



# Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Derleme Makalesi

## Yeşil Bina Sertifikalandırma Sistemlerinin İnşaat Maliyetleri ve Taşınmaz Değeri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi

Latif Onur UĞUR<sup>a,\*</sup>, Neşe LEBLEBİCİ<sup>b</sup>

<sup>a</sup> İnşaat Mühendisliği Bölümü, Teknoloji Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE

<sup>b</sup> Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Ankara, TÜRKİYE  
Sorumlu yazarın e-posta adresi: latifugur@duzce.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışma, yeşil bina sertifikalandırma sistemlerinin inşaat maliyetleri ve taşınmaz değerine etkileri üzerine daha önce yapılmış olan çalışmaların ortaya konulduğu kapsamlı bir derleme makalesi olarak hazırlanmıştır. Bu amaçla hazırlanan çalışmada; yeşil bina, yeşil bina sertifikalandırma sistemleri, yeşil binaların proje geliştirme, yapım ve kullanım süreçleri ile maliyetleri ve taşınmaz değerlendirme açısından yeşil bina ve yeşil değerlendirme kavramları detaylı olarak açıklanarak, gelişim süreçleri incelenmiş, ilgili terimler tanımlanmış ve konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Çalışma sonucunda, uzun dönemde işletme giderlerinin düşük olmasına bağlı olarak taşınmaz değerinde artış gibi önemli faydalar sağlayan yeşil binaların yaygınlaşmasının, sınırlı doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımındaki olumlu etkilerinin yanı sıra, daha düşük inşaat maliyetleri ile daha fazla çevresel ve sosyal kazanımlar sağlayacağı değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil bina, Sertifikalandırma sistemleri, Yeşil bina maliyetleri, Taşınmaz değeri

## Investigation of the Green Building Certification Systems Impacts on the Construction Costs and Real Estate Value

### ABSTRACT

This study has been comprehensively prepared as a literature article in order to state previous researches related to the green building certification systems and the effects on the construction costs and real estate value. For this purpose, relevant concepts such as green building, green building certification systems, project development, construction and operating process and costs and also green value have been described and related studies have been summarized. Consequently, the following findings have been evaluated that green building is expected to spread with the significant benefits such as increased real estate value due to the low operating expenditures in the long term and so besides the positive impact on the sustainable usage of limited natural resources, lower construction costs will be provided and more environmental and social recovery will be obtained.

**Keywords:** Green Building, Certification Systems, Green Building Costs, Real Estate Value

## I. GİRİŞ

**Y**EŞİL binalar, büyük bir değişimin eşiğinde olan dünyada bu değişimin beraberinde getirdiği ve insan yaşamını etkileyen çevresel, sosyal, ekonomik dönüşümün ürünü olarak geliştirilen üstün nitelikli yapılardır. Günümüzde ön plana çıkan sürdürülebilir özellikler, değişen tercihler ve farklılaşan anlayışlar, pek çok alanda olduğu gibi yaşam alanlarının yapımında da yüksek nitelikli bina sistemlerinin geliştirilmesine yol açmaktadır. Bugünün kaynaklarının gelecek neslin ihtiyaçlarının karşılanmasını tehlikeye atmayacak şekilde rasyonel kullanılmasını hedefleyen planlamalar dahilinde geliştirilen ve genel olarak yeşil bina olarak adlandırılan yeni nesil yapılarda, enerji verimliliği ve çevresel etkiler açısından önem verilen konuların yanı sıra maliyet optimizasyonunun da sağlanması beklenmektedir.

Bu makalede; yeşil bina sertifikalandırma süreçlerinin maliyetler açısından ele alınması, ve maliyetlerin taşınmaz değeri üzerindeki etkilerinin irdelenmesi amacıyla, konu ile ilgili olarak daha önce yapılmış çalışmalara yer verilmiş, öne çıkan kavram ve tanımlar üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın ana materyali literatür verilerinden oluşmakta olup, temel çalışma yöntemi veri toplama ve bireysel görüşmeler olarak gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda hazırlanan makalede, konuyla ilgili kavram ve tanımlara yer verilmiş, uzman kişilerin görüşleri ve yakın zamana kadar yapılmış bilimsel çalışmalar araştırılarak elde edilen bilgiler kısa özet halinde tarih sırasına göre kapsamlı olarak derlenmiştir.

## II. KAVRAM ve TANIMLAR

Bu bölümde, makalenin temel ögesini oluşturan yeşil bina kavramı başta olmak üzere, yeşil bina sertifikalandırma sistemleri, yeşil binaların proje geliştirme, yapım ve kullanım süreçleri ile maliyetleri ve taşınmaz değerlendirme açısından yeşil bina ve yeşil değerlendirme kavramları detaylı olarak açıklanmış, gelişim süreçleri incelenmiş ve ilgili terimler etraflıca tanımlanmıştır.

### *A. YEŞİL BİNA KAVRAM VE TANIMI*

Üzerinde uzlaşılan bir tanımı bulunmamasına karşın bu konuda yapılan tanımlamalara yer verilen bu bölümde yeşil bina kavramının kapsamı ve gelişim süreçleri incelenmiştir.

Çelik [1] tarafından, sürdürülebilirlik ve mimariye yansımaları sonucu ortaya çıkan yeşil bina kavramı salt enerji verimliliği ya da sertifikalandırma ile sınırlı kalmayan son derece geniş kapsamlı bir kavram olarak ele alınarak, bu kavramın ortaya çıkışı ve gelişimine ait kilometre taşları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

- a) 1930'larda özellikle ABD'de başlayan yeni bina teknolojileri akımının kentsel çevreyi oldukça değiştirdiği görülmektedir.
- b) 1973 yılındaki OPEC'in petrol ambargosu ve buna bağlı enerji krizi fosil yakıtlara alternatif kaynaklar arama çalışmalarını hızlandırmıştır.

c) 1987’de Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu sürdürülebilir kalkınma kavramını gündeme getirmiştir. Yayımlanan raporda sürdürülebilir kalkınma; bugünün gereksinmelerini, gelecek nesilleri, kendi gereksinmelerini karşılama olanağından yoksun bırakmadan karşılayarak kalkınma olarak tanımlanmıştır.

d) 1992’de Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma konferansında çölleşmeyle mücadele, iklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilik ile ilgili “Gündem 21” isimli bir bildiri yayımlanmıştır. Gündem 21; global, ulusal ve yerel organizasyonlar ya da hükümetler tarafından uygulanacak, insanın çevreye etkisinin olduğu her alanı kapsayan geniş kapsamlı bir eylem planıdır. 1992 Çevre ve Kalkınma Deklerasyonunda sürdürülebilirliği destekleyen birçok uluslararası antlaşmaya imza atılmıştır. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi üye ülkelerin imzasına açılmış olup bu sözleşme ile gelişmiş ülkelere, 2000 yılında sera gazı emisyonlarını 1990 düzeylerine indirme yükümlülüğü getirilmiştir.

e) 1997 yılında Kyoto’da düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Konvansiyonunun üçüncü toplantısında hava kirliliğini azaltma ve sera gazı salınımı ile ilgili 2012 yılına kadar bağlayıcı hedefler konulmuştur.

f) 2002 tarihinde Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesinde Gündem 21 ve Çevre ve Kalkınma Deklerasyonundaki prensipler ve taahhütlerin yeniden üzerinde durulmuş, yeni stratejiler geliştirilmiştir.

g) Bütün bu oluşumlara paralel olarak sürdürülebilir tasarım açısından bakıldığında 1993 yılında Chicago’da düzenlenen Uluslararası Mimarlar Birliği Konferansının önemli bir rol oynadığı söylenebilir. “Dönüm Noktasındaki Mimarlık” konferansı bugün yeşil bina hareketinde önemli bir nokta olarak kabul edilmektedir.

h) Yeşil bina endüstrisi 90’lı yıllardan sonra hızla gelişmiş ve birçok örnek proje üretilmiş, araştırmalar yapılmıştır.

i) Günümüzde ise sürdürülebilir mimarlık adına yeşil bina kavramı bir adım ileri götürülmüş, sıfır karbon ve sıfır enerji yapılar tartışılmaktadır.

j) Binaların çevreye verdiği zararlı etkileri azaltmak amacıyla son otuz yılda sürdürülebilir bina üretimini ve buna bağlı sektörleri destekleyen, bağımsız, kar amacı gütmeyen, üçüncü kişiler tarafından yürütülen ve çok katılımlı birçok organizasyon oluşmuştur.

Birleşik Devletler Yeşil Bina Konseyi (USGBC)’ne göre, sürdürülebilirlik akımının ve sürdürülebilirlik prensiplerindeki yeniliklerin geniş kapsama yayılmasından ötürü yeşil bina tasarımı ile ilgili birçok tarif ve anlayış bulunmaktadır. Bunlardan yeşil binalar, yüksek performanslı binalar, sürdürülebilir tasarım terimlerinin bu anlamda birbirlerine alternatif olacak şekilde eş anlamlı olarak kullanılan kelimeler olarak ön plana çıkmaktadır. Bu terimler, dünyanın çevresel ve global iklim değişimlerine olan duyarlılığının artması ile birlikte son yüzyılda mimarlık, mühendislik ve inşaat endüstrisinde kabul görmüş terimler olarak sıkça kullanılmaktadır. Bununla birlikte, literatürde her bir yazar tarafından farklı şekillerde tanımlamalar yapılmaktadır. Örneğin yeşil binalar, geleneksel binalara istinaden, doğal çevreye daha az olumsuz etkisi olan binalar olarak tarif edilirken; yeşil kavramını da kapsayacak şekilde daha geniş bir anlam ifade eden sürdürülebilir tasarım ise doğal çevreye verilen zarardan daha fazlasını dikkate alan, ürünün/binanın tüm yaşam döngüsü gibi bir dizi daha büyük etkileri de içerisinde barındırmaktadır. Benzer bir şekilde bazen de yeşil sürdürülebilirliğin bir parçası olarak kabul edilmekte olup, yeşil terimi ile güneş enerjisinin, doğal aydınlatmanın, doğal

havalandırmanın faydalarına ve tüketimin azaltılmasına yönelik tasarımların vurgulandığı, ancak sürdürülebilir binanın aynı zamanda, çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik olarak üç sistemi de dengede tutabilen bir süreç sürekliliği gerektiren sürdürülebilir gelişimin bir alt kümesi olduğu görülmektedir [2].

Özcan ve Temizbaş [3] tarafından yeşil bina anlayışı, çevresel etkileri göz önünde bulundurarak bina inşa etmek ve bu sırada geri dönüşümün ve yaşamsal sirkülasyonun sağlanabilmesi gerekliliğini de yerine getirmek olarak açıklanmaktadır. Bununla birlikte şehirselleştirme ve görselliği ve kendine yeterlilik süreçlerinin uygulanabilirliğini sağlamayı bir sistem içinde gerçekleştirmekte olduğu da vurgulanmaktadır.

Tamer Bayazıt ve diğ. [4] ise USGBC'nin yeşil binayı, çevre ve kullanıcı üzerinde oluşabilecek her türlü negatif etkiyi belirgin oranda azaltan binalar olarak tanımladığını belirtmektedir.

Yeşil bina, sürdürülebilir yapı ilkeleri doğrultusunda ekolojik, sosyal ve ekonomik sorunların çözümüne katkı sağlanması amacıyla yönelik olarak oluşturulan ve insan sağlığına hizmet etmek üzere tasarlanmış yapıları ifade etmek için kullanılmaktadır [5].

USGBC'nin "*LEED ve Yeşil Bina*" adlı kılavuzunda; yeşil bina teriminin, planlama, tasarım, inşaat, işletme ve nihayetinde bina ömrü sonunda parçaların yenilenmesi ve yeniden kullanımını kapsadığı belirtilmektedir. Yeşil bina, çevresel, sosyal ve ekonomik faydalar arasındaki sağlıklı ve dinamik dengeyi temsil eden binalar olarak tanımlanmaktadır [6].

Yeşil binaların, doğal kaynakları verimli kullanabilecek şekilde tasarlanan, inşa edilen, yenilenen ve işletilen yapılar olduğu söylenebilmektedir. Yeşil binalar, içinde yaşayanların sağlığını korumak, çalışanların verimini artırmak, suyu enerjiyi ve diğer kaynakları daha verimli kullanmak, oluşabilecek olumsuz etkileri en aza indirmek amacıyla inşa edilmektedir [7].

Bugün sürdürülebilir, ekolojik, çevre dostu vb. pek çok isim altında karşımıza çıkan yeşil binalar, yapının arazi seçiminden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirilerek, bütüncül bir sosyal ve çevresel sorumluluk anlayışıyla tasarlanan, iklim verilerine ve o yere özgü koşullara uygun, ihtiyacı kadar tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş, doğal ve atık üretmeyen malzemelerin kullanıldığı, ekosistemlere duyarlı ve sürdürülebilir yapılar olarak tanımlanmaktadır [8].

Erdede ve diğ. [9] tarafından, yeşil binalar; sağlıklı, enerji verimi sağlayan, çevreye bilinçli, su yönetimi, enerji yönetimi, iç hava kalitesi, malzeme kullanımı ve binanın yerleşimi gibi unsurları içeren çevre dostu binalar olarak tanımlanmaktadır. Bu binaların, atıkların değerlendirilerek yeniden kullanılması, güneş enerjisinden faydalanma, ısı verimliliği, yağmur suyundan faydalanma gibi yöntemlerle binanın sürdürülebilirliğini sağladığı belirtilmektedir.

Yeşil bina; enerji kaynaklarının etkin kullanımı ve kirlilik yayan unsurların azaltılması suretiyle insan ve çevre sağlığı açısından ortaya çıkan olumsuz etkilerin sınırlandırılması amacı doğrultusunda oluşturulan binadır [10].

Yeşil bina; yeşil alan kullanımı, düşük karbon salımı, en iyi uygulamalar ile etkili bir yağmur suyu yönetimi, düşük seviyedeki dış aydınlatma kirliliği ve düşük çevresel etkiler ile çevreye saygılı, verimli enerji ve su kullanımı ile işletme boyutunda ekonomik, insan sağlığını olumsuz etkilemeyen, inşaat malzemelerinin kullanımı ve iç mekanlara verilen taze hava miktarı ve kalitesinin yüksek olması ile sağlıklı bina olarak tanımlanmaktadır [11].

Türkiye’de 2007 yılında Dünya Yeşil Binalar Konseyi (WGBC) altında kurulan bir sivil toplum kuruluşu olan Çevre Dostu Binalar Derneği (ÇEDBİK)’in yeşil bina tanımı ise; “sürdürülebilir, ekolojik, yeşil, çevre dostu vb. pek çok isim altında karşımıza çıkan doğayla uyumlu yapılar, yapının arazi seçiminden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirildiği, bütüncül bir anlayışla ve sosyal ve çevresel sorumluluk bilinciyle tasarlandığı, iklim verilerine ve o yere özgü koşullara uygun, ihtiyacı kadar tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş, doğal ve atık üretmeyen malzemelerin kullanıldığı, katılımı teşvik eden, ekosistemlere duyarlı yapılar olarak tarif edilebilir” şeklindedir.

ÇEDBİK, herhangi bir yapıya yeşil yapı unvanını, yapının yer seçimi, yapının tasarımı ve inovasyonu, yapıda kullanılan yapı malzemelerinin özellikleri, yapım tekniği, atık malzemelerin yeniden kullanımı konularındaki seçici yaklaşımların verdiğini belirtmektedir. Buna göre yeşil yapılar;

- a) İnşa edildiği alanlarda kentsel yaşama değer katması
- b) Yapının değerini artırması
- c) Yapım aşamasında doğal çevre tahribatının en aza indirilmesi
- d) Temiz ve alternatif teknolojilerin kullanımı ve geliştirilmesine ortam sağlaması
- e) Hafriyat ile ortaya çıkan atık malzemenin değerlendirmeye alınması
- f) Yeşil çatı uygulaması ile yağmur sularının arındırılması
- g) Yağmur sularının kullanımı ile kanalizasyon sisteminin yükünü azaltması
- h) Güneş enerjisinden yararlanması
- i) Doğal ışıktan yararlanması
- j) Yeşil katmanların güneş ışınlarını yansıtması ile sera etkisini oluşturan yansımaları azaltması
- k) Enerji tasarrufu sağlaması
- l) Yeşil katmanları ile oksijen üretmesi
- m) İlk yapım maliyetlerinin % 5-10 arasında artırdığı tahmin edilen yeşil yapıların enerji tasarrufunda %50-70'e varan tasarruf sağlaması
- n) Uzun vadede işletme maliyetlerinin düşük olması
- o) İzolasyon sistemleri ile ısıtma soğutma maliyetlerinin ve karbondioksit salınımlarının azaltılması gibi özelliklerle ön plana çıkmaktadır [12].

Adomatis [13] tarafından, bugün gelinen noktada edinilen deneyimler sonucunda ve yeşil bina terimi hakkındaki çeşitli yorumlar değerlendirildiğinde, yeşil bina teknolojisini en iyi açıklayan terimin “yüksek performans” olduğu sonucuna varılmaktadır. Yüksek performans teriminin kullanılmasının yeşil teriminin kullanılmasındaki kadar yanlış anlaşılmalara imkan vermeyeceği ifade edilmektedir. Yeşil terimi ile adlandırıldığında geniş veya yanlış yorumların söz konusu olduğu oysa yüksek

performans tanımlamasının belirgin şekilde yüksek seviyeli özellikler ve kapasitelere sahip binaları tanımladığı belirtilmektedir.

USGBC tarafından yapılan en son yorumlarda, sürdürülebilirliğin bir kerelik bir işlem veya ürün olmadığı aksine, sürdürülebilir bina denildiğinde, binaların konumuna, iç mekanlarına, işletim sistemlerine ve yerleştikleri topluluğa uygulanan bir süreçten bahsedilmektedir. Yeşil bina sürecinin; proje fikrinin doğuşundan başlayarak, kesintisiz bir şekilde proje ömrü sonuna ve parçalarının yeniden kullanımına kadar projenin tüm yaşama döngüsü boyunca devam ettiği belirtilmektedir. Sıklıkla birbirinin yerine kullanılan sürdürülebilirlik ve yeşilin, sadece çevresel etkilerin azaltılmasından daha fazlayı ifade ettiği vurgulanmaktadır. Sürdürülebilirlik çevresel açıdan sorumlu, sağlıklı, doğru, uygun ve karlı mekanlar yaratmak anlamında kullanılırken, yeşil bina doğa, insan ve ekonomik sistemlere bütüncül bir bakış ile bakmak ve tüm bunların yaşam kalitesini destekleyen çözümler bulmak anlamında değerlendirilmektedir [14].

Leblebici [15] tarafından, çeşitli isimlerle adlandırılan yeni nesil binaların yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik olarak ve sürdürülebilir yapı ilkeleri doğrultusunda bütünlük tasarımı süreçleri ile planlanan, ileri teknoloji ürünü binaları temsil ettikleri belirtilmiştir. Buna göre yeşil binalar, doğal kaynakların etkili ve tasarruflu kullanılması, çevre ve insanın yaşam koşullarını iyileştirme ve koruma, sağlık, verimlilik, rahatlık, güvenilirlik, estetik, kalite ve konfor özellikleri ile öne çıkan yüksek performanslı ve maliyet etkin yapılar olarak tanımlanmıştır. Bu kapsamda “yeşil” sıfatıyla anılan binaların “yüksek performanslı bina” şeklinde adlandırılmasının daha uygun olduğu değerlendirilmiştir.

## *B. YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ*

Binalarda çevreyi koruyan ve enerji tasarrufu sağlayan uygulamaların artması sonucunda, yeşil binalar ile ilgili standartlaşma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda, temel ölçü ve niteliklerin belirlenmesi amacıyla sertifika verilmesi gündeme gelmiş, dolayısıyla bunu sağlayan kurumlar ortaya çıkmıştır. Böylece, yeşil bina standartları oluşturulmuş, değerlendirme, derecelendirme ve sertifikalandırma sistemleri kurulmuştur.

Çalışmanın bu bölümünde, yapıların çevresel etkilerinin objektif ve somut olarak ortaya konmasında önemli bir rolü olan yeşil bina değerlendirme ve sertifikalandırma sistemleri kavramı üzerinde durulacaktır.

Binaların çevresel etkilerinin azaltılması, yeşil veya sürdürülebilir binaların tasarlanması için, bu tür binaların detaylı tanımlarının yapılması gerekmektedir. Ancak bu şekilde ortalama bina ve daha yüksek performanslı binalardan bahsedilebilmekte ve binaların performanslarının daha da yükseltilebilmesi için izlenmesi gereken yol haritası oluşturulabilmektedir. Bu ihtiyaç, bina kodları ve standartlarının oluşturulmasına sebep olmaktadır. 90’lı yıllardan itibaren pek çok bina sahibinin mevcut yasal kodları zaten uygulayabilir durumda olması, binasının çevresel konulardaki hassasiyetini gösterebilecek daha ileri seviyede bir standarda ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur. Yeşil bina değerlendirme sistemi veya yeşil bina sertifikasyon sistemi olarak adlandırılan bu gönüllü yapı kodları, yasal zorunluluğu olmadığı için ortalamasını çok daha yüksek tutabilmekte ve öncü uygulamaların kendini gösterebileceği bir ortam yaratabilmektedir [16].

Bir binanın çevresel performansı o binanın yeşil bina olmasını sağlayan görünen ve görünmeyen kriterlerin her ikisini de sağlamasıyla ölçülmelidir. Görünür yeşil metotlar bina üzerinde net bir biçimde algılanabilmekte, bunun yanında enerji verimliliği, kaynakların efektif kullanımı, binanın

çevre ve insan üzerindeki etkileri gibi görünür olmayan kriterler çok daha önemli olmakta ve ancak bir ölçme sistemi ile belirlenebilmektedir. Sertifika sistemleri bu ihtiyacı karşılamaktadır. Buna göre yeşil bina değerlendirme sistemleri, yapıların çevre üzerindeki etkilerini, doğal kaynakları korumadaki duyarlılıklarını, yapılan uygulamalarla sağladıkları enerji verimliliğini ortaya çıkarmada ölçülebilir bir referans sağlamaya çalışan bir tür derecelendirme sistemi olarak tanımlanabilmektedir [17].

Görgün [18], yeşil bina değerlendirme sistemlerini, bina bazındaki projelerin çevre üzerindeki etkilerini ve doğal kaynakları korumadaki duyarlılıklarını ortaya çıkarmada ölçülebilir bir referansın olmasına olanak sağlayan bir tür değerlendirme sürecini içeren derecelendirme sistemleri olarak tanımlamaktadır.

Gösterge sistemleri olarak da adlandırılan derecelendirme ve sertifika sistemleri yapıların sürdürülebilirliğini, enerji performanslarını ve ne kadar yeşil olduklarını denetleme ve onaylama görevini üstlenmektedir. Bu sistemlerin amacı, yapının kullanım, tasarım ve inşaat aşamalarında bilgi toplanması ve raporlanması, elde edilen bu bilgilerin sürdürülebilir ilkeler doğrultusunda karar vermeye yönelik olarak değerlendirilmesidir. Bu sistemler temel olarak yapıda ne büyüklükte yeşil unsur kullanıldığını ve yapımında uygulanan sürdürülebilirlik ilkeleri sayesinde söz konusu yapının nasıl ve ne düzeyde çevre dostu olduğunu göstermektedir [19].

İngiltere’de, 1990 yılında Yapı Araştırma Enstitüsü (BRE) tarafından ortaya konan Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu (BREEAM), bu sertifika programlarının ilkidir. Villa tipi konutlarda uygulanmaya başlayan ve kamu tarafından desteklenen bu oluşum kısa zamanda İngiltere’de tüm konutlarda zorunlu hale getirilmiştir. Devlet destek ve teşvikleri ile yeşil sertifika sistemi tüm İngiltere adasında hızla yaygınlaşmıştır. Ancak yapı üretiminde bu yeşil sertifika sistemi yaklaşımının dünya çapında yaygınlaşmaya başlaması, bir on sene sonra Amerika’da yeni bir yeşil sertifika sisteminin daha devreye girmesi ile gerçekleşebilmiştir. Yapı üretiminde sürdürülebilir bina tasarım ve uygulamalarına yönelik olarak BREEAM ile benzer kriterleri temel alarak dünya yapı üretimi pazarında sürdürülebilir bir yapı üretimi sisteminin oluşturulmasını ve yaygınlaştırılmasını hedefleyen çabalar doğrultusunda, Amerika’da Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (LEED) adı verilen sertifika programı 1998 yılında uygulanmaya başlamıştır. LEED Sertifikasının hızla yaygınlaşarak etkinlik kazanması sonrasında 2000 ve 2010 yılları arasında pek çok ülke, biri İngiltere diğeri ise Amerika kaynaklı bu öncül iki sertifika sistemini örnekleyerek kendi ulusal modellerini oluşturmaya başlamışlardır [20].

Uygulanmaya başladığı 2000 yılından itibaren sertifikalandırılmış olduğu alan miktarını giderek arttıran ve halen dünyada en yaygın kullanılan sertifika sistemi olan LEED, gelişen koşullar ve ihtiyaçlar doğrultusunda sürekli gelişmekte, ilerlemekte ve güncellenmekte, yeni sürümleri ortaya çıkmaktadır [21].

LEED v4 olarak adlandırılan LEED’in dördüncü versiyonu en güncel ve yeni versiyon olarak 2013 yılının sonlarında piyasaya çıkarılmıştır. LEED v4 önceki versiyonlardan farklı olarak artan teknik zorunluluklar ile bilgi işlem merkezi, depo ve dağıtım merkezi, otel/motel, mevcut okul binaları, mevcut ticari binalar ve orta yükseklikte binalar gibi proje tipleri için yeni gereksinimlerin ortaya konması üzerine odaklanmakta, iklim değişikliği gibi çevresel konularda gelişme kaydetmekte ve enerji ve su kullanımında optimizasyonu desteklemektedir. Bütünleşik tasarıma odaklanmış yeni kredi kategorileri oluşturulması, kredi puanlarının değiştirilmesi, malzemelerin ömür boyu analizi ile ölçüm ve performans verileri önemin artırılması gibi zorlayıcı değişiklikler yapıldığı LEED’in son versiyonunda dokümantasyon sürecini daha etkin hale getirecek şekilde işlemlerin kolaylaştırılmasına yönelik uygulamalar da geliştirilmiştir [22].

Türkiye’de ise Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından geliştirilen “Güvenli Yeşil Bina Belgesi” uygulamasına başlanmıştır. TSE yetkilileri ile yapılan görüşmeler sonucunda, yangın ve deprem güvenliği, malzemelerin radyasyon etkisi özellikleri, elektromanyetik kirlilik gibi konulara verilen önemin yanı sıra saha ölçümlerine dayalı analizler ile diğer sertifika sistemlerinden farklı bir değerlendirme sistemi oluşturulduğu belirlenmiştir. Öte yandan, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan ve yürürlüğe giren “Sürdürülebilir Yeşil Binalar İle Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik” ile uluslararası sertifika sistemlerinin geliştirildikleri ülkelere özgü koşullar taşıdıkları ve bu sistemlere zorunlu kalınmasına son verilmesi gerektiği düşüncesinden hareketle, uluslararası kabul görececek milli sürdürülebilir yeşil bina sertifika sisteminin oluşturulması hedeflenmiştir.

Ayrıca, ÇEDBİK tarafından geliştirilen “Yeşil Konut” ve Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi tarafından geliştirilen “Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar (SEEB-TR)” gibi çalışmalar da, Türkiye’de ulusal sertifika sistemi kurulmasına yönelik faaliyetlerdir [8].

### *C. YEŞİL BİNALARDA PROJE GELİŞTİRME SÜRECİ*

Yeşil binalar için önem taşıyan ve özellik gösteren bir süreç olarak karşımıza çıkan proje geliştirme kavramına yer verilen bu bölümde, geleneksel binalara göre farklı bir yönetim anlayışına dayanan söz konusu sürece ilişkin detaylar üzerinde durulacaktır.

Geleneksel binalardan farklı olan yeşil bina geliştirme sürecinde, tasarım ve mühendislik ayrıntıları bütüncül olarak düşünülerek planlanmaktadır. Geleneksel binalarda tasarım ekibi bireysel olarak çalışırken yeşil bina tasarım sürecinde bütün ekibin birlikte çalışması oldukça önemlidir [23].

Yeşil binalarda proje geliştirme, arazi, sermaye ve proje düşüncesini birleştirerek arazi geliştirme ve bina yapımı yoluyla ekonomiye katma değer yaratmayı amaçlayan çok yönlü bir kavram olarak değerlendirilmektedir. Gayrimenkul piyasasında, nitelikli, verimli, sürdürülebilir yapılar elde etmenin en etkili yöntemi, projeleri bütüncül bir biçimde ele alan proje geliştirme sürecinin izlenmesidir.

Geleneksel binalardan farklı olarak yeşil binalarda proje fikrinin ortaya atılması ile başlayan geliştirme sürecinde, planlama ve tasarım aşamalarından itibaren işletme ve yıkım dönemini de kapsayacak şekilde sürdürülen bütüncül yönetim anlayışı söz konusudur. Bu şekilde, tasarımı en az revizyonla tamamlayarak emek israfını önlemek, binanın inşa edilmesi ile ilgili bütün problemleri öngörmek ve çözüm bulmak, inşa süresini ve maliyeti azaltmak gibi imkanları sağlayacak araçlar zamanında ve kolayca devreye sokulabilmektedir [24].

Bir yeşil bina projesinde geleneksel projelerden farklı olarak tasarım, yapım ve işletme evrelerinde birçok noktanın göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Tasarım ekibinin daha fazla sorumluluğu ortaya çıkmakta ve sertifikasyon gereklilikleri gündeme gelmektedir. Örneğin bir LEED projesinin tasarım boyunca bir enerji modellemesi hazırlanarak yürütülmesi gerekmektedir. Bu gereklilikler geleneksel projelerde olmayan ve LEED sertifika sisteminin uygulanmasının gündeme gelmesiyle, geleneksel süreçlere entegre edilmesi gereken kriterlerdir. Bu sebeple, yeşil bina projelerinde geleneksel projelerden farklı olarak entegre tasarım yaklaşımı ortaya çıkmaktadır.

Bütünleşik proje yönetim anlayışının temelini sırası ile ilerleyen ve bilgilerin süreçten sürece aktarıldığı bir proje teslim sistemi yerine, tüm sistemin ve süreçlerin projenin başından itibaren planlandığı entegre bir proje teslim süreci oluşturmaktadır. Entegre tasarım ve proje teslim sistemleri, ortak iş süreçlerini ve gelişmiş becerileri bütünleşik veri ve bilgi yönetimi ile birlikte kullanarak,



süreçteki ve projedeki verimsizliği azaltıp projenin tasarım, yapım ve işletme aşamalarının daha etkin bir şekilde yürütülmesini sağlamaktadır [25].

Sümer [26] tarafından, LEED VE BREEAM sertifika sistemleri proje geliştirme süreçleri açısından incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Buna göre; LEED ve BREEAM sertifikasyon sistemleri kapsamında yürütülen projelerde, proje süreci incelendiğinde tüm evrelerde yeşil bina tasarımının sağlanması gereken koşulların projelere entegre edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Yeşil malzeme ve ürün seçimleri, yeşil parametreler, sürdürülebilir sistemler ve uygulamalar, geleneksel proje sürecinde olmayan ve yeşil bina projesiyle birlikte gündeme gelen gereksinimlerdir. LEED ve BREEAM sertifika sisteminde geleneksel projelerden farklı olarak yeşil bina danışmanları ile çalışılması gerekmektedir. İki sistem için de danışmanla çalışmak gerekli fakat zorunlu değilken, BREEAM projeleri için sertifikasyon sürecinin denetimi ve kontrolü için BREEAM denetçisi ile çalışma zorunluluğu bulunmaktadır.

Erengöz [27] tarafından ortaya atılan “Enerji Mimarlığı” kavramı ise, yeşil binalarda proje geliştirme sürecinin önemini ve farklılığını vurgulayan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna göre enerji mimarlığı, enerji ve ekolojinin ayrılmaz bütün olduğunu idrak eden ve var olan değerleri yaşama yansıtan tasarım süreci olarak tanımlanmaktadır. Doğru yön, doğru malzeme ve doğru tasarım ilkeleri ile özetlenen enerji mimarlığı, kent tasarımından başlayan ve yapı malzemelerinin doğru seçimine kadar sorumluluk taşıyan bir planlama sürecini ifade etmektedir. Çağımızın en önemli gündem maddesi ve yaşamın çekirdeği olan enerji ile onun ürünü olan ekoloji açısından köklü değişimler yapılması beklentisine işaret edilerek; bu dönüşümü sağlamak için birinci hedefin halkla bütünleşmiş deneyimler olduğuna değinilmekte, bilim ve eğitim katkısı ile bu değişimin güçleneceği belirtilmekte, ahşabın konut sektöründe kullanımının yaygınlaştırılması ile depreme karşı güvenli yapılar oluşturulacağı vurgulanmaktadır.

#### *D. YEŞİL BİNA MALİYETLERİ*

Bu bölümde, önemli bir tartışma konusu olan yeşil bina maliyetlerine ilişkin kuramsal temeller, kavram ve tanımlar üzerinde durulmuş, konuyla ilgili olarak yapılmış araştırmalar ile görüş ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

Ekonomik sürdürülebilirlik açısından çok önemli olan bina maliyetleri, üstün niteliklere sahip yeşil binalarda bu önemini daha da artırmaktadır. Bu nedenle başarılı bir yeşil bina projesinde, enerji verimliliğini artırma ve olumsuz çevresel etkileri azaltmaya dayalı, sürdürülebilirlik stratejilerine yönelik önlemlerin maliyet optimizasyonu koşulunu sağlaması beklenmektedir.

“*Analyzing the Cost of Obtaining LEED Certification*” isimli çalışmada, ABD’de LEED sertifikalandırma maliyetleri üzerine ilk çalışmaların 2000 yılında yapılmaya başlandığı belirtilmektedir. Başlangıçta deneyimsiz öngörülere dayanarak standart binalara göre % 25’in üzerinde ilave maliyetlerden bahsedilirken, ilerleyen yıllarda daha gerçekçi veriler ile sertifikalandırma maliyetinin endişe duyulan miktardan daha az olduğu ortaya konulmuştur. LEED sertifikalandırma işlemlerinin proje maliyetlerini yükselttiğinin kabul edilen bir gerçek olduğu ifade edilerek, ABD’de yapılan geniş verilere dayalı araştırmalar sonucunda LEED sertifikalandırma maliyetlerinin toplam inşaat maliyetlerini % 4-11 oranında artırdığı tespit edilmiştir [28].

USGBC üyelerinin üzerinde görüş birliğine vardıkları ve odaklandıkları konu, yeşil binaları desteklemek ve bunu yaparken daha düşük maliyetler ile daha yüksek ekonomik canlılık ve çevresel sağlığın teşvik edilmesini sağlamaktır [29].

Yeşil bina sertifikalandırma süreci yaygın olarak ekonomik maliyetleri arttıran bir unsur olarak algılanmaktadır. Bu da yatırımcıyı yönlendirmek adına zorluklar getirebilmektedir. Fakat çeşitli araştırmalara göre ilk yatırım maliyetindeki artışa rağmen bina işletim maliyetlerinin azaldığı ve binaların piyasaya değerlerinin arttığı görülmektedir [1].

Yeşil binalar yaşam döngüsü maliyeti bazında, ekonomik olarak sermaye ya da üretim maliyeti olarak daha pahalı olarak algılanmaktadır. Gelişmiş enerji tasarruflu aydınlatmalar ve iç ve dış hava koşullarına çok iyi şekilde karşılık veren havalandırma tesisatları, geleneksel ve standartlara uygun olan örneklerinden daha pahalıya mal olacaktır. Yağmur suyunu toplayıp, daha sonra kullanmak için depolayan yağmur suyu hasat sistemi ekstra boru döşemesi, pompa, depolama tankları ve filtreleme üniteleri gerektirmektedir. Ancak çoğu yeşil bina sisteminde yapılan yatırımlar, kendilerini kısmen kısa bir süre içinde telafi etmektedir. Enerji ve su fiyatları artan talep ve tükenen kaynaklar doğrultusunda arttıkça yatırımların geri ödenme süreci kısalmaktadır. Yaşam döngüsü maliyeti söz konusu alternatif sistemlerin ekonomik avantajını binanın faydalı ömrü süresince gösterdiği performansı değerlendirerek karar verilmesinde tutarlı bir taslak sağlamaktadır [30].

Özellikli ve üstün nitelikli binalar olan yeşil binaların maliyetlerini ortaya koymak amacıyla sadece ilk yatırım maliyetlerinden bahsedilmesi yeterli değildir. Üstün niteliklerinin sağladığı faydaların da hesaba katılması ve bu hesabın uzun dönem perspektifinde yapılması gerekmektedir. Bu noktada, yeşil binaları standart binalardan farklı kılan özellikler için yapılan ilave maliyetlerin, ekonomik ömür süresince sağlayacağı faydaları ile birlikte değerlendirilmesi gündeme gelmektedir. Yeşil binalar için maliyet analizinin temelinde değer mühendisliği, net etki analizi ve ömür boyu maliyet analizi kavramları yer almaktadır.

*“Value Beyond Cost Savings: How to Underwrite Sustainable Properties”* adlı çalışmada; sürdürülebilir gayrimenkul yatırımlarında değer mühendisliği yapılması, maliyetlerin risklerle birlikte değerlendirilmesi, risk azaltma önlemlerinin dikkate alınması ve maliyetlerde net etki analizinin etken olması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca, toplam sahip olma maliyeti veya ömür boyu maliyet olarak da adlandırılan maliyetlendirme sistemi ile ilerideki avantajların etkisinin de dahil edildiği bir ekonomik analiz yapılmasının gerekliliği üzerinde durulmaktadır [31].

Kats [32] tarafından *“The Costs and Financial Benefits of Green Buildings”* adlı çalışmada; yeşil binaların geleneksel binalarda görülmeyen mali faydalar sağladığını belirterek bunları, enerji-su, çevre-atık, işletme-bakım maliyetlerinde azalma ve verimlilik ile sağlık da artış olarak belirtmektedir. Klasik-standart binalara göre yeşil binanın maliyetini net ve doğru olarak belirleyebilmek için Amerika’da 33 bina üzerinde yapılan araştırmada, birçok bina temsilcisi ve mimar ile görüşülmüş ve sonuçta ortalama yüzde 2’den daha az (yaklaşık olarak 3-5 \$/m<sup>2</sup> arasında değişen) bir maliyet farkı tespit edilmiştir. Bu maliyetin büyük bir kısmının ise mimar ve mühendislerin artan tasarım zamanından, enerji modellemesinden ve tümleşik bina uygulamalarından kaynaklandığı ortaya konulmuştur.

Aynı araştırmacı tarafından 2010 yılında yapılan, 170 adet binadan oluşan veri seti ile yeşil binaların maliyetleri hakkında en geniş ve güvenilir verilerle yapılmış çalışmalar arasında kabul edilen *“Greening Our Built World”* adlı çalışmada, kapsamlı araştırmalar ve gelişmiş yöntemlere dayalı hesaplamalar sonucunda, yeşil binalar için ortalama maliyet artışının % 1,4 olduğu tespit edilmiştir. Veri setindeki binaların üçte birinden fazlasında yeşil maliyet artışının % 0 ile % 4 arasında olduğu, en büyük yoğunlaşmanın 69 adet binaya ait veride olduğu gibi % 0 ile % 1 aralığında gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, yeşil binalarda birim maliyet artışı yaklaşık 3,23 \$/m<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, yeşil olmayan binalara göre yeşil binalardaki enerji tasarrufu ortalama % 34 olarak

bulunmuştur. Diğer işletme maliyetleri hesaba katılmadan sadece enerji tasarrufunun bugünkü değeri dikkate alındığında, binayı yeşil yapmak için harcanan ilk yatırım maliyetlerinin çok az olacağı, eğer varsa da bunun enerji maliyet tasarrufları ile kısa sürede geri kazanılacağı açık olduğu vurgulanmıştır [33].

WGBC'nin "*The Business Case For Green Building*" adlı raporunda yapılan araştırma ile maliyet stratejileri, program yönetimi ve çevresel stratejilerin başlangıçtan itibaren proje geliştirme sürecine entegre edildiğinde, tasarım ve inşaat maliyetinin yeşil olmayan binaya göre daha fazla olmadığına ortaya konulduğu belirtilmektedir. Enerji ve su kullanımı ile uzun dönem işletme ve bakım maliyetlerinin azalması yeşil binaların para kazandıran özelliği olarak gösterilmektedir. Sadece enerji tasarrufu ile tasarım ve inşaat maliyetlerinin makul bir sürede geri döneceği ifade edilmektedir [34].

WGBC'nin 03 Mart 2015 tarihinde piyasaya çıkardığı "*Health, Wellbeing&Productivity*" isimli rapor ise büyük bir küresel projeye dayalı olarak hazırlanmış olup, yukarıda bahsedilen 2013 yılı raporunda elde edilen sonuçların desteklenmesi hedeflenmektedir [35].

Leblebici ve Uğur [36] tarafından, yeşil bina için maliyete ilişkin algının gerçek maliyetten yüksek olduğu belirtilerek, uzun dönemde işletme giderlerinin düşük olması dolayısıyla taşınmaz değerinde artış sağlaması ile önemli kazanımlar sunan yeşil binaların yaygınlaşmasının üretici, tüketici ve karar vericilerin bilinçlenmesine bağlı olarak ivme kazanacağı ve yaşanacak algı değişimi ile yeşil binaların geleneksel, kahverengi binalardan pahalı olmadığına anlaşılabileceği değerlendirilmektedir.

## E. YEŞİL DEĞERLEME KAVRAMI

Dünya literatüründe de araştırılmaya devam edilen bir konu olan yeşil bina değerlemesine yer verilen bu bölümde, henüz gelişmiş ülkelerde de bu konuda kabul edilmiş bir yaklaşım, sistem ve metodoloji bulunmadığı göz önünde bulundurularak, bugüne kadar yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konulan yeşil değer tanımı ve yeşil değerlendirme kavramı üzerinde durulmuştur.

İmtiyazlı Bilirkişilerin Kraliyet Enstitüsü (RICS) tarafından, sürdürülebilir özelliklerin değerlendirme çalışmalarına katılması konusu, kısaca sürdürülebilirliğin değeri olarak tanımlanan yeşil değer ve yeşil değerlendirme başlıkları altında incelenmektedir. RICS'in daha kapsamlı bir tanımında yeşil değer, yeşil/enerji etkin bina tarafından piyasada elde edilebilir net ek değer olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilir özelliklerin değerlemeye katılması fikrinin temelinde, gayrimenkul değerlemesinde genellikle göz ardı edilen işletme maliyeti yer almaktadır. Finansal olan yani yapı işletmesini nicel olarak etkileyen enerji etkinliği gibi sürdürülebilir özellikler, mevcut değerlendirme yaklaşımları aracılığıyla ifade edilebilir. Böylece bir yandan piyasada farkındalığın oluşmasına ve sürdürülebilirliğin gelişmesine katkıda bulunulurken, diğer yandan gayrimenkul değerlemesinde yapı işletim sürecinin dikkate alınması konusunda ilk adım atılmış olacaktır [37, 38].

Yeşil binalar standart binalardan daha nitelikli ve verimli binalar olduklarından, gayrimenkul değerlendirme sürecinde bu tür binaların farklı ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu durum, gayrimenkul değerlendirme sürecinde yeni bir bakış açısı ihtiyacını doğurmaktadır. Yeşil değerlendirme konusu dünya literatüründe de araştırılmaya devam edilen bir konu olup, henüz yeşil binaların değerlendirilmesi konusunda gelişmiş ülkelerde de genel geçer bir yaklaşım, sistem ve metodoloji bulunmamaktadır. Türkiye'de ise yeşil binalar sektörü henüz gelişmektedir ve bu tür binaların artması ile gayrimenkul değerlemede yeşil binaların yeşil olmayan standart binalardan, kahverengi binalardan, farklı olarak ele alınması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır [11].

ABD’de Gayrimenkul Değerleme Uzmanları Enstitüsü ile Gayrimenkul Değerleme Uzmanları Birliği’nin birleşmesi sonucunda kurulan Değerleme Enstitüsü (AI), değerlendirme uzmanları için ülkenin en büyük profesyonel kurumu olarak hizmet vermektedir. Son yıllarda değerlendirme mesleğinde öne çıkan konu olan yeşil değerlendirme alanındaki boşlukta bir düşünce lideri olarak hizmet verme fırsatları yakalayan AI tarafından, 2013 yılının ocak ayında enerji etkin ve yeşil konutlar için ve 2014 yılının ekim ayında ise enerji etkin ve yeşil ticari binalar için değerlendirme formu ekleri piyasaya sürülmüştür. Her iki ek de değerlendirme uzmanlarının uygun bir forma ihtiyaç duydukları yerlerde, isteğe bağlı olarak kullanmaları amacıyla hazırlanmış olup, yeşil değerlendirme konusunda belirsizliklerin bulunduğu günümüzde yapılmış en güncel ve yol gösterici düzenlemeler olarak yorumlanmaktadır.

2012 yılında AI tarafından hazırlanan ve gayrimenkul değerlemede enerji maliyetlerinin etkisini konu alan *“Recognition of Energy Costs and Energy Performance in Real Property Valuation”* isimli raporda; binalarda enerji verimliliği ve sürdürülebilirliğin değerinin artık teorik veya hesaplanmış enerji tasarrufları ve mali performansın ötesine geçtiği belirtilmektedir. Rapora göre; bu değer şimdi daha çok, gerçek piyasa talebi ve kiracı veya yatırımcıların ödeme istekliliklerinin yansımadır [39].

*“Green Building and Property Value”* adlı çalışma ise yine AI tarafından 2013 yılında yapılmıştır. Buna göre değerlerin dört unsuru; gelir, doluluk oranı, işletme masrafları ve risk, yeşil binaların değeri üzerine ışık tutan verilerdir. Bu unsurların açıklandığı ve yeşil özelliklere ait verilerin gayrimenkul değerlendirme sürecinde nasıl kullanılabilceği konusunda yol gösteren bir rehber olarak hazırlanan bu çalışmada, değerlendirme uzmanları için bir kontrol listesi verilmektedir. Proje vizyonu, bina planı ve teknik özellikleri, harcama faturaları veya enerji modelleme sonuçları, yeşil bina sertifika raporları, işletme ve bakım planları, yeşil özelliklerin zarar riski gibi bilgilerin yer aldığı kontrol listesi, mal sahibi veya proje geliştirici ile yapılan görüşmelerde değerlendirme uzmanı tarafından kullanılmak üzere hazırlanmıştır [40].

RICS tarafından 2014 yılı eylül ayında yayımlanan *“Measuring “Green Value”: An International Perspective”* adlı rapor, üç ülkeden alınan örnek olaylarda incelenen yeşil değere ilişkin sonuçları ortaya koymaktadır. Raporda, gayrimenkul yatırım kararlarında çevresel performans ve sürdürülebilirlik ölçütlerinin giderek önemli bir kriter olarak düşünüldüğü vurgulanmakta ve aynı zamanda gayrimenkul piyasası kapsamında sürdürülebilirlik araştırmalarının kritik bir kesişme noktasına geldiği belirtilmektedir. 2008 yılından bu yana kapsamını genişleterek devam eden sürdürülebilir gayrimenkullerin fiyatlandırılması çalışmalarının önemli kısıtları olduğuna değinilerek bu araştırma raporunun amacı, yeni veri kaynakları kullanarak mevcut kanıtları genişletmek olarak belirlenmiştir. Bu amaçla, Finlandiya, Japonya ve ABD’den alınan 3 adet yeşil değer örnek olay incelemesi yapılmış, ülkeler ve gayrimenkul tipleri karşısında yeşil değer durumu ile ilgili olarak çıkarılan sonuçlar değerlendirilmiştir. Söz konusu örnek olaylarda, gayrimenkullerin yeşil özellikleri ile birlikte, işlem fiyatları ve/veya kira oranlarından oluşan geniş kapsamlı veri setleri incelenmiştir. Sonuç olarak, bu araştırma projesi ile iki konut piyasası ve bir ticari gayrimenkul piyasası olmak üzere, üç kıtadan yeşil değer örnekleri bir araya getirilmiştir. Bu yeni ve kapsamlı sonuçlar, pek çok gelişmiş ekonomilerin gayrimenkul piyasalarında yeşil değer varlığını desteklerken, daha büyük ve daha dinamik gelişen piyasalarda bu çeşit ekonometrik analizlerin uygulanmasına daha fazla ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir. Çin’de şehirler ve gayrimenkul piyasaları üzerine yapılan çalışmaların sayısı olumlu bir işaret olarak görülmekte, Hindistan, Brezilya ve Rusya gibi diğer önemli piyasalardaki daha göze çarpan örnekleri ortaya koymak için bugüne kadar henüz çok az çalışma gerçekleştirildiği tespit edilmektedir [41].

Gayrimenkul ve Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı Derneği (GYODER) tarafından 2014 yılında yayımlanan “Bir Değerleme Yaklaşımı: Yeşil Bina Sistemlerinin Gayrimenkul Değerine Etkisi” isimli raporda; standart binalardan daha nitelikli ve verimli olan yeşil binaların, gayrimenkul değerlendirme sürecinde farklı ele alınması gerekliliğine değinilerek, raporun Türkiye’de yeşil değerlendirme konusunda yapılacak çalışmalara bir altlık oluşturmak için başlangıç niteliğinde olduğu belirtilmektedir. Çalışmanın amacı; LEED gibi yeşil bina sertifika sistemlerinin binaların gayrimenkul değerine etkisini ortaya koyup, sektörün konuya dikkatini çekmek olarak ifade edilmektedir. Bu kapsamda yeşil binaların gayrimenkul değerine etkisi incelenerek, standart değerlendirme yaklaşımları olarak Türkiye’de ve uluslararası platformda kullanılan üç temel yöntem olan emsal karşılaştırma yöntemi, maliyet yöntemi ve gelir indirgeme yöntemleri ele alınarak en uygun değerlendirme metodunun gelir kapitalizasyonu yöntemi olduğu belirtilmektedir [11].

### III. LİTERATÜR ÖZETİ

Bu bölümde, yeşil binalar, sertifikalandırma sistemleri, planlama, uygulama ve işletme dönemi maliyetleri ve maliyetlerin taşınmaz değerine etkileri konularında daha önce yapılmış olan çalışmalara yer verilmiştir.

Bu amaçla yapılan literatür araştırmasında, konuyla ilgili yerli ve yabancı uzman kurumların kaynaklarından yararlanılmıştır. Bunun yanı sıra, Türkiye’de yeşil binaların geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için çalışmalar gerçekleştiren organizasyonların kaynakları ile yeşil binalar konusunda yetkili kişiler ve uzmanların kişisel görüşleri dikkate alınmıştır.

Konuyla ilgili olarak tespit edilen çalışmalar tarih sırasına göre derlenmiş ve kısa özetleri aşağıda belirtilmiştir.

Kaliforniya’da yeni binaların LEED sertifika sistemi kriterleri doğrultusunda bütünleşik tasarım ve inşaat süreçleri ile inşa edilmesi amacıyla yönelik bir rehber niteliği taşıyan “*Managing the Cost of Green Buildings*” adlı rapor, maliyet etkin sürdürülebilirlik hedeflerinin ne olduğunu tanımlamak amacıyla hazırlanmış olup bir yeşil bina projesine maliyet açısından nasıl yaklaşılacağı konusunu işlemektedir [42].

“*The Costs and Financial Benefits of Green Buildings*” adlı rapor ise, Kaliforniya’da geniş çaplı araştırmalara dayalı mevcut veriler kapsamında yeşil binaların maliyetini net ve doğru olarak ortaya koyabilmek amacıyla taşımaktadır. Maliyet etkin binalar inşa etme kararları için kullanmak amacıyla faydalı, pratik analitik destek sağlamayı hedefleyen raporda, 33 adet LEED sertifikalı binada ömür boyu maliyet yaklaşımı ile maliyet ve fayda analizleri yapılmıştır. Standart binalara göre daha pahalıya mal olan, özellikle gelişmiş teknolojiler ve daha yüksek LEED seviyeleri kapsamında maliyeti daha da artan yeşil binaların, buna rağmen önemli maliyet tasarrufları sağladıkları belirtilmektedir. Yeşil binaların mevcut değerinin bulunmasında, gelecekte sağlanacak faydaların net bugünkü değerinin hesaba katılması gerektiği vurgulanmaktadır [32].

Yılmaz [43] tarafından hazırlanan “*Akıllı Binalar ve Yenilenebilir Enerji*” başlıklı bildiri; enerji etkin akıllı binalarda tasarım parametrelerinin rolü ele alınmış ve yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde en önemlisi olan güneş enerjisinin etkin kullanımı için bu parametrelerin doğru değerlerinin belirlenmesinde izlenmesi gereken yöntemlere örnekler üzerinden değinilmiştir. Türkiye’den örnek olarak İş Kuleleri’nin enerji verimliliği üzerine yapılmış bir çalışmanın sonuçlarından konu ile ilgili olanlarına yer verilmiştir.

Morris [44] tarafından hazırlanan “*What does green really cost*” adlı makalede, yeşil bina maliyetleri hakkında genel bir değerlendirme yapılmaktadır. Yeşil binaların maliyeti ile ilgili soruların hepsine uyan tek bir cevabının olmamasına rağmen, piyasadaki temel kanıtlardan açıkça anlaşıldığı üzere, sürdürülebilir tasarımın makul seviyelerinde ilave maliyetlerin çok az olduğu veya hiç olmadığı belirtilmektedir.

Lorenz ve Lützkendorf [45] tarafından hazırlanan “*Next Generation Decision Support Instruments For The Property Industry-Understanding The Financial Implications of Sustainable Building*” adlı makalede, orta ve uzun vadede taşınmaz ve inşaat sektörlerinde sürdürülebilir kalkınmanın mümkün olduğu, ancak bunun gerçekleşmesi için her iki sektörde de köklü değişiklikler yapılması gerektiği belirtilmektedir. Bu kapsamda, ekonomik, sosyal, çevresel ve kültürel etkiler ile taşınmaz değeri arasındaki ilişkinin belirsizliğini kapatacak yeni karar destek araçlarının geliştirilmesi ve uygulanmasına ihtiyaç olduğu ifade edilmektedir.

Sev ve Canbay [46] “*Dünya Genelinde Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri*” adlı makalelerinde, yapıların çevresel etkilerinin objektif ve somut olarak ortaya konmasında etkili olan yeşil bina değerlendirme sistemleri ve sertifikalandırma programlarının önemine değinilmektedir. Geliştirildikleri ülkelerin dışında ne derece etkin ve gerçekçi uygulanabildiklerinin tartışma konusu olduğu belirtilerek, Türkiye’de de bu konudaki uygulamaların artması gerektiği ifade edilmektedir.

“*Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye’de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi*” konulu yüksek lisans tezinde, Türkiye’de kullanılacak bir yeşil bina değerlendirme sisteminin bölgesel, ekonomik ve sektörel koşullara adapte edilmesi gerekliliğini ortaya koymak, bunun için devlet destekli ve disiplinlerarası çalışmaların koordineli ve belirli bir altyapı çerçevesinde oluşturulmasının önemini vurgulamak amaçlanmıştır. Tez kapsamında ekolojik bilinçlenmenin dünyadaki ve Türkiye’deki gelişimi incelenmiş, yeşil bina değerlendirme sistemlerinin oluşum süreci ortaya konulmuştur. Dünyada yaygın olarak kullanılan BREEAM ve LEED sertifika sistemleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve iki sistemin genel bir değerlendirmesi yapılmıştır. Türkiye’de sürdürülebilir tasarım, enerji verimliliği ile ilgili yasal çerçeve ve bağımsız çalışmalar incelenmiştir. Tüm bu bilgiler eşliğinde Türkiye’de uygulanabilecek bir yeşil bina değerlendirme sistemi ile ilgili öneriler ve değerlendirmeler yapılmıştır [1].

“*Çevre Dostu Ekolojik Yapılar*” başlıklı makalede; yapıların çevre sorunlarına yol açan olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik olarak tasarımcılara katkıda bulunacak bilgi birikimi ve bilinç oluşturmak amacıyla, yapıları çevre dostu yapan ve onunla daha uyumlu hale getiren ekolojik tasarım yöntemleri ve bunlardan bazılarının uygulandığı ekolojik iki yapı örneği tanıtılmaktadır [47].

“*Gayrimenkul Geliştirme Sürecinde Yeşil Binaların Sürdürülebilirlik Kriterleri Açısından İncelenmesi*” konulu yüksek lisans tezinde; gayrimenkul geliştirme sürecinde sürdürülebilirlik kavramının önemini vurgulanması, sürdürülebilir yeşil bina kavramının geliştirme sürecine getirdiği farklılıklar ve yeniliklerin incelenmesi, yeşil bina geliştirme aşamasında ve sonrasındaki uygulamaların ticari bir mülk üzerinde detaylı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında örnek olarak ele alınan Meydan Alışveriş Merkezi ile ilgili ilk değerlendirmede, dünyada en çok kullanılan LEED ve BREAAM sertifikasyon sistemlerinin özellikleri dikkate alınmıştır. Bu kategoriler üzerinden yapılan genel değerlendirme sonuçları, projede uygulanan yeşil bina özellikleri dikkate alınarak analiz edilmiştir. Niteliksel olarak yapılan değerlendirmede ise yeşil bina geliştirme sürecindeki adımlar dikkate alınmıştır. Genel olarak her iki değerlendirmede benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır [23].

“Sürdürülebilirlik Kapsamında Yenilenebilir ve Etkin Enerji Kullanımının Yapılarda Uygulanması” isimli makalede, yenilenebilir enerji kaynaklarını değerlendiren enerji mimarlığı ilkelerinin yapı tasarımında kullanılmasının gerek enerji verimliliği gerekse sürdürülebilir çevreler oluşturmadaki önemi vurgulanmaktadır. Örnek olarak, Diyarbakır’da Avrupa Birliği (AB) Projesi kapsamında Büyükşehir Belediyesi öncülüğünde Dicle Üniversitesi ve çeşitli sivil toplum kuruluşlarının işbirliği ile yapılan Diyarbakır Güneş Evi Eğitim ve Uygulama Parkı incelenmiştir. Bu çalışmada, söz konusu yapının yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı örneklenerek, bu unsurların yapı tasarımlarında nasıl kullanılabileceği belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, kullanılan sistemlerle kazanılan enerji miktarları da verilerek böyle bir yapının enerji tasarruf potansiyeli ortaya konulmuştur. Yapının aydınlatma, iklimlendirme ve diğer kullanım alanlarındaki enerji üretim ve tüketim değerleri belirlenmiş ve hesaplanmıştır. Böylelikle benzer bir yapıda gereksinim duyulan enerji değerleriyle bu değerler karşılaştırılarak tasarruf potansiyeli belirlenmiştir. Ayrıca sürdürülebilir çevre ve enerji verimliliği kapsamında, gerek yönetmelikler gerekse tasarım aşamasında dikkat edilmesi gereken konularla ilgili öneriler sunulmuştur [48].

“Yapılaşmada Güneş Enerjisi Kullanımı ve Estetik Çözümler” konulu bildiriye yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinin mimaride kullanımı hakkında bilgi verilerek, özellikle aktif güneş sistemlerinde estetik kaygılarla üretilmiş örneklerle değinilmiştir [49].

Popescu ve diğ. [50] tarafından hazırlanan “Methodology For Real Estate Appraisal of Green Value” adlı makalede, yeşil binaların değerlemesinde yeşil değer, satış karşılaştırma sürecinde olduğu gibi düşünülerek analiz edilmiş ve buna göre bir metodoloji önerilmiştir. Önerilen metodoloji çok basit olup alışlagelmiş değerlendirme yöntemleri ile uyumludur. Metodolojinin özgünlüğü; kötü/iyi enerji verimliliğine bağlı olarak bina değerinin azalışı/artışı için boşa harcanan/tasarruf edilen enerjinin dikkate alınmasına dayanmaktadır. Boşa harcanan/tasarruf edilen enerji, bir referans bina ile konu taşınmaz arasındaki enerji talebi farkı olarak kabul edilmektedir.

“Valuing High Performance Houses” başlıklı makalesinde Adomatis [51] tarafından, yeşil binaların değerlendirilmesinde yeterli ve güvenilir bilgi ediniminin önemi vurgulanmaktadır. Değerleme süreci; belgeleme, yeşil bina özelliklerinin tanımlanması, emsallerin belirlenmesi, karşılaştırma unsurlarının tespiti ve prim katkılı değer belirlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Prim katkılı değer belirlenmesinde kullanılan teknikler ise HERS (Home Energy Rating System) indekslerinin kullanılması, brüt kira çarpanları ile aylık enerji tasarruflarının çarpılması, maliyet değeri ve karşılaştırmalı satış analizi olarak belirtilmektedir.

“Ekolojik Binalarda Enerjinin Etkin Kullanılmasının İrdelenmesi” üzerine hazırlanan yüksek lisans tezinde, enerjinin yapılarda etkin kullanılabilmesi için geliştirilen sistemler, çeşitli öneriler ve mimari tasarım stratejileri göz önünde bulundurularak, ekolojik bina niteliğini kazanmış binaların enerjiyi nasıl etkin kullandığı tartışılmaktadır. Çalışmada, dünyada ve Türkiye’de enerjiyi etkin kullanan binalar irdelenerek, enerjiyi nasıl korudukları ayrıntılarıyla açıklanmış, sonrasında irdelenen binalar karşılaştırılıp sonuca varılmıştır. Sonuç olarak, mimari bir proje üreterek hem doğaya hem de insan hayatına önemli bir etkisi olan mimarların, öncelikle ekolojik binanın ne olduğunu ve nasıl uygulanabileceğini öğrenip sonrasında bunu projelerine uygulamaları önerilmiş ve ekolojik değerleri binaya uygularken konfor koşullarını sağlayacak olan gerek yenilenebilir gerekse yenilenemeyen enerji kaynaklarından faydalanmalarının zorunlu olduğuna değinilmiştir [52].

Bienert ve diğ. [37] tarafından hazırlanan ve RICS ile IEE (Avrupa Akıllı Enerji ve Teknoloji Programı) tarafından desteklenen “Immovalue” adlı kapsamlı proje, enerji sertifikalarının piyasa etkilerini arttırması amacıyla yönelik olarak hazırlanmıştır. Enerji verimliliğinin gayrimenkul

değerleme uygulamalarına dahil edilmesi ve bu kapsamda ömür boyu maliyet analizinin devreye girmesi ana fikrinden hareketle hazırlanan proje 21 ayda tamamlanmıştır. Projede, mevcut değerlendirme yaklaşımlarının uyarlanmasıyla ortaya konulan yeni yaklaşımlar pilot proje değerlemeleriyle kontrol edilmiştir. İncelemeye alınan 15 adet örnek üzerinde uygulanan yaklaşımlar sonucunda, enerji performansı yüksek ve sürdürülebilir gayrimenkullerde % 5-10 oranında değer artışı olabileceği hesaplanmıştır. Değer artışlarının piyasanın enerji verimliliğine ve sürdürülebilirliğe duyarlılığına göre değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Piyasa etkisini belirlemek üzere bir skorumla modelinin uygulanması önerilmiş ve bu kapsamda, piyasadaki referans bina ile değerlendirilen bina arasındaki ek maliyetin, piyasa farkındalığının sayısallaştırılması olarak görülebilecek bir katsayı ile çarpılarak ağırlıklandırılması sağlanmıştır. “Piyasa Düzeltme Oranı<sup>1</sup>” olarak adlandırılan ve yüzde üzerinden bir düzeltme etmeni hesaplanarak bulunan bu katsayı; fiyat esnekliği, piyasa koşulları, tüketicilerin farkındalığı gibi özelliklerin değerlendirilmesi yoluyla piyasanın ilgisi ve ödeme istekliliğinin sayısal olarak tanımlanmasına imkan vermektedir. Piyasa düzeltme oranına ilaveten ortalama bir düzeltme değişkeninin de hesaba katılması gerekmektedir. Makul bir taşınmaz piyasasında “Ortalama Düzeltme Değişkeni<sup>2</sup>” olarak hesaba katılan değer, yalnızca enerji tüketimine yönelik olarak ele alındığında en çok “Enerji Maliyeti Tasarruf Potansiyeli Oranı<sup>3</sup>” kadar olabileceği belirtilmektedir. Ayrıca, değerlendirme uzmanı tarafından yapılan tahminin gerçekleşme olasılığına ilişkin olarak “Değerleme Tahmin Düzeltmesi<sup>4</sup>” olarak adlandırılan bir düzeltme etmeninin daha ilave edilmesi önerilmektedir. Sonuç olarak, konu taşınmaz için piyasa kirasının düzeltilme gereksinimi derecesini belirleyen ve “Ağırlıklandırılmış Düzeltme Faktörü<sup>5</sup>” olarak adlandırılan oranın; piyasa düzeltme oranı, enerji maliyeti tasarruf oranı ve değerlendirme tahmin düzeltmesi oranının çarpılması ile hesaplanabileceği ifade edilmektedir. Böylece, bu çalışmada önerilen metodoloji ile, piyasa eğilimleri de hesaba katılarak enerji tasarruf potansiyeli maliyetinin, enerji etkinliği ile oluşan ilave değer hesaplanmasında ana unsur olarak ele alınması sağlanmaktadır.

*“Yeşil Bina Derecelendirme Sistemleri: Türkiye Üzerine Değerlendirmeler ve Erzurum Alışveriş Merkezi Örneği - Türkiye'nin ilk BREEAM Sertifikalı Yeşil Binası”* adlı yüksek lisans tezinin amacı; yeşil binalara ilişkin olarak farkındalık ve bilginin artırılması ile birlikte, Türkiye için oluşturulması önerilen ulusal bir yeşil bina derecelendirme sisteminin ilk adımları hususunda yardımcı olacak genel çıkarım ve yönlendirmeler oluşturma hedefine yönelik olarak dünyadaki yeşil bina derecelendirme sistemlerinin analizini yapmak olarak belirlenmiştir. İngilizce olarak hazırlanan tez çalışmasında bu amaçla, dünya genelinde en yaygın kullanılan iki sistem olan LEED ve BREEAM üzerine yoğunlaşarak, sürdürülebilirlik kriterlerinin tanımlanması ve karşılaştırılması yapılmaktadır. Çalışma sonucunda, Türkiye'nin ilk BREEAM sertifikalı yeşil binası olan Erzurum Alışveriş Merkezi örneği ile yapılması gereken çalışmalara yönelik genel yöntem ve gerekliliklerin desteklenmesi gerektiği ortaya konmaktadır [54].

Temelini yeşil binalar ve yeşil binalarda enerji kullanımı oluşturan *“Bina Yaşam Döngüsünde Enerji Analizi ve Yeşil Binalar”* konulu yüksek lisans tezinde; fosil yakıtlar, nükleer enerji ve yenilenebilir

<sup>1</sup> Kısaca MAR olarak adlandırılan “Market Adjustment Rate” uygulanan enerji performansı için harcama yapmaya isteklilik ile bağlantılıdır. MAR katsayısı % 0 - % 25 aralığında enerji verimliliği için düşük farkındalığı, % 25 - % 75 aralığında orta düzeyde farkındalığı ve % 75 - % 100 aralığında ise yüksek farkındalığı temsil etmektedir [37, 53].

<sup>2</sup> “Average Adjustment Parameter” olarak adlandırılan değişken AAP olarak kısaltılmaktadır [37].

<sup>3</sup> ECSP olarak kısaltılan “Energy Cost Saving Potential” referans binaya göre belirlenen yıllık enerji tasarruf maliyetinin, yıllık piyasa kirasına bölünmesi ile bulunmaktadır [37].

<sup>4</sup> Kısaca VEA olarak adlandırılan “Valuation Estimation Adjustment” değerlendirme uzmanının tahminin doğruluğuna yönelik bir düzeltme değişkenidir [37].

<sup>5</sup> Weighted Adjustment Factor (WAF) olarak adlandırılan değer, değerlendirme değişkeni düzeltmesinin sayısal olarak ifade edilmesini sağlamaktadır [37].



enerji kaynaklarının çevresel etki değerlendirmeleri, enerji rezervlerinin mevcut ve gelecekteki durumu, enerji güvenliği, Türkiye'nin enerji politikası ve vizyonu, Türkiye ve dünyada yenilenebilir enerji sistemi ve teşvikler, enerji tasarruf sistemleri ve potansiyeli, sürdürülebilir binalar ve sertifikalandırma sistemleri, yaşam döngüsü değerlendirme sistemi, ömür boyu maliyet analizi, enerji simülasyon yazılımlarının kısıtları, avantaj ve dezavantajları incelenmiş bu konularda literatür araştırması yapılmıştır. Çalışma kapsamında, yeşil bir binanın elektrik enerjisi ihtiyacı, şebekeden bağımsız optimum açıda güneğe yerleşik fotovoltaik (PV) sistem büyüklüğü ve ömür boyu maliyet analizi Visual Basic programlama dili ile Access veri tabanı kullanılarak benzeştirilmiştir. Bu çalışma sonucunda, PV sistemlerinin ilk yatırım maliyetinin yüksek, ancak ömür boyu maliyetinin konvansiyonel enerji kaynaklarıyla rekabet edebilir olduğu ve teşvik sistemleri olmadığı ya da yetersiz olduğu sürece fotovoltaik sistemlerin yapılabilir olmadığı sonucu elde edilmiştir [55].

“*Yüksek Performanslı Yeşil Binalarda Bütünleşik Tasarım Sistemi*” konulu bildiride, sürdürülebilir bina kavramı ve kriterlerinden bahsedilerek yeşil binalar için bütünleşik tasarım süreci kavramı ele alınmış ve sistemin yapısı, parametreleri, tasarım süreçleri ve proje katılımcılarıyla ilişkileri incelenmiştir. Çalışmada, Türkiye’de tasarım süreci tamamlanmış bir yeşil bina projesi, bütünleşik tasarım sistemi ölçüleri doğrultusunda bir alan çalışması olarak sunulmaktadır. Sonuçta, Türkiye’de yeşil bina konseptiyle oluşturulan projelerin, belirlenen zaman, maliyet ve yeşil bina hedefleri doğrultusunda etkin bir şekilde tamamlanabilmesi için bütünleşik tasarım sistemine gereksinim duyulduğu belirtilmektedir [2].

Çakmanus ve diğ. [56], tarafından Yeşil Bina Dergisi için hazırlanan “*Yüksek Performanslı Sürdürülebilir Binalara İlişkin Bir Değerlendirme*” isimli makalede, yüksek performanslı binaların tasarım, inşaat ve işletme süreçleri incelenerek, söz konusu binaların artmasına neden olan etmenler değerlendirilmiştir. Çalışmada, sürdürülebilir binalarda enerji performansının artırılması için yapılan ilave maliyetlerin toplam inşaat maliyetinin % 10’unu geçmediği ve hatta çoğu kez geleneksel bina maliyetleri ile aynı olabildiği görüşüne yer verilmiştir.

Topçu [30], “*Türkiye’de Sertifikalı Yeşil Bina Uygulamasının Örnek Bir Bina Üzerinde İrdelenmesi*” konulu yüksek lisans tezini; sürdürülebilir, enerji tasarruflu, çevre dostu binalar olarak da bilinen yeşil binaların önemine dikkat çekmek, yeşil bina sertifika sistemlerini tanıtmak ve Türkiye’de uygulanabilecek olası bir yeşil bina değerlendirme sistemi hakkındaki tartışmalara taban oluşturmak amacıyla hazırlamıştır. Çalışmada, sürdürülebilirlik ve yeşil bina kavramlarının gelişimiyle ilgili literatür araştırması yapılmış, yeşil bina değerlendirme sistemleri hakkında genel bilgi verilerek dünyada en yaygın kullanılan değerlendirme sistemleri olan LEED ve BREEAM sistemleri hakkında, sistemlerin işleyişi, değerlendirme standartları hakkında detaylı inceleme yapılmıştır. Türkiye’de LEED sertifikasına sahip olan, Gebze Organize Sanayi Bölgesi içerisindeki bir fabrika binası üzerinden, proje yöneticisiyle yapılan görüşme ve söz konusu fabrika binasında incelemeler yapılmıştır. Sonuç olarak, Türkiye’de tam yerleşmemiş ve yeni gelişmekte olan yeşil bina uygulamaları henüz başlangıç aşamasındayken, konu ile ilgili hukuki, teknik ve pratik anlamda özellik taşıyan hususlar ile Türkiye’ nin deprem koşulları, iş yapış şekli gibi kendine özgü olan şartları da göz önünde bulundurularak, sağlam bir altyapı oluşturulmasıyla söz konusu uygulamaların kolaylaşacağı önerilmiştir.

“*Integrating Sustainability and Green Building into the Appraisal Process*” adlı çalışmada, yeşil binaların ve sürdürülebilirlik etkisinin gayrimenkul değerlendirme ile ilişkisi incelenmiş ve değerlendirme uzmanları tarafından yeşil binalar ile kahverengi binaların değerlendirilmesinde kullanılması amacıyla üç aşamalı bir sürdürülebilir değerlendirme modeli oluşturulmuştur. Birinci adımda, sürdürülebilirliğin piyasa tarafından algılanışı değerlendirilmiş, böylece piyasanın sürdürülebilirliğe odaklı olup olmadığı tespit

edilmiştir. İkinci adımda konu gayrimenkulün sınıflandırılmasına yer verilmiştir. Üçüncü adım ise zaman içinde kontrolü sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında, yeşil binaların değerlemesinin normal bir değerlendirme işleminden çok farklı olmadığı, sadece uzun vadeli bir yaklaşım ve ileriye dönük yeni bir bakış açısı ile yapılacak araştırma ve analiz sonucunda kaniya varılmasını gerektirdiği belirtilerek, karşılaştırma için sürdürülebilirlik risklerinin indirgeme/kapitalizasyon oranını belirlemede kullanılabilmesi ortaya konulmuştur. Sürdürülebilirlik risklerinin kapitalizasyon oranı seçiminde dikkate alınması gerektiği belirtilerek, yeşil binaların daha düşük sürdürülebilirlik riskine maruz kalmaya eğilim göstermesi nedeniyle, bu etkinin kapitalizasyon oranının düşürülmesi yoluyla dikkate alınabileceği ifade edilmiştir. Belirlenen modelin tüm gayrimenkul tiplerine ve tüm piyasalara uygulanabilir olduğu belirtilerek zamana duyarlı olmadığı vurgulanmıştır [57].

Aldrich [25] tarafından, “*A Whole Systems Approach: Integrated Building Design*” adlı çalışmada, işletme maliyetlerinin azalmasına yol açması nedeniyle inşaat sektörünü etkileyen yeşil dalgağın gelip geçici bir moda olmadığı belirtilmekte ve yeşil binalar için bütünleşik tasarım sürecinin önemine değinilmektedir. Geleneksel bina tasarım sürecinden farklı olduğu belirtilen bütünleşik tasarım süreci kapsamında ortak çalışma ile etkili kılınan çözümler vurgulanmaktadır.

Tiger ve diğ. [58] tarafından hazırlanan “*Encouraging the Value of Energy Efficiency in Residential Property Transactions*” adlı raporda, yerel yönetimlerin enerji verimliliği konusunda artan ilgileri ve destekleyici uygulamaları kapsamında, yerel yönetim girişimlerinin konutlara yönelik uygulamalarına yer verilmektedir.

“*Oluşturulmakta Olan Türk Yeşil Bina Değerlendirme Sisteminin Malzeme Kategorisi İçin BREEAM ve LEED Örneklerinin İncelenmesi*” konulu yüksek lisans tezi çalışmasında; henüz oluşturulma aşamasında olan yerel değerlendirme sisteminin malzeme kategorisinde ele alınması gereken konuların belirlenmesi, bu konuların puanlamaya tabi tutulabilmesi için referans gösterilecek mevcut yasal dokümanların incelenmesi ve eksik dokümanlara dikkat çekilmesi hedeflenmektedir. Özellikle malzeme konusunun seçilme sebebi, yapı malzemelerinin binanın yaşam döngüsüne, hatta binanın inşa edilmesinden önceki zaman periyodlarına yayılan bir çevresel etki yaratması olarak belirtilen bu inceleme çalışması için BREEAM ve LEED sistemleri kaynak olarak kullanılmıştır. Her iki sistemin malzeme kategorileri altında yer alan kredilerin yanı sıra, yapı malzemeleriyle ilişkili olduğu düşünülen fakat farklı kategorilerde bulunan kriterler de incelenmiştir. Yapılan çalışma, yalnızca BREEAM’in Türkiye için adapte edilmesinin sürdürülebilir binalarda kapsamlı bir malzeme değerlendirmesi için yeterli olmayacağını, konuyla ilgili yapılmış başka bilimsel çalışmaların ve diğer sertifika sistemi örneklerinin de incelenmesi gerektiğini göstermektedir. İncelenen her iki sistemin güçlü ve zayıf yanları belirtilerek, BREEAM adaptasyonu ile sınırlı kalındığı takdirde Türk yeşil bina değerlendirme sisteminin malzeme kategorisinde oluşacak eksikliklere değinilmiş ve mevcut yasal altyapı da göz önünde bulundurularak konuyla ilgili alınabilecek önlemler önerilmiştir [16].

Erten ve Yılmaz [59] tarafından hazırlanan, “*LEED ve BREEAM Sertifikalarında Enerji Performans Değerlendirilmesinin Karşılaştırılması*” konulu bildiri; çevresel değerlendirme sistemlerinden uluslararası çalışmalarda en yaygın kullanılan ABD kökenli LEED ve İngiliz kökenli BREEAM özetlenerek bu sistemler yaklaşımlar, değerlendirme yöntemleri, kapsamlar, performans ölçütleri, enerji performans sınıflandırma skalaları açısından karşılaştırılmaktadır. Bu değerlendirme sistemlerinin enerji performansı sınıflandırması açısından karşılaştırılmasının yanı sıra, örnek bir alan çalışması ile enerji performans belirlemede bina parametrelerinin yeterli duyarlılıkta alınmaması durumunun sonuçları ne ölçüde değiştirebileceğine de değinilmektedir. Ayrıca enerji verimliliği önlemlerinin konfor koşullarına etkilerinin kontrol edilmesinin önemi de açıklanmaktadır.

“LEED Yeşil Bina Değerlendirme Sistemi Ölçütlerinin Tasarım Ölçekleri, Kavramsal Kademelenme ve Kaynak Kullanımı Düzeyinde Tutarlılığının Ölçülmesi Üzerine Bir Araştırma” isimli yüksek lisans tezinde; çalışmanın amacı, LEED’in geliştirilen ölçütlerini tasarımın farklı ölçekleri, kavramsal yapısı, kaynak kullanımı düzeylerinde değerlendirmek, bu düzeylerle ilişkisinin tutarlılığını ölçmek olarak belirlenmiştir. Çalışmada, LEED ölçütleri tasarım ölçekleri, kavramsal kademelenme, kaynak kullanımı ve sistemler düzeylerinde değerlendirilmiş; ölçütlerin bu düzeylerle ilişkisinin tutarlılığını ölçmek için yeşil bina değerlendirme anketi yapılmıştır. Sonuç olarak, toplumsal ve ekonomik faktörlerin yerellelikle ilişkisi vurgulanmış, LEED ölçütlerinin öngörülen düzeyler dışında farklı düzeyler açısından da incelenebileceği önerilmiştir [17].

“Yeşil Bina Sertifikasyonunda Akustik Performansın Değerlendirilmesi” konulu bildiriye, akustik sistemlerin binaların iç mekan kalitesini belirleyen unsurlardan biri olarak kullanıcıların performansını ve üretkenliğini doğrudan etkilediği için özellikle önem kazandığı belirtilmektedir. Sertifika sistemlerinde akustik konusunun daha ağırlıklı olarak ele alınması ve akustiğin konfora etkisinin önemi vurgulanarak kredilendirmede daha fazla puan verilmesi önerilmektedir [4].

“Enerji Etkin Konut Yenilemelerinde Enerji Tüketimi ve Yaşam Dönemi Maliyetlerinin Değerlendirilmesi: İstanbul Örneği” adlı bildiriye, İstanbul’daki mevcut konut stoğunu enerji etkin iyileştirmek üzere öngörülen uygulamalar sonucunda enerji tüketiminin ve yaşam dönemi maliyetlerinin değerlendirilmesi yapılmaktadır [60].

Yeşil elementlerin gayrimenkul projeleri geliştirme sürecine uygulanmasının maliyet ve karşılaşılan zorluklar açısından değerlendirilmesinin yapıldığı “Green Property Development Practice in China: Costs and Barriers” başlıklı bildiri Zhang ve diğ. [61] tarafından hazırlanmıştır. Çalışmada, yeşil teknolojiler gayrimenkul projelerine ilave maliyet getirecek mi sorusunun cevabı irdelenmektedir. Bu kapsamda 3 adet örnek olay incelemesi yapılarak; duvar yalıtımı, düşük enerji tüketimli pencereler ve güneş enerjili ısıtma gereçleri gibi pasif tasarım stratejilerinin, güneş kolektörleri veya ısı pompası teknolojileri gibi aktif tasarım stratejilerine göre daha ucuz olduğu tespit edilmektedir. Üç değişik tip yeşil binanın ilave maliyetlerinin analizi ile, Çin’de temel engel olarak tespit edilen yüksek maliyetlerin geniş kapsamlı yeşil teknoloji uygulamalarını kısıtladığı ortaya konmaktadır. Yeşil strateji planının bir gayrimenkul projesinin sürdürülebilirliğini artırmak için daha fazla sistematik yeşil stratejilerin kullanımını bir araç olarak sağlaması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulguların, sürdürülebilirlik gündemi doğrultusunda gayrimenkul geliştirme projeleri için rehberlik yapacak kıymetli bir kaynak olacağı ve düşük karbonlu gayrimenkul geliştirme projelerinde ve paydaşların yaklaşımında tavır belirleyici rol alacağı ifade edilmektedir.

Yüksek lisans tezi olarak hazırlanan “Enerji Etkin Tasarımın Gayrimenkul Değerleme Açısından İncelenmesi” adlı çalışmada; mevcut gayrimenkul değerlendirme yaklaşımlarının enerjiyi etkin kullanan bir gayrimenkulün değerinin bulunmasında yeterli olup olmadığının saptanması ve buna yönelik çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmaktadır. Bu amaçla, örnek bir konut için yeşil değerlendirme yapılarak, enerji maliyetinin gayrimenkul değerine olan etkisi belirlenmiştir. Sonuç olarak, sürdürülebilirlik odaklı piyasalarda enerji etkin tasarımın gayrimenkul değerinde etkili olduğu nicel verilerle ortaya konulmuştur. Ayrıca, enerji tüketiminin gayrimenkul değerlemede dikkate alınmasının, çevresel sorunların azaltılmasının yanı sıra ekonomik kazanca da katkı sağlayacağı vurgulanmıştır [53].

Fuerst ve McAllister [62] tarafından hazırlanan “Green Noise or Green Value? Measuring the Effects Environmental Certification on Office Values” adlı çalışmada ticari taşınmazlar üzerinde çevresel sertifikalandırmanın fiyat etkileri incelenmiştir. ABD’de ticari taşınmaz piyasa verileri kullanılarak,

sertifikalandırmanın rant ve fiyat etkisi hedonik analiz ile belirlenmiştir. Bulunan sonuçlar, aynı alt piyasadaki binalar karşılaştırıldığında sertifikalı binaların hem satış hem de kira primi sağladığını ortaya koymaktadır. Hedonik regresyon analizi sonuçlarına göre, LEED sertifikalandırma sistemi ile değerlendirilmiş binalarda kira priminin yaklaşık olarak % 5 ve Energy Star sertifikalandırma sistemi ile değerlendirilmiş binalarda ise yaklaşık % 4 olduğu, satış fiyatları için primlerin ise sırayla % 25 ve % 26 olduğu tespit edilmiştir.

Yaman [63] tarafından hazırlanan “*Yeşil Binalarda Maliyet ve Fayda*” adlı makalede, yeşil bina maliyetleri hakkında yatırımcının kararlarını kolaylaştırıcı doğru analizler yapılması gerektiği belirtilerek, maliyet hesabında dikkate alınacak yatırım kalemlerinin neler olması gerektiği üzerinde durulmaktadır.

“*Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Rüzgar Enerjisinin Binalarda Kullanımı Üzerine Bir İnceleme*” konulu yüksek lisans tezinde, binalarda kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarına değinmiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgar enerjisinin gelişmiş ülkelerde ve Türkiye’deki mevcut durumunu değerlendirmiştir. Bu amaçla veri toplama metodu kullanılarak literatür araştırması ve karşılıklı görüşmeler yapılmış elde edilen veriler tablo ve grafiklerle değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında, binalarda rüzgar enerjisinden aktif ve pasif yararlanma prensipleri açıklanmış, yurt dışında rüzgar enerjisi kullanan yapılar örneklerle değerlendirilmiş, ülkelerin kurulu rüzgar güçleri grafiklerle anlatılmıştır. Türkiye’de rüzgar enerjisinin potansiyeli, kurulu gücü ve mevcut rüzgar santralleri belirtilmiştir. Türkiye’de bina-rüzgar enerjisi ilişkisinde istenilen düzeye gelinmediği, rüzgar enerjisi uygulama alanlarının ağırlıklı olarak rüzgar çiftlikleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır [64].

“*İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik*” adlı raporda; Dünyadaki gelişmelere bağlı olarak Türkiye’de de inşaat sektöründe bir değişim yaşandığı belirtilerek, yapılacak binaların çevre dostu, daha az enerji tüketen ve daha az CO<sub>2</sub> üreten olmasının yanında, binada kullanılan malzemelerin de sürdürülebilir nitelikte olması gereği üzerinde durulmuştur [65].

“*Enerji Verimli Yeşil Bina Sertifikasyonunda Yol Haritasının Belirlenmesi İçin LEED ve BREEAM Örneklerinin İncelenmesi*” konulu yüksek lisans tezinde; enerji verimliliği kapsamında yerel bir değerlendirme sistemi oluşturulması için ele alınması gereken konuların belirlenmesi amaçlanarak, bu kapsamda ele alınacak konular belirlenirken LEED ve BREEAM yeşil bina değerlendirme sistemlerinde konuyla ilgili kriterler ve kriterlerin yerine getirilebilmesi için gereken normlardan faydalanılmıştır. Bu sayede incelenmesi gereken dokümanların belirlenmesi amaçlanarak, eksikliklere dikkat çekilmesi hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında LEED ve BREEAM sertifika sistemlerindeki enerji kategorisi ile birlikte enerji verimliliği ile ilgili tüm kriterler ele alınmış ve bu kriterlerin referans aldığı norm ve standartlar yapılan literatür çalışması ile ortaya konulmuştur. BREEAM ve LEED yeşil bina değerlendirme sistemleri kapsamında ve Türkiye’deki enerji verimliliği uygulamaları açısından örnekler incelenmiş ve mevzuat değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, BREEAM’in Avrupa normlarını baz alan bir sistem olması nedeniyle Türkiye için LEED sertifikasyon sisteminden daha uygun gibi gözükse de, aynen uygulanmasının mümkün olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, Türkiye’de enerji verimliliği ile ilgili bir değerlendirme ölçütünün oluşturulabilmesi için öncelikle altyapısal eksikliklerin tamamlanması önerilmiştir [18].

İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanan “*Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Bina Olma Kriterleri: Kağıthane Ofispark Projesi Örneği*” adlı çalışmanın amacı, gayrimenkul geliştirme sürecinde öne çıkan sürdürülebilir yeşil bina kriterlerinin incelenmesi ile yeşil bina geliştirme aşamasında

değişkenlik gösteren unsurlar ve maliyet farklarının araştırılması; sonrasında ise Kağıthane Ofispark Projesi'nin yeşil bina ve geleneksel bina olarak geliştirildiği varsayımından yola çıkarak yeşil bina kriterlerinin ortaya konmasıdır. Çalışma kapsamında, yeşil binalar kavramsal olarak tanımlanmış ve bir binanın yeşil bina olması için gerekli olan ana kriterleri ortaya koyan literatür araştırması yapılmıştır. Sonuç olarak, Türkiye'deki yeşil bina özellikleri belirlenmiş, Türkiye'nin yeşil bina algısında sahip olduğu eksikliklerin neler olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Kağıthane Ofispark Projesinin geleneksel bina olarak inşa edilmesi durumundaki net proje değerinin, 6 yıllık projeksiyon sonucunda 44.961.020 \$, yeşil bina olarak inşa edilmesi durumunda ise 53.501.449 \$ olduğu tespit edilmiştir. Yani başlangıçta geleneksel bir binaya göre % 8 daha yüksek maliyetle inşa edildiği varsayılan projenin yeşil bina olarak inşa edildiğinde 6 yıl sonunda % 18 oranında daha değerli bir proje haline geldiği belirlenmiştir [66].

*“Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri ile Türkiye'deki Bina Enerji Verimliliği Uygulaması”* adlı bildiri; geleneksel bina yapım teknolojisi ile üretilen binaların olumsuz etkilerine değinilerek, inşaat sektörünün sebebiyet verdiği bu etkileri azaltabilmek için doğayla uyumlu, sürdürülebilir, çevre dostu, doğal kaynakları verimli kullanabilen yapıları tasarlama arayışında yeşil bina kavramının geliştirilmesi ile yenilikçi çözümler üretme yoluna yöneldiği vurgulanmaktadır. Türkiye'de ise Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ile binalarda enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılması, enerji israfının önlenmesi ve çevrenin korunmasının amaçlandığı ifade edilmektedir. Çalışma sonucunda, dünyada uygulanan yeşil bina sertifikasyon sistemleriyle Türkiye'de uygulanan söz konusu yönetmelik incelenmekte ve karşılaştırmalar yapılmaktadır [67].

*“Türkiye'de Yeşil Bina Sektörünün Motivasyon ve Bariyerleri”* adlı çalışma Ortadoğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümünde yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Türkiye'de son yıllarda yeşil bina sektöründe çeşitli gelişmeler olmasına rağmen, bu sektörü motive eden ve engelleyen faktörler konusunda çok az sayıda çalışma yapıldığı vurgulanarak, bu tezin temel amacı literatürdeki bu boşluğun doldurulması ve Türkiye'de yeşil bina konusuna katkıda bulunulması olarak belirlenmiştir. Bu amaçla, detaylı literatür taraması sonuçları baz alınarak bir anket formu geliştirilmiş ve bu form kullanılarak yeşil bina projeleri hakkında bilgi ve deneyim sahibi uzmanların bu konudaki görüşleri derlenmiştir. Toplanan verilerin analizi için çeşitli istatistiksel metotlar kullanılmış ve sonuçlar ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir. Ankete ek olarak, Türkiye'de bulunan 6 adet yeşil bina projesi araştırılmış ve bu sayede Türk yeşil bina sektörünün son durumu analiz edilmiştir. Eser Holding binası örnek olarak ele alınmıştır. Anket sonuçlarına göre, yüksek maliyet ve uzun zaman gerektirmeleri, devlet desteğinin olmaması ve daha yüksek kalitede tasarım ve inşaatı teşvik edecek düzenlemelerin bulunmaması yeşil bina sektörünün gelişmesinin önündeki engeller olarak tespit edilmiştir [68].

Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Taşınmaz Geliştirme Anabilim Dalında *“Yeşil Binaların Sürdürülebilirlik Kriterleri ve Taşınmaz Değerlemesi Açısından İncelenmesi”* isimli dönem projesi, sürdürülebilirlik kavramının önemini vurgulanması, sürdürülebilir yeşil bina kavramının getirdiği farklılıklar ve yeniliklerin incelenmesi ile taşınmazın değeri üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla, sürdürülebilirlik kavramı, taşınmazın değerine etkisi ve sürdürülebilirlik çerçevesinde yeşil binalar incelenmiş, yanı sıra yeşil bina geliştirme sürecinin niteliksel ve niceliksel kriterleri ile bütünleşik tasarım sürecine ve yeşil ofis binalarının tasarım kriterlerine değinilmiştir. Çalışmada, konu ile ilgili yerli ve yabancı literatür araştırılmış ve seçilen 3 adet yeşil bina örneği LEED kategorisine ve niteliksel sürdürülebilirlik kriterlerine göre incelenerek karşılaştırmalı analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak, yeşil bina ve yeşil kentleşmenin önemine değinilerek, yeşil binaların taşınmaz geliştirme kapsamında çevreye, ekonomiye ve sosyal dokuya olan olumlu etkileri belirtilmiştir. Uluslararası değerlendirme sistemlerinden yararlanılmasının önemli bir adım olduğu

ancak yerel derecelendirme sisteminin oluşturulmasının gerekliliği üzerinde durulmuştur. Yeşil bina geliştirme sürecinde ilk yatırım maliyetinin geleneksel binalara göre fazla olmasına rağmen, taşınmaz değerlendirme yöntemi olarak gelir yaklaşımı yöntemi kullanıldığında ve uzun dönemli olarak düşünüldüğünde yeşil binaların getiri oranı yüksek projeler olduğu belirtilmiştir. Sadece sertifikalı değil gerçek yüksek performanslı sürdürülebilir binaların hedeflenmesi gerektiği önerilerek bu hedef doğrultusunda, ilgili tarafların koordinasyonu ve eğitimine önem verilmesi ve gerekli desteklerin sağlanması, üreticiyi destekleme ve tüketiciyi bilinçlendirme ve yönlendirme açısından önem taşıyan yeşil pazarlama çalışmalarının yapılmasının gerekliliğine değinilmiştir [69].

Ratcliffe [70] tarafından hazırlanan “*Sustainability and value-dig deep*” adlı makalede, yeşil binaların daha değerli olup olmadığı konusundaki tartışmaların devam ettiğine değinilerek, bu konuda yapılan çalışmaların kalitesini artırmak amacıyla sürdürülebilir verilerin nitelik ve niceliklerinin geliştirilmesine yönelik önlemler üzerinde durulmaktadır. Bugün gelinen noktada, artık sürdürülebilirliğin taşınmaz değerini artıran özelliklerden biri olarak değerlendirildiği ve doğrudan taşınmaz değerlendirme sürecine dahil edilmiş olduğu tespit edilmektedir.

“*Sürdürülebilirlik Kapsamında Yeşil Yapım Uygulamaları ve LEED Sistemine Öneriler*” adlı yüksek lisans tezi; bugün dünya genelinde kabul gören en önemli sertifika ve derecelendirme sistemlerinin başında gelen LEED derecelendirme sistemine, ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi, Yeşil Avantaj Sertifika Sistemi ve sürdürülebilir inşaat konusunda yapılan literatür araştırması sonuçlarından yola çıkarak, yapım aşamasının nasıl daha yeşil hale getirilebileceği yönünde önermelerde bulunmak amacıyla hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma konusuna değinilmiştir. Daha sonra sürdürülebilir inşaat ve sürdürülebilir inşaat bileşenleri konusu incelenmiş ve yeşil yapı değerlendirme sistemlerinden bahsedilmiştir. Dünyadaki yaygın kullanımı nedeniyle tez kapsamında LEED sistemi, uygulama süreci, getirdiği yenilikler ve sürdürülebilirliğe katkıları konusunda ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Rehber sistemler olarak seçilen ISO 14001 sistemlerine ayrıntılı olarak değinilmiş ve bu sistemlerin inşaat sektöründe sağladığı avantajlar ortaya konulmuştur [19].

“*Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanılan Enerji Etkin Binaların Yapı Bileşeni Açısından İrdelenmesi*” adlı yüksek lisans tezinde, enerjinin bilinçli kullanıldığı teknolojilerin gelişiminin, Türkiye’de henüz yaygın olarak yapılarda gözlenemediği tespit edilmiştir. Özellikle solar duvar, PV/T panel, PV panelin farklı yapı bileşenlerine entegre edildiği gelişmiş aktif güneş teknolojilerine sahip yapılara rastlanmadığı ortaya konulmuştur. Güneş enerjisi açısından zengin potansiyele sahip olan Türkiye’nin bu imkanı değerlendirmesinin gelecek nesillere yaşanabilir bir çevre bırakılması açısından önem taşıdığı vurgulanmıştır. Bu çalışmada, çevresel sorunların geldiği noktada enerji kullanımında büyük paya sahip yapıların, çevreye olumsuz etkilerinin en aza indirilmesini öngören kavram ve sistemlerin tanıtılması amaçlanmıştır. Literatürde bu alanda yapılmış çalışmalardan farklı olarak, yapı bileşeni ölçeğinde bu sistemlerin ve malzemelerin incelenmesi hedeflenerek hazırlanan bu çalışmada, konu ile ilgili kaynak ve literatür taraması yapılarak makale ve tezler incelenmiştir [71].

Tosun [72] tarafından hazırlanan “*Sürdürülebilirliği Değerlemek: Yeşil Değer*” adlı makalede, gayrimenkul piyasalarının zaman içinde sürdürülebilirlik kavramına daha duyarlı olacağını muhtemel olduğu vurgulanarak, bu konuda uzmanlaşmış gayrimenkul değerlendirme uzmanlarının önemine değinilmektedir. Gayrimenkul değerlendirme uzmanlarının bir yandan eğilimleri ve mülk sahibi olmak isteyenlerin değişen görüşlerini takip ederken bir yandan da sürdürülebilirlik kavramına uygun ve yeterli veriler toplamaları gerektiği belirtilmektedir.

“Yapı Üretim Sürecinde LEED Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Değerlendirilmesi, Türkiye’den Örnekler” adlı çalışma yüksek lisans tezi olarak hazırlanmış ve çalışmanın amacı, halen dünya çapında gelişme aşamasında olan yeşil bina sertifika programlarının Türkiye’deki yapı üretimi sürecine nasıl dahil olduklarını değerlendirmek ve yeşil sertifikaların henüz gelişmekte oldukları bu dönemde, yapı üretiminde oluşan beklentileri ve üretim sürecinde karşılaşılan sorunları belirleyerek yeşil sertifikaların Türkiye’deki yol haritasını ortaya koyabilmek olarak belirlenmiştir. Bu amaçla, Türkiye’deki tercihler doğrultusunda yaygınlaştığı gözlemlenen LEED yeşil bina sertifika programı ele alınmış, tercih nedenleri ve uygulamaya olan etkileri irdelenmiştir. Bu kapsamda, detaylı literatür araştırması, danışmanlar, yatırımcılar ve ilgili kurum yetkilileri yapılan görüşmeler ve örnek proje incelemesi yapılmıştır. Sonuç olarak; LEED sertifika uygulamaları, enerji, malzeme, mesleki disiplinlerin gelişimi vb. konularında Türkiye’nin eksik kaldığı yönlerin belirlenebiliyor olması açısından ayrı bir önem arz ettiği vurgulanarak, oluşturulacak yerel bir sertifika sisteminde Türkiye’nin zaten puan toplayabildiği kategoriler yerine zayıf kaldığı ve asıl geliştirmesi gereken kategoriler üzerine ağırlık veriliyor olmasının, sürdürülebilir bir yapı üretiminin gerçek anlamda gelişebilmesi için önemli olduğu tespit edilmiştir [20].

“Enerji Etkin Tasarımın Gayrimenkul Değerleme Açısından İncelenmesi: Yeşil Değerleme” konulu bildiride, yeşil değerlemenin son dönemlerde uluslararası alanda araştırmalara konu olan yeşil binaların gelişimine katkı sağlayacağı düşünülen bir değerlendirme yöntemi olduğu belirtilerek, yeşil binaların sahip olduğu özelliklerin taşınmaz mülkiyetine değer katıp katmaması konusunun gayrimenkul yatırımcıları ve geliştiricileri tarafından cevabı merak edilen bir husus olduğu vurgulanmıştır. Çalışma kapsamında; yeşil değerlemenin ana konusu olan yeşil değerlerin hesaplanma yöntemleri ortaya konulmuş, yeşil değerlemenin uluslararası alandaki uygulamaları ele alınmış ve İzmir’de örnek bir konut için yeşil özelliklerin taşınmazın değerine etkisi belirtilmiştir [38].

Austin [73] tarafından hazırlanan “Sustainability and Income-Producing Property Valuation: North American Status and Recommended Procedures” adlı makalede, sürdürülebilir taşınmaz değerlemenin gelir getiren taşınmazların değerlendirilmesinde kullanılan geleneksel değerlendirme yöntemlerinden farklı olmadığı vurgulanmaktadır. Ancak, sürdürülebilir binalar ile geleneksel binalar arasında değerlendirme uzmanının dikkate alması, araştırması ve ortaya koyması gereken çok sayıda ve önemli farklılıkların olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmanın değerlendirme uzmanları, proje geliştiricileri, taşınmaz malikleri, avukatlar ve diğer paydaşlar için tavsiye niteliği taşıyan pratik bir rehber olarak, sistematik usul ve esasların belirtildiği ilk belge olduğu dile getirilmektedir. Önerilen sürecin AI tarafından kabul edilen değerlendirme süreci ile Profesyonel Kıymet Takdir Standartları (USPAP)’na ve kavramsal ve yöntemsel literatüre uygun olduğu belirtilmektedir.

“Enerji Performansı Gereksinimlerinin Optimum Maliyet Düzeyinin Türkiye’deki Örnek Bir Ofis Binasında Yapılan İyileştirmeler için Hesaplanması” konulu bildiride, Türkiye’de bulunan örnek bir ofis binası üzerinde çeşitli enerji performansı iyileştirmeleri, Binalarda Enerji Performansı Direktifi ile sunulan yöntemlere paralel olarak analiz edilmiştir. Ilımlı kuru iklim bölgesini temsilen Ankara İli, sıcak nemli iklim bölgesini temsilen ise Antalya İli için sanal ofis binası örnek alınmıştır. Çalışma kapsamında sanal ofis binasının karakteristik özellikleri tanımlandıktan sonra, değerlendirmeye alınan enerji performans iyileştirme senaryoları açıklanmış ve bu senaryolar örnek bina için analiz edilmiştir. Bu iyileştirmeler arasında, bina kabuğunda yapılan iyileştirmelerin yanı sıra, soğutma sistemi ile aydınlatma sisteminde yapılabilecek iyileştirmeler de incelenmiştir [74].

“Enerji Etkin Binalar ve Değerlemesi Üzerine Bir İrdeleme” adlı çalışma, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Taşınmaz Geliştirme Anabilim Dalında dönem projesi olarak hazırlanmıştır. Çalışmanın amacı, enerji etkin bina kriterlerinin irdelenerek, enerji etkinliği kavramının getirilmesi,

farklılıkları ve taşınmaz değerine olan katkısının incelenmesi ve bu kriterlere göre yapılan binalarda taşınmazın değeri üzerindeki etkilerinin ortaya konulmasıdır. Çalışmada, literatür ve veri toplama çalışmalarının yanı sıra, Eser Holding binası örnek alınarak alan etüd-analiz çalışmaları ve etkin sözlü görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen bilgi ve veriler sentezlenerek enerji etkin yapılar için değerlendirme kriterleri saptanmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda; maliyet yaklaşımı kullanılarak satış değeri tespit edilen Eser Holding binasında, ayrıca su tüketiminde % 58.55, enerji tüketiminde % 2.18 ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile ise % 38.96 tasarruf sağlandığı ortaya konulmuştur. Enerji etkin projelerin uygulanması sürecinde; yerel sertifika sisteminin oluşturulması, sektörün gelişimi için yasa ve teşviklerle desteklenmesi, taşınmaz değerlendirilmesi açısından işletme döneminde elde edilecek tasarrufun net bugünkü değerini de kapsayan bir yaklaşım getirilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının desteklenmesi, koordinasyon ve eğitime önem verilmesi önerilerek, enerji etkin projelerin kendi özelinde gelir getiren prestij projeleri olarak değil, çevreye, sosyal yapıya, kültürel dokuya ve ekonomiye olan pozitif katkıları dikkate alınarak uygulanması ve yaygınlaştırılmasının gerekliliği vurgulanmıştır [75].

“Yeşil Bina Sertifikasyonları Kapsamında Yerel Sistem Gerekliliğinin Değerlendirilmesi” adlı yüksek lisans tezinde; insan faaliyetlerinin neden olduğu çevresel bozulmaya tepki olarak ortaya konulmuş olan sürdürülebilirlik kavramının mimari anlamda ele alınmasını başlangıç noktası kabul edilerek, çalışmanın asıl hedefinin sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda geliştirilen ve yeşil bina adını alan yapıların incelenmesi olduğunu belirtmiştir. Bu amaçla; yeşil bina sertifika sistemlerinin dünya ve Türkiye kapsamında incelenmesi, mevcut sistemler sonucu ortaya çıkmış örnekler çerçevesinde değerlendirmesi hedeflenmiştir. Kullanım oranı en fazla olan LEED ve BREEAM sertifika sistemleri bu doğrultuda ele alınmış ve bina değerlendirme kriterleri ve ölçümlendirme metotları anlamında detaylı olarak incelenmiştir. Uyguladıkları ülkelere göre sistemler arasındaki ortak ve farklı özellikleri vurgulamak amacıyla, öne çıkan değerler tablolar halinde özetlenmiştir. Böylece ele alınan 20 adet yeşil bina örneği ile, Türkiye’deki tercih edilen LEED ve BREEAM değerlendirme sistemlerinin hangi kriterlerine ağırlık verilip başarı hedeflendiği ortaya konulmuştur. Söz konusu yapı örneklerinin yoğun olarak sürdürülebilir arazi, suyun etkin kullanımı, enerji verimliliği ve malzeme gibi konulara ağırlık verdiği gözlemlenmiştir. Varılan sonuç ülkelerin kendi sistemlerini geliştirip kullanmaları yönünde olmuş ve bu amaçla Türkiye için kendine özgü bir yeşil bina değerlendirme ve sertifikalandırma sistemi gereği vurgulanmıştır. Sonuç olarak, yeşil bina tasarımı ve değerlendirilmesi konusunda bağımsız kurumlar tarafından yapılan ve devlet desteği ile geliştirileceği düşünülen çalışmalar kapsamında, Türkiye için oluşturulan yerel sertifika sistemine önerilerde bulunulmuştur [7].

Yalçın [76] tarafından, “Yeşil Bina Sertifika Programları ve Türkiye’deki Uygulanabilirliğinin Araştırılması” konulu yüksek lisans tezinde çalışmanın amacı, sürdürülebilir çevre dostu yeşil binaların geleneksel binalara nazaran çevreye olan olumlu etkileri ve bu binaları değerlendiren sertifika programları ile Türkiye’deki uygulanabilirliklerini incelemek olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında, yerli ve yabancı literatür taraması yapılmış ve uygulamalar hakkında bilgi edinebilmek amacıyla Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK)’nden LEED ve BREEAM yetkilileriyle görüşülmüş ve yeşil ofis binası olarak projelendirilmiş bir inşaat sahasında projenin ayrıntıları incelenmiştir. Sonuç olarak, sürdürülebilir bir kalkınmada yapı endüstrisinde payı olan tüm kişi ve kuruluşlara önemli görevler düştüğü vurgulanarak, Türkiye’de bir an önce yapılması gerekenin kendi istatistiklerimize göre yeşil bina kriterlerimizi belirleyip, Türkiye şartlarında en iyiyi hedefleyen uygun bir sertifikasyon sistemi oluşturmak olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bu sertifikasyon sisteminin devlet tarafından teşviklerle desteklenmesi ve uygulanabilirliğinin artırılması önerilmiştir.

“Yeşil Sertifikalı Binaların Bina Performansı: Yeşil Bina sertifikalarını Değerlendirmek İçin Türkiye’de ve Hollanda’da Örnek Bina İncelemesi” konulu yüksek lisans tezinde araştırmanın temel



amacı, yeşil bina sertifikası uygulamalarını analiz etmek ve sektördeki yeşil bina ve yeşil sertifikalı bina konularına açıklık getirmek olarak belirlenmiştir. Araştırmada örnek bina çalışmasında kullanılan bina performans programlarıyla yapılan analizlerden, Hollanda ve Türkiye inşaat piyasalarındaki değerlendirmeler için yararlanılmıştır. Bu bağlamda binanın elde ettiği yeşil bina sertifika kredileri eleştirel bir bakış açısıyla yeniden gözden geçirilmiştir. Ayrıca, inşaat sektöründe çalışanların yeşil bina sertifikalarına yönelik düşüncelerini de göz önünde bulundurmak amacıyla, röportaj ve anketler yapılmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma ile bir ülkenin özgün koşullarına göre adapte edilen yeşil bina sertifikalarını kullanmanın daha sağlıklı sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur [77].

“*Yeşil Bina Proje Yönetim süreçleri ve Türkiye’de LEED ve BREEAM Uygulamalarında Proje Yönetimi Süreçlerine ilişkin Örnek Bir Çalışma*” isimli yüksek lisans tezinin amacı; geleneksel proje süreçleri ile yeşil bina sertifika süreçlerini bir araya getirerek bir yeşil bina proje yönetim kılavuzu önerisi sunmak, sunulan önerileri Türkiye’de uygulanan yeşil bina sertifikalı projeler üzerinde uygulayarak Türkiye’de yeşil bina proje süreçlerinin nasıl geliştiğini araştırmak, bu süreçlerde karşılaşılan zorluk ve eksiklikleri saptamak, Türkiye’de verimli ve başarılı bir yeşil bina yönetim sürecinin uygulanabilmesi için öneriler geliştirmektir. Çalışmada bu amaçla; dünya genelinde uygulanan yeşil bina değerlendirme sistemlerinden örnekler verilerek, dünyada yaygın olarak kullanılan LEED ve BREEAM sertifikaları proje yönetim süreçleri açısından ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ayrıca, Türkiye’de yeşil binalar ile ilgili girişimler anlatılmış, Türkiye’de inşa edilmiş veya inşa edilmekte olan LEED ve BREEAM sertifikalı yapı projelerine yer verilmiş, ÇEDBİK tarafından 2012 yılı Aralık ayında duyurulan Ulusal Yeşil Konut Sertifikasının genel çerçevesi ile ilgili bilgi verilmiştir. Literatür taraması, soru formu uygulaması ve kişisel görüşmeler kapsamında geliştirilerek elde edilen bilgiler değerlendirildiğinde sonuç olarak; yeşil bina değerlendirme sistemlerinin, Türkiye’de yeni gelişmekte olan bir kavram olduğu ve sertifika süreçlerinin geleneksel proje süreçlerine entegre edilmesinde ve katılımcıların sürece alışmasında bir takım sorunlar yaşanabilmesine rağmen, geneline bakıldığında, araştırma kapsamında incelenen projelerde, tez kapsamında sunulan ideal yeşil bina proje kılavuzlarına yakın süreçler yürütüldüğü ve başarılı sonuçlar elde edildiği ortaya konmuştur. Türkiye’de, yeşil bina kavramı tam olarak anlaşılıp, sertifika süreçleri ve gereklilikleri özümzendikten sonra, tezde sunulan yeşil bina kılavuzları referans alınarak zamanında ve doğru adımlar atıldığında, çok daha başarılı sonuçlar elde edilmesinin mümkün olacağı öngörülmektedir [26].

Mehta ve Porwal [78] tarafından hazırlanan ve Hindistan’da yeşil bina inşaat hareketi üzerine bir literatür çalışması yapılması hedeflenen “*Green Building Construction for Sustainable Future*” başlıklı makalede; Hindistan inşaat sektöründe yeşil bina yapımının oldukça yeni bir olgu olduğu belirtilerek, küresel ısınma ve iklim değişikliği konularında artan farkındalık ile sürdürülebilir kalkınma odaklı faaliyetlerin hız kazandığı ifade edilmektedir. Hindistan hükümetinin, ülke ekonomisi hızlı adımlarla gelişirken, kısa zamanda ve geniş alanlara yayılan bir altyapı kalkınma planı ile sürdürülebilir inşaatla ihtiyaç duyulduğunu kabul ettiği ortaya konulmaktadır. Bu çalışma, yeşil bina değerlendirme sistemleri, fayda ve maliyetler, yeşil tasarım stratejilerinin gözden geçirilmesini sağlayarak bu konuların Hindistan’da sürdürülebilir kalkınmanın geleceğine olan etkilerinin tartışılmasına imkan vermektedir. Ayrıca, yeşil binaların tasarım, inşaat ve işletme süreçleri için sürdürülebilir kalkınma ve kapasite geliştirme konularında yaygın bir farkındalık ihtiyacı olduğu ortaya konulmaktadır.

Verimlilikten kaynaklanan maliyet tasarrufu kazançları yeşil bina yapılabirlik incelemesinin özünü oluşturmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda, yeşil kira priminin ana faktörünü özellikle düşük enerji faturalarının oluşturduğu gözlenmiştir. Szumilo ve Fuerst [79] tarafından, ABD ofis binaları ile onların kira oranlarını kapsayan geniş bir veri seti kullanılarak enerji maliyetlerinin işletme

masraflarından çıkarılması ile bu ilişkinin test edildiği “*The Operating Expense Puzzle of U.S. Green Office Buildings*” adlı çalışmada, beklenen etkinin tersine, eko-sertifikalandırmanın tahmin edilen toplam enerji harcamalarının daha yükseği ile ilişkilendirildiği bulunmuştur. Kullanılan veri seti gerçek enerji tüketimlerinin doğrudan ölçümlerini içermediği için bulunan sonuç; maliyet tasarrufu konusunu belirsizleştirerek, yeşil kira priminin daha önceki bulgularını doğrulamak yerine, kira priminde işletme masrafları ile ilişkili olmayan faktörlerin etkisi olabileceğini ortaya koymaktadır.

Yeşil bina dönüşüm projelerini etkileyen etkenleri ve bu projeleri Türkiye’de etkili ve verimli şekilde tamamlamanın yollarını inceleyen “*Mevcut Binaların Yeşil Binalara Dönüştürülmesi: Türkiye’deki Uygulamalar*” isimli yüksek lisans tezi Boğaziçi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır. Niteliksel örnek olay incelemesi metodu uygulanan çalışmada, Türkiye’de yeşil binaya dönüştürülmüş mevcut binalar örnek alınarak ilgililerle karşılıklı görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda, çalışan verimliliğini artırmak, kullanım kolaylığı ve konforu sağlamak, işletme ve bakım masraflarını azaltmak ve firma imajını iyileştirmek gibi temel nedenlerle mevcut binaların yeşil binalara dönüştürüldüğü ortaya konulmuştur. Türkiye’nin yapı stoğunda eski ve verimsiz binlerce bina olduğu ve hala büyük bir konut açığı olduğu için, yeşil bina kavramının büyük bir fırsat teşkil etmekte olduğu tespit edilerek devlet desteğinin önemi vurgulanmıştır [80].

Yeşil bina kavramının taşınmaz geliştirme açısından ele alındığı “*Ekolojik Açıdan Sürdürülebilir Taşınmaz Geliştirme ve Yeşil Bina Sertifika sistemleri*” isimli makale, kentsel dönüşüm sürecinde olan Türkiye’de, yeşil binaların taşınmaz geliştirme açısından değerlendirilmesi ve irdelenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu kapsamda taşınmaz geliştirme, sürdürülebilirlik, ekoloji ve yeşil bina kavramları ele alınmış, yeşil bina sertifikasyon sistemlerine yer verilmiş, ekolojik açıdan sürdürülebilir taşınmaz geliştirmenin önemi ve Türkiye için bir sertifikasyon sisteminin gerekliliği tartışılmıştır [8].

“*Kentsel Dönüşümde Yeşil Binaların Uygulanabilirliği*” adlı makalede, yeşil binaların kentsel dönüşüm projelerinde kullanılabilirliği araştırılmış, getireceği yararlar ve külfetler tartışılmıştır. Kentsel dönüşümün bileşenlerinden biri olan ekolojik bileşenin, dönüşüm yapılan alanda sadece fiziksel olarak değil aynı zamanda sosyal, kültürel, ekonomik ve tarihi yapı ile doğal özellikleri de içine alan bir planlama doğrultusunda sürdürülebilir mekanlar oluşturmayı amaçladığı belirtilmektedir. Bu amacı sağlamanın yollarından birinin yeşil dönüşümü desteklemek olduğu vurgulanmaktadır [9].

Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisinde yayımlanan “*Türkiye’de Sürdürülebilir Doğal Kaynak Kullanımı Arayışlarına Bir Örnek: Yeşil Binalar*” adlı bildiride, son yıllarda önemli bir taraftar kitlesi bulan ve pazarlama açısından da kullanılmaya başlanan yeşil bina kavramının doğal kaynak kullanımına olan etkisinin Türkiye ölçeğinde belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; doğal kaynak kullanımında önemli bir yeri olan binaların kaynak kullanımı açısından mevcut durumları belirlenerek, yeşil binaların mevcut haliyle ve yaygınlaşması durumunda kaynak kullanımına etkileri sürdürülebilirlik perspektifi ile ortaya konulmuş ve coğrafi bakış açısıyla yapılmış bu çalışmanın ilgili literatüre katkı yapması hedeflenmiştir [81].

“*The Effect of Sustainability on Retail Values, Rents and Investment Performance: European Evidence*” adlı çalışmada Avrupa’dan ABD’ye uzanan bir araştırma yapılarak, Hollanda’dan örnek alınan 128 adet ticari gayrimenkul ile ABD’de ofis ve konut tipi gayrimenkullerden alınan örnekler incelenmiş ve sürdürülebilirliğin yatırım performansı üzerindeki etkileri üzerine odaklanılmıştır. Çevresel performans, Hollanda enerji etiketlerinin ABD’nin Energy Star standardı ile karşılaştırılması yoluyla ölçülmüştür. Sürdürülebilirlik priminin var olup olmadığı ise tekli regresyon analizi ile incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçların, şaşırtıcı bir şekilde, ofis ve konut tipi gayrimenkuller için daha önce yapılmış bazı tespitlere tezat oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre,

yeşil ticari taşınmazların % 0.52 gibi bir oranda daha yüksek sermaye dönüşü sağladığı tespit edilirken, geleneksel ticari taşınmazların ise önemli derecede daha yüksek kira ve satış değerlerine ulaştığı görülmüştür. Çeşitli faktörler incelenerek elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, sürdürülebilirliğin etkilerinin ise önemsiz derecede olduğu ortaya konulmuştur [82].

Dünyadaki başlıca yeşil bina teşvik modellerinin yerel yönetimlerce sorgulanması baz alınarak, Türkiye’de bu modellerin ne kadar uygulanabilir olduğunun ortaya konulması amaçlanan “*Mevcut Yeşil Bina Teşvik Modellerinin Türkiye Emlak Piyasasında Uygulanabilirliği*” isimli çalışma yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Bu amaçla literatür araştırması ve karşılıklı görüşmeler yapılmıştır. Sonuç olarak, yerel yönetimlerin proje geliştiricilerle devlet arasında birleştirici köprü görevi görmesi gerektiği vurgulanarak, Türkiye’de yeşil bina piyasası için yeni düzenlemelere ihtiyaç olduğu ortaya konulmuştur [83].

“*Mevcut yapılar Kapsamında Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Enerji Kriterlerinin Belirlenmesi İçin LEED, BREEAM ve DGNB Sistemlerinin Karşılaştırmalı Analizi*” adlı yüksek lisans tezinde Yetkin [84] tarafından, öncelikle yeşil bina kavramına değinilmiş ve yeşil bina değerlendirme sistemi tanımı ile dünyada uygulanan yeşil bina değerlendirme sistemlerinden bahsedilmiştir. Daha sonra mevcut yapıların enerji verimliliğini artırma stratejileri açıklanmıştır. Yeşil bina değerlendirme sistemlerinin ilk örneği olduğu için BREEAM, dünyada en yaygın kullanılan değerlendirme sistemi olduğu için LEED ve Avrupa normlarında hazırlanmış ilk yeşil bina değerlendirme sistemi olduğu için ise DGNB sisteminin mevcut yapılar için hazırladıkları formatlarının enerji kriterleri, puan dağılımları, uygulama şekilleri ve gereksinimleri ayrıntılı olarak ele alınmış ve bu sistemlerin enerji kriterleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Bu karşılaştırma ile, mevcut binalar için Türk yeşil bina değerlendirme sistemi oluşturulurken yapılması gerekenlere dikkat çekilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda, ÇEDBİK’in öncülüğüne sürdürülen çalışmalarla Türkiye için gönüllü bir yeşil bina sertifika sisteminin oluşturulduğu ve bu sistemin yeni binalara yönelik olduğu belirtilerek, ticari yapılar için çalışmaların devam ettiği ortaya konulmuş, ancak henüz mevcut yapılarla ilgili bir çalışmanın mevcut olmadığı vurgulanmıştır.

“*Yeşil Bina Vergi Teşvikleri: Amerika Örneği ve Türkiye İçin Çıkarılabilecek Sonuçlar*” konulu makalede, yeşil bina kavramını tanımlamak ve ABD’deki mali teşvik araçlarını açıklamak ve Türkiye için önerilerde bulunmak amaçlanmaktadır. “Bir takım teşvikler ve kolaylıklar sağlanarak binalarda yeşil dönüşümü teşvik etmek mümkün müdür” sorusuna cevap aranan makalede; teşvik edici yasal düzenlemeler olarak ruhsat öncelikleri, daha düşük başvuru maliyetleri, pazarlama yardımları, hibe krediler, vergi indirimleri ve/veya daha yüksek imar izinleri gibi konulara yer verilebileceği belirtilerek, yeşil binalar için verilmesi planlanan kredi faiz oranı desteği artışının yanı sıra belli bir süre emlak vergisi alınmaması ve KDV’den muaf olunması gibi önerilerden söz edilmektedir [5].

“*Sürdürülebilir Bina Sertifika Sistemlerinin Ölçütlerinin Belirlenmesinde Sürdürülebilirliğin Sosyal Boyutunun Etkisi: Türkiye İçin Öneriler*” adlı yüksek lisans tezinde, sosyal sürdürülebilirlik kavramının, tasarım, mimarlık ve kent planlaması ile ilişkilerinin sorgulanması amaçlanmıştır. Bu amaçla, konuyla ilgili geniş çaplı literatür taraması yoluyla kavramların tanımlarına ve gelişimlerine ilişkin veriler elde edilmiştir. Bu kapsamda, değerlendirmede sosyal sürdürülebilirlik konusunun çalışmanın odağını oluşturması hedeflenerek ve konuyla ilgili güncel tartışmaların ortaya konulduğu uygulamaya yönelik çalışmaların eksikliğinden yola çıkılarak, somut bir yaklaşım olarak sertifika sistemlerinde sosyal sürdürülebilirliğin temel ölçütlerinin oluşturulabilmesi için değerlendirme ve uygulama alanında yapılmış çalışmalar örnekler üzerinden incelenmiştir [21].

“Enerji Mimarlığının Hedefleri ve Bir Öneri” adlı makalede, enerji ve ekoloji açısından köklü değişimler yapılması beklentisine işaret edilerek, bu değişimi sağlamak için birinci hedefin halk olduğu belirtilmekte ve tabanda oluşan bilgi ve bilinç vurgulanmaktadır. Ortaya atılan enerji mimarlığı kavramı ise, kent tasarımından başlayan ve yapı malzemelerinin doğru seçimine kadar sorumluluk taşıyan bir planlama süreci olarak ifade edilmektedir [27].

Simons ve diğ. [85] tarafından hazırlanan “Green Office Buildings: A Qualitative Exploration of Green Office Building Attributes” adlı çalışmada, San Francisco Körfez Bölgesi, Washington DC, Denver ve Chicago’da kiracılardan oluşan odak gruplar üzerinde yapılan araştırma ile yeşil bina niteliklerinin önemi belirlenmiştir. Buna göre, 7 odak grubun 6’sının, yeşil ofis binalarında iç mekan yaşam kalitesi, toplu taşıma olanakları, ısıtma ve havalandırma sistemleri gibi niteliklerin, bu niteliklerin ekonomik ve çevresel etkilerine nazaran daha önemli olduğu konusunda görüş birliğine vardıkları ortaya konulmuştur.

Ilıcalı [86] tarafından hazırlanan “Yeşil Bina Sertifikalarında Maliyetler Nasıl Belirlenir” adlı makalede, yeşil bina sertifika sisteminin iki konuda maliyet getirebileceği görüşüne yer verilmektedir. Buna göre; birincisi sertifikanın kendisine ait kayıt, harç, başvuru bedelleri ve bu süreçlerin doğru ve etkili şekilde yönetilmesine ilişkin danışmanlık maliyetleridir. İkincisi ise yeşil bina sisteminin asgari gerekliliklerini sağlamak adına gerek görüldüğü takdirde yapılabilecek uygulamaların getirebileceği ek maliyetlerdir. Birinci sıradaki danışmanlık ve başvuru maliyetleri genellikle projeler için çok ciddi bir yük getirmemektedir. Özellikle projenin sertifikaya hak kazanmasıyla elde edeceği prestij ve bu yönde yaptığı verimlilik artırıcı uygulamalar sonucunda sağlayacağı maliyet avantajlarıyla karşılaştırıldığında çok düşük kalmaktadır. İkinci sıradaki uygulama maliyetlerinin yönetimi ise, yeşil bina danışmanlığının ana hizmet konularından biridir. Yeşil bina geliştirme sürecinde, projenin ekonomik olarak fizibilitesini korumasının sağlanması ve bu hususun iyi yönetilmesi gerekmektedir.

“Certification Matters: Is Green Talk Cheap Talk” adlı çalışmada, yeşil binaların kira gelirleri üzerine bir araştırma yapılmış, LEED sertifikalı apartman dairelerinin sertifikalı olmayan dairelerden yaklaşık olarak % 9 oranında daha fazla kira getirdikleri saptanmıştır. Sertifikalandırmanın kuvvetini kanıtlayan ve mezziyetleri üzerinde uzun süredir devam eden tartışmalara katkıda bulunan bu araştırmada, LEED sertifikasının ilave prim topladığı kanıtlanmıştır [87].

“What is Green Building” adlı makalede, Birleşik Devletler Yeşil Bina Konseyi (USGBC)’nin yeşil binaları nasıl tanımladığı üzerinde durulmakta, sürdürülebilirlik ve yeşil bina kavramlarının kapsamlarına değinilmektedir. Sürdürülebilirlik kavramı kapsamında, sosyal sermaye (insan), doğal sermaye (yeryüzü) ve ekonomik sermaye (kar) olmak üzere sınıflandırılan kaynakların en etkin kullanımının sağlanması ve potansiyel etkilerinin belirlenmesi için uzun vadeli bakışın gerekliliği vurgulanmaktadır [14].

Adomatis [13] tarafından hazırlanan “The Challenges of Valuing Green” adlı makalede, piyasa verilerinin eksik veya muğlak olduğu durumlarda üstün nitelikli yeşil konutların değerlemesini yapan uzmanların karşılaştığı zorluklara değinilmektedir.

#### IV. SONUÇ ve ÖNERİLER

USGBC tarafından yapılan açıklamada, günümüzde sayıları giderek artan yeşil binaların desteklenmesi konusunda görüş birliğine varıldığı, daha düşük maliyetler ile daha yüksek ekonomik

canlılık ve çevresel sağlığın teşvik edilmesini sağlamak gerektiği ilkesinin öne çıkararak kabul edildiği belirtilmektedir. Ayrıca, yeşil bina piyasaları olgunlaşmış olan ülkelerde yapılan çalışmalar, bugün artık yeşil binaların standart binalardan daha pahalı olmadığını ortaya koymaktadır. Öte yandan, giderek önem kazanan enerji verimliliği ve sürdürülebilirliğin bina değerini belirleyen ve tanımlayan temel kriterlerden biri haline geldiği, yeşil binaların piyasa değerinin artık daha açık ve net bir şekilde tarif edilebildiği dile getirilmektedir.

Türkiye’de ise; ulusal yeşil bina sertifika sistemi oluşturulmasına yönelik çabalar yeşil binaların önem kazanması ve yaygınlaşması yönünde atılan önemli bir adım olarak öne çıkmasına rağmen yeşil bina sektörünün gelişmesi ve toplumsal farkındalığın artırılması hedefi doğrultusunda atılacak daha çok adımlar olduğu düşünülmektedir. Yeşil bina sektörünün ilerlemesini ve yeşil binaların yaygınlaşmasını desteklemeye yönelik olarak model geliştirme, eğitim düzenleme, devlet teşvikleri sağlama gibi çalışmaların yanı sıra, kentsel dönüşüm gibi büyük ölçekli geliştirme alanlarında yapılacak uygulamaların da gelişime hız kazandıracağı değerlendirilmektedir.

Ayrıca, enerji etkinliği ve sürdürülebilirlik ilkelerinin taşınmaz değerlendirilmesindeki etkileri konusundaki çalışmaların geliştirilmesi de önem taşımaktadır. Bu amaçla, konuyla ilgili belirsizlikleri netleştirecek örnek proje ve metodolojiler geliştirilmesi, değerlendirme uzmanlarının etkinliğini artıracak iyi eğitimler almalarının sağlanması gibi adımların hızla atılması ile, taşınmaz piyasasının yükselen eğilimi yeşil binaların tartışma konusu olan yeşil değer katkısı hakkındaki esasların daha net olarak ortaya konulabileceği düşünülmektedir.

Yeni nesil yaşam alanlarının oluşturulmasına yönelik olarak Dünyada ve Türkiye’de hız kazanan gelişmelerin daha da ilerlemesi hedefi kapsamında; yeşil binaların ekonomi, çevre ve sosyal odaklı sürdürülebilirlik kapsamında ele alınarak mahalle ve kent ölçeğinde de geliştirilmesi, sürdürülebilir inşaat yapımının teşvik edilmesi, ileri teknolojinin ve yenilenebilir enerjinin binalarda kullanımını kolaylaştıracak sistemler kurulması, toplumsal farkındalığın ve bilincin artırılması, algı değişimi başlatılması ve maliyetleri azaltacak uygulamaların hayata geçirilmesi gibi adımların atılması gerektiği değerlendirilmektedir.

## V. KAYNAKLAR

- [1] E. Çelik, *Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye’de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2009).
- [2] B. Yılmaz, D. Arditi, S. Korkmaz, *Yüksek Performanslı Yeşil Binalarda Bütünleşik Tasarım Sistemi*, **1. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi**, Ankara-Türkiye, (2010) 394.
- [3] Ö. Özcan, A. Temizbaş, *Yeşil Bina*, **1. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi**, Ankara-Türkiye, (2010) 1243.
- [4] N. T. Bayazıt, B. Şan, G. Ökten, *Yeşil Bina Sertifikasyonunda Akustik Performansın Değerlendirilmesi*, **X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi**, İzmir-Türkiye, (2011) 1567.
- [5] S. H. Şentürk *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* **10(10)** (2011) 89.
- [6] Anonymous, <http://www.usgbc.org>. (Erişim Tarihi: 02<sup>th</sup> of April, 2015).
- [7] T. K. Aydın, *Yeşil Bina Sertifikasyonları Kapsamında Yerel Sistem Gerekliliğinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2013).
- [8] S. B. Erdede, S. Bektaş *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi* **6(1)** (2014) 1.

- [9] S. B. Erdede, B. Erdede, S. Bektaş, *Kentsel Dönüşümde Yeşil Binaların Uygulanabilirliği*, **5. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu**, İstanbul-Türkiye, (2014).
- [10] S. H. Şentürk *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* **10(10)** (2014) 89.
- [11] Anonim, *Bir değerlendirme yaklaşımı: Yeşil Bina Sistemlerinin Gayrimenkul Değerine Etkisi*, GYODER, 2014.
- [12] Anonim, <http://www.cedbik.org> (*Erişim Tarihi: 10<sup>th</sup> of November, 2014*).
- [13] S. K. Adomatis *The Appraisal Journal* **83(1)** (2015) 25.
- [14] N. Knox, <http://www.usgbc.org/articles/what-green-building> (*Erişim Tarihi: 19<sup>th</sup> of February, 2015*).
- [15] N. Leblebici, *Yeşil Binalarda Proje Geliştirme ve Sertifikalandırma Süreçlerinin İncelenmesi*, Yayınlanmamış Dönem Projesi, Ankara Üniversitesi, Ankara-Türkiye, (2015).
- [16] B. Kobaş, *Oluşturulmakta Olan Türk Yeşil Bina Değerlendirme Sisteminin Malzeme Kategorisi İçin BREEAM ve LEED Örneklerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2011).
- [17] S. Akca, *LEED Yeşil Bina Değerlendirme Sistemi Ölçütlerinin Tasarım Ölçekleri, Kavramsal Kademelenme ve Kaynak Kullanımı Düzeyinde Tutarlılığının Ölçülmesi Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye (2011).
- [18] B. Görgün, *Enerji Verimli Yeşil Bina Sertifikasyonunda Yol Haritasının Belirlenmesi İçin LEED ve BREEAM Örneklerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2012).
- [19] H. Sırkıntı, *Sürdürülebilirlik Kapsamında Yeşil Yapım Uygulamaları ve LEED Sistemine Öneriler*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2012).
- [20] D. Bengü, *Yapı Üretim Sürecinde LEED Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Değerlendirilmesi, Türkiye'den Örnekler*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2012).
- [21] B. Bayraktaroğlu, *Sürdürülebilir Bina Sertifika Sistemlerinin Ölçütlerinin Belirlenmesinde Sürdürülebilirliğin Sosyal Boyutunun Etkisi: Türkiye İçin Öneriler*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2014).
- [22] Anonymous, <http://www.buildinggreen.com/article/leed-2012-postponed-2013-renamed-leed-v4-0> (*Erişim Tarihi: 10<sup>th</sup> of November, 2014*).
- [23] S. Şenol, *Gayrimenkul Geliştirme Sürecinde Yeşil Binaların Sürdürülebilirlik Kriterleri Açısından İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2009).
- [24] İ. Atilla *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi* **29(2)** (2010) 387.
- [25] R. S. Aldrich, <http://lj.libraryjournal.com/2011/09/buildings/a-whole-systems-approach-integrated-building-design> (*Erişim Tarihi: 15<sup>th</sup> of March, 2015*).
- [26] E. Sümer, *Yeşil Bina Proje Yönetim süreçleri ve Türkiye'de LEED ve BREEAM Uygulamalarında Proje Yönetimi Süreçlerine İlişkin Örnek Bir Çalışma*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2013)
- [27] Ç. Erengöz *Yeşil Bina Dergisi* **29** (2015) 46.
- [28] Anonymous, *Analyzing the Cost of Obtaining LEED Certification*, Northbridge Environmental Management Consultants, Westford-USA, (2003).
- [29] Anonymous, *LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System*, <http://www.usgbc.org/Docs/Archive/General/Docs5546.pdf> (*Erişim Tarihi: 10<sup>th</sup> of November, 2014*).
- [30] G. Topçu, *Türkiye'de Sertifikalı Yeşil Bina Uygulamasının Örnek Bir Bina Üzerinde İrdelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2010).
- [31] Anonymous, *Value Beyond Cost Savings: How to Underwrite Sustainable Properties*, Green Building Finance Consortium, Expanded Chapter V, California-USA, (2010).

- [32] G. H. Kats, *The Costs and Financial Benefits of Green Buildings*, California's Sustainable Building Task Force, California-USA, (2003).
- [33] S. D. Kaplow, [http://www.stuartkaplow.com/library3.cfm.article\\_id=173](http://www.stuartkaplow.com/library3.cfm.article_id=173) (Erişim Tarihi: 2<sup>th</sup> of June, 2015).
- [34] Anonymous, [http://www.worldgbc.org/files/BusinessCaseForGreenBuildingReport\\_web\\_pdf](http://www.worldgbc.org/files/BusinessCaseForGreenBuildingReport_web_pdf) (Erişim Tarihi: 15<sup>th</sup> of March, 2015).
- [35] Anonymous, <http://www.worldgbc.org/activities/health-wellbeing-productivity-offices>, (Erişim Tarihi: 15<sup>th</sup> of May, 2015).
- [36] N. Leblebici, L. O. Uğur *Enerji Piyasası Bülteni* **38(2)** (2015) 16.
- [37] S. Bienert, C. Schützenhofer, G. Leopoldsberger, K. Bobsin, K. Leutgöb, W. Hüttler, D. Popescu, E. Mladin, R. Boazu, D. Koch, D.F. Edvardsen, [http://immovalue.e-sieben.at/pdf/immvalue\\_result\\_oriented\\_report.pdf](http://immovalue.e-sieben.at/pdf/immvalue_result_oriented_report.pdf) (Erişim Tarihi: 25<sup>th</sup> of March, 2015).
- [38] B. Ünsal, T. Göksal Özbalta, *Enerji Etkin Tasarımın Gayrimenkul Değerleme Açısından İncelenmesi: Yeşil Değerleme, 2. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi*, İzmir-Türkiye, (2012).
- [39] Anonymous, <http://www.imt.org/resources/detail/recognition-of-energy-costs-and-energy-performance> (Erişim Tarihi: 15<sup>th</sup> of April, 2015).
- [40] Anonymous, <http://www.imt.org/resources/detail/green-building-and-property-value>, (Erişim Tarihi: 11<sup>th</sup> of November, 2014).
- [41] Anonymous, <http://www.landecon.cam.ac.uk/pdf-files/news/RICSreport.pdf> (Erişim Tarihi: 15<sup>th</sup> of April, 2015).
- [42] G. Syphers, M. Baum, D. Bouton, W. Sullens, *Managing the Cost of Green Buildings*, KEMA Xenergy, California-USA, (2003).
- [43] Z. Yılmaz Tesisat Mühendisliği Dergisi **91** (2006) 7.
- [44] P. Morris, <http://www.ecosync.com.mx/wdgrc.pdf> (Erişim Tarihi: 8<sup>th</sup> of December, 2014).
- [45] D. Lorenz, T. Lützkendorf, *Next Generation Decision Support Instruments For The Property Industry-Understanding The Financial Implications of Sustainable Building*, **World Sustainable Building Conference**, Melbourne-Australia, (2008).
- [46] A. Sev, S. Canbay *Yapı Dergisi* Yapıda Ekoloji Eki **329** (2009) 42.
- [47] T. Esin, İ. Yüksek, *Çevre Dostu Ekolojik Yapılar, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu*, Karabük-Türkiye, (2009).
- [48] F. D. Aykal, B. Gümüş, Y. B. Özbudak Akça, *Sürdürülebilirlik Kapsamında Yenilenebilir ve Etkin Enerji Kullanımının Yapılarda Uygulanması, V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu*, Diyarbakır-Türkiye, (2009).
- [49] H. Mutlu Danacı, R. E. Gültekin, *Yapılaşmada Güneş Enerjisi Kullanımı ve Estetik Çözümler, V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu*, Diyarbakır-Türkiye, (2009).
- [50] D. Popescu, E. C. Mladin, R. Boazu, S. Bienert *Engineering and Management Journal* **3(8)** (2009) 601.
- [51] S. K. Adomatis *The Appraisal Journal* **78(2)** (2010) 195.
- [52] S. A. Özçiftçi, *Ekolojik Binalarda Enerjinin Etkin Kullanılmasının İrdelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir-Türkiye, (2010).
- [53] B. Ünsal, *Enerji Etkin Tasarımın Gayrimenkul Değerleme Açısından İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir-Türkiye, (2011).
- [54] M. Türker, *Yeşil Bina Derecelendirme Sistemleri: Türkiye Üzerine Değerlendirmeler ve Erzurum Alışveriş Merkezi Örneği - Türkiye'nin ilk BREEAM Sertifikalı Yeşil Binası*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2010).
- [55] S. Sert, *Bina Yaşam Döngüsünde Enerji Analizi ve Yeşil Binalar*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir-Türkiye, (2010).
- [56] İ. Çakmanus, İ. Kaş A. Künar, A. Gülbeden *Yeşil Bina Dergisi* **1** (2010) 25.
- [57] T. Runde S. Thoyre *The Journal of Sustainable Real Estate* **1(2)** (2010) 221.

- [58] M. Tiger, M. Chasnow, M. Colonel, *Encouraging the Value of Energy Efficiency in Residential Property Transactions: Strategies for Chatham County and Other NC Local Governments*, UNC Environmental Finance Center, North Carolina-USA, (2011).
- [59] D. Erten, A. Z. Yılmaz, *LEED ve BREEAM Sertifikalarında Enerji Performans Değerlendirilmesinin Karşılaştırılması*, **X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi**, İzmir-Türkiye, (2011).
- [60] İ. Çetiner, B. Metin, *Enerji Etkin Konut Yenilemelerinde Enerji Tüketimi ve Yaşam Dönemi Maliyetlerinin Değerlendirilmesi: İstanbul Örneği*, **X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi**, İzmir-Türkiye, (2011).
- [61] X. Zhang, A. Platten L. Shen *Building and Environment* **46(1)** (2011) 2153.
- [62] F. Fuerst, P. McAllister *Real Estate Economics* **1(39)** (2011) 45.
- [63] C. Yaman, *Yeşil Binalarda Maliyet ve Fayda*, Yeşil Binalar Referans Rehberi 2012, Yirmibir Mimarlık Tasarım, (2012).
- [64] P. U. Erkinay, *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Rüzgar Enerjisinin Binalarda Kullanımı Üzerine Bir İnceleme*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana-Türkiye, (2012).
- [65] B. Candemir, B. Beyhan, S. Karata, *TÜSİAD-İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik: Yeşil Binalar ve Nanoteknoloji Stratejileri*, Sis Matbaacılık, (2012).
- [66] E. P. Şimşek, *Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Bina Olma Kriterleri: Kağıthane Ofisspark Projesi Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2012).
- [67] M. Anbarcı, Ö. Giran, İ. H. Demir *e-Journal of New World Sciences Academy* **7(1)** (2012) 368.
- [68] H. Gündoğan, *Türkiye’de Yeşil Bina Sektörünün Motivasyon ve Bariyerleri*, Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara-Türkiye, (2012).
- [69] S. A. Kuleyin Bolut, *Yeşil Binaların Sürdürülebilirlik Kriterleri ve Taşınmaz Değerlemesi Açısından İncelenmesi*, Dönem Projesi, Ankara Üniversitesi, Ankara-Türkiye, (2012).
- [70] S. Ratcliffe, Sustainability and value dig deep, <http://www.ukgbc.org/resources/blog/sustainability-and-value-dig-deep> (Erişim Tarihi: 22<sup>th</sup> of April, 2015).
- [71] S. Uslusoy, *Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanılan Enerji Etkin Binaların Yapı Bileşeni Açısından İrdelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir-Türkiye, (2012).
- [72] F. Tosun, *Sürdürülebilirliği Değerlemek: Yeşil Değer*, Yeşil Binalar Referans Rehberi 2012, Yirmibir Mimarlık Tasarım, (2012).
- [73] G. W. Austin *The journal of Sustainable Real Estate* **4(1)** (2012) 78.
- [74] N. Ganiç, A. Z. Yılmaz, S. P. Corgnatı, *Enerji Performansı Gereksinimlerinin Optimum Maliyet Düzeyinin Türkiye’deki Örnek Bir Ofis Binasında Yapılan İyileştirmeler için Hesaplanması*, **11. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi**, İzmir-Türkiye, (2013).
- [75] P. S. Parlak, *Enerji Etkin Binalar ve Değerlemesi Üzerine Bir İrdeme*, Dönem Projesi, Ankara Üniversitesi, Ankara-Türkiye, (2013).
- [76] G. Yalçın, *Yeşil Bina Sertifika Programları ve Türkiye’deki Uygulanabilirliğinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2013).
- [77] Ö. Demir, *Yeşil Sertifikalı Binaların Bina Performansı: Yeşil Bina sertifikalarını Değerlendirmek İçin Türkiye’de ve Hollanda’da Örnek Bina İncelemesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2013).
- [78] H. S. Mehta, V. Porwal *Civil and Environmental Research* **3(6)** (2013) 7.
- [79] N. Szumilo, F. Fuerst *The journal of Sustainable Real Estate* **5(1)** (2013) 86.
- [80] B. Aktaş, *Mevcut Binaların Yeşil Binalara Dönüştürülmesi: Türkiye’deki Uygulamalar*, Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2013).
- [81] F. Arslan *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi* **2(1)** (2014) 288.
- [82] H. O. Velt, M. Vlasveld *The Journal of Sustainable Real Estate* **1(6)** (2014) 163.



- [83] Ş. U. Yıldırım, *Mevcut Yeşil Bina Teşvik Modellerinin Türkiye Emlak Piyasasında Uygulanabilirliği*, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2014).
- [84] E. G. Yetkin, *Mevcut yapılar Kapsamında Yeşil Bina sertifika Sistemleri Enerji Kriterlerinin Belirlenmesi İçin LEED, BREEAM ve DGNB Sistemlerinin Karşılaştırmalı Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul-Türkiye, (2014).
- [85] R. A. Simons, S. Robinson, E. Lee *The journal of Sustainable Real Estate* **1(6)** (2014) 121.
- [86] E. Ilıcalı, *Yeşil Bina Sertifikalarında Maliyetler Nasıl Belirlenir*, <http://www.altensis.com> (Erişim Tarihi: 12<sup>th</sup> of April, 2015).
- [87] S. A. Bond, A. Devin, [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm.abstract\\_id=2499222](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm.abstract_id=2499222) (Erişim Tarihi: 15<sup>th</sup> of April, 2015).