

İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE BİNA İNŞAATLARINDA EVRENSEL UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Rasime PAMUK (*rasimepamuk@gmail.com*)

*Beypkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği A.B.D., Tezli
Yüksek Lisans Öğrencisi, İstanbul, Türkiye*

Murat KURUOĞLU (*kuruoglu@itu.edu.tr*)

İTÜ İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

ÖZET

İnşaat Sektörü çok büyük bir pazarı elinde bulundurmaktadır, birçok sektör inşaatların yapım sürecinden bitim sürecine kadar bu sektörden faydalanmaktadır. Bu süreç içerisinde var olan yenilenmez kaynaklar kullanılarak tükenmekte, yaşadığımız çevre kirlenmekte ve atıklar oluşmaktadır. Bunun için, yaşadığımız çevreyi ve yaşanan alanların sürdürülebilir inşa edilmesi gerekir. Bir projenin, tam manasıyla sürdürülebilir olabilmesi için planlama, yapım ve yıkım aşamalarında düşük maliyetli, çevresel bilince sahip olarak ekonomik, sosyal ve çevresel konularla tamamem uyumlu olması gerekmektedir. Sürdürülebilir yapım konusunda ana başlıklar maliyet, zaman ve kalitedir. Sürdürülebilir yapım ve tasarım için kaynak tükenmesinin ve çevre bozulmasının azaltılması, sağlıklı yapılaşan bir çevre oluşturulması temel hedefleri arasına dahil etmiştir.

Bu makale, inşaat sektöründe sürdürülebilirlik ve bina inşaatlarında evrensel uygulama örnekleri değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Sürdürülebilirlik, İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik*

SUSTAINABILITY IN COSTRUCTION SECTOR AND UNIVERSAL APPLICATION OF BUILDING COSTRUCTION EXAMPLES

Rasime PAMUK (*rasimepamuk@gmail.com*)

*Beykent University, Institute of Sciences & Engineering, M.Sc. Student in
Computer Engineering Department, Istanbul, Turkey*

Murat KURUOĞLU (*kuruoglu@itu.edu.tr*)

ITU Civil Engineering Faculty, Department of Civil Engineering, İstanbul, Turkey

ABSTRACT

Construction sector is equipped with a huge market in the hands, many of sectors profit by construction sector from beginning to ending. In this term, nonrenewable resources are used and cost, environment and living areas are polluted. For this reason, our environment and our life areas need to be constructed sustainably. The Project, planning to be sustainable in the strict sense, cost of construction and demolition stages, economically with environmental consciousness, it should be fully compatible with social and environmental issues. The main topics on sustainable construction cost, time and quality. Sustainable production and reduction of resource depletion and environmental degradation for design, has created one of the basic goals of building a healthy environment.

In this article, sustainability in construction sector and universal application of building construction examples are evaluated

Keywords: *Sustainability, Sustainability in Construction Sector.*

1. GİRİŞ

Gelişen dünyamızda ihtiyaçlar arttıkça, talepler doğrultusunda elimizdeki kaynakları tüketiyoruz. Yaşadığımız çevre, toplum ve yer bunun için çok önem teşkil ediyor. İnsanoğlu yaşadığı çevrede barınma, ısınma, tüketme ihtiyacı duyup mevcut kaynakları kullanarak azaltır, bunun sonucunda da atık oluşturur. Var olanı koruyarak, gelecek nesillere sağlıklı yaşam koşulları bırakacak şekilde sürdürülebilir ve yaşanabilir alanlar oluşturulmalıdır. Bunun yanı sıra oluşan artıkları da tekrar üretecek bir sisteme ihtiyaç duyulur. Dünya varoldukça ve yaşam devam ettikçe tükenebilir kaynakları korumak, tükettiğimiz ve artık oluşturduğlarımızı da yeniden kullanılabilir hale getirmemiz gerekmektedir. Yaşadığımız çevreyi devamlı ve yaşanabilir kılmak sürdürülebilir bir yaşamı gelecek nesillere bırakabilmemiz için buna ihtiyacımız vardır. Bu makale inşaat sektöründe sürdürülebilirlik ve bina inşaatlarında evrensel sürdürülebilir uygulama örnekleri hakkında bilgi vermektedir.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Son yıllarda dünyada yaşanan iklimsel felaketlerin sıklığı ve çevreye olumsuz etkileri insan hayatının bağlı olduğu doğal kaynakların hızla tükendiğini ve geri dönüşü olmayan bir noktaya doğru yaklaşıldığını gözler önüne sermiştir. Fabrikalarda, insanların ev ve ulaşım araçlarında yakıt yakarak havaya atılan sera gazları küresel ısınmaya ve iklim değişikliklerine neden olmaktadır. İnsanlar tarafından doğa hızla kirletilirken doğal kaynakların da bilinçsiz bir şekilde tüketilmesi bu kaynakları gelecek nesillere bırakma kaygısını gündeme getirmiştir. Bu durum tüm dünyanın sürdürülebilirlik kavramına olan ilgisini arttırmış ve geleceğimiz sürdürülebilirlik kavramı etrafında şekillenmeye başlamıştır. Sürdürülebilirlik köken olarak Latince'den gelen "sus tenere" korumak veya dayanmak anlamına gelmektedir (Jacques, 2014).

Sözlük anlamıyla ise ‘‘bir kaynağın, tüketilmemek, bitirilmemek ve sonsuza kadar yok edilmemek üzere işlenme ve/veya kullanılma yöntemi’’dir (Merriam-Webster Inc., 2002). Sürdürülebilir kavramına birçok farklı yaklaşım olup, bu kavram farklı şekillerde yorumlanmıştır. Bu yorumlardan bahsetmek gerekirse;

Meydana gelen iklim değışikliklerinin çevreye verdiği hasar ve doğanın hızla kirletilmesi, çevrenin ve kaynakların uzun vadeli korunması konusunu gündeme getirmiştir. Sürdürülebilirlik kavramı ilk kez, Dünya Doğayı Koruma Birliğı (IUCN) tarafından 1982 yılında kabul edilen Dünya Doğa Şartı belgesinde yer almıştır. Bu şarta göre; ‘‘insanların yararlandığı ekosistem, organizmalar, kara, deniz, ve atmosfer kaynaklarının optimum sürdürülebilirliğini başarabilecek biçimde yönetilmeleri gerektiğı, ancak bunun ekosistemlerin ve türlerin bütünlüğünü tehlikeye atmayacak biçimde yapılması öngörülmektedir.’’ (Gezen, 2015)

Ekolojik sistem ve eko gelişme tartışmaları Brundtland Komisyonu olarak da adlandırılan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun (The World Commission on Environment and Development, WCED) 1987 yılında yayınladığı Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) raporunda sürdürülebilir gelişme (sustainable development) olarak kavramlaştırılmıştır. Sürdürülebilirlik kavramının bu rapor ile önem kazanmaya başladığı söylenebilir. Bu raporda sürdürülebilir gelişme, gelecek nesillerin kendi gereksinim ve beklentilerini karşılayabilme olanaklarını yok etmeden, bugünün gereksinim ve beklentilerini karşılamak (The World Commission on Environment and Development, 1987) olarak tanımlanmıştır. Bu raporda yaşam için gerekli olan doğal kaynakların tüketiminin bugün ve gelecekte insanların eşit kullanım hakkına sahip olduğu vurgulanmıştır.

Birçok açıdan tanımlanan sürdürülebilirlik kavramı Ruckelshaus’a (1989) göre ‘‘ekolojinin en geniş sınırları içinde ekonomik büyümenin ve kalkınmanın karşılıklı etkileşim ile sağlanacağı ve zaman içinde korunacağı doktrindir’’. Gilman’a (2003) göre ise,

toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynakları tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir (Özmehmet, 2010).

Pierce (1993)' da, sürdürülebilirliğin; “yeniden yenilenemeyen kaynaklar fiziksel olarak az bulunur olduklarından, birbirinin yerine kullanılabilen kaynakların elde edilmesinin ve kaynakların kullanımından doğan çevresel etkilerin ve atıkların Dünya'nın kaldırabileceği kapasiteyi aşmamasının garanti edilmesini içermekte olduğu” görüşünü savunur. Bunun yanında Whitelegg (1993)de, sürdürülebilirliğin “küresel” olma dışında bir başka anlamı olamayacağı görüşündedir (Hoşkara, 2007).

Bauen, Baker ve Johnson'a (1996) göre sürdürülebilirlik, uzun dönem ekonomik, çevresel ve toplumsal sağlıkla doğrudan ilintilidir. Bu anlamda, adı geçen yazarlar, ekonomik çeşitlilik yaratmak, sağlıklı çevreler oluşturmak ve bunları devamlı kılmak, sağlıklı toplumlar yaratmak ve yerel gereksinimleri karşılamak üzere yeni yöntemler aramak gerektiğini savunmakta ve toplumda sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için aşağıdaki altı prensibi önermektedirler (Bauen, Baker, & Johnson, 1996) (Hoşkara, 2007):

- Bir yere karşı aidiyet duygusu beslemek,
- Toplumsal canlılığı desteklemek,
- Değişimle karşı karşıya kalındığında esneklik ve adaptasyonu desteklemek üzere yerel kapasite oluşturmak,
- Lider olarak sorumluluk duygusunu desteklemek,
- Yerel ve yerel-üstü düzeylerde ilişkilerin ve bağlantıların önemini desteklemek ve pekiştirmek,
- Yer in sosyal yapısı içinde eşitliği artırmak.

Bu görüşe paralel başka bir görüş ise Paul Selman tarafından ortaya konmuştur. Selman (1995), sürdürülebilirliğin, hem ürün hem de

süreç ile ilgili olduğunu savunarak, sürdürülebilirlik için üç temel ilkedden bahsetmektedir, bu ilkeler şu şekilde sıralanabilir;

- Etkin kaynak yönetimine olan gereksinim (beraberinde etkin enerji kullanımını getirir),
- İnsani ve doğal sistemlerin temel ilkeleri arasında ve içinde uyumlu ilişkilere olan gereksinim (beraberinde yenilenebilir kaynak kullanımına geçişi getirir),
- Tutum ve davranışlarda radikal değişiklikleri yürürlüğe koyma (Hoşkara, 2007).

Diğer bir açıdan sürdürülebilirlik, temelde ekoloji ve ekolojik sistemlerin fonksiyonlarını, süreçlerini ve üretkenliğini gelecekte de devam ettirebilme yeteneği olarak algılanmaktadır (Chapin, Torn, & Tateno, 1996).

3. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Gelişmekte olan ülkeler, artan ihtiyaçlarına yanıt verebilmek için inşaat sektöründe ilerlemeye ihtiyaç duymaktadır. Ulaşım, enerji santralleri, havalimanları, barajlar, köprüler, yerleşim alanları vb. alanlarında projelere ihtiyaç duyar, dolayısıyla bu projeler ülkelerin ekonomilerinde büyük pay sahibidir. 2012 yılı verilerine göre inşaat sektörü 7,5 trilyon dolarla dünya üretiminin %13,4'lük kısmını, OECD ülkelerinde gayrisafi hasılanın %6,47'sini ve Avrupa ülkelerinde ise gayrisafi hasılanın %10'unu oluşturmakla beraber Global Construction 2020 raporuna göre 2020 yılında dünya çapında %70 büyüme ile beraber 12,7 trilyon dolar ile üretimin %14,6'sını oluşturması beklenmektedir (Candemir, B., Beyhan B., Karaata, S., 2012). Türkiye'deki durum incelendiğinde Maliye Bakanlığı'nın raporuna göre inşaat sektörünün 2014 yılı itibariyle gayrisafi yurt için hâsıla içindeki payı %5.8; istihdam içindeki payı %7.4 olarak görülmüştür (Yıllık Ekonomik Rapor 2015).

İnşaat projelerini farklı dallara ayırmak zor olsa da genel kabul görmüş olan bir düşünceye göre inşaat projeleri şu başlıklar altında sınıflandırılabilir (Barrie & B.C. Paulson, 1992, s. 6-9):

- Konut İnşaatları
- Bina İnşaatı
- Sanayi Yapıları
- Ağır Mühendislik Yapıları

Tarihin en eski dönemlerinden beri süregelen, insanların barınma, korunma ve kendilerini geliştirerek yeni medeniyetler kurup bu miraslarını ileriye taşıma kaygısı inşaat kavramının o dönemlerden günümüze kadar insanlığın en önemli konularından birisi olmaya devam ettiğini göstermektedir. Günümüzde de ülkelerin kalkınması konusunda en önemli etmenlerden biri olan inşaat sektörü bünyesinde bulundurduğu ekonomik, toplumsal ve çevresel birçok etmen nedeniyle sürdürülebilirlik kavramı açısından oldukça önemli bir anlam teşkil etmektedir (Tekin, Ö.F., Eşit, Musa., Varınca Kamil B., 2014).

İnşaat sektörünün neden olduğu tüm çevresel sorunlara rağmen çevresel, ekonomik ve sosyal anlamda sahip olduğu roller, sektörün vazgeçilemez olmasına neden olmuş ve doğayla uyumlu bir şekilde gelişimi sağlamak açısından yeni fikirler ortaya atılmasına yol açmıştır. Sürdürülebilir yapım kavramı çatısı altında toplanan bu fikirler temel olarak, maliyet artışını göze alarak yeniden kullanılabilir ve daha az enerji sarfiyatı yapacak şekilde inşaat malzemelerini kullanarak sektördeki kaynak kullanım yükünü hafifletmeyi ve sonucunda daha az atık üretmeyi amaçlamaktadır. Uluslararası bağlamda bakıldığında sürdürülebilir yapım kavramına sadece son on yıllık dönemde “International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB)”nin yaptığı çalışmalarda rastlamak mümkündür (Hoşkara, 2007).

İnşaatta sürdürülebilirlik konusu çoğu zaman “yeşil” kavramıyla iç içe hatta aynı olarak düşünülmesine rağmen “yeşil” terimi, sürdürülebilirlik kavramını tamamen kapsamamaktadır. İki kavram arasındaki temel fark çevreyle ilgili kaygıların göz önünde bulundurulmasıdır. Bu bağlamda iki kavramın kapsamı şekil 3.1’de belirtilmiştir:



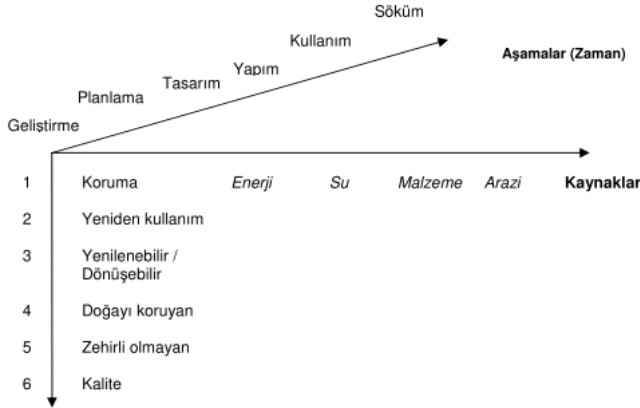
Şekil 3.1. Yeşil bina ve sürdürülebilir bina kapsamı (Yılmaz, B., 2012)

Yenilenemez kaynakların tüketiminin artması, gelecek nesillere kaynak aktarımı gibi insanlığın karşı karşıya olduğu problemler inşaat sektöründe de yeni planlamalara gidilmesine yeni stratejilerin belirlenmesine yol açmıştır. Sürdürülebilirliği inşaat sektörüne uygulayabilme adına oluşturulan yeni stratejiler, yapıların daha proje aşamasında kendine yer bulmaya başlamıştır. Bir projenin, tam manasıyla sürdürülebilir olabilmesi için, planlama, yapım ve yıkım evrelerinde uygun maliyetli, erişilebilir ve çevresel bilince sahip olarak ekonomik, sosyal ve çevresel konularla iç içe ve uyumlu olması gerekmektedir (Kibert, 1994) (Wyatt, 1994). Sürdürülebilir yapım konusunda yapılan araştırmalar sonucunda klasik tasarım ve yapımın baz aldığı ana konular maliyet, zaman ve kalite olurken sürdürülebilir tasarım ve yapım, bunların yanı sıra, kaynak tükenmesinin ve çevre bozulmasının azaltılması, sağlıklı yapılaşan

bir çevre oluşturulması konularını da hedefleri arasına dahil etmiştir (Kibert, 1994).

İnşaat sektöründe sürdürülebilir yapım kavramı geliştirilmeye uygun ve içerisinde değişik dalları barındıran bir konudur. Kibert yaptığı çalışmalar çerçevesinde sürdürülebilir yapım ilkelerini altı ana başlıkta toplamış ve sürdürülebilir yapım için kavramsal bir model (şekil 3.1-2) oluşturmuştur (Hoşkara, 2007).

- Kaynak tüketiminin azaltılması
- Kaynakların yeniden kullanımının artırılması
- Yenilenebilir/dönüştürülebilir kaynak kullanımının artırılması
- Doğal çevrenin korunması
- Sağlıklı bir çevre oluşturma
- Oluşturulan çevrede kalitenin sağlanması



Şekil 3.2 Sürdürülebilir Yapım Kavramsal Olarak Modellenmesi (Kibert, 1994).

3.1. Dünyadan Sürdürülebilir Bina Örnekleri



Resim 1. Lighthouse

İngiltere’de sürdürülebilir mimari harikası olarak nitelendirilen ekolojik ev Lighthouse, günlük su ihtiyacını, yağmur suyunun arıtılması ile elde ediyor. Evde kullanılan atık sular ise yeniden kullanıma hazır hale getirilebiliyor. Uzun süren çalışmalar sonucu ortaya çıkan doğa dostu ekolojik evde ısı kaybı %60 daha az yaşanıyor. Sürdürülebilir evin tüm enerji ihtiyacı ise güneş enerjisi ile sağlanıyor.

Lighthouse’un öne çıkan diğer özellikleri ise; evde klima yerine rüzgar kullanılıyor olması, evin çatısı ve arka duvarında bulunan güneş enerji panelleri ile kendi enerjisini üreterek sıcak suyun banyo-mutfak gibi yerlere veriliyor olması, duvarlarda yüksek miktarda ısı yalıtımının olması ve biyolojik kaynatma kazanına sahip olmasıdır (Ekolojik Ev Lighthouse Sürdürülebilirliğin En İyi Örneği, 2013).



Resim 2. Phipps Botanik Bahçesi

ABD'nin Pensilvanya eyaletinde Pittsburgh şehrinde bulunan Phipps Sera ve Botanik Bahçeleri, Schenley Parkı içinde kurulmuş bir bina ve saha kompleksidir. Phipps'in en önemli özelliği ise dünyanın en yeşil tesislerden biri olmasıdır. Giriş yapısı LEED gümüş sertifikaya, sürdürülebilir peyzaj merkezi ise platin sertifikaya sahiptir. Aynı zamanda net sıfır enerjiyle Living Building Challenge'ı (Yaşayan Bina Standardını) yerine getiriyor. Phipps'in sera üretim tesisi ise platin sertifikasına sahip dünyadaki ilk ve tek seradır.

Net sıfır enerji tüketimine ulaşmak için inşa edilen yapıyla, alanda bulunan güneş panelleri, jeotermal kuyular ve rüzgâr türbiniyle tesis kendi yenilenebilir enerjisini üretiyor. Aynı zamanda, tüm bunlarla pasif ısıtma, soğutma ve aydınlatma yöntemlerinden de faydalanılıyor. Dahası, alandaki tüm kirli su ve sel suları işlemden geçirilerek yeniden kullanılıyor. Böylelikle belediyenin atık arıtma, içme suyu sistemleri ve enerjisindeki yükü oldukça hafifliyor. Yerel beceriler ve çoğunlukla ABD yapımı malzeme kullanılarak tasarlanıp inşa edilen, kaynağından sorumlu, çevre dostu, sağlıklı malzeme ve uygulamalar açısından bir zafer sayılıyor. Geri dönüşümlü yapı çeliği ve değerlendirilmiş ahşap kaplamadan, bölgelere özgü bitkilerine kadar, Phipps'in sürdürülebilirlik ve akıllı

bina teknolojileri sözünün bir örneğidir (Dünyanın En Yeşil Tesislerinden Biri, 2013).

3.2. Türkiye’den Sürdürülebilir Bina Örnekleri



Resim 3. Ümraniye Meydan Alışveriş Merkezi

Foreign Office Architects’ın (FOA) üstlendiği Alışveriş Meydanı’nın mimari açıdan en çarpıcı özelliklerinden birisi, çimlendirilmiş binaların çatısından, geniş bir meydana akıcı bir şekilde geçişin sağlanmasıdır. Ümraniye Meydan Alışveriş, modern yaşama ve ekolojik ortama uygun olarak tasarlanan, yeşilin ve toprak renginin hakim olduğu, açık alanlarında nefes alınan, kapalı alanlarında ise, gün ışığından maksimum ölçüde faydalanılan yeni nesil bir alışveriş merkezi olarak dikkati çekiyor. Avrupa’nın en büyük jeotermal sistemlerinden birinin kurulduğu Meydan’ın en büyük özelliklerinden birisi de çevreci olmasıdır. Meydan, geleceğin enerji kaynakları arasında doğal bir kaynak olan jeotermal enerji sistemiyle ısıtılıp soğutuluyor. Emniyetli, temiz, çevreyle dost Meydan Alışveriş Merkezi’nde jeotermal sistem, yılda 1,3 milyon kilowatt saat primer enerji tasarruf ediyor. Bu enerji daha emniyetli, istenildiğinde kullanıma hazır ve çevre için zararlı herhangi bir atık ya da gaz üretmiyor. Meydan’ın toprak enerjisiyle ısıtılıp soğutulması yılda yaklaşık 350 tonluk karbondioksitin doğaya verilmesini önüyor (Türkiye’den Sürdürülebilir Mimarlık Örnekleri, -)



Resim 4. Siemens Gebze Fabrikası

Siemens, Gebze Organize Sanayi Bölgesi'nde ofis, üretim ve teshin merkezi olmak üzere toplam yaklaşık 35.000 m² kapalı alan için inşaat çalışmalarını Mart 2008 yılında başlatmıştır. Söz konusu yatırım için tasarım, ihale ve inşaat aşamalarında yeşil bina kriterleri dikkate alınarak, çevreye saygılı, sağlıklı ve ekonomik bir bina meydana getirilmiştir.

Siemens Gebze tesisi; inşaat aktivitelerinde çevre kirliliğinin en az seviyede tutulması, uygun saha seçimi, alternatif ulaşım imkânları ile karbondioksit oranının düşürülmesi ve fosil tabanlı yakıt kullanımının azaltılması, yeşil alan kullanımının artırılması, yağmur suyu yönetimi ile yer altı su kaynaklarının korunması, bol ağaçlandırma ile ısı adası etkisinin azaltılması, inşaat atık yönetimi ile atıkların değerlendirilmesi, %35 dönüştürülmüş malzeme kullanılması ve %40 yerel malzeme kullanılması ile çevreye saygılı, peyzaj alanlarında ve bina içlerinde %50 su tasarrufu, %30 enerji tasarrufu ile ekonomik, iç hava kalitesi, hava kalitesinin izlenmesi, inşaat öncesi ve sonrası iç hava kalitesi yönetimi, ısıl konfor ve düşük emisyonlu (VOC) malzeme kullanımı ile sağlıklı bir yerleşkedir. Türkiye'de, Siemens Gebze yerleşkesi LEED altın

sertifikasına aday ilk tesis olmuştur ve yeşil binaların çoğalmasına öncülük etmiştir (Yaman, 2009).

3.3. Sürdürülebilirliğin Bina İnşaatlarına Getirdiği Yenilikler

Çevre dostu, sürdürülebilir, az enerji tüketen ve ihtiyaç duyduğu enerjiyi yenilenebilir kaynaklardan sağlayan binaların tasarımı ve inşaatı, disiplinler arası işbirliğini gerektiren bütünlüklü bir süreçtir. Bu süreçte;

- Binanın minimum enerji tüketecek şekilde ve uygun yönlerde yerleştirildiği
- Bina cephelerinin enerji tüketiminin optimize edilmesi (ısıtma ve soğutma yüklerinin minimize edilmesi)
- HVAC sistemlerinin ömür boyu maliyet analizi ile optimize edilmesi
- Tasarım sürecinin ömür boyu maliyet analizine uygunluğu
- Sistemlerin iç mekân kalitesini sağlayacak biçimde seçilmesi
- Sistemlerin işletme ve bakımlarının kolaylığı
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının projelere dahil edilmesi
- Bina kütlelerinde pasif veya mekanik yöntemlerle ısı depolanması (HVAC sistemlerinin kapasiteleri küçülür, ilk yatırım ve işletme maliyetleri azalır)
- Bina kabuğundan kaynaklanan ısı kayıp ve kazançlarının minimize edilmesi
- Dış iklimsel koşullar (dış ortam sıcaklığı, nem oranı, hava kalitesi, potansiyel kirletici kaynakları güneş alma imkânları, rüzgar durumu), toprak, temiz su bulunabilirliği
- Doğal havalandırma imkânlarından yararlanılması
- Güneş enerjisi veya atık ısı destekli absorpsiyonlu sistemlerle daha az elektrik tüketen soğutma sistemleri kullanılması

- Sıcak su için güneş kollektörleri, elektrik enerjisi için fotovoltaik (güneş pili) panelleri kullanılması
- Isı geri kazanım sistemleri tesis edilmesi
- Elektrikle aydınlatma yerine doğal aydınlatma, dış gölgelikler ve çift cam cephe sistemlerinin incelenmesi
- İç mekân kalitesi sağlanırken verimli havalandırma stratejilerinin uygulanması
- Su tüketimini azaltacak önlemler alınması (verimli cihaz kullanımı, yağmur suyundan yararlanma gri suların arıtılarak tekrar kullanımı, soğutma kulesi, klima santralleri ve fan coil cihazlarındaki yoğuşma ile ortaya çıkan suların tekrar kullanılması vb.) hususları dikkate alınmalıdır (Özbalta, T., Çakmanus, İ., 2008).

Bütün bu yukarıda belirttiğimiz özellikler sürdürülebilirliğin bina inşaatlarına getirdiği yeniliklerdir.

4. SONUÇ

Yapılı çevremizde, yaşadığımız alanlarda ve yapılacak olan yeni bina inşaatlarında sürdürülebilir olma, mevcut olanı yaşatma ve gelecek nesillere sağlıklı bir şekilde bırakabilmek gerekmektedir. Buda sürdürülebilir inşaat alanının seçiminden, ekolojinin korunmasına, su kaynaklarının verimli kullanılmasına, atık suların tekrar kullanılabilir olmasına, ekolojik malzeme kullanımı, karbon emisyonunun azaltılması, ısıtma ve soğutma sistemlerinin doğal kaynaklardan faydalanarak oluşturulması ve iç mekan hava kalitesini yeterli kılmak, güneş enerjisinden faydalanarak enerji tasarrufu sağlayıp, aydınlanma, sıcak su temin edilmesi, kaliteli yalıtım sağlayıp, yaşam konforunu ve kalitesini doğal yöntemlerle sağlamak için olanaklar oluşturup, bundan sonra inşa edilecek bina, yol, baraj vs. gibi insan hayatı ve dünya için gerekli olan sürdürülebilirliği sağlamak, alt yapı oluşturup, bunların yaygınlaşması için çaba saf edilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] Barrie, D., & B.C. Paulson, J. (1992). *Professional Construction Management*. New York: McGraw-Hill.
- [2] Bauen, R., Baker, B., & Johnson, K. (1996). *Sustainable Community Checklist*. Washington Seattle: University of Washington.
- [3] Candemir, B., Beyhan B., K. S. (2012). İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik: Yeşil Binalar ve Nanoteknoloji Stratejileri.
- [4] Chapin, F., Torn, M., & Tateno, M. (1996). Principles of ecosystem sustainability. *American Naturalist*, 6(148), s. 1016-1037.
- [5] <http://www.bestdergisi.com.tr> web sitesi, Dünyanın En Yeşil Tesislerinden Biri (2013)
- [6] <http://www.designcoholic.com> web sitesi, Ekolojik Ev Lighthouse Sürdürülebilirliğin En İyi Örneği (2013).
- [7] Gezen, A. (2015). İnşaat Sektöründe Sürdürülebilir Kent Yaşamı ve Karayolunda Uygulama Alanları. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Beykent Üniversitesi.
- [8] Gilman, R. (2003). *Sustainability by Robert Gilman from the 1992 UIA/AIA Call for Sustainable Community Solutions*. Aralık 2015 tarihinde www.context.org adresinden alındı.
- [9] Hoşkara, E. (2007). Ülkesel koşullara uygun sürdürülebilir yapıım için stratejik yönetim modeli. İstanbul: İTÜ.
- [10] Jacques, P. (2014). *Sustainability: The Basics*. Routledge.
- [11] Kibert, C. (1994). Establishing Principles and a modal for sustainable construction. *Proceedings of First International Conference of CIB TG16 on Sustainable Construction* (s. 3-12). University of Florida.
- [12] Merriam-Webster Inc. (2002). *10. New Dictionary*.
- [13] <http://www.imo.org.tr> web sitesi, Doğa Sektörel Yayınları, İstanbul, Yüksek Performanslı Binalara İlişkin Bir Değerlendirme, Binalarda Sürdürülebilirlik: Ömür boyu maliyete ilişkin yaklaşımlar, Özbalta, T., Çakmanus, İ., (2008),.

- [14] Özmehmet, E. (2010). Dünyada ve Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. İzmir: Yaşar Üniversitesi.
- [15] Pierce, F. J. (1993). Developing criteria to evaluate sustainable land management. *Proceedings of the eighth international soil management workshop: utilization of soil survey information for sustainable land use*, (s. 7-14).
- [16] Ruckelshaus, W. (1989). Toward a Sustainable World. *Scientific American*, 3(261), s. 66-175.
- [17] Selman, P. (1995). Local sustainability: can the planning system help get us from here to there?. *Town Planning Review*, 3(66), s. 287.
- [18] Tekin, Ö. F., Eşit, M., & Varınca, K. B. (2014). İnşaat Sektöründe Çevresel Kaygılara Çözüm Önerileri: Sürdürülebilirlik ve Yeşil Binalar. 2. *Uluslararası Çevre ve Ahlak Sempozyumu Bildiriler Kitabı*. Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi Yayınları.
- [19] <http://www.yapi.com.tr> web sitesi, Türkiye'den Sürdürülebilir Mimarlık Örnekleri (Tarih yok).
- [20] Whitelegg, J. (1993). *Transport for a sustainable future: the case for Europe*. Belhaven Pr.
- [21] Wyatt, D. (1994). Recycling and Serviceability: The Twin Approach to Secure Sustainable Construction. C. Kibert (Dü.), *Proceedings of First International Conference of CIB TG16 on Sustainable Construction* içinde (s. 69-78). University of Florida.
- [22] <http://www.mmo.org.tr> web sitesi, Siemens Gebze Tesisleri Yeşil Bina, Yaman, C. (2009)
- [23] Yılmaz, B. (2012). *Türkiye İçin Sürdürülebilir Bina Performans Kriterleri ve Bütünleşik Tasarım Yönetim Modeli Oluşturulması*. İstanbul Teknik Üniversitesi.