

Sürdürülebilirlik bağlamında yeşil binaların ulusal ve uluslararası örnekler üzerinden incelenmesi

Fulya BAYAT¹
Ufuk Fatih KÜÇÜKALİ²

Geliş tarihi / Received: 14.06.2021

Düzeltilerek geliş tarihi / Received in revised form: 23.12.2021

Kabul tarihi / Accepted: 12.01.2022

DOI: 10.17932/IAU.ABMYOD.2006.005/abmyod_v16i64004

Özet

Dünyanın giderek küreselleşmesi, iklim değişiklikleri, kirlilik, su sorunları ve küresel ısınma nedeni ile doğal kaynakların yok olması, sürdürülebilirlik kavramını günümüzde daha da hayati bir hale getirmekte ve geleneksel bina yapısının çevreye verdiği olumsuz etkilerin giderilmesi için, dünya çapında çalışmaların başlatıldığı ve ilerlemelerin sağlandığı görülmektedir. Ekosistemin, inşaat sektörü tarafından olumsuz etkilere maruz kalması, enerji kaynaklarının ve hammaddelerin hızlı tükenme tehlikesi, dünyamız için ciddi problemlere yol açmaktadır. Çevre kirliliği ve enerji tüketimi azaltmak amaçlı çözümlerin başında yeşil bina gelmektedir. Yeşil binaların hedefi, gelecek için temiz ve güzel bir çevre bırakmaktır. Bu bağlamda, enerjinin binalarda verimli kullanılması, atık yönetimi (geri dönüşüm, yeniden işlevlendirme, vb.), su tüketimi ve çevreye zarar vermeyen malzemenin kullanımı gibi konulara önem veren yapılaradır. Yeşil bina kullanımı Türkiye’de önceki yıllara göre önemli ölçüde artmıştır. Aynı şekilde yeni inşaa edilen binaların büyük çoğunluğu yeşil binalardır.

¹*Yüksek Lisans Öğrencisi, İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı Küçükçekmece/İst. 0534 2274431

e-posta:fulyabayat@stu.aydin.edu.tr ORCID: 0000-0001-5609-5908

²Doç. Dr., İstanbul Aydın Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, e-posta:ufkucukali@aydin.edu.tr, Orcid: 0000-0002-2715-7046

Yeşil binalar, enerjinin aktif kullanımı, kaynakların düzenli ve verimli kullanımı, çevreye ve insanların sağlıklı ve konforlu bina ve ortamlarda yaşamasına neden olan atık emisyonlarının ortadan kaldırılmasını veya azaltılmasını amaçlamaktadır. Kısaca gelecek nesiller için yeşil binalar temiz bir çevre bırakmayı amaçlamaktadır. Bundan sebeple yeşil binaların kullanımı dünyada ve Türkiye’de oldukça önemlidir. Bir binanın yeşil bina sayılabilmesi için belli standartları karşılaması gerekir. Bu standart sistem bazı sertifikalar (LEED, BREAM, vb..) ile kontrol edilmektedir. Çalışmada ulusal ve uluslararası örneklerle yeşil binalarla sürdürülebilirlik kavramı ele alınacaktır.

Anahtar kelimeler: *Sürdürülebilirlik, Yeşil Bina, Tasarım, Sürdürülebilir Bina, Ekoloji*

Examination of green buildings in the context of sustainability through national and international examples

Abstract

The increasing globalization of the world, the destruction of natural resources due to climate changes, pollution, water problems, and global warming make the concept of sustainability even more vital today, and it is seen that worldwide studies have been initiated and progress has been made in order to eliminate the negative effects of traditional building construction on the environment. Exposure of the ecosystem to negative effects by the construction sector and the danger of rapid depletion of energy resources and raw materials cause serious problems for our world. Green building is one of the leading solutions to reduce environmental pollution and energy consumption. The goal of green buildings is to leave a clean and beautiful environment for the future. In this context, they are structures that give importance to issues such as efficient use of energy in buildings, waste management (recycling, re-functioning, etc.), water consumption and the use of materials that do not harm the environment. The use

of green buildings has increased significantly in Turkey compared to previous years. Likewise, the majority of newly constructed buildings are green buildings.

Green buildings aim to eliminate or reduce waste emissions that cause active use of energy, regular and efficient use of resources, and the environment and people living in healthy and comfortable buildings and environments. In short, green buildings aim to leave a clean environment for future generations. For this reason, the use of green buildings is very important in the world and in Turkey. In order for a building to be considered a green building, it must meet certain standards. This standard system is controlled by some certificates (LEED, BREAM, etc.). In the study, the concept of sustainability with green buildings will be discussed with national and international examples.

Keywords: *Sustainability, Green Building, Design, Sustainable Building, Ecology*

Giriş

İnsanoğlu var olduğu günden itibaren doğal kaynaklardan faydalanılmıştır fakat insan sayısının az, toprak ve diğer kaynaklarda bolluk döneminde doğal dengenin varlığından söz edilebilmektedir. Bu etkileşim, nüfus artışı, insan ihtiyaçlarının çeşitlenmesi ve çeşitli işlevler için arazi kullanımları ile doğal kaynaklara karşı aleyhi yönde gelişmiştir (Küçükali ve Atabay, 2013). Bu bağlamda sanayileşmenin büyümesi ve gelişmesi ve kırsal alanlardan şehirlere göç, şehirlerin hızlı büyümesi ve işçi şehirlerinin meydana çıkmasına sebebiyet vermiştir. İşçi şehirlerinin beton yığınlarında yaşamak zorunda bırakılması şehir içinde rahat ve güvenli bir şekilde kullanabilecekleri, kısmen veya tamamen araç trafiğinden arındırılmış alanları zorunlu kılmıştır (Dursun, Kurtuluş ve Küçükali, 2021). Diğer taraftan yaşam döngüsünün ayrılmaz bir bütünü olan ve her alanda karşımıza çıkan enerji fazla bu beton binalarda tüketilmektedir. Binalardaki tüketilen enerji büyük ölçüde ısıtma ve soğutma kaynaklıdır. Son zamanlarda enerji tasarrufu ve çevresel süreklilik üzerine araştırmalar hızlı bir şekilde gelişmeye başlamıştır. Sürdürülebilir bir dünya

sağlamanın temel adımlarından biri enerji kaynaklarının doğru kullanımı ve devamlılığıdır.

Dünyada nüfus artış hızına bağlı olarak hızla artan enerji ve konut ihtiyacı, sanayileşen ve teknolojik olarak gelişen dünya ile ihtiyaçlarımızı karşılayacak kaynakların sınırı vardır. Bu nedenle çevresel bir zarar veya afetle karşı karşıya kalma olasılığı zamanla artmaktadır. Binaların inşası bu olguda temel rol oynar, bu nedenle yeni binaların planlanması ve tasarlanması sırasında sürdürülebilirlik kriterlerinin uygulanması hedeflerimizden biri olmalıdır (Duxi ve Küçükali, 2016). Bu bağlamda artan nüfusun gereksinimlerini karşılayabilmek için arazi kullanımlarını kontrol altına alınmasının zorunlu hale geldiği söylenebilmektedir. İnsanlar doğal kaynakları ona zararı olmadan maksimum seviyede kullanmanın yollarını bulma ihtiyacı hissetmeye başlamıştır (Küçükali, 2006). Sosyal ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilirliği açısından sosyal ve ekonomik gelişmeyi temel alan doğal kaynakların da sürdürülebilir olması bu oranda zorunluluk teşkil etmektedir (Küçükali ve Atabay, 2013).

Bu çalışmada doğal ve yapay çevrelerin sürdürülebilirliğine dayalı enerji verimliliği çalışmaları, yeşil bina sertifika sistemleri, ulusal ve uluslararası seviyede incelenen enerji verimliliği uygulamaları örneklerle tartışılmaktadır. Kullanılan sertifikalarla ilgili istatistiksel olarak belirtilmektedir. Bu kapsamda ülkemiz ve Dünya üzerinden Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) ve Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) sertifikası almış bina örnekleri incelenmiştir. Enerji verimliliği araştırmaları hem ülkemizde hem de diğer ülkelerde hızlı bir şekilde gelişmektedir. Bu çalışmanın amacı, ulusal ve uluslararası sürdürülebilir ve enerji verimli bina yapıları ile ilgili yapılan araştırmaları, yeşil bina sertifikalarının verildiği kriterleri ve elde edilen sonuçları değerlendirmektir.

Sürdürülebilir (yeşil) bina kavramı

Yeşil bina kavramı genellikle daha az kaynak kullanan, daha az atık üreten ve kullanıcı konforu sağlayan sürdürülebilir binaları ifade eder. Yeşil bina karakterinin şekillenmesinde üç önemli kriter olan daha az atık, daha az enerji, konfor ve sağlık da yeşil bina sertifikalarında ağırlıklı olarak bulunmaktadır. Konfordan ödün vermeden enerji tüketimini azaltmak, doğal olarak sertifikasyon sistemlerinde en önemli faktördür (Yılmaz ve Demir, 2012). Sürdürülebilir bir çevre için enerji tasarrufu sağlayan, sürdürülebilir enerji kullanan ve fosil yakıt tüketimini en aza indiren binalara sürdürülebilir bina (Yeşil Bina) denir. Sürdürülebilir binalar, çevre dostu oldukları için yeşil bina olarak da adlandırılır. Başka bir ifadeyle yeşil bina; inşaat, işletme ve yıkım sırasında çevreyi kirletmeyen, enerji, su, malzeme ve atık kaynaklarını en verimli şekilde kullanan binadır.

Geleneksel yöntemlerle yapılan yapılar; enerji ve malzemelerin yüzde 70'ini, temiz suyun yüzde 17'sini, ormanların yüzde 25'ini tükettiği ve karbondioksit emisyonlarında yüzde 33 oranında artışa neden olmaktadır. Bu tür yapılarda geri dönüştürülebilir malzeme kullanım oranı yüzde 5'tir. Yeşil binalar ise enerji ve su tasarrufu sağlayarak, atıkları en aza indirerek ve iç hava kalitesini artırarak bina kullanıcılarına konfor sağlar; düşük işletme ve bakım maliyetleri sağlar. Bu nedenlerle yeşil binalar, geleneksel binalara göre yüzde 30 daha az enerji ve yüzde 50 daha az su kullanır. Ayrıca yeşil binaların çevre düzenlemesinde daha az su tüketen bitkiler kullanılarak yüzde 50 su tasarrufu sağlanabilir (Erten, 2011).

Sürdürülebilir (yeşil) binanın ana hedefleri şunlardır:

- Enerjinin verimli kullanılması,
- Sağlık ve güvenlik riskini minimum seviyeye indirilmesi,

- Kaynağınaktif kullanılması,
- Atığın azaltılması,
- Esnek ve değişen koşullara adapte olabilen, uzun ömürlü bina yapısı,
- İç mekân hava kalitesinin sağlıklı sağlanması,
- Temiz su kaynağının korunması,
- Tehlikeli ve zararlı maddelerden kaçınma,
- Biyolojik çeşitliliğin korunması şeklindedir (Voinov ve Smith, 1994).

Bir binanın yeşil bina etiketine sahip olma hali belirli kriterlere uygun olarak değerlendirilir ve bunun neticesinde sertifikalandırılır. İlk sertifikasyon sistemleri 1990 yılında İngiltere’de geliştirilmiştir. BREEAM’dan (Bina Araştırma Kuruluşunun Çevresel Değerlendirme Metodu) sonra konuya duyarlı ülkeler kendi sertifika sistemlerini geliştirmeye başlamıştır (Anbarcı vd., 2012). Geliştirilen bu sertifikalar arasında Amerika, Almanya, İngiltere, Japonya ve Avustralya gibi ülkelerin uyguladığı sistemler tüm dünya tarafından kabul görmüş, devamlı gelişmiş ve yaygınlaşmıştır. Tüm dünyada göz önünde bulunan bu sertifikasyon sistemleri; BREEAM İngiltere’de ve LEED Amerika’da bilinmesinin yanı sıra, SBTOOL Kanada’da, HKBEAM ve CEPAS Hong Kong’da ve GREEN STAR Avustralya’da, CASBEE Japonya’da kullanılan yeşil bina sertifika sistemi olarak bilinmektedir (Erdede ve Bektaş, 2014).

BREEAM Bina Sertifikalandırma Sistemi

BRE (Bina Araştırma Kuruluşu), İngiltere’de kurulmuş, sürdürülebilirlik ve doğal çevre koruma alanlarında uzmanlığa sahip, dünyanın önde gelen tarafsız ve bağımsız danışmanlık, eğitim, test ve belgelendirme

kuruluşudur (BREEAM, 2011). Kurumun BREEAM'i oluşturmak için başlangıç noktası olarak belirlediği çevresel kalkınma, sürdürülebilir kalkınmanın en kapsamlı bileşenidir. İngiltere'de BREEAM'in inşaat sektörünün gelişimine önemli katkısının yanında İngiliz hükümeti ve iş adamlarının desteği de faaliyetseviyesini büyük oranda artırmaktadır (Sev ve Canbay, 2009).

Yeni yapı, mevcut yapı, yapıya yapılacak büyük ilaveler, yapıyla bağlantılı olacak ek binalar, hastaneler, okullar gibi çeşitli yapıların incelenmesini ve sertifika programına dâhil edilmesi sağlanmaktadır. Yapılar değerlendirilirken hem tasarım aşaması hem de yapının tamamlandıktan sonraki süreci göz önünde tutulup puanlama yapılır. Ana kriterleri 9 başlık altında sıralanmıştır. Enerji, iç mekân sağlığı ve malzeme başlıkları yüksek puan aralığıyla en önemli kriterleridir.

LEED Bina Sertifikalandırma Sistemi

LEED (Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik), şirketlerin dünya çapındaki popülaritesi ve sunduğu projelerin kalitesi nedeniyle en yüksek sertifika derecesidir. 1998 yılında USGBC (A.B.D Yeşil Bina Konseyi) tarafından geliştirilmiştir. Bu sistemde yüksek performans çevresel uygunluk, kaynak yönetimi, düşük karbon emisyonu, iyileştirilmiş iç mekân kalitesi ve hassasiyet parametreleri gerekmektedir. Sertifikanın notu 100 üzerinden olmasına rağmen sistem proje sertifikası bazında çalışmaktadır (Güven ve Küçükali, 2014).

LEED 1998 yılı ABD kuruluşlu olan bu sertifika sistemi ön koşulları sağlayan ve 40 puanı alan yapıları 4 farklı sertifika derecesiyle kategorize etmektedir. Puan artışına bağlı olarak alınan sertifika derecesi yükselmektedir. Sertifika sisteminden yararlanmak için Leed'den yetkili birisi ile çalışılması zorunluluğu yoktur. İster inşa aşamasında, isterse proje tamamlandıktan sonra sertifika sisteminden yararlanılabilir.

Leed sertifika sisteminde yeni yapılar, büyük kısmı yenilenecek binalar, ticari mekânlar ve mevcut alanların başvuruları değerlendirilir. Yapıların önkoşulları sağlaması şartı bulunmaktadır. Bu şartları sağlayan yapılar sonraki aşamada değerlendirmeye sisteme alınabilir. Leed sistemi başlıca hedefleri; arsanın çevreyle olan etkileşimini olumlu yönde tutmak, yeşil bina yapımındaki dikkatleri çekmek ve farkındalık yaratmaktır. Leed kuruluşu 5 alt başlıkta değerlendirmelerini yapmaktadır: yenilenebilir enerji kullanımı, enerji ve su verimliliği, sürdürülebilir arazi verimliliği, kaynak ve kullanımı ile iç ortam kalitesi (Erdede ve Bektaş, 2014).

Şişecam arge binası

Kocaeli'nin Gebze ilçesinde bulunan 6.500 m² kapalı alan, 2 laboratuvar ofis katı ve 1 teknik kattan oluşan ARGE yapısı, Erbuğ Mimarlık ve Boran Ekinci Mimarlık ortaklığında yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1: Şişecam ARGE binası (URL-1)

Tasarım

Şişecam ARGE binası, Şişecam'ın showroomu olması nedeniyle bina genelinde farklı kalitelere cam kullanılması ilkesine dayanmaktadır. Dış

cephesi, sağır alanları, yatay ve düşey gölgeleme elemanları, binalar arası köprüleri, merdiven ve asansör elemanları farklı cam kombinasyonlarıyla tasarlanarak bir araya getirilmiştir.

Bina, kafeterya ve atölye alanlarının açıldığı, ortasında yeşil bir avlu ile çevre bir yerleşim sunmaktadır. Bu avlu yerleşimi yapının ışık kalitesini artırmakta, tamamı yeşil zemin üzerinde oturma alanları ve süs havuzlarıyla yarı özel bir açık alan oluşturmaktadır. Zemin katın üzerinde birinci katta yer alan başkanlık, toplantı odaları ve kütüphane, çalışma ve laboratuvar alanlarına bakan bir galeri ile fonksiyonlar arasında şeffaf bir geçişe izin verecek şekilde tasarlanmıştır.

Tüm çatı, içinde bulunduğu doğal çevreye uyum sağlayacak şekilde yeşil olarak tasarlanarak binanın çevreci karakterine katkı sağlanmıştır. Çatıdaki yeşil düzenlemenin yanı sıra yer yer yükselecek ve ağaç büyümesine olanak sağlayacak toprak katmanları vesüs havuzları bulunmaktadır.

Binanın 6 m eksenini, binanın ekseninin cam modülüne uygun olarak 120 cm'lik bir sistemle rasyonel olarak bölünmüştür, bu basit sistem silikon cephe sistemi ve sağır cephe sistemi çivili sistemle kapatılmıştır (Şekil 2). Sistemin ekonomik olması ürün ve renk çeşitleriyle istenilen modern, estetik ve özel imajı oluşturmaktadır.



Şekil 2: Şişecam ARGE binası avlu (URL-2)

Binanın mimari analizi

Cam üreticisi bir firmanın ARGE yapısı olan binanın cephesinde, toplu yerleşim ve organizasyonda yalın tasarım yaklaşımı kendini yeniden göstermektedir. Birinci ve zemin katlar cam ve cam güneş kırıcı ile çevriliyken, giriş katta cama metal kaplama eşlik etmektedir. Basit bir yaklaşımla, binanın giriş katının ve diğer katların cam güneşliklerle harekete geçirilen cephe yaklaşımı, böylece kitlesel ölçek algısını ve malzeme kullanımını vurgulamaktadır. Hayati ve yeşil kurgusu ile kullanıcılarına konforlu bir ortam sağlayan yapının, kullanıma açıldığı günden itibaren yeşil ve açık alanların kullanımı, kapalı alanların kullanımı kadar aktif olarak devam etmekte ve gerekli verimli ortamı yaratmaktadır.

Binanın plan analizi

6.500 m² kapalı alana sahip olan binanda giriş, zemin, birinci kat ve çatı katı dâhil olmak üzere toplam 4 kat bulunmaktadır. Zemin katında laboratuvar ve ofisler, birinci katta yönetim ofisleri ve kütüphane bulunmaktadır. Çatı katıysa yeşil dinlenme alanı olarak kullanıldığı gibi teknik hacimlere de ev sahipliği yapmaktadır. Eğitim sayesinde giriş katının batı cephesinden araziye bakan yapı, iki kat yüksekliğindeki giriş holü ve avlusu ile kullanıcılarını karşılamaktadır. Bu kattaki gibi sosyal alanlar avlu ile bağlantı kurmaktadır. Zemin katta, dış duvarda iki katta ofisler, laboratuvarlar ve çalışma alanları, avluya bakan iç duvarda ise yönetici ofisleri ve toplantı alanları bulunmaktadır. Avluya bakan iç duvarda başkanlık ve kütüphane birimlerinin yer aldığı birinci kattaki sirkülasyon alanı, zemin katı gören şeffaf bölücüler ve galeri boşlukları ile tasarlanmıştır. Diğer bir deyişle, tüm yerleşim kararlarıyla yapının yaşamsal yapısı zenginleştirilmeye çalışılmıştır. Çatısı binanın çevre dostu olduğunun en belirgin göstergesidir; bulunduğu kırsal kesimin içinde doğal ortamına uyumlu biçimde yeşil olarak tasarlanmıştır. Bu yeşil kurguya

uygun olarak çatıda yer yer yükselerek ağaçların büyümesini sağlayacak su elementleri ve toprak tabakaları bulunmaktadır. LEED sertifikasına da aday olan binanın teknik hacminin çatısında bulunan fotovoltaik paneller de enerji verimliliği temasını güçlendirmiştir.

Şişecam ARGE binası'nda sürdürülebilirlik

Şişecam, mevcut rekabet gücünü ve geleceğin ürün ve üretim teknolojilerine sahip olma yarışındaki yerini araştırma ve teknolojik geliştirme ve araştırmaya isnat etmektedir. Şişecam stratejileri doğrultusunda kaynakları değere dönüştürmek, cam üretiminde hammadde maliyetlerini düşürmek, daha az ergitme enerjisi ile üretilebilen cam bileşimleri geliştirmek, cam kalitesini iyileştirmek, fırın ömrünü artırmak vizyonuyla araştırma ve teknolojik gelişme çabası, geri kazanılan cam miktarını artırmak, spesifik enerji tüketimini azaltmak ve çevresel etki açısından belirlenen atık limitlerini karşılamak için uluslararası rakiplerle karşılaştırmalı bir yarış içinde araştırma ve geliştirme yapılmaktadır. Açık inovasyona karşı rekabet anlayışıyla sektördeki rakiplerin, uluslararası saygın araştırma kurumları ile birlikte içeren konsorsiyumlarda; enerji geri kazanımı, alternatif enerji kaynakları, yeni yakma teknolojileri ve kirliliği kaynağında azaltma konularında aktif faaliyetler yürütülmektedir. Şişecam, vizyonu doğrultusunda, katma değerli ürün portföyünü hızla genişletmek, sadece üretim teknolojileriyle değil, geliştirdiği ürünlerle de enerji tasarrufu ve çevre koruma sağlamak için çalışmaktadır. Bu kapsamda, yoğun araştırma geliştirme çalışmaları sonucunda Şişecam Bilim ve Teknoloji Merkezi tarafından sertleştirilmiş ısı ve güneşten koruyucu kaplamalara sahip ilk Şişecam camları geliştirildi. Ürün yelpazesi pazar talebi doğrultusunda hızla genişlemekte olup, farklı özelliklere sahip ısı ve güneşte sertleşen gözlükler hem enerji tasarrufu hem de güvenlik ihtiyaçlarını karşılayabilmektedir ve tüm projeler için alternatif çözümler önerilebilir. Şişecam Topluluğu

Kurumsal araştırma ve geliştirme (araştırma ve teknolojik geliştirme) iki ana alanda yürütülmektedir: Genel Müdürlük ve üretim grupları bünyesinde yürütülen faaliyetler. Kurumsal ölçekte büyük ölçekte yürütülen ARGE araştırmalarında; ortak bir yaklaşım, ortak hafıza ve ortak yöntemler benimsemenin yanı sıra bilgi, beceri, yetkinlik, altyapı ve ekipmanın ortak kullanımı ile verimlilik ve katma değer geliştirilmektedir. Türkiye'nin ilk ve tek, Avrupa'nın sayılı cam araştırma merkezini inşa eden Şişecam Topluluğu, araştırma ve geliştirme çalışmalarını Şişecam Bilim ve Teknoloji Merkezi çatısı altında toplamaktadır. Yaklaşık 8.000 metrekare kapalı alana sahip yeni LEED Gold Sertifikalı Şişecam Bilim ve Teknoloji Merkezi yerleşkesi Nisan 2013'te temeli atılmış ve Temmuz 2014'te kullanıma geçmiştir.

Enerji ve atmosfer

- Fotovoltaik panellerle enerji tasarrufu sağlanmış,
- Elektrik ünitesinde güneş paneli kullanılmış,
- Havalandırma ve soğutmada rüzgâr enerjisinden yararlanılmış.
- Binanın cephesinde düşey cam güneş kırıcılar kullanılmış,
- Binanın kendi elektriğini üreten sistemler kullanılmış,
- Suyu ısıtmak için güneş kolektörleri kullanılmıştır.

Aşağıda Şişecam' da kullanılan güneş panellerinin fotoğrafı yer almaktadır (Şekil3).



Şekil 3: Kullanılan güneş panelleri (URL-3)

Malzeme ve kaynaklar

- Cam malzeme seçilmiş,
- Yerli malzeme tercih edilmiş,
- Şeffaf alanlarvizyon camlarla detaylandırılmış,
- Kör odalar için mat beyaz ve açık gri cam paneller tercih edilmiş,
- Geri dönüştürülebilir ve tekrar kullanılabilir yapı malzemesi kullanılmıştır.

Aşağıda Şişecam'ın cephesinde kullanılan camların fotoğrafı yer almaktadır (Şekil 4)



Şekil 4: Kullanılan cam (URL-4)

İç hava kalitesi

- Güneş kırıcılarla ışık ve ısı yönetimi sağlanmış,
- Kullanılan renkli ve opak camlar iç mekân konforunu arttırmış,
- İç mekân kalitesini arttırmak için ayarlanabilir havalandırma sistemi kullanılmıştır.

Aşağıda Şişecam'ın iç mekânından bir kesit fotoğrafı olarak paylaşılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5: İç mekân (URL-5)

Sürdürülebilir araziler

- Tüm çatı yeşil tasarlanmış,
- Çatıda toprak tabakaları oluşmuş,
- Yeşil bir avlu ve yarı özel açık alanlar sağlanmış,
- Taşıma ve park sistemleri kurulmuş,
- Doğal yaşam alanları korunmuştur.

Aşağıda Şişecam'ın ARGE binasının dış cephe fotoğrafı yer almaktadır (Şekil 6).



Şekil 6:Şişecam ARGE binası (URL-6)

Su kullanımında etkinlik

- Yağmur suyu geri dönüştürülmüş ve sulama için kullanılmış,
- Suyu verimli kullanan tesis ve ekipman kullanılmıştır.

İnovasyon ve Tasarım

- Showroom gibi görünyapı hedeflenmiş,
- Bina genelinde cam kullanımını düşünülmüştür.

Brent Civic Centre yeşil binası

Gibberd mimarları DEFRA aracılığıyla ilk tasarım aşamasından planlama, uygulama ve ardından binanın iç tasarım hizmetlerine kadar görevlendirilmiştir. Bu planın özü, Birleşik Krallık'ta örnek bir sürdürülebilir bina yaratmaktır. Bu, çevre politikası alanında tanınmış bir kişi olan müşteri için önemli bir itici güçtür. 2008 yılında tamamlanan proje, bu sistemleri binanın tasarım özelliklerine entegre etmek için birçok uygunluk unsuru içermektedir. Projenin başarısı, sürdürülebilir bir mimari sergileyen önceki tüm kriterlerin üstünlüğüne dayanmaktadır.

Pasif bina tasarımı olanaklarını en üst düzeye çıkarmak da dâhil olmak üzere sürdürülebilir tasarımın temel ilkeleri uygulanmıştır. Bina dokusu, binanın kullanımında enerji kayıplarını azaltmak için elektrik sistemleri ve teknolojilerin yanı sıra yüksek derecede enerji verimliliği elde etmek zorunda kalmıştır. Bununla birlikte karbon nötrlüğü elde etmek için sistemin yenilenebilir kapasitesinin araştırılması gerekmektedir.

Dönüm noktası olan yeni Brent Civic Center, Brent'in kuzey Londra ilçesinde pratik tamamlamayı başarmıştır (Şekil 7). Çok amaçlı geliştirme, Konsey'in sivil, kamu ve idari işlevlerini tek bir çatı altında toplayan ve 2.000 çalışana ofis alanı sunankonsolide bir tesis vizyonunu gerçekleştirmesine olanak sağlamaktadır.



Şekil 7: Brent Civic Centre(URL- 7)

Tasarım

İki önemli kamusal simge yapı olan Wembley Stadyumu ve Wembley Arena'nın yanında önemli bir konumda yer alan site, Belediyenin operasyonlarının tüm yönlerini düzene sokmak için tasarlanmıştır ve bölge sakinlerinin buluşabileceği, alışveriş yapabileceği ve yemek yiyebileceği yeni bir toplum merkezi haline gelmektedir. İki yeni cazibe merkezi,

Wembley Stadyumu ve Wembley Arena bağlamında, yeni kompleks, Belediyenin sivil, kamu ve idari işlevleri tek bir yerde birleştiren bir topluluk oluşturma vizyonunu gerçekleştirecektir. Bu, hizmetlerin çeşitli Brent topluluğuna verimli bir şekilde sunulmasına ve Wembley Master Planının kuzey ucunun ilk tadilatına katkıda bulunmaktadır. Hackney'nin çalışmalarının bir evrimi olarak, yeni Brent Civic Center, toplum hizmetleri sağlayan verimli ve sürdürülebilir bir topluluk binaları modeli yaratmaya yönelik bir adım olmuştur.

Binanın mimari analizi

- Hopkins, Civic Center'da tiyatro, konserler ve büyük düğün resepsiyonları için çok amaçlı yeni bir topluluk salonu tasarlamış,
- Yüksek fuaye ve atriyum, Wembley Live performansları için geniş bir kamusal merdivenin yerleştirileceği esnek bir alan olarak tasarlanmış,
- Camlı ofis kanatları, farklı bir topluluğun idari ihtiyaçlarına ileriye dönük bir çözüm sağlayan açık ve esnek bir yerleşime dayanmakta,
- Binada ayrıca perakende satış mağazaları için alan ve çevredeki Wembley yenileme alanıyla daha iyi bağlantı kurmak için düzenlenmiş bir bahçe bulunmakta,
- Diğer özellikler arasında tek noktadan hizmet, son teknoloji kitaplık ve öğrenim merkezi bulunmaktadır.

Brent Civic Centre binasının'da sürdürülebilirlik:

Brent Toplum Merkezi, kaynakları verimli kullanan bir bina şeklinde tasarlanmıştır. Konveksiyonlu bir binaya göre yüzde 70 daha fazla enerji tasarrufu elde edilmektedir. Bu, önemli bir dizi teknoloji sayesinde

başarılmıştır (Şekil 8-9). Özellikle 2. nesil kullanılmış biyoyakıt kullanan modülasyonlu bir motorla, soğutma, ısıtma ve güç için temel yük yüzde 90'ın üzerindedir. Enerji ve karbon ayak izinde önemli bir azalma sağlayan biyoyakıtlar, daha temiz yakıtlar kullanmaktadır ve CHP elektriği için NO_x emisyonlarını 40 mg azaltır. LED aydınlatma ve yüksek kullanım oranları ile daha da önemli iyileştirmeler kazanılmıştır.



Şekil 8: Brent Civic Centre(URL-8)



Şekil 9: Brent Civic Centre ofis cephesi (URL-9)

Enerji verimliliği

- Yapı, 'A' Enerji Verimliliği Sertifikası almıştır. 25 Mükemmel BREEAM puanı elde etmek için minimum puanı önemli ölçüde aşmakta,
- Yapı 300 kW kombine soğutma, ısı ve güç (CCHP) ile donatılmıştır. Biyoyakıt motorları 11 farklı yakıtla çalışabilmekte,
- Yapı genelinde ışık yayan diyotlar (LED) yaygın olarak kullanılmaktadır. 7 kat daha uzun ömürlü olup yaklaşık yüzde 50 daha az enerji tüketmekte (Şekil 10),
- Yaklaşık 4.000 enerji verimli asansör kurulmuştur. Asansörlerin her bir tanesi aşağıdan gelen potansiyel enerjiyi dönüştüren bir rejeneratif tahrikle donatılmış,
- Aynı zamanda sensörlü yürüyen merdivenler enerji tasarruflu sağlamaktadır. Etkin bekleme ve motor gücü çıkışını senkronize eden bir yük algılama cihazı kullanılmaktadır.



Şekil 10: Brent Civic Centre (URL-10)

Malzeme ve kaynaklar

Yapı malzemelerinin yüzde 80'inden fazlası çevre sertifikasına sahiptir. Örnekler arasında BES 6001 yapı malzemelerinin, beton ve çelik çerçevelerin ve beton zeminlerin, ISO 14001 sertifikalı dış duvar ürünlerinin, alçıpan ve cam bölmelerin sorumlu tedariki sayılabilir. Nispeten yüksek başlangıç maliyeti olan karolar/döşemeler, daha düşük yaşam döngüsü maliyetleri sebebiyle seçilmiştir. Düşük veya sıfır VOC malzemeleri (döşeme, bağlantı parçaları ve dekoratif kaplamalar gibi Uçucu Organik Bileşikler), GGBS ve diğer çevre dostu malzemeler arasında beton, alçıpan veya tavan döşemeleri gibi ek son işlem gerektirmeyen pürüzsüz bir yüzeye sahip bina çerçevelemesi malzeme kullanılmıştır. Aşağıda Brent Civic Centre binasının iç ve dış cephe fotoğrafları yer almaktadır (Şekil 11).



Şekil 11: Brent Civic Centre (URL- 10)

Su verimliliği

- Brent Civic Center sistemleri ve yöntemleri sayenizde yaklaşık yüzde 45 az su kullanılmaktadır,
- Tüm tesisatların sensörleri bulunmaktadır,

- Merkezin çoğunda bulunan depolama tankında üstü örtülü çatı örtüsünü toplayan yağmur suyu toplama sistemi bulunmaktadır. Sistem, kabinde yağmur suyu toplama işlemini otomatik şekilde yönetmekte ve önceliklendirmektedir. Ayrıca yıkama ve sulama içinde kullanılır. Peyzajlı alanlar aşırı sulama gerektirmektedir,
- BMS su tüketimini ölçmektedir. Yapıları ve ayrışmaları saptamaktadır.

Sürdürülebilir çevre planlaması

- Bu başlık altında Atık Yönetim Planı, Erozyon Kontrol Planı ve Hava Kalitesi Planı gibi ülkemizde nadiren kullanılan planlar hazırlanmış ve uygulanmıştır.
- Çevreye olan negatif tesirleri en aza indirmek için gerekli tedbirler alınmıştır.
- Site, bitki türlerinin olmadığı otopark olarak kullanılmaktadır. Peyzajlı bahçeler, yeşil çatı, çeşitli kuşlar için kutular tasarlanmış ve eklenmiştir.
- Proje takımı, çöp sahasından etkin atık yönetimi süreçlerine kadar inşaat atıklarının yüzde 90'ından fazlasını gözlemlemiştir. Proje kapsamında tüm yapı malzemelerinde tekrar kullanılabilir ambalajlar değerlendirilmiştir.
- Daha sürdürülebilir ulaşım yöntemlerine teşvik etmek için alanda 250 bisiklet bulunmaktadır. Otobüs durakları 8 dakikalık yürüme mesafesinde olup araç filosunun yüzde 47'sinde elektrikli şarj istasyonları vardır.

İç mekân ve yaşam kalitesi:

- Tüm yönetici pozisyonları, pencerenin 7 metre yakınındadır.
- Bina aynı zamanda doğal gün ışığının binaya girmesine izin vererek ve çeşitli manuel ve elektronik panjurlarla güneş kamaşmasını ve aşırı güneş ışığını engelleyecek şekilde planlanmıştır.
- Kontrol alanlarındaki tüm armatürlerde, titremeyi azaltmak için yüksek frekanslı balastlar vardır.
- Kış bahçesi ve meydanlarda dinlenme amaçlı bahçe planlanmıştır.
- Merkez, uzun bir hizmet ömrü için esnek olacak biçimde planlanmıştır. Çok işlevli kış bahçesi ve halk salonu, halk bahçesi gibi çeşitli etkinlikler ve etkinlikler için 1.000 kişiyi ağırlayabilmektedir. Engelli erişim özellikleri arasında engelli park yeri, otomatik kapılar ve tüm katlara çıkan büyük asansörler vardır.

Aşağıda Brent Civic Centre binasının iç mekân fotoğrafları yer almaktadır (Şekil 12).



Şekil12: Brent Civic Centre(URL-11)

Karbon ayakizi

Beton içerikli binada karbon ayak izi çalışması yapılmıştır. Çelik, çerçeve ve kaplama elemanları standart yöntem ve malzemelerle karşılaştırıldığında somut karbon emisyonları kullanılmıştır.

Operasyonel karbon tasarrufu

Yeni Brent Civic Center'ın enerjide yüzde 56 azalma sağlaması gerekiyorken bu rakamı yüzde 72'ye çıkararak aşmıştır.

Operasyonel atık yönetimi

Yerel yönetim merkezi, biyobozunur atıkların kompostlanması ile vakumlu atık toplama sistemi otomatik olarak bağlanarak yeraltı boruları ve atık toplama araçlarına olan ihtiyacı gidermektedir.

Yeşil çatı

Yönetim binasının yeşil çatılıdır ve ek ısı sağlamaktadır. Yapılan yalıtım ile çatı hava koşullarında UV ışığından korunarak daha uzun ömürlü olmaktadır. Aynı zamanda çatıdaçeşitli bitkiler, kuşlar ve böcekler için yaşam alanı mevcuttur.

Işık kirliliğini en aza indirme

Tüm harici aydınlatma gün ışığı algılaması ile kontrol edilir fotoseller, zaman anahtarları bulunmaktadır.

Çevresel etkileri azaltmak için inşaat sürecinde atılan adımlar

Proje ekibi, inşaat atıklarının yüzde 90'ından fazlasını çöp depolama alanından verimli atık yönetimi sürecinden yararlanmıştır. Proje için toplam geri dönüşüm içeriği yapı malzemelerinin teslimi için yeniden kullanılabilir ambalaj kullanılmıştır.

Devreye alma kademesinde, proje takımı yenilikçi bir su arıtma kullanmış ve içme suyu kullanımını yeniden kullanım sistemi ile yüzde 99 oranında temizlemiştir.

Maliyetler ve tahmini enerji ve su kullanımı

Maliyet/m², binanın toplam Brüt İç Alanı (GİA) kullanılarak alınır. Enerji modelleme amaçlı kullanılan zemin alanında dikkate alınmayan alanları (merdiven, kapalı tesis alanları vb.) içerecektir. Toplam GIA 39.683 m² olarak hesaplanmıştır.

- Bina Maliyeti - 2000 £ / m²
- Yağmur suyu veya gri su tarafından öngörülen su kullanımı - %66
- Öngörülen su kullanımı - 9 m³ / kişi / yıl
- Öngörülen yenilenebilir enerji üretimi - 686.123kWh / m²
- Öngörülen fosil yakıt tüketimi - 492.724 kWh / m²
- Öngörülen elektrik tüketimi - 1.811.127kWh / m²,
- Topluluk tarafından kullanılacak binaların yüzde alanı - %38
- Topluluk tarafından kullanılacak arazi yüzdesi - %98
- Dolaşım alanı - Belediye ve Yönetim Kurulu Odaları hariç toplam GIA, Üyelerin Konaklama ve Sivil Yönetim alanları.
- Sitenin toplam alanı – 1,012 hektar
- Brüt taban alanı - 39,683m²Dış Cephe İşleri - 500 £ / m² (yumuşak peyzaj dâhil) Hizmet Maliyetleri - 800 £ / m²

Sonuç

Bugün yapı ve yapı teknolojilerinin gelişimi her geçen gün elde edilen yeniliklerle hızlanmaktadır. Teknolojik gelişmeler sadece bütün yaşamı

etkilemekle kalmayıp mimari tasarım alanındaki çalışmaları da olumlu yönde etkilemektedir. Teknolojinin sunduğu olanaklar tasarım kararlarını etkiler ve yönlendirir. Bina ve bina sistemlerindeki teknolojik gelişmelerle birlikte binaların sürdürülebilir mimari stratejiler doğrultusunda sürdürülebilir tasarım kararları cephe teknolojileri ve bina tasarımları üzerinde etkili olmaya başlamıştır.

Binaların enerji tüketiminde büyük payı vardır. Bu nedenle Yeşil Binalar, daha az enerji tüketen ve daha sağlıklı koşullar sunan doğa dostu bir yaşam sunmayı hedeflemektedir. Yeşil Bina sertifikaları ile binaların enerji harcamaları, CO² emisyonları ve ekolojik yaklaşımları karşılaştırılabilir ve derecelendirilebilir. Binalar arası böyle bir eleştirinin yapılabilmesi için bu sertifikalar tüm dünyada yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu sayede çevresel faydalarının yanı sıra binalar prestij kazanmakta, kiralama maliyetleri yükselmekte ve aynı zamanda yeşil bina tasarlamak isteyen mimar ve mühendislere yol göstermektedir.

Günümüzde sürdürülebilir, yeşil, ekolojik, çevre dostu gibi birçok isim altında karşımıza çıkan doğayla uyumlu yapılar, bütüncül bir yaklaşımla tasarlanan arazi seçiminden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirilmektedir. Sosyal ve çevresel sorumluluk anlayışı ve anlayışı, o yere özgü iklim veri ve koşullarına uygun, gerektiği kadar tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik, doğaya ve ekosistemlere duyarlı, atık olmayan malzemeye teşvik eden ve kullanan yapılar olarak tanımlanabilir.

Dünyada en yaygın kullanılan LEED ve BREEAM sertifikalarının Türkiye’de uygulanmaya başlarken nasıl değiştirilmesi gerektiğine dair araştırmalar birçok üniversitede akademisyenler ve özel kurumlar tarafından yapılmaktadır. Şu anda her ülkenin gerçeğine bakıldığında

iklim farklılıklarından finansal yeterliliğe ve coğrafi farklılıklara, enerji üretiminden kültürel uyum ve yasal altyapıya kadar farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu nedenle her ülkenin kendi belgelendirme sistemine sahip olması ve eksik olduğu alanların geliştirilmesi için kriterlerin belirlenmesi doğru olacaktır. Bu anlamda deprem bölgesinde yer alan Türkiye’de puanlamada ilgili kriterlerin tutulması uygun olacaktır. Özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve meslek odaları bu konuda yoğun çalışmalı ve ulusal sertifikaların oluşturulması konusunda farkındalık yaratmalıdır.

Kaynaklar

- [1] Anbarcı M., Giran Ö., Demir Ğ. (2012). Uluslar arası yeşil bina sertifika sistemleri ile Türkiye’deki bina enerji verimliliği uygulaması, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7, (1), 368-383.
- [2] BREEAM, (2011). BREEAM new construction, non- domestic buildings, Technical manual, BRE Global.
- [3] Duksi, A., ve Küçükali, U. F., (2016). Sustainable Temporary Architecture. *A+Arch Design International Journal of Architecture and Design*, 2 (2), 0-0.
- [4] Dursun, B., Kurtuluş, O., ve Küçükali, U. F., (2021). Kentsel tasarımda trafikten arınma ilkesi, *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 16 (61), 73-97.
- [5] Erdede, S. B. ve Bektaş, S. (2014). Ekolojik açıdan sürdürülebilir taşınmaz geliştirme ve yeşil bina sertifika sistemleri, *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6,(1):1-12.
- [6] Erten, D. (2011). Yeşil Binalar, *Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları V. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara*.
- [7] Güven, Ö., ve Küçükali, U. F. (2014). The importance of sustainable site planning related to leed certification rating system in public housing, *Selcuk University, Natural and Applied Science*, 812-822.
- [8] Küçükali, U. F., ve Atabay, S. (2013). Havzaların fiziki planlamasına ekolojik yaklaşım, *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6(1), 180-183.

[9] Küçükali, U., F., (2006). Havza tanımı ve doğal kaynak yönetimi (Yüksek Lisans Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[10] Sev, A. ve Canbay, N., (2009). Dünya genelinde uygulanan yeşil bina değerlendirme ve sertifika sistemleri, *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki: Ekolojik Mimarlıkta Somut Adımlar (Nisan)*, 42-47.

[11] Voinov, A., Smith C., (1994). Dimensions Of Sustainability, Alexey Voinov, Courtland Smith, Oregon State University, Department of Anthropology, Corvallis OR 97310, (503) 737 3858.

[12] Yılmaz Z., Demir Ö., (2012). Yeşil binalar ve yeşil sertifikalı binalar, İTÜ Çevre Kontrolü ve Yapı Teknik Y. Lisans Programı, İstanbul.

İnternet Kaynakları

URL1- <http://www.mimarizm.com/> Erişim tarihi Ocak 2022h

URL 2- <https://www.homify.com.tr/> Erişim tarihi Ocak 2022

URL3- <https://www.aa.com.tr/> Erişim tarihi Ocak 2022

URL4- <https://www.sisecamduzcam.com/> Erişim tarihi Ocak 2022

URL5- <http://www.designcoholic.com/> Erişim tarihi Ocak 2022

URL6- <http://www.designcoholic.com/> Erişim tarihi Ocak 2022

URL7- <https://translate.google.com/> Erişim tarihi Ocak 2022

URL8- <https://www.brent.gov.uk/> Erişim tarihi Ocak 2022

URL9- <https://www.architectsjournal.co.uk/home/> Erişim tarihi Ocak 2022

URL10- <http://www.solariumglassdomes.com/> Erişim tarihi Ocak 2022

URL11- <https://www.electric.coop/> Erişim tarihi Ocak 2022