

TÜRKİYE’DE MEVZUATLAR VE STANDARTLAR AÇISINDAN SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPIM

*Şerife GÖKÇE **
*Osman AYTEKİN ***
*Hakan KUŞAN ***
*İsmail ZORLUER **

Alınma: 27.07.2018; kabul: 03.12.2018

Öz: Dünya nüfusunun artması ve kentleşmeye bağlı olarak yaşamsal, sosyal ve kültürel faaliyetler için yapısal çevreye duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Gelişen teknoloji sayesinde yapıların daha kullanışlı olması yönündeki beklentilerin artması, yapılaşma sürecinde kullanılan doğal kaynak, enerji ve hammadde gereksinimini artırmaktadır. Yapıların inşa edilmeleri sürecinde bu kaynakların yüksek miktarlardaki kullanımı çeşitli çevre sorunlarını da beraberinde getirebilmektedir. Bu nedenle, kullanım ömürleri boyunca çevreyle birebir etkileşim halinde olan yapıların, çevreyle uyumlu ve sürdürülebilir olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. İnşaat sektöründe sürdürülebilirlik, sürdürülebilir yapımın sağlanmasıyla mümkün olmaktadır. Güncel ve global bir gereklilik olan sürdürülebilir yapımın sağlanmasında yasal düzenlemeler, kurumsal yapılanmalar ve uluslararası standartlar büyük önem taşımaktadır. Bu noktadan hareketle, bu çalışma kapsamında Türkiye’de sürdürülebilir inşaatın koordinasyonu için geliştirilmiş kanun ve yönetmelik düzeyindeki yasal düzenlemeler ile ulusal ve uluslararası düzeyde kullanılmakta olan standartlar araştırılmıştır. Türkiye’de sürdürülebilir yapımın sağlanmasına doğrudan veya dolaylı olarak katkıda bulunan yasa, yönetmelik ve standartlara ait bilgilerin bir araya getirildiği bir analiz çalışması ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Yapım, Kanunlar, Yönetmelikler, Standartlar.

Regulations and Standards in Terms of Sustainable Construction in Turkey

Abstract: Due to the increase of the world population and the urbanization, the need for the structural environment for social and cultural activities is increasing day by day. Due to the developing technology, the increase in expectation for more useful structures increases the natural resource, energy and raw material requirements used in the construction process. The use of these resources in high quantities during the construction phase can bring about various environmental problems. For this reason, it is necessary that the structures interacting with environment through their life cycle should be harmonious and sustainable in their surroundings. Sustainability in the construction sector is possible through sustainable construction. Legal arrangements, institutional structures have significant impacts for achieving sustainable construction that is a current and global requirement. From this point forth, in this study have been researched and evaluated that the laws and regulations, national and international standards that developed for the coordination of sustainable construction in Turkey. An analysis work that gathered data relating to laws, regulations and standards directly or indirectly contributing to ensuring sustainable construction has been put forward.

Keywords: Sustainability, Sustainable Construction, Laws, Regulations, Standards.

1. GİRİŞ

* Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar.

** Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir.

İletişim Yazarı: Şerife GÖKÇE (sgokce@aku.edu.tr)

Dünya nüfusu geçmişten günümüze kadar sürekli olarak artma eğiliminde olmuştur. Bugün, yaklaşık olarak 7.6 milyar civarında olan dünya nüfusunun %54’ü kentlerde yaşamaktadır. 2050 yılında bu değer 9,8 milyara ulaşması, kentlerde yaşayan oranının ise %66’ya yükselmesi beklenmektedir (United Nations World Population Prospects: The 2017 Revision, United Nations World Urbanization Prospects The 2014 Revision Highlights). Nüfus artışı ve kentleşmeye Türkiye perspektifinden bakıldığında benzer bir artış trendinden söz etmek mümkündür. 2018 yılı başı itibarıyla 80 milyonun üzerinde olan Türkiye nüfusunun %92,5’u şehir merkezlerinde yaşamaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2017) Türkiye’nin kentsel nüfusunun önümüzdeki yıllarda daha da artacağı tahmin edilmektedir (United Nations Population Division World Urbanization Prospects 2014, Country Profiles).

Birbiriyle yakın ilişki içerisinde olan nüfus artışı ve kentleşme hem dünyada hem de ülkemizde inşaat sektörünü yakından ilgilendiren iki önemli unsur haline gelmektedir. Artan kentsel nüfus, insanların başta yaşamsal faaliyetleri olmak üzere sosyal, kültürel, eğitim, sağlık vb. ihtiyaçları için yapılara daha fazla ihtiyaç duyacağını göstermektedir. Bu noktada dikkat çeken bir diğer önemli konu ise gelişen teknolojiyle birlikte, yapısal çevreden beklentilerin her geçen gün artış göstermesidir. Kentleşmeyle artan yapılaşmanın yanı sıra, yapıların daha fonksiyonel üretilmeleri yönünde ortaya çıkan talepler doğrultusunda inşaat faaliyetleri artmakta, bu da yapı üretim süreçlerinde ihtiyaç duyulan doğal kaynak, hammadde ve enerji gereksinimlerini artırmaktadır. Ayrıca yapılar, küresel sera gazı salınımı, çevresel hasar, kirlilik, katı atık oluşumu gibi çevreye bir takım olumsuz etkilerde bulunabilmektedir (Ortiz ve diğ., 2009).

Çevre sorunlarının artması, doğal kaynak, enerji ve hammadde kısıtlılığının oluşturduğu tehditlerin küresel boyuta ulaşması uluslararası ölçekte işbirliği içinde hareket etme ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda düzenlenen uluslararası toplantı ve konferanslarda sürdürülebilirliğin sağlanması gerektiği konusunda fikir birliği sağlanmıştır. Konu ilk olarak Stockholm Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı’nda (1972), çevresel zarar olmaksızın ekonomi ve sanayinin büyümenin mümkün olduğunun ileri sürülmesiyle gündeme gelmiş (Adams, 2006), *sürdürülebilir kalkınmanın* dönüm noktası oluşturulmuştur (Karbuç, 2002). 1987 yılında yayınlanan Brundtland Raporu (Ortak Geleceğimiz Raporu) ile sürdürülebilir kalkınma ifadesi dünya literatürüne girmiştir (Aksu, 2011). 1992 yılında gerçekleştirilen Rio Çevre ve Kalkınma Konferansı sonrasında yayınlanan raporlardan biri olan Gündem 21 (Agenda 21) sürdürülebilirliğin sağlanması noktasında küresel işbirliği gerektiren pek çok konuya değinmesi bakımından (Karbuç, 2002; Hoşkara, 2007) ve atılması gereken somut adımları ortaya koymasından (Sev, 2009) dolayı en çok ses getiren gelişmelerden biri olmuştur. Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi’nde (2002) üretim ve tüketimin sürdürülebilirliği, doğal kaynakların korunması, yoksulluğun giderilmesi, sürdürülebilir kalkınma, kalkınmada kurumsal yapılaşma konuları üzerinde durulmuştur (<http://www.mfa.gov.tr/>). Burada bahsedilen bütün toplantı, konferans ve sonrasında yayınlanan raporlarda sürdürülebilirliğin, sürdürülebilir kalkınmanın, sürdürülebilir gelişimin sağlanmasına yönelik alınan kararlar birçok disiplini yakından ilgilendirdiğinden, sektörler kendi çalışma alanlarına sürdürülebilirliği entegre etme yoluna gitmeye başlamışlardır.

Sürdürülebilirliği benimseyen önemli sektörlerden bir tanesi de inşaat sektörüdür. Yukarıda bahsedildiği gibi inşaat faaliyetlerinden kaynaklanan yüksek miktarlardaki enerji ve hammadde kullanımı ve buna bağlı olarak çeşitli çevre sorunlarının ortaya çıkması süreçlerinin arka planında nüfus artışı, kentleşme gibi birbirlerini zincirleme olarak etkileyen etmenler bulunmaktadır. Bu etkilerin bütüncül bir yaklaşımla ele alınarak, yapılardan kaynaklanan olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması, çevreyle uyumlu yapıların üretilmesi, yapım işlerinde sürdürülebilirliğin sağlanması ile mümkün olmaktadır. Doğal kaynak, enerji ve hammadde kısıtlılığının, bütün dünyayı yakından ilgilendiren güncel ve global bir problem olması,

sürdürülebilir yapımın benimsenmesinin bir seçim değil bir gereklilik olduğunu göstermektedir. Bu nedenle yapımda sürdürülebilirliğin sağlanması küresel bir hedef haline gelmektedir. Dünya üzerindeki farklı sosyal, ekonomik, kültürel ve siyasal yapıdaki ülkeler, sürdürülebilir yapım ortak hedefi doğrultusunda hareket ederken iki önemli durumdan bahsetmek mümkün olmaktadır;

i) Sürdürülebilir inşaat sektörü faaliyetlerinin sağlanabilmesi için ülkeler tarafından, çevresel ve ekonomik açıdan doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının, enerji verimli tasarım ve teknolojilerin kullanımını artırmaya yönelik standart ve diğer düzenlemelerin benimsenmesi gerekmektedir (Agenda 21, 1992).

ii) Dünya ülkelerinin farklı gelişmişlik düzeylerinde olması, ülkelerin önceliklerinin birbirlerine göre değişiklik göstermesi sürdürülebilir yapım algısının ülkeden ülkeye değişiklik göstermesine neden olmaktadır (CIB 1999).

Bu noktalardan hareketle bu çalışma kapsamında, ülkemizde sürdürülebilir yapım algı düzeyine bağlı olarak, sürdürülebilir yapımın sağlanmasında etkili olan yasa, yönetmelik ve standartların araştırılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

Bu ihtiyaç doğrultusunda çalışmanın amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

i) Türkiye'de sürdürülebilir yapımın sağlanabilmesinde etkili olan yasa, yönetmelik ve standartların araştırılması ve değerlendirilmesi.

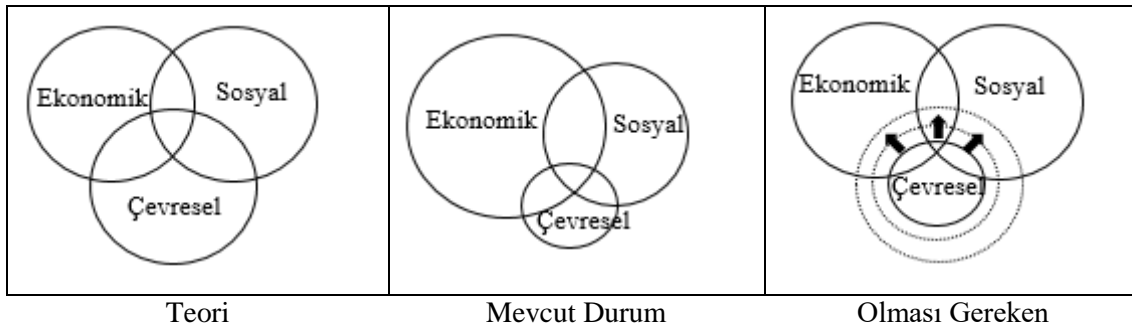
ii) Uluslararası standartların Türkiye'ye adaptasyonunun değerlendirilmesi.

iii) Yasal düzenlemelerin ve standartların uygulamada sağladığı kolaylıklar ve yarattığı zorlukların analiz edilmesi.

Yukarıda belirtilen amaçlar doğrultusunda Türkiye'de uygulanmakta olan yasa, yönetmelik ve standartlar düzeyinde bir analiz çalışması gerçekleştirilmiştir. Doğrudan veya dolaylı olarak sürdürülebilir yapıyı ilgilendiren standartlar, düzenlemeler, düzenlemelere ait maddeler veya ifadeler çalışma kapsamında bir araya getirilerek, olumlu, olumsuz veya belirsizlik durumları tespit edilmiştir. Yürürlükte olmayan düzenlemeler çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur.

2. İNŞAAT SEKTÖRÜ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) 2005-2008 programında sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutu arasındaki ilişki, Şekil 1'de verilen iç içe geçmiş çember modeli ile gösterilmektedir. Ekonomik büyümenin çevresel sorunlara yol açtığı, yoksulluğun giderilmesi için halen ekonomik büyümeye ihtiyaç duyulduğu (Lele, 1991; Adams, 2006) ve çevresel sorunların en önemli risklerden biri olmaya devam ettiği (The Global Risks Report, 2018) günümüzde, bu modelin geçerliliğini koruduğu söylenebilmektedir.



Şekil 1:
İç içe geçmiş çember modeli <(IUCN 2005)>

İnşaat sektörü, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik sosyal ve çevresel boyutlarının bir araya getirilmesinde anahtar bir rol oynamaktadır. Ulusal ekonomilerin kilit sektörü olmakla

birlikte sağladığı istihdamla yoksulluğun giderilmesine katkıda bulunması (www.iso.org/) bakımından ekonomik sürdürülebilirlik, yaşam alanlarının insanların yaşam kalitesi üzerindeki etkisi dikkate alındığında sosyal sürdürülebilirlik, yapıların çevreyle doğrudan etkileşim halinde olması nedeniyle de çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasında önemli bir yere sahiptir. Sektörün ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğe katkısı sürdürülebilir yapımın gerçekleştirilmesiyle mümkün olmaktadır. Sürdürülebilir yapım kısaca, altyapıların ve üstyapıların yaşam döngüleri sürecine sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin uygulanmasını, aynı zamanda da doğal ve yapısal çevre arasındaki uyumu sağlamayı ve sürdürmeyi hedefleyen bir süreci ifade etmektedir (Hoşkara ve Sey, 2008).

Vancouver Habitat I Konferansı’nda (1976) barınma ve kentleşmenin ortak değerlendirilmesi gereken küresel konular olduğunun (<http://habitat.csb.gov.tr/>) ifade edilmesiyle inşaat sektörü sürdürülebilir kalkınma sürecinin içerisine dahil olmuştur. Gündem 21’in “Sürdürülebilir insan yerleşimleri gelişmesinin desteklenmesi” bölümü (7. Bölüm) ile de sürdürülebilir yapımın gerekliliğini net olarak ifade edilmiştir. Gündem 21’in 7. bölümü 1996 yılında İstanbul’da gerçekleştirilen İstanbul Habitat II Konferansı’nın gündemine “herkese yeterli konut”, “sürdürülebilir insan yerleşmeleri”, “konutların ve insan yerleşimlerinin finansmanı” gibi konuların girilmesinde etkili olmuştur. Habitat II Konferansı’nın İstanbul’da düzenlenmesi sayesinde Türkiye Gündem 21’i (Emrealp, 2005) ve dolayısıyla sürdürülebilir yapımı tanımlamıştır. Kito Habitat III Konferansı’nda (2016) ise ağırlıklı olarak kentleşme, kentleşme modellerinin iklim değişikliği üzerindeki etkileri üzerinde durulmuştur (<http://habitat.csb.gov.tr/>). Habitat konferanslarının sürdürülebilir kalkınmada inşaat sektörünün rolüne önemli vurgular yaptığı görülmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında Türkiye’de sürdürülebilir yapımı ilgilendiren (çalışmanın yapıldığı yıl itibarıyla yürürlükte olan) mevzuatlara, ağırlıklı olarak yeşil bina sertifika sistemlerine ilişkin yapılan araştırmalarda (Yorgancıoğlu, 2004; Taygun, 2005; Anbarcı ve diğ., 2010; Yılmaz, 2012; Gültekin ve Bulut, 2015; Şermet, 2017, Baştanoğlu, 2017) değinildiği görülmektedir. İlgili çalışmaların bir kısmında mevzuatlara ilişkin detaylı bilgilere yer verilmiş, bir kısmında ise yürürlükteki kanun veya yönetmeliklerin, bir veya birkaçına değinilmiştir. Bu çalışma kapsamında araştırılan ve sonraki bölümde detayları anlatılmakta olan standartlara ise sıklıkla, yaşam döngüsü değerlendirmesinin inşaat sektörüne adaptasyonu kapsamında (Şenel, 2010; Günaydın, 2011; Gültekin ve Çelebi, 2016) yer verildiği görülmektedir. Karaca ve Çetinbaş (2015) tarafından yapılan çalışmada sürdürülebilir bina tasarımı açısından yasal dayanaklar araştırılmış aynı zamanda farklı uluslararası standart kuruluşlarının geliştirdiği standartlara yer verilmiştir. Gökçe ve diğ. (2017) çalışmalarında sürdürülebilir yapıyla ilişkili standartları araştırmıştır. Burada bahsedilen çalışmalar kapsamında ele alınan mevzuatların bir kısmı yürürlükten kaldırılmıştır veya değişikliğe uğramıştır. Çalışmanın sonraki bölümlerinde yer alan Tablo 1 ve Tablo 2’den de detaylı olarak görülebileceği gibi ülkemizde sürdürülebilir yapıyla ilgili standart ve mevzuatların sık sık revize edildiği söylenebilir. Bu nedenle bu çalışma kapsamında en güncel mevzuat ve standartlara ait bilgilere yer verilmektedir.

3. SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPIMDA STANDARTLAŞMA SÜRECİ

Uluslararası Standart Organizasyonu (ISO) standartlaşmayı, ekonomik fayda, kalite, verimlilik gibi hedeflere ulaşmada işbirliği esasına dayalı olarak belirli kuralların oluşturulması ve uygulanması olarak tanımlamaktadır. Türk Standartları Enstitüsü ise, yeryüzünde tükenme tehlikesi altında olan kaynakların optimum değerlendirme çabalarının bir ürünü olarak ortaya çıkmış, insanlık için bir lüks olmanın ötesinde "olmazsa olmaz" mutlak bir gereklilik olarak ifade etmektedir (<https://www.tse.org.tr/>). Bu tanımlamalar standartlaşmanın önemini net olarak ifade etmektedir.

Dünyada, pek çok alanda standartlaşmaya yönelik çeşitli kurumların yürütmekte olduğu çalışmalar mevcuttur. Sürdürülebilir yapıya yönelik Uluslararası Standart Organizasyonu

(ISO), American Society for Testing and Materials (ASTM), American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) gibi kuruluşların, uluslararası boyutta geçerliliği olan standart çalışmaları bulunmaktadır. Ülkemizde ise her türlü standart Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na bağlı olarak çalışmalarını yürüten Türk Standartlar Enstitüsü (TSE) tarafından hazırlanmakta veya hazırlanmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, sürdürülebilir yapıyı doğrudan konu alan veya dolaylı olarak etkileyen ISO standartlarına ve TSE karşılıklarına ilişkin bilgilere yer verilmektedir. Bu nedenle, Sürdürülebilir yapıya ilişkin standartların anlaşılabilirliği için öncelikle Uluslararası Standart Organizasyonu (ISO), Avrupa Standardizasyon Komitesi (CEN) ve Türk Standartları Enstitüsü'nün (TSE) yapısının anlaşılması gerekmektedir.

ISO, dünya üzerindeki çeşitli ülkelerin kendi standart kuruluşlarını üyelik yoluyla bir araya getiren, bünyesindeki ülkelerin kendi ulusal standartlarını uyumlulaştırmayı hedefleyen bir kuruluştur (www.iso.org/). Ülkelerin önde gelen standart kuruluşları ISO'ya üye olabilmektedirler. Tam üyelik, eş üyelik ve katılımcı üyelik olmak üzere üç tip üyelik gerçekleştirilebilmektedir. Tam üyeler teknik ve politik ISO toplantılarına katılabilir, oylama yapabilir ISO standartlarının geliştirilmesine katkıda bulunabilirler. Ayrıca tam üyelerin uluslararası ISO standartlarını, kendi ulusal standartları olarak benimsemeleri gerekmektedir. Türkiye'nin ulusal standart kuruluşu olan Türk Standartları Enstitüsü (TSE), ISO'nun tam üyesidir.

Avrupa Standardizasyon Komitesi (CEN), 34 Avrupa ülkesinin ulusal standart kuruluşunu bir araya getiren bölgesel bir standart organizasyonudur (<https://www.cen.eu/>).

Avrupa Birliği (AB) ve Avrupa Serbest Ticaret Birliği (EFTA) tarafından resmi olarak tanınmış, Avrupa düzeyinde standartların (EN standartları) geliştirilmesinden sorumlu üç organizasyondan (CENELEC ve ETSI ile birlikte) biridir. Viyana Anlaşması (1991) ile sağlanan teknik işbirliği dolayısıyla, CEN ve ISO uluslararası düzeyde uyumun sağlanabilmesi için standart planlamalarını ortaklaşa gerçekleştirmektedir (<https://www.cencenelec.eu/>).

CEN üyesi olan ülkeler, Avrupa Standartlarını (EN) kendi ülkelerinde ulusal standartlar olarak uygulamakla sorumludur. TSE'nin CEN'e tam üyeliği bulunmaktadır.

Türkiye'nin ISO ve CEN'e tam üyeliğinin bulunması, bu kuruluşlarca geliştirilen veya uyumlulaştırılan standartların ulusal standart olarak benimsenmesini gerektirmektedir. Standartların ulusal standart olarak isimlendirilmelerine ilişkin kesin bir uygulama şekli bulunmamaktadır. Ancak ISO standartları ülkemizde "TSE ISO" ismiyle tanıtılmaktadır. CEN standartları ise "TSE EN" veya "TSE CEN" isimlerini almaktadır. ISO ve CEN'in işbirliği ile hazırlanan standartlar ise ülkemizde "TSE EN ISO" isimleriyle yansıtılmaktadır. Burada açıklanan kurum ve isim ilişkileri, çalışma kapsamında araştırılan standartların anlaşılabilirliğini kolaylaştırmaktadır.

ISO'nun sürdürülebilir yapıyla ilişkilendirilebilecek ilk standart çalışması 1996 yılında yayınlanan *ISO 14001 Environmental management systems -Specification with guidance for use standardı* olmuştur. 2004 yılında *ISO 14001 Environmental management systems -Requirements with guidance for use* olarak değişmiş olsa da, 14001 standardı çevre yönetimine, dolayısıyla çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin önemli bir standart çalışmasıdır. Bu standart ilk kez kabulü ve isim değiştirmesi sonrasında ülkemizde sırasıyla, 1997 yılında *TS EN ISO 14001 Çevre yönetimi-Çevre yönetim sistemleri-Özellikler ve kullanım kılavuzu* ismiyle, 2005 yılında *TS EN ISO 14001 Çevre yönetim sistemi - Şartlar ve kullanım kılavuzu* ismiyle Türk standardı olarak uygulamaya konmuştur.

1997 yılında yayınlanan *ISO 14040 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework* standartının, sürdürülebilir yapıyı ilgilendiren en önemli standartlardan biri olduğunu söylemek mümkündür. Çevrenin korunması gerekliliğinden hareketle, ürünlerin çevre üzerindeki muhtemel etkilerinin azaltılmasına yönelik çözüm arayışlarının sonucu olarak ortaya çıkan yaşam döngüsü değerlendirme (life cycle assessment), bir ürün sisteminin, ham madde temininden veya doğal kaynaklardan üretilmesinden başlayıp

tamamen bertaraf edilene kadar geçen, birbirini takip eden ve birbiriyle bağlantılı olan süreçleri ifade etmektedir (TSE EN ISO 14040). ISO 14040 standartında, yaşam döngüsü değerlendirmesinin aşamalarını, ne şekilde yapılması gerektiği ortaya koyulmaktadır. Yapıların ve/veya yapı malzemelerini yaşam döngülerinin uzun bir süreci kapsamaları çevreyle olan etkileşimlerinin de uzun sürmesine neden olmaktadır. Bu nedenle yaşam döngüsü değerlendirmesinin inşaat sektöründe benimsenmesi, yerinde ve gerekli bir adım olmuştur. Yaşam döngüsü değerlendirmenin standartlaştırılması bakımından ISO 14040 önemli bir yere sahiptir. 1997 yılında ilk kez yayınlanan bu standart, 1998 yılında da TSE tarafından *TS EN ISO 14040 Çevre Yönetimi - Hayat Boyu Değerlendirme - Prensipler ve Çerçeve* ismiyle kabul edilmiştir.

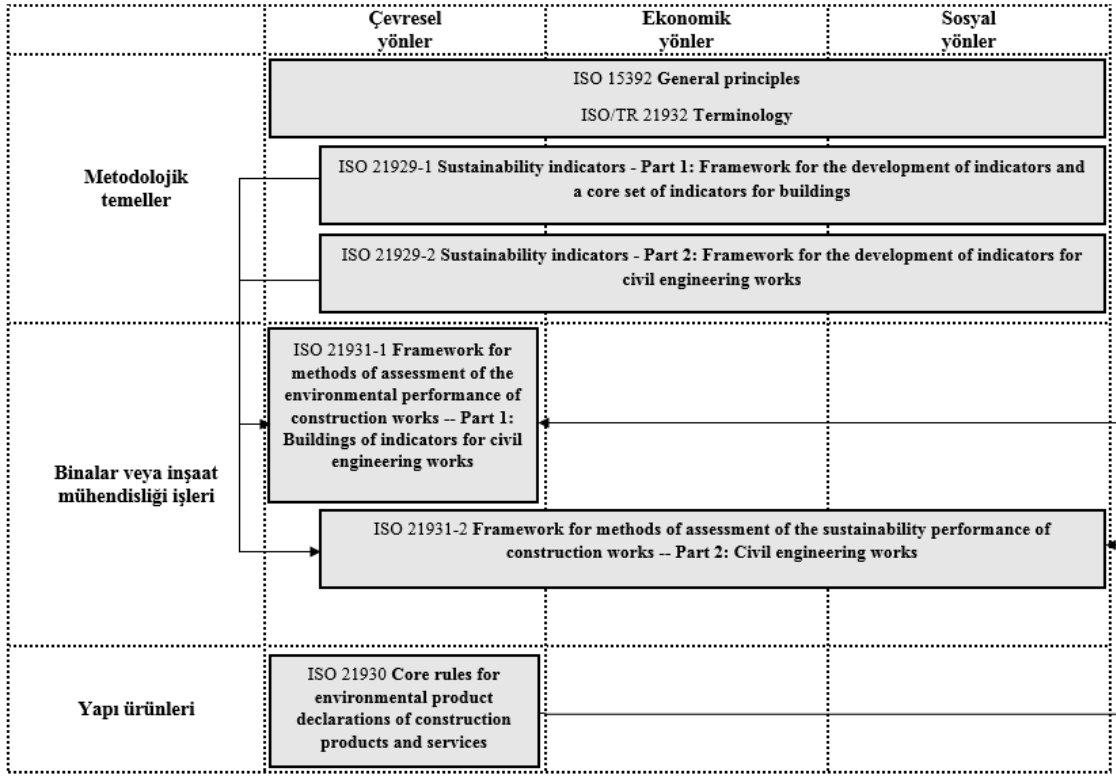
ISO’nun yaşam döngüsü değerlendirmesine ilişkin çalışmaları 1998 yılında ISO 14041, 2000 yılında ISO 14042 ve ISO 14043 standartlarının yayınlanmasıyla bir standartlar serisine dönüşmüştür. Ancak 2006 yılında yapılan kapsamlı bir revizyon çalışması sonunda bu üç standart daha önceden var olan *ISO 14040 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework* standardı ile yeni bir standart olan *ISO 14044 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines* standartlarının kapsamına dahil edilmiştir. Bu çalışmaların TSE karşılıkları ve kabul yıllarına ilişkin bilgiler Tablo 1’de ayrıntılı olarak verilmektedir (Gökçe ve diğ., 2017). Tablo 1’de verilen TSE standartları, ISO standartlarının birebir Türkçe tercümeleridir.

ISO 14040 ve ISO 14044 standartları çevresel performans odaklıdır. Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik ve sosyal boyutlarını ele almamaktadır. Bu iki standartta çerçevesi ve aşamaları sunulan yaşam döngüsü değerlendirme inşaat sektöründe sık sık başvuru alan bir yaklaşım olduğu gibi diğer birçok sektörde de kullanım alanına sahiptir.

Yaşam döngüsü temelli yaklaşımların, inşaat mühendisliği çalışmalarının sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesinde ve performans kriterlerinin belirlenmesinde giderek daha önemli bir rol oynamaya başlamasıyla (www.iso.org/), ISO doğrudan yapım işlerini ilgilendiren standart çalışmalarına yönelmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen standartların kapsamına inşaat mühendisliği işlerinin çevresel performanslarının yanı sıra ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik performans kriterleri de dahil edilmeye başlanmıştır. “Sürdürülebilir yapım” ifadesini içeren ilk standart, 2008 yılında yayınlanan, yapıların yaşam döngüsü sürecinde ekonomik, çevresel ve sosyal yönlerin ne ölçüde dikkate alınacağını tanımlayan *ISO 15392 Sustainability in building construction - General principles standardı* olmuştur. Sonraki yıllarda yayınlanan (Tablo 1) ve birbirleri ile bağlantılı olan standartlar (219’la başlayan standartlar) sürdürülebilir yapım standart takımını oluşturmaya başlamıştır. Bu standart takımının birbirleriyle ve sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal, çevresel boyutlarıyla olan ilişkisi ISO tarafından Şekil 2’deki gibi ifade edilmektedir. 219’la başlayan standart takımı kendi içerisinde de metodoloji, yapım ve yapı malzemesi odaklı olarak ayrılmaktadır.

Tablo 1’den de görülebildiği gibi ISO/TR 21932 ve ISO/TS 21929-2 standartlarının TSE karşılıkları bulunmamaktadır. ISO tarafından yayınlanan standartların TSE tarafından tercüme edilerek yürürlüğe konması sürecinin nasıl işlediği bilinmemektedir. Ancak bu standartların TSE karşılıklarının ilerleyen süreçte yayınlanacağı tahmin edilmektedir.

Sürdürülebilir yapıyla ilişkili diğer ISO standartları ve TSE karşılıklarına ilişkin yayın tarihi, revizyon geçmişi, yerine geçtiği veya geçeceği standartlar ve kapsam bilgileri Tablo 1’de görülmektedir. Bu bilgilere dayanarak son yıllarda sürdürülebilir yapıya ilişkin standartlaşma çalışmalarının hızlı bir şekilde devam ettiği söylenebilir.



Şekil 2:

Sürdürülebilir yapımla ilgili uluslararası standartlar takımı ve birbirleri ile olan ilişkileri <(iso.org)>

Tablo 1. Sürdürülebilir yapımı ilgilendiren uluslararası ISO standartları ve TSE karşılıkları <(Gökçe ve diğ, 2017)>

ISO Standardı (Yayın Tarihi)	Son Revizyon Yılı	Kapsam	Karşılığındaki TSE Standardı (Türkiye'de Kabul Tarihi)
	Yerine Geçtiği veya Gececeği Standartlar		
ISO 14001 Environmental management systems - Requirements with guidance for use (09/2015)	2015	Bir kuruluşun, uymakla yükümlü olduğu yasal ve diğer şartları dikkate alan politika ve amaçları geliştirmesine ve uygulamasına imkân veren, bir çevre yönetim sistemi için gerekli şartları ve önemli çevre boyutları hakkında bilgiyi kapsar.	TS EN ISO 14001 Çevre yönetim sistemleri - Şartlar ve kullanım kılavuzu (23/10/2015)
	ISO 14001:2004/Düzeltilme 1:2009		
	ISO 14001:2004		
ISO 14040 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (07/2006)	2016	Yaşam döngüsü değerlendirmesine yönelik ilkeler ve çerçeveleri kapsar.	TS EN ISO 14040 Çevre yönetimi - Hayat boyu değerlendirme - İlkeler ve çerçeve (19/05/2007)
	ISO 14040:1997		
	ISO 14041:1998		
	ISO 14042:2000		
ISO 14044 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines (07/2006)	2016	Yaşam döngüsü değerlendirme gereklerini belirtir ve kılavuzluk sağlar.	TS EN ISO 14044 Çevre yönetimi - Hayat boyu değerlendirme - Gerekler ve kılavuz (19/06/2007)
	ISO 14040:1997		
	ISO 14041:1998		
	ISO 14042:2000		
ISO 14044:2006/Amd 1: 2017 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines - Amendment 1(12/2017)	-	Yaşam döngüsü değerlendirme gereklerini belirtir ve kılavuzluk sağlar.	TS EN ISO 14044/A1 Çevre yönetimi - Yaşam döngüsü değerlendirmesi - Gereksinimler ve kurallar.(19/03/2018)

Tablo 1. Sürdürülebilir yapımı ilgilendiren uluslararası ISO standartları ve TSE karşılıkları <(Gökçe ve diğ, 2017)> Devamı.

ISO Standardı (Yayın Tarihi)	Son Revizyon Yılı	Kapsam	Karşılığındaki TSE Standardı (Türkiye’de Kabul Tarihi)
	Yerine Geçtiği veya Gececeği Standartlar		
ISO 15392 Sustainability in building construction - General principles (05/2008)	2014	Binalarla ilgili genel sürdürülebilirlik prensiplerini sunar. Sürdürülebilir kalkınma kavramına dayanır. Binaların ve diğer yapıların yaşam döngüsü sürecinde ekonomik, çevresel ve sosyal yönlerin ne ölçüde dikkate alınacağını tanımlar.	TS ISO 15392 Yapılarda sürdürülebilirlik - Genel prensipler (18/02/2016)
	-		
ISO/TR 21932 Sustainability in buildings and civil engineering works - A review of terminology (11/2013)	-	İnşaat mühendisliği işlerinde sürdürülebilirliğin, ortak anlayışın ve standardizasyonun sağlanabilmesi için tutarlı bir terminoloji oluşturmayı amaçlar. Yapım ve kullanım ile ilgili kavramların tanımlarını içerir. Bu standartta yer alan terimler ve tanımların bir kısmı diğer ISO standartlarında yer almaktadır. Diğer bir kısmı ise çevre yönetimi ve çevresel yaşam döngüsü değerlendirmeye ilişkin ISO standartlarından türetilmiştir.	-
	-		
ISO 21929-1 Sustainability in building construction - Sustainability indicators - Part 1: Framework for development of indicators for buildings (11/2011)	2017	Yeni veya mevcut binaların tasarım, yapım, işletme, bakım, onarım ve ömrünün sona ermesi sürecinde sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek için sürdürülebilirlik göstergelerinin kullanımına dair kılavuz oluşturur. Genel sürdürülebilirlik ilkelerini yapılar için uyarlar.	TS ISO 21929-1 Yapılarda sürdürülebilirlik - Sürdürülebilirlik göstergeleri - Bölüm 1: Göstergelerin geliştirilmesi için sistem ve yapılar için temel göstergelerin listesi (18/02/2016)
	ISO/TS 21929-1:2006		

Tablo 1. Sürdürülebilir yapıyı ilgilendiren uluslararası ISO standartları ve TSE karşılıkları <(Gökçe ve diğ, 2017)> Devamı.

ISO Standardı (Yayın Tarihi)	Son Revizyon Yılı	Kapsam	Karşılığındaki TSE Standardı (Türkiye'de Kabul Tarihi)
	Yerine Geçtiği veya Gececeği Standartlar		
	ISO/TS 21929-1:2006		
ISO/TS 21929-2 Sustainability in building construction - Sustainability indicators - Part 2: Framework for the development of indicators for civil engineering Works (03/2015)	Revize ediliyor. -	Yeni veya mevcut inşaat mühendisliği işlerinin tasarım, yapım, işletme, bakım, yenileme ve kullanım ömrü bakımından sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek ve sürdürülebilirlik göstergelerinin geliştirmek için esas alınması gereken yönlerin ve etkilerin listesini kapsamaktadır.	-
ISO 21931-1 Sustainability in building construction - Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works- Part 1: Buildings (06/2010)	2010 ISO/TS 21931-1:2006	Binaların çevresel performansını ve bunlarla ilişkili harici çalışmaları değerlendirmek, yöntemlerin karşılaştırılabilirliğini ve kalitesini arttırmak için genel bir çerçeve sunar.	TS ISO 21931-1 Yapılarda sürdürülebilirlik - İnşaat uygulamalarının çevresel performanslarının değerlendirilmesine yönelik metotlar için sistem - Bölüm 1: Binalar (18/02/2016)
ISO 21930 Sustainability in buildings and civil engineering works - Core rules for environmental product declarations of construction products and services (07/2017.)	2017 ISO 21930:2007 -	Her türlü inşaat işinde kullanılan malzeme, hizmet, yapı elemanı ve entegre sistemlerin çevresel ürün beyanları (EPD) için şartname ve gereksinimleri sunar.	Yürürlükten kaldırılan ISO 21930:2007'nin karşılığı olarak TS ISO 21930 Yapılarda sürdürülebilirlik - Yapı malzemelerinin çevresel beyanları (18/02/2016) halen yürürlüktedir.

Tablo 1. Sürdürülebilir yapıyı ilgilendiren uluslararası ISO standartları ve TSE karşılıkları <(Gökçe ve diğ, 2017)> Devamı.

ISO Standardı (Yayın Tarihi)	Son Revizyon Yılı	Kapsam	Karşılığındaki TSE Standardı (Türkiye’de Kabul Tarihi)
	Yerine Geçtiği veya Gececeği Standartlar		
	ISO 21930:2007		
ISO/TS 12720 Sustainability in buildings and civil engineering works - Guidelines on the application of the general principles in ISO 15392 (14/2014)	2017	ISO 15392’de detaylandırılan, binalarda ve inşaat mühendisliği işlerinde sürdürülebilirlikle ilgili genel prensiplerin uygulanmasına yönelik rehberlik eder. İnşaat işlerindeki farklı aktörlerin karar verme süreçlerinde sürdürülebilirliğe ve sürdürülebilir kalkınmaya katkısını artırmak için bu ilkeleri nasıl dikkate alacağını gösterir.	TS ISO/TS 12720 Yapılarda ve inşaat mühendisliği uygulamalarında sürdürülebilirlik - ISO 15392’deki genel prensiplerin uygulanması için rehberler (18/02/2016)
	-		
ISO 12655 Energy performance of buildings - Presentation of measured energy use of buildings (03/2013)	Revize ediliyor.	Binalarda enerji kullanımı ile ilgili sınır değerleri ve enerji verileriyle ilgili yöntemleri sunar.	-
	-		
ISO 16745-1 Sustainability in buildings and civil engineering works - Carbon metric of an existing building during use stage - Part 1: Calculation, reporting and communication (05/2017)	-	Binanın, işletilmesine bağlı olarak sera gazı emisyonunu karbon metrik cinsinden belirleme ve raporlama yöntemlerini kapsar.	-
	ISO 16745:2015		
	-		

Tablo 1. Sürdürülebilir yapıyı ilgilendiren uluslararası ISO standartları ve TSE karşılıkları <(Gökçe ve diğ, 2017)> Devamı.

ISO Standardı (Yayın Tarihi)	Son Revizyon Yılı	Kapsam	Karşılığındaki TSE Standardı (Türkiye'de Kabul Tarihi)
	Yerine Geçtiği veya Gececeği Standartlar		
	ISO 16745:2015		
ISO 16745-2 Sustainability in buildings and civil engineering works - Carbon metric of an existing building during use stage - Part 2: Verification (05/2017)	-	Mevcut bir binanın ISO 16745-1 uyarınca karbon metrik olarak yapılan sera gazı emisyon hesaplamalarının doğrulamasının yapılabilmesi için gereklilikleri kapsar.	-
	ISO 16745:2015		
ISO 16813 Building environment design - Indoor environment - General principles (05/2006)	2017	Bina sakinleri için sağlıklı iç mekân ortamı göz önüne alınarak ve gelecek nesiller için çevrenin korunması sağlanarak bina çevre tasarımına yönelik genel prensipleri kapsar. Bina çevresel tasarımında rol alan tarafların sürdürülebilir bina çevresi sağlamak için birbirleriyle işbirliği yapmalarını teşvik eder.	TS ISO 16813 Bina ortamı tasarımı- İç mekân ortamı- Genel prensipler (04/01/2016). <u>(Son revizyondan sonra TSE güncelleme yapmamıştır.)</u>
	-		
ISO/WD 21929-2 Sustainability in building construction -Sustainability indicators - Part 2: Framework for the development of indicators for civil engineering Works. (Geliştiriliyor.)	-	-	-
	ISO/TS 21929-2:2015		
	-		

Tablo 1. Sürdürülebilir yapımı ilgilendiren uluslararası ISO standartları ve TSE karşılıkları <(Gökçe ve diğ, 2017)> Devamı.

ISO Standardı (Yayın Tarihi)	Son Revizyon Yılı	Kapsam	Karşılığındaki TSE Standardı (Türkiye’de Kabul Tarihi)
	Yerine Geçtiği veya Gececeği Standartlar		
	ISO 16745:2015		
	ISO/TS 21929-2:2015		
ISO/DIS 21931-2 Sustainability in buildings and civil engineering works - Framework for methods of assessment of the sustainability performance of construction works - Part 2: Civil engineering Works (Geliştiriliyor.)	-	Yaşam döngüsü yaklaşımına dayanan inşaat mühendisliği işlerinin sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek için genel bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır. Yeni ve mevcut yapıların çevresel, sosyal ve ekonomik performans değerlendirmeleriyle ilgilidir	-
ISO/DIS 15392 Sustainability in buildings and civil engineering works - General principles . (Geliştiriliyor.)	-	-	-

4. MEVZUAT DÜZEYİNDEKİ DÜZENLEMELER

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye’de sürdürülebilir yapımla ilgili kanun ve yönetmeliklere ilişkin bilgilere yer verilmektedir. Bu bölümde ele alınan mevzuatların özet tablosu Tablo 2’de sunulmaktadır.

4.1. Çevre Kanunu

Amacı bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamak (Çevre Kanunu) olan kanun Türkiye’de sürdürülebilirliğe ilişkin yapılan ilk yasal düzenleme niteliğindedir.

4.2. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) yönetmeliği

ÇED, gerçekleştirilmesi planlanan projelerin çevreye olabilecek olumlu ve olumsuz etkilerinin belirlenmesinde, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemlerin, seçilen yer ile teknoloji alternatiflerinin belirlenerek değerlendirilmesinde ve projelerin uygulamasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalar ifade etmektedir (ÇED yönetmeliği). Yönetmeliğin 6. Maddesi 3. Fıkrasında “Bu Yönetmeliğe tabi projeler için ‘Çevresel Etki Değerlendirmesi Olumlu’ kararı veya ‘Çevresel Etki Değerlendirmesi Gerekli Değildir’ kararı alınmadıkça bu projelerle ilgili teşvik, onay, izin, yapı ve kullanım ruhsatı verilemez, proje için yatırıma başlanamaz ve ihale edilemez.” (ÇED yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına dair yönetmelik) ifadesi yer almaktadır. Bu madde, yönetmelik kapsamına giren inşaat projelerine kesin bir yaptırım getirmektedir. Aksi takdirde yapım faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi mümkün değildir. “ÇED Olumlu”, “ÇED Olumsuz” veya “ÇED Gerekli Değildir” kararları Bakanlık tarafından verilmektedir. Yönetmelikte ÇED gerekli değildir ve ÇED olumlu kararlarının tanımlamaları yapılırken “...projenin çevre üzerindeki muhtemel olumsuz etkilerinin, alınacak önlemler sonucu ilgili mevzuat ve bilimsel esaslara göre kabul edilebilir düzeylerde olduğunun belirlenmesi üzerine projenin gerçekleşmesinde çevre açısından sakınca görülmediğini belirten Bakanlık kararı” ifadesi geçmektedir. Burada geçen “kabul edilebilir düzey” ifadesi belirsizlik barındırmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın ilk ÇED Yönetmeliği’nin yayımlandığı 1993 yılından 2017 yılı sonuna kadar verilen ÇED kararları istatistiklerinde 4887 proje için ÇED olumlu, 49 proje için ÇED olumsuz, 57658 proje için ÇED gerekli değildir 930 proje için de ÇED gereklidir kararı verildiği belirtilmektedir (<http://ced.csb.gov.tr/>). Bu istatistiklere bakıldığında ülkemizde, inşaat sektörünün de içinde bulunduğu, farklı birçok sektörde gerçekleştirilen projeler için ağırlıklı olarak ÇED gerekli değildir kararı çıktığı görülmektedir.

4.3. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

Yönetmeliğin amacı, hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının çevreye zarar vermeyecek şekilde öncelikle kaynağa azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları düzenlemektir. Yönetmeliğin 27. maddesinde, “Doğal kaynakların korunması, sürdürülebilir üretim, depolanacak atık miktarının azaltılması ve ekonomik değer yaratılması amacıyla inşaat/yıkıntı atıklarının geri kazanılması esastır.” ifadesi yer almaktadır. Bu madde, inşaat yıkıntı atıklarının geri dönüşümünü; yeni beton üretiminde, yol, otopark, kaldırım, yürüyüş yolları, drenaj çalışmaları, kanalizasyon borusu ve kablo döşemelerinde dolgu malzemesi olmak üzere, alt ve üst yapı inşaatlarında, spor ve oyun tesisleri inşaatları ile diğer dolgu ve rekreasyon çalışmalarında öncelikli olarak kullanımını teşvik etmektedir (Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği).

4.4. Enerji Verimliliği Kanunu

5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu sürdürülebilir enerji politikaları kapsamında atılmış önemli bir adımdır. Kanunun amacı enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasıdır (Enerji Verimliliği Kanunu). Binalarda enerji verimliliğinin artırılması ve desteklenmesi bu kanun kapsamına girmektedir. Bu bakımdan sürdürülebilir yapıyı destekleyici niteliktedir.

4.5. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği

Daha önce yürürlükte olan Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği'nin yerini almıştır. 28.04.2017 tarihli Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik ile çeşitli maddelerinde değişiklik yapılarak güncel halini almıştır. Enerji Verimliliği Kanunu ile aynı amacı taşımaktadır.

Önceki bölümlerde de belirtildiği gibi nüfus artışı ve kentleşmeye bağlı olarak bina sayısı artmaktadır. Enerji tüketimi yüksek olduğu gibi tasarruf potansiyeli de yüksek olan binaların enerji verimli olması enerjisinin büyük oranını ithal eden ülkemiz ekonomisi bakımından büyük önem taşımaktadır (Yüksekkaya, 2016). Dolayısıyla bu yönetmelik, binalardan kaynaklı enerji kayıplarının önüne geçilebilmesi açısından yapılmış önemli bir yasal düzenlemedir. Yönetmelik kapsamında, mevcut ve yeni yapılacak binalarda, binanın enerji kullanımını ilgilendiren konularda bina projelerinin ve enerji kimlik belgesinin hazırlanmasına ve uygulanmasına ilişkin hesaplama metodlarına, standartlara, yöntemlere ve asgari performans kriterlerine yer verilmektedir (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği).

4.5.1. Enerji Kimlik Belgesi (EKB)

Asgari olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belgedir (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği). Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği Madde 65/1'de yapı kullanma izninin alınabilmesinde gerekli olan evraklar arasında enerji kimlik belgesinin bulunmasının, Madde 64/8'de ise binanın enerji performansını değiştirecek her türlü tadilatın sonunda enerji kimlik belgesinin yenilenmesinin zorunlu olduğu ifade edilmektedir (Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği).

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nin kapsamına giren yapılar için EKB zorunlu tutulmuştur. Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği ile de yapı kullanım izni, satma, kiraya verme gibi durumlarda EKB aranarak yaptırım sınırları genişletilmiştir. EKB zorunlu tutularak Türkiye'deki yeni ve mevcut yapılara ait bir veri tabanı oluşturulması hedeflenmektedir. Ancak EKB düzenleyicilerine yönelik henüz bir kontrol yapısı mevcut değildir. Uygulamanın ilerleyen süreçte inşaat sektörünü enerji etkin yapılar üretmeye yönlteceği düşünülmektedir. Ülkemizin henüz geçiş sürecinde olduğu ve EKB uygulamasının geliştirilmesi gerektiği söylenebilir.

4.6. Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik

Enerji Verimliliği Kanunu'nu ile aynı amacı taşımaktadır. Ağırlıklı olarak elektrik enerjisinin üretimi, dağıtımını kullanımı ile alternatif ısınma kaynaklarının kullanımı bu yönetmelik kapsamına girmektedir (Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik).

Atık ısıların kullanılmasının ve değerlendirilmesinin yönetmelik kapsamına alınması geri dönüşümü ve tasarrufu teşvik etmektedir.

Sanayi, bina ve hizmet sektörleri enerji tüketimi en yüksek olan sektörler olmasının yanı sıra en çok tasarruf ve verimlilik potansiyeline sahip sektörlerdir. (Enerji Verimliliği ve İklim Değişikliği, 2011). Bu nedenle bu yönetmelik, sürdürülebilir yapıyı hedefleyen yasal düzenlemeler kapsamında ele alınmıştır.

4.7. Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik

Yönetmeliğin amacı, enerji ile ilgili ürünlerin tasarım koşullarını ortaya koymak, çevre koruma düzeyini ve enerji verimliliğini artırmak, sürdürülebilir kalkınmaya destek olmaktır. Bu yönetmelik kapsamına hangi ürünlerin girdiğini ürünlere ilişkin mevzuat hazırlamakta yetkili olan kamu kurum ve kuruluşları karar vermektedir (Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik).

Yönetmeliğin Ek-I Çevreye Duyarlı Jenerik Tasarım Şartlarını Belirleme Yöntemi birinci bölüm Madde 1 gereğince, çevreye duyarlı ürün tasarım parametreleri yaşam döngüsü değerlendirme sürecine (Ham madde seçimi ve kullanımı, imalat, taşıma, kurulum ve bakım, kullanım, ömür sonu) dayanmaktadır. Madde 2’de, ilgili olduğunda Madde 1’de belirtilen her bir evre için aşağıdaki çevresel boyutların değerlendirileceği ifade edilmektedir.

- a) Malzemelerin, enerjinin ve temiz su gibi diğer kaynakların tahmini tüketimi
- b) Havaya, suya ve toprağa yapılan tahmini emisyon
- c) Gürültü, titreşim, radyasyon, elektromanyetik alanlar gibi fiziksel etkenler nedeniyle oluşacağı tahmin edilen kirlilik
- ç) Oluşması beklenen atık miktarı
- d) İlgili mevzuat hükümlerini de dikkate alarak yeniden kullanım, geri dönüşüm ve malzemenin veya enerjinin geri kazanım olanakları.

Çevre dostu tasarım açısından kılavuz niteliği olan yönetmeliğin 2. Maddesinde yer alan “ilgili olduğunda” ifadesi belirsizlik içermektedir.

Bu yönetmelik kapsamına giren ürünlerin piyasaya sürülebilmesi için “CE” işareti taşıma zorunluluğu bulunmaktadır. Malzemelere CE işareti, “CE” işareti yönetmeliği gereğince sağlanan teknik mevzuat çerçevesinde verilmektedir.

4.8. Yapı Malzemeleri Yönetmeliği

Yapı malzemelerinin temel karakteristikleri ile ilgili performans beyanlarının ve malzemelere CE işaretinin iliştilmesinin kurallarını oluşturarak yapı malzemelerinin piyasaya arz edilmesi ve piyasada bulundurulması ile ilgili usul ve esasları belirlemeyi amaçlamaktadır (Yapı Malzemeleri Yönetmeliği). Yönetmeliğin Ek-I Yapı İşleri İçin Temel Gereklere Hijyen, sağlık ve çevre başlığı altında, yapı işlerinin;

Tüm yaşam döngüsü ve sonrasında iklime ve çevre kalitesine önemli derecede etkisi olmayacak şekilde tasarlanmalı ve yapılması gerektiği,

Az enerji kullanımı gerektirecek şekilde tasarlanıp yapılması, yapım ve söküm sırasında mümkün olduğunca az enerji kullanılarak enerji verimliliğinin sağlanması gerektiği ifadeleri ile sürdürülebilirlik ve enerji tasarrufu teşvik edilmektedir.

4.9. Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği

Sürdürülebilir yapıya yönelik en yeni düzenleme niteliğinde olan bu yönetmeliğin amacı; binalar ve yerleşmelerin doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak için değerlendirme ve belgelendirme sistemlerinin oluşturulmasına, değerlendirme ve belgelendirme sürecinde rol alacakların görev, nitelik ve sorumluluklarının

belirlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. Mevcut ve yeni binalar ile yerleşmelerin teknik özelliklerini ve gereksinimlerini dikkate alarak, çevresel, sosyal ve ekonomik performanslarının ve sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesini ve belgelendirilmesini kapsamaktadır (Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği).

2014 yılında yürürlüğe giren Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik'in yerini almıştır.

Çevre dostu yapıların üretilmesine yasal alt yapı oluşturmaktadır. Sertifika almak, isteğe bağlı olup değerlendirme ve belgelendirme işlemleri Bakanlık tarafından görevlendirilen komisyon tarafından yapılmaktadır.

5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Bu çalışma kapsamında giriş bölümünde ifade edilen amaçlar doğrultusunda bir analiz çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma kapsamında ülkemizde sürdürülebilir yapımın sağlanmasında doğrudan veya dolaylı olarak etkide bulunan yasa, yönetmelik ve standartlar araştırılmış, bilgilerin bir araya getirildiği bir kaynak çalışma oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında ele alınan mevzuat ve standartların olumlu, olumsuz veya belirsiz yönlerine ilgili başlıklar altında değinilmiştir.

Ülkemizde sürdürülebilir yapım algısının oluşması ve benimsenmesi yakın bir geçmişe dayanmaktadır. Bu noktadaki ilk yasal düzenleme 1983 yılında kabul edilen 2872 sayılı Çevre Kanunu olmuştur. 1993 yılında yürürlüğe giren ÇED yönetmeliğine kadar 10 yıllık süreçte başka yasal bir etkinlik gösterilmemiştir. Bu iki düzenleme ülkemizde çevre bilinci ve çevre yönetiminin oluşmasında etkili olmuş, dolayısıyla da sürdürülebilir yapıma katkıda bulunmuştur. Diğer taraftan bu iki mevzuat Tablo 2'den de görülebileceği gibi yayınlandığı tarihten itibaren en sık ekleme veya değişiklik yapılan düzenlemeler olmuştur. Özellikle AB Direktifleri doğrultusunda ülkemize uyumlulaştırılmış olan ÇED yönetmeliğinin ülkemizdeki uygulamalarında tutarlılığı ve şeffaflığı ilişkin literatürde yer alan çalışmalarda pek çok eleştiri mevcuttur.

Sürdürülebilir yapım algısının ülkemizde kabul görmesindeki en etkili gelişme 1996 yılında İstanbul'da gerçekleştirilen Habitat II Konferansı olmuştur. Bu nedenle Türkiye'de sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir yapımın benimsenmesi süreci için 1983 ve 1996 yılları olmak üzere iki önemli milat olduğunu söylemek mümkün olmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, sürdürülebilir yapıyı ilgilendiren, güncel olarak halen yürürlükte olan mevzuat ve standart bilgilerine yer verilmiştir. Yürürlükten kaldırılan mevzuat ve standartlar da dikkate alındığında Türkiye'de sürdürülebilirliğin pek çok düzenlemeye dâhil olduğu görülmektedir. Özellikle yönetmeliklerin sık revize edilmesini, hem olumlu hem de olumsuz değerlendirmek mümkün olmaktadır. Eksiklerin tespit edilerek güncellemelerin yapılması, konunun yetkili merciler tarafından dikkatle takip edildiğini ve çalışmaların süreklilik çerçevesinde devam ettiğini göstermektedir.

Tablo 2. Sürdürülebilir yapıyı ilgilendiren Türk mevzuatları özet tablosu.

Mevzuat Türü	Mevzuat Adı	İlk			Ekleme veya Değişiklikten Sonra Yürürlüğe Girme Tarihi		Yürütücü	Sürdürülebilir Yapımla İlişkisi
		Kabul Tarihi	Resmi Gazete					
			Tarihi	Sayısı				
Kanun	Çevre Kanunu	09.08.1983	11.08.1983	18132	04.07.2015	21.08.1991	Bakanlar Kurulu	Çevrenin korunması Çevresel sürdürülebilirlik
					23.05.2015	10.04.1990		
					29.05.2013	11.03.1988		
					13.05.2006	26.05.1987		
					23.07.2004	19.06.1986		
					05.06.2004	18.06.1984		
					01.01.2002 tarihinden geçerli olmak üzere 03.03.2001 tarihinde			
Yönetmelik	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği		18.03.2004	25406	26.03.2010		Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Çevresel sürdürülebilirlik Geri dönüşüm

Tablo 2. Sürdürülebilir yapıyı ilgilendiren Türk mevzuatları özet tablosu. (Devamı).

Mevzuat Türü	Mevzuat Adı	İlk			Ekleme veya Değişiklikten Sonra Yürürlüğe Girme Tarihi	Yürütücü	Sürdürülebilir Yapıyla İlişkisi
		Kabul Tarihi	Resmi Gazete				
			Tarihi	Sayısı			
Yönetmelik	Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği		07.02.1993	21489	26.05.2017 09.02.2016 03.10.2013 05.04.2013 30.06.2011 14.04.2011 19.12.2009 17.07.2008 16.12.2004	16.12.2003 08.10.2002 06.06.2002 26.10.2000 29.09.2000 14.04.2000 13.08.1999 23.06.1997	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevrenin korunması Çevresel sürdürülebilirlik
Kanun	Enerji Verimliliği Kanunu	18.04.2007	02.05.2007	26510	27.03.2018 26.07.2008	Bakanlar Kurulu Ekonomik sürdürülebilirlik Enerji verimliliği	

Tablo 2. Sürdürülebilir yapıyı ilgilendiren Türk mevzuatları özet tablosu. (Devamı).

Mevzuat Türü	Mevzuat Adı	İlk			Ekleme veya Değişiklikten Sonra Yürürlüğe Girme Tarihi	Yürütücü	Sürdürülebilir Yapımla İlişkisi
		Kabul Tarihi	Resmi Gazete				
			Tarihi	Sayısı			
Yönetmelik	Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği		05.12.2008	27075	28.04.2017 20.04.2011 19.02.2011 30.06.2010 01.04.2010	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Çevresel sürdürülebilirlik Ekonomik sürdürülebilirlik Enerji verimliliği
Yönetmelik	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik		27.10.2011	28097	03.09.2014 25.03.2014	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	Enerji verimliliği Geri dönüşüm
Yönetmelik	Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik		07.10.2010	27722		Bakanlar Kurulu	Çevresel sürdürülebilirlik
Yönetmelik	Yapı Malzemeleri Yönetmeliği		08.09.2002	24870	02.10.2014 10.07.2013	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Çevresel sürdürülebilirlik Enerji verimliliği
Yönetmelik	Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği		23.12.2017	30279	-	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Çevresel sürdürülebilirlik Enerji verimliliği

Ancak diğer taraftan, değişikliklerin takip edilmesi açısından bir uyumsuzluk durumu söz konusudur. Örneğin çalışmayı yürüten Bakanlıkların web sayfalarında eski yönetmeliklerin halen yayında olması güncel yönetmeliklere ulaşılması açısından karışıklık yaratmaktadır.

Son 30 yıllık süreçte Türkiye’de yasal düzenlemelerle sürdürülebilir yapıya yönelik önemli adımlar atılmıştır. Mevzuatta ağırlıklı olarak enerji verimliliği ve çevrenin korunması konularının vurgulandığı görülmektedir. Ülke çapında enerji verimli, çevreye duyarlı yapıların yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır. Bütün bu çalışmaların çok yakın bir geçmişe dayanması nedeniyle yeterince somut çıktı elde edilememiştir. Buna bağlı olarak da teşvik ve özendirmenin yeterli seviyeye ulaşmadığını söylemek mümkündür. İlerleyen süreçte, çevre duyarlı ve enerji verimliliğinin yanı sıra sürdürülebilirliğin diğer boyutlarının da dâhil edildiği daha bütüncül ve yaptırımcı düzenlemelerin yapılması beklenmektedir. Ayrıca mevzuattaki belirsizliğe yol açan maddeler ve ifadeler de netlik kazandırılması, yapılması gereken bir diğer çalışma bütünüdür. Ülkemizdeki yasal altyapının, kontrol mekanizması sağlam, yaptırımcı ve teşvikçi olarak geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Avrupa Birliği ülkelerinde sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda hazırlanan mevzuatların birçoğu AB Direktiflerinin, üye ülkelerin iç hukukuna aktarılmasıyla oluşturulmaktadır. Üye ülkelerin hukuksal yapılarına bağlı olarak bir takım farklılıklar olsa bile mevzuatlar birbirlerine paralellik göstermektedir. Türkiye’deki kentleşme, sürdürülebilir kalkınma, çevresel uyum konusunda yapılan birçok çalışma ve mevzuat değişikliklerinin Avrupa Birliği’ne uyum süreci kapsamında yapıldığı bilinmektedir. Yapı olarak benzerlik gösteren mevzuatların yaptırım gücü bakımından farklılık gösterdiği söylenebilir. Örneğin AB’nin 2002 yılında yürürlüğe giren 2002/91/EC sayılı Binaların Enerji Performansı Direktifi ile üye ülkelerin mevzuatlarının belirli aralıklarda gözden geçirilmesi, hedeflenen tasarrufun sağlanamaması durumunda yeni somut çözüm arayışları içine girilmesi yönünde bir zorunluluk durumu gündeme getirilmiştir. Bu direktifi baz alarak hazırlanan ülkemizdeki Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği’nin, Binaların Enerji Performansı Direktifi kadar yaptırımcı olmadığı söylenebilir. Bakanlıklar ve belediyeler gibi yapılanmaların zaman zaman enerji verimliliğini, geri dönüşümü, çevreci yaklaşımı destekleyen proje ve uygulamalarının olduğu bilinmektedir. Ancak özendirmede bir takım eksiklikler bulunmaktadır. İnşaat sektörü sürekli büyüyen ve gelişim gösteren bir sektör olma özelliğini korumaktadır. Bu sektör içerisinde yer alan büyük hacimli kuruluşlar sürdürülebilir yapıya daha çok ilgi ve destek gösterirken, daha küçük olan kuruluşların ekonomik kaygıları ön plana çıkabilmektedir. Bu nedenle Bakanlıkların iş hacmini de dikkate aldığı eğitim ve teşvik uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye’nin hem Avrupa Standardizasyon Kuruluşu’na olan üyeliği hem de Uluslararası Standart Organizasyonu’na olan üyeliği nedeniyle bu kuruluşlar tarafından veya işbirliğiyle geliştirilen standartların ülkemize adaptasyonunun sağlanmasını gerektirmektedir. Bu standartların amacı gerek uluslararası gerekse bölgesel olarak ortak bir dil oluşturmak, standartlaşma ile pek çok alanda kaliteyi artırmaktır. İnşaat sektörü ve sürdürülebilir yapıyı destekleyen standartlar (Tablo 1) ülkemizde birebir tercüme olarak yürürlüğe konmaktadır. Bu durum bir takım anlama zorluklarına yol açabilmektedir. Bu noktada değinilmesi gereken bir diğer konu ise, TSE’nin bu standartları yürürlüğe koyma sürecine dair çalışma yöntemidir. Tablo 1 incelendiğinde detaylı olarak görülebileceği gibi ISO standartının yayınlanmasından sonra ülkemizde yürürlüğe girmesi arasında 1 yıl, 5 yıl, 6 yıl, 8 yıl vb. sabit olmayan ve nispeten uzun süreler bulunabilmektedir. ISO’nun yaşam döngüsü değerlendirme yaklaşımını spesifik olarak inşaat mühendisliği işlerinde uygulanmasına yönelik çalışmaları, sürdürülebilir yapıyı açısından önemli bir yere sahiptir. Şekil 2’de ilişkisi belirtilen standart takımının bir kısmı TSE standartı olarak ülkemizde yürürlüktedir. Bir kısmının adaptasyonuna yönelik herhangi bir çalışma henüz yapılmamıştır. ISO 14040 ve ISO 14044 standartlarından farklı olarak sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutunun yanında ekonomik ve sosyal boyutlarının da dahil edildiği bu standart takımının ülkemizde benimsenmesi sürdürülebilir yapıyı noktasında önemli bir adım olacaktır.

KAYNAKLAR

1. 2872 sayılı Çevre Kanunu, Resmi Gazete Sayısı: 18132, Resmi Gazete Tarihi: 11.08.1983.
2. 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, Resmi Gazete Tarihi: 02.05.2007, Resmi Gazete Sayısı: 26510.
3. Adams W.M. (2006) The future of sustainability re-thinking environment and development in the twenty-first century, Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting.
4. Agenda 21. (1992). *United Nations Conference on Environment & Development*, Rio de Janeiro, Brazil.
5. Aksu, C. (2011) Sürdürülebilir kalkınma ve çevre, Güney Ege Kalkınma Ajansı.
6. Anbarcı, M., Giran, Ö., Demir, İ.H. (2012) Uluslararası yeşil bina sertifika sistemleri ile Türkiye’deki bina enerji verimliliği uygulaması, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(1), 368-383.
7. Baştaoğlu E. (2017) LEED Yeşil bina sertifika sistemi uygulamalarının değerlendirilmesi: Avrupa ve Türkiye, *Yüksek Lisans Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
8. Bulut Karaca, Ü., Çetinbaş, K.F. (2015) Sürdürülebilir yapı tasarımının türkiye’deki ve dünyadaki yasal düzenlemeler açısından incelenmesi. *2nd International Sustainable Buildings Symposium*, 1053-1061.
9. CIB Report. (1999) Agenda 21 on sustainable construction. Rotterdam, The Netherlands.
10. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 23.12.2017, Resmi Gazete Sayısı: 30279.
11. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 05.12.2008, Resmi Gazete Sayısı: 27075.
12. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 25.11.2014, Resmi Gazete Sayısı: 29186.
13. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 26.05.2017, Resmi Gazete Sayısı: 30077.
14. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 18.03.2004, Resmi Gazete Sayısı: 25406.
15. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 03.07.2017, Resmi Gazete Sayısı: 30113.
16. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Yapı Malzemeleri Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 10.07.2013, Resmi Gazete Sayısı: 28703.
17. Emrealp, S. (2005) Yerel gündem 21 uygulamalarına yönelik kolaylaştırıcı bilgiler elkitabı, Türkiye yerel gündem 21 programı.
18. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 27.10.2011, Resmi Gazete Sayısı: 28097.
19. Enerji Verimliliği ve İklim Değişikliği, (2011) WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul.

20. Gökçe, Ş., Aytekin, O., Kuşan, H., Zorluer, İ. (2017) Sürdürülebilir yapı değerlendirme sistemlerine temel olan uluslararası standartların Türk standartları üzerindeki yansımaları. *Uluslararası Katılımlı 7. İnşaat Yönetimi Kongresi*, 327-338.
21. Gültekin, A.B., Bulut, B. (2015). Yeşil bina sertifika sistemleri: Türkiye için bir sistem önerisi. *2nd International Sustainable Buildings Symposium*, 813-823.
22. Gültekin, A.B., Çelebi G. (2016) Yaşam döngüsü değerlendirme yöntemi kapsamında yapı ürünlerinin çevresel etkilerinin değerlendirilmesine yönelik bir model önerisi, *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3, 1-36.
23. Günaydın, G. (2011) Sürdürülebilirlik kapsamında çevresel ürün bildirelerinin yapı sektöründe uygulanması: Türkiye için öneri, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
24. Hoşkara, E. (2007) Ülkesel koşullara uygun sürdürülebilir yapı için stratejik yönetim modeli, *Doktora Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
25. Hoşkara, E., Sey, Y. (2008) Ülkesel koşullar bağlamında sürdürülebilir yapı, *itüdergisi/a, mimarlık, planlama, tasarım*, 7(1), 50-61.
26. <http://ced.csb.gov.tr/>, Erişim tarihi 30.04.2018, Konu: *ÇED İstatistikleri 1993-2016*.
27. <http://habitat.csb.gov.tr/>, Erişim tarihi 28.04.2018, Konu: *Habitat konferansları*.
28. <http://www.mfa.gov.tr/>, Erişim tarihi 28.04.2018, Konu: *Dünya sürdürülebilir kalkınma zirvesi Johannesburg*.
29. <https://www.cen.eu/>, Erişim tarihi 28.04.2018, Konu: *About CEN*.
30. <https://www.cencenelec.eu/>, Erişim tarihi 28.04.2018, Konu: *Standardization*.
31. <https://www.iso.org/>, Erişim tarihi 28.04.2018, Konu: *Standards*.
32. <https://www.tse.org.tr/>, Erişim tarihi 28.04.2018, Konu: *Ulusal Standardizasyon*.
33. IUCN – The World Conservation Union (2004) *The IUCN programme 2005–2008*, Many voices, one earth.
34. Karbuç, S. (2002) Sürdürülebilir kalkınmanın zaman yolculuğu, *İktisat İşletme ve Finans*, 198, 9-13.
35. Lélé, S.M. (1991) Sustainable development: A critical review, *World Development*, 19(6), 607-621. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(91\)90197-P](https://doi.org/10.1016/0305-750X(91)90197-P).
36. Ortiz, O., Castells F., Sonnemann G. (2009) Sustainability in the construction industry: A review of recent developments based on LCA, *Construction and Building Materials*, 23(1), 28–39. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2007.11.012>.
37. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 07.10.2010, Resmi Gazete Sayısı: 27722.
38. Sev, A. (2009). *Sürdürülebilir Mimarlık*, YEM Yayın.
39. Şenel A. (2010) Sürdürülebilir bina yapımlarının ilkelerinin ve yeni yaklaşımların incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
40. Şermet R. (2017) Sürdürülebilir peyzaj tasarımlar için sertifikasyon sistemlerinin değerlendirilmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
41. The Global Risks Report 13th Edition. (2018) World Economic Forum, Geneva.

42. TS EN ISO 14040, (2006). Çevre yönetimi - hayat boyu değerlendirme - ilkeler ve çerçeve, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara. (ISO 14040:2006 Environmental management-life cycle assessment-principles and framework.)
43. Tuna Taygun G. (2005) Yapı ürünlerinin yaşam döngüsü değerlendirmesine yönelik bir model önerisi, *Doktora Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
44. Türkiye İstatistik Kurumu. (2017) Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları, Yayın tarihi: 01.02.2018.
45. United Nations. (2014) Population division world urbanization prospects 2014, Country Profiles, *Department of Economic and Social Affairs*, New York.
46. United Nations. (2014) World urbanization prospects the 2014 revision, highlights, *Department of Economic and Social Affairs*, New York.
47. United Nations. (2017) World population prospects the 2017 revision, Volume II: Demographic Profiles, *Department of Economic and Social Affairs*, New York.
48. Yılmaz, B. (2012) Türkiye için sürdürülebilir bina performans kriterleri ve bütünleşik tasarım yönetim modeli oluşturulması, *Doktora Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
49. Yorgancıoğlu P. (2004) Sürdürülebilir yapım kavramının uygulamaya aktarılmasındaki araç, yöntem ve yaklaşımlara ilişkin bir değerlendirme, *Yüksek Lisans Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
50. Yüksekaya, T. (2016) *Binalarda enerji verimliliği AB ve Türk mevzuatı*, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.