] GÖNÜLOL, O. "1980-2008 Yılları Arasında Türkiye'de İnşa Edilen Çok Katlı Konut Binalarının Enerji Etkin Hale Getirilmesi İçin Kullanılabilecek İyileştirme Yaklaşımlarının İncelenmesi: İzmir İçin Bir Uygulama Önerisi", Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Yapı Bilgisi Programı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kasım 2014.
- [2] SEV, A. ve CANBAY, N., "Dünya Genelinde Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri", YAPI Dergisi Nisan 2009 Eki Yapı'da Ekoloji, Nisan 2009, ss:42-46.
- [3] ODAMAN KAYA, H., "Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotlarından LEED ve BREEAM'in Türkiye Uygulamalarına Yönelik İrdeleme ve Öneriler", Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Yapı Bilgisi Programı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Şubat 2012.
- [4] RINALDI, M., "Brent Civic Centre by Hopkins Architects", 2013 <http://aasarchitecture.com/2013/06/brent-civic-centre-by-hopkins-architects.html>, erişim:08.01.2015
- [5] Hopkins Architects, "Brent Civic Centre", <http://www.hopkins.co.uk/s/projects/5/145/>, erişim:07.01.2014
- [6] "BREEAM Awards 2015", <http://www.breeam.org/page.jsp?id=766>, erişim:09.01.2015
- [7] DeZeen Dergisi, "City Green Court by Richard Meier & Partners", <http://www.dezeen.com/2011/02/23/city-green-court-by-richard-meier-partners/>, 23.02.2011, erişim: 09.01.2015
- [8] "City Green Court Building", <http://www.pwc.com/cz/en/o-nas/zmena-sidla-city-green-court.jhtml>, erişim:09.01.2015
- [9] Skanska, 2012, "City Green Court, Czech Republic", Case Study 96, www.services.files.skanska.com/, erişim:09.01.2015
- [10] LEED Directory, "City Green Court", <http://www.usgbc.org/projects/city-green-court>, erişim:09.01.2015
- [11] TEKFEN OZ Levent Ofis Broşürü, http://www.cedbik.org/images/Icerik/LOfis_Brosur_TR.PDF, 10.01.2015
- [12] AKIN, M.O., "Yemyeşil Ofis, Levent Ofis", <http://www.architectureoflife.net/yemyesil-ofis-levent-ofis/>, 30 Haziran 2011, erişim: 10.01.2015
- [13] Altensis, "Tekfen OZ Levent Ofis Binası (İlk LEED Sertifikalı Ticari Ofis Binası)", <http://www.altensis.com/proje/tekfen-oz-levent-ofis-binası-ilk-leed-sertifikalı-ticari-ofis-binası/>, 05.01.2015
- [14] LEED Directory, "TekfenOZ Levent Office", <http://www.usgbc.org/projects/tekfenoz-levent-office>, erişim:10.01.2015
- [15] KÜPELİ, Z., "Tekfen 'Yeşil Bina'ya 150 Milyon Dolar Yatırdı", http://www.mimariplatform.com/mimari_haberler_genel-haberler-4/tekfen-%E2%80%98yeşil-bina%E2%80%99ya-150-milyon-dolar-yatirdi.html?content_id=339, 29.12.2009, erişim: 10.01.2015
- [16] ÇALIKOĞLU, A., KORTAN, A.C. ve YAZGÜL, T.D., "Levent Ofis Binası", YAPI Dergisi 353 Nisan 2011 Eki Yapı'da Ekoloji: Ekolojik Mimarlık Kapsamında Çevre Dostu Binalar, ss: 52-57.
- [17] Altensis, "Toyota Plaza Onatça Sunum", http://www.altensis.com/wp-content/uploads/2011/08/Toyota_Onatca_Sunum.pdf, erişim: 10.01.2015
- [18] Altensis, "Toyota Plaza Onatça (İlk BREEAM Post-Construction Sertifikalı Proje)", <http://www.altensis.com/proje/toyota-plaza-onatca-ilk-breeam-post-construction-sertifikalı-proje/>, erişim: 10.01.2014



ÖZGEÇMİŞ

Müjde ALTIN

1974 yılı İzmir doğumludur. 1997 yılında DEÜ Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nü bitirmiştir. Aynı üniversitenin Yapı Bilgisi Anabilim Dalı'ndan 1999 yılında Yüksek Mimar ve 2005 yılında Doktor unvanını almıştır. DEÜ Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü Yapı Bilgisi Anabilim Dalı'nda 1998-2006 yılları arasında Araştırma Görevlisi, 2006-2014 yılları arasında Yard. Doç. Dr. olarak görev yapmış, 2014 yılından itibaren de Doç. Dr. olarak görev yapmaktadır. Mimarlık Bölümü'nde verdiği lisans ve lisansüstü derslerinin yanı sıra, bazı dönemlerde İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde de lisans seviyesinde "Yapı Elemanları" dersini vermektedir. Yapı bilgisi, enerji, yenilenebilir enerji kaynakları, güneş mimarisi, sürdürülebilir mimarlık, binaların çevresel değerlendirilmesi ve yeşil bina değerlendirme sistemleri konularında çalışmaktadır.

Ahmet Vefa ORHON

1971 yılı Balıkesir doğumludur. 1992 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık bölümünden mezun olmuştur. Lisansüstü eğitimine aynı üniversitede Yapı Bilgisi anabilim dalında devam ederek 1995 yılında yüksek lisansını, 2003 yılında doktorasını tamamlamıştır. 1996 yılında DEÜ Mimarlık Fakültesi, Mimarlık bölümü Yapı Bilgisi anabilim dalında araştırma görevlisi olarak akademik hayatına başlamış, 2004 yılında Yardımcı Doçent olmuştur. Mimarlık bölümünde lisans ve lisansüstü dersleri dışında, zaman zaman inşaat mühendisliği bölümünde de lisans seviyesinde ders vermektedir. Basic programlama dillerini (VB6, VB.Net) profesyonel seviyede bilmekte ve mimarlıkta parametrik tasarıma dönük Geodel (GEOMETRY Deriving/Defining Language) isimli bir yazılım geliştirmektedir. Malzeme, sürdürülebilirlik ve parametrik tasarım konularında çalışmaktadır.

