



# TSE GÜVENLİ VE YEŞİL BİNA BELGELENDİRME SİSTEMİNİN DEPREM BÖLGELERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

*Evaluation of TSE Safe And Green Building Certification System In Earthquake Zones*

**Birol Kılış**  
**Hasan Alpay Heperkan**

## ÖZET

2010 senesinde yürürlüğe giren ulusal TSE Güvenli ve Yeşil Bina belgelendirme sisteminin son depremlerle önemi bir kez daha ortaya çıkmıştır. Söz konusu öneme yönelik sistemdeki dört ana farkındalık bu panelde öncelikle anlatılmaktadır. Bu farkındalıklar sırası ile, depreme dayanıklılık, elektromanyetik kirlilik, radyoaktif salım riski, enerjinin faydalı iş potansiyelinin binada yeterince değerlendiriliyor olması ve buna bağlı ek CO<sub>2</sub> salım sorumluluklarının da puanlamaya dahil edilmesidir. Özellikle aktif fay hatlarını ilgilendiren konu depreme dayanıklılık puanlarıdır. Depreme dayanıklılık Richter ölçeğine göre yedi değerinin altında olan binalar veya bina tasarımları en baştan reddedilmekte ve belge verilmemektedir. Daha iyi deprem dayanıklılığı belgeler ile ortaya konan ve yerinde incelemelerle kanıtlanan binalar Richter ölçeğine paralel biçimde puan alabilmektedir. Binanın ekserji akılcılığına da puan verilmektedir. Yapılmakta olan güncellemeler arasında deprem izolatörleri, çelik yapılar için de puanlama kriterleri geliştirilerek son depremlerden elde edilen bilgilere göre puanlar yenilenerek bu sistemin ikinci versiyonu açıklanmaktadır. Binalarda akılcı ekserji metrikleri de kapsamlı biçimde örneklerle anlatılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil Bina, TSE Güvenli-Yeşil Bina Belgesi, Deprem Güvenliği

## ABSTRACT

The importance of the national TSE Safe and Green Building certification system, which entered into force in 2010, has been revealed once again with the recent earthquakes. The four main awareness in the system regarding the importance in question are primarily explained in this panel. These awarenesses are; earthquake resistance, electromagnetic pollution, radioactive emission risk and whether the useful work potential of energy is adequately evaluated in the building and the additional CO<sub>2</sub> emission responsibilities related to this are included in the scoring, respectively. Particularly the issue that concerns active fault lines is earthquake resistance scores. Buildings or building designs with an earthquake resistance value below seven on the Richter scale are rejected from the outset and are not documented. Buildings with better earthquake resistance documented and proven by on-site inspections can score parallel to the Richter scale. Points are also given to the exergy rationality of the building. Among the updates being made, scoring criteria are developed for earthquake isolators and steel structures, and the scores are renewed according to the information obtained from the last earthquakes, and the second version of this system is announced. Rational exergy metrics in buildings are also explained extensively with examples.

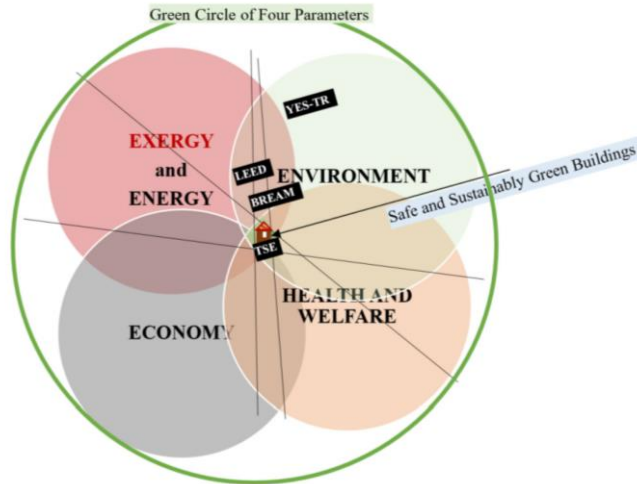
**Keywords:** Green Building, TSE Safe-Green Building Certificate, Earthquake Safety

## 1.GİRİŞ

TSE tarafından, 'Ulusal Güvenli-Yeşil Bina Belgelendirme Sistemi' oluşturulabilmesi amacıyla 'Sürdürülebilir Enerji Yönetimi' ilkelerine uygun bir puanlama sistemi geliştirilmiştir [1, 2, 3]. Bu puanlama sisteminde; ülkemizde hızla gelişmekte olan Enerji Verimliliği, Yenilenebilir Enerji, Yerli/Yenilikçi Enerji uygulamalarının sürdürülebilir gelişimini temin edecek şekilde 'Sürdürülebilir Enerji Yönetimi' ağırlığı diğer belgelendirme sistemlerine kıyasla daha ağırlıklı olacak şekilde (%40 olarak) değerlendirilmiştir. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarının aktif ve akılcı kullanımını içeren, ölçülebilir veya hesaplanabilir parametrelerle, mevcut ulusal standartların (TSE 825, TSE EN 13790, vb.) ve mevzuat/yazılım altyapısının (Örneğin BEP-TR Yönetmeliği ve Yazılımı) kullanılmasına olanak sağlayacak şekilde özgün bir puanlama sistemi önerilmiştir.

## 2. TSE GÜVENLİ VE YEŞİL BİNA BELGELENDİRME SİSTEMİ

Bu yerli ve ulusal bilgi birikimli sistemin hazırlık çalışmalarına değişik üniversitelerden birçok akademisyen ve kuruluşlardan yetkililer katılmıştır. Bu sistemin ana özelliği sadece yeşil bir bina değil, çok yönlü bir bütüncül bakış açısı ile yaşam güvencesini sürdürülebilir bir biçimde sunabilen bir bina olarak hedeflemesidir. Diğer tüm yeşil bina sertifikalarından ayrılan en önemli özelliği depreme dayanıklılık ve çevresel yarar olarak Termodinamiğin İkinci Yasasına (Ekserji) başvuruyor olmasıdır. Şekil 1 de toplumsal yaşamın birbiri ile çelişen dört ögesinin (Enerji ve Ekserji, Çevre, Sosyal Güven ve Refah ve Ekonomi) örtüşebildiği çok dar bir alana sadece TSE sisteminin yerleşik olmasıdır. Diğer tüm belgelendirme sistemleri bu dört ögenin tamamına ve kısıtların tümüne cevap vermemektedir. Bunların dışında binaların aydınlatma ihtiyacının minimum tüketimle karşılanması için uygun tasarruflu aydınlatma sistemleri seçilmelidir. Binaların mimari tasarımının enerji verimliliği standartlarına uygunluğu da önemli veriler arasındadır. Binanın gün boyu güneşi görebileceği zaman ve açısı bu konuda dikkat edilmesi gereken hususlar arasındadır [1].



Şekil 1. Güvenli ve Yeşil Binanın Dört Ögesi ve TSE Belgelendirme Sistemi [4]

TSE sistemi ise dört ögeye yeterli ağırlıkta cevap içermektedir. Bu bağlamda Şekil 2, 3 ve 4 ana puanlama sistemini özetlemektedir [5]. Bu belgelendirme sistemi sadece proje üzerinden yapılmamakta, örneğin yerinde radyasyon, elektro-manyetik düzey, depreme dayanıklılık fiilen ölçülerek değerlendirilmektedir. Yeni binalarda devreye alınmadan hemen öncesi tüm deneyler yapılmaktadır.

# Puanlama Kriterleri

**Güvenli – Yeşil Bina Başlangıç Tasarımı**

- Bütünlük projeye yönetimi  2 puan
- Çevreye, iş-işçi sağlığı ve güvenliğine duyarlılık  8 puan
- İnşaat atığını azaltma ve atığın yönetimi  2 puan
- Yapım aşamasında gürültü kirliliğini önleme  zorunlu

**Yaşamsal Alan Tasarımı**

- Hırsızlığa karşı önlem/güvenlik  5 puan
- Spor ve dinlenme alanları  8 puan
- Ulaşım kolaylığı  2 Puan
- Otopark alanı  10 puan
- Engelsiz yaşam alanı – erişilebilirlik  7 puan

**Alan Seçimi**

- Doğal afetlere karşı önlem  2 puan
- Mevcut doğal yapıyı koruma ve geliştirme  4 puan
- Kentsel donatılara erişim  2 puan

standard • haziran 2015 31

Şekil 2. Örnek Puanlar

**Sağlık, Güvenlik ve Konfor**

- Yangın güvenliği  ön şart
- Deprem güvenliği  ön şart
- Gün ışığından yararlanma  6 puan
- İç aydınlatma tasarımı  1 puan
- Havalandırma/taze hava salınımı  23 puan
- İç ortam kalitesi/sağlıklı hava  ön şart
- Radyasyon salınımı  ön şart
- Elektromanyetik kirlilik  ön şart
- Akustik konfor  8 puan

**Suyun Etkin Kullanımı**

- Su tüketiminde tasarruf modeli  16 puan
- Su kayıplarını önleme  4 puan
- Atık su arıtma ve değerlendirme  8 puan
- Yağmur/yeraltı suyu akış kontrolü  5 puan

**Malzeme ve Kaynak Kullanımı**

- Çevre dostu/sağlıklı malzeme kullanımı  16 puan
- Malzemenin yeriden kullanımı  4 puan
- Yerel bölgesel malzeme tercihi  6 puan
- Dayanıklı malzeme kullanımı  13 puan

**Karbon Ayak İzi**

- Serâ gazı emisyonu  5 puan

32 standard • haziran 2015

Şekil 3. Deprem Güvenliği Ön Koşuldur



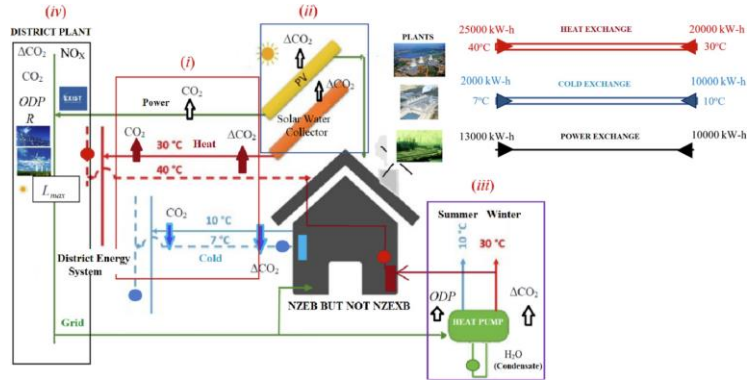
Şekil 4. Enerji Verimliliği Ekserji Akılcılığını da İçermektedir

Enerjinin akılcı kullanımı ile CO<sub>2</sub> salımları arasında doğrudan bir bağ bulunmaktadır. Örneğin doğal gaz sadece ısıtmada kullanılıyor ise doğal gazın faydalı iş potansiyelinin örneğin güç üretiminin büyük ölçüde değerlendirilmediği ortaya çıkar ve TSE belgelendirme sistemine göre sadece puan kaybetmekle kalmaz ısıtmada da hangi derecede sıcak su veya sıcak hava kullanıldığına bakar ve puanlama ona göre yapılır. Örnek bir puanlama çizelgesi Şekil 5 de görülmektedir.

Gün Işığı Aydınlatma				1
Yenilikçi Teknolojiler	Yeşil Enerji Sistemleri Otomasyonu	Yenilenebilir Enerji Sistemlerinin yük paylaşımında optimum karar verme algoritmasına sahip otomasyon		2
	AC-DC	1+DC/AC	Yenilenebilir Enerji Sistemlerinde üretilen doğru akımın verimli kullanımı	1
	Enerjinin Akılcı Kullanımı	$PES_A$ $T_{ref}/T_{ısıtma}$ Isıtma $T_{soğutma}/T_{ref}$ Soğutma Ortalama $T_{ısıtma}$ katsayısı, $T$	Formülден Referans Sıcaklığı 363 K Referans Sıcaklığı 280 K Isıtma ve soğutma yükleri ağırlıklı olarak hesaplanır, hazırlanacak çizelgeden puan verilir.	1 3 1 ise puanı 0
Yerli Üretim	Teknoloji ve Üretim			2
TSE veya eşdeğer sertifikalı ürünler				2

Şekil 5. Yenilikçi Teknolojiler ve Enerjinin Akılcı Kullanımı Puanları

TSE belgelendirme Sistemi binayı tek başına görmez tüm çevresi ile değerlendirir (Şekil 6)



Şekil 6. Bir Binaların Çevresi ile Olası İlişkileri



Şekil 7. TSE Belgelendirme Sistemi için Öneri [6].

### 3.SONUÇ

Bu panelde TSE Belgelendirme Sisteminin son üzücü deprem felaketinden çıkarılan dersler çerçevesinde (Şekil 7) ileriye dönük ve yaygın bir şekilde nasıl güncellenebileceği ve varsa idari sorunların giderilmesi ve öncelikle TOKİ Binalarında ve fay hatlarında mecburi olarak uygulanması gibi olası yaptırımlar tartışılacak ve bir yol haritası çizilecektir. Bu yol haritasının MMO önderliğinde çok geniş platformda yürütülmesi beklenmelidir. 2010 yılından günümüze kadar geçen boş zamanın telafisi mümkün değilse bile bundan böyle uygulamanın yarara dönüşmesi amaçlanmalıdır

### KAYNAKLAR

- [1] TSE (2011), Güvenli ve Yeşil Bina Sertifika Sistemi <https://tse.org.tr/icerikDetay?ID=41&ParentID=3>.
- [2] Türk Standartları Enstitüsü, (2014), "Güvenli Yeşil Bina Belgesi", <http://www.tse.org.tr/hizmetlerimiz/belgelendirme-hizmetleri/>



belgelendirme/%C3%BCr%C3%BCnbelgelendirmeba%C5%9Fvurular%C4%B1/g%C3%BCvenli-ye%C5%9Fil-bina-belgesi.

- [3] Türk Standartları Enstitüsü,(2014), “Güvenli yeşil bina belgesi” ,<http://www.tse.org.tr/docs/%C3%BCr%C3%BCn-belgelendirme/bm-07-fr56-g%C3%BCvenli---ye%C5%9Fil-bina-belgesi-ba%C5%9Fvuruformu-01.pdf?sfvrsn=0>.
- [4] ©Biol Kılış, 2018.
- [5] Standard Dergisi-Haziran 2015.
- [6] Aydınlık Gazetesi, 27 Şubat 2023.

## ÖZGEÇMİŞ

### Biol KILKIŞ

1949 yılında Ankara da doğdu. ODTÜ Makina Müh. Bölümünden 1970 yılında Yüksek Şeref derecesi ile mezun oldu. 1971-1972 yıllarında TÜBİTAK bursu ile Brüksel von Karman Enstitüsünde akışkanlar mekaniği ve aerodinamik konularında çalışarak şeref derecesi ile mezun oldu. 1973 yılında Y. Lisans ve 1979 yılında Doktora derecelerini aldı. 1981 yılı TÜBİTAK Teşvik Ödülü sahibi Kılış, 1999 da ODTÜ Makine Müh. Bölümü Profesör kadrosundan emekli oldu. 1980’li yıllarda altı adet Isı Pompası TSE Standardı hazırlamıştır. ASHRAE’nin değişik teknik komitelerinde görevlidir. 2003 yılında uluslararası başarılarından dolayı ASHRAE Fellow üyeliğine yükseltilen Kılış 2004 yılında da Distinguished Lecturer seçilmiş, 2008 yılında *Distinguished Service* ve *Exceptional Service* ödülleri almıştır. Green Energy Council üyesi, *Int. Journal of Green Energy* ve *Exergy* Dergilerinin Editörler Kurulu üyesi ve IEA Heat Pump Programı gözlemci üyeliğinde bulunmuştur. Ayrıca ASHRAE El Kitaplarının revizörlüğü yapmaktadır. Yeşil ve sürdürülebilir binalar, karbon dioksit salımları, enerji performansı, ekserji akılcılığı ve bölge enerji sistemleri üzerinde ekserji tabanlı çözümleri bulunmaktadır. Yeni Nesil Melez Güneş Enerjisi Sistemleri ve Isı Pompaları üzerinde patentleri mevcuttur. Avrupa Yenilenebilir Enerji Kaynakları ile Isıtma ve Soğutma Kurulu (RHC) alt komite ikinci Başkanı olup AB Başkanlığına karbon dioksit azaltımı konusunda raporlar hazırlamaktadır. Türkiye’nin ilk LEED Platin Binasının Mekanik Tasarım Danışmanlığını gerçekleştirmiş olan Kılış, Türk Tesisat Mühendisleri Derneğinin 13. Dönem Yönetim Kurulu Başkanlığında da bulunmuştur.

### Hasan Alpay HEPERKAN

İTÜ Makina Fakültesi’nden (1974) mezun olmuş, ABD de, Syracuse University de M.Sc. (1976) ve University of California, Berkeley de Ph. D.(1980) derecelerini elde etmiş, Lawrence Berkeley Laboratuvarı’nda araştırmacı olarak çalışmıştır.1984 yılında TÜBİTAK ve Demirdöküm’de çalıştıktan sonra 1996 da Yıldız Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi’ne geçerek profesör ünvanını almış ve Makina Fakültesi dekanı olarak görev yapmıştır; Şuan İstanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi dekanıdır. Türkiye Yenilenebilir Enerji Derneği; İSKAV, Isıtma, Soğutma, Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı; TTMD, Türk Tesisat Mühendisleri Derneği; İSKİD üyesidir. Çeşitli ulusal ve uluslararası ödüller kazanmış, birçok kitap, makale ve bildirisi yayınlanmıştır.