

YEŞİL BİNA SERTİFİKA VE DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİNİN TÜRKİYE'DEKİ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRMESİ

EVALUATING GREEN BUILDING RATING SYSTEMS WITH SELECTED EXAMPLES IN TURKEY

ÖĞR. GÖR. **SELİN MUTDOĞAN**

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü
selinse@hacettepe.edu.tr

Geliş Tarihi: 16.01.2014 | Kabul Tarihi: 12.06.2014

Öz: Günümüz yapıları hızın önemli olduğu bu çağda çevresini, doğayı ve kullanıcılarını göznetmeden inşa edilmektedir. Artık doğal kaynakların tükendiği, ozon tabakasındaki deliğin ciddi boyutlara ulaştığı ve küresel ısınmanın sonuçlarının gündelik hayata yansıdığı bu çağda yeşil bina sertifikasyon sistemleri önemini iyice arttırmıştır. Türkiye'nin kendine ait bir sertifikasyon sistemi olmamasına rağmen Türkiye'de DGNB, LEED ve Breeam sertifikasyonu alan yapılar bulunmaktadır. Kentlerimiz için ümit verici bir yaklaşım olsa da gerçekte bu sertifikasyon sistemleri ülkemizin koşullarına ne kadar uyumlu olduğu çalışma kapsamında incelenmiştir. Bu inceleme sırasında yanlış, eksik veya hatalı uygulamalarıyla dikkat çeken Eser Yeşil Bina, Quasar İstanbul ve Gordion Alışveriş merkezi üzerinde özellikle durulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri, Sürdürülebilir Mimarlık.

Abstract: Today's buildings are constructed without regard of nature and user in the age of consumption and speed. Besides the fact that our natural sources are depleted, ozon layer has a huge hole and global warming begin to effect our daily life, importance of the green building certification systems are increase. Although Turkey has no unique certification system, architects use LEED, DGNB and Breeam certifications to construct better buildings for their environment, nature and users. In this paper criticize certification systems by using certificated buildings which are Quasar İstanbul, Eser Green Building and Gordion Shopping Mall.

Keywords: Green Building Certification Systems, Sustainable Architecture.

Giriş

Dünyadaki hızlı nüfus artışı ve bu artışın etkisiyle kentlerdeki yaşam koşullarının bozulması yapılı çevrelerin oluşumunda yeni arayışlara sebep olmuştur. Günümüz kentlerindeki hızlı betonlaşma, yapılı çevrelerin oluşumu için doğal kaynakların hızla tüketilmesi ve çevre koşullarının kentlilerce gittikçe bozulması bu yeni arayışı tetikleyen en önemli etkenlerdir. Bu yaklaşımın değiştirilebilmesi ve daha yaşanabilir kentler yaratmak amacıyla son yıllarda yeşil binalar tasarlanmaya başlanmıştır. Bu binalar kullanıcıya konforlu bir yaşam sunmanın yanında sürdürülebilirlik kriterlerine uygun şekilde tasarlanarak çevreye ve doğaya saygılı yapıların inşa edilmesine olanak sağlamaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramının önem kazanması Brundtland komisyonu olarak bilinen Dünya Çevre Komisyonunun "Bizim ortak geleceğimiz" adlı raporunda sürdürülebilir kalkınmanın vurgulanması ile gerçekleşmiştir. Raporda sürdürülebilir kalkınmanın tanımı "Gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılamaını engellemeden kendi ihtiyaçlarımızı karşılayabilmek" olarak belirtilmiştir. Bu yaklaşım doğal sistemlerin önemini vurgulamaktadır. Günümüz endüstri çağında sürdürülebilir kalkınma, çevresel kalitenin ve doğal kaynakların korunmasının önemini vurgulayan ekonomik kalkınmayı işaret etmektedir. Fakat sürdürülebilir kalkınma sadece doğanın korunması anlamına gelmemekte, bütüncül yaklaşımla ele alınan, sosyal, ekonomik ve yapısal faktörleri de içinde barındıran bir yaklaşımdır (Yılmaz, 2008, s.39).

Dünyadaki doğal kaynakların büyük bir çoğunluğu yapı sektöründe kullanılmakta, dünyadaki enerji tüketiminin 3/1 yapılı yapılar tarafından gerçekleştirilmektedir (Yeang, 2006). Bunun önüne geçmek için yapılı çevrelerin iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu anlayış çerçevesinde dünyada yeşil bina sertifika ve değerlendirme sistemleri oluşturulmaya başlanmıştır. Bu sertifika sistemleri en genel tanımıyla çevreye ve kullanıcıya minimum zarar veren, asgaride atık üreten ve doğal kaynakları koruyan yapılar inşa etmeyi amaçlamıştır. 1990 yılından beri dünyanın çeşitli yerlerinde örneklerine rastladığımız sertifikalı yeşil binalar hızla çoğalmaktadır.

Yeşil bina kavramı ülkemizde iki şekilde kullanılmaktadır. Bunlar, enerji, atık yönetimi veya malzeme kullanımı gibi belirlenmiş belli konularda doğaya dost, çevreyi kirletmeyen veya geri dönüşüm ilkelerine uygun tasarımlar yapılarak tasarımcı tarafından bu şekilde isimlendirilen yapılar ya da yeşil bina sertifika ve değerlendirme sistemlerinden herhangi biri aracılığıyla bu unvanı elde eden yapılardır. Tasarımcı tarafından belirlenen kriterler doğrultusunda bu unvanı kendinde barındıran yapılar, genelde sadece belli bir özelliği vurgulamak için bu şekilde anılmaktadır. Diğer taraftan LEED, Breeam, DGNB gibi bir uluslararası sertifika sistemi tarafından puanlanmış bir bina her yönüyle yeşil bina özelliklerine sahip olmaktadır (Mutdoğan, 2013).

Ülkemizde son 5 yılda sertifikalı yeşil yapı sayısı hızla artmıştır. XXI Tasarım dergisinin Mart 2014 yılında yayınladığı Yeşil Binalar Referans Rehberi'nde Türkiye'de LEED, Breeam ve DGNB'in çeşitli kategorilerinde sertifika alan toplam 70 binanın olduğu belirtilmiştir (Yeşil

Binalar Referans Rehberi, 2014). Sertifika almak için bekleyen yapı sayısının da yüksek olması sektörde bulunan kişilerin konuya ne kadar duyarlı olduklarını göstermektedir.

Araştırma kapsamında Türkiye’de sertifika almış yeşil binalar incelenmiştir. Bu inceleme için öncelikle Türkiye’de kullanılan yeşil bina sertifika ve değerlendirme sistemleri hakkında kısa bilgiler verilmektedir. Araştırmanın amacı dünyanın belli bir coğrafi bölgesi için oluşturulmuş sertifika sistemlerinin farklı coğrafi bölgelerde ne kadar başarılı olduğudur. Bu doğrultuda Türkiye’de ki örnekler genel olarak ele alınmakta ve yapıların olumsuz yönleri irdelenmektedir. Bu çalışma kapsamında Türkiye’de ki sertifikalı yapıların bütün özellikleri detaylı bir şekilde ele alınması yaklaşımı yerine özellikle öne çıkan olumsuz yönlere dikkat çekilmiştir. Bu yöntem çalışmanın hedefi olan ulusal yeşil bina sertifikasının oluşturulmasının önemini vurgulamaktadır.

Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri

Yapıların çevresel etkilerinin objektif ve somut olarak ortaya konmasında yeşil bina değerlendirme sistemleri ve sertifika programlarının önemli rolü bulunmaktadır. Bu sistemler yapı sektöründe rolü olan kişi ve kuruluşların dikkatini çevresel sorunlara çekmekle kalmayıp, sektörün çevre üzerindeki yıkıcı etkilerini önlemede de önemli adımlar atılmasını sağlamıştır. Yapıları geniş kapsamlı ve objektif bir değerlendirmeye alan, kolay uygulanabilen ve sonuçları kolay anlaşılabilen bu sistemlerin ilki İngiltere’de 1990 yılında Yapı Araştırma Kurumu (BRE) tarafından oluşturulan Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu’dur (BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Method). Bu metodu ABD menşeli LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), Avustralya menşeli Green Star, Japonya menşeli Casbee (Comprehensive Assessment for Building Environmental Efficiency) ve bunlar gibi daha birçok farklı ülkede farklı sistemler takip etmiştir (Mutdoğan, 2011). Sonradan oluşan sistemler ilk hazırlanan değerlendirme sistemlerini temel alarak hazırlanmıştır.

Günümüzde sayıları artmış olan bu sertifika sistemlerinin çoğu, dünyanın çeşitli yerlerinde kullanılabilir. Bir yapının çevresel performansının değerlendirilmesinde hangi yöntemin kullanıldığı, maliyetler ve tasarım kalitesi açısından önemlidir. Eğer uygun olmayan bir sistem seçilirse, hem maliyetler artmakta, hem de tasarımın kalitesi düşmektedir. Doğru bir sistem kullanıldığında ise, yapının hem çevresel kalitesi artmakta hem de pazarlama değeri yükselmektedir (Erten, 2009).

Türkiye’de uygulama örnekleri bulunan üç sertifika sistemi vardır. Bunlar ABD menşeli LEED, İngiliz Breeam ve Alman DGNB sertifikalarıdır.

BREEAM

(Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu-İngiltere)

İngiltere’nin Yapı Araştırma Kurumu (BRE) tarafından geliştirilerek, 1990 yılında uygulamaya geçirilen Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu (BREEAM), ölçüt-

lere dayalı değerlendirme sistemlerinin ilk örneğidir. Bu sertifika sistemindeki en önemli konular çevresel politikaların sürekli olarak güncellenmesi ve yerel koşullarla harmanlanmasının gerekliliğidir. Kurumun BREEAM'i oluştururken hareket noktası çevresel kalınmadır. Bu sistemde bürolar, çekirdek aileler için eko konutlar, apartmanlar, okullar, alışveriş merkezleri, yurtlar, bakımevleri, endüstri yapıları, adalet sarayları, hastaneler ve hapisane binaları değerlendirmeye alınabilmektedir. Oldukça geniş bir yelpazeye göre düzenlenmiş değerlendirme tabloları yapıların çevresel performanslarını çeşitli kategorilere göre değerlendirmektedir. Bu kategoriler yönetim, sağlık ve memnuniyet, enerji, ulaşım, su, malzeme, atıklar, kirlilik ile arazi kullanımı ve ekolojidir. İngiltere dışındaki ülkelerde de kullanılabilmesi için BREEAM Europe ve BREEAM Gulf geliştirilmiştir. Belirtilen yapılar dışındaki bir yapıya sertifika almak istendiğinde talep edilen kurum tarafından BREEAM Bespoke (Sipariş) hazırlanmakta ve değerlendirme ölçütleri yapı türüne özgü olarak belirlenebilmektedir (Mutdoğan, 2011; Sev, Canbay, 2009).

BREEAM değerlendirmeleri BRE'nin lisanslı değerlendirme uzmanları (BREEAM Assessor) tarafından yapılmaktadır. Başvurudan sonra projenin hangi değerlendirme türüne uygun olduğuna karar verilmekte, daha sonra her yapı türü için, yapının bulunduğu aşamaya uygun yöntem seçilerek çalışmalar yürütülmektedir. Bu aşamalar 3 tipte olmaktadır (Sev, Canbay, 2009).

- Tasarım ve satın alma (Design and Procurement): Tasarım aşaması değerlendirmesidir.
- İnşaat Değerlendirmesi (Post Construction): Tasarım aşamasında belirlenen BREEAM konularının uygulamasının değerlendirilmesidir.
- Yönetim ve Operasyon (Management and Operation): Var olan binaların işletme sürecine ilişkin değerlendirmelerdir.

Bu aşamalar dikkate alınarak yapının puanlaması gerçekleştirilmektedir. Uzmanlar ilk olarak projeyi (daha inşaat başlamadan) onaylamakta sertifika ise inşaat bittikten sonra verilmektedir. Eğer yapı tasarım aşamasında olup da projelendirmede sorunlar varsa bu sorunlar çözüldükten sonra sertifika verilmektedir. Değerlendirme sonucunda yapının gösterdiği performans Geçer (Pass), İyi (Good), Çok İyi (Very Good), Mükemmel (Excellent) ve Olağanüstü (Outstanding) olarak derecelendirilmektedir (Breeam, 2013).

LEED (Çevre ve Enerji Tasarımında Liderlik-ABD)

Çevre ve Enerji Tasarımında Liderlik (LEED) ABD'deki Çevre Dostu Binalar Konseyi (USGBC) tarafından geliştirilen bir dizi kriterler listesidir. LEED'in ana hedefleri yapıların çevre dostu olmasının sağlanması, bina endüstrisinde "çevre dostu" olmak konusunda lider olmak, bu konudaki rekabeti artırmak, tüketici ve kullanıcıyı bilinçlendirmektir.

Amerika'da ilk olarak 1993 yılında yeşil binalar için bir sistem ihtiyacı olduğu anlaşılmış ve farklı disiplinlerden uzmanların katılımıyla bir komisyon kurulmuştur. Bu komisyonun

çalışmaları sonucunda, 1998 yılında LEED versiyon 1.0 kullanılmaya başlanmıştır. Bundan sonra sertifika sistemi üzerinde gerekli olan düzeltmeler ve eklentiler yapılarak bu sistemin kusursuz çalışması sağlanmıştır.

LEED sertifika sistemi gönüllü, uzlaşma yoluyla oluşturulmuştur ve pazara yöneliktir. Var olan teknolojileri esas alarak, binanın yaşam döngüsünün çevresel performansını değerlendirmektedir. Bu değerlendirmeyi yaparken binanın tasarımından, inşasına kadar ve kullanım aşaması sırasında o binanın yeşil bina kriterlerine uygun olabilmesi için gerekli olan koşulları belirten standartlar göz önünde bulundurulmaktadır.

LEED, var olan ve yeni inşa edilen ticari, kurumsal ve konut yapıları için kullanılabilir. Bu kriterler kabul görmüş enerji ve çevre stratejileri temel alınarak oluşturulmuştur. Var olan bu stratejiler ile acil olarak ele alınması gereken durumlar arasında bir denge oluşturulmaktadır. Farklı projeler için farklı LEED sertifika sistemleri geliştirilmiştir. 2013'te oluşturulan yeni kategoriler şunlardır:

- LEED-BD+C (Yapı Tasarımı ve İnşası) yeni yapılan yapılar ve büyük onarımlar için kullanılmaktadır. Önceki sürümlerde LEED NC kategorisidir.
- LEED-ID+C (İç mekan Tasarımı ve İnşası) iç mekanlar için kullanılıyor. Önceki sürümlerde LEED CI kategorisidir.
- LEED-O+M (Bina İşletim ve Bakım) Var olan yapılarda işletim sistemleri. Önceki sürümlerde LEED EB kategorisidir.
- LEED-H: Evler (az katlı konutlar için)
- LEED-ND (Mahalle Kalkındırma Projeleri)

Her sertifika sistemi çevre açısından 5 ana kategoriye sahiptir. Bunlar sürdürülebilir ara-ziler, etkin su kullanımı, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç mekan çevre kalitesidir. Bunlar dışında bulunan 'tasarımda inovasyon', var olan kriterler dışında binada ve iç mekanda yapılan yenilikçi yaklaşımlar ve teknolojik gelişmelerdir. Kriterlere ek olarak sertifikanın alınacağı bölgeye özel puanlar da bulunmaktadır (Usgbc, 2013).

LEED'de, kategoriler için belirlenen puanlar, binanın çevreye vereceği potansiyel etki ve kullanıcı temel alınarak belirlenmiştir. Bu etkiler, binanın tasarım, yapım, işletim ve bakım aşamalarında çevresel ve insan kaynaklı olarak tanımlanmaktadır. Bu etkilere örnek sera gazları, fosil yakıtlar, toksin ve kanserojenler, hava ve su kirleticileri ve iç mekan çevresel koşullarıdır. Enerji modelleri, yaşam döngüsü analizleri, ulaşım analizleri gibi yaklaşımlar etkilerin nicel olarak ortaya konması için kullanılan yöntemlerdir.

LEED sertifikası ABD'de USGBC ye yapılan başvuru üzerine sadece bu kurum tarafından verilmektedir ve alınan puanlara göre platin, altın, gümüş ve sertifikalı çeşitleri bulunmaktadır.

LEED sisteminde tümüyle şeffaf bir teknik değerlendirme ve sertifika oluşturma süreci yürütülmektedir. LEED değerlendirme süreci derecelendirme hedeflerinin belirlendiği ve bütün grupların katılımıyla gerçekleşen bir çalışma toplantısı (LEED ECO-Charette Work-

shop) ile başlar ve sonrasında yapının veya projenin USGBC'ye kaydettirilmesi ile devam eder. Bu işlem tasarım ekibi ya da LEED yetkili uzmanı (LEED AP) tarafından yapılmaktadır. Yapının değerlendirmeye alınabilmesi için öncelikle her performans kategorisi için tanımlanan önkoşulların yerine getirilmesi gerekmektedir. Tasarım ve yapım olmak üzere, iki aşamada, yapının sağladığı ölçütlere ilişkin gerekli belgelerin internet ortamında sisteme yüklenmesinden sonra, USGBC tarafından bu belgeler incelenmekte ve her alt başlık için belli puanlar kazanılmaktadır. Bu puanların toplamı yapının alacağı sertifika türünü belirlemektedir. LEED değerlendirme sistemi oldukça kapsamlı olmasının yanı sıra, tasarımcılara şartname dizisinin uygulanmasından çok, performansa dayalı seçeneklerin uygulanması yönünde esneklik tanımaktadır. İlk aşamada Kuzey Amerika'daki yapılar için geliştirilmiş olduğundan, belgeler bazen ASTM ve ASHRAE gibi Amerikan standartlarına ve yönetmeliklerine atıfta bulunmaktadır (Sev, Canbay, 2009).

Sertifika alabilmek için inşaat kayıtları, mühendislik hesapları, enerji modeli raporu, proje hakkında proje sahibi veya projeyi geliştiren kişi tarafından yapılan yazılı açıklamalar, proje çizim ve diyagramları gereklidir (Erten, 2009). Kullanıldıkça ihtiyaca göre düzeltmeler ve değişiklikler geçiren LEED sertifika sisteminin en yeni sürümü LEED v4, 2013 yılından itibaren kullanılmaya başlanmıştır.

DGNB (Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası)

Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası, yapı planlaması ve değerlendirilmesi amacı ile Alman Yeşil Bina Konseyi ve Ulaşım, İnşaat ve Kentsel İlişkiler Birleşmiş İlişkiler Bakanlığı ortaklığında 2008 yılında oluşturulmuş bir sistemdir. Binaların planlamasında ve değerlendirilmesinde kullanılan bu sertifika sistemi, tüm ilgili sürdürülebilir yapı konularını içermektedir. Şartlara uyan projeler bronz, gümüş ve altın kategorilerinde sınıflandırılmaktadırlar. Diğer iki sertifika sisteminden farklı ana başlıklar içermektedir. Bunlar çevrebilim, ekonomi, sosyal kültürel ve operasyonel konular, teknik konular, arazi yerleşimi ve süreçlerdir. Sertifika, projenin başlangıç noktasında belirlenen sürdürülebilir yapı hedeflerinin bütünlük tasarım prensipleri doğrultusunda uygulanması üzerine kurulmuştur (ÇEDBİK, 2014).

2. nesil sertifika sistemi olarak adlandırılan DGNB, LEED ve Breeam'den sonra 2008 yılında ortaya çıkmıştır. LEED ve Breeam gibi 1. nesil sertifika sistemleri Bruntland Sözleşmesinde vurgulandığı gibi sürdürülebilirliğin bütün boyutlarını yani ekonomik, sosyal, kalkınma ve çevresel boyutlarını ele almaktadır. DGNB ise özellikle yapı özeline vurgu yaparak binanın yaşam döngüsü hesaplaması ölçütü üzerinde durmuştur. Bu yaklaşım bir binanın ekonomik sürdürülebilir olmasının çevresel olarak da sürdürülebilir olacağına odaklanmaktadır. Bu nedenle bu sistemin temel özelliği 'binanın yaşam döngüsü boyunca bütçe doğrulaması' yapmasıdır (Church, 2013).

Sertifikalandırma sürecinde 4 aşama bulunmaktadır. Bunlar hazırlık ve kayıt, belgelerin teslimi, uygunluk kontrolü/deneyi, sonuç ve ödüllendirme olarak adlandırılmaktadır. Bu

süreçte, müşteri, DGNB denetçisi, Merkez büro (DGNB) ve DGNB sertifika komitesi olmak üzere 4 farklı kişi/kurum görev almaktadır. Sistem diğer sertifika sistemlerinden hem seçilen yöntem hem de uygulama şekli bakımından oldukça farklıdır. Diğer sertifikalarda belli standartlar çerçevesinde ve önerilen belli uygulamalar kullanılarak hesaplamalar yapılırken, DGNB’de yerel standartlara uyum sağlanmakta ve hangi program veya uygulamanın kullanılacağı müşteriye bırakılmaktadır. Diğer sistemlerde gidilen yola da puan alınırken, DGNB’de ortaya çıkan sonucun performansına göre puan alınmaktadır. Bu yaklaşım da aslında yaratıcılık kullanılarak çok farklı uygulamaların gerçekleştirilmesine imkan sağlamaktadır.

Türkiye’de Bulunan Sertifikalı Binaların Genel Değerlendirilmesi

2009 yılında Siemens Gebze Tesisleri’nin LEED Gold yeşil bina sertifikası almasıyla yeşil bina değerlendirme sistemleri ülkemizde ilgi görmeye başlamıştır. 5 yıl içinde sayıları hızla artan yeşil binalar son verilere göre 70’e yükselmiş ve bir bu kadar yapının da sertifika almak için başvuruda bulunduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde 47 adet LEED sertifikalı, 22 adet Breeam sertifikalı ve 1 adet DGNB sertifikalı yapı bulunmaktadır (XXI, 2014, DGNB, 2014, Breeam, 2014, Usgbc, 2014).

Sertifika alan yapılar uzun bir tasarım ve hesaplama aşamasından geçerek, bu ünvanı hak etmelerine rağmen, kullanılan sertifika sistemleri, ülkemizden oldukça farklı coğrafi, ekonomik, teknolojik ve kültürel özelliklere sahip ülkeler tarafından gerçekleştirildiğinden belli sıkıntıları da beraberinde getirmiştir. Özellikle sertifikalı bina sayısı arttıkça bu yapılarla eleştirel gözle bakmak ve yukarıda belirtilen farklılıklar nedeniyle kullanılan sertifika sistemlerinin sürdürülebilirlik değerinin azalıp azalmadığı araştırılmaya başlanmıştır. Bu bakış açısıyla belli başlıklar altında bu yapıların genel bir değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu başlıklar sertifikaların ana kategorileri, yapının yakın çevresiyle olan ilişkisi, enerji verimliliği ve kaynak kullanımı ve son olarak sertifikaların hazırlanma ve değerlendirme aşamaları şeklindedir.

Değerlendirme sırasında üzerinde durulan örnekler konuyla ilgili olumsuz uygulamalara sahip olduğundan seçilmiştir. Seçilen örnekler Gordion Alışveriş Merkezi, Eser Yeşil Bina ve Quasar İstanbul’dur. Bu örnekler hem farklı sertifika sistemleri tarafından değerlendirildiğinden, hem de sertifika sistemlerinin farklı ülkelerde uygulanmasından kaynaklanan hatalı ya da yetersiz durumlara sahip olduklarından seçilmişlerdir.

Gordion Alışveriş Merkezi, redevco gayrimenkul tarafından Chapman Taylor Architect firmasına yaptırılmıştır. 2009 yılında kullanıma başlanan alışveriş merkezi breeam ‘çok iyi’ sertifikasına sahiptir. Gordion Alışveriş Merkezi Ankara’nın batısında bulunan çok katlı kurgusal bir satış kompleksidir ve yeni kullanıma başlanan Çayyolu Metro İstasyonu’nun direkt olarak üzerinde konumlanmaktadır (Yeşil Binalar Referans Rehberi, 2014).

Quasar İstanbul, Viatrans-Meydanbey Ortak Girişimi tarafından, Mecidiköy’de yer alan eski likör fabrikası arazisine inşa edilmeye başlanmıştır. Emre Arolat Architect’e tarafından ta-

sarlanan yapı, DGNB tarafından tasarım aşaması dikkate alınarak 'altın' ön sertifikasını almaya hak kazanmıştır.

Eser Yeşil Bina, Ankara Çankaya Yıldız'da Eser Holding şirketlerini aynı çatı altında toplamak amacıyla 7500 m²'yi bulan kapalı alanıyla 2010 yılında faaliyete geçmiştir. Mimari projesini Prof. Dr. Haluk Pamir tarafından yapılan bina LEED sertifikasının en yüksek kademesi olan LEED Platin almaya hak kazanmıştır.

Sertifikaların ana kategorileri dikkate alındığında, her üç sertifika sistemi de farklı ülkelerin özellikleri dikkate alınarak hazırlanmış olsa da genel çerçevede ana kategoriler birbirine benzemektedir. Bazı alt başlıklarda farklılar görülebilmektedir bu farklılar da tamamen yaşam şartlarına, o ülkenin kültürel alt yapısına bağlı olarak oluşturulmuştur. Örneğin Breeam'ın konut yapıları için kullanılan sertifikasında ortak kurutma odasının kullanılması veya çöplerin ayrıştırılması hakkında katı kuralların olması gibi. LEED ve Breeam sertifika sistemleri kendi ülkelerinde oluşturulmuş yasa ve yönetmelikleri referans olarak kullanmaktadırlar. LEED sertifikalarında ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) standartlarının kullanılması Breeam'de SAP2005 (İngiltere Hükümeti'nin konutlarda tüketilen enerjinin hesaplanması için kullanılan standart uygulama) ve ADL1A (enerji ve yakıt tasarrufu için oluşturulan standart) referans gösterilmesi gibi. Bu standartlar Türkiye'de var olan yasalardan daha yüksek standartlara sahip olduğu için yeşil bina sertifikası almak isteyen yapılarda Türk standartlarının üstünde özellikler bulunmaktadır. DGNB diğer sertifika sistemlerinden farklı olarak ulusal yasa, yönetmelik ve standartlara uyumlu ve saygılı bir yaklaşım sergilemekte ve var olduğu ülkenin standartlarıyla revize edilebilmektedir. Kategorilerde kalite vurgusu özellikle yapılmaktadır (ekonomik kalite, fonksiyonel kalite gibi).

Yapının Yakın Çevresiyle olan ilişkisi ve yapı çevrenin geneline nasıl bir uyum sağladığı yapının verdiği ilk izlenim açısından oldukça önemlidir. Sürdürülebilir kriterlere sahip yapıların doğal çevresine, yapı çevresine ve kullanıcıya saygılı bir yaklaşım izlemesi beklenmektedir. Her üç sertifika sisteminde de bu ana başlık altında çeşitli alt başlıklar bulunmaktadır. Bu alt başlıklardan birkaçı arazinin yapısal özellikleri, yapıya ulaşım, yapının bulunduğu alandaki ekosisteme zarar verilmemesi Türkiye'de kolaylıkla sağlanan koşullardır. Bunun nedeni örnek olarak seçilen yapıların şehir merkezinde bulunmasıdır. Yapıların şehrin içinde olması ulaşımın kolay olmasını da sağlamıştır. Ayrıca kentleşme ile birlikte doğal çevrelerin yok olduğu bölgelerde yapılar inşa edildiğinden, korunması gereken bir ekosistem bulunmamaktadır. Sertifikalı yapıların arazilerinde herhangi bir zararlı madde bulunmaması, ıslah edilmesi gereken bir duruma sahip olmaması, toplu taşıma sistemlerine yakın olması, şehir merkezine veya şehirden kolayca ulaşılabilir yerlerde olmaları gerekmektedir. Bu kriterler sertifikalı yapıların konumları nedeniyle kolayca uygulanmıştır fakat yapıların çevresiyle olan ilişkileri incelendiğinde özellikle Gordion Alışveriş Merkezi'nin çevredeki yapılarla olan ilişkisi dikkat çekicidir. Genelde 2 katlı villaların bulunduğu bir yere insan ölçeğinin çok üstünde bir yapı yapmak aslında o yapının çevresiyle olan bütün ilişkisini yok etmiştir. Bu yaklaşım çevredeki villaların doğal havalandırma ve ışık

alma gibi konularda sıkıntı yaşamasına neden olmuştur (Görsel 1, 2). Ayrıca yapının dere yatağına inşa edilmesi inşaat açısından birçok sorunu beraberinde getirmesinin yanı sıra sürdürülebilirlik kriterleri ile de çelişmektedir.



Görsel 1.2. Gordion Alışveriş Merkezi'nin yakın çevresiyle olan ilişkisi. Selin Mutdoğan, 2013.

Quasar İstanbul projesi için kullanılan arazide de birçok sıkıntı yaşanmaktadır. Yapı, tarihi likör fabrikasının bulunduğu arazi üzerine inşa edileceği için, likör fabrikasının durumu uzun süre tartışılmıştır. Fabrika, 2 nolu koruma kurulu tarafından 2006 yılında endüstriyel miras olarak koruma altına alınmasına rağmen, 2013 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na bağlı, 4 numaralı tabiat varlıklarını koruma komisyonu yapıyı 'korumak için yıkmak' kararı almıştır. Bu gelişmelerin dışında, TMMOB Mimarlar Odası İstanbul şubesi yapılacak projenin yoğunluğunun, imar planlarının ve bulunduğu yerle ilgili olarak projeyi durdurmak için dava açmıştır. 2013'in son günü bazı gazetelerde açılan dava sonucunda projenin kamu yararına ve şehir planlama ilkelerine aykırı bulunarak iptal edildiği haberi çıkmasına rağmen projenin ortakları olan Emlak Konut GYO ile Viatrans-Meydanbey Ortak Girişimi bu haberi yalanlamıştır (Milliyet, 2013, Mutdoğan, 2014, Yapı, 2012).

Enerji verimliliği ve kaynak kullanımı başlığı altında sertifika sistemleri incelendiğinde, Türkiye'deki sertifikalı yapıların tümünde ulusal standartların yetersizliğinden dolayı enerji tasarrufu, su tüketimi ve kaynak kullanımı hakkında diğer ülkelerin standartları baz alınarak çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Üç sertifika sisteminde de en çok puan kazanılan alanlar bu başlıklar olduğu için alınabilecek maksimum puanın sağlanması için son teknolojiye sahip yenilikçi uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Birçok yapıda ısı pompası¹, güneş pilleri²,

³ Kojenerasyon (CHP), tercihen ısı tüketimi olan yerlerde kullanılan ve aynı zamanda bölge ısıtma ağını yararlı ısıyla besleyebilen elektrik enerjisi ve ısı üretebilen modüler yapı bir sistemdir. Bu sistem kombine ısı ve güç sistemi ilkesine dayanmaktadır (wikipedia, 2014).

ko-generasyon³ ve tri-generasyon⁴ sistemler kullanılmıştır. Su tasarrufu için özel armatürler ve sifon sistemleri kullanılmıştır. Bu konudaki en yenilikçi yaklaşım İstanbul'da inşa edilen, içinde konut, ofis ve alışveriş mekanlarının bulunduğu ve LEED sertifikası almak için çalışmalar yürüten Var-Yap Meridian'de kullanılan sifon sistemleridir. LEED sertifikası almak için gerekli önkoşul olan %20 su tasarrufu sağlanabilmesi için konutlardaki sifon sistemlerinin depoları küçültülmüştür. Türkiye'de standart olarak üretilen 6/9 lt sifon kapasiteli rezervuarlar bu projede, bir vitrifiye firmasıyla anlaşarak projeye özel üretimle 2,5/4lt ve 3/6lt'e düşürülerek %70 su tasarrufu sağlanmıştır. Bu sayede hem yapıda istenilen tasarruf sağlanmıştır hem de sektöre yeni ve çevre dostu bir ürün kazandırılmıştır. Projede ayrıca binalarda yağmur suyu ve gri suyun⁵ tekrar kullanımını sağlayan sistemler bulunmaktadır.

Gordion Alışveriş merkezinde tri-generasyon sisteminin kullanımı ile %20-25 arasında enerji tasarrufu sağlandığı belirtilmiştir (Tayman, 2013). Eser Yeşil Binası LEED'in en üst sertifikası olan Platin ile %25 su tasarrufu sağlanmıştır. Enerji tasarrufu ko-generasyon sistemi ve güneş panelleri, ev tipi rüzgar türbini ile gerçekleştirilmiştir (Eser Yeşil Bina, 2013). Bütün sistemler aslında ülkemizde yürürlükte olan TS825 (Binalarda Isı Yalıtım Kuralları) standardının çok üstündedir.

İki sertifika sisteminde enerji verimliliği konusunda kullanılan modellemeler aynı olmasına rağmen LEED sertifika sisteminin daha güçlü kriterlere sahip olduğu, modelleme yapan uzman kişiler tarafından belirtilmiştir. LEED sertifika sisteminde oluşturulan örnek yapı Türkiye'de TS825 standardına yakın olduğu belirtilmiştir. LEED sertifikası almak için örnek yapı ile yeni yapının arasında karşılaştırma yapılmakta ve yeni yapı ne kadar iyi olursa o kadar puan alınmaktadır. Binada yaşamaya başladıktan sonra yıllık enerji tüketimi, su sarfiyatı gibi konularda ölçümler yapılmaktadır. Burada dikkat çeken nokta yapı inşa edilmeden önce düşünülen verimliliğin bazı yapılarda, bina işletim sisteminin çalışmasından sonra gerçekleşmemesidir. Bunun nedenleri arasında beklenmedik iklimsel koşullar, işletim sisteminin tam verimli çalışmaması gibi problemler gösterilmektedir. Eser Yeşil Bina LEED Platin alan bir yapı olarak işletim sisteminde ciddi oranda tasarruf sağlanacağı varsayılmıştır. Fakat kullanılan birçok farklı sistemin birbirlerine tam entegre olamamasından dolayı sistemlerin verimli çalışmaması ve ilk işletim yılında (2011) Ankara'da hava sıcaklığının -20'lere kadar inmesi düşünülen hiçbir verinin gerçekleşmemesine neden olmuştur (http://www.eseryesilbina.com/home_tr.php, 2013). (Görsel 3).

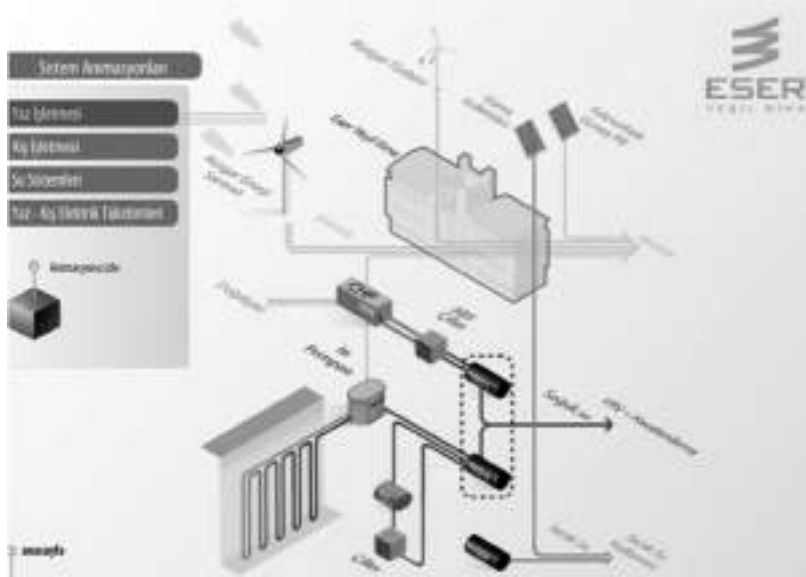
Daha önce de bahsedildiği gibi 2. nesil sertifika sistemi olan DGNB, yerel yasa, yönetmelik ve standartlara uydurulamaktadır. Bu sistemde önemli olan maliyetlerin ne kadar ol-

³ Kojenerasyon (CHP), tercihen ısı tüketimi olan yerlerde kullanılan ve aynı zamanda bölge ısıtma ağını yararlı ısıyla besleyebilen elektrik enerjisi ve ısı üretebilen modüler yapı bir sistemdir. Bu sistem kombine ısı ve güç sistemi ilkesine dayanmaktadır (wikipedia, 2014).

⁴ Trijenerasyon (CCHP), kojenerasyon sisteminin genişletilmiş biçimidir. Var olan sisteme eklenen soğutma sistemleriyle üretim; "Elektrik + Isıtma + Soğutma" haline gelir (wikipedia, 2014).

⁵ Gri su içinde partikül bulunmayan, duştan, küvetten, lavabolardan gelen evsel atık sudur (wikipedia, 2014).

duğu ve maliyetlerin yapının kullanım ömrü boyunca hesaplanmasıdır. Enerji modelleme sistemlerinden istenilen kullanılabilir. DGNB daha çok sonuç odaklı bir yaklaşıma sahip olduğundan izlenen yöntem, kullanılan araçlar tamamen müşteriye kalmıştır. Bu da aslında diğer yapıların sahip olmadığı bir yaklaşımın gelişmesini sağlamaktadır. Tasarımda yaratıcılık ön plana çıkmaktadır. Sistemlerin tasarımcısı isterse yüksek maliyetli teknolojik uygulamalar kullanabileceği gibi, yapı kabuğundan veya pasif sistemlerden yararlanarak daha az maliyetle aynı sonuca ulaşabilmektedir. Bu yaklaşım hem maliyetleri azaltmakta hem de tasarımcının daha çok söz hakkının olmasını sağlamaktadır. Türkiye'nin tek DGNB sertifikalı yapısı olan Quasar İstanbul tasarım ve inşaa aşamasında olup DGNB'nin ön değerlendirme sertifikasını almayı hak kazanmıştır. Quasar İstanbul projesinin 2015 yılı içinde bitmesi beklendiğinden yapının yaşam döngüleri veya kullanıcı memnuniyeti hakkında şu anda elimizde bilgi bulunmamaktadır.



Görsel 3. Eser Yeşil Binası'nın yaz işletmesinin şematik gösterimi. www.eseryesilbina.com.

Malzeme kullanımında yerel malzeme, geri dönüşümlü, tekrar dönüştürülebilir malzeme kullanmak veya önceden kullanılmış bir yapı malzemesini tekrar kullanmak önemli kriterler olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılarda özellikle yerel malzeme konusu üzerinde durulmuştur. Fakat LEED'de yerel malzeme temini 800 km çap içinde tanımlandığı için bu kriter ülkemize uygun değildir. Yerel malzemelerimizin kalitesi ve özellikleri sertifika sistemlerinde kullanılması istenilen sertifikalı malzemelerin özelliklerini tam olarak karşılamamaktadır. Bu da malzemelerin yurt dışından temin edilmesine neden olmaktadır.

Sertifikaların hazırlanma ve değerlendirme aşamaları birbirinden oldukça farklıdır. LEED ve Breeam sertifika sistemlerinde enerji verimliliği konusunda kullanılan modelle-

meler aynı olmasına rağmen LEED sertifikası yazılı dokümanlarda bulunan belli kriterlerin gerçekleştirilmesi sonucundan alınan puanların hesaplanması şeklinde bir yöntem izlenmektedir. Breeam sertifika sisteminde ise Bre tarafından uygun bulunan bir danışmanın görüşü önem kazanmaktadır. Danışman yapının sertifika alıp almayacağını belirlemektedir. Var olan sertifika çeşitleri eğer yapıya uygun değilse Breeam Bespoke sertifikası oluşturulabilmektedir. Bu yaklaşım aslında LEED sertifikasına göre daha esnek ve öznel görünmektedir. DGNB ise her iki sertifika sistemine göre daha farklı bir yol izlemektedir. DGNB tarafından eğitim alan denetçiler sertifikanın verilir verilmeyeceğinde önemli rol oynamaktadırlar. Eğitim aldıktan sonra bağımsız hale gelen denetçilere hem DGNB'nin resmi sayfasından erişilebilir hem de bu kişiler isterlerse danışmanlık hizmeti verebilmektedir. DGNB'nin internet sitesinde bulunan denetçilerden ücret teklifi alındıktan sonra müşteri bu uzmanlar arasında seçim yapıp, karar verdiği uzmanla işin çerçevesinin belirlendiği bir sözleşme hazırlanmaktadır. Bu yaklaşımla DGNB, denetçi ve müşteri arasında organik bir bağ kurulmaktadır. Sonraki aşamalarda ise DGNB'ye yapının bütün belgeleri denetçi tarafından sağlanmaktadır ama arada iletişim sıkıntısı ve bilgi paylaşımında bir sorun yaşanmaması için DGNB müşteri ile her zaman bağlantı halindedir (Church, 2013).

Sertifikalar üzerine son 5 yılda hem akademik hem de özel sektör eliyle birçok çalışma yapılmıştır. Özellikle Çevre Dostu Binalar Konseyi (ÇEDBİK), bütün sertifika sistemleri hakkında çalışmalar yürütmekte ve eğitimler düzenlemektedir. Ulusal yeşil bina sertifikamızın oluşması için çeşitli çalışmalar gerçekleştirmişlerdir ve 2013 yılında Yeşil Bina Sertifikası-Yeni Konutlar adlı sertifikanın ilk sürümünü oluşturmuşlardır. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi bünyesinde kurulan Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi (YUAM) tarafından yeşil bina bilgi portalı (SEEB-Tr) oluşturulmuştur. YUAM, 2010 yılında Türkiye için yerel "Yeşil Bina Sertifika Sistemi'nin oluşturulma çalışmasına başlamış, 2013 yılında da İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA) tarafından "Yapılarda Enerji Verimliliği Araştırma-Geliştirme ve Bilgi Paylaşım Sistemi'nin Oluşturulması" projesini üstlenmeye hak kazanmıştır. Ayrıca Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve çeşitli üniversiteler konuyla ilgili çalışmalara devam etmektedir. Birçok bilimsel toplantıda hem bu yapılar tanıtılmakta hem de yapılardaki sorunlar ve ulusal sertifikamızın nasıl olması gerektiğiyle ilgili konusunda uzman kişiler görüş bildirmektedirler.

Sonuç

Breeam ve LEED sertifika sistemleri farklı ülkelerin kendine özgü sertifika sistemi olarak ortaya çıkmasına rağmen dünya çapında kullanılan ve uygulanabilirliği olan sertifikalardır. Fakat tartışılması gereken farklı coğrafi, kültürel, sosyal ve ekonomik özelliklere sahip ülkeler için tasarlanan bu sertifikalar gerçekten diğer ülkelerde ne kadar uygulanabildiğidir. DGNB bu yaklaşımla yola çıkarak yerel verileri de dikkate alan bir sertifika sistemi yaratmıştır. Henüz yeni kullanıma sunulan ve ülkemizde sadece bir örneği bulunan (Quasar İstanbul) bu sertifika hakkında şu anda yapılacak bir değerlendirmenin yanlış veya eksik sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir.

1. nesil sertifika sistemleri olan LEED ve Breeam'de Türkiye için uygun olmayan bazı kriterler bulunmaktadır. Örneğin Breeam'in konutlar için oluşturduğu sertifika sisteminde kurutma odasının olması ve evlerde çamaşır ve kurutma makinelerinin kullanılmaması. LEED NC sertifikasında ise yerel malzeme tanımınının 800 km uzaklıktan getirilmesi en çarpıcı örneklerdir. Ülkemiz için gereksiz olan maddeler kadar zorunlu olması gereken bazı başlıklar da bu sertifika sistemlerinde bulunmamaktadır. Bunlardan en önemlisi deprem için gerekli olan yapısal standartlardır. Ayrıca DGNB sertifikasında bulunan evrensel tasarım ile ilgili kriterlerde ülkemizde oluşturulacak sertifika sistemi için örnek teşkil edebilecek düzeydedir. Diğer hiçbir sertifika sisteminde olmadığı kadar detaylı ve katı kurallar çerçevesinde belirlenmiş olan kriterler ülkemizde de uygulandığı takdirde engelli kullanıcıların yaşam kalitelerinin oldukça yükseleceği bir gerçektir.

Sürdürülebilirliğin en önemli özelliği bütüncül yaklaşıma sahip olmasıdır. Bir yapının sürdürülebilir olması için arazisinden, çevresine, iç mekanlarına kadar her konuda bu yaklaşımı olabildiğince göstermelidir. Bu yaklaşımda ülkemizde ciddi eksiklikler bulunmaktadır. Standart ve yönetmelikler Avrupa standartlarının çok aşağısında olması bu konuda önlemler alınması gerekliliğini ortaya koymuştur. Malzeme kullanımı ve yeterli özelliklere sahip malzeme bulunmaması diğer önemli sorunlardır. Türkiye'de özellikle düşük emisyonlu malzeme üretilmesi için gerekli olan laboratuvar onayları pahalı olduğu için yerli malı sertifikalı malzeme üretimi neredeyse hiç yoktur. Fakat günümüzde belirli teşvikler ve yabancı ortaklıklarla çeşitli nitelikte malzemeler az da olsa üretilmeye başlanmıştır. Sertifikalara artan talep nedeniyle sertifika sistemlerine uygun iç mekanda kullanılacak malzemelerin artması, sertifikalı ahşap üretiminin ülkemizde başlaması (Bolu-Alaçam Sertifikalı Ormanı) ve geri dönüşümlü veya yeniden kullanmaya uygun mobilyaların tasarlanması sevindirici gelişmeler olarak karşımıza çıkmaktadır

Sertifikalı yapıların arasında Ankara'da bulunan Gama Yeşil Binası gibi önceden inşa edilen, sadece işletim sistemi ve bakım kategorilerinde sertifika alan yapılar bulunmaktadır. Gama Yeşil Binası örneğinden yola çıkarak, yapıdaki enerji verimliliğinin istenen düzeye gelebilmesi için çeşitli otomasyon sistemleri ve düzenlemeler gerçekleştirilmesi gerekmiş ve sistemlerin istenen seviyeye ulaşması 6 ay sürmüştür. Ama işlem sonucunda oldukça çarpıcı bir gerçek ortaya çıkmıştır bu da aslında küçük değişikliklerle yapılarda büyük oranlarda enerji ve su tasarrufunun sağlanabileceğidir (Gama, 2013).

Sürdürülebilir yapılarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı önemlidir. Sertifikalı yeşil binalarda yenilenebilir enerji (güneş, rüzgar, toprak) kaynakları karmaşık sistemlerle kullanılmaktadır. Bir yapıda birden çok sistem kullanıldığında verim düştüğü örneklerle ispatlanmıştır. Bu nedenle sistemlerin sıralı devreye girmesi, bu sistemlerle ilgilenen daimi bir işletim personeli olması, farklı sistemlerin birbiriyle uyumunun en iyi ve verimli şekilde olması için otomasyon sisteminin çok iyi düşünülmüş olması önemlidir.

Yeşil bina değerlendirme ve sertifika sistemleri aslında yeni iş olanakları yaratmıştır. Danışmanlık hizmetleri, modelleme hizmeti, yapıların işletim sisteminden sorumlu yetkililer gibi.

Hem yeni malzemelerin ortaya çıkması hem de enerji verimliliği için çeşitli uygulamaların gerçekleştirilmeye çalışılması, iş imkanı kadar ARGE hizmetlerini de geliştirmiştir. Devletin bu konularda öncelikli davranması ve teşvik, vergi indirimi gibi mali destek sağlaması uzmanlarca vurgulanan önemli bir noktadır.

Dünyada ciddi kaynak sıkıntısı yaşanırken ve yapılar tamamen çevresinden bağımsız inşa edilirken yeşil bina sertifika sistemleri daha duyarlı yapılar inşa etmemiz gerektiğini bize hatırlatmıştır. Günümüzde prestij sembolü haline gelen yeşil bina sertifika sistemleri her ülke için baştan düşünülerek oluşturulmalıdır. Bu sayede verimli yapılar inşa edilebilecektir. Türkiye için sertifika sistemi oluştururken bu yaklaşımın doğasında bulunan bütüncül yaklaşıma tekrar dikkat çekerek disiplinler arası bir çalışma yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Mimarlar, mühendisler, özel kuruluşlar, danışmanlar, akademisyenler birlikte hareket ederek, var olan yasa, yönetmelik ve standartlar revize edilerek Türkiye'nin kendi özelliklerine uygun bir sertifika sistemi oluşturulmalıdır. Günümüzde farklı kuruluşlar tarafından ulusal yeşil bina sertifikası hayata geçirilmeye çalışılmaktadır. Aslında bu yaklaşım yetki karmaşası yarattığı gibi sürdürülebilirliğinin disiplinler arası çalışma prensibiyle de ters düşmektedir. Birbirinden habersiz, belli bir grup kişi tarafından oluşturulacak sertifika sistemlerinin her yönden iyi olması güçtür.

Yeşil bina sertifika sistemleri tasarım araçları değil, ölçme araçlarıdır. Yukarıda saydığımız sistemler, projenin benzer kriterlere uyum göstermesi için oluşturulduklarından işlem farklılıkları olsa da amaçları aynıdır. Hangi sertifika sistemini kullanılırsa kullanılsın, hedeflenen, binanın yeşil tasarlanması, inşa edilmesi ve yapılanın ölçülmesidir. Bu sistemlerin gelişmeleri ve gerçek hedeflerine ulaşabilmeleri için öncelikle yerel koşullara uyarlanmış olması gerekmektedir.

Kaynakça

- Breeam. Erişim: 10.01.2014, www.breeam.org
- Church, D. (2013). DGNB Sertifikası Hakkında Öğrendiklerimiz. *Yapıda Ekoloji, Yapı Ek*, 2013, 32-36.
- ÇEDBİK. Erişim: 10.01.2014, <http://www.cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=3&KatID1=25&ID=29>
- DGNB. Erişim: 03.01.2014, <http://www.dgnb-system.de/en/>
- Erten, D. (2009). Türkiye için Yeşil Bina Sertifikası ve Çözüm Önerileri. *Yapıda Ekoloji Yapı Ek*, 377, 50-55.
- Erten, D. (2014). Ekolojik Dönüşümde Etkili Bir Araç Olarak Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri. *Eko Yapı*. Erişim: 10.01.2014, <http://www.ekoyapidergisi.org/134-ekolojik-donusumde-etkili-bir-arac-olarak-yesil-bina-degerlendirme-sistemleri.html>
- Eser Yeşil Bina. Erişim: 10.01.2014, http://www.eseryesilbina.com/home_tr.php
- GAMA. Erişim: 20.12.2013, www.gama.com.tr
- Gri Su. Erişim: 02.06.2014, http://tr.wikipedia.org/wiki/Gri_su
- Güneş Pilleri. Erişim: 02.06.2014, http://tr.wikipedia.org/wiki/G%C3%BCne%C5%9F_pili
- Isı Pompası. Erişim: 02.06.2014, http://tr.wikipedia.org/wiki/Is%C4%B1_pompas%C4%B1
- Kogenerasyon. Erişim: 02.06.2014, <http://tr.wikipedia.org/wiki/Kojenerasyon>
- LEED. Erişim: 10.01.2014, www.usgbc.org/leed/certification
- Mutdoğan, S. (2011). Çok Katlı Konut Yapılarında Sürdürülebilir İç Mekân Tasarım Kriterleri. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Mutdoğan, S. (2013). Türkiye'deki Sertifikalı Yeşil Binalara Eleştirel Bir Bakış. C. Kurtay, İ. Çam, A. Sarıoğlulugil (Ed.). *Akıllı ve Yeşil Binalar Kongresi ve Sergisi*, (s.209-245). 23-24 Mayıs 2013 – Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Sev, A. ve Canbay, N. (2009). Dünya Genelinde Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri. *Yapıda Ekoloji Yapı Ek*, 329, 42-47.
- Tayman, E. (2009). Ankara'nın en yeşil binası enerji ihtiyacının %18'ini kendi karşılıyor. *Arkitera*. Erişim: 29.04.2013, <http://v3.arkitera.com/news.php?action=displayNewsItem&ID=45493>
- Trigenerasyon. Erişim: 02.06.2014, <http://www.kojenerasyon.net/trijenerasyon-nedir.html>
- XXI Mimarlık Tasarım Dergisi-Yeşil Binalar Referans Rehberi, 127. Erişim: 20.04.2014, <http://www.xxi.com.tr/>

Yapı. Erişim: 30.05.2014, http://www.yapi.com.tr/Haberler/sisli-likor-fabrikasi-korunmak-uzere-yikildi_91916.html

Yılmaz, M. (2008). *Sustainable Housing Design Considerations For Turkey*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.

YUAM. Erişim: 30.05.2014, <http://yesilbina.org/yuam/>

...(31.12.2013). Likör Fabrikası Planı da İptal. *Milliyet*. Erişim: 30.05.2014 <http://ekonomi.milliyet.com.tr/likor-fabrikasi-plani-da-iptal/ekonomi/detay/1815520/default.htm>