



## Building certification methods and a proposed new method: Bioharmological conformity assessment

Cevdet Emin Ekinci\*<sup>ORCID</sup>

Department of Civil Engineering, Faculty of Technology, Fırat University, 23119, Elazığ, Türkiye

### Highlights:

- Building's certification systems
- Green and sustainable buildings
- Bioharmological conformity assessment

### Keywords:

- Bioharmology
- Green buildings
- Bioharmological buildings
- LEED
- BREEAM

### Article Info:

Research Article  
Received: 26.04.2022  
Accepted: 12.04.2023

### DOI:

10.17341/gazimmfd.1109334

### Correspondence:

Author: Cevdet Emin Ekinci  
e-mail: cee@firat.edu.tr  
phone: +90 535 489 8468

### Graphical/Tabular Abstract

In this study, the theoretical bases of the building certification systems that are being applied around the world and the Bioharmological Conformity Assessment system, which is a new certification system, are explained (Table A). Systems/methods based on life cycle assessment, criteria-based evaluation and building performance based evaluation are used in the measurement and certification of buildings. In this study, the theoretical principles of a new method developed and proposed according to the user identity and intended use of the building are explained. The name of this method is bioharmological conformity assessment methods. Its short name is BCA. The BCA method can be applied to all buildings for residential, educational, health, administrative and commercial use. Evaluation of buildings is made under four main headings. These are the building's engineering features and architectural features. With these features, it differs from other systems and/or methods used in the international arena. For example, the engineering features of the buildings are presented in 12 sub-headings and with at least 600 questions, the current conditions of the buildings are revealed, inadequacies and deficiencies are determined, and the issues that need to be done in terms of the user identity and purpose of use of the building are put forward in order of priority. It has been observed that an important part of these systems are sustainable and green building features. The features of a new system as an alternative to the existing methods and the principles regarding the application steps are given. An explanatory sample application is included in the text in order to assist the parties who are doing or will be doing certification studies.

Table A. BCA certificate class determination table

BCA Score	Symbol	Certification Class	Description
751-900	A <sup>+++</sup>	Gold	"Gold" Certified Bioharmological Building
601-750	A <sup>++</sup>	Silver	"Silver" Certified Bioharmological Building
451-600	A <sup>+</sup>	Bronze	"Bronze" Certified Bioharmological Building
376-450	B <sup>-</sup>	Should be improved	Building Close to Standards Needs Minor Changes
301-450	B <sup>-</sup>		Building Far From Standards Needs Major Changes
000-300	C	Not Suitable for User Identity and Intended Use	

**Purpose:** In this study, it is aimed to introduce the theoretical bases of the building certification systems that are being applied around the world and the newly developed Bioharmological Conformity Assessment system, whose short name is BCA.

**Theory and Methods:** Bioharmological buildings are buildings identical to the user identity. Building certification systems and their prominent features are explained. The literature on this subject has been reviewed. It has been understood that many methods have been developed in the last 25 years. It has been observed that an important part of these systems are sustainable and green building features. New principles have been established regarding the characteristics and application steps of a new method as an alternative to the existing systems and methods. A sample application that will explain the proposed method is included in the text in order to help the parties who are doing or will be doing certification studies.

**Results:** It has been understood that the proposed system can be used for all types of buildings for residential, education, health, administrative and commercial purposes in terms of the user identity and intended use of the buildings.

**Conclusion:** The necessity of designing and constructing the buildings according to the user identity and purpose of use is explained with this new method and the difference of the Bioharmological Conformity Assessment Method from the existing systems is revealed.



## Bina sertifikalandırma yöntemleri ve önerilen yeni bir yöntem: Biyoharmolojik uygunluk değerlendirme

Cevdet Emin Ekinci\*

Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 23119, Elazığ, Türkiye

### Ö N E Ç İ K A N L A R

- Binaları sertifikalandırma sistemleri
- Yeşil ve sürdürülebilir binalar
- Biyoharmolojik uygunluk değerlendirme

#### Makale Bilgileri

Araştırma Makalesi  
Geliş: 26.04.2022  
Kabul: 12.04.2023

#### DOI:

10.17341/gazimmfd.1109334

#### Anahtar Kelimeler:

Biyoharmoloji,  
yeşil binalar,  
biyoharmolojik binalar,  
LEED,  
BREEAM

#### ÖZ

Bu çalışmada, dünya genelinde uygulanmakta olan bina sertifikalandırma sistemleri ve yöntemleri ile yeni bir sertifikalandırma yöntemi olan Biyoharmolojik Uygunluk Değerlendirme yöntemi ele alınmıştır. Bu kapsamda sertifika sistemleri ve öne çıkan özellikleri açıklanmıştır. Son 25 yılda çok sayıda yöntemin geliştirilmiş olduğu anlaşılmıştır. Bu yöntemlerin önemli bir kısmı sürdürülebilir ve yeşil bina teknik özellikleri hakkındadır. Mevcut yöntemlere alternatif yeni bir sistemin özellikleri ve uygulama adımlarına ilişkin esaslara yer verilmiştir. Sertifikalandırma çalışmaları yapan veya yapacak olan taraflara yardımcı olması amacıyla metin içerisinde açıklayıcı örnek bir uygulamaya yer verilmiştir. Ayrıca Biyoharmolojik Uygunluk Değerlendirme (BUD) Yönteminin mevcut sistemlerden farklılığı ortaya konulmuştur. Sonuç olarak; önerilen sistemin binaların kullanıcı kimliği ve kullanım amacı açısından bütün bina tipleri için kullanılabilir olduğu anlaşılmıştır.

## Building certification methods and a proposed new method: Bioharmological conformity assessment

### H I G H L I G H T S

- Building's certification systems
- Green and sustainable buildings
- Bioharmological conformity assessment

#### Article Info

Research Article  
Received: 26.04.2022  
Accepted: 12.04.2023

#### DOI:

10.17341/gazimmfd.1109334

#### Keywords:

Green buildings,  
bioharmological buildings,  
LEED,  
BREEAM

#### ABSTRACT

In this study, the building certification systems and methods applied worldwide and the Bioharmological Conformity Assessment method, which is a new certification method, are discussed. In this context, certificate systems and their prominent features are explained. It has been understood that many methods have been developed in the last 25 years. An important part of these methods are about sustainable and green building technical features. The features of a new system as an alternative to the existing methods and the principles regarding the application steps are given. An explanatory sample application is included in the text in order to assist the parties who are doing or will be doing certification studies. In addition, the difference of the Bioharmological Conformity Assessment (BCA) Method from the existing systems has been revealed. As a result; It has been understood that the proposed system can be used for all building types in terms of the user identity and intended use of the buildings.

## 1. Giriş (Introduction)

Bina tasarımı ve inşası insanoğlunun tarihi süreçte en çok uğraştığı konular arasındadır. Can ve mal varlıklarını korumak ve temel ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla değişik teknik ve yöntemlerle binalar üretilmiştir. Bu süreçte çok değişik malzemeler kullanılmıştır. Zamanla daha konforlu, sağlıklı, güvenli, fonksiyonel özelliklerde inşa yöntemleri geliştirilmiştir. Kullanıcı kimliği, kullanım amacı ve kullanıcı sayısı gibi konularla meydana gelen ihtiyaçları karşılamak için yatay mimariden dikey mimariye geçiş yapılmıştır.

Binayı meydana getiren doğal yapı malzemeleri kullanım oranı giderek azalmıştır. Zamanla bina inşasında yeni nesil kompozit ve sentetik esaslı malzemelerin kullanımı tercih edilmeye başlanmıştır. Diğer taraftan da bu sentetik esaslı malzeme kullanımının yaygınlaşması doğal kaynakların hızla tüketmesine ve çevreinde buna bağlı kirlenmesine sebep olmuştur. Böylece iç mekân kirliliğinde artışlar meydana gelmiştir. İç mekân kirliliğinin insan sağlığı açısından tehlikeli boyutlara ulaşması halk sağlığı, yapı fiziki ve yapı biyolojisi gibi bilim dallarının önemini daha da artırmıştır. Tüm bu olumsuzluklara çözüm üretme adına insanoğlu sürdürülebilir bina tasarım esaslarının geliştirilmesinin kaçınılmaz olduğunu anlamaya başlamıştır. Bu bağlamda, kendi enerjisini üreten, az enerji kullanan, az yapı malzemesi kullanan, çevresel olumsuz etkilere neden olmayan yeni çözümler üretmeye yönelmiştir. Bu konuda yeşil bina, akıllı bina, sürdürülebilir bina, ekolojik bina, sıfır enerjili bina gibi tanımlamalar gündeme gelmiştir.

Enerji ve doğal kaynakların önemli kullanıcıları olan inşaat sektörünün her yıl küresel ekonomiye toplam hammadde girişinin yaklaşık %40'ını kullandığı hesaplanmıştır. Bu gerçeğe dayanarak inşaat sektörü; kontrolsüz enerji kullandığını, çevre kirliliğine önemli bir katkıda bulunduğunu ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada zorluklar yaşayacağını anlamıştır [1, 2]. Bununla birlikte sektör, mevcut binaların sahip oldukları potansiyel ve performansları için yeni sistem ve yöntemler geliştirmiş, aynı zamanda da tüm bunları bina tasarım aşamasında da kullanmaya başlamıştır.

Giduthuri ve Vanakuru'ya göre, içinde yaşadığımız ve çalıştığımız binaların imalatı, tasarımı, inşaatı ve işletme bakımı doğal kaynaklarımızın tüketiminden sorumludur [3]. Cole'ye göre, yeşil binaların kapsayıcı hedefleri, binalarda yaşayanların yaşam kalitesini iyileştirirken yapı çevrenin sosyal ve çevresel etkilerini azaltmaktır [4]. Ali ve Al Nsairat'a göre, sürdürülebilir bina ve hatta sürdürülebilir çevre geniş kapsamlı ve iddialı, erişilmesi çok kolay olmayan fakat yerküre üzerindeki geleceğimiz adına kısmi değil bütünlük ve kesin çözümleri içeren bir hedefdir [5]. Fowler ve Rauch'ya göre, yeşil tasarım sadece halk sağlığı ve çevre üzerinde olumlu bir etki yaratmakla kalmaz, aynı zamanda işletme maliyetlerini düşürür, bina ve organizasyonel pazarlanabilirliği geliştirir, bina sakinlerinin üretkenliğini artırır ve sürdürülebilir bir topluluk oluşturmaya yardımcı olur [6]. Sartori ve arkadaşlarına göre, Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) araçları, bir binanın çevresel bağlamını tasarım karar verme çerçevesine bağlar. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (LCA) ve Yeşil Bina Derecelendirme Sistemleri (GBRS), tüm binanın çevresel performansını bütünsel olarak analiz etmek için yaygın olarak kullanılan iki yaklaşımdır. GBRS çoğunlukla birçok nitel kriterle sahip bir kontrol listesine dayalıyken, LCA karar vericileri analizleri sayısal kanıtlara dayandırmaya zorlayarak tasarım seçenekleri arasında karşılaştırmayı kolaylaştırır. Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), The Building Research Establishment's Environmental Assessment Method (BREEAM), Green Star gibi Green Building Rating System (GBRS), değerlendirme sistemlerinin bir parçası olarak Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (Life Cycle Assessment - LCA)'ni

içermektedir. Bu uygulama, tasarım sürecine şeffaflık getirir ve tasarımcıların binanın çevresel etkisine ilişkin farkındalığını artırır [7].

Yaşanan bu süreçte özellikle binaların kullanıcı kimliği ve kullanım amacı bakımından uyumlu ve dengeli olması için Biyoharmoloji bilim dalı kuramsal esaslarını geliştirmiştir. Kuramsal esaslardan hareketle binaların yeterliklerini inceleyen, araştıran ve değerlendiren yeni bir yöntem de bu bilim dalı ile geliştirilmeye başlanmıştır.

Biyoharmoloji, kısaca, canlı uyum ve denge bilimi olarak tanımlanır. En geniş anlamda ise biyoharmoloji, canlıların yaşam sürecinde her türlü doğal ve yapay olarak oluşmuş fiziki çevre ile kullanıcı arasındaki uyumu araştıran, inceleyen, rasyonel çözümler önerileri üreten ve bu bilgileri uygulamada yapıya-binaya aktaran yeni bir bilim dalıdır. Yani, biyoharmoloji; yapının doğrudan ya da dolaylı olarak etkileşimde olduğu tüm canlıları, yapının sağlığını ve bu doğrultudaki çalışmalarını, günlük yaşam ve sağlıklı yapılaşma alternatiflerini incelemektedir [8, 9].

Biyoharmoloji'nin açılımı ise şöyledir:

- Bio : Canlı-Yaşam-Hayat (Latince)
- Harmony : Uyum-Uygunluk-Düzen (İngilizce)
- Harmonious : Uyumlu-Düzenli (Latince)
- Loji : Bilim-Meslek (Latince) [9-11].

Binada kullanıcıyı olumsuz yönde etkileyen faktörlere fiziksel, kimyasal, psikososyal, mekanik, biyolojik, reolojik, ergonomik, antropometrik gibi daha pek çok faktör örnek olarak gösterilebilir. Bu faktörler binadan binaya çok farklılık göstermekle birlikte, etki düzeyi, binanın bulunduğu yer, ortam, iklim şartları, kullanıcı kimliği, binanın yaşı, binada kullanılan malzemelerin reolojik özellikleri gibi daha pek çok etkene göre de değişiklikler gösterebilmektedir. Bu nedenle biyoharmoloji; uyumlu, dengeli, huzurlu, konforlu, ahenkli, sağlıklı, güvenli yapı tasarımında yapılması gereken hususlar ile yapıyı oluşturan malzemelerin fiziksel, kimyasal, mekanik ve reolojik özelliklerini incelemekte, yapıların tasarlanması ve inşasında izlenecek kuramsal esasları ortaya koymaktadır. Biyoharmolojik yani, kullanıcıyla uyumlu, dengeli, konforlu, güvenli, sağlıklı, huzurlu ve fonksiyonel yapı tasarımında istenilen başarının elde edilebilmesi için aşağıda verilen hususlar ve bunların binadaki yansımaları göz ardı edilmemelidir.

Bunlar;

- İnsan ve diğer canlılar için güvenliği,
- Hijyenik olması ve bakteri üretmemesi,
- Yerel veya bölgesel koşullara uyumluluğu,
- Malzeme veya yapının tekrar kullanılabilirliği,
- Değişen koşullara uygun olarak dönüştürülebilirliği,
- Yapı üretiminde kullanılan malzemelerin miktarda en aza indirilmesi,
- Enerji tasarrufu sağlayarak malzemenin veya yapının ısıtılmasında fosil kaynak gerekmemesidir [12-15].

Sonuç olarak, biyoharmolojinin kuramsal esaslarına göre sağlıklı ve dengeli yapı tasarımı aşağıda verilen temel özelliklere göre gerçekleştirilmelidir.

- Biyolojik ve fizyolojik ihtiyaçları karşılaması,
- Psikolojik ve sosyolojik ihtiyaçlara uygunluğu,
- Kullanıcının antropometrik özelliklere uygunluğu,
- Ekolojik ve sismolojik olaylara karşı dayanım ve dayanıklılığı,

- Malzemenin reolojik, fiziksel ve eskimezlik özelliğini koruyabilmesi,
- Epidemiyolojik ve sanitasyon oluşumlarına karşı hassasiyeti,
- Değişen ihtiyaçlar durumunda işlevsellik ve fonksiyonelliğidir [16-19].

Yukarıda verilen temel özelliklerden hareketle, Biyoharmolojik Uygunluk Değerlendirme (BUD) yöntemi esaslarıyla incelenmiş ve kullanıcı kimliği ve kullanım amacı bakımından uyumluluğu belirlenmiş binalara Biyoharmolojik Binalar denilmektedir.

Bu çalışmada binaların sertifikalandırılmasında kullanılan yöntemlerin kısaca açıklanması ve binaların kullanıcı kimliği ve kullanım amacı bakımından sertifikalandırılmasında yeni bir yöntem olan Biyoharmolojik Uygunluk Değerlendirme (BUD) yönteminin tanıtılması amaçlanmıştır.

## 2. Bina Sertifikalandırma Yöntemleri (Building Certification Methods)

Binaların ölçülmesi ve sertifikalandırılması konusunda farklı içerikte yöntem, sistem, model ve yaklaşımlar vardır. Ulaşılan mevcut durumu dört ana başlık altında toplamak mümkündür.

Bunlar;

- Yaşam Döngüsü Değerlendirme Yöntemleri
- Ölçütlere Dayalı Değerlendirme Yöntemleri
- Bina Performansına Dayalı Değerlendirme Yöntemleri
- Biyoharmolojik Uygunluk Değerlendirme Yöntemidir.

Yapıların çevresel etkilerinin objektif ve somut olarak ortaya konmasında yeşil bina, akıllı bina, ekolojik bina, sürdürülebilir bina gibi değerlendirme sistemleri ve sertifika programlarının önemli rolü vardır. Bu amaçla geliştirilen, Yaşam Döngüsü Değerlendirme (YDD) yöntemleri ve ölçütlere dayalı sertifika programları olmak üzere başlıca iki gruba ayrılan bu sistemler yapı sektöründe rolü olan kişi ve kuruluşların dikkatini çevresel sorunlara çekmekle kalmayıp, sektörün çevre üzerindeki yıkıcı etkilerini önlemede önemli adımların atılmasını sağlamıştır. Bir yapının yaşam döngüsü ve/veya çevresel performansının değerlendirilmesinde hangi yöntemin seçileceği

özellikle yatırımcılar için önemli bir konudur. Yanlış seçim maliyette ve tasarım kalitesinde olumsuz etkiler doğurabilmektedir. Buna karşılık doğru seçim ise yapının çevresel kalitesini artırarak, pazarlama değerini yükseltmektedir [1].

### 2.1. Yaşam Döngüsü Değerlendirme Yöntemleri (Life Cycle Assessment Methods)

Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD) (Life Cycle Assessment-LCA) çalışmaları bir ürün veya servisin üretimi, tüketimi ve bertaraf gibi beşikten mezara tüm aşamalarında ortaya çıkan çevresel etki ve kirliliklerin ISO 14040 ve ISO 14044 standartlarına uygun olarak hesaplandığı bilimsel bir yöntemdir. Yani YDD, ürünlerin yaşam döngüleri boyunca çevresel etkilerini, kaynak verimliliğini ve atık oluşum miktarını ölçen bir değerlendirme yöntemidir [20-22]. YDD yöntemleri (Tablo 1) genellikle yapıların tasarım aşamasında, malzeme ve ürün seçimi, servis sistemi seçeneklerinin değerlendirilmesi gibi amaçlarla kullanılmakta olup, kapsamı sınırlıdır [1]. Binaların çevre üzerinde değişikliğe sebep olan süreçleri ve eylemlerine bağlı olarak açığa çıkan olumsuz çevresel etkilerin ölçülebilir sonuçları, çevresel performansını ortaya koymaktadır. Bir binanın çevre üzerindeki olumsuz etkileri, çok sayıda girdi kullanılarak çeşitli eylemlerin gerçekleştirildiği birçok süreçten oluşan ve böylece fiziksel olarak var olduğu ilk aşama olan yapım süreci ile başlamaktadır [23].

Yaşam döngüsü değerlendirme yöntemlerinin genel amacı;

- Kaynak tüketiminin azaltılması [24-26],
- Çevresel salımların dolayısıyla etkilerin azaltılması [27-29],
- Sosyal etmenlerin iyileştirilmesi ve/veya geliştirilmesi [30-32],
- Ekonomik ve çevresel faktörler arasındaki pozitif bağlantıları betimlemek ve vurgulamaktır [33].

### 2.2. Ölçütlere Dayalı Değerlendirme Yöntemleri (Criteria-Based Evaluation Methods)

Ölçütlere dayalı değerlendirme yöntemleri ve sertifika sistemleri ise yapıları daha geniş kapsamlı ve objektif değerlendirmeye tabi tutması, kolay uygulanabilmesi ve sonuçların kolay anlaşılır olması açısından ön plana çıkmıştır. İngiltere’de, 1990 yılında Yapı Araştırma Kurumu

**Tablo 1.** Yaşam döngüsü değerlendirme yöntemleri (Life cycle assessment methods) [34-37]

Kısa Tanım	Açıklama	Ülke
BEAS	Building Energy Asset Score (Bina Enerji Varlık Puanı)	A.B.D.
BEAT	Building Environmental Assessments Tools (Bina Çevresel Değerlendirme Araçları)	Danimarka
BEES	Building for Environmental and Economic Sustainability	A.B.D.
BQA	Building Quality Assessment (Bina Kalitesi Değerlendirmesi)	Hollanda
CABA	Continental Automated Buildings Association (Kıtasa Otomatik Binalar Derneği)	Kanada
DOE	U.S. Department of Energy (ABD Enerji Bakanlığı Eylemi Planı)	A.B.D.
Eco Quantum	IVAM Greenhouse Gas Protocol (IVAM Sera Gazı Protokolü)	İngiltere
Envest2	Building Research Establishment (BRE) the UK (Birleşik Krallık Bina Araştırma Kuruluşu)	İngiltere
EQUER	Ecoles des Mines de Paris, Centre d’Energetique et Procèdes France	Fransa
FSC	Forest Stewardship Council (Orman Yönetim Konseyi)	Çok Ulusal
GEN	Global Eco Label Network (Küresel Eko Etiket Ağı)	Çok Ulusal
LEGEP	University of Karlsruhe, Germany (Karlsruhe Üniversitesi, Almanya)	Almanya
NIST	National Institute of Standards and Technology (Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü)	A.B.D.
PAPOOSE	Programmation et Analyse de Projets d’Ouvrages et d’Opérations Soucieux de l’Environnement (İş Projelerinin ve Çevreyle İlgili Faaliyetlerin Programlanması ve Analizi)	Fransa
SPeAR	Sustainable Project Appraisal Routine (Sürdürülebilir Proje Değerlendirme Rutini)	İngiltere
TEAM	Tools for Environmental Analysis and Management (Ecobilan) (Çevresel Analiz ve Yönetim Araçları)	A.B.D.

(BRE) tarafından ortaya konan Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu (BREEAM) bu programların ilkidir. Bu sistem LEED (ABD), SBTool (Uluslararası), EcoProfile (Norveç), PromisE (Finlandiya), Green Mark for Buildings (Singapur), HK-BEAM ve CEPAS (Hong Kong), Green Star (Avustralya), SBAT

(Güney Afrika), CASBEE (Japonya) ve Environmental Status (İsveç) gibi çok sayıda sertifika sistemi izlemiştir (Tablo 2).

Bugün World Green Building Council (Dünya Yeşil Bina Konseyi-WGBC) üyesi birçok ülkenin, büyük oranda kabul ettiği dört sertifika

**Tablo 2.** Ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika programları (Criteria-based assessment and certificate programs) [33-36]

Kısa Tanım	Açıklama	Ülke
3-Star	3-Star Rating System (3 Yıldızlı Derecelendirme Sistemi)	Çin Halk Cum.
ATHENA	Environmental Impact Estimator, Sustainable Material Institute	Kanada
AQUA	Environmental Assessment Method (Çevresel Değerlendirme Yöntemi)	Brezilya
BEAM+	Hong Kong Green Building Council (HKGBC/BEAM Plus Existing Buildings Assessment Tool) (Hong Kong Yeşil Bina Konseyi (HKGBC/BEAM Plus Mevcut Binalar Değerl. Aracı))	Hong Kong
BEPAC	Building Environmental Performance Assessment Criteria	Kanada
BERDE	Philippine Green Building Council (PHILGBC)/Green Building Rating System	Filipinler
BeCost	VTT Technical Research Centre of Finland (Finlandiya VTT Teknik Araştırma Merkezi)	Finlandiya
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method	İngiltere
CASBEE	Comprehensive Assessment System For Built Environment Efficiency	Japonya
CEDBIK	Environmentally Friendly Green Buildings Association (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği)	Türkiye
DGNB	Deutsche Gesellschaft Für Nachhaltiges Bauen (DGNB) (Alman Sürdürülebilir Bina Derneği)	Almanya
EcoProfile	Simplistic Environmental Assessment, Norwegian Building Research Institute	Norveç
EcoEffect	Environmental Assessment of the Built Environment, Royal Institute of Technology (KTH) Sweden (İsveç Kraliyet Teknoloji Enstitüsü Yapılı Çevrenin Çevresel Değerlendirmesi (KTH))	İsveç
EEWH	Ecology, Energy Saving, Waste Reduction and Health (The Green Building Certification System) (Ekoloji, Enerji Tasarrufu, Atık Azaltma ve Sağlık (Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemi))	Tayvan
EfB	Eco-friendly Building (Çevre Dostu Bina)	Güney Kore
Environmental Status	Environmental Status Model, Association of the Environmental Status of Buildings (Çevresel Durum Modeli, Binaların Çevresel Durumu Derneği)	İsveç
ESCALA	CTSB and the University of Savoie (CTSB ve Savoie Üniversitesi)	Fransa
ESGB	China Modelled from LEED (LEED'den Modellenen Çin Sistemi)	Çin Halk Cum.
GBCS	Green Building Certification System (Yeşil Bina Sertifika Sistemi)	Güney Kore
GBI	Green Building Index (Yeşil Bina Endeksi)	Malezya
GBL	Green Building Label (Yeşil Bina Etiketi)	Çin Halk Cum.
GreenMark	Green Building Rating System (Building and Construction Authority / BCA-NEA)	Singapur
GreenGlobe	Green Globes Rating System (Yeşil Küre-Yeşil Dünya Derecelendirme Sistemi)	Kanada
GRIHA	Green Rating for Integrated Habitat Assessment	Hindistan
GreenStar	Green Star Rating Tools / Green Building Council of Australia	Avustralya
GS-NZ	Green Star-NZ / New Zealand Green Building Council	Yeni Zelanda
HQE	Haute Qualite d'Environment (Yüksek Çevre Kalitesi)	Fransa
IGBC	Indian Green Building Council (Hindistan Yeşil Bina Konseyi)	Hindistan
IGBC	Indonesian Green Building Council (Endonezya Yeşil Bina Konseyi)	Endonezya
IGBS	İsrail Green Building Standard (Yeşil Bina Standardı SI- 5281)	İsrail
IISBE	International Initiative for a Sustainable Built Environment	Kanada
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design	A.B.D.
Lider A	Sustainable Assessment System (Sürdürülebilir Değerlendirme Sistemi)	Portekiz
LOTUS	Vietnam Green Building Council (Vietnam Yeşil Bina Konseyi)	Vietnam
Minergie	High Efficiency Buildings: SIA Building Code and Minergie Label Family	İsviçre
NABERS	National Australian Built Environment Rating System	Avustralya
Pearl/ Estidama	The Pearl Building Rating System (İnci Bina Derecelendirme Sistemi)	Bir. Arap Emir.
Protocollo ITACA	Protocollo Itaca/Green Building Council Italia (Itaca Protokolü/İtalya Yeşil Bina Konseyi)	İtalya
PromisE	The Finnish Environmental Assessment and Classification System	Finlandiya
RSAM	Rapid Sustainability Assessment (Hızlı Sürdürülebilirlik Değerlendirmesi)	Kazakistan
SABA	SABA Green Building Rating System (SABA Yeşil Bina Derecelendirme Sistemi)	Ürdün
SBAT	Sustainable Building Assessment Tool (Sürdürülebilir Bina Değerlendirme Aracı)	Güney Afrika
SB-Tool	Sustainable Building Tool (Sürdürülebilir Bina Aracı)	Çok Uluslu
VERDE	Valoración de Eficiencia de Referencia de Edificios (Building Reference Efficiency Evaluation-Green Building Council Spain)	İspanya
YES-TR	National Green Certification System (CSIDB/MEUCC) (Ulusal Yeşil Sertifikasyon Sistemi)	Türkiye

**Tablo 3.** Bina performansına dayalı değerlendirme yöntemleri (Evaluation methods based on building performance) [31-35]

Kısa Tanım	Açıklama	Ülke
BQA	Building Quality Assessment (Bina Kalitesi Değerlendirmesi)	Avustralya
BSCI	Building Safety and Condition Index (Bina Güvenliği ve Durum İndeksi)	Hong Kong
CEPAS	Comprehensive Environmental Performance Assessment Scheme	Hong Kong
ESM	Environmental Status Model (Çevresel Durum Modeli)	Çok Uluslu
FDM	The Fuzzy-Delphi Method (Bulanık Delphi Yöntemi)	Hindistan
HK-BEAM	Building Environmental Assessment Method (Binalarda Çevresel Etki Değerl. Metodu)	Hong Kong
HPEM	Housing Performance Evaluation Model (Konut Performans Değerlendirme Modeli)	Güney Kore
SHPA	Standard of House Performance Appraisal (Ev Performans Değerlendirme Standardı)	Çin Halk Cum.

sistemi bulunmaktadır. LEED, BREEAM, GreenStar ve CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) olarak sıralanan bu sistemlerin yanı sıra uluslararası katılımlı SBTool'da (Sustainable Building Tool (Sürdürülebilir Bina Aracı)) çeşitli ülkelerde ulusal koşullara uyarlanarak kullanılmaya başlanmıştır. SBTool tek başına doğrudan yapılara uygulanmayan, genel bir değerlendirme çerçevesi olup, çeşitli ülkelerin bu kalıbı alarak, ülkesel ve bölgesel koşullarına uyarlamasını öngören bir araçtır [3, 7].

Ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika programlarının genel amacı, binalarda;

- Su ve enerji israfını azaltması,
- Fosil kaynak kullanımını engellemesi,
- Biyoçeşitliliği ve ekosistemi koruması,
- Toksin malzeme kullanımına izin vermemesi,
- Binalar için güvenilir bir çevre etiketi sağlaması,
- Binaların çevresel faydalarına göre tanınmasını sağlaması,
- Güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanması,
- Binaların yaşam döngüsünün çevre üzerindeki etkisini azaltması,
- Doğal kaynakları koruyarak, su ve hava gibi kaynakların kalitesini arttırması,
- Kirliliği ve atıkları azaltmak ve ayrıca malzemelerin yeniden kullanımını ve geri dönüşümünü sağlamak için önlemler alması şeklinde özetlenebilir [38-41].

### 2.3. Bina Performansına Dayalı Değerlendirme Yöntemleri (Building Performance Based Evaluation Methods)

Bina performansına dayalı değerlendirme yöntemleri konusunda farklı yaklaşımlarla yeni yöntemler geliştirilmeye devam edilmektedir. Bina performans yönteminin genel amacı;

- Enerjinin verimli kullanımı,
- Bina iç ve dış ortam etkileşimi,
- Yapı malzemelerin nitelik ve niceliği,
- Bina deprem davranışı ve zemin etkileşimi,
- Yapısal elemanlar ve yapısal sistem güvenliği,
- Yapı fiziki ve yapı biyolojisi açısından davranışı,
- Bina donanımları ve tesisleri gibi konularda olumlu ve olumsuz bağlantıları ortaya koymak ve vurgulamaktır [29, 31, 32, 38].

### 2.4. Biyoharmolojik Uygunluk Değerlendirme Yöntemi (Bioharmological Conformity Assessment Method)

Bu yöntem, yukarıdaki bölümlerde anlatılan yöntemlerden farklı olarak, mevcut ve/veya projesi yapılmış ve inşa edilmeyi bekleyen binanın "kullanıcı kimliği ve kullanım amacı" bakımından uyumlu olup olmadığı esasına dayanmaktadır. Yapılan değerlendirme sonucunda belirlenen kriterlere uygun olan binalara "Biyoharmolojik Binalar" denilmektedir.

Binaların biyoharmolojik bina olabilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Binaların mühendislik ve mimari özelliklerinin değerlendirilmesi 12'şer ana kriter (Tablo 4 ve Tablo 5) karşısındaki durumları uzman mühendisler (inşaat, çevre, makine, jeoloji ve elektrik-elektronik mühendisi) ve mimarların (mimar, peyzaj ve iç mimar) yaptıkları kullanıcılarla görüşme, teknik gözlem ve deneysel çalışmalarla yapılmaktadır. Bunun için BUD Soru Bankası oluşturulmuştur. Bu soru bankasıyla binaların mühendislik özelliklerini içeren 600 ve mimari özelliklerini de kapsayan 300 soru karşısındaki binanın durumu ortaya konulmaktadır (Tablo 6). Daha sonra yapılan özel hesaplamalar ile elde edilen sayısal veriler sonuç değerlendirme tablosuyla karşılaştırılarak nihai karar verilmektedir. Diğer ayrıntılı bilgiler aşağıda Bölüm 3'de verilmiştir.

### 3. Biyoharmolojik Uygunluk Değerlendirme Yöntemi (Bioharmological Compatibility Assessment Method)

Kısa adı BUD olan bu yöntem, kullanıcı kimliği ve kullanım amacına uygun bir biyoharmolojik binanın sahip olması gereken mühendislik ve/veya mimari özelliklerin ilgili taraflarla görüşme, teknik gözlem ve deneysel çalışmalarla sorgulanması esasına dayanmaktadır. Bunun için biyoharmolojik binaların mühendislik özelliklerini içeren 600 ve mimari özellikleri hakkında da 300 hazır soru bankası kullanılmaktadır. Bu hazır sorularda binanın kullanıcı kimliği ve kullanım amacı dikkate alınarak sorularda en fazla ¼ oranında güncelleme yapılmasına izin verilmektedir. Böylece yöntemin farklı amaçlarla kullanılan binalara uygulama kolaylığı sağlanmıştır. İsteğe bağlı olarak binanın sadece mühendislik özellikleri veya mimari özellikleri bakımından biyoharmolojik olup olmadığı incelenebilir.

Geliştirilip önerilen yöntemin özellikle konut, eğitim, seracılık, besicilik, sağlık, spor, inanç ve ticari kullanım amaçlı yapılarda uygulanması söz konusudur. Binaların biyoharmolojik incelemesi, biyoharmoloji biliminin kuramsal esasları hakkında temel eğitimini almış en az beş yıllık mesleki deneyime sahip mühendis ve mimarlar tarafından yapılması önerilmektedir.

Yukarıda kısaca açıklanan BUD yönteminin, mevcut diğer yöntem ve yaklaşımlardan farklı olduğu ve daha önce denenmemiş bir yaklaşımla geliştirildiği açıktır. Ayrıca BUD, kullanıcısıyla uyumlu ve dengeli binaları ölçme ve sertifikalandırma konusunda geliştirilmiş yeni bir yöntemdir. Sahip olduğu içerik ve uygulama esnekliği bakımından tasarım, kontrol ve uygulamacılara büyük avantajlar sağlamaktadır. BUD yöntemi günümüzde en çok konut, eğitim, sağlık, ticari kullanım amaçlı binalarda uygulanmaktadır [8, 10, 11, 15].

### 3.1. Binaların Mühendislik ve Mimari Özelliklerinin Belirlenmesi (Determination of Engineering and Architectural Characteristics of Buildings)

Binaların mühendislik ve mimari özellikleri 12 ana kriterle belirlenmektedir. Her bir kriter farklı bir önem katsayısına sahiptir. Önem katsayısı büyük olan daha önemli kriterdir. Binanın kullanıcı

**Tablo 4.** Mühendislik kriterleri, soru ve içeriği (Engineering criteria, question and content) [8, 9, 15, 40]

Kriter	Önem Katsayısı	Soru Sayısı	Soru İçeriği
Kullanıcı Kimliği ve Kullanım Amacı	12	50	Kim, Yaş, Engelli, Eğitim, Cinsiyet, Konut, Hastane, Okul, Ofis, Sera, AVM vs.
Mekânın Fiziksel Özellikleri	11	40	Alanı, Hacmi, Derinliği, Yönü vs.
Taşıyıcı Elemanlar	10	60	Temel, Kolon, Perde Kolon, Perde Duvar, Kiriş, Döşeme vs.
Fiziki Çevre Elemanları	9	55	Duvar, Taban, Merdiven, Tavan vs.
Uygun Malzeme Seçimi	8	40	Kagir, Ahşap, Kompozit, Boya, Kaplamalar vs.
Tekniğine Göre Uygulanma	7	60	Standart, Detay, Nitelikli İşçilik Kullanımı vs.
Ekoloji ve Sismoloji	6	60	Peyzaj, Zemin Yapısı, Kar, Yağmur, Rüzgâr, Statik, Gerilme, Yapının Deprem Davranışı vs.
Koruyucu Uygulamalar	5	55	Isı, Ses, Su, Yangın, Titreşim Yalıtımları vs.
Enerji ve Mekanik Sistemler	4	50	Enerji, Asansör, Isıtma, Soğutma, Havalandırma vs.
Tesisatlar	3	50	Su ve Atık Yönetimi, Elektrik ve Su Tesisatı, Doğalgaz vs.
Boşluk Elemanları	2	30	Kapı, Pencere, Balkon, Teras, Denizlik vs.
Tamamlayıcı Elemanlar	1	50	Ankastre Elemanlar, Temel Mobilya ve Donanımları, Aydınlatma, Armatürler, Prizler, Kapı-Pencere Kolları vs.
<b>Toplam Soru</b>		<b>600</b>	

**Tablo 5.** Mimari kriterler, soru ve içeriği (Architectural criterias, question and content) [8, 9, 15, 40]

Kriter	Önem Katsayısı	Soru Sayısı	Soru İçeriği
Kullanıcı Kimliği ve Kullanım Amacı	12	60	Kim, Yaş, Engelli, Eğitim, Cinsiyet, Konut, Hastane, Okul, Ofis, Sera, AVM, vs.
Biçim	11	25	Bina veya mekânın kompozisyonu, ahengi, hoş giden birlikteliği vs.
Oran	10	25	Kullanılan nesnelerin görünürdeki boyutu, göreceliliği vs.
Uyum	9	25	Mekânı oluşturan parçaların ahengi veya hoş giden birlikteliği vs.
Denge	8	20	Mekânı tamamlayan objelerin şekil, renk ve dokularının birlikteliği vs.
Vurgu	7	25	Binada veya mekânda baskın ve odak öğelerin olması, ...
Şekil	6	20	Elemanları birbirinden ayıran, doğal, öznel ve geometrik durumları vs.
Ölçek	5	20	Mekânın kullanıcıya hissettirdiği küçüklük veya büyüklük hissi vs.
Ritim	4	20	Bina veya mekândaki objelerin ritmik hareket sürekliliği vs.
Aydınlık	3	20	Bir yeri aydınlatan güç, ışık, mekândaki ışığın yeğnilliği vs.
Bütünlük	2	20	Mekânı tamamlayan elemanların uyumlu olarak bir araya gelmesi, mekânda kullanılan elemanların çeşidinin çok olma durumu, izge vs.
Çeşitlilik	1	20	Cisimlerden yansıyan ışığın gözde meydana getirdiği etki, rengi, dokusu, yüzeylerin üçboyutlu yapısal niteliği, görünümü vs.
<b>Toplam Soru</b>		<b>300</b>	

kimliği ve kullanım amacına göre sorularda güncelleme yapılabilir. Hesaplama aşağıdaki 3.2. numaralı konu başlığında belirtilen esaslara, değerlendirme ve yıpranma ise Tablo 6-Tablo 8'de verilen işlem aşamalarına göre yapılmaktadır.

### 3.2. Binaların BUD Sertifika Sınıfının Hesaplanması (Calculation of BUD Certificate Class of Buildings)

Binaların mühendislik ve mimari özelliklerinin hesaplama yöntemleri birbirine benzerdir. Sadece soru sayısı değişmektedir. Binanın mühendislik veya mimari özelliğinin hesaplanması ve BUD sertifika sınıfının belirlenmesi aşağıda işlem ve verilen 10 adımla tamamlanır.

- Birinci Adım:** İncelemeye alınan binanın Yıpranma Performansı (YP) Şekil 1'de verilen BUDBOX grafiğine göre belirlenir. Belirlenen YP değeri Tablo 6'daki YP bölümüne yazılır. Şayet bina 100 yaşından büyük ve halen kullanılıyorsa 0,62 değeri kullanılır [8].

- İkinci Adım:** Binanın kullanıcı kimliği ve kullanım amacına göre sorulacak sorularda güncelleme (ihtiyaç durumuna göre) yapılabilir. Bunun için BUD soru bankası kullanılır. BUD soru bankası dikkate alınarak binanın mühendislik özellikleri için 600 ve mimari özellikleri için de 300 soruluk yeni bir güncellenmiş

sorgulama listesi hazırlanır. Bu sorgulamada her bir kriter için ayrı bir tablo hazırlanır [8].

- Üçüncü Adım:** Tabloda güncellenen her bir soru görüşme, teknik gözlem ve deneysel çalışmalar neticesinde "Uygun-Yeterli (+)", "Uygun Değil-Yetersiz (-)" veya "İncelenmedi-Veri Yok (±)" şeklinde cevaplar toplanır. Böylece her bir kriter için "Uygun-Yeterli (+)" şeklindeki cevaplar toplanır ve kriterin Değerlendirme Puanı (DP) hesaplanır.  $DP = ((9/\text{Kriter Soru Sayısı}) \times \text{"Uygun-Yeterli (+)" Sayısı})$  formülüyle hesaplanır [40]. Bulunan sayısal değer Tablo 6'daki kısma yazılır.

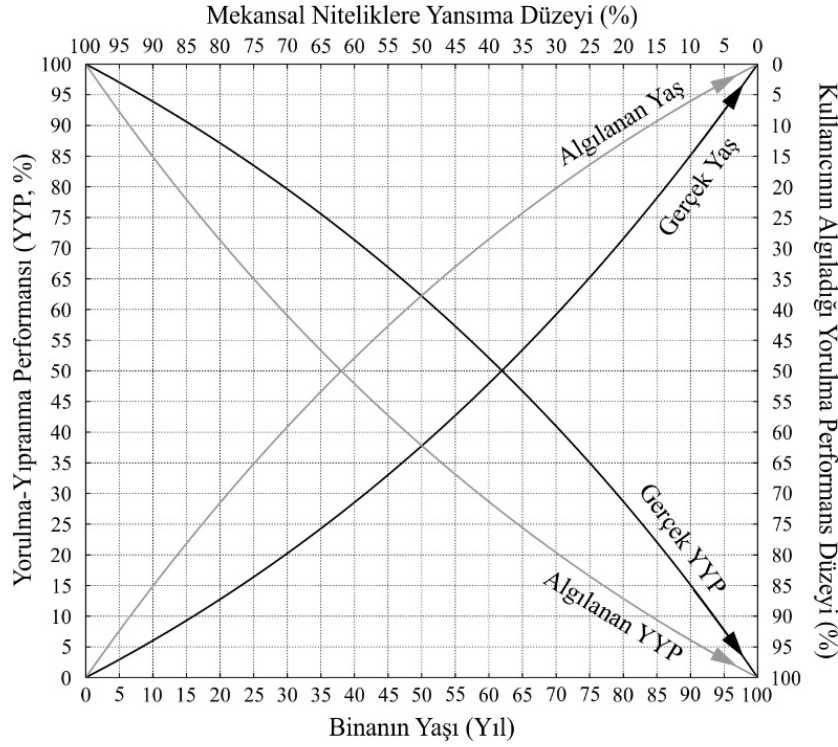
- Dördüncü Adım:** Tablo 6'daki diğer kriterlerin DP puanları da hesaplanır ve ilgili alanlara yazılır.

- Beşinci Adım:** Binanın mühendislik BUD değerlerinin hesaplanmasına geçilir [8, 15].

$$BUD = \frac{100}{78} \times \text{ÖK} \times YYP \times DP \text{ formülüyle hesaplanır [8].} \quad (1)$$

Eş. 1'de; 78= Önem Katsayıları Toplamı

ÖK = Önem Katsayısı (İncelenen kritere göre, Tablo 4)



Şekil 1. BUDBOX grafiği (BCABOX graph) [10, 11, 16, 17].

YYP = Yıpranma Performansı (Binanın yaşına göre, Şekil 1)  
DP = Değerlendirme Puanıdır.

Tablo 6’da verilen kriterlerin hepsi aşağıda verilen yöntemle göre hesaplanır.

Örneğin;

*Kullanıcı Kimliği ve Kullanım Amacı Kriteri:*

YYP = Binanın Yaşı 15 = 0,91 (Şekil 1)  
ÖK = Önem Katsayısı = 12 (Tablo 6)  
DP = Değerlendirme Puanı = 50 sorudan 23 özellik “Uygun-Yeterli (+)”  
 $= (9/50) \times 23 = 4,14$   
 $BUD = \frac{100}{78} \times ÖK \times YYP \times DP = \frac{100}{78} \times 12 \times 0,91 \times 4,14 = 57,97$

*Mekânın Fiziksel Özellikleri Kriteri:*

YYP = Binanın Yaşı 15 = 0,91 (Şekil 1)  
ÖK = Önem Katsayısı = 11 (Tablo 6)  
DP = Değerlendirme Puanı = 40 sorudan 16 özellik “Uygun-Yeterli (+)”  
 $= (9/40) \times 16 = 3,60$   
 $BUD = \frac{100}{78} \times ÖK \times YYP \times DP = \frac{100}{78} \times 11 \times 0,91 \times 3,60 = 46,20$

*Enerji ve Mekanik Sistemler Kriteri:*

YYP = Binanın Yaşı 15 = 0,91 (Şekil 1)  
ÖK = Önem Katsayısı = 4 (Tablo 6)  
DP = Değerlendirme Puanı = 50 sorudan 30 özellik “Uygun-Yeterli (+)”  
 $= (9/50) \times 30 = 5,4$   
 $BUD = \frac{100}{78} \times ÖK \times YYP \times DP = \frac{100}{78} \times 4 \times 0,91 \times 5,4 = 25,20$

• *Altıncı Adım:* Tablo 6’daki bütün mühendislik özellikleri kapsamındaki diğer 12 kriterin BUD değerleri de aynı şekilde hesaplanır. Böylece 12 kriterin BUD değerleri toplanarak binanın mühendislik özellikleri konusundaki “BUD Puanı” bulunur.

• *Yedinci Adım:* Daha sonra incelenen yapının Kriter Eksiklik Yüzdesi (KEY)’nin hesaplanmasına geçilir. Bu hesaplamada amaç incelenen binada öne çıkan uygun mühendislik özellikleri ile yetersiz mühendislik özelliklerini belirlemek ve yüzdesini hesaplamaktır. İnceleme sonucunda elde edilen “Tespit Edilen Eksiklik Soru Sayısı” ve “İncelenemeyen Soru Sayısı” verileri Tablo 7’deki ilgili satır ve sütunlara yazılır ve hesaplaması yapılır. Bu adımdaki Kriter Eksiklik Yüzdesi (KEY) şöyle hesaplanır [8].

$$KEY = \frac{\text{Tespit Edilen Eksiklik Soru Sayısı}}{STSS-İSS} \times 100 \quad (2)$$

Eş. 2’de; STSS= Sorgulanan Toplam Soru Sayısı

İSS= İncelenmeyen Soru Sayısıdır.

Aşağıda Tablo 7’de binada öne çıkan eksiklik-yetersizliklere göre yüzde sıralaması ise;

1. Tamamlayıcı Elemanlar (85,19),
2. Uygun Malzeme Seçimi (79,31),
3. Koruyucu Uygulamalar (54,35),
4. Mekânın Fiziksel Özellikleri (46,66), ... şeklindedir.

Benzer şekilde binada öne çıkan uygun mühendislik özelliklerine göre yüzde sıralaması ise;

1. Enerji ve Mekanik Sistemler (27,08),
2. Tekniğine Göre Uygulama (34,00),
3. Tesisatlar (35,71), ... şeklindedir.



**Tablo 6.** Binanın mühendislik incelemesi (Engineering review of the building) [8-11]

İncelenen Kriter	Önem Katsayısı	Yıpranma Performansı (%)	Değerlendirme Puanı (DP)									DP Sonucu
			Zayıf			Orta			İyi			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Kullanıcı Kimliği ve Kullanım Amacı	12						4,14					57,97
Mekânın Fiziksel Özellikleri	11			3,60								46,20
Taşıyıcı Elemanlar	10				4,50							51,50
Fiziki Çevre Elemanları	9				4,95							51,98
Uygun Malzeme Seçimi	8		1,35									12,60
Tekniğine Göre Uygulanma	7	0,91			4,95							40,43
Ekoloji ve Sismoloji	6			3,90								27,30
Koruyucu Uygulamalar	5			3,44								20,07
Enerji ve Mekanik Sistemler	4				4,50							21,00
Tesisatlar	3				4,86							17,01
Boşluk Elemanları	2				4,50							10,50
Tamamlayıcı Elemanlar	1			3,60								4,20
Önem Katsayısı Toplamı	78										BUD Puanı	360,76

**Tablo 7.** Binanın mühendislik eksiklik-yetersizlik değerlendirilmesi ve yıpranması (Engineering deficiency, inadequacy assessment and weathering of the building) [8-11]

İncelenen Kriter	Soru Sayısı	Binada Tespit Edilen Eksiklik Sorusu Sayısı	Binada İncelenemeyen Soru Sayısı	Kriter Eksiklik Yüzdesi	Eksiklik-Yetersizlik Yüzdesi Sıralaması
Kullanıcı Kimliği ve Kullanım Amacı	50	13	14	36,11	9
Mekânın Fiziksel Özellikleri	40	14	10	46,66	4
Taşıyıcı Elemanlar	60	17	13	36,17	8
Fiziki Çevre Elemanları	60	21	6	38,89	7
Uygun Malzeme Seçimi	40	23	11	79,31	2
Tekniğine Göre Uygulanma	60	17	10	34,00	11
Ekoloji ve Sismoloji	60	17	17	39,53	6
Koruyucu Uygulamalar	55	25	9	54,35	3
Enerji ve Mekanik Sistemler	50	13	12	27,08	12
Tesisatlar	50	15	8	35,71	10
Boşluk Elemanları	30	10	5	40,00	5
Tamamlayıcı Elemanlar	50	17	23	85,19	1
Toplam	600	202	138	553,00	
Mühendislik Eksiklik-Yetersizlik Ortalaması = $(553 / 600) \times 100$				46	
Binada Öne Çıkan Uygun Mühendislik Özellikleri ve Öncelikleri		1. Enerji ve Mekanik Sistemler 2. Tekniğine Göre Uygulama 3. Tesisatlar			
Binada Öne Çıkan Eksiklik-Yetersizlik Mühendislik Özellikleri ve Öncelikleri		1. Tamamlayıcı Elemanlar 2. Uygun Malzeme Seçimi 3. Koruyucu Uygulamalar			

Kullanıcı kimliği ve kullanım amacına uygun yapılarda bina eksiklik-yetersizlik ortalaması en fazla %25 olmalıdır. Tablo 7'deki örnekte Mühendislik Eksiklik-Yetersizlik Ortalaması %46 çıkmıştır. Bu değer %25'den büyüktür. Bu nedenle binada ciddi eksiklik ve yetersizliklerin olduğu değerlendirilmesi yapılabilir.

- **Sekizinci Adım:** İncelemenin sonunda binada tespit edilen eksiklik ve yetersizlik yüzdesi ile incelenemeyen soruları içeren genel bir tablo hazırlanır. Elde edilen "BUD Puan" Tablo 8 verileriyle karşılaştırılarak incelenen yapının sertifika sınıfı ve sembolü belirlenir. Bu konudaki örnek çalışma Tablo 8 ve Tablo 9'da verilmiştir.
- **Dokuzuncu Adım:** İncelenen bina halihazırda kullanılan bir bina ise her bir cephe için fotoğraflar çekilir. Çekilen cephe fotoğraflarından birer örnek BUD raporuna konulur.

- **Onuncu Adım:** Yukarıda açıklanan adımlardan elde edilen verilere göre hazırlanan BUD Sonuç Raporu bina kullanıcılarına veya ilgili taraflara sunulur. Bu raporda Tablo 4-Tablo 8'e yer verilir.

Binada mimari özelliklerin belirlenmesinin istendiği durumda ise yukarıdaki işlem basamakları tekrar edilir [8, 10, 11, 15].

### 3.3. Binaların BUD Sertifika Sınıfının Belirlenmesi ve Yıpranması (Determination and Wear of BUD Certificate Class of Buildings)

Bina BUD sertifika sınıfının belirlenmesi Tablo 6'daki gibi hesaplanan "BUD Puanı" Tablo 8'deki verilerle karşılaştırılarak yapılır. Tablo 6'daki örnekte binanın BUD Puanı 360,76 çıktığı için söz konusu binanın sertifika sınıfı "B"dir. Yani, "iyileştirilmesi gereken, standartlardan uzak ve majör değişikliklere ihtiyacı olan bina" olduğu sonucuna varılır.

### 3.4. Binada Belirlenen Eksiklik-Yetersizlik ve İncelenemeyen Özellikler (Deficiency-Inadequacy and Unexamined Features of the Building)

BUD sertifika sınıfı belirlendikten sonra, binada belirlenen eksiklik-yetersizlik ve incelenemeyen özellikler için bağımsız tablolar hazırlanır. Hazırlanan bu tablolar BUD Sonuç Raporu'nda belirtilir. Binada iyileştirme çalışmalarında bu tablolarda açıklanan hususlara göre hareket edilmesi önerilir. Konuyla ilgili hazırlanacak tablo ve içeriği Tablo 9 ve Tablo 10'da verilmiştir.

### 4. Bulgular ve Tartışma (Findings and Discussion)

Binaları sertifikalandırma konusunda öncü girişimlerin BREEAM ve LEED tarafından 1990'lı yıllarda başlatılmıştır. Zamanla, konuya duyarlı ülkeler tarafından bazı uyarılma, düzenleme ve yeniden yapılandırma girişimleri sonucu Tablo 1-Tablo 3'de verilen yöntemler hayata geçirilmiştir. Bu tablolardan da görüleceği üzere mevcut yöntemler binaların "Yaşam Döngüsü", "Ölçütlere Dayalı" ve "Bina

Performans" durumu karşısındaki değerlendirmeler esas alınmaktadır. Bu değerlendirmelerde, özetle;

- Bina deprem davranışı ve zemin etkileşiminin iyileştirilmesi [42-44],
- Güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanılması [45, 46],
- Enerjinin verimli kullanılması ve kaynak tüketiminin azaltılması [47, 48],
- Binaların yaşam döngüsünün çevre üzerindeki etkisini azaltılması,
- Fosil kaynak kullanımının engellenmesi ve su ve enerji israfının azaltılması,
- Doğal kaynakları koruyarak, su ve hava gibi kaynakların kalitesini artırması,
- Biyoçeşitlilik ve ekosistemin korunması ve toksin malzeme kullanımının engellenmesi,
- Yapısal elemanlar ve sistem güvenliği ile bina iç ve dış ortam etkileşiminin sağlanması,

**Tablo 8.** BUD sertifika sınıfını belirleme tablosu (BCA certificate class determination table) [8-11]

BUD Sertifika Puanı	Sembol	Sertifika Sınıfı	Açıklama
751-900	A <sup>+++</sup>	Altın	"Altın" Sertifikalı Biyoharmolojik Bina
601-750	A <sup>++</sup>	Gümüş	"Gümüş" Sertifikalı Biyoharmolojik Bina
451-600	A <sup>+</sup>	Bronz	"Bronz" Sertifikalı Biyoharmolojik Bina
301-450	B <sup>-</sup>	Should be improved	Standartlara Yakın Bina
301-375	B <sup>-</sup>	Should be improved	Standartlardan Uzak Bina
000-300	C	Kullanıcı Kimliği ve Kullanım Amacına Uygun Değil	Minör Değişikliklere İhtiyacı Var Majör Değişikliklere İhtiyacı Var

**Tablo 9.** İncelenen binada tespit edilen eksiklik-yetersizlik tablosu örneği  
(Example of deficiency-inadequacy table detected in the inspected building)

İncelenen Kriter	Tespit Edilen Eksiklikler-Açıklama
Kullanıcı Kimliği ve Kullanım Amacı	Enerji kimlik belgesi yok. Onaylı statik-betonarme projesi yok. İmar aflarından faydalanmış. Kat yüksekliği uygun değil.
Mekânın Fiziksel Özellikleri	Merdiven evi 7/24 elektrikle aydınlatılıyor. Merdiven kol genişliği bina kullanıcı sayısına göre yetersiz.
Taşıyıcı Elemanlar	Binada kısa kolon uygulaması var.
Fiziki Çevre Elemanları	Havalandırma bacası yapım tekniğine uygun değil.
Uygun Malzeme Seçimi	İç sıva malzemesinde yerel-bölgesel iklim şartlarına uygun malzeme tercih edilmemiş.
Tekniğine Göre Uygulanma	Bina dış yüzeyinde trifil ve perdahlama hataları var.
Ekoloji ve Sismoloji	Deprem uyarı ve ikaz sistemi projesiyle uyumlu değil.
Koruyucu Uygulamalar	Bina kabuğunda ısı köprüleri oluşturan uygulamalar var.
Enerji ve Mekanik Sistemler	Enerji izleme ve dağıtım sistemi yok.
Tesisatlar	Atık ve uzaklaştırma tesisatları acil müdahale ve tadilata uygun değil.
Boşluk Elemanları	Pencereler TS825 esaslarına uygunluğuna değil.
Tamamlayıcı Elemanlar	Aydınlatmada akkor ve/veya akkor halojen lambalar tercih edilmiş.

**Tablo 10.** Binada incelenemeyen özellikler tablosu örneği  
(Example of table of characteristics that cannot be examined in a building)

İncelenen Kriter	İncelenemeyen Özellikler-Açıklama
Kullanıcı Kimliği ve Kullanım Amacı	Zemin sınıfı ile temel tipi seçimi uyumlu olup olmadığı incelenemedi. Bina arsasının tapusu üzerinde arsa ile ilgili hukuki şerh durumuna bakılmadı.
Mekânın Fiziksel Özellikleri	Binada temel ilkyardımlı eğitimi sertifikasına sahip personel olup olmadığı öğrenilemedi. Mutfakta özel havalandırma (piyes) kanallarının olup olmadığına bakılmadı. Mekanların hacimleri hesaplanmadı.
Taşıyıcı Elemanlar	Deprem perde beton uygulaması olup olmadığı anlaşılamadı.
Fiziki Çevre Elemanları	Duvar en dış kaplama elemanı derece-gün bölgesine uygunluğu incelenmedi.
Uygun Malzeme Seçimi	Laminat parke malzemesinin içeriğine bakılmadı.
Ekoloji ve Sismoloji	Bina hakim rüzgar yönü belirlenemedi. Periyodik haşerat ilaçlaması yapıp yapılmadığı öğrenilemedi.
Koruyucu Uygulamalar	Mekânda çınlama ve/veya yankılanma olayı incelenmedi.
Enerji ve Mekanik Sistemler	Asansör kuyu ebatları yeterliliğine bakılmadı.
Tesisatlar	Bina tesisatları su kullanımı ve verimliliği açısından uygulaması incelenmedi.
Boşluk Elemanları	Pencere alanı cephe alanının %60'ından fazla olup olmadığı anlaşılamadı.
Tamamlayıcı Elemanlar	Kullanım amacına uygun gaz uyarı sistemi olup olmadığı anlaşılamadı.

- Çevre kirliliği ve atıkların azaltılması, malzemelerin yeniden kullanımını ve geri dönüşümünün sağlanması gibi hususlar üzerinde durulmaktadır [48-51].

Binaların az enerji kullanması veya tüketmesi, akıllı olması, çevre dostu olması ve çevreye olumsuz etkisinin azaltılması elbette önemlidir. Fakat bina, tarihsel gelişimi içinde; doğa koşullarına, toplumların gelenek ve göreneklerine, siyasal yapının özelliklerine, üretim ilişkilerine ve biçimine, nüfus yapısı ve özelliklerine, kentleşme tipine ve birçok başka sebeplere bağlı olarak, dinamik bir ilişkiler toplamı şeklinde meydana geldiği unutulmamalıdır. Yukarıdaki örnek çözümlerde öne çıkan ana husus, hiç şüphesiz, enerji konusudur. Yeşil binaların doğayı koruduğu bilinen bir gerçektir. Oysa bina sadece bir meta değil; karmaşık bir süreçle meydana gelen ve akabinde sosyal ve siyasal bileşkerlerin de etkili olduğu bir toplamdır.

Binalarda enerji tüketimini azaltacak teknik, sistem veya yöntem önerilenden hangisinin daha etkili ve verimli olduğu konusunda tartışmalar devam etmektedir. Bu konuda binaların enerji kullanım miktarı ve çevresel etkisi gibi özellikleriyle sertifikalandırılması öne çıkan yaklaşımların başında gelmektedir. Bu durum yeni bir sürecin başlamasına neden olmuştur. Yeni sürecin nedenleri arasında; yaşam kalitesi, küresel ısınma, enerji maliyetleri, çevresel kirlilik, sürdürülebilirlik, karbondioksit salımı, ekonomik çözüm yaklaşımları, çarpık yapılaşma ve kentleşme, bilimsel ve teknolojik gelişmeler, inorganik ve sentetik yapı malzemeleri gibi daha pek çok konu başlığı yer almaktadır. Bu sürece çözüm olmada ileri sürülen sistem, yöntem ve yaklaşımlara Yeşil Binalar, Pasif Binalar, Akıllı Binalar, Ekolojik Binalar, Bütünleşik Binalar, Çevre Dostu Binalar, Yeşil Yıldız Binalar, Enerji Etkin Binalar, Sıfır Enerjili Binalar, Sürdürülebilir Binalar ve Artı Enerjili Binalar örnek olarak verilebilir.

Yukarıda verilen hususların hemen hepsi önemli ve gereklidir. Mevcut yöntemlerin değerlendirme ve sertifikalandırma yaklaşımları özellikle kullanıcı kimliği ve kullanım amacı bakımından açısından yetersizdir. Örneğin; yenilenebilir enerji kullanan, su ve fosil kaynak tüketimi az olan bir bina kullanıcı kimliği ve kullanım amacına uygun olmaması o binanın sürdürülebilir, yeşil, akıllı veya ekolojik bina olamayacağı açıktır.

Bu bağlamda BUD yöntemi, 2.1, 2.2. ve 2.3 bölümünde açıklanan özelliklerin yanı sıra, binaların kullanıcı kimliğine ve kullanım amacına uygunluğu ve yeterliliğini mühendislik ve mimari özellikleri ile birlikte ve bir bütün halinde değerlendirerek sertifikalandırma yeni ve farklı bir bakış açısına sahiptir. Tablo 4 ve Tablo 5 esasları ve 3.2. Bölümünde açıklanan BUD hesaplama örneği sonucunda oluşturulan Tablo 6 incelenen binanın mühendislik özelliklerini, Tablo 7 ise binanın mühendislik eksiklik-yetersizlik değerlendirilmesi ve yipranması konusunda çok önemli bilgiler sunmaktadır. Tablo 6 ve Tablo 7 bulguları mevcut yöntemlerde binanın mevcut durumunu, sınıfını ve eksiklikleri ve bu eksikliklerin giderilmesi veya çözüme kavuşturulması konusunda öncelik sıralamasını bir bütün olarak ortaya koymaktadır. Bu özelliği nedeniyle de dünya genelinde konuyla ilgili 50'nin üzerindeki yöntemlere göre fark yaratabilmektedir. Tablo 1, 2 ve 3'de verilen yöntemlerin önemli bir kısmı binaların enerji kullanımı, verimliliği, teknolojik düzeyi, malzeme kullanımı, çevre kirliliği, sürdürülebilirlik, atık yönetimi ve geri kazanımı gibi konularda etkin ve belirleyicidir. BUD yöntemi bu temel özelliklerin yanı sıra kullanıcı kimliği ve kullanım amacına göre bina tasarım ve inşası esas almaktadır. Bu durum BUD yöntemini diğer yöntemlere göre farklı ve özgün tarafıdır. Bu özellik Tablo 6'da verilen hesaplama göre incelenen binanın BUD puanı 360,76'dır. Bu değer Tablo 8 verileri ile karşılaştırıldığında BUD sertifika sembolünün B- ve sertifika sınıfının da "İyileştirilmeli (301 <360,76 > 375)" olduğu için bina için "Standartlardan Uzak Bina-Majör

Değişikliklere İhtiyacı Var" şeklinde genel bir sonuç söz konusudur. Ayrıca Tablo 9'da incelenen binada tespit edilen eksiklikler-yetersizlikler ve Tablo 10'da da binada incelenemeyen özellikler tarafların bilgilerine sunulmaktadır. Tüm bu bulguların sonuç odaklı olması nedeniyle BUD sistemin mevcut diğer sistemlere göre farklı ve özgün özelliklere sahip olduğu söylenebilir.

## 5. Sonuçlar ve Tartışmalar (Conclusions and Discussions)

Binalar, insanların kendilerini sağlıklı, güvenli ve özel hayat koşullarının sağlandığı, asgari düzeyde kaliteli malzeme ile dayanıklı olacak şekilde inşa edilmesi sonucu elde edilen mekanlardır. Kendimizi güvende hissettiğimiz bir ortamdır. Kültürel mirasın aktarıldığı bir yuvadır. Geleceğimizin şekillendiği ilk yerdir. Binalar doğanın vazgeçilmez parçalarıdır.

Tüm bu nedenlerden dolayı binaların sertifikalandırılması dar bir alandan çıkarılıp kullanıcı kimliği ve kullanım amacına göre sertifikalandırılmasının daha rasyonel çözüm olacağı açıktır. Kullanıcısıyla uyumlu, dengeli, sağlıklı, konforlu, güvenli, ferah binalarla daha güvenilir ve sağlıklı yaşam alanları oluşacağı, enerjide dışa bağımlılığı büyük ölçüde azaltılacağı, yapım aşamasında çevreye olan zararın en aza indirgeneceği, ısıtma ve soğutma giderlerini büyük ölçüde düşürülebileceği kuvvetle muhtemeldir. Tüm bu sonuçlardan hareketle binaların kullanıcı kimliği ve kullanım amacına uygun olması en temel özellik olarak görülmelidir. Bu nedenle kullanıcısıyla uyumlu binalara biyoharmolojik binalar denilmektedir. Bu tarz binaların Tablo 6-Tablo 8'de belirtilen Biyoharmolojik Uygunluk Değerlendirme Yöntemi kapsamında bir sertifikaya sahip olması kullanıcısına ve çevreye olan saygısını kanıtlanmasını sağlayacaktır.

Biyoharmolojik yani, kullanıcısıyla uyumlu, dengeli, konforlu, güvenli, sağlıklı, huzurlu ve fonksiyonel yapı tasarımında istenilen başarının elde edilebilmesi için aşağıda verilen hususlar ve bunların binadaki yansımalarına özen gösterilmelidir.

Sonuç olarak;

- İnşasında kullanılan malzemelerin miktarda en az,
- Malzeme veya yapının tekrar kullanılması,
- Değişen koşullara uygun olarak dönüştürülebilirliği,
- Hijyenik olması ve bakteri üretmeyen,
- İnsan ve diğer canlılar için güvenli,
- İhtiyacından daha fazla enerji tüketmeyen,
- Isıtılmasında fosil kaynak gerektirmeyen,
- Yerel veya bölgesel koşullara uyumlu ise "Biyoharmolojik Bina" olduğu söylenebilir.

## Kaynaklar (References)

1. Sev A., Canbay N., Dünya çapında uygulanan yeşil bina değerlendirme ve sertifikasyon sistemleri, Yapı Dergisi, 329, 42-47, 2009.
2. Uche Ezech C.U., Nwankwo C.F., Assessment of tools for sustainability appraisal of buildings/building groups, International Journal of Science Letters, 3 (2), 82-96, 2021.
3. Giduthuri V.K., Vanakuru S.R., Relevance of green buildings and its present practices, IJED, 14 (2), 259-271, 2017.
4. Cole L.B., Green building literacy: a framework for advancing green building education, Cole International Journal of STEM Education, 6, 18, 2019.
5. Ali H.H., Al Nsairat S.F., Developing a green building assessment tool for developing countries-case of Jordan, Building and Environment, 44 (5), 1053-1064, 2009.
6. Fowler K.M., Rauch E.M., Sustainable building rating systems-summary (The Pacific Northwest National Laboratory) Operated for the U.S. Department of Energy by Battelle, PNNL-15858, 2006.
7. Sartori T., Drogemuller R., Omrani S., Lamari F., A schematic framework for life cycle assessment (LCA) and green building rating system (GBRS), Journal of Building Engineering, 38 (June), 2021.

8. Ekinci C.E., Elazığ yatılı bölgesi ortaokullarının biyoharmolojik özelliklerinin araştırılması, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 2013.
9. Ekinci C.E., Eğitim yapılarının biyoharmolojik uygunluk değerlendirmesi üzerine bir araştırma: Fırat üniversitesi örneği, Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 25 (1), 7-20, 2013.
10. Ekinci C.E., Bordo Kitap: Mimar ve Mühendisin İnşaat El Kitabı, 10. Baskı, Data Yayınları, Ankara, Türkiye, 2021.
11. Ekinci C.E., Yapı, 2. Baskı, Data Yayınları, Ankara, Türkiye, 2021.
12. Ekinci C.E., Keleşoğlu Ö., Gürol M., The Bioharmological Investigation of An Educational Building According to The Criteria of Planning Project Design and Application, 3rd World Conference on Design, Arts and Education, Dubrovnik-Croatia, May 02-03, 2014.
13. Ekinci C.E., Baykuş N., An experimental analysis of the bioharmological properties of polyclinics at hospitals in august, Environment and Ecology Research, 3 (6), 150-157, 2015.
14. Ekinci C.E., Baykuş N., An Experimental Analysis of the Bioharmological Properties of Polyclinics at Hospitals in December, 3rd International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science, Valencia-Spain, June 3-5, 2015.
15. Ekinci C.E., Baykuş N., Ay S., Akgül M., Elyiğit B., Bir kamu idari hizmet binasının mühendislik özelliklerinin incelenmesi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 8 (1), 119-130, 2020.
16. Ekinci C.E., Biyoharmolojik yapılar, Yapı Dergisi, 358, 128-132, 2011.
17. Ekinci C.E., Elyiğit B., Kullanıcısıyla Uyumlu ve Dengeli Bina Tasarımı ve Üretimde Biyoharmoloji Biliminin Önemi, 5. Mühendislik ve Teknoloji Sempozyumu, Ankara-Çankaya, 189-194, 26-27 Nisan, 2012.
18. Ekinci C.E., Sürdürülebilir Bina Tasarımında Bioharmolojinin Yeri ve Önemi, Ulusal Sürdürülebilir Bina Tasarımı Konferansı, İzmir-Türkiye, 12-13 Kasım, 2012.
19. Ekinci C.E., Bal S., Etkili ve verimli eğitim için sınıfların fiziksel çevre özelliklerinin incelenmesi, Engineering Sciences, 7 (1), 96-105, 2012.
20. Demirer G.N., Yaşam Döngüsü Analizi, Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, 2011.
21. Aktaş C.B., Yaman İ.Ö., Yol Kaplama Yaşam Döngüsü Değerlendirmeleri: Beton Yol Örneği, 10. Uluslararası Beton Kongresi, Bursa-Türkiye, 269, 2019.
22. Metin B., Bina yapım sürecinde çevresel performansın değerlendirilmesi için bir model önerisi, Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2019.
23. Ambarcı M., Giran Ö., and Demir İ.H., Uluslararası yeşil bina sertifikasyon sistemleri ile Türkiye'de bina enerji verimliliği uygulaması, e-Journal of New World Sciences Academy, 7 (1), 368-383, 2012.
24. Iwamura K., CASBEE in progress for market transformation in Japan, 2011/SOM1/SCSC/CON2/012, Session 4. APEC, USA, 2011.
25. Erdede S.B., Bektaş S., Ekolojik olarak sürdürülebilir gayrimenkul geliştirme ve yeşil bina sertifika sistemleri, Electronic Journal of Map Technologies, 6 (1), 1-12, 2014.
26. Calquin D.A.L., Automated Building Data Exchange Between BIM and BPS Supporting Building Environmental Assessment Methods, 15th IBPSA Conference, San Francisco-USA, 1329-1333, 2017.
27. Liu T.Y., Chen P.H., Chou N.N., Comparison of assessment systems for green building and green civil infrastructure, Sustainability, 11 (7), 2117, 2019.
28. Stender M., Walter A., The role of social sustainability in building assessment, Building Research and Information, 47 (5), 598-610, 2019.
29. Al-Qawasmi J., Asif M., El Fattah A.A., Babsail M.O., Water efficiency and management in sustainable building rating systems: examining variation in criteria usage, Sustainability, 11 (8), 2416, 2019.
30. Lowe J., Watts N., An evaluation of a breeam case study project, Sheffield Hallam University Built, Environment Research Transactions, 3, 42-53, 2011.
31. Husina H.Z., Nawawib A.H., Ismail F., Khalile N., Safety Performance Assessment Scheme for Low-Cost Housing: A Comparative Study, ICESD, Hong Kong-Chinese, 351-355, 5-7 January, 2012.
32. Utkutuğ G., Sürdürülebilir Bir Geleceğe ve Yüksek Performanslı Yeşil Binalara Yönelik Mimari Örnekleri, X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir-Türkiye, 13-16 Nisan, 2011.
33. Odaman Kaya H., Ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metodlarından LEED ve BREEAM'in Türkiye uygulamalarına yönelik irdeleme ve öneriler, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2012.
34. Haapio A., Viitaniemi P., A critical review of building environmental assessment tools, Environmental Impact Assessment Review, 28 (7), 469-482, 2008.
35. Hochschorner E., Finnveden G., Evaluation of two simplified life cycle assessment methods, J LCA, 8, 119-128, 2003.
36. Bernardi E., Carlucci S., Cornaro C., Bohne R.A., An analysis of the most adopted rating systems for assessing the environmental impact of buildings, Sustainability, 9 (7), 1226, 2017.
37. Atanda J.O., Öztürk A., Social criteria of sustainable development in relation to green building assessment tools, environment, Development and Sustainability, 22 (1), 61-87, 2020.
38. Karaca F., Guney M., Kumisbek A., Kaskina D., Tokbolat S., A new stakeholder opinion-based rapid sustainability assessment method (RSAM) for existing residential buildings, Sustainable Cities and Society, 60, 102-155, 2020.
39. Ekinci C.E., Demirci H., Ozan S.S., Biyoharmolojinin Teorik Temelleri, I. Doğu Anadolu Bölgesi Sempozyumu, Elazığ-Türkiye, Mayıs 25, 2005.
40. Ekinci C.E., Biyoharmoloji, Üniversite Yayınevi, Ankara, Türkiye, 2007.
41. Ekinci C.E., Biyoharmoloji, E-Journal of New World Sciences Academy, 1 (2), 32-49, 2007.
42. Ekinci C.E., Binalarda Yaşam Kalitesini Artırmada ve İyileştirmede Yeni Bir Bilim: Biyoharmoloji. 14. Ulusal Ergonomi Kongresi, Trabzon-Türkiye, 30 Ekim-1 Kasım, 2008.
43. Ekinci C.E., Dikmen M., Biyoharmolojinin Teorik İlkelerine Göre Yapılarda Konfor Koşullarının ve Huzur Kriterlerinin Belirlenmesinin Önemi, 16. Ulusal Isı Bilimi ve Teknolojisi Kongresi, Sivas-Türkiye, 2009.
44. Ekinci CE., Bina Tasarımında Uyum ve Denge Bilimi: Biyoharmoloji, Uluslararası Sürdürülebilir Yapılar Sempozyumu, Ankara-Türkiye, 256-260, 26-28 Mayıs, 2010.
45. Ekinci C.E., Healthy Building Design and Bioharmology, II. International Workshop Conference, Republic of Karelia-Russia, 22-25 June, 2010.
46. Ekinci C.E., Yaşam alanlarının biyoharmolojik uygunluk değerinin belirlenmesi ve standardizasyonu, TSE Standart Dergisi, 591, 91-106, 2011.
47. Ekinci C.E., Dikmen M., Biyoharmoloji Kuramsal İlkelerine Göre Eğitim Yapılarının İncelenmesi, 5. Uluslararası Balkan Eğitim ve Bilim Kongresi, Edirne-Türkiye, 2009.
48. Ekinci C.E., Demirci H., Bina Tasarımında Aydınlatma ve Rengin Biyoharmoloji ve Biyosüreç Açısından İncelenmesi, 14. Ulusal Ergonomi Kongresi, Trabzon-Türkiye, 30 Ekim-1 Kasım, 2008.
49. Ekinci C.E., Oymael S., Sürdürülebilirlik Açısından Bina ve Yapı Malzemelerinin Biyoharmolojik Özelliklerine Bakış, Uluslararası Sürdürülebilir Binalar Sempozyumu, Ankara-Türkiye, 261-266, 26-28 Mayıs, 2010.
50. Ekinci C.E., Gürol M., İlköğretim Okulunun Biyoharmolojik Özellikleri Üzerine Bir Deneysel Çalışma, IETC, İstanbul-Türkiye, 1633-1636, 25-27 Mayıs, 2011.
51. Ekinci C.E., A new system proposal about certification of engineering properties of building, International Journal of Structural Analysis and Design, 1 (3), 162-166, 2014.