



Makale
(Article)

YAŞAM DÖNGÜSÜ ANALİZİ UYGULAMASI: BREEAM MODELİ

Muhammet Ömer DİŞ*, Mehmet CANBAZ*

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir/TÜRKİYE
mcanbaz@ogu.edu.tr

Özet

Teknolojinin ilerlemesi ile yapılan projeler insanların barınma ve konfor beklentilerini karşılama yanı sıra binaların çevreye olan etkileri de önem kazanmıştır. Yapılan uygulamalarda yaşam döngüsü modelleri kullanılmaya başlanmış olup, kısıtlı olan kaynakları verimli bir şekilde kullanılarak gelecek nesillere aktarılabilir olması sağlanacaktır. Bu modeller yapının çevresel yönlerini farklı kriterlere göre inceleyerek yapının yaşam döngüsü üzerindeki etkilerini belirlemede kullanılır. Hammadde, üretim, lojistik, kullanım, dönüşüm kapsamında ürün veya hizmetlerin çevreye olan etkisini belirlemek için kullanılan yöntemler yaşam döngüsü analizini oluşturur. Bu çalışmanın amacı sağlıklı doğal ve yapma çevrelerin oluşturulabilmesinde, doğal kaynakların korunmasında, yapıda enerji tasarrufu sağlanması ve çevrenin sürdürülebilirliği açısından olanak sağlamaktır. Bu çalışmada bu yöntemlerden BREEAM modeli incelenmiş olup bu model dikkate alınarak bir alışveriş merkezinin, yönetim, sağlık, enerji, taşıma, su tasarrufu, yapı ürünleri, toprak kullanımı, ekoloji ve kirlilik gibi çevresel etki alanlarının puanlaması yapılmıştır. Bu puanlar belirlenen kriterlere göre irdelenmiş olup yapılan çalışmanın sonucunda uygulamaya konu olan alışveriş merkezi BREEAM modelinin en alt sınıfı olan orta sınıfta yer almıştır. Yapı ürünlerinin çevresel etkileri de göze alınarak zorunlulukların getirilmesine ve sonuç olarak yapı üretim teknolojilerinin geliştirilmesi ve değiştirilmesine yardımcı olunabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, BREEAM Modeli, Çevre Etiketli, Yapı Ürünü, Doğal Kaynaklar

ASSESSMENT OF LIFE CYCLE ANALYSIS: BREEAM MODEL

Abstract

The improvements of the technology have strong impact on the building projects. As well as meet the sheltering need, comfort expectations started to increase and the environmental impact of buildings has become more important. The building applications started to use in life cycle models, and in that way, limited resources which will be passed on to future generations, by using in an efficient manner. These models are used to determine the effects on the life cycle of the structure by examining the structure according to the environmental aspects of different criteria. Raw materials, production, logistics, usage, methods used to determine the scope of the environmental impact of the conversion products or services constitute the life cycle analysis. This study aims to create a natural and healthy environment, to protect natural resources, to provide energy savings in structures, and to allow for the sustainability of the environment. In this study, one of these methods, namely BREEAM, model is inspected and this model is applied on a shopping center based on environmental impact scoring areas such as administration, health, energy, transportation, water conservation, building materials, land use, ecology and pollution. These points have been analyzed in accordance with established criteria and the shopping center obtained pass degree which is the lowest degree for the BREEAM model. This study confirms the necessity of considering the environmental impact for construction products. As a result, it can be concluded that it assists the development and modification for production of structure technology.

Keywords: Life Cycle Assessment, BREEAM Model, Eco- Label, Building Product, Natural Resources

Bu makaleye atf yapmak için

Diş M.Ö., Canbaz M., "Yaşam Döngüsü Analizi Uygulaması: BREEAM Modeli" Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi 2015, 11(2) 1-9

How to cite this article

Diş M.Ö., Canbaz M., "Assessment Of Life Cycle Analysis: BREEAM Model" Electronic Journal of Construction Technologies, 2015, 11 (2) 1-9

1. GİRİŐ

Kısıtlı kaynakların farkındalığı ve bu kaynakların gelecek nesillere aktarılmasının öneminden dolayı gelişen teknoloji ve insanların yaşam standartlarındaki değişim ile yaşanılabılır çevreye duyarlı yapıların önemi artmaktadır. Gelişmiş ve gelişen ülkelerin günden güne önem ve özen gösterdiği bu hassas konuda ülkemizde de belli çalışmalar yapılmaktadır.

Binaların insan sağlığı ve doğal çevre üzerindeki olumsuz etkilerini minimize edecek şekilde tasarlanan yeşil ve sürdürülebilir yapılar, enerji ve kısıtlı diğer kaynakların etkin kullanımını hedefleyen ve çevresel bozulmaların önüne geçmeyi amaç edinmiştir [1]. Bu doğrultuda projelerin yaşam döngülerine etkileri belirli modeller doğrultusunda incelemek mümkündür. Bu çalışmada, yaşam döngüsü analizi çerçevesinde yapılan çevre ve yeşil bina adına geliştirilen BREEAM modeli irdelenmiş olup, bu model bir alış veriő merkezi üzerinde uygulanmıştır.

2. BREAM MODELİ

İngiltere imar yasalarına göre oluşturulan ilk yeşil bina değerlendirme sistemi BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) 1990 yılında BRE (Building Research Establishment) tarafından ortaya çıkmıştır [2]. Çevresel değerlendirme metodu olan BREEAM binaların yaşam döngüsü boyunca çevresel performansını ve çevre etkilerini değerlendirmede ve ölçümlemede kullanılmaktadır[3]. Bu metot sürdürülebilir ve çevreye uyumlu binaların tasarlamalarına, inşa süreçlerine ve kullanımlarına teşvik etmenin yanı sıra güvenilir ve çevre etiketi olan binalar üretmeyi amaçlamaktadır. BREEAM kılavuzlarında bulunan çevresel etki alanları binaları farklı özellik açısından irdelenmekte olup şöyle sıralanmaktadır: yönetim, sağlık, enerji, ulaşım, su tasarrufu, yapı malzemeleri, arazi kullanımı, ekoloji ve kirliliktir [4].

BREEAM modeli bir binanın çevresel etkilerini değerlendirip olumsuz etkilerini minimize etmek amacıyla oluşturulan sürdürülebilir ve çevre dostu binaları (tasarım aşamasında ve yapım sonrasında) teşvik eden bir değerlendirme metodudur [5]. Değerlendirme metodundaki yönetim kredileri şantiye yönetimi ve binanın kullanım süreci boyunca çevresel etkileri incelenmektedir. İnşaat sahasındaki kaynakların kullanımı ve enerji tüketimi irdelenmekte, yaşam döngüsü maliyet analizi yapılmakta ve kapsamlı yönetim politikaları oluşturulmaktadır (Tablo 1). Havalandırmalar, güneş ışığından faydalınım, aydınlatma, ısıtma ve soğutma, binanın işletme ve kullanım aşamalarında oluşabilecek hastalık risklerini azaltacak şekilde dizayn gibi insan sağlığı ve kullanıcıların konforunu artıracak kriterler sağlık başlığı altında toplanmıştır (Tablo 2). Enerji kayıplarını azaltmak, enerji tüketimini minimize etmek ve binanın enerji etkin kullanımını amaçlayan kriterler enerji konusu altında toplanmış (Tablo 3), bisiklet kullanımına ve toplu taşıma araçlarının kullanımına teşvik edilen başlıklar ise ulaşım kriterlerinde irdelenmiştir (Tablo 4). Yağmur sularının ve gri suların peyzajda kullanımı teşvik edilerek su tasarrufu sağlanmasına teşvik edilmekte ve suyun yerinde arıtılarak tekrar kullanımı özendirilmektedir (Tablo 5). İnşa süresince kullanılan ve çevresel etkileri en az olan yapı malzemeleri kullanımı, mevcut bina cephesinin ve taşıyıcı sistemlerinin yeniden kullanılması gibi konular yapı ürünleri çevresel etki alanı başlığı altında incelenmektedir (Tablo 6). Biyoçeşitliliği korumak, hiç inşaat yapılmamış toprakların muhafazası ve binanın çevresel bitki örtüsüne etkilerini en aza indirmek hedeflenmiş ve bu kriterler toprak kullanımı (Tablo 7) ve ekoloji (Tablo 8) başlıklarında irdelenmiştir. Toprak ve su kaynaklarının kirliliğini önlemeyi amaçlayan, küresel ısınmayı ve gürültü kirliliğini önleyecek tasarımları hedefleyen, yapılarda yalıtım malzemelerinin kullanımını ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı teşvik eden konular kirlilik kredilendirme başlığında (Tablo 9) toplanmıştır [6]. BREEAM modeline göre değerlendirme sonucunda yapının aldığı çevre etki alanındaki kredi sonuçları orta, iyi, çok iyi, mükemmel olarak sınıflandırılmıştır.

3. YÖNTEM VE DEĞERLENDİRME

BREEAM metodundaki çevresel etki değerlendirmelerine göre alışveriş merkezi incelenmiştir. Bu modelle alışveriş merkezinin çevresel performansı; yönetim, sağlık, enerji kullanımı, su tasarrufu, yapı ürünleri, toprak kullanımı, ekoloji ve kirlilik başlıkları altında incelenmiştir.

Alışveriş merkezi yönetim başlığı altındaki sorulardan toplamda 76/160 puan almıştır. Yönetim kurulunda gerekli personel çalışmakta olup kurulmuş bir tasarım ekibi bulunmadığından 8 puan almıştır. Yapı inşaat sonrasında gerekli hizmeti büyük ölçüde yerine getirdiğinden dolayı 14 puan almıştır. Yapı kullanıcılara uygun olup çoğu kullanıcının isteğini karşıladığından 12 puan almıştır. Yönetim, rehber olarak hizmetlerini gerçekleştirmekte olduğundan 12 puan almaktadır. Gerekli bazı sistemler mevcut olsa dahi CO₂ emisyon ve salınımlarına dikkat edilmemektedir ve yapıda atıklar izlenilmemektedir, bu başlıklılar altında toplamda 8 puan alınmıştır. Yapıda geri dönüşüm kağıt, plastik, cam ve pilde mevcut olup hava kirliliğini önleyen herhangi bir sistem olmadığından 4 puan almıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Yönetime göre BREEAM modelinin uygulanması

Çevresel Etki Alanı	Kredi Açıklamaları	Kredi Puanı	Aldığı Puan
Yönetim	Bir tasarım ekibi üyesi, müşteri adına hizmetleri izlemek için görevlendirildiğinde	16	8
	Yapının kullanımının ilk yılında hizmetler yerine getirildiğinde	16	14
	BSRIA/CIBSE' ye göre; ön hizmetler, hizmetler ve niteliğin, yüklenici ve tüm yapı kullanıcılarına uygun olduğu görüldüğünde	16	12
	Teknik olmayan yapı yönetimi ile ilgili bir basit, rehber bilgi görüşü olduğunda	16	12
	Proje; ya 'the Considerate Constructors' tasarısına ya da bağımsız bir alternatif değerlendirme tasarısına ve sorumlu kuruluşun oluşturduğu sertifikasyon tasarısına aşağıdaki standartlarda uyulduğunda; Endüstri standardından daha iyi	16	0
	En iyi uygulama	32	
	Yapımcı tarafından istenen sorumlu bir kuruluş tarafından yapım etkilerinin izlendiği ve rapor tutulduğu aylık bir sistem kurulması: Yapım alanında enerji kullanımı ile ortaya çıkan enerji tüketimi ya da karbondioksit emisyonları	8	4
	Yapımcı tarafından istenen sorumlu bir kuruluş tarafından yapım etkilerinin izlendiği ve rapor tutulduğu aylık bir sistem kurulması: Taşıma ya da yapımda ortaya çıkan benzin tüketimi ve karbondioksit emisyonları	8	2
	Yapım atıkları yapım alanında izlendiğinde	8	2
	Yapım atıkları sınıflandığında ve geri dönüştürüldüğünde	8	0
	Yapımdan kaynaklanan hava kirliliği riskini en aza indirecek en iyi uygulama oluşturulduğunda	8	4
	Zemin ve yeraltı su kaynakları kirliliği riskini en aza indirecek en iyi uygulama oluşturulduğunda	8	0
Yapımda; sürdürülebilir üretimli kaynaktan ya da geri dönüştürülebilir/ geri kullanılabilir ahşap kullanıldığında	16	0	

Sağlık sorularında 66/150 kredi alınmış olup gerekli soğutma yapıları, bakımları ve temizlikleri periyodik olarak yapılmaktadır. Alışveriş merkezlerinin genelinde olduğu gibi pencere alanları az tutulmakta fakat kirli havanın içeri girmesini engelleyici havalandırma sistemleri mevcut bulunmaktadır. Ofis aydınlatmaları belirli sıklıklarla değiştirilmekte aydınlatma düzeyi yeterli seviyede tutulmaktadır. Tasarım aşamasında ısıl konfor gerekli miktarda düşünülmüş olup gürültü düzeyi standart AVM' lere yakındır (Tablo 2).

Enerji sorularından 35/136 taşımadan ise 74/104 kredi almıştır. Havalandırma sistemlerinin yönetildiği bir oda mevcut olup sistemler bilgisayar yardımıyla gözetilmektedir. Ana aydınlatmalar ortak kullanılmakta ve elektrik sayaçları mevcuttur. CO2 emisyon oranı ise 120kg/ CO₂/ m²/yıl' ın altındadır (Tablo 3). Yapı şehir merkezine yakın olması taşıma adına alışveriş merkezine büyük puan kazandırmıştır. Bina ulaşımında tramvay, otobüs ve taksi yardımıyla hizmet verilmeyle birlikte bisiklet kullanımı yaygın değildir (Tablo 4).

Tablo 2. Sağlığa göre BREEAM modelinin uygulanması

Çevresel Etki Alanı	Kredi Açıklamaları	Kredi Puanı	Aldığı Puan
Sağlık	Soğutma kuleleri; temizlik, bakım için kolay ulaşılabilen bir konumda tasarlandığında	10	8
	DHW sistemleri tasarlandığında ya da lejyoner hastalığı riskini en aza indirecek kararlar alındığında	10	0
	Ofis alanlarında dış cephedeki açılabilir pencerelerin alanı, yapının toplam alanının %5'ine eşit olduğunda	10	2
	Buharlı nemlenme oluşturulduğunda ya da nemlenme olmadığında	10	0
	Çalışma alanlarındaki hava, dış hava kirliliğinden uzak tutulduğunda	10	10
	Ya; mekanik havalandırılmalı ve klimalı yapılarda temiz hava kişi başı 12 l/s olduğunda, Ya da; doğal havalandırılmalı yapılarda açılabilir pencerelerin alanı, yapının toplam alanının %5'ine eşit olduğunda	10	6
	Net ofis kat alanının en az %80' i yeterince günışığına sahip olduğunda	10	4
	Kullanıcı; iç ve dışta stor, perde vb. kontrol sistemleri kullandığında	10	2
	Tüm genel ofis aydınlatmaları içinde balastlar sıkça düzenlendiğinde	10	5
	Aydınlatma düzeyi 350-400lüx arasında tutulduğunda ve Lighting Guide 3, 2001'e uygun olarak panjur tasarımı yapıldığında	10	6
	Ofis alanlarına bağlı sirkülasyon alanlarında; günışığı ve 4den fazla olmayan çalışma birimlerinde bölünmüş, kontrollü ışık sağlandığında	10	5
	Tüm çalışma birimleri pencere yakınında (en fazla 7m uzakta, 2 masa alanı yakınında) bir görüş alanına sahip olduğunda	10	2
	Ofis alanlarında farklı gereksinimler için ısısal düzenleme yapıldığında	10	5
	Değerlendirmeler, tasarım sürecinde ısısal konfor düzeylerinden oluştuğunda	10	6
	Yapı içindeki gürültü düzeyleri aşağıdaki gibi olduğunda; ofisler 35-40dB LAeqT tek kişilik hücresele 40-45dB LAeqT orta büyüklükte, çok kişilik açık planlı ofisler (≤ 4 çalışma birimi $\leq 40m^2$) 45-50dB LAeqT büyük, çok kişilik açık planlı ofisler (> 4 çalışma birimi $> 40m^2$)	10	5

Tablo 3. Enerjiye göre BREEAM modelinin uygulanması

Çevresel Etki Alanı	Kredi Açıklamaları	Kredi Puanı	Aldığı Puan
Enerji	Bilgisayar odası, teknik hacimler (soğutma, nemlenme vb.), ana fanlar gibi alanlar bulunduğunda ve yapını ışıklandırması, küçük güç kaynakları gibi bağımsız enerji kullanımları için elektrik sayaçları bulunduğunda	8	5
	Yapının kiralık alanları için elektrik sayaçları konulduğunda ya da yapı sadece tek kişi için kiralık olduğunda	8	6
	Yapıdaki enerji kayıpları aşağıdaki aralıklarda olduğunda;		
	70.01kWh/m ² /yıl'ın üstünde ve -70.01 kWh/m ² /yıl'ın altında	0	
	+/- 45.01kWh/m ² /yıl-70.01kWh/m ² /yıl	8	
	+/- 25.01kWh/m ² /yıl-45.01kWh/m ² /yıl	16	8
	+/- 15.01kWh/m ² /yıl-25.01kWh/m ² /yıl	24	
	+/- 5.01kWh/m ² /yıl-15.01kWh/m ² /yıl	32	
	5 kWh/m ² /yıl--5kWh/m ² /yıl	40	
	Net toplam CO ₂ emisyonları aşağıdaki aralıklarda olduğunda;		
145kg/ CO ₂ / m ² /yıl' in altında	8		
120kg/ CO ₂ / m ² /yıl' in altında	16		
95kg/ CO ₂ / m ² /yıl' in altında	24		
75kg/ CO ₂ / m ² /yıl' in altında	32		
60kg/ CO ₂ / m ² /yıl' in altında	40	16	
50kg/ CO ₂ / m ² /yıl' in altında	48		
45kg/ CO ₂ / m ² /yıl' in altında	56		
35kg/ CO ₂ / m ² /yıl' in altında	64		
20kg/ CO ₂ / m ² /yıl' in altında	72		
0kg/ CO ₂ / m ² /yıl' in altında	80		

Alışveriş merkezi su tasarrufu başlığı altında incelendiğinde 32/56 kredi, yapı ürünleri ve toprak kullanımı başlığı altında ise sırasıyla 20/98, 21/30 kredi almıştır. Su tüketimi orta seviyede olup su sayacı yedek depoda bulunmadığından toplamda 18 puan almıştır. Ana su deposu sızıntılara karşı korumalı olup tüm lavabo ve pisuarlara su ulaşmaktadır ve toplamda bu iki başlıktan 14 kredi almıştır (Tablo5). Geri dönüştürülebilir malzeme deposu mevcut olup çatı ve pencerelerden aldığı toplam puan on dördür. Zeminde karo taşları mevcut olup halı döşeme kısıtlı yerlerde kullanılmıştır (Tablo 6). Yapı geçmişte endüstriyel amaçlı kullanılmış olup gerekli önlemler alınmıştır (Tablo 7).

Yapı ekoloji başlığı altında incelendiğinde 42/126 kredi almıştır. Yapının inşa aşamasında çevreye karşı alınan önlemler doğrultusunda 6, toprağın ekolojik değerleri düşük sayılmakla birlikte bu doğrultuda ise 34 kredi almıştır. Biyolojik çeşitlilik üzerindeki uzun dönem etkilerini engellemek için önlemler alınmadığından 2 puan almıştır (Tablo 8). Alışveriş merkezi kirlilik çevresel etki alanı altında kredilendiğinde ise 51/144 puan almıştır. Soğutucular olmakla beraber herhangi bir sızıntıya karşı önlem alınmamıştır (Tablo 9).

Tablo 4. Taşımaya göre BREEAM modelinin uygulanması

Çevresel Etki Alanı	Kredi Açıklamaları	Kredi Puanı	Aldığı Puan
Taşıma	Yapı ve ulaşımdan açığa çıkan net toplam karbondioksit emisyonlarının artacağı beklenmektedir. Aşağıdaki aralıklarda olduğunda;		
	Kırsal bölgeler ile tipik halk ulaşım araç bağlantıları	0	
	Şehir merkezinin çevresi ile tipik halk ulaşım araç bağlantıları	16	
	Küçük kasabalar ile tipik halk ulaşım araç bağlantıları	32	64
	Şehir/şehir merkezi ile tipik halk ulaşım araç bağlantıları	48	
	Genişleyip birleşen şehir merkezleri ile tipik halk ulaşım araç bağlantıları	64	
	Ana ulaşım noktasına kapalı bölgeler ile tipik halk ulaşım araç bağlantıları	80	
Bir ulaşım planının yürütümü kanıtlandığında (80' den az puan alındığında sadece bu kredinin puanı eklenir)	8		
Taşıma	Personelin %10' u için bisiklet eylemleri düşünüldüğünde (≤ 500 personel)		
	Personelin % 7' i için bisiklet eylemleri düşünüldüğünde (≤ 1000 personel)		
	Personelin % 5' i için bisiklet eylemleri düşünüldüğünde (> 1000 personel)		
	Personelin %10' u için bisiklet eylemleri düşünüldüğünde (≤ 500 personel)	8	2
Eylemler, kıyafet değişimi, duş ve değişim eylemlerini içermektedir. Gereksinmeler, ana ulaşım noktalarının yakınında ya da uzak kırsal alanlarda %50 azalmaktadır.			
Halk ulaşım ağına 500m' de ulaşıldığında, bölgesel şehir merkezine 15dk.' da bir servis olduğunda	8	4	
Halk ulaşım ağına 500m' de ulaşıldığında, ana ulaşım noktasına 30dk.' da bir servis olduğunda	8	4	

Tablo 5. Su tasarrufuna göre BREEAM modelinin uygulanması

Çevresel Etki Alanı	Kredi Açıklamaları	Kredi Puanı	Aldığı Puan
Su	Su tüketimi yılda kişi başı aşağıdaki aralıklarda olduğunda;		
	3.15-3.85m ³	8	16
	1.05-3.15m ³	16	
	< 1.05m ³	24	
	Yapının tüm depolarında, su sayacı bulunduğunda	8	2
	Tüm ana depolar, sızıntıya karşı kaplandığında	8	6
Tüm pisuar ve tuvaletlere su getirildiğinde	8	8	

Tablo 6. Yapı ürünlerine göre BREEAM modelinin uygulanması

Çevresel Etki Alanı	Kredi Açıklamaları	Kredi Puanı	Aldığı Puan
Yapı Ürünleri	Yeni yapıların strüktüründe, servislerinde, asansörlerinde asbest olmadığına ya da mevcut yapılarda asbest incelemesi yapılarak tüm asbest ya uzaklaştırıldığına ya da bir H&S planı içinde kontrol altına alındığı ve tanımlandığına	8	0
	Yapı içinde ya da yapımda geri dönüştürülebilir malzemeler için merkezi bir depo bulunduğunda (kat alanı 1000m ² ' ye 2m ² , en fazla 10m ²)	8	3
	Ana yapı elemanları, ya "Green Guide to Specification" ile ya da Envest'ten "Ecopoints" ile özellikleri değerlendirilebilir. Bu kontrol listesinde "Green Guide" kullanılmaktadır;		
	Üst kat plağının en az %80' i "A" ortalama değerine ulaştığında	8	11
	Dış duvarların en az %80' i "A" ortalama değerine ulaştığında	8	
	Çatının en az %80' i "A" ortalama değerine ulaştığında	8	
	Pencerelerin en az %80' i "A" ortalama değerine ulaştığında	8	
	Yeni yapıların toplam cephesinin en az %50' si geri kullanılmış cephe ve en az %80' i geri kullanılmış malzeme içerdiğinde	8	0
	Tasarım, mevcut yapının strüktürünün en az %80' inin geri kullanımına izin verdiğinde	8	0
	Taş ya da kırık agrega, yapının strüktür, döşeme plağı, yol vb. gibi şekilde önemli derecede kullanıldığında	8	3
Strüktürel ya da strüktürel olmayan elemanlar olarak kullanılan ahşap ve kompozit ahşap; sürdürülebilir üretimli kaynaklardan ya da geri dönüştürülebilir/geri kullanılabilir ahşaptan elde edildiğinde	18	0	
Sadece riskli ofislerin show alanlarında ya da yeni kiralık mekanlarda halı/döşeme bitişleri kullanıldığında	8	3	

Tablo 7. Toprak kullanımına göre BREEAM modelinin uygulanması

Çevresel Etki Alanı	Kredi Açıklamaları	Kredi Puanı	Aldığı Puan
Toprak Kullanımı	Alan önceden yapım alanıysa ya da son 50 yıl içinde endüstriyel amaçlar için kullanıldığında	15	9
	Alan kirletici olarak tanımlandığına ve yapımdan önce temizlik ve kontrol altına almak için yeterli önlemler alındığında	15	12

Tablo 8. Ekolojiye göre BREEAM modelinin uygulanması

Çevresel Etki Alanı	Kredi Açıklamaları	Kredi Puanı	Aldığı Puan
Ekoloji	Toprak, 'düşük bir ekolojik değere sahip' diye tanımlandığında	14	6
	Toprağın ekolojik değerindeki değişiklik; Az ve negatif olduğunda	14	28
	Nötr olduğunda	28	
	Az ve pozitif olduğunda	42	
	Pozitif olduğunda	56	
	Büyük ve pozitif olduğunda	70	
	AWTC (Wildlife Trusts) yönünde araştırma ve eylem yapıldığında ya da IEMA (the Institute of Environmental Management and Assessment) üyesi olduğunda	14	0
	100mm'den büyük ağaçlar, çit, göl, ırmak vb. korunduğunda, temizlik ve yapım çalışmalarındaki zararlara karşı önlemler alındığında	14	6
Biyolojik çeşitlilik üzerindeki olumsuz uzun dönem etkileri engellemek amacıyla önlemler alındığında	14	2	

Tablo 9. Kirliliğe göre BREEAM modelinin uygulanması

Çevresel Etki Alanı	Kredi Açıklamaları	Kredi Puanı	Aldığı Puan
Kirlilik	Soğutucu tipi, ozon tabakasına zararlı olmadığında ya da soğutucu bulunmadığında	12	5
	Soğutucu sızıntı izleme sistemi oluşturulduğunda ya da soğutucu bulunmadığında	12	6
	Otomatik soğutucu pompaları, yalıtım valfleri ile depolama tanklarından yapıldığında ya da soğutucu bulunmadığında	12	6
	Boylar kazanlarındaki yarıcılardan, aşağıdaki gibi azot oksit emisyon düzeyleri çıktığında; 140-90mg/kWh	12	24
	89-60mg/kWh	24	
	59-40mg/kWh	36	
	40mg/kWh' dan az	48	
	Yağmur suyu toplama boruları ve/veya sürdürülebilir drenaj teknikleri ya doğal su kaynakları ve/veya şehir drenaj sistemleri ile %50 su kaçışının azaltılması sağlanması için kullanıldığında	12	2
	Alanda, benzin ayırıcıları/filtrasyonu gibi önlemler bulunduğunda	12	0
	Soğutucu tipi, %5' in altında küresel ısınma potansiyeline sahip olduğunda ya da soğutucu bulunmadığında	12	4
	Yapıdaki elektrik ya da ısınma gereksiniminin en az %10' u yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlandığında	12	0
Isısal yalıtım malzemelerinin; ozon tabakasının incelmesinde ve küresel ısınma kaynaklarının üretim ve tüketiminde kullanılmasından kaçınıldığında	12	4	

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Binalar enerjilerin en çok tüketildiği alanlar olması nedeniyle geleceğin planlanmasında çok önemli roller üstlenmiştir. Yapıların çevreye ve doğaya verdikleri zararların önlenmesi amacıyla yeşil bina projeleri geliştirilmiş, binaların sürdürülebilirlik kriterleri belirlenmiş, çevreye dost, enerji etkin binalar yapılabilmesini sağlamaktadır. Bu doğrultuda bina inşaatlarının tasarım ve uygulama yöntemleri yeni bir boyut kazanmaktadır.

Bu çalışmada ise bir alışveriş merkezi üzerine BREEAM modeli uygulanmış, bina yapılan çalışmalar, edinilen bilgiler ve gözlemlerle incelenmiştir. Bu alışmada BREAM kredilendirme sistemine göre sorular ve ana başlıklar altında alınan kredi sonuçları tablolar halinde gösterilmiştir. Yapı BREEAM modelinin derecelendirme sorularından toplamda 380 puan almış olup, yeşil binalar için değerlendirme kriterinde uygulanan BREEAM modelinin en alt sınıfı olan ORTA sınıfında yer almıştır. Alınmış olan bu puan yüksek bir performans sergilememiş olmakla birlikte, binanın yapım ve işletme aşamasında yeşil ve çevreye duyarlı yapı olarak inşa edilmemiş olması göz önüne alındığında etkili bir performans sağladığı tespit edilmiştir.

Özellikle alışveriş merkezi gibi önemli yapıların çevreye ve doğaya olan olumsuz etkilerini azaltmak adına belirli kriterlerle yapılması ve işletilmesini gerekli olduğu tespit edilmiştir. Zorunlukların getirilip yasallaştırılması yaşam döngüsü üzerinde ve yapı üretim teknolojilerinin geliştirilmesi ve değiştirilmesine yardımcı olunabileceği sonucuna varılmıştır.

5. KAYNAKLAR

1. Kobaş, B., 2011, “Oluşturulmakta Olan Türk Yeşil Bina Değerlendirme Sisteminin Malzeme Kategorisi İçin BREEAM Ve LEED Örneklelerinin İncelenmesi”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
2. Erlalitepe, İ., Gökçen, G., Kazanasmaz, T., 2011, “Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinde Konut Tasarımının Önemi”, Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Bina Fiziği Sempozyumu, İzmir, 2011, 1625-1633.
3. Özuhadar, T., 2007, “Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Etkin Tasarımın Yaşam Sürecinde İncelenmesi”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
4. Görgün, B., 2012, “Enerji Verimli Yeşil Bina Sertifikasyonunda Yol Haritasının Belirlenmesi İçin LEED Ve BREEAM Örneklelerinin İncelenmesi”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
5. Erten, D., 2010, “Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri: Karşılaştırmalı Olarak BREEAM ve LEED”, International Sustainable Buildings Symposium, Ankara, 532-534.
6. BREEAM, 2011, BREEAM New Construction, Non-Domestic Buildings, Technical Manual, BRE Global.