

Sürdürülebilir Yapım Projelerinin Tasarım, Yapım ve Yönetimi İçin Bütünleşik Yaklaşım



Pınar Irlayıcı Çakmak
İstanbul Teknik Üniversitesi

Bahriye İlhan Jones
Northumbria Üniversitesi

Yeşil Sertifika
Bina Yerleşme

İTÜ ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı arasında imzalanan protokol ile, binalar ve yerleşmelerin doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak için değerlendirme ve sertifikalandırma sistemlerinin oluşturulması; yeşil sertifika uzmanları ile eğitici kuruluşların niteliklerinin ve yeşil bina ve yerleşmelerin değerlendirme kriterlerine ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla hazırlanan 'Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği' yayımlanmıştır.

Toplumun sosyoekonomik ihtiyaçlarını karşılayan inşaat sektörü, yapıyı çevreyi oluşturan binalar ve altyapı üreterek yaşam kalitesini olumlu yönde etkilemekle beraber yenilenemez kaynakların büyük bir bölümünü tüketmesi nedeniyle çevreye en çok zarar veren sektörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu olumsuz etkileri azaltmak üzere gerek sektör içinde gerekse sektör dışında birçok adım atılmaktadır. Bu adımlardan biri olan yeşil bina değerlendirme sistemleri, binaları çevresel etkilerine göre değerlendirmekte ve sürdürülebilir yaklaşımların bina tasarım, yapım ve yönetim aşamalarında uygulanmalarını teşvik etmektedir. Alışlagelen yapı yaşam döngüsü sürecinde her bir katılımcının tüm süreç boyunca kendi rolüne hâkim olduğu bir yaklaşım süregelmiştir. Sürdürülebilir, yeşil yapılara ilişkin süreçlerde

ise planlamadan tasarım aşamasına, yapımdan işletmeye kadar bütüncül bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmakta ve ilgili evrelerde karar verici olarak rol alan farklı disiplinlere sahip profesyonellerin erken katılımı gerekmektedir. Ülkemize özgü kültürel ve teknik koşullara sahip, özgün bir yeşil sertifika sistemi olan YES-TR sistemi bütüncül bir yaklaşım ile ele alınmış olup; mevcut ve yeni binaların sürdürülebilir çevresel, sosyal ve ekonomik performanslarının değerlendirilmesini ve sertifikalandırılmasını kapsamaktadır. YES-TR sistemi içerisinde bulunan 11 kapsamlı başlıktan biri olan 'Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetimi' (BBT) değerlendirme kategorisi planlamadan tasarıma, yapımdan işletme aşamasına dek tüm süreçleri bütüncül bir yaklaşım ile ele alması ile ön plana çıkmaktadır.

Giriş

Doğal kaynakların bilinçsizce kullanılması, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin beraberinde getirdiği olumsuz etkiler çevresel, toplumsal ve ekonomik alanlarda küresel tehdit olmaya devam etmektedir. Her sektör kendi alanında farklı çözümler üreterek, söz konusu tehditler ile başa çıkmaya ve ortaya çıkan olumsuz etkileri bertaraf etmeye çalışmaktadır. İnşaat sektörü için de yalnızca doğal kaynakların kullanımı konusunda değil, sera gazı emisyonu, enerji tüketimi ve atık üretiminde önemli payı olan bir sektör olarak; sürdürülebilirlik konusu oldukça önemli bir kavram olarak öne çıkmaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı; ihtiyaçlarımızı karşılarken gelecek nesillerin refahını ve sağlığını riske atmadan, mevcut çevresel, ekonomik ve sosyal ihtiyaçların bütünleştirilerek karşılanmasının devam ettirilmesi anlamına gelmektedir (Kömürlü & Ceceloğlu, 2021). İnşaat sektöründe sürdürülebilirlik kavramı ise enerji ve su verimliliği, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı, çevreye duyarlı tasarım ve inşaat süreçlerinin optimize edilmesi gibi konuları içermektedir. Sürdürülebilirlik ve ilişkili konuların inşaat sektöründeki yansımaları sürdürülebilir, ekolojik, çevre dostu, yeşil bina gibi kavramları da beraberinde getirmiştir. Söz konusu kavramlar; doğayla uyumlu, arazi seçiminden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirilen, bütüncül bir anlayışla ve sosyal ve çevresel sorumluluk anlayışıyla tasarlandığı, iklim verilerine ve o yere özgü koşullara uygun, ihtiyacı kadar tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş yapılar olarak tarif edilmektedir (URL-1).

Sürdürülebilir, çevre dostu, yeşil yapılara ilişkin projelerin uygulanması ve söz konusu yapıların teşvik edilerek belgelendirilmesini sağlayan değerlendirme sistemlerinin ortaya çıkmasıyla birlikte alışlagelmiş planlama, tasarım, yapım ve işletme süreçleri de geleneksel yöntemlerden farklı olarak yeni yönetsel yaklaşımlara gereksinim duymaktadır. Bu noktada, her bir paydaşın yapı yaşam süreci boyunca kendi rolüne hâkim olduğu geleneksel yaklaşımların aksine, sürdürülebilir yapı yaşam sürecinde bütüncül bir yaklaşıma olan ihtiyaç göze çarpmaktadır.

Bütüncül Yaklaşım

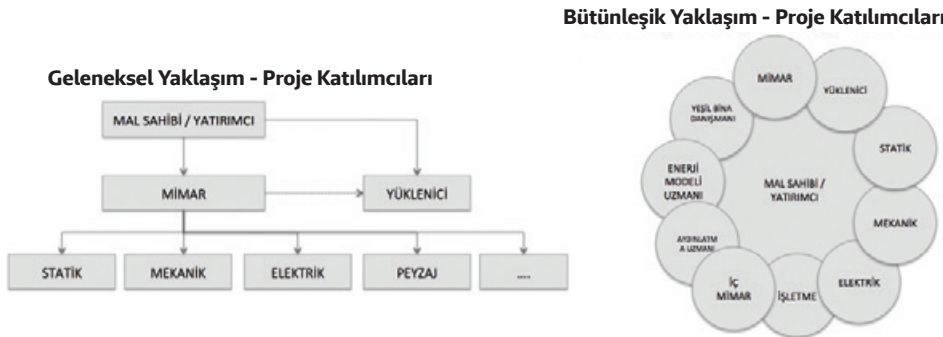
Sürdürülebilir yapılara ait girişim ve planlamadan tasarım aşamasına, yapımından işletme aşamasına kadar olan yapı yaşam sürecinin tüm aşamalarında birçok faktörün birlikte göz önünde bulundurulması ve her bir aşamada rol alan ilgili disiplinlerden gelen profesyonellerin sürece erken katılımı söz konusudur. Dolayısıyla geleneksel projelere kıyasla sürdürülebilir yapı projelerinde paydaşlar arası işbirliğine daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Tang ve diğ., 2019). Diğer taraftan, sürdürülebilir yapı projelerinin değerlendirilmesinde önemli rol oynayan sertifikasyon



"Sürdürülebilir yapı projelerinde geleneksel projelerden farklı olarak bütüncül proje yönetim yaklaşımı ortaya çıkmaktadır. Bütüncül proje yönetim yaklaşımı; birbiri ardına sırasıyla ilerleyen, bilgilerin bir aşamadan diğerine aktarıldığı bir proje teslim sistemi yerine, proje sürecini oluşturan tüm aşamaların başından itibaren planlandığı entegre bir proje teslim sürecini ifade etmektedir."

gerekliklerinin de geleneksel projelerden farklı olarak sürdürülebilir yapı yaşam sürecinin ilişkili aşamalarına entegre edilmesi gerekmektedir. Bu noktada, sürdürülebilir yapı projelerinde geleneksel projelerden farklı olarak bütüncül proje yönetim yaklaşımı ortaya çıkmaktadır. Bütüncül proje yönetim yaklaşımı; birbiri ardına sırasıyla ilerleyen, bilgilerin bir aşamadan diğerine aktarıldığı bir proje teslim sistemi yerine, proje sürecini oluşturan tüm aşamaların başından itibaren planlandığı entegre bir proje teslim sürecini ifade etmektedir (Yudelson, 2009). American Institute of Architects (AIA), bütüncül proje yönetim yaklaşımını; paydaşları, sistemleri, iş yapılarını ve uygulamaları, proje sonuçlarını optimize etmek, katma değeri arttırmak, israfı azaltmak ve tasarım, imalat ve yapımın tüm aşamalarında verimliliği en üst düzeye çıkarmak için tüm proje katılımcılarının yeteneklerini ve sezgilerini işbirliği içinde kullanan bir sürece entegre eden bir proje teslim yaklaşımı olarak tanımlamaktadır (AIA, 2007).

Geleneksel yaklaşım ile bütüncül yaklaşım arasındaki temel farkın, proje katılımcıları ve bu katılımcılar arasındaki ilişkilerden kaynaklandığı görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Geleneksel yaklaşım ve bütünleşik yaklaşımda proje katılımcı ilişkileri

GELENEKSEL PROJE TESLİM SÜRECİ		BÜTÜNLEŞİK PROJE TESLİM SÜRECİ
Bölünmüş, ihtiyaç duyulduğunda katılım, güçlü hiyerarşi, kontrollü	EKİP	Önemli proje katılımcılarından oluşan, sürece erken katılım, açık, ortaklaşa
Sıralı, farklı, bölünmüş; Sadece gerektiğinde bilgi alış-verişi; Saklanan ve biriktirilen bilgi	SÜREÇ	Eş zamanlı, erken bilgi alış-verişi; Açıkça paylaşılan bilgi; Katılımcılar arası güven ve saygı
Bireysel risk	RİSK	Paylaşılan risk
Bireysel, maksimum kazanç için minimum efor, genellikle ilk maliyete bağlı	KAZANÇ	Ekip başarısı proje başarısına bağlı, elde edilen değere bağlı
Kağıda basılı, iki boyutlu, analog	İLETİŞİM/TEKNOLOJİ	Dijital ortam, görsel, BIM (3, 4, 5 Boyutlu)
Tek taraflı efor, riskli, paylaşımsız	SÖZLEŞME	Çok taraflı efor, açık paylaşım ve iş birliği, paylaşılan risk

Şekil 2. Geleneksel proje teslim sistemi ile bütünleşik proje teslim sisteminin karşılaştırılması (AIA, 2007)

Geleneksel yöntemde katılımcılar arası hiyerarşik ve tek yönlü bir ilişki bulunuyorken bütünleşik yaklaşım sürecinde katılımcılar arası çok yönlü bir takım modeli söz konusu olmaktadır.

AIA tarafından bütünleşik proje yönetim yaklaşımının temel prensiplerinin ve proje sürecine olan katkılarının anlatıldığı kılavuzda; geleneksel proje teslim sistemi ile bütünleşik proje teslim sistemi arasındaki farklara aşağıdaki şekilde karşılaştırmalı olarak yer verilmektedir (Şekil 2). Buna göre geleneksel proje teslim sistemlerine göre bütünleşik proje teslim süreci daha kapsamlı ve birbiri içine girmiş, bir takım çalışmasını gerektirmektedir.

Sürdürülebilir yapı yaşam süreci içerisinde, tüm proje katılımcılarının projenin amaçları ve hedefleri doğrultusunda ilgili kaynak kullanımı, sürdürülebilirlik, sertifikasyon süreçleri, vb. gibi konularda yönlendirilmesi gerekmektedir. Bütünleşik yaklaşımı, projenin planlama ve tasarım aşamalarının ilk safhalarından başlayan erken işbirliğini karakter-

ize etmekle birlikte, sadece bileşenlerin ve sistemlerin entegrasyonunu değil; aynı zamanda katılımcılar arası iletişim, sürekli gelişen yapı teknolojileri, enerji etkin teknikler, bilgisayar yazılımları, proje teslim yöntemleri, finansal ve çevreyle ilgili kısıtlar gibi yapıyı etkileyecek diğer birçok faktörü de içinde barındırmaktadır. Bu yaklaşım, projeye katkı sağlayan tüm paydaşların, sürecin ilk aşamalarından itibaren her şeyi tartışmak üzere sürece dahil olmasını amaçlamakta ve optimizasyonun geliştirilmesi için entegrasyonunun artırılmasına odaklanmaktadır. Proje ile ilgili temel kararların alınmasında tüm proje katılımcılarının birlikte hareket etmesini ve böylelikle karar alma sürecinin de hızlanmasını sağlamaktadır. Geleneksel yöntemlerden farklı olarak bütünleşik yaklaşımdaki bu birlikteliğin projenin ilk dönemlerindeki karar verme aşamasından başlaması, tüm proje katılımcılarının fikirlerini en başından itibaren sunabilmesine ve ortak karar verebilme imkânının yakalanmasına fırsat vermektedir.

Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri

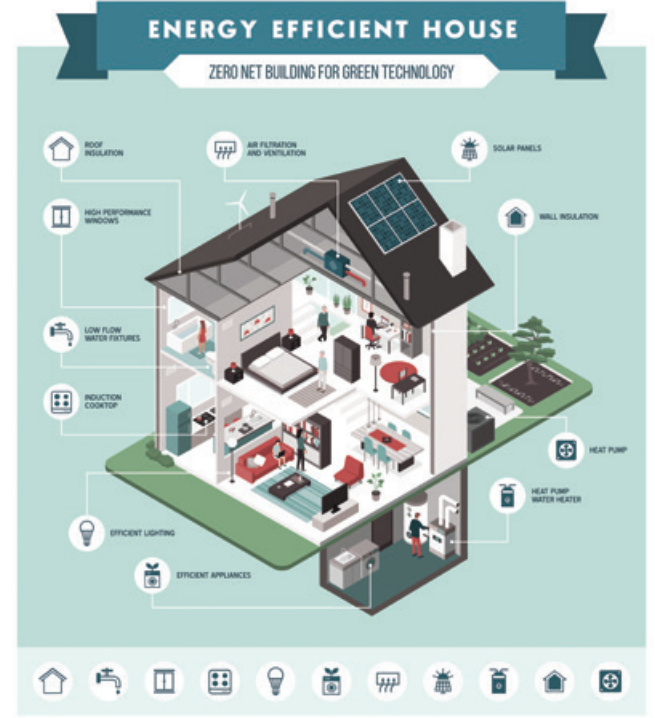
Yeşil bina değerlendirme sistemleri, sürdürülebilir projelerin yayılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Günümüzde dünya çapında geliştirilmiş ve kullanılmakta olan 100'den fazla yeşil bina değerlendirme sistemi bulunmaktadır (Jensen ve Birgisdottir, 2018). Bunlardan BRE Çevresel Değerlendirme Metodu (BREEAM) (Birleşik Krallık), Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik (LEED) (ABD), dünya çapında kabul gören ve yaygın olarak kullanılan sistemlerdir. DGNB (Almanya), Green Star (Avustralya), CASBEE (Japonya) ve HQE (Fransa) diğer değerlendirme sistemleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

BREEAM değerlendirme sisteminde bütünleşik yaklaşım konusu 'Yönetim' ana tema başlığında ele alınmaktadır (URL-2). Yönetim ana tema başlığında yer alan göstergeler sırasıyla Proje Özeti ve Tasarım, Yaşam Döngüsü Maliyeti ve İşletme Ömrü Planlaması, Sorumlu İnşaat Uygulamaları, Devreye Alma, Teslim ve Bakım'dır. Proje özeti ve tasarım, paydaş danışmanlığı ve sürdürülebilirlik uzmanı (tasarım ve izleme olmak üzere) ile ilgili kriterleri ele almaktadır. Bu bağlamda, konsept tasarımın tamamlanmasından önce net

bir sürdürülebilirlik özeti geliştirilmesi ve BREEAM performans hedeflerinin belirlenmesini ve gerçekleştirilmesini kolaylaştırmak için bir sürdürülebilirlik uzmanı atanması gerekmektedir. Tasarım aşaması sürdürülebilirlik uzmanı, fizibilite (Hazırlık ve Özet) aşamasında bu rolü yerine getirmek üzere atanırken, izleme sürdürülebilirlik uzmanı tasarım süreci boyunca kararlaştırılan BREEAM performans hedeflerine göre ilerlemeyi izlemek ve müşteriye ve tasarım ekibine ilerlemeyi resmi olarak raporlamak üzere atanmaktadır. Yaşam döngüsü maliyeti ve işletme ömrü planlaması, yapı elemanı yaşam döngüsü maliyeti (LCC), bileşen düzeyinde LCC seçenekleri değerlendirmesi ve sermaye maliyeti raporlamasına odaklanmaktadır. Sorumlu inşaat uygulamaları, yasal olarak hasat edilmiş ve ticareti yapılmış kereste, ulusal sağlık ve güvenlik mevzuatı, çevre yönetimi, sürdürülebilirlik uzmanı (yapım), temkinli yapım ve saha etkilerinin izlenmesi kriterleri ile proje yapım aşamasında sürdürülebilir ilkelerin benimsenmesini hedeflemektedir. Devreye alma ve test programı ve sorumluluklar, bina sistemlerinin devreye alınması, yapı dokusunun test edilmesi ve incelenmesi ve teslim ana kriterleri ise devreye alma ve teslim altında ele alınmaktadır. Devreye alınacak sistemlerin uygun bir program çerçevesinde gerçekleştirilmesi ve binayı kullananlara ve bina yöneticilerine dağıtılmak üzere teslim edilmeden önce bina kullanım kılavuzunun geliştirilmesi gerekmektedir. Son olarak, bakım desteği, dönemsel işletmeye alma ve kullanım sonrası değerlendirme kriterleri ise Bakım ana başlığında ele alınmakta olup bina kullanıcılarına bakım sonrası destek sağlamak için operasyonel altyapı ve kaynakların hazır edilmesini, bina büyük ölçüde dolu hale geldikten sonra en az 12 aylık bir sürede dönemsel hizmete alma faaliyetlerinin tamamlanmasını ve bina kullanımından bir yıl sonra bir değerlendirme tatbikatı gerçekleştirilmesini gerektirmektedir.

LEED değerlendirme sisteminde 'Bütüncül Süreç' ana tema başlığında yer alan gösterge/ kriterlerden ilki Bütüncül Proje Planlama ve Tasarım önkoşulu olarak ele alınmaktadır (URL-3). Bütüncül Proje Planlama ve Tasarım başlığında öncelik; insan sağlığına odaklanarak bütüncül, maliyet etkin yeşil tasarım ve yapım stratejilerinin adaptasyonu için imkânları maksimize etmektir. Yeşil tasarım ve inşaat için yenilikçi yaklaşımlar ve teknikler kullanılmasını teşvik etmektedir. Söz konusu kriterlerin sağlanması için mal sahibinin proje gereksinimleri belgesi, ön derecelendirme amaçları, bütüncül proje takımı ve tasarım çalışması gerekmektedir. Proje takımını tanımlamak, bütüncül tasarım çalışması için hazırlık yapmak, bütüncül tasarım çalışmasını bir araya getirmek ve amaçları ve performans hedeflerini belgelemek yöntem olarak belirtilmiştir. Kredi alınabilecek Bütüncül Süreç başlığında öncelik ise sistemler arasındaki karşılıklı ilişkinin erken analizi ile yüksek performanslı ve maliyet



"YES-TR sistemi bina ölçeğinden yerleşme ölçeğine kadar bütüncül bir proje yönetimi sağlayarak sürdürülebilir bina & kentsel tasarım & yerleşim planlaması hedeflerine ulaşmada önemli bir araçtır."

etkin proje çıktılarını desteklemektir. Söz konusu kriterin sağlanması için gereksinimler enerji ile ilgili sistemler, su ile ilgili sistemler, direnç değerlendirmesi, sosyal eşitlik ve sağlık ve refah başlıkları altında ele alınmaktadır. Enerji ile ilgili sistemler için arazi koşulları, kütle ve yönelme, aydınlatma seviyeleri, ısı konfor aralıkları, diğer enerji yük ihtiyaçları, programa ait ve operasyonel parametreler gerekmektedir. Su ile ilgili sistemler için ise bina içi su talebi, bina dışı su talebi, işletme suyu talebi ve tedarik kaynakları gerekmektedir. Dirençlilik bağlamında, proje alan(lar)ını ve bina işlevini etkileyen tanımlanmış herhangi bir doğal veya çevresel tehlikenin aşağıdakiler dışında bir risk değerlendirmesinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ön tasarımdan başlayarak ve tasarım aşamaları boyunca devam ederek, proje ve topluluk, ekip ve tedarik zinciri içindeki eşitsizlik sorunlarını ele alacak stratejileri değerlendirmek ve seçmek sosyal eşitlik kapsamında ele alınırken bina sakinleri ve kullanıcıları, çevredeki topluluk ve tedarik zinciri dahil olmak üzere çekirdek grupların sağlığını geliştirmek için net ve spesifik hedefler belirlenmesi ve tasarımın bu doğrultuda gerçekleştirilmesi sağlık ve refah kapsamında değerlendirilmektedir.

DGNB değerlendirme sisteminde bütünlük yaklaşım 'Süreç Kalitesi' ana tema başlığı altında ele alınmaktadır (URL-4). Kapsamlı proje özeti, ihale aşamasında sürdürülebilirlik konuları, sürdürülebilir yönetim için belgeler, şehir ve tasarım planlaması prosedürü, şantiye/yapım süreci, inşaatın kalite güvencesi, sistematik devreye alma, kullanıcı iletişimi ve tesis yönetimi uyumlu planlama süreç kalitesi ana tema başlığının göstergeleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Proje planlama kapsamında ihtiyaç planlaması yaparak, hedefler ile kullanıcı ve enerji kullanımı harcamalarını belirlemek, disiplinler arası planlama ekibi oluşturmak, kullanıcı ve kamu katılımı sağlamak ve işlevsel şartname hazırlamak gerekmektedir. Tasarım konsepti göstergesi kapsamında enerji ve su konseptleri ve bu konseptlere dayalı ölçüm dokümanları hazırlayarak, günışığı simülasyonu ve yapay ışık hesabı yaparak ve yaşam döngüsü değerlendirmeleri ve maliyet hesaplarını sunarak puan alınabilmektedir. Diğer değerlendirme sistemlerinde ele alınmayan gösterge olarak ihale sürecinde sürdürülebilirlik kavramı karşımıza çıkmaktadır. Yapım aşamasında düşük atık, düşük gürültü ve az kirli inşaat alanı dokümanları ile inşaat alanı çevresel koruma ele alınmaktadır. Ayrıca kullanılan malzeme, yardımcı malzeme ve güvenlik veri listeleri ve kalite kontrol ölçüm cetvelleri hazırlanarak sorumlu yapım uygulamaları sağlanabilir. Sistematik işletmeye alma göstergesi kapsamında iyi planlanmış işletmeye alma süreci hazırlanması ve işletmeye alma yönetimi için kapsamlı servis tanımlamaları yapılması gerekmektedir. Tesis yönetimi kapsamında ise bakım, denetleme ve işletme talimatları ile Kullanıcı El Kitabı hazırlanmalıdır.

GREEN STAR değerlendirme sisteminde 'Yönetim' kategorisinde, sektörler arası paydaş uzmanlık alanları arasında eşgüdümlü yaklaşımlar amaçlanmasına rağmen bütünlük tasarım konusuna ilişkin ayrı bir başlık bulunmamaktadır (URL-5). Yönetim kategorisi altında ele alınan ve kredi olarak belirlenen başlıklar sırası ile Green Star değerlendiricisi, işletmeye alma, adaptasyon ve dirençlilik, bina enformasyonu, performans yükümlülüğü, ölçme ve izleme, şantiye çevresel yönetimi ve operasyonel atıktır. Yönetim kategorisi, eşgüdümlü yaklaşım açısından şeffaf ve hesap sorulabilir karar verme süreçleri ile proje paydaşları tarafından kolay erişilebilir sorumluluk, kaynak dağılımı ve programlamaya ilişkin standartların oluşturulmasını beklemektedir.

HQE ve CASBEE değerlendirme sistemlerinde ise bütünlük bina tasarımı ve yönetimi konusuna ilişkin ayrı bir başlık bulunmamaktadır.

Yeşil Sertifika Sistemi (YES-TR) ve Bütünlük Bina, Tasarım, Yapım ve Yönetimi (BBT)

Uluslararası alanda yaygın olarak kullanılmakta olan birçok yeşil sertifika ve değerlendirme sistemi bulunmak-

ta; ülkemize özgü kültürel ve teknik koşullara sahip, özgün ve bütüncül bir yeşil sertifika sisteminin gerekliliği kaçınılmazdır. Bu bağlamda 26.02.2016 tarihinde İstanbul Teknik Üniversitesi ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Mesleki Hizmetler Müdürlüğü arasında imzalanan protokol ile başlayan geniş kapsamlı çalışma 04.12.2017 tarihinde tamamlanmış olup (İTÜ-ÇŞB, 2017); 12.6.2022 tarihinde ise binalar ve yerleşmelerin doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak için değerlendirme ve sertifikalandırma sistemlerinin oluşturulmasına; yeşil sertifika uzmanlarının, yeşil sertifika değerlendirme uzmanlarının ve eğitici kuruluşların nitelikleri ile yeşil bina ve yeşil yerleşmelerin değerlendirme kriterlerine ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla hazırlanan 'Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği' yayımlanmıştır (URL-6). Böylece, söz konusu yönetmelik ve eki olan 'Yeşil Sertifika Bina Değerlendirme Kılavuzu' ile ülkemizde sürdürülebilir yeşil binaların belgelendirilebilmesi amacıyla ilk defa ulusal bir uygulama olarak hazırlanan 'Yeşil Sertifika (YES-TR)' sistemi hizmet vermeye başlamıştır. YES-TR, ülkemizde mevcut ve yeni binaların sürdürülebilir çevresel, sosyal ve ekonomik performanslarının değerlendirilmesini ve sertifikalandırılmasını kapsamaktadır.

YES-TR sistemi bütüncül bir yaklaşım ile ele alınmış olup, ölçekler arası bağların önemine de hassasiyetle yaklaşım gösterilmiştir (Özçevik ve diğ., 2018). Bu bağlamda, bina ölçeğinde yer alan değerlendirme kategorileri bütünlük bina tasarım, yapım ve yönetimi, yapı malzemesi ve yaşam döngüsü değerlendirmesi, iç ortam kalitesi, enerji kullanımı ve verimliliği, su ve atık yönetimi, inovasyon konularını içermekte iken; yerleşim ölçeğinde ise bölge ve yakın çevre profili, sürdürülebilir arazi kullanım, ekoloji ve afet yönetimi, ulaşım ve hareketlilik, yerleşme/mahalle kentsel tasarım, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik konuları temel değerlendirme kategorisi olarak yer almak-

Yeşil Sertifika ^{ULUSAL} BINA KATEGORİLERİ	
BBT	Bütünlük Bina Tasarım, Yapım Ve Yönetimi
YMD	Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi
İOK	İç Ortam Kalitesi
EKV	Enerji Kullanımı ve Verimliliği
SAY	Su ve Atık Yönetimi
İNO	Inovasyon_Bina
Yeşil Sertifika ^{ULUSAL} YERLEŞME KATEGORİLERİ	
BOL	Bölge ve Yakın Çevre Profili
AKE	Sürdürülebilir Arazi Kullanım, Ekoloji ve Afet Yönetimi
UHA	Ulaşım ve Hareketlilik
KET	Yerleşme/Mahalle Kentsel Tasarım
SES	Sosyal ve Ekonomik Sürdürülebilirlik
İNO	Inovasyon_Yerleşme

Şekil 3. YES-TR temel değerlendirme kategorileri

"Bina ölçeğinde yer almakta olan 'Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetimi (BBT)' değerlendirme kategorisi planlamadan tasarıma, yapımdan işletme aşamasına dek tüm süreçleri bütünleşik bir yaklaşım ile ele almasıyla ön plana çıkmaktadır."

tadır. Şekil 3'te YES-TR kapsamında 11 başlık altında ele alınan temel değerlendirme kategorileri görülmektedir.

YES-TR sistemi bina ölçeğinden yerleşme ölçeğine kadar bütünleşik bir proje yönetimi sağlayarak sürdürülebilir bina & kentsel tasarım & yerleşim planlaması hedeflerine ulaşmada önemli bir araçtır (Özçevik, 2017). Bu noktada, bina ölçeğinde yer almakta olan 'Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetimi (BBT)' değerlendirme kategorisi planlamadan tasarıma, yapımdan işletme aşamasına dek tüm süreçleri bütünleşik bir yaklaşım ile ele almasıyla ön plana çıkmaktadır. BBT'nin YES-TR sistemi içerisindeki rolü ve genel amacı; sürdürülebilir yeşil binalar hedefinde yapılacak hem yeni hem de mevcut binaların; tüm sistemin ve süreçlerin projenin başından itibaren planlandığı; tüm proje paydaşlarının katılımı ile bütünleşik bir proje teslim süreci oluşturarak; performans beklentilerine uygun olarak tasarlanmasının, yapılmasının ve yönetilmesinin sağlanmasıdır. Söz konusu amaçtan hareketle BBT; proje planlama, bütünleşik tasarım, yapım ile ilgili dokümanların hazırlanması, yapım, kontrol, işletmeye alma ve kabul ile işletme, bakım, ölçüm ve tesis yönetimi olmak üzere altı ana temadan oluşmaktadır.

Tablo 1'de BBT'yi oluşturan altı ana tema ve bu altı ana temayı tanımlayan kriterler özetlenmektedir. Söz konusu ana temalarda yer alan kriterlerin tamamlanması beklenen gereklilikler Yeşil Sertifika Bina Değerlendirme Kılavuzu'nda detaylı olarak tanımlanmaktadır (URL-7).

BBT 01 Proje Planlama ana temasının rolü binalar için yapılacak proje planlamasının; ilgili disiplinleri içerecek proje ekibi oluşturularak, yeşil sertifika uzmanının sürece dahil edildiği, ayrıntılı proje kapsamının belirlendiği, arazi ve ulaşım bağlantılarının seçiminin sürdürülebilirlik ilkelerine göre yapıldığı bütünleşik bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesidir.

BBT 02 Bütünleşik Tasarım ana temasında amaç, tasarımın bütünleşik olarak gerçekleştirilerek disiplinler arası paydaş katılımının sağlanması, enerjiye ve suya ilişkin ön araştırma/analizlerin yapılarak olası stratejilerin değerlendirilmesi, görsel, işitsel ve ısı konforun sağlanması, binanın etrafına yaydığı gürültünün kontrol altına

BBT 01 Proje Planlama	BBT 01 K1	İlgili disiplinleri içeren proje ekibinin oluşturulması
	BBT 01 K2	Yeşil Sertifika Uzmanı'nın sürece dahil edilmesi
	BBT 01 K3	Ayrıntılı proje kapsamının belirlenmesi
	BBT 01 K4	Sürdürülebilir arazi ve ulaşım bağlantılarının seçimi
BBT 02 Bütünleşik Tasarım	BBT 02 K1	Disiplinler arası paydaş katılımı
	BBT 02 K2	Enerjiye ilişkin ön araştırma/analiz yapılması ve olası stratejilerin değerlendirilmesi
	BBT 02 K3	Suya ilişkin ön araştırma/analiz yapılması ve olası stratejilerin değerlendirilmesi
	BBT 02 K4	Görsel konfor
	BBT 02 K5	İşitsel konfor
	BBT 02 K6	Binanın etrafına yaydığı gürültünün kontrol altına alınması
	BBT 02 K7	Isıl konfor
	BBT 02 K8	Hava kalitesi
	BBT 02 K9	Bina acil durum planının hazırlanması ve güncelliğinin sağlanması
	BBT 02 K10	Tasarımda yangın emniyetinin artırılması
	BBT 02 K11	Yaşam Döngüsü değerlendirmelerinin yapılması
	BBT 02 K12	İşletme ömrü planlamasının yapılması
	BBT 02 K13	Yaşam kalitesini yükselten mühendislik ve tasarım gözümleri
	BBT 02 K14	İzleme ve değerlendirme sisteminin geliştirilmiş olması
BBT 03 Yapım ile İlgili Dokümanların Hazırlanması	BBT 03 K1	Sözleşme, genel şartname, özel şartnameler, uygulama projesi, teknik şartnameler, maliyet tahmini ve yüklenici belirlenmemiş ise ihale dokümanlarının hazırlanması
BBT 04 Yapım	BBT 04 K1	Güvenli ve yeterli erişimin sağlanması
	BBT 04 K2	Şantiye gürültüsünün kontrol altına alınması
	BBT 04 K3	İşçi sağlığı ve güvenliğinin sağlanması
	BBT 04 K4	Yapım aşamasında enerji ve su tüketiminin kontrolü
	BBT 04 K5	Atıkların çevreye zarar vermeden yönetiminin sağlanması
BBT 05 Kontrol, İşletmeye Alma ve Kabul	BBT 05 K1	Sistemlerin Bütünleşik çalışmasına yönelik işletmeye alma süreçlerinin tanımlanması ve yönetecek ekibin belirlenmesi
	BBT 05 K2	İşletmeye alma programının hazırlanması
BBT 06 İşletme, Bakım, Ölçüm ve Tesis Yönetimi	BBT 06 K1	Bina bakım ve yenileme işlemlerinin tanımlanması
	BBT 06 K2	Bina yönetici ve kullanıcılarına gerekli işletim, bakım ve yenileme bilgisinin aktarılması
	BBT 06 K3	Kullanıcı profili ve davranışlarına göre, yapı sistemlerinde optimum işletmenin sağlanması
	BBT 06 K4	Yapının yerleşim sonrası işletiminin optimum seviyede yürütüldüğünün takip edilmesi

Tablo 1. Bütünleşik Bina Tasarım, Yapım ve Yönetimi (BBT)

alınması, hava kalitesinin sağlanması, bina acil durum planının hazırlanarak güncelliğinin sağlanması, binanın yangın emniyetinin, taşıyıcı sistem ve deprem güvenliğinin sağlanması, yaşam döngüsü değerlendirmelerinin ve işletme ömrü planlamasının yapılmasıdır.

BBT 03 Yapım ile İlgili Dokümanların Hazırlanması ana temasında sözleşme, genel şartname, özel şartnameler, uygulama projesi, teknik şartnameler, maliyet tahmini ve ilgili ihale dokümanlarının (yüklenici belirlenmemiş ise) bütünleşik şekilde hazırlanmış olması hedeflenmektedir.

BBT 04 Yapım ana temasında yapımın; güvenli ve yeterli erişimin sağlandığı, şantiye gürültüsünün kontrol altına alındığı, işçi sağlığı ve iş güvenliğinin sağlandığı, enerji ve su tüketiminin kontrolünün ve atıkların çevreye zarar vermeden yönetiminin sağlandığı bütünleşik bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

BBT 05 Kontrol, İşletmeye Alma ve Kabul ana te-

masında ısıtma, su dağıtım, aydınlatma, havalandırma, soğutma, yangından korunma (algılama, söndürme) ve otomatik kontrol sistemlerinin bütünlük çalışmasına yönelik işletmeye alma süreçlerinin tanımlanması, yönetecek ekibin belirlenmesi ve işletmeye alma programının hazırlanması hedeflenmektedir.

BBT o6 İşletme, Bakım, Ölçüm ve Tesis Yönetimi ana temasının rolü bina bakım ve yenileme işlemlerinin tanımlanması, bina yönetici ve yüklenicilerine gerekli işletim bakım ve yenileme bilgisinin aktarılması, kullanıcı profili ve davranışlarına göre yapı sistemlerinde optimum işletmenin sağlanması ve yapının yerleşim sonrası işletiminin optimum seviyede yürütüldüğünün takip edilmesidir.

Sonuç

Paydaş katılımını içeren şeffaf, adil ve etik sürdürülebilir proje yönetimi, proje teslim ve destek süreçlerinin, proje kaynaklarının, çıktılarının ve etkilerinin yaşam döngüsünün çevresel, ekonomik ve sosyal yönleri dikkate alınarak paydaşlar için fayda sağlamayı amaçlayan planlanması, izlenmesi ve kontrol edilmesini sağlayacak şekilde gerçekleştirilir (Silvius, 2015). Proje hedeflerine ulaşılmasını ve uzun vadeli etkilerin ortaya çıkmasını sağlamak üzere bütünlük yönetim yaklaşımının sürdürülebilir yapı projelerinin başarılı bir şekilde yürütülmesi ve tamamlanması üzerindeki etkisi kaçınılmazdır. Bina yaşam döngüsünün ilk aşamasından başlayarak sürdürülebilirlik ilkelerinin diğer aşamalarda planlanmasını ve uygulanmasını teşvik ederek projenin bütüncül bir şekilde ele alınmasını sağlamaktadır. Gerek ulusal gerekse uluslararası değerlendirme sistemlerinde ana odak sürdürülebilir gelişme göstergeleri olmakla beraber artan doğal ve yapay çevresel etkiler için dirençlilik ve afet konularına yönelik birtakım öneriler getirilebilir. Bu bağlamda özellikle ülkemizde meydana gelen deprem sonrası yeniden inşa edilecek projeler kapsamında BBT özelinde proje planlama aşamasında; özellikle afet bölgelerinde yapılacak projelerde ilgili uzmanların ekibe dahil edilmesinin sağlanması (proje kapsamında afet açısından dikkat edilmesi gereken hususların belirlenmesi, arazi seçiminde dikkat edilmesi gerekenler, deprem anı ve sonrasında binada oluşabilecek yangınlara karşı alınabilecek önlemler vb.) ve afet bölgelerine yönelik fizibilite raporlarının hazırlanması; tasarım aşamasında; binanın taşıyıcı sistem ve deprem güvenliğinin sağlanması; yapım ve kullanım aşamalarında; izleme, kontrol ve denetime ilişkin kriterlerin eklenmesi; afet sonrası aşaması; bina ömrünün tamamlanması durumunda, enkaz kaldırma süreçlerine ilişkin planlama ve yönetim ile ilgili kriterler, binanın yeniden kullanılması için iyileştirme gerektiren durumlarda, iyileştirme süreçlerine ilişkin planlama ve yönetim ile ilgili kriterler ile bu süreçlerin izleme, kontrol ve denetime tabi tutulması gibi hususların da dikkate alınması gerekmektedir.

BBT'nin YES-TR sistemi içerisindeki rolü ve genel amacı; sürdürülebilir yeşil binalar hedefinde yapılacak hem yeni hem de mevcut binaların; tüm sistemin ve süreçlerin projenin başından itibaren planlandığı; tüm proje paydaşlarının katılımı ile bütünlük bir proje teslim süreci oluşturarak; performans beklentilerine uygun olarak tasarlanmasının, yapılmasının ve yönetilmesinin sağlanmasıdır.

KAYNAKLAR:

- American Institute of Architects (AIA). (2007). Integrated Project Delivery: A Guide. <https://www.aia.org/resources/64146-integrated-project-delivery-a-guide>.
- İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) – Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞB). (2017). Sürdürülebilir Yeşil Bina İle Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine İlişkin Temel Değerlendirme Kılavuzu ve Ulusal Yeşil Bina Bilgi Sistemi Yazılımına Hazırlık Kapsamında Data Yönetim Planı Hazırlanması Protokolü İle Hazırlanan Proje.
- Guldager Jensen, K., & Birgisdottir, H. (2018). Guide to Sustainable Building Certifications. *Statens Byggeforskningsinstitut, SBI*: Aalborg, Denmark, 154-196.
- Kömürlü, R., & Ceceloğlu, D. (2021). Yeşil Bina Üretiminde Proje Yönetimi Kapsamında Yaşanılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri. *Artium*, 9(2), 98-104.
- Özçevik, Ö. (2017). Yeşil Bina ve Yeşil Yerleşme Sertifikasyonu ile Yeşil Kalkınmaya Doğru. *İTÜ Vakfı Dergisi*, 76, 60-65.
- Özçevik, Ö., Ertekin, Ö., Eyüboğlu, E., Oğuz, M., Akbulut, A., Çelik, Ö., Sandıkçı, N., & Kantemir, M. (2018). Sürdürülebilirlik, Kentsel Form, Kentsel Dönüşüm ve Yeşil Sertifika Sistemleri İlişkisi Üzerine Bir Değerlendirme: Ulusal Yeşil Sertifika YeS_TR Deneyimi. *Türkiye Kentsel Morfoloji Ağı II. Kentsel Morfoloji Sempozyumu*, 31 Ekim-02 Kasım, 797-809.
- Silvius, G. (2015). Considering sustainability in project management processes. *In Handbook of research on sustainable development and economics*, IGI Global, 311-334.
- Tang, Z.W., Ng, S.T., & Skitmore, M. (2019). Influence of procurement systems to the success of sustainable buildings. *Journal of Cleaner Production*, 218, 1007-1030.
- Yudelson, J. (2009). *Green Building Through Integrated Design (GreenSource Books)*. McGraw-Hill Education.
- URL-1: <https://cedbik.org/tr/yesil-bina>
- URL-2: BREEAM New Construction
- URL-3: https://build.usgbc.org/bd+c_guide
- URL-4: <https://www.dgnb-system.de/en/buildings/new-construction/criteria/>
- URL-5: <https://new.gbca.org.au/green-star/rating-system/design-and-built/>
- URL-6: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/06/20220612-1.htm>
- URL-7: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/06/20220612-1-1.pdf>