

**Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımlar için
Sertifikasyon Sistemlerinin
Değerlendirilmesi
Reva ŞERMET
Yüksek Lisans Tezi
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Murat ÖZYAVUZ**

2017

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SÜRDÜRÜLEBİLİR PEYZAJ TASARIMLAR İÇİN SERTİFİKASYON
SİSTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Reva ŞERMET

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI


DANIŞMAN: DOÇ. DR. MURAT ÖZYAVUZ

TEKİRDAĞ 2017


Her hakkı saklıdır.

Doç. Dr. Murat ÖZYAVUZ danışmanlığında, Reva ŞERMET tarafından hazırlanan “Sürdürülebilir Peyzaj Tasarımlar için Sertifikasyon Sistemlerinin Değerlendirilmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı :Doç. Dr. Murat ÖZYAVUZ

İmza : 

Üye :Prof. Dr. Aslı KORKUT

İmza: 

Üye :Doç. Dr. Suat ÇABUK

İmza : 

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SÜRDÜRÜLEBİLİR PEYZAJ TASARIMLAR İÇİN SERTİFİKASYON SİSTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Reva ŞERMET

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı
Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Murat ÖZYAVUZ

Hızlı nüfus artışı, sanayileşme, plansız kentleşme ve doğal kaynakların bilinçsiz kullanımından kaynaklı çevre sorunları günümüzde küresel bir tehdit oluşturmaktadır. Bu tehdit “sürdürülebilir kalkınma” kavramının ortaya çıkmasına neden olmuş, ekonomik, ekolojik ve sosyal sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla, tüm sektörler çözüm arayışı içine girmiştir. İnşaat sektörünün, konutlardan yollara, alt yapı tesislerinden kamusal alanlara kadar geniş bir yelpazesi olmasından dolayı sürdürülebilir kalkınmadaki sorumluluğu da oldukça büyüktür. Bu bağlamda “yeşil yapı”, “çevre dostu bina”, “sürdürülebilir inşaat” “sürdürülebilir kentler” vb. kavramların uygulamalarını artırmak için devletler ve sivil kuruluşlar tarafından çeşitli politikalar geliştirilmiş, yapıları ve kamu alanlarını denetlemek amacıyla tüm dünyada özel sertifika sistemleri oluşturulmuştur. Bu sertifikalar, yapının ömrü boyunca çevreye, iklime ve insana verdiği zararları en aza indirmek amacıyla belirli kriterler belirlemiştir. Sistemler bu kriterlere uyan yapıların çevreye duyarlı uygulamalarını belgelendirerek ödüllendirmektedir. Böylece çevreye duyarlı inşaat uygulamalarının yaygınlaşması sağlanmaktadır. Ancak iklim, kültür, altyapı, malzeme çeşitliliği, coğrafi ve hukuki altyapı gibi konulardaki farklılıklardan dolayı tek bir sertifikanın bütün ülkelerde kullanılması verimli olmamaktadır.

Tezin amacı, sürdürülebilirlik kavramının tanıtılması, kavramın yapı sektöründeki gelişmeleri nasıl etkilediğinin araştırılması ve çevre dostu yapılar için geliştirilen, uluslar arası dinamiklerde kabul görmüş, sürdürülebilirlik sertifikalarından LEED, BREEAM ve DGNB sertifikalarının yeni konutlar için hazırlanan sürümlerinin incelenerek, Türkiye’ye özgü geliştirilen sertifika sistemine yol göstermektir.

Anahtar Kelimeler; Sürdürülebilirlik, LEED, BREEAM, DGNB, ÇEDBİK, Yeşil Bina Sertifika Sistemleri,

2017, 159 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis in Landscape Architecture

EVALUATION OF THE CERTIFICATION SYSTEMS FOR SUSTAINABLE LANDSCAPE DESIGN

Reva ŞERMET

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Landscape Architecture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Murat ÖZYAVUZ

Rapid population growth, industrialization, weak urban planning and environmental problems driven by unconscientious use of natural resources have created a global threat in modern world. As a preventative measure, “Sustainable Development” concept has emerged. In all industries, we have started observing solutions that promise to provide economic, ecological and social sustainability. The construction industry has also a significant role contributing to sustainability due to involvement in wide variety of projects impacting the environment, such as: housing, roads, infrastructure and public spaces. Therefore, various polices have been developed by governments and civil society organizations to encourage widespread application of “Green Building”, “Nature Friendly Building” , “Sustainable Construction” , “Sustainable City” concepts. Additionally, specialized certifications have been established all over the world to audit public buildings and other structures. Certifications require structures to comply with the criteria that ensure minimal or preferably no damage to the environment, people and climate. Audited structures are documented; compliant ones are rewarded to motivate the other

of sustainability, its impact on construction industry and to influence a unique certification system that is applicable to the projects in Turkey, scrutinizing the internationally accepted LEED, BREEAM and DGNB certificates specialized in new nature-friendly housing projects

Keywords: Sustainability, LEED, BREEAM, DGNB, ÇEDBİK, Green Building Certificate Systems, Sustainable environment

2017, 159 pages

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|--|------------|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | ii |
| İÇİNDEKİLER | iii |
| ÇİZELGE DİZİNİ | v |
| ŞEKİL DİZİNİ | 1 |
| SİMGELER DİZİNİ | 2 |
| ÖNSÖZ | 3 |
| 1.GİRİŞ | 4 |
| 2.KAYNAK ÖZETLERİ | 6 |
| 3.SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK | 9 |
| 3.1.Sürdürülebilirlik Kavramı | 9 |
| 3.2.Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Gelişimi | 10 |
| 3.3.Sürdürülebilir Kalkınma Tanımı ve Bileşenleri | 14 |
| 3.4.Çevre Kavramı ve Çevrenin Sürdürülebilirliği | 16 |
| 3.4.1.Çevrenin tanımı ve kapsamı | 16 |
| 3.4.2.Çevrenin sürdürülebilirliği | 17 |
| 3.5.Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre İlişkisi..... | 18 |
| 3.6.1.Sürdürülebilir kentleşme olgusu | 20 |
| 3.6.2.Sürdürülebilir mimarlık | 23 |
| 3.6.3.Sürdürülebilir peyzaj | 25 |
| 4.SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK YAKLAŞIMLAR ve SERTİFİKA SİSTEMLERİ | 27 |
| 4.1.Yaşam Döngü Değerlendirmesi (YDD) | 29 |
| 4.2.Sürdürülebilir Kalkınma Kapsamında Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotları | 33 |
| 4.2.1.Dünyadaki sertifika sistemleri | 33 |
| 4.2.2.Türkiye’de sürdürülebilirlik kapsamında yapılan çalışmalar | 37 |
| 4.2.2.1.Türkiye’de yeşil bina değerlendirme sistemine yönelik çalışmalar | 40 |
| 4.3.LEED | 48 |
| 4.3.1.LEED sertifika kategorileri; | 49 |
| 4.3.2.LEED değerlendirme kriterleri | 52 |
| 4.3.2.1.Sürdürülebilir araziler | 54 |
| 4.3.2.2.Su verimliliği | 58 |
| 4.3.2.3.Enerji ve atmosfer | 60 |
| 4.3.2.4.Malzeme ve kaynaklar | 62 |
| 4.3.2.5.İç Mekan yaşam kalitesi | 65 |
| 4.3.2.6.Tasarımda yenilik | 69 |
| 4.3.2.7.Yerel öncelik | 69 |
| 4.3.3.LEED sertifika düzeyleri | 69 |
| 4.3.4.LEED sertifikasyon süreci | 70 |
| 4.3.4.1.LEED sertifika sisteminin yönetimi ve yürütülmesi | 74 |
| 4.3.4.2.LEED sertifika sisteminin dökümantasyonu | 77 |
| 4.3.4.3.LEED sertifika sisteminin inşaat aşaması | 78 |
| 4.4.BREEAM | 82 |
| 4.4.1.BREEAM sertifika kategorileri | 83 |

| | |
|--|------------|
| 4.4.2.BREEAM değerlendirme kriterleri | 84 |
| 4.4.2.1.Yönetim | 86 |
| 4.4.2.2.Sağlık ve konfor | 88 |
| 4.4.2.3.Enerji | 90 |
| 4.4.2.4.Ulaşım..... | 92 |
| 4.4.2.5.Su | 94 |
| 4.4.2.6.Malzemeler | 95 |
| 4.4.2.7.Atık | 97 |
| 4.4.2.8.Arazi kullanımı ve ekoloji | 98 |
| 4.4.2.9.Kirlilik | 100 |
| 4.4.2.10. Yenilik | 102 |
| 4.4.3.BREEAM sertifika düzeyleri | 102 |
| 4.4.4.BREEAM sertifikasyon süreci | 102 |
| 4.5.DGNB | 107 |
| 4.5.1.DGNB sertifika kategorileri | 108 |
| 4.5.2.DGNB değerlendirme kriterleri..... | 108 |
| 4.5.2.1.Ekolojik nitelik | 110 |
| 4.5.2.2.Ekonomik nitelik | 112 |
| 4.5.2.3.Sosyokültürel ve fonksiyonel nitelik | 113 |
| 4.5.2.4.Teknik nitelik..... | 115 |
| 4.5.2.5.Süreç niteliği..... | 116 |
| 4.5.2.6.Yerleşim yeri niteliği | 118 |
| 4.5.3.DGNB kamusal alanlar..... | 119 |
| 4.5.4.DGNB sertifika düzeyleri..... | 121 |
| 4.5.5.DGNB sertifikasyon süreci..... | 122 |
| 5.LEED, BREEAM VE DGNB SERTİFİKASYON SİSTEMLERİNİN | |
| KARŞILAŞTIRILMASI VE TÜRKİYE’DEKİ ÖRNEKLERİN İNCELENMESİ | 125 |
| 5.1.LEED, BREEAM ve DGNB Sertifikasyon Sistemlerinin Karşılaştırılması | 125 |
| 5.2.Sürdürülebilirlik Kapsamındaki Değerlendirme ve Sertifika Metotlarının Türkiye | |
| Uygulamalarına Örnekle | 132 |
| 5.2.1.Türkiye’deki LEED sertifikalı uygulamalardan seçilmiş örnekle..... | 133 |
| 5.2.2.Türkiye’deki BREEAM sertifikalı uygulamalardan seçilmiş örnekle | 135 |
| 5.2.3.Türkiye’deki DGNB sertifikalı uygulamalardan seçilmiş örnekle..... | 137 |
| 6.SONUÇ VE ÖNERİLER | 139 |
| 7.KAYNAKLAR | 143 |
| ÖZGEÇMİŞ | 150 |

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

| | |
|---|-----|
| Çizelge 3.1. Sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişimi | 14 |
| Çizelge 3.2. Bristol Mutabakatı'na göre farklı ölçekteki toplulukların sürdürülebilir olması için sahip olması gereken özellikler | 21 |
| Çizelge 4.1. Binaların çevresel etkilerini ölçen araçlar | 28 |
| Çizelge 4.2. Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri | 35 |
| Çizelge 4.3. ÇEDBİK Yeşil Konut Sertifikası kriter ve puan ağırlıkları | 45 |
| Çizelge 4.4. ÇEDBİK Sertifika dereceleri | 47 |
| Çizelge 4.5. LEED Kriterleri, kazanılan maksimum puanlar ve yüzde oranları | 53 |
| Çizelge 4.6. Sürdürülebilir sahalar kategorisinin ön koşul ve kredileri | 54 |
| Çizelge 4.7. Su verimliliği kategorisinin önkoşul ve kredileri | 59 |
| Çizelge 4.8. Enerji ve atmosfer kategorisinin ön koşul ve kredileri..... | 60 |
| Çizelge 4.9. Enerji ve atmosfer kategorisinin ön koşul ve kredileri..... | 62 |
| Çizelge 4.10. İç mekan yaşam kalitesi kategorisinin ön koşul ve kredileri..... | 65 |
| Çizelge 4.11. LEED sertifika düzeyleri | 70 |
| Çizelge 4.12. LEED Tasarım Aşaması Faaliyetleri | 76 |
| Çizelge 4.13. İnşaat aşamasında LEED akış süreci | 78 |
| Çizelge 4.14. BREEAM Kriterleri, kazanılan maksimum puanlar ve yüzde oranları | 85 |
| Çizelge 4.15. BREEAM yönetim kategorisi kredileri | 86 |
| Çizelge 4.16. BREEAM sağlık ve konfor kategorisi kredileri | 88 |
| Çizelge 4.17. BREEAM enerji kategorisi kredileri..... | 90 |
| Çizelge 4.18. BREEAM ulaşım kategorisi kredileri | 92 |
| Çizelge 4.19. BREEAM su kategorisi kredileri | 94 |
| Çizelge 4.20. BREEAM malzeme kategorisi kredileri..... | 95 |
| Çizelge 4.21. BREEAM atık kategorisi kriterleri..... | 97 |
| Çizelge 4.22. BREEAM arazi kullanımı ve ekoloji kategorisi kriterleri..... | 99 |
| Çizelge 4.23. BREEAM kirlilik kategorisi kriterleri..... | 100 |
| Çizelge 4.24. BREEAM sertifika düzeyleri | 102 |
| Çizelge 4.25. BREEAM sertifikası minimum gereklilikler | 105 |
| Çizelge 4.26. DGNB Performans kriterlerinin binalar ve kentsel bölgeler için yüzdeler dilimleri | 110 |
| Çizelge 4.27. DGNB ekolojik nitelik kategorisi kriterleri..... | 110 |
| Çizelge 4.28. DGNB ekonomik nitelik kategorisi kriterleri..... | 112 |
| Çizelge 4.29. DGNB sosyokültürel nitelik kategorisi kriterleri | 113 |
| Çizelge 4.30. DGNB teknik nitelik kategorisi kriterleri..... | 115 |
| Çizelge 4.31. DGNB süreç niteliği kategorisi kriterleri | 116 |
| Çizelge 4.32. DGNB yerleşim yeri niteliği kategorisi kriterleri..... | 118 |
| Çizelge 4.33. DGNB kamusal alanlar değerlendirme kriterleri ve puan ağırlıkları | 120 |
| Çizelge 4.34. DGNB Sertifika düzeyleri | 122 |
| Çizelge 5.1. LEED, BREEAM ve DGNB Sertifika Sistemlerinin Genel Özelliklerinin Karşılaştırılması..... | 125 |
| Çizelge 5.2. LEED, BREEAM ve DGNB Sertifikalarının değerlendirme kategorilerine göre karşılaştırmalı analizi | 128 |
| Çizelge 5.3. LEED, BREEAM ve DGNB sertifika sistemlerinin değerlendirme konularına göre karşılaştırmalı analizi | 128 |

| | |
|---|-----|
| Çizelge 5.4. BREEAM, LEED, DGNB yeşil bina değerlendirme sistemlerinin uyguladığı standartlar. | 131 |
| Çizelge 5.5. Türkiye’de en çok sürdürülebilir sertifika almış proje sahipleri | 132 |
| Çizelge 5.6. Türkiye’de en çok sürdürülebilir sertifika almış projelerde çalışmış mimarlık ofisleri | 132 |
| Çizelge 5.7. Türkiye’de en çok sürdürülebilir sertifika almış projelerde çalışmış peyzaj mimarlığı ofisleri | 133 |

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

| | |
|---|-----|
| Şekil 3.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Bileşenleri (Türkmen Bayraktar 2010)..... | 16 |
| Şekil 4.1. YDD aşamaları (UESPA, 2006)..... | 31 |
| Şekil 4.2. YDD aşamaları ve birbirleriyle olan ilişkileri (Özdemir 2012d) | 32 |
| Şekil 4.3. 2012 Yılı itibariyle Dünya’da yaygın olarak kullanılan sertifika sistemlerinin dağılımı (Bengü 2012a)..... | 36 |
| Şekil 4.4. ÇEDBİK Yeşil Konut Sertifikası kriter ve puan ağırlıkları yüzdeleri | 46 |
| Şekil 4.5. LEED Sertifikası kriter ve puan ağırlıkları yüzdeleri | 53 |
| Şekil 4.6. GBCI LEED Sertifika Süreci (Yellamraju 2011, Çelik 2016d)..... | 72 |
| Şekil 4.7. Yeşil Bina Tasarım Süreci (USGBC)..... | 74 |
| Şekil 4.8. LEED proje yönetim süreci (Yellamraju, 2011) | 81 |
| Şekil 4.9. BREEAM Sertifikası kriter ve puan ağırlıkları yüzdesi..... | 85 |
| Şekil 4.10. BREEAM sertifikasyon süreci aşamaları (Somalı ve Ilıcalı 2009a)..... | 104 |
| Şekil 4.11. BREEAM Ağırlık katsayıları ve puanlama yöntemi..... | 106 |
| Şekil 4.12. DGNB Sertifikası kriter ve puan ağırlıkları yüzdesi | 109 |
| Şekil 4.13. DGNB sertifikasyon süreci aşamaları (Gültekin ve Bulut 2015)..... | 123 |
| Şekil 5.1. LEED, BREEAM ve DGNB sertifika sistemlerinin genel kategori ağırlık dereceleri (DGNB) | 130 |
| Şekil 5.2. Eser Yeşil Binası | 133 |
| Şekil 5.3. Kanyon Alışveriş Merkezi..... | 136 |
| Şekil 5.4. Quasar İstanbul..... | 138 |

SİMGELER DİZİNİ

| | |
|---------|--|
| AB | : Avrupa Birliği |
| BM | : Birleşmiş Milletler |
| BRE | : Building Research Establishment |
| BREEAM | : Building Research Establishment Environmental Assessment Method |
| CASBEE | : Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency |
| ÇED | : Çevresel Etki Değerlendirmesi |
| ÇEDBİK | : Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği |
| DGNB | : Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen |
| DOE | : Department of Energy |
| DPT | : Devlet Planlama Teşkilatı |
| EKB | : Enerji Kimlik Belgesi |
| EPA | : Environmental Protection Agency |
| FSC | : Forest Stewardship Council |
| GBCI | : Green Business Certification Inc. |
| ISO | : International Organization for Standardization |
| LCA | : Life Cycle Assessment |
| LEED | : Leadership in Energy and Environmental Design |
| NATO | : North Atlantic Treaty Organization |
| NIST | : National Institute of Standards and Technology |
| OPR | : Owners Project Requirements |
| SETAC | : Society of Environmental Toxicology and Chemistry |
| SK | : Sürdürülebilir Kalkınma |
| STK | : Sivil Toplum Kuruluşu |
| TOKİ | : Toplu Konut İdaresi |
| TÜBİTAK | : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu |
| UÇEP | : Ulusal Çevre Eylem Planı |
| UNEP | : United Nations Environment Programme |
| USGBC | : United States Green Building Council |
| WGBC | : World Green Building Council - Dünya Yeşil Binalar Konseyi |
| YDA | : Yaşam Döngüsü Analizi |
| YDD | : Yaşam Döngü Değerlendirmesi |

ÖNSÖZ

2012 yılında İstanbul'da TMMOB Peyzaj Mimarları Odası tarafından düzenlenen 2. Ulusal Öğrenci Sempozyumu sırasında tanıştığım ve daha sonra büyük bir merak duyduğum çevre dostu inşaat uygulamaları ve sürdürülebilir kalkınma kavramları tez çalışmamın temelini oluşturmuştur. Daha sonra mesleki deneyimime büyük katkısı olan Dalokay Tasarım Atölyesi'nde sürdürülebilirlik sertifikası almaya yönelik projelerde görev almak ise piyasa şartlarını, sertifika gerekliliklerinin projeye nasıl entegre edileceğini öğrenmemde ve dolayısıyla tezimi geliştirmem de oldukça yardımcı olmuştur. Bu nedenle Peyzaj Mimarları Odası'na ve Dalokay Tasarım Atölyesi'ne,

Üniversiteye ilk başladığım günden beri danışmanlığımı yapan, kendimi geliştirmem ve üretmem için beni yönlendiren, desteğini esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Murat ÖZYAVUZ'a,

Yaşamım boyunca desteğini her daim hissettiğim, başta iyi bir insan olmam ve daha sonra bilimin yolundan ayrılmamam için her türlü fedakarlığı gösteren ilk öğretmenim babam Tuğrul ŞERMET'e, varlığını her zaman içimde hissettiğim, özverilerine layık olmaya çalıştığım annem Gülnur ALP ŞERMET'e, motivasyon kaynaklarım başta Tülin PALABIYIK, Elif PALABIYIK, M. TURGUT ŞERMET, Ezgi ALP POLAT, en küçük üyemiz Öykü POLAT ve çınarlarımız Ferice ŞERMET ile Lütfi ALP olmak üzere bir parçası olmaktan dolayı gurur duyduğum geniş aileme,

Gerek meslek gerek özel hayatımda aynı paydada buluşabildiğim meslektaş, arkadaş ve dostlarıma en içten sevgilerimle teşekkürlerimi sunarım.

Reva ŞERMET
Ocak, 2017

1. GİRİŞ

Hızla artan dünya nüfusu ve doğal kaynakların bilinçsiz tüketimi, başta çevre kirliliği olmak üzere, küresel ısınma, iklim değişikliği, biyoçeşitliliğin azalması, ozon tabakasının zarar görmesi, doğal kaynakların tahribi gibi birçok soruna neden olmaktadır. Çevre sorunları, ekonomik, ekolojik ve toplumsal sorunları da beraberinde getirmektedir. Çevre sorunlarının her geçen gün daha çok hissedildiği günümüzde, 1970’li yıllarda çevresel kaygılardan dolayı ortaya çıkan sürdürülebilirlik kavramı gün geçtikçe daha çok önem kazanmaktadır.

Gelişmiş ülkeler çevre sorunlarından kaynaklı olumsuz etkileri en aza indirmek amacıyla, sera gazı salınımlarını azaltmak, yenilenebilir enerji kullanılmasını teşvik etmek, halkı bilinçlendirmek gibi çevreyi korumaya ve kaynakların sürdürülebilirliğine yönelik politikalar geliştirmeye devam etmektedir. Bu politikalarla birlikte her sektörde çalışmalara başlanmıştır. Doğal kaynakların kullanımı, geri dönüşümü, yenilenebilir enerji kullanımı ve sera gazı emisyonları konusunda inşaat sektörünün payı inkar edilemez bir gerçektir. Yeşil bina kavramının ortaya çıkışı da işte bu noktada başlamaktadır. Çevre dostu uygulamaların teşvik edilmesi, yaygınlaştırılması amacıyla çevreyi korumaya yönelik uygulamalarda bulunan yapılar değerlendirilerek ödüllendirilmektedir.

Yeşil bina kavramı ilk başta akla geldiği gibi sadece bina içinde çevre dostu uygulamalar anlamına gelmemektedir. Sürdürülebilir veya yeşil olarak adlandırılan şehirlerin temelini binaların oluşturulmasından dolayı bu çevreci uygulamaya yeşil bina denilmektedir. Asıl amaç ekolojik, ekonomik ve sosyal kaynakların gelecek nesillere aktarılmasını sağlamak, yaşanılabilir bir çevre oluşturmaktır. Bu kapsamda proje tasarımları sürdürülebilirliği sağlamak esasına dayanarak yapılmalı, uygulamalar denetlenmeli ve bu süreçte mimarlar, mühendisler, işveren koordineli bir şekilde çalışmalıdır.

Türkiye’de de son yıllarda “çevre koruma”/“çevrenin sürdürülebilirliği” bilinci gelişmekte ve yeşil bina sertifikalarının popüleritesi artmaktadır.

Tez çalışması kapsamında; sürdürülebilirlik kavramının Dünya’da ve Türkiye’deki gelişimi bina ve kent ölçeğinde araştırılmış, uluslararası dinamiklerde kabul görmüş ölçütlere dayalı sürdürülebilirlik sertifikalarından BREEAM, LEED ve DGNB sertifikaları ayrıntılı olarak incelenmiş ve karşılaştırmalı analizleri yapılmıştır. Tezin amacı; Türkiye’de geliştirilen

Yeşil Konut Sertifikası'na literatür bazında katkı sağlamak ve sürdürülebilir peyzaj çalışmalarına katkı sağlamaktır.

Tezin giriş bölümünde tezin amacı belirtilmiş, ikinci bölümünde kaynak özetlerine yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde sürdürülebilirlik ve çevre kavramları tanıtılarak bu kavramların kapsamı, tarihsel gelişimleri, aralarındaki ilişki ve yapı sektöründe sürdürülebilirliğin yeri anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde sürdürülebilirliğin değerlendirilmesine yönelik yaklaşımlar açıklanarak Türkiye'deki çalışmalara değinilmiştir. Uluslararası platformda kabul görmüş sertifika sistemlerinin yeni konutlar kapsamındaki sürümleri ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Beşinci bölümde dördüncü bölümde incelenen sertifika sistemlerinin karşılaştırmalı analizi yapılmış, Türkiye'den örnekler verilmiştir.

Sonuç bölümünde ise peyzaj mimarlığı meslek disiplinince sertifika sistemleri değerlendirilmiş, geliştirilen sertifika sistemine önerilerde bulunulmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Atıl ve vd.(2005), “Sürdürülebilir Kentler ve Peyzaj Mimarlığı” adlı çalışmalarında ekolojik planlamanın kent sürdürülebilirliğine etkisini araştırmış, peyzaj mimarlarının sürdürülebilir kentler oluşturulmasındaki rolünü ortaya koymuştur.

Çelik E.(2009), “Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye’de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmada dünyada yeşil bina tasarımı ile ilgili çerçeveyi tanıtmış, Türkiye’de yeşil bina, enerji verimliliği ve sertifikalandırma sistemleri ile ilgili çalışmaların genel bir değerlendirilmesini yapmıştır. Araştırmaları sonucunda Türkiye’deki yeşil bina sektörünü geliştirmek için önerilerde bulunmuş ve değerlendirmeler yapmıştır.

Somalı ve Ilıcalı(2009), “LEED ve BREEAM Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmalarında LEED ve BREEAM sertifika sistemlerini inceleyerek karşılaştırmalı analizini yapmışlardır.

Tıraş (2011a), “Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik bir İnceleme” adlı çalışmada sürdürülebilir kalkınma ve çevre kavramı arasındaki ilişki teorik olarak incelenmiştir.

Kobaş (2011), “Oluşturulmakta Olan Türk Yeşil Bina Değerlendirme Sisteminin Malzeme Kategorisi İçin BREEAM ve LEED Örneklerinin İncelenmesi” adlı çalışmada oluşturulmakta olan Türk Yeşil Bina Sisteminin malzeme kategorisinde ele alınması gereken konuları belirlemek amacıyla, LEED ve BREEAM sertifika sistemlerinin malzeme kategorilerinde yer alan kriterlerin yanı sıra başka kategorilerde bulunan ama yapı malzemeleriyle ilişkili olan diğer kriterlerini de incelemiştir. Çalışmanın sonucunda incelenen her iki sistemin de güçlü ve zayıf yanları, BREEAM adaptasyonu ile sınırlı kaldığı takdirde Türk Yeşil Bina değerlendirme sisteminde oluşabilecek eksiklikleri ve alınması gereken önlemleri ortaya koymuştur.

Kaypak (2011), ”Küreselleşme sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre” adlı çalışmada küreselleşme sürecinde sürdürülebilir kalkınmayı temel alarak, çevre olgusuna odaklanmıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın geldiği noktayı belirleyerek, sürdürülebilir bir çevrenin oluşturulması sürecinde dönüşen çevresel paradigmaları sorgulamıştır. Küreselleşme ve sürdürülebilir kalkınma sürecinde

gerçekleştirilen uluslar arası çabaları incelemiş ve geleceğe yönelik konunun terminolojik çatısını kurmuştur.

Odaman Kaya (2012), “Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika metotlarından LEED ve BREEAM’in Türkiye uygulamalarına Yönelik İrdeleme ve Öneriler” adlı çalışmasında ‘Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotları’ndan dünya üzerinde en yaygın kullanıma sahip olan BREEAM ve LEED sertifika sistemlerini altyapı ve işleyişleri çerçevesinde detaylı olarak inceleyerek karşılaştırmıştır. Türkiye’deki BREEAM ve LEED uygulamalarından örnekler incelemiş, uygulamalara yönelik saptamalarda bulunarak Türkiye için geliştirilebilecek bir metoda yönelik öneriler sunmuştur.

Özdemir (2012), “Mevzuat ve Yeşil Bina Sertifikaları Bağlamında Yapı Malzemelerinin Seçimi ve Türkiye İçin Gereklilikler” adlı çalışmasında ölçütlere dayalı değerlendirme aracının, geliştirildiği bölgenin dışında başka bir bölgede kullanılması durumunda kullanılacağı yeni bölgenin, malzeme üretimi için gerekli olan enerji, su ve hammadde kaynakları açısından yeterliliğini, bölgede oluşabilecek çevresel etkilerin önceden belirlenmesini, yapının ömrü tamamlandıktan sonra malzemenin yok edilmesi sırasında çevre etkisini minimize edecek teknolojiler gibi noktaları tespit etmiştir. Bu amaçla BREEAM ve LEED sertifika sistemlerinin özellikle malzeme alt başlıklarını araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda Türkiye için geliştirilen yeşil bina değerlendirme aracının yapı malzemelerine ilişkin kriterinde kullanılmak üzere öneriler sunmuştur.

Sümer (2013),”Yeşil Bina Proje Yönetim Süreçleri ve Türkiye’de LEED ve BREEAM Uygulamalarında Proje Yönetimi Süreçlerine İlişkin Örnek Bir Çalışma” adlı çalışmasında geleneksel proje süreçleri ile yeşil bina sertifika süreçlerini bir araya getirerek bir yeşil bina proje yönetim kılavuzu önerisi sunmak, sunulan önerileri Türkiye’de uygulanan yeşil bina sertifikalı projeler üzerinde uygulayarak, Türkiye’de yeşil bina proje süreçlerinin nasıl geliştiğini araştırmak, bu süreçlerde karşılaşılan zorluk ve eksiklikleri saptamak, Türkiye’de verimli ve başarılı bir yeşil bina yönetim sürecinin uygulanabilmesi için öneriler geliştirmeyi amaçlamıştır.

Yetkin (2014), “Mevcut Yapılar Kapsamında Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Enerji Kriterlerinin Belirlenmesi İçin LEED, BREEAM ve DGNB Sistemlerinin Karşılaştırmalı Analizi” adlı çalışmasında yeşil bina kavramına değinmiş, dünyada uygulanan yeşil bina değerlendirme sistemlerini araştırmıştır. Mevcut yapıların enerji verimliliğini artırma

stratejilerini araştırmıştır. LEED ,BREEAM ve DGNB sistemlerinin mevcut yapılar için hazırladıkları formatlarının enerji kriterlerini, puan dağılımlarını, uygulama şekillerini ve gereksinimlerini ortaya koymuştur. Bu sistemlerin enerji kriterlerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir.

Gültekin ve Bulut (2015) “Yeşil Bina Sertifika Sistemleri:Türkiye İçin Bir Sistem Önerisi” adlı çalışmalarında dünyada yaygın olarak kullanılan yeşil bina sertifika sistemleri ile Türkiye’de henüz taslak olarak hazırlanmış olan sistemleri incelemişlerdir. İncelenen sistemler çerçevesinde Türkiye için yerel şartlara uygun alternatif bir yeşil bina sertifika sistemi önerilmiştir.

Çelik K. (2016), “LEED Sertifika Sistemleri ve Türkiye’deki Uygulamaların Değerlendirilmesi” adlı çalışmasında sürdürülebilir tasarım ve LEED sertifika sistemini incelemiş, Türkiye’de bulunan LEED sertifikalı yapılardan yedi tanesini örnek olay olarak inceleyerek LEED değerlendirme kriterlerinin ve sürdürülebilir tasarım ilkelerinin bir bütün olarak ele alınması sonucunu ortaya koymuştur.

3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

3.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Günümüzde her alanda kullanılan sürdürülebilirlik kavramı 1980’li yıllardan itibaren hayatımızda önemli bir yer tutmaya başlamıştır. Kökeni itibarı ile Latince “Sustinere” kelimesinden gelen “Sürdürülebilirlik” (Sustainability) kelimesi, sözlüklerde birçok anlamda kullanılmış olmasına rağmen, esas itibarıyla; sürdürmek, sağlamak, devam ettirmek, desteklemek, var olmak anlamlarında kullanılmaktadır (Onions 1964).

Birçok alanda kullanılan sürdürülebilirlik kavramı; toplumun sosyal, kültürel, doğal ve insan kaynaklarının tümünün korunmasını sağlamak ve devam ettirmek amacı ile yeni bir sosyal bakış açısı oluşturmaktadır. Farklı alanlarda kullanılan sürdürülebilirlik kavramının temel amacı; insan geleceğini konu alması ve kullanılan kaynakların korunmasını içermesidir (Gladwin vd. 1995, Wilson 2003).

Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından, 1987 tarihinde yayınlanan Brundtland Raporu’na göre sürdürülebilir kalkınma; “Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma” olarak ifade edilmektedir. Sürdürülebilirlik kavramı yalnız ekolojik olarak sınırlanamaz. Ekolojik sürdürülebilirliğin yanında kentsel ve kültürel sürdürülebilirliğin de önemi oldukça büyüktür (Brundtland Raporu).

Sürdürülebilirlik kavramı gelecek kuşaklara bugünün değerlerinin aktarılması olarak da tanımlanabilir. İnsanoğlunun temel gereksinimlerini karşılayabileceği ölçüde kendisine sağlıklı bir çevre oluşturması ve bu çevreden yararlanmasının yanında, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını düşünerek elinde bulunan kaynakları bilinçli bir şekilde kullanması sürdürülebilir kalkınmanın gerekliliğidir. Kaynakların bilinçli kullanımı, yatırımların yönlendirilmesi ve teknolojinin getirilerinden toplum yararına faydalanılması sürdürülebilirlik kavramının temelini oluşturur (Keleş ve Hamamcı 1998).

Amerikan Mimarlar Enstitüsü ise sürdürülebilirliği “Toplumun; dayandığı anahtar kaynakları aşırı yüklenme veya tükenme nedeniyle azalmaya zorlamadan, görevini gelecekte de yerine getirmeye devam edebilme kabiliyetidir” şeklinde tanımlamıştır (Civan 2006).

Sürdürülebilir gelişme olgusunun merkezinde insanlar yer almaktadır. İnsanlar, doğa ile uyum içerisinde, sağlıklı ve üretken bir yaşam sürdürmek hakkına sahiptir (Rio Bildirgesi 1992).

Rio De Janerio’da 2000 yılında gerçekleştirilen “First International Conference On Urban Regeneration and Sustainability” konferansında sürdürülebilirlik kavramı; kentsel alan içinde toplumun arzuladığı yaşam kalitesini sağlayan fonksiyonların devamlılığının, mevcut ve gelecek kuşaklar için uygun tercihleri kısıtlamadan, kentsel sınırlar içinde ve dışında aksi etkilere neden olmadan sağlanması” olarak tanımlanmıştır (Özden 2008).

3.2.Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Gelişimi

“Evler hayal edin her şeyden izole edilmiş, arındırılmış. Edemezsiniz, yalnız kalamazlar. Hatta evin boylu boyunca uzanan yeşillikler arasında olduğunu ve kendisinden başka etrafında hiçbir evin olmadığını düşleyin. Tarih içerisinde düşündük fakat olmadı ve asıl güzel olanın diğer evler ile yolların hatta arka bahçeler ile cephelerin birleşiminden oluşacağını fark ettik. Doluluklar, boşluklar ve tüm bu çerçeveyi oluşturan bileşenler aslında bir bütünün parçaları. Bu parçalar bazı zaman yoğunluk, bazı zamanlar sessizlik, bazı zamanlar kamuya ait, bazı zamanlar ise kişisel yaşam alanları olabilir. Fakat burada önemli olan bizim sıralamayı, arka ve ön tanımlamasını ve önemler bütününe doğru bir şekilde tanımlamamız olacaktır. Çevreden, sürdürülebilirlik kavramına kadar uzanan yol aslında bu tanımlamaların doğru yapılmasında ve kriterlerin doğru belirlenmesinde yatmaktadır” (Lewis 2005).

Tarihte ilk başlarda sadece çevre sorunu olarak algılanan sürdürülebilirlik kavramının zaman içerisinde nasıl geliştiğini ve mimarlık alanına nasıl girdiğini araştırmak gereklidir. Arkeolojik çalışmalardan elde edilen bilgilere göre bundan 5000 yıl önce şehir yerleşimlerine rastlanmıştır. Şehir kavramının gelişmesi ile sosyal ve politik olgular insanları toplu hareket etmeye yönlendirmiştir (Pitts 2003).

Kent gelişimi ile tarımın keşfedilmesinin dışında ulaşım olanaklarının sağlanması ile şehir benliği oluşmuştur. Kaçınılmaz olarak görülen dünyanın sonundan kurtulmak için başta plancılar tarafından sürdürülebilirlik kavramı geliştirilmiştir. Geçmişten bu yana gelen “Doğa bize ne yapabilir? Doğa bize ne verebilir?” algısı yerini “Biz doğaya ne verebiliriz?” algısına bırakmıştır (Nijkamp 1995).

Sylan ve Bennet (1994)' e göre problemi;

*El = P x C x T ya da *BİR GRUBUN ÇEVREYE ZARARI = NÜFUS x TÜKETİM x OLUMSUZ TEKNOLOJİ olarak özetlemek mümkündür.

Bilgin (1998a)'e göre yaklaşık 6. yy. da başlayan keşifler kıtalar arası ticaret ve sömürgecilik, devletin ve yeni kurumların inşası, bilimsel keşifler, teknolojik buluşlar ve zihniyet değişimi 19. yy. da ki sıçramayı gerçekleştirmiştir.

15. ve 16. yüzyıllar “Bilimsel Rönesans” olarak adlandırılırken, çevresel tahribatın da başlangıcı olarak kabul edilir. Thomas More, 1516’da yaşayan sosyal yapının, kentleşmeyi ve arınmayı daha iyi bir yaşam standardına ulaşmada önemli bir etmen olarak tanımlamaktadır. (Bilge 2007a)

19. yy. Sanayi Devrimi hareketleri ile sınırsız büyüme kavramı oluşmuştur ve bu kavramın 1968 senesi öğrenci hareketlerine öncülük ettiği düşünülmektedir. (Madge 1993a). Anna Bramwell, “Ecology in the 20th Century: A History” 20. yy.’da Ekoloji: Bir Tarihçe” isimli çalışmasında 19. yy. başlarında ekoloji kavramının sol görüşten çok sağa yakın olduğunu ve Ulusal Sosyalist Parti’nin (National Socialist Party) ilk yeşil parti olarak rahatsız edici olabileceği gerçeğini savunmuş, faşizm ve ekoloji arasında herhangi bir ilişki olabileceği gerçeğini reddetmiştir. Anna Bramwell’in tanımına karşıt ekolojinin politik bağlamda sola yakınlığı görüşü alternatif olarak 1960’lı yıllarda tekrar ortaya çıkmıştır. 1970’li yıllarda ise çevrecilik daha çok sosyo-politik bir hareket olarak ekoloji ile bağlantı kurmak için bir yol olarak görülmüştür (Madge 1993b, Civaroğlu 2006a).

Beaufoy (1993)’un görüşüne göre 60’lı ve 70’li yıllar arası ekoloji kavramı çeşitli evrelerden destek almış ve “dünya günü” çevrecileri, feminist hareket ya da anti nükleer hareket tanımları ortaya çıkmıştır. 1970’lerde yaşanan enerji krizi kaynakların gelecekte tükeneyeceği konusunda bir uyarı niteliği taşımaktadır. Bu uyarının yanında asıl endişe edilen enerji kıtlığından çok enerjinin bedeli ve bunun belirlediği politikalarıdır. Bu nedenle yapılarda uygulanacak her türlü enerji tasarrufu maddi kazanç sağlayacağı için devlet tarafından desteklenmektedir (Burbery 1991, Civaroğlu 2006b, Bilge 2007b).

Post-endüstriyel tasarım anlayışı 1980’li yıllara egemen olmuştur. Bu anlayışın doğmasında iki önemli unsur olarak topraktan kopma ve üretimin farklı şekillerde yerini

alması sayılabilir. Tarım toplumundan sanayi toplumuna geçiş, tasarım olgusunu da etkilemektedir (Bilgin 1998b).

1987 tarihli Brundtland Raporu sayesinde Birleşmiş Milletler (BM) Genel Kurulu'na "Sürdürülebilir Kalkınma Raporu" sunulmuştur. Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yayınlanan "Ortak Geleceğimiz" başlıklı, Komisyon Başkanı'nın adıyla, "Brundtland Raporu" olarak bilinen ünlü rapor, giderek ağırlaşan çevresel sorunlar karşısında, insanlığın çıkış yolu olarak, çevresel gelişme ile ekonomik kalkınma arasındaki yaşamsal köprünün kurulması ve gelişmenin "sürdürülebilir" olması konularını içermektedir. Brundtland Raporu'nda getirilen "sürdürülebilirlik" tanımı, bugün için de geçerliliğini büyük ölçüde korumaktadır. Raporun ekonomik büyümenin ve gelişimin "yeşil" olduğu sürece hâlâ insani sınırlar içerisinde olabileceği olgusu, siyasi ve iş çevrelerince olumlu karşılanmış ve onaylanmıştır (Bilge 2007c).

Sürdürülebilir gelişme kavramı, Brundtland Raporu'ndan sonra tüm dünya tarafından kabul edilen ve yaşamın tüm alanlarında uygulanan bir değerler sistemi olarak görülmeye başlamıştır. Brundtland Raporu'nda dünyadaki tüm ülkelerin ekonomik, siyasi ve sosyal açılardan bir bütünün parçaları olduğu, sürdürülebilir gelişmenin ancak bu bütüncül anlayışın tüm ülkeler tarafından kabul görmesi halinde uygulanabileceği vurgulanmıştır. Rapora göre sürdürülebilir bir gelişmenin sağlanması için gerekli şartlar;

- Karar almada vatandaşların etkin katılımını sağlayacak bir siyasi sistem,
- Kendi çabasıyla ve sürdürülebilir biçimde üretim fazlası ve teknik bilgi sağlayabilecek bir ekonomik sistem,
- Uyumsuz gelişmeden doğan gerilimlere çözüm bulabilen bir sosyal sistem,
- Gelişme için gerekli ekolojik tabanı korumaya saygı gösteren bir üretim sistemi,
- Durmadan yeni çözümler arayabilecek bir teknolojik sistem olarak sıralanmaktadır (Güneş 2004).

"Yeşil" 1980'lerin en çok kullanılan terimi olmuştur. 1980'li yılların sonlarına doğru Avrupa'da yeşil partiler önem kazanmış, çevre soruları kısmında kamusal farkındalık yaygınlaşmıştır. Yeşil sözcüğü politikadan alınmasına rağmen apolitiktir. Amaç; yeşil tasarımın anti-endüstriyel olmadığını ve endüstrinin yeşillenmesinin hayal edilenden çok daha iyi olduğunu göstermektir. Bu yıllarda "Yeşil Tasarım" başlığı altında incelenen çevrecilik

kavramı, aynı dönemde endüstriyel çağın farklı yorumları ve değişiklik amaçlayan kapsamlar ile yeşilin tonları olarak ele alınmaya başlanmıştır (Ciravoğlu 2006c).

Yeşil tasarım 1990'lı yıllardan itibaren yerini eko-tasarıma bırakmıştır. Eko-tasarım yine ekolojik, çevreye duyarlı tasarım olarak tanımlanabilir. 1990'lı yılların sonunda kavram kendisini "Sürdürülebilir Tasarım" başlığı altında bulmuş ve bir uzlaşma platformu olarak yer edinmiştir.

Rio de Janeiro'da 1992 yılında gerçekleştirilen Sürdürülebilir Gelişme Konferansı'nda, küresel ölçekte ülkelerin gelişme politikalarının sürdürülebilir nitelikte olması gerektiğinin altı çizilmiş ve buna dayalı olarak, 'enerji etkin mimarlık' anlayışını da barındıran 'sürdürülebilir mimarlık' söylemi geliştirilmiştir (Durmuş Arsan, 2009a).

Konferansta ekonomik faaliyetler sürdürülürken çevrenin göz ardı edilemeyeceğinin belirlenmesi adına uluslararası seviyede beş temel belge ortaya çıkmıştır(Aksu,2011). Bunlar;

- Rio Bildirisi,
- Gündem 21,
- İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi,
- Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmesi,
- Orman Varlığının Korunmasına Dair Bildiridir.

21. yüzyıldaki ortak hedefleri ve bu hedefler doğrultusunda çevre ve kalkınma sorunlarıyla başa çıkılması konularını kapsayan Gündem 21 eylem planı Birleşmiş Milletler (BM) üyesi ülkeler tarafından kabul edilmiştir. Konferans kapsamında ortaya çıkan Orman İlkeleri, İklim Değişikliği Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmelerinin tamamında sürdürülebilirlik kavramı ortak paydadır.

İstanbul'da 1996 yılında düzenlenen Habitat II BM Konferansı'nda Gündem 21 eylem planının belirlediği ilkeler dâhilinde barınma ve sürdürülebilir yerleşim yerleri konuları işlenmiştir (Lordos vd. 2011). 2002'de Johannesburg'da yapılan Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde sürdürülebilir kalkınma konusundaki taahhütler yeniden teyit edilmiştir (Kates vd. 2005, Sırkıntı 2012a).

Sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişimi Çizelge 3.1.'de özetlenmiştir.

Çizelge 3.1. Sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişimi (Ciravoğlu 2006d)

| Zaman Dilimi | Sürdürülebilir Düşüncede Yer Alan Dönem | Tanımlama ve Kavramlar |
|-----------------|---|---|
| 15. – 16. yy | Bilimsel Rönesans | Çevreye zararın başlangıcı |
| 19. yy | Endüstri Devrimi | Üretime dayalı gelişim |
| 1960-1970 | Sosyo-politik Yaklaşımlar | Çevrecilik radikal tanımı, alternatif ve ihtiyaç için tasarım |
| 1968 | Öğrenci hareketleri | Sosyal devlet ile olanakların gelişimi amaçlanmakta |
| 1970-80 | Enerji hareketleri | Kar amaçlı tasarım |
| 1974 | Politik partileşme | Fransa’da kurulan yeşiller Partisi |
| 1980 ilk yarısı | Mekanın sağlıklılaştırılması | İnsan ölçeğinde ve onun için tasarım |
| 1987 | Brundtland Raporu | BM Genel kuruluna sunum |
| 1980-1990 | Post endüstriyel tasarım | Endüstri üretimine eleştiriler |
| 1990 ilk yarısı | Eko tasarım | Tasarım pratiğine eleştiriler |
| 1992 | Rio Zirvesi | Kamu bilincinin, yaşam standardı |
| 1990-2000 | Yeşil Tasarım | Çevrecilik ve Problemler |
| 2000 | Sosyal ekolojik partisi | Fransa’da kurulmuştur. |
| 2002 | Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi | Kaybedilen 10 yılın bilançosu yapılmıştır. |
| 2000 sonrası | Sürdürülebilir Tasarım | Uzlaşma Platformu |

3.3. Sürdürülebilir Kalkınma Tanımı ve Bileşenleri

Sürdürülebilir Kalkınma(SK) (Sustainable Development) kavramı 1987 yılında Brundtland Komisyonu olarak da bilinen Dünya Çevre ve Kalkınma Heyeti'nin “Ortak Geleceğimiz” adlı raporu ile dünya literatürüne girmiştir (Gündeş vd. 2009). Sürdürülebilir kalkınma günümüzde hem ulusal hem evrensel ölçekteki çevre koruma politikasının genel kabul görmüş ana kavramıdır. Çevre koruma kavramı ile özdeşleşmiştir (Turgut 1996).

Keleş(1998)'e göre Sürdürülebilir Kalkınma sürekli ve dengeli gelişme olarak adlandırılarak şöyle tanımlanmaktadır; “Çevre değerlerinin ve doğal kaynakların savurganlığa yol açmayacak biçimde akılcı yöntemlerle, bu günkü ve gelecek kuşakların hak ve yararları da göz önünde bulundurularak kullanılması ilkesinden özveride bulunmaksızın, ekonomik gelişmenin sağlanmasıdır”.

Fremann ve Soete (2003) ise; şimdiki kuşakların ihtiyaçlarını, doğal kaynakları yenilenmeyecek hale getirmeden ve çevreyi geri dönüşü olmayacak şekilde tahrip etmeden gelecek kuşaklara nakleden bir iktisadi sistem olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlar, ekolojik sistemde kaynaklarda azalma olmasının ve çevreye verilen zararın kaçınılmaz olduğu söylemini desteklemektedir. Sürdürülebilir kalkınmada önemli olan kaynaklardaki bu azalmayı ve çevreye verilen zararı en düşük düzeyde tutmak ve geri dönüştürebilmektir (Tıraş 2011b).

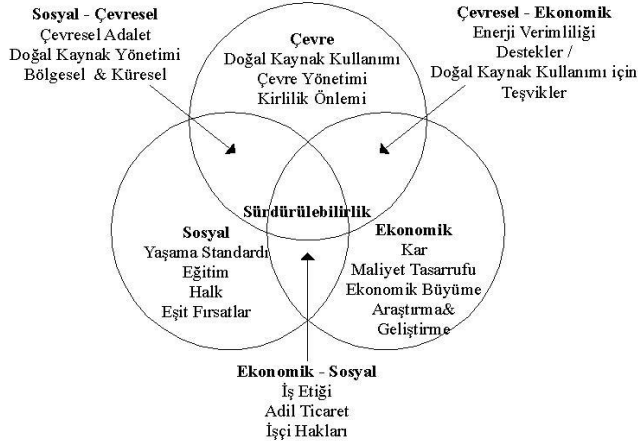
Dünya Ekonomik Kalkınma Komisyonu'na göre sürdürülebilir kalkınma, çevresel, ekonomik ve sosyal eşitlik ilkelerinin eş zamanlı olarak benimsenmesini gerektirmektedir. Kalkınma eğer ortalama yaşam niteliğini azaltmıyorsa sürdürülebilir niteliktedir. Sürdürülebilir kalkınmanın diğer hedefleri ise; sosyal dayanışmayı sağlamak, ekonomik gücü artırmak ve biyolojik sorumluluğu yerleştirmektir. (Sarıkaya ve Kara 2007) Gelişen sürdürülebilirlik kavramı bünyesinde ekonomik, sosyal ve çevresel öğeleri barındırmaktadır.

Ekonomik Boyut: Kıt olan kaynakların kullanımı ile ilgilidir. Ekonomik açıdan sürdürülebilir bir sistem tarım ve sanayi üretimine zarar veren aşırı sektörel dengesizliklerden sakınabilen, iç borç ve kamu borcunu yönetilebilir düzeylerde koruyabilen ve devamlılık temelinde mal ve hizmetler üretebilen bir sistemdir.

Sosyal Boyut: İnsan odaklıdır. Sosyal olarak sürdürülebilir bir sistem, eğitim, sağlık gibi sosyal hizmetlerin yeterliliği, dağıtım eşitliği, cinsiyet eşitliği, politik hesap verebilirlik ve katılımı başarabilen bir sistemdir.

Çevresel Boyut: Biyolojik ve fiziksel sistemlerin dengeli olması öngörülür. Amaç, ekosistemlerin değişen koşullara adapte olmasının sağlanmasıdır. Çevresel olarak sürdürülebilir bir sistem, kaynak temelini sabit tutarak, yenilenebilir kaynak sistemlerinin ya da çevresel yatırım fonksiyonlarının istismarından kaçmalı ve yenilenemeyen kaynaklardan yalnızca yatırımlarla yerine yeterince konulmuş olanları tüketmelidir. Bu sistem aynı zamanda ekonomik kaynak olarak sınıflandırılmayan, biyolojik çeşitlilik, atmosferik denge ve diğer

ekosistem unsurlarının korunmasını da içerir (Harris 2000, Tıraş 2011c). Sürdürülebilirlik kavramının bileşenleri Şekil 3.1’ de özetlenmiştir.



Şekil 3.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Bileşenleri (Türkmen Bayraktar 2010)

3.4. Çevre Kavramı ve Çevrenin Sürdürülebilirliği

3.4.1. Çevrenin tanımı ve kapsamı

Ertekin (2011)’e göre çevre; insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı etkileşim içinde buldukları fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortam olarak tanımlanabilir. Benzer bir çevre tanımı Toros ve arkadaşları (1997) tarafından; fiziksel, kimyasal, biyolojik, kültürel ve sosyal-ekonomik kaynak ve değerlerin oluşturduğu kompleks bir sistem olarak yapılmıştır. Kapsamlı bir tanım ise Dinçer (1996) tarafından şöyle yapılmaktadır; “Çevre, insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen ya da süre içinde dolaylı ya da dolaysız etkide bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamıdır” şeklinde daha kapsamlı tanımlamıştır (Tıraş 2011d).

Çevre ile ilgili tanımlar incelendiğinde canlıların etkileşim içinde buldukları canlı veya cansız bütün faktörler çevre tanımının alt başlıklarını oluşturmaktadır. Buna göre çevrenin canlı öğeleri, insanlar, bitki örtüsü, hayvan topluluğu ve mikroorganizmalardır.

Cansız ögeler ise iklim, hava, su ve yerkürenin yapısıdır. Canlı ve cansız ögelerin bütünü çevreyi oluşturmakta ve birbiriyle sürekli ilişki içerisinde bulunmaktadır.

Çevre elemanları; canlı ve cansız olarak ayrılmanın yanında fiziksel ve toplumsal çevre olarak da incelenebilir. Canlıların yaşamlarını sürdürdüğü, özelliğini fiziksel olarak algılayabildikleri ortamlar fiziksel çevre olarak adlandırılır. Fiziksel çevre tanımı da kendi içerisinde doğal ve yapay çevre olarak ikiye ayrılır. Oluşumunda insan faktörünün etkisi olmadığı çevreye (Dağ, deniz, göl, vb.) doğal çevre, insanın kendi amaçları doğrultusunda değiştirmiş olduğu çevreye (Şehir, kasaba, baraj, vb.) yapay çevre denir. Yapay çevre yaratılmış olduğu dönemdeki toplumun bilgi, teknoloji ve toplumsal değerlerini yansıtır. Toplumsal çevre ise insanların ekonomik, toplumsal ve siyasal ilişkilerinin tümünü içinde barındıran çevredir (Yücel). Canlı ve cansız çevrenin arasında bulunan karmaşık ilişkiler fiziksel ve toplumsal çevre ilişkilerinde de gözlenmektedir ve bu kavramlar birbirini tamamlayarak çevre kavramını oluşturmaktadır.

3.4.2. Çevrenin sürdürülebilirliği

İnsanoğlu yaşamının her aşamasında çevre ile iç içe olmuştur. Refah düzeyini arttırmak için gelişen teknolojinin de yardımıyla araçlar geliştirmiş, kendisine yapay çevre olarak adlandırdığımız mekanlar oluşturmuş, bu mekanları gün geçtikçe değiştirmiş, beraberinde çevre kaynaklarını çok önemsemeden kullanmış ve tüketmeye başlamıştır. Bunun sonucunda doğal kaynaklar ve bir takım türler yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır.

Geçmişten başlayan ve günümüzce devam eden çevre sorunlarının başlıca güncel nedenleri hızla artan dünya nüfusu, plansız sanayileşme ve sağlıksız kentleşme, verim arttırmak amacıyla kullanılan tarım ilaçları, yapay gübreler ve kimyasal maddelerin kullanımı olarak sıralanabilir.

Plansız sanayileşme, sağlıksız kentleşme ve hızlı nüfus artışı ile birlikte artan çevre sorunları, doğal kaynakların sınırsızlığına inanılarak, hoyratça kullanılması sanayileşmenin de etkisiyle kaynakların tükenme noktasına gelmesine ve çevrenin yüksek oranda kirlenmesine neden olmuştur. Kirlenmenin artması insan ve ekosistem üzerinde etkilere yol açarak toplumsal tepkilerin doğmasına neden olmuştur. Gelişmiş-sanayileşmiş olarak anılan batılı ülkelerde çevrenin içinde bulunduğu bu durum özellikle 1960'ların sonu ile 1970'lerin başında sorunlu olarak değerlendirilmeye başlanmış, bu dönemden sonra çevre adına bir uğraşın

başladığına dair belirtiler ortaya çıkmış ve insanların gündeminde yer almaya başlamıştır. Özellikle 1970'lerde artan çevre kirliliği mevcut kalkınma politikalarının gözden geçirilmesine ve çevre duyarlı kalkınma politikaların tartışılmasına neden olmuştur. Bu bilincin gelişmesi çevrenin insan merkezlilikten çıkıp doğa merkezliliğe doğru kaymasına dolayısıyla da çevre bilincinin gelişmesine neden olmuştur. Çevreyle ilgili olarak uluslararası işbirliğine ilişkin ilk kapsamlı düzenlemeler 1972 yılında Stockholm'de düzenlenen İnsani Çevre Konferansı'nda tartışılmıştır. Sosyo-ekonomik yapıları ve gelişmişlik düzeyleri farklı olan birçok ülkenin çevre konusundaki ilk küresel değerlendirmesini içeren bu konferans sonucunda "Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Bildirgesi" kabul edilmiştir. Konferansın düzenlendiği 5 Haziran tarihi bundan sonra "Dünya Çevre Günü" olarak kutlanmaya başlanmış, çevre konusunda daha önceden uygulanan "Tepki ve Tedavi" stratejisi yerini "Tahmin ve Önleme" stratejisine bırakmıştır (Masca, 2009, Tıraş 2011e).

İnsanların daha iyi şartlarda yaşamak, beslenmek, refah düzeylerini daha yukarı taşımak amacıyla ya da kendi keyifleri doğrultusunda doğal kaynakları bilinçsiz şekilde kullanması çevrenin bozulmasına neden olmuştur. Çevresel bozulmaları önlemek ve gelecek nesillerin de bu kaynaklardan yararlanabilmesi için devamlılığın sağlanması gerekmektedir. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirlik önem kazanmaktadır. Çevrenin ve ekosistemin sürdürülebilirliği açısından yenilenebilir kaynakların kullanım seviyesi, kaynakların yeniden oluşum seviyesini, salınan kirletici oranlarının da doğal kaynakların bu kirleticileri işleme tabi tutma hızını hiçbir zaman aşmamalıdır. Doğal sermayenin korunmasında temel kural, kaynak stoklarının zaman içerisinde sürekli var olmasıdır. Yenilenebilir kaynak stoku zaman içerisinde azalmamalı, tükenebilir kaynakların bitmesi durumunda yenilenebilir kaynaklar ve insan yapımı sermaye miktarı artırılmalı, bu şekilde tükenen kaynaklar telafi edilmelidir (Çetin 2006, Kaypak 2011).

3.5. Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre İlişkisi

Sürdürülebilir kalkınma ve çevre kavramlarını günümüzde birbirinden ayrı olarak ele almak mümkün değildir. Kavram olarak ele alındığında, çevre ve kalkınmanın insanlığın devamı için vazgeçilmez yaşam unsurları olduğu görülmektedir (Baykal ve Baykal 2008). Uzun dönemde çevresel kaliteyi dikkate alan ve kaynakların israf edilmeden optimum kullanımını amaçlayan sürdürülebilir kalkınma; ekolojik denge ve ekonomik büyümeyi birlikte ele alan, hem doğal kaynakların etkin kullanımını sağlayan, hem de çevresel kaliteye önem veren bir kavramdır (Gürlük 2001). Sürdürülebilir kalkınma kavramının

tanımlanmasıyla birlikte, üretim ve tüketim sirkülasyonundan ibaretmiş gibi görünen klasik ekonomi anlayışı yerini üretimin kısıtlı bir ekosistemden oluştuğunu kabul eden yeni bir anlayışa bırakmıştır (Yücel 2003).

Sürdürülebilir kalkınmanın eyleme geçmesiyle birlikte mali külfetlerde artmaktadır. Bu nedenle çevresel ve sosyal bileşenlerin üst sınırları ekonomik bileşenler tarafından belirlenir. Ekonomik bileşenlerin sınırları ve ülkelerin gelişmişlik düzeyleri birbiriyle büyük ölçüde ilgilidir (Mutlu 2007). Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için sadece uluslararası kuruluşlar değil aynı zamanda ülkeler, uluslararası faaliyet gösteren firmalar, büyük orta ve küçük ölçekli firmalar ve nihayetinde insanlar sorumludur.

Küreselleşen dünyada bir işletmenin veya bir ülkenin gerçekleştirdiği faaliyetten diğer ülkelerin de dolaylı veya dolaysız olarak etkilenmesi kaçınılmazdır. Sanayileşmiş ülkelerin veya çevre koruma konusunda duyarsız bir işletmenin faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan atıklar çevreye yayılarak ülke ve ulus farkı gözetmeksizin bütün canlıların yaşamını ve doğanın geleceğini tehdit etmektedir (Alagöz 2007). Hahn ve Scheermesser (2006)'e göre şirketlerin sadece ekonomik değer oluşturması ve yaşam standartlarını artıran mal ve hizmet üretmesini değil aynı zamanda faaliyetlerinden dolayı neden oldukları çevresel ve sosyal problemleri azaltmak için çalışmaları gerekmektedir. Rodriquez vd. (2002)'e göre bir işletmenin sürdürülebilir kalkınmayı desteklemesi için dört önemli faktör bulunmaktadır. Birinci faktör fiziksel nedenlerdir. Doğal kaynakların sınırlı olması ve giderek azalması şirketlerin üretim faaliyetlerini etkiler. Bu fiziksel sınırlılıklar şirketlerin sürdürülebilirlik konusunda duyarlı olmalarını gerektirmektedir. İkincisi sosyal nedenlerdir. Globalleşme ile birlikte toplum şirket ilişkisi daha önemli bir hal almaktadır. Şirketlerin toplum gözündeki izlenimleri önem kazanmakta, dolayısıyla toplumun şirketlerden beklentileri artmakta, şirketler daha çok sorgulanmakta ve sorumluluklarını gerçekleştirmek üzere daha çok baskıya maruz kalmaktadırlar. Üçüncüsü etik nedenlerdir. Şirketlerinde toplumun bir parçası gibi düşünülerek etik hareket etmesi hem iç hem de dış paydaşlarla ilişkilerinde güveni artıracaktır. Dördüncü faktör ise iş nedenleridir. Diğer üç faktörün sonucudur. Sürdürülebilir bir kalkınma için diğer üç unsura dikkat edilmesi rekabet avantajı sağlayacaktır. Bu faktörleri göz ardı ederek yapılan faaliyetlerin başarılı olması günümüzde oldukça güçtür. Şirketlerin tüm üyeleri tarafından paylaşılan değer ve inançlar sonucunda hareket etmesi başarısı için oldukça önemlidir (Tıraş 2011f). Söz konusu olan ülkeler, uluslararası örgütler ve şirketler de olsa yürütülen faaliyetlerin tamamı beşeridir ve ucu insana dayanır. Bu nedenle bireylerin

konumlarının müsaade ettiği ölçüde sürdürülebilirlik bilincine sahip olması ve bu yönde tedbirler alması esastır. Sürdürülebilir kalkınma iki temel gereklilik ile sağlanabilir. Birincisi dünyanın karşı karşıya kaldığı sorunlara ekonomik, toplumsal ve çevresel boyutların birbirine bağlı olduğu gerçeğinin kabul edilerek çözüm aranması, ikincisi ise ülkelerin bu sorunlara karşı birlikte hareket edebilmesidir (OECD 2008).

1997 yılında imzalanan Kyoto Protokolü ile; atmosfere yayılan sera gazı salınımının kısa sürede azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelinmesi, çevreye duyarlı doğal enerji kaynaklarının kullanımının sağlanması, fazla yakıt tüketenlerden veya fazla karbon üretenlerden fazla vergi alınmasının sağlanması amaçlanmıştır. Protokol, çevre işbirliği konusunda imzalanan en geniş kapsamlı uluslararası anlaşmadır (Tıraş 2011g).

Günümüzde sürdürülebilir kalkınma çatısı altında sürdürülebilir çevre kavramı gerek şirket politikaları gerek uluslararası platformlarda önem kazanmaya devam etmektedir. Geline noktada sürdürülebilir kalkınmanın ve çevrenin sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi ve çevresel kaynakların sürdürülebilir bir biçimde yönetilebilmesi için; her alanda bir takım düzenlemelere ve bu düzenlemeleri uygulayacak bir takım kurum ve sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. İhtiyaç duyulan düzenlemelerin, dolaylı veya dolaysız yoldan çevreyi etkileyebileceği için, her alanda etkili, uluslararası kapsamda da geçerliliği olmalıdır. Endüstri sektöründe olduğu gibi inşaat sektöründe de sürdürülebilir çevre için yerine getirilmesi gereken sorumluluklar vardır. Bunlar, doğal kaynakların korunması, kirliliğin azaltılması, atıkların azaltılması, gürültü ve kokunun azaltılması, konforun artırılması ve sağlığın korunması şeklinde özetlenebilir (Sırkıntı 2012b). Bu sorumlulukların bir kısmı, inşaatın yapım aşamasında yerine getirilecek ve doğrudan etkiye sahip olacak sorumluluklarken; bir kısmı da, inşaat ürünü olan yapının hizmet süresi boyunca yerine getirmesi gereken unsurlardır. Bu konu çalışmanın ilerleyen bölümlerinde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

3.6. Sürdürülebilir Kentleşme, Mimarlık ve Peyzaj

3.6.1. Sürdürülebilir kentleşme olgusu

Sürdürülebilir gelişme kapsamında çevresel yaşam kalitesinin, sosyal yaşam kalitesinin ve ekonomik gücün artırılması amaçlanmaktadır. Bu bağlamda sürdürülebilir gelişme kentsel gelişme kavramı ile doğrudan etkilidir. Çünkü insanların eylemleri ve düşünceleri kentlerde biçimlenir. Bu nedenle sürdürülebilir gelişme, ancak sürdürülebilir kentleşmeyi destekleyecek politikalar ve uygulamaları hayata geçirmekle sağlanabilir.

Sürdürülebilir kentleşme ile ilgili kabul gören tanımlardan biri Ertürk (1996) tarafından “İnsan gereksinmelerine günümüz kentlerinden daha iyi yanıt veren ve kent sistemlerinin gelecek kuşakların gereksinimlerinin karşılanmasını engellemeyecek bir biçimde geliştirilmesini sağlayan kent” olarak yapılmıştır. Bir diğeri ise Geenhuizen Nijkamp (1998) tarafından “Süreklilik içinde değişimi sağlamak amacıyla, sosyo–ekonomik çıkarların çevre ve enerji ile ilgili kaygılarla uyumlu hale getirildiği kent.” olarak tanımlamıştır. Sürdürülebilir kentleşme ile ilgili yapılan tanımlamaların bir sentezi yapıldığında üç unsur ön plana çıkmaktadır. Bunlar şu şekildedir: Birincisi, kentlerde yaşayan insanların, kent ile olan ilişkilerinde, kentin ortak alanlarının kullanımında ve kamu hizmetlerinin alımında yaşam kalitelerinin artırılması sorununun aşılmasıdır. İkincisi, kentin bir yerleşim birimi olarak kendi varlığını devam ettirebilme yetisinin güçlendirilmesidir. Son olarak da, kentin çevre değerlerini taşıma kapasitelerinin üzerinde kullanımı ile kaynakların dönüştürülmesinde var olan üretim ve tüketim kalıplarının temelinde sorgulanması gerekliliğidir (Karakurt Tosun 2009a).

İngiltere’nin Bristol kentinde 06-07 Aralık 2005 tarihinde düzenlenen toplantıda kabul edilen Bristol Mutabakatına göre, Avrupa’da farklı ölçekteki toplulukların sürdürülebilir olması için sahip olması gereken özellikler belirlenmiştir (Bristol Mutabakatı 2005). Bu özellikler Çizelge 3.2’ de özetlenmiştir.

Çizelge 3.2. Bristol Mutabakatı’na göre farklı ölçekteki toplulukların sürdürülebilir olması için sahip olması gereken özellikler (Karakurt Tosun 2009b)

| | |
|----------------------------------|---|
| Aktiflik, Kapsayıcılık, Güvenlik | Güçlü bir yerel kültür ve diğer ortak topluluk etkinlikleriyle ortaya çıkan eşitlik, hoşgörü ve bağlılık |
| İyi idare | Etkin ve kapsayıcı katılım, temsil ve liderlik |
| İyi Ulaşım | İnsanları işlerine, okullarına, sağlık hizmetleri ve diğer hizmetlere bağlayacak iyi ulaşım hizmetleri. |
| İyi Hizmet | İnsanların ihtiyaçlarına uygun ve herkes tarafından erişilebilecek kamusal, özel, topluluğa ilişkin ve gönüllü hizmetler. |
| Çevreye Duyarlılık | İnsanların yaşaması için, çevreye saygılı olarak gerçekleştirilen yerler. |
| İyi Gelişim | Büyüyen, çeşitli ve yenilikçi yerel ekonomi |
| İyi tasarım ve İnşaat | Kaliteli bir yapılı ve doğal çevre |
| Herkes İçin Eşitlik | Bugün ve gelecekteki tüm toplulukları içeren bir anlayış |

Kentler ve sürdürülebilirlik kavramı birbirinden ayrı düşünülemezdir. Kentlerin geçmişten günümüze birikimleri, arkeolojik miraslar, kent mimarisi, sosyokültürel değerler, kent içinde yer alan doğal kaynakların doğru kullanılması ve gelecek nesillere aktarılması kentlerin sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Sürdürülebilir kentleşme kavramı;

- Büyümenin denetlenmesi ve arazi kullanım planlaması,
- Kentsel tasarım,
- Konut,
- Ulaşım,
- Çevre koruma ve restorasyon,
- Enerji ve malzeme kullanımı,
- Yeşil mimarlık ve yapılaşma,
- Eşitlik ve çevresel adalet,
- Ekonomik gelişme,
- Nüfus gibi temel konuları içermelidir (Wheeler 2004, Karakurt Tosun 2009c).

Sürdürülebilir kentleşmenin dayandığı ilkeler; çevresel, ekonomik, toplumsal ve yönetsel ilkeler olarak da sayılabilmektedir. Bu ilkeler doğrultusunda sürdürülebilir kentsel gelişmenin hedefleri şu şekilde sıralanabilir; (Çubuk 2000, Bayram 2001, Karakurt Tosun 2009d)

- Yaşam kalitesinin geliştirilmesi,
- Gelişmede seçeneklerin bulunması,
- Yoksulluğa karşı koyma,
- İstihdam ve beslenme sorunlarının çözümü,
- Sağlıkla ilgili temel gereksinimlerin karşılanması,
- Biyolojik çeşitliğin korunması ve geliştirilmesi,
- Teknolojinin yeniden yapılanması
- Nüfus artışının denetim altına alınması,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve temiz, güvenilir su bulma,
- Risklerin ortadan kaldırılması.

Sürdürülebilir bir kentleşme için aşağıdaki şartların sağlanması gerekmektedir. Bunlar: (Ulusoy ve Vural 2001)

- Alan tasarrufu sağlayıcı gelişmeler uygulanmalıdır.

- Doğal habitat korunmalıdır.
- Kentleşme planlı olmalıdır.
- Geniş yeşil alan sağlanmalıdır.
- Su kaynakları korunmalıdır.
- Motorlu araç kullanımı teşvik edilmemelidir.
- Geri dönüşüm programları başlatılmalıdır.

3.6.2. Sürdürülebilir mimarlık

1992 yılında yapılan Rio de Janerio Sürdürülebilir Gelişme Konferası'nda, küresel ölçekte ülkelerin gelişme politikalarının sürdürülebilir nitelikte olması gerektiğinin altı çizilmiş ve buna dayalı olarak 'enerji etkin mimarlık' anlayışını da içinde barındıran 'sürdürülebilir mimarlık' kavramı geliştirilmiştir (Durmuş Arsan 2009b).

Sürdürülebilir mimarlık, mimari sürecin ekolojik, ekonomik ve sosyal açıdan sürdürülebilir olması demektir. Belirtilen mimari süreç yapım aşamasından geri dönüşüm aşamasına kadar uzanan süreci kapsamaktadır.

Sev (2009a)'e göre sürdürülebilir mimarlık; "*İçinde bulunduğu koşullarda ve varlığının her döneminde, gelecek nesilleri de dikkate alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin şekilde kullanabilen, insanların sağlık ve konforunu koruyan yapılar ortaya koyma faaliyetlerinin tümüdür.*" olarak tanımlanmaktadır.

Özkeresteci (2001) ise; insan ve doğa ilişkisini gözeterek, iklimsel topografik verileri vazgeçilmez bir ön veri paketi olarak kabul eden ve kaynakları tutumlu kullanmaya gayret gösteren bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır.

Bir başka tanım Baumschlager (2009) tarafından şöyle yapılmaktadır: "*Sürdürülebilir mimarlık, mevcut koşullarda, ortaya çıkan proje arasında bir orantının varlığı anlamına gelmektedir. Çevreye uygunluk ne kadar fazla ise tasarım da o kadar sürdürülebilir demektir. Sürdürülebilirlik, somut veya soyut malzemelerin mantık çerçevesinde bir araya gelmesi için bir ölçüttür.*"

Canarslan (2007)'a göre sürdürülebilir mimarlık; "*Besin ya da kaynak tüketimini anaza indiren mimari tasarıma doğal kaynakların uygunluğunu artırmak için bir yaklaşımdır.*"

Sürdürülebilir mimarlığın hedefi; ekolojik tasarıma dayalı, sağlıklı bir yapıyı çevre yaratmak ve işletmektir. Yapının tasarım ve inşaat sürecinde belirlenen yaşam döngüsü boyunca sürdürülecek prensiplere dayanır. Bu prensipler;

- Yapı arazisi ve kaynakların etkin kullanımı,
- Enerjinin etkin kullanımı,
- Suyun etkin kullanımı,
- Malzemenin etkin kullanımı,
- Yapı içi konforu ve insan sağlığının gözetilmesi,
- Atık yönetimi olarak sıralanabilir.

Mimarlar projelendirme aşamasından başlayarak tüm süreçlerde tasarladığı yapının çevresel etkilerini de göz önünde bulundurarak karar vermelidir. Sürdürülebilir yapı tasarımının belli başlı kriterleri;

- Yapısal varlık oluşturulması,
- Yaşam kalitesinin artırılması,
- Konforlu ve estetik olması,
- Toplumun ekonomik gelir düzeyi düşük kesimi için konut mülkiyeti ediniminin sağlanması,
- Toplu yapım süreçlerinin desteklenmesi,
- Biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi,
- Çevreye gösterilen etkinin en aza indirgenmesi,
- Güvenilir ve sağlıklı olması,
- Değişen çevre ve sosyal durumlar karşısında dayanıklı olması,
- Yöresel yapım, bakım, onarım ve güvenli bir şekilde yok edilebilmesi,
- Hizmet ömrü sonunda kolayca geri dönüştürülebilmesi veya tekrar kullanılabilmesi,
- Enerji ve malzemenin etkin kullanımı,
- Kullanılan malzemelerin sağlıklı ve güvenilir olması,

olarak sıralanabilir (Anink 1996, Kennedy 2004, Bayraktar 2010).

3.6.3. Sürdürülebilir peyzaj

Yaşam biçimi ve kültür değişiklikleri, aşırı nüfus artışı, çevre sorunları, doğal kaynakların korunmaması gibi sorunlar “sürdürülebilir çevre” kavramının gündeme gelmesine ve önem teşkil etmesine neden olmuştur. Bu bağlamda sürdürülebilir peyzaj ve çevre koruma politikaları aynı ölçüde önem kazanmıştır. Peyzaj projelerinde sürdürülebilirlik kavramı, tasarım ve planlama aşamalarında esas amaç olarak yerini almıştır. Bahçeden kent ölçeğine uzanan bu geniş çevre de sürdürülebilirlik oldukça önemlidir. Günümüzde dünya nüfusunun büyük bir çoğunluğunun kentlerde yaşadığı gerçeği ve kentlerin diğer alanlara etkisi göz önüne alındığında sürdürülebilirlik kavramının insan- çevre – ekonomi bileşenlerinin en yoğun ve etkili olduğu bölgenin kentler olduğu söylenebilir (Atıl ve ark. 2005).

Kentlerin dolayısıyla peyzajın sürdürülebilirliği, çevre sorunlarının çözülmesine, sağlıklı yaşanabilir mekanların oluşmasına, mevcut nüfusun refah düzeyinin artmasına, gelecek nesillerin de aynı olumlu şartlara sahip olmasına olanak sağlar. Kentlerin sürdürülebilirliği aynı zamanda toplumun sürdürülebilirliği olarak da tanımlanabilir. Toplumlar yaşadıkları mekanları etkilemekte ve aynı zamanda o mekanlardan etkilenmektedir. Sürdürülebilir kentsel gelişim, sürdürülebilir toplumsal kalkınmayla paralel olarak düşünülmelidir. Bu amaç doğrultusunda insan- çevre ve ekonomi üçgeninin kurulmasında, doğal kaynakları tanıyan, sağlıklı ve bilinçli kullanımlar oluşturulmasını öngören meslek disiplinlerinin söz sahibi olması önem teşkil etmektedir. Özellikle alan kullanım kararlarının doğru alınmasında, peyzaj ve ekolojik planlamalarda peyzaj mimarlığı meslek disiplinin söz sahibi olması sürdürülebilir alanlar oluşturulması için önemli bir gerekliliktir.

2006 yılında odanın resmi internet sitesinde peyzaj mimarlarının sürdürülebilirlik kapsamındaki sorumlulukları;

- Geleceğe yönelik peyzaj gelişim stratejilerini belirlemek,
- Koruma amaçlı peyzaj planları ile, kırsal ve kentsel alanlarda korunması gerekli alanları tespit ederek biyotopları koruma altına almak,
- Onarım ve iyileştirme amaçlı peyzaj planları ile, sulak alanlar, barajlar, kapatılan maden ocakları, karayolları, demiryolları, limanlar, havaalanları vb. müdahale edilmiş alanların onarımı, iyileştirilmesi ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapmak,

- Katı atık düzenli depolama alanlarını planlayarak, atıkların ekolojiye en az zarar verecek yöntemle ve en uygun yerde depolanmasını, sonrasında ise bu depo alanlarının ıslah edilerek yeniden yeşil alan olarak bölgeye kazandırılmasını sağlamak,

- Ulaşım güzergahlarını, kıyıları ve sulak alanları, turizm ve rekreasyon alanlarını doğal ve kültürel dengeyi en az tahrip edecek şekilde ekolojik, aynı zamanda da estetik olarak düzenlemek ve sürdürülebilirliklerini sağlamak olacak şekilde belirtilmiştir (PMO, 2006).

Yapı sektörü kapsadığı süreçler dahilindeki üretim, taşıma, yapım, işletim, bakım, onarım ve yıkım faaliyetleriyle doğal çevre üzerinde büyük etki yaratmaktadır. Dünya üzerinde çıkarılan hammaddenin %40'ı inşaatlarda kullanılmakta, insan üretimi atıkların %40'ı inşaat sektöründe üretilmekte, üretilen bütün enerjinin %40'ı binalar tarafından tüketilmektedir. CO₂ salınımlarının %30'unun da yaşadığımız yapılardan kaynaklandığını düşünüldüğünde, dünya kaynaklarının en büyük kullanıcısının yapı sektörü ve insan yapımı çevre olduğu görülebilir (Özdil, 2007).

4. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK YAKLAŞIMLAR ve SERTİFİKA SİSTEMLERİ

Çevreyi büyük ölçüde etkileyen yapı ve ürünlerin olumsuz etkilerini kontrol altında tutmak amacıyla geliştirilen sürdürülebilir kalkınma; gün geçtikçe daha çok önem kazanmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının ekolojik, sosyal ve ekonomik öğeleri çerçevesinde, yapıların çevresel etkilerini ölçmek ve değerlendirmek amacıyla belirli ölçütlerin varlığına ihtiyaç duyulmuştur.

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) 1983 yılında oluşturulan Çevre Kanunu'nda tanımlanmıştır. 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 uygulanmasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalar" olarak tanımlanmıştır. Temelleri 1969 yılında Amerika'da yürürlüğe giren Ulusal Çevre Politikası Kanunu (National Environmental Policy Act) ile atılmıştır. Dünya üzerinde en etkin kullanılan çevresel değerlendirme aracı olarak görülen ÇED, 7 Şubat 1993 tarihi itibarıyla Türkiye'de de uygulanmaya geçmiştir (Çevre ve Orman Bakanlığı 2003).

Çevresel Etki Değerlendirmesi doğal çevrenin yanı sıra ekonomik ve sosyal çevreyi de kapsayan objektif bir çerçevede alternatif çözüm önerileri sunarak karar verme mekanizmasına destek olmaktadır. İdeal sonucun ancak planlama süreciyle beraber başlayarak yürütülen bir değerlendirme süreci sonrasında elde edilebileceği ilkesine dayanan ÇED, olumsuz yöndeki etkilerin proje aşamasında önlenmesini sağlamaktadır.

Planlanan projeler ve faaliyetler için ÇED Yönetmeliğine göre "Çevresel Etki Değerlendirmesi Olumlu" veya "Çevresel Etki Değerlendirmesi Olumsuz" kararı verme yetkisi bakanlığa aittir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı).

Günümüzde, farklı organizasyon ve çalışma grupları tarafından geliştirilen birçok çevresel değerlendirme metodu bulunmaktadır. Ulusal veya uluslararası alanda araştırma, danışma ya da karar vermeye yönelik geliştirilen metotlar, tasarımcılar, mimarlar, araştırmacılar, danışmanlar, yapı sahipleri, kiracılar veya resmi yetkililer tarafından kullanılmaktadır. Yalnızca yapı ürünlerini ele alan metotlar ve yapıyı bir bütün olarak ele alan

metotlar, yapının yaşam döngüsü boyunca dikkate aldıkları süreç açısından da değişkenlik göstermektedir (Haapio ve Viitaniemi, 2009).

Bu metotlar içerikleri dolayısıyla birçok farklı kategoride sınıflandırılabilir. Özçuhadar(2007a) bu sınıflandırmayı bina standartları, ürün sertifikalandırma, değerlendirme sistemleri ve tasarım araçları olarak 4 başlık halinde yapmaktadır. Bu sınıflandırma Çizelge 4.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.1. Binaların çevresel etkilerini ölçen araçlar

| Araçlar | Tanımlar | Örnekler |
|--------------------------|--|-------------------------------------|
| Bina Standartları | Isıtma, aydınlatma, havalandırma ile ilgili performans şartname standartları | NIST, DOE, USGBC |
| Ürün Sertifikalandırma | Ürünlerin hammaddesinin doğal olması ve üretiminin çevreye zarar vermemesi | GreenSeal, SCS, EPA |
| Değerlendirme sistemleri | Binaları puanlandırarak değerlendiren sistemler | LEED, BREEM, SPEAR |
| Tasarım araçları | Bina parçaları ve bütünü tasarlamaya yarayan araçlar | Athena, Power DOE, NIST, LISA, BEES |

Sev (2009b) “Belirli Bir Ürün veya Yapının Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi” başlığıyla;

1. Yapı Bileşen ve Ürünlerine İlişkin Standartlar: GreenSpec, Energy Star, Orman Yönetim Konseyi, Küresel Eko-etiketleme Ağı, ASHREA Standartları
2. Yapıyı Bütün Olarak Ele Alan Standartlar ve Değerlendirme Yöntemleri: Yapılar için Energy Star Etiketleri, LEED, BREEAM

şeklinde bir sınıflandırma yapmıştır.

Özdemir(2012) ise bu sınıflandırmayı;

1. Yaşam Döngü Değerlendirme (YDD, Life Cycle Assessment (LCA)) yöntemi ve yöntemle ilgili yeşil malzeme değerlendirme araçları (Bees, Simapro, Gabi, Lisa, Eco-bat, Umberto, KLC-Eco, Equer, Athena vb.)
2. Kriterlere dayalı yeşil bina değerlendirme araçları (BREEAM, LEED, CASBEE, GBTool, Green Star, GreenGlobes vb.)

olarak başlıca iki gruba ayırmıştır.

4.1. Yaşam Döngü Değerlendirmesi (YDD)

Yaşam döngü değerlendirmesi, YDD (Life Cycle Assessment, LCA), bir ürün veya hizmet üretiminde kullanılan maddelerin elde edilmesinden başlayarak, ilgili tüm üretim, sevkiyat, tüketici kullanımı ve kullanım sonrası atık olarak bertarafı da kapsayan yaşam döngüsünün farklı aşamalarındaki çevresel etkilerini belirlemek, raporlamak ve yönetmek için kullanılan bir yöntemdir (Demirer 2011).

Bu yöntemin hem yaşam döngüsü değerlendirmesi hem de analizi olarak kullanılması YDD'yi oluşturan bileşenlerin hem envanter analizini hem de etki değerlendirmesini içermesi anlamına gelmektedir (Gülşen ve ark. 2014a).

Artan çevre duyarlılığına paralel olarak teknoloji ve yaşam düzeylerindeki gelişmeler sonucunda her tür projenin toplum maliyeti, performansı gibi parametrelerin yanı sıra doğal kaynakların kullanımı ve küresel çevre sorunlarına yol açma olasılığı gibi faktörler de karar verme süreçlerinde gün geçtikçe göz önünde bulundurulmaya başlanmıştır.

YDD, 90'lı yılların başından bu yana daha sık başvurulan ve sürekli geliştirilen bir yöntemdir. Sürdürülebilir tasarım kapsamında çevresel performans tabanlı sonucun, bir malzemenin özelliğine ya da sürecine dayanmak yerine malzemelerin çevresel etkilerinin tüm yaşam döngü değerlendirmesi kapsamında tanımlanıyor olmasıdır (Özdemir, 2012b).

Bu tanımlara göre YDD, bir ürünün veya hizmetin çevresel performansının yaşam döngüsü boyunca (malzeme çıkarma, işletme, üretim, sevkiyat, kullanım, tamir, bakım, yok etme, geri dönüştürme) değerlendirildiği bir yöntemdir. YDD ile:

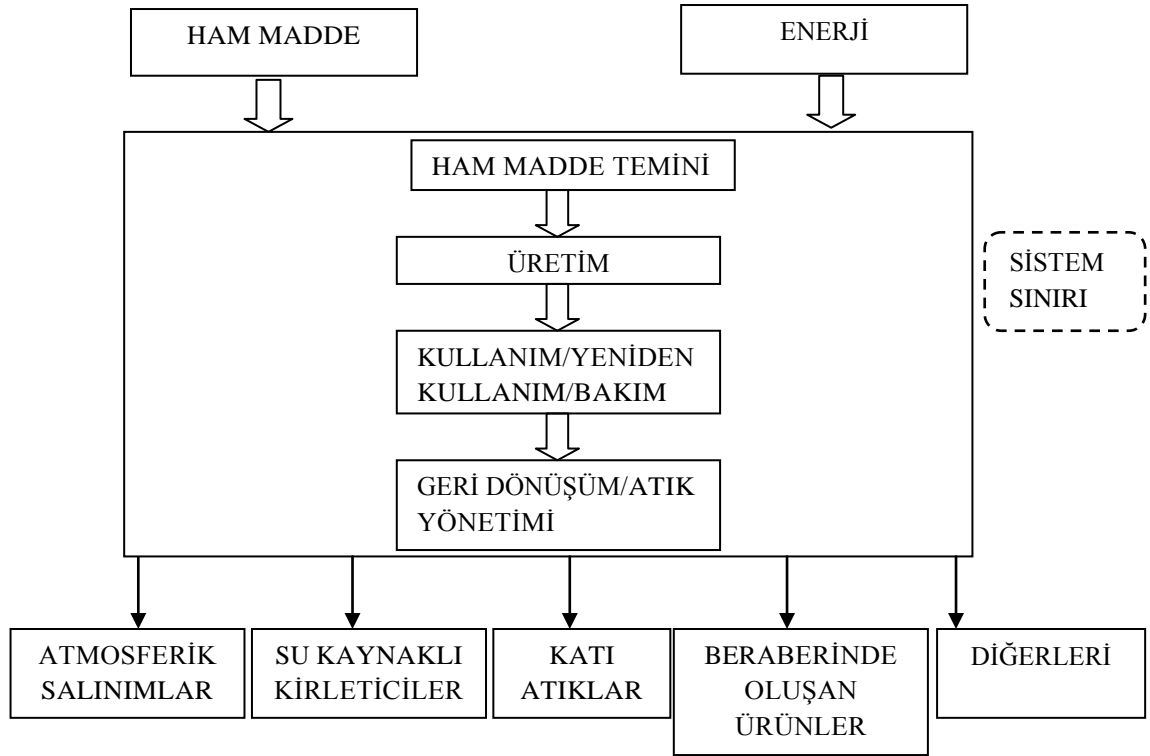
- Doğal kaynakların korunması,
- Çevresel kirliliğin önlenmesi,
- Çevresel eşitliğin sağlanması,

- Çevre ile ilgili yasa ve yönetmeliklerin geliştirilmesi,
- Çevre yönetim sistemlerinde çevresel performans değerlendirmesinin gelişmesi,
- Çevreye duyarlı üretimin sağlanması,
- Ürün gelişimi ve kullanımı sonucu çevresel etkilerin azaltılması amaçlanmaktadır (Taygun 2005).

Yaşam Döngü Değerlendirmesinin uygulama sürecinde;

- Fosil yakıt tüketimi,
- Yenilenebilir olmayan kaynakların kullanımı,
- Su tüketimi,
- Küresel ısınma potansiyeli,
- Stratosferik ozon tabakasının incelenmesi,
- Yeryüzü seviyesinde oluşan hava kirliliği,
- Su kütlelerindeki aşırı besin öğeleri (nütrifikasyon) ve oksijen eksikliği (ötrofikasyon),
 - Asidifikasyon (asitlenme) ve asit birikimi (ıslak/kuru),
 - Hava, su ve toprağa toksit salınım faktörleri geniş bir yelpazede ölçülmektedir.

Bu göstergelerin tümünün doğrudan doğruya insan sağlığına ve ekosisteme etkisi olmamakla birlikte, geniş zamanda olumsuz sonuçlar doğuracağı düşünülerek, etkilerin azaltılması yönünde çevresel performansın sağlanmasında önlem alınmaktadır. YDD'nin önemli bir özelliği, üreticilerin tasarımdan bertarafa kadar ürünlerinden kaynaklanan kirliliğin sorumluluğunu almalarıdır. Bu özellik YDD'yi, "Sorumluluk, hammadde elde edilmesiyle başlar, tamamlanmış ürünün satışıyla biter." şeklindeki geleneksel düşünceden ayıran ana etmendir (Gülşen vd. 2014a). Bir YDD çalışmasında yer alan döngüler Şekil 4.1'de belirtilmiştir.



Şekil 4.1. YDD aşamaları (UESPA, 2006)

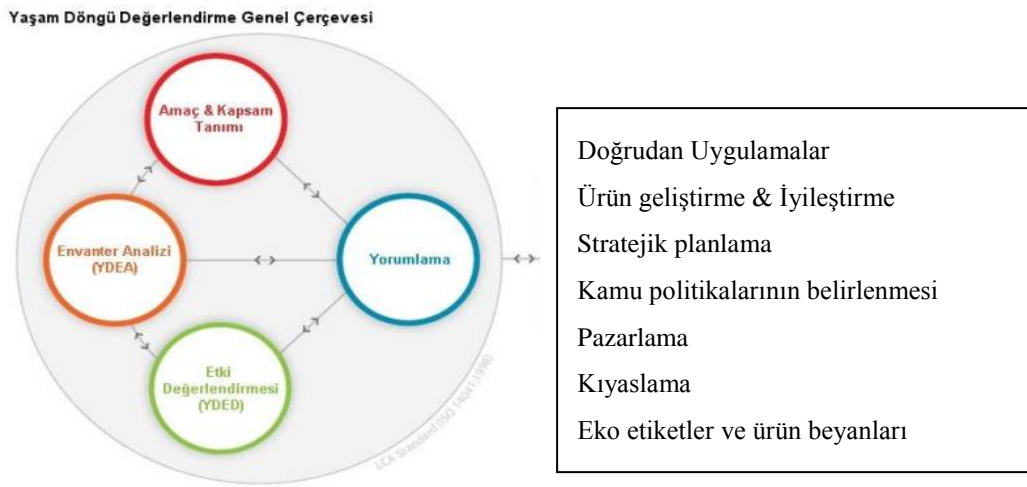
YDD yöntemi için teknik çerçeve; Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO-International Standard Organization) tarafından standartlaştırılmıştır. Bunun yanı sıra Çevresel Toksikoloji ve Kimya Birliği - SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry), Birleşmiş Milletler Çevre Programı - UNEP (United Nations Environment Programme), BRE (Building Research Establishment) gibi kurum ve kuruluşlar YDD yönteminin geliştirilmesi ve güvenilir bir tabana oturtulması için standart ve prosedürler hazırlamışlardır. ISO 14040'a göre YDD yöntemi 4 aşamada gerçekleşmektedir (Özdemir 2012c, Edwards vd. 2003).

1- Amaç ve Kapsam Tanımı: Çalışmanın amacı, kapsamı, sınırları, detayları ve ürün hizmetleri tanımlanır. Karşılaştırma için fonksiyonel birim seçilir ve gerekli detay bilgi tanımlanır.

2- Envanter Analizinin Yapılması: Kullanılan enerji türü, su, ham madde girdileri ve hava, su, toprağa salınımları ve bunlara bağlı çevresel emisyonlar belirlenir.

3- Etki Değerlendirmesi: Envanter ve analiz aşamasında belirlenen enerji, su, ham madde kullanımı ile çevresel emisyonların insan sağlığı ve çevresel değerler üzerindeki etkileri önemine göre gruplandırılır ve sayısallaştırılarak sınırlı sayıda etki kategorisine ayrılır.

4- Yorumlama: Sonuçlar mümkün olan en bilgilendirici şekilde sunulur. Karşılaştırılanlar arasında tercih edilecek ürün, süreç ya da hizmet seçilir. Seçilen ürün veya hizmetin çevre üzerindeki etkisini azaltmak için ihtiyaçlar ve olanaklar sistematik olarak değerlendirilir. YDD'nin aşamaları ve birbirleriyle olan ilişkileri Şekil 4.2' de verilmiştir.



Şekil 4.2. YDD aşamaları ve birbirleriyle olan ilişkileri (Özdemir 2012d)

YDD; son aşamadaki sonuçlarına göre ilk aşamada değişikliklere neden olabilecek ve detay düzeyinin artmasına bağlı olarak tekrarlanan bir süreçtir. Yaşam Döngü Değerlendirmesi standartları kapsamı ISO tarafından ISO 14040 ve ISO 14020 serileri ile belirlenmektedir.

ISO14040 serisi: YDD; ürün ve hizmetlerin ham madde çıkarımından geri dönüşüme kadar (cradle-to-grave/beşikten mezara) olan süreçte çevresel performanslarının değerlendirilmesini sağlayan bir araçtır. Bu amaçla ISO 14040 serisi; YDD çalışmalarının yürütülmesine ilişkin ürün ve hizmetlerin çevresel etkilerinin nasıl en aza indirgeneceği konusunda temel ilke ve kurallardan oluşmaktadır.

ISO14020 serisi: Eko-etiketler ve beyanlarının geliştirilmesi için kılavuz prensiplerini kapsar. Eko-etiketler (çevre etiketleri) ürünlere yönelik bir çeşit çevresel performans ölçütü olarak tanımladığı gibi sürdürülebilirlik ölçütü olarak da kullanılabilir (Özdemir 2012e, TS EN ISO 14040,2006).

YDD'nin başlıca kullanım alanları;

- Belirli bir ürünle ilgili problemin analiz edilmesi,
- Ürün geliştirmesi için yapılacak bir çalışmayı etkileyen önemli parametrelerin belirlenmesi,
- Yeni ürün tasarımı,
- Birbiri ile benzeşen ürünler, prosesler ve hizmetler arasında seçim yapılması olarak özetlenebilir.

YDD'nin özellikle kullanıldığı alanlardan birisi de yeşil satın alma uygulamalarıdır. Gerek kamu gerekse özel sektörlerdeki bu tür satın alma uygulamalarında doğal kaynak kullanımı ve çevresel etkiler göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmesi var olan alternatiflere yönelik bir YDA çalışması yapılarak mümkün olabilir.

Eko-etiketler, tüketicilerin satın alacakları ürünleri tercih etmekle birlikte doğal kaynak kullanımı ve çevresel etkilerin göz önünde bulundurulması imkanlarını da sunmaktadır. Bu etiketleme de yine YDA tarafından gerçekleştirilmektedir (Demirer,2011).

4.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kapsamında Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotları

4.2.1. Dünyadaki sertifika sistemleri

Dünya'da çeşitli yasal düzenlemeler yapılarak, binaların varlık değerlerini artırmaya yönelik kurallar koyulmakta ve 100 yıllık bir yaşam için üretilmeleri hedeflenmektedir. Yeşil bina değerlendirme yöntemlerinden beklenen nitelikleri Özdemir (2012f) şu şekilde özetlemiştir;

- Geliştirilen tasarım programları, tasarım ekiplerine yüksek kalitede yapılar tasarlamalarını zorunlu kılmalıdır.

- Bütünleşik tasarım yaklaşımıyla tasarlanan bir yapı; tasarım hedefleri için elverişli performans özelliklerini sağlamalı ve yeşil bina tasarımını desteklemelidir.

- Sürdürülebilir tasarım araçlarının değişkenleri, kaliteyi artıracak, yaşam döngüsündeki çevresel etkileri azaltacak, binaların yaşam döngü maliyetlerini uygun hale getirecek şekilde ayarlanmalı, yenilikçi ve esnek bir gelecek için uzun vadeli performansı desteklemelidir.

- Yapı pazarı ve yapılarda böyle bir sistemin kullanılması, karşılaştırma ve var olan bina kıyaslamasını sağlamanın yanı sıra kullanıcılar için en uygun binaları, tasarım ve işletim açısından takip eden bir mekanizma olmalıdır

Yeşil bina değerlendirme sistemleri şu kriterlere sahip olmalıdır;

- Uygulanabilirlik: Kendi proje ve yapı tiplerinin tümünde uygulanabilir olmalıdır.

- Geliştirilebilirlik: Karşılıklı iyi niyet sözleşmesi ile uyumlu hale getirilerek yaşam döngüsü kavramlarının kullanılması, uzlaşmaya dayalı standartları ve performans ölçümü teşvik edilmelidir.

- Kullanılabilirlik: Sistem basit ve kullanım için pratik olmalıdır.

- Sistem olgunluğu: Sürdürülebilir tasarım projelerinde güvenilir bir danışman olma doğrultusunda sistem kanıtlanmış bir sicile sahip, saygın kuruluşlar tarafından onaylanmalıdır.

- Teknik içerik: Enerji politikaları ve yerel standartlar doğrultusunda sistem; sürdürülebilir tasarımın öncelikli alanlarına (yer seçimi, enerji ve su kullanımı, malzeme seçimi vb.) hitap etmelidir.

- Ölçülebilirlik ve Doğrulama: Enerji politikaları doğrultusunda sertifika standartlarına göre ölçülebilir ve sürdürülebilir tasarımın teşviki için doğrulanabilir olmalıdır.

- Yaygınlaşabilirlik: Sürdürülebilir tasarım yaklaşımıyla ve teknik raporlama ile dünya standartlarına pazar oluşturmak için iletişim kurulabilmeli, dış organizasyonlar tarafından bilinmesi ve anlaşılması kolay olmalıdır (Fowler vd. 2006, Cole 2001).

Bir yapının sürdürülebilirliği sadece yapının bulunduğu yerel çevreye göre değerlendirilebileceği için her ülke kendi yasaları, piyasa şartları ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak yerel yeşil bina sistemleri geliştirir. Günümüzde, farklı ülkeler tarafından kullanılmakta olan otuzdan fazla yerel yeşil bina değerlendirme sistemi vardır.

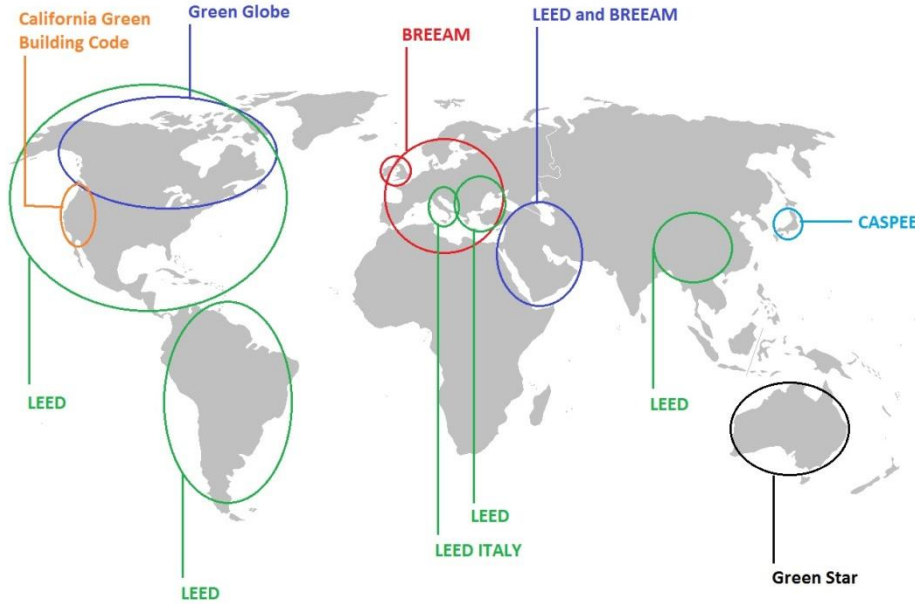
1999 yılında Amerika'nın Kaliforniya Eyaleti'ndeki ilk toplantısında, Avustralya, Kanada, Japonya, Rusya, İspanya, Birleşik Arap Emirlikleri, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletlerinin katılımıyla kurulan 'Dünya Yeşil Binalar Konseyi (WGBC) tarafından uluslararası platformda kabul gören dört metot bulunmaktadır. Bunlardan ilki, 1990 yılında İngiltere'de kullanıma sunulan BREEAM'dir. BREEAM günümüzde en yaygın kullanılan uluslararası metottur. 1998 yılında Birleşik Devletlerde kullanıma sunulmuş olan LEED ise uluslararası kullanımda ikinci sırada yer almaktadır. 2004 yılında Japonya'da CASBEE ve 2002 yılında Avustralya'da GreenStar uygulanmaya başlamış, yalnızca buldukları bölge ve kıta ülkelerinde yayılmış metotlardır. Bu dört metodun yanı sıra 1998 yılında 14 ülkenin katılımıyla 'Natural Resources Canada' öncülüğünde temelleri atılan GBtool, 2002 yılında 'International Initiative for a Sustainable Built Environment' kontrolüne girerek SBtool adını almış ve bugün 21 ülke ortaklığında yürütülen çok uluslu bir değerlendirme metodu haline gelmiştir. Bunların dışında, Çizelge 4.2.'de belirtilen diğer metotlar ise buldukları ülke ve bölgenin şartlarına göre hazırlanmış, farklı sürümlerle kullanım alanını genişletmemiş olan ulusal ve yerel metotlar olarak kullanılmaktadır (Portolatin vd. 2010).

Çizelge 4.2. Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri (Odaman Kaya 2012)

| Yıl | Ülke | Değerlendirme Sistemleri |
|------|------------|---|
| 1990 | İngiltere | BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) |
| 1993 | Kanada | BEPAC (Building Environmental Performance Assessment Criteria) |
| 1996 | Hong-Kong | HK- BEAM (Building Environmental Assessment Method) |
| 1998 | ABD | LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) |
| 1999 | Tayvan | EEWH (Ecology, Energy Saving, Waste Reduction and Health) |
| 2000 | Kanada | Green Globes |
| 2002 | Güney Kore | GBCS (Green Building Certification System) |
| | Avustralya | Green Star |
| | Çok uluslu | SB-Tool (Sustainable Building Tool) |
| 2003 | İtalya | ProtocolloItaca |
| 2004 | Japonya | CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) |
| | Norveç | Eco Profile |
| | Singapur | Green Mark |

| | | |
|------|---------------------------|--|
| 2005 | İsrail | GreenBuilding Standart |
| | Portekiz | Lider A |
| | Fransa | HQE (HauteQualitéEnvironnementale) |
| | Avustralya | Nabers (NationalAustralianBuilt Environment RatingSystem) |
| 2006 | Çin | 3-Star |
| | Hindistan | GRIHA (GreenRatingforIntegrated Habitat Assessment) |
| 2006 | Finlandiya | PromisE |
| | Hong Kong | CEPAS (ComprehensiveEnvironmentalPerformance AssessmentScheme) |
| 2008 | Almanya | DGNB ((DieDeutscheGesellschaftfürNachhaltigesBauen) |
| | Brezilya | AQUA |
| | İsviçre | Minergie |
| 2009 | Malezya | GBI Malaysia (GreenBuildingMalaysia) |
| | Filipinler | BERDE (Building for Ecologically Responsive Design Excellence) |
| 2010 | Birleşik Arap Emirlikleri | Pearl/ Estidama |

WGBC üyesi birçok ülkenin büyük oranda kabul ettiği temel değerlendirme araçları BREEAM, LEED, GreenStar ve CASBEE sertifikasyon sistemleridir (Sev ve Canbay 2009a). Dünyada yaygın olarak kullanılan sertifikasyon sistemlerinin dağılımı 2012 yılı itibariyle Şekil 4.3.'de belirtilmiştir.



Şekil 4.3. 2012 Yılı itibariyle Dünya’da yaygın olarak kullanılan sertifikasyon sistemlerinin dağılımı (Bengü 2012a)

BREEAM sertifikası, sürdürülebilirlik için oluşturulan sertifika sistemleri arasında bir ilk olduğu için önem taşımaktadır. LEED ise BREEAM'den sonra geliştirilmesine rağmen çok kısa sürede Kanada, Avustralya, Meksika, Çin ve Birleşik Arap Emirlikleri gibi dünyanın farklı bölgelerinde yer alan ülkelerin sertifika sistemlerine kaynak olarak kullanacakları ölçüde kapsamını genişletmiş ve LEED sertifika sistemi BREEAM'in önüne geçerek yayımlanmıştır. Bunun nedeni; BREEAM'in yurt dışında uygulanabilme imkanının çok sınırlı olmasıdır. BREEAM'in yurt dışında uygulanabilmesi için "BREEAM International" ve "BREEAM International" altında "Europe Commercial" tipolojileri geliştirilmiştir. Bu sürümler ticari ofis binaları ve endüstriyel binalar üzerinde uygulanabilmektedir. Ama bu tipolojiler haricinde çok amaçlı bir bina veya konut binası için BREEAM sertifikası alınmak istendiği zaman BREEAM'in sıfırdan projeye özel yeni bir sistem geliştirmesi gerekmektedir. Buna BREEAM Bespoke (Sipariş) adı verilmektedir. Yeni bir sistemin geliştirilmesi ise ilgili proje için fazladan maliyet yükü getirmektedir. Dolayısı ile BREEAM uygulanacak bina tipolojisi ile sınırlıdır. Çünkü hiçbir yatırımcı daha fazla para ödemek istemez. Bu durum ayrıca zaman yükü de getirmektedir. Sistemin yeniden projeye özel tasarlanması altı ile on iki ay kadar sürebilen ekstra bir zaman ihtiyacı yaratmaktadır. Bir takım toplantılar yapıldıktan sonra, BREEAM sistemi kurgulayıp geliştirir ve projeyi grubuna yollar. Proje grubu gelen tasarım üzerine yorumlarını yapar, değerlendirir. Hatta proje ekibinde bir tane yerel sürdürülebilirlik uzmanı çalıştırmak gerekmektedir. O uzman BREEAM'e danışmanlık yapar. Ancak, sürdürülebilir binalar konusunda böyle bir danışmanı projenin dışından bağımsız olarak projeye sokmak ve sadece BREEAM'e bu yeni sistemin geliştirilmesinde danışmanlık yapması için çalıştırmak oldukça zor bir durumdur. Keza o uzman kendi işvereni olan yatırımcıdan ne kadar bağımsız çalışabilecektir? Dolayısı ile BREEAM'in İngiltere dışında kalan uygulamaları, karışık yöntemler kullanan ve temelleri sağlamlaştırılmamış bir süreç içermektedir (Bengü 2012b).

Dünya çapında, Siemens, Deutsche Bank, Mercedes, Unilever gibi çok uluslu firmalar yer aldıkları binalarda sürdürülebilirlik sertifikasyonunu şart koşturmuşlardır. Bu gibi firmaların ağırlıklı olarak LEED sertifika sistemini seçtikleri gözlemlenmiştir (Bengü 2012c).

4.2.2. Türkiye'de sürdürülebilirlik kapsamında yapılan çalışmalar

Gün geçtikçe çevre sorunları tüm insanlığın ortak sorunları haline gelmektedir. Ülkelerin kalkınmalarına yardımcı olan etkenlerden belki de en önemlisi çevredir. Çevre sorunlarına çözüm bulabilmek için tüm dünyada sürdürülebilirlik konusunda çalışmalar

yapılmaktadır. Türkiye’de çevre konusuna olan ilgi 1970’li yıllarda başlamıştır. Çevre ile ilgili ulusal ve uluslararası faaliyetlerle ilgilenmek üzere 1978 yılında Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı kurulmuştur.

1983 yılında yürürlüğe giren Çevre Kanunu’nun amacı, çevreyi bir bütün olarak ele alıp, sadece çevresel kirliliği önlemeyi değil, aynı zamanda da doğal kaynakların ve toprağın yönetimine de izin vermektir. Bunun devamında 1986’da Hava Kalitesi Kontrol, Gürültü Kontrolü, 1988’de Su Kalitesi Kontrolü, 1991’de Katı Atık Kontrolü, 1992’de Çevresel Etki Değerlendirme, 1993’te Tıbbi Atık Kontrolü, Toksik Kimyasal Ürünler ve Maddelerin Kontrolü ve Zararlı Atık Kontrolü Yönetmelikleri yayınlanmıştır (Okumuş, 2002).

Türkiye’de de sürdürülebilirliğin sağlanmasına yönelik çalışmalar üniversitelerin, özel şirketlerin ve bürokrasinin çabasıyla günden güne önem kazanmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları bu bölümde özetlenmiştir.

2006 yılında SOYAK ARGE Takımının araştırmaları sonucunda “Sürdürülebilir Yaşam Raporu” hazırlanmıştır. Bu rapor Türkiye’de hazırlanmış ilk sürdürülebilirlik raporudur. Raporda, iklim değişikliği problemi, çevre koruma önlemleri, yeşil bina sertifika sistemleri ve SOYAK projelerindeki sürdürülebilir niteliklere yer verilmiştir (Soyak 2014a).

2006 yılında ODTÜ Mimarlık Fakültesi çatısı altında Prof. Dr. Haluk Pamir tarafından kurulan Mimarlık Fakültesi Mimarlık, Araştırma, Tasarım, Planlama ve Uygulama Merkezi (MATPUM)’un temel çalışma alanı, bina ölçeğinden bölge ölçeğine mimarlık, tasarım, planlama ve uygulamayı kapsamaktadır. ODTÜ-MATPUM, TÜBİTAK, TC Başbakanlık Toplu Konut İdaresi (TOKİ), Emniyet Genel Müdürlüğü, Türk Kızılay Derneği, Dış Ticaret Müsteşarlığı, NATO ile birlikte çalışmalar yapmaktadır (Çelik 2009).

2007 yılı Mayıs ayında “5627 numaralı Enerji Verimliliği Kanunu” yürürlüğe girmiş, buna bağlı olarak 2008 yılında “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” çıkarılmıştır. 1 Ocak 2011 tarihinden itibaren yapılan binalarda “Enerji Kimlik Belgesi”nin alınması zorunlu olmuştur. Enerji Kimlik Belgesi, binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılması, enerji israfının önlenmesi ve çevrenin korunmasını sağlamak için, asgari olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belgedir (Anonim 2011).

2007 ve 2008 yıllarında İzmir ve İstanbul'daki okullarda "Geleceğe Bir Damla Sakla" projesi yürütülmüştür. Proje kapsamında 33 devlet okulunda su tasarrufu önlemleri alınmış, verimsiz su armatürleri sensörlü ve verimli su armatürleri ile değiştirilmiş, su boruları yenilenmiştir. Proje sonunda ulaşılan %60 su verimliliği ile 1950 ton su tasarrufu yapılmıştır (Soyak 2014b).

2011 yılında başlatılan SOYAK Sera Gazı Emisyon Raporu, sera gazı emisyon envanteri belirleme çalışmaları doğrultusunda; sera gazı üreten faaliyetler, emisyon kaynakları ve miktarları belirlenmiş, altyapı çalışmaları yapılmış, saha denetimi bağımsız bir kuruluş tarafından tamamlanmıştır. Bu çerçevede karbon envanteri hesaplanarak sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik aktiviteler belirlenmiştir.

2013 yılında yine SOYAK tarafından sürdürülebilirlik stratejisi kapsamında hazırlanan rapor, proje geliştirme aşamasından farklı alanlarda alınan sertifikalara uzanmaktadır. Rapor, arazi kullanımından peyzaj için seçilen yerel bitkiler, sulama ve aydınlatma sistemleri, yağmur suyu geri kazanma projeleri, tasarruflu bina ve yenilenebilir enerji alanlarındaki faaliyetler, şantiyelerdeki çevre yönetim sistemleri, kurumsal sosyal sorumluluk alanındaki projeleri, STK ve üniversitelerle yapılan işbirliklerini kapsamaktadır (Soyak 2014c).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından hazırlanan beş yıllık kalkınma planlarının incelenmesi sonucunda, Türkiye'deki sürdürülebilir kalkınma politikalarının zaman içindeki değişimi anlaşılabilir. Küresel anlamdaki çevre koruma eğilimlerine yönelme, Türkiye'de ilk defa 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda ele alınmıştır. Türkiye'de çevre bilincinin gelişmeye başlamasının bir göstergesi olarak, kalkınma planlarında ilk kez çevre sorunlarına ayrı bir yer verilmiştir (Egeli 1996).

1990-1994 yılları 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda sürdürülebilir kalkınma kavramı öne çıkmaya başlamıştır.

Bu dönemde endüstriyel kalkınmaya ayak uyduramayan Çevre Müsteşarlığı yerini, 1991 yılında Çevre Bakanlığı'na bırakmıştır. Bunu takip eden 1996-2000 yıllarını kapsayan 7.Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda, sürdürülebilir kalkınmayı, ekonomik ve toplumsal politikalarla çevre politikalarını uyumlaştırarak uluslararası anlaşmalarla bağlılığı, toplumsal uzlaşma ve kitlesel katılımları desteklemeyi ilke edinmekte ve değerlerin ve eylemlerin rehabilitasyonu ile toplumsal, kurumsal ve hukuksal yapılarda reformu öngörülmektedir (DPT 1995, Özmehmet 2008).

Çevre sorunlarını çözmek amacıyla mevzuatta ve kurumsal yapının oluşturulmasında ilerlemeler kaydedilmiş, Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP) hazırlanmıştır.

2001- 2005 yıllarını kapsayan 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı doğrultusunda, insan sağlığı ve doğal dengeyi koruyarak sürekli ve ekonomik kalkınmaya imkan verecek, doğal kaynakların yönetimini sağlayacak, gelecek kuşaklara daha sağlıklı bir doğal, fiziki ve sosyal çevre bırakacak yönde bir gelişme kaydedilememiş ve çevre politikalarının ekonomik ve sosyal politikalara entegrasyonu sağlanamamış olduğu belirtilmiştir. 1300 numaralı karar: Ormanların, toplumun ormancılık sektörü ürün ve hizmetlerine olan gereksinimlerini, sürdürülebilir ormancılık, biyolojik çeşitlilik ile yaban hayatını koruma ve çok yönlü yararlanma ilkeleri doğrultusunda ekonomik, sosyal, çevresel ve ergonomik kriterler çerçevesinde yönetilmesi, işletilmesi ve korunmasıdır. Ayrıca sürdürülebilir bir kalkınma yaklaşımı içinde, ekonomik ve sosyal gelişimi destekleyecek, çevreyi en az düzeyde tahrip edecek, asgari miktar ve maliyette enerji tüketimi ve dolayısıyla arzı hedef alınmıştır (Resmî Gazete 2001).

2007-2013 yılı Türkiye 9. Kalkınma Planı raporunda "AB'ye uyum sürecinde, atık yönetimi, doğa koruma, gürültü ve çevresel etki değerlendirme konularında ilerleme sağlanmasına rağmen, çevre alanında hala çok sayıda düzenlemeye gereksinim duyulmaktadır." İbaresini Türkiye'de çevre politikaları ile ilgili yapılması gereken düzenlemeleri vurgulaması açısından oldukça önemlidir (Resmî Gazete 2006).

2014- 2018 yılı Türkiye 10. Kalkınma Planı raporunda ise ilerleyen süreçte yeterli gelişimin sağlanmadığı şu şekilde ifade edilmektedir: "Gelişmelere rağmen ekonomik büyüme, nüfus artışı, üretim ve tüketim alışkanlıklarının çevre üzerindeki baskıları devam etmektedir. Çevre ve doğal kaynak yönetiminde planlama, uygulama, izleme ve denetimin geliştirilmesi gerekmektedir." (Resmî Gazete 2013).

4.2.2.1. Türkiye'de yeşil bina değerlendirme sistemine yönelik çalışmalar

Amerika ve İngiltere'den sonra diğer ülkeler de kendi değerlendirme sistemlerini oluşturmaya başlamışlardır. LEED ve BREEAM sistemlerinin her ne kadar birçok ülkede geçerliliği olsa da bu sistemlerden yararlanarak ülkelerin koşullarına göre kendine özgü sertifika sistemi oluşturulmaları daha verimli sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Ülkelerin kendi sertifika sistemlerinin oluştururken tecrübeli diğer sistemlerden yararlanmaları sistemlerin

daha doğru temeller üzerinde kurulmalarına yardımcı olmaktadır. Pek çok ülke mevcut sistemleri inceleyerek kendi koşullarına göre adapte etmeyi tercih etmektedir. CASBEE ve Green Star sertifika sistemleri bu duruma verilebilecek en iyi örneklerdir. Bunların yanı sıra LEED Mexico, LEED Canada, LEED Brazil, BREEAM Netherlands, Green Star New Zealand gibi pek çok sistem birbirinden türetilerek geliştirilmiştir. Türkiye’de de LEED ve BREEAM sertifikalı birçok yapı bulunmaktadır. Türkiye’nin kendine özgü bir yeşil bina sertifika sistemi oluşturması ve Türkiye’de yapı sektörünün sürdürülebilirlik kapsamında gelişmesine katkıda bulunmak amacıyla 2007 yılında Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) kurulmuştur. Türkiye’de yeşil bina değerlendirme sistemlerini uluslararası platformda ÇEDBİK takip etmektedir. Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği, ekolojik sorunların arttığı günümüzde bütüncül bir yaklaşım ve ekolojik duyarlılıkla inşa edilmiş bina ve yerleşimler aracılığıyla daha sağlıklı yaşam ortamlarına ulaşmayı hedeflemekte ve hem ulusal hem de uluslar arası platformda çalışmaları hızla devam etmektedir. ÇEDBİK 2009 tarihinde Dünya Yeşil Binalar Konseyi’ne üyelik başvurusunda bulunmuş ve “adaylık statüsü” kazanmıştır (ÇEDBİK).

Türk Yeşil Bina Konseyi olarak faaliyet gösteren ÇEDBİK, BRE ile 2009 yılının Eylül ayında bir iyi niyet anlaşması imzalamıştır. Anlaşmanın hedefi, 2010 yılı Ocak ayı itibariyle BRE Global ve ÇEDBİK ortak adaptasyon çalışması yaparak BREEAM’i Türkiye koşullarına göre adapte eden bir yeşil bina değerlendirme sistemi geliştirilmesidir (Kobaş 2010a). Bunun yanında bu süreçte, ÇEDBİK Sertifika Komitesi BREEAM Europe Commercial 2009 Türkçe versiyonu yayımlanmıştır. Bu kılavuzun yayınlanmasındaki amaç; yeşil binalar hakkında bilginin yayılmasına hız katması ve uyarılma çalışmalarına da temel oluşturmasıdır.

2010 yılı Kasım ayında DGNB Konseyi ile iyi niyet anlaşması imzalanarak Alman Sürdürülebilir Sertifikası Türkiye Yetkili Temsilcisi olan ÇEDBİK 2010 yılından beri eğitimler vermeye devam etmektedir.

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 (Mutdoğan 2014a).

2011 yılı Mart ayında Amerikan Sürdürülebilir Binalar Konseyi ile Türkiye arasında bir iyi niyet sözleşmesi imzalanmıştır. ÇEDBİK Türkiye’de USGBC’yi temsil eden kuruluş ünvanı almış ve LEED eğitimi vermeye başlamıştır. Bu eğitimi alan katılımcılar LEED Associate ve LEED AP sınavlarına girmeye hak kazanmaktadır.

Konseyleyler, tam konsey olma sürecinde 4 aşamalı (WBGC) üyeliğinden geçerler: “associated” (bağlı olan), “prospective” (beklenen, potansiyel), “emerging” (gelişmekte olan) ve “established” (tam). ÇEDBİK, bu aşamaların üçüncüsü olan “emerging” statüsüne Eylül 2009’da, tam konsey statüsüne ise 18 Haziran 2012’de Stuttgart’ta düzenlenen törende Dünya Yeşil Binalar Konseyi (WGBC) Yönetim Kurulu kararınca ”tam üye” statüsüne erişmiştir (Erten 2011).

ÇEDBİK resmi internet sitesinde hedefleri;

- Dernek, enerji ve çevre duyarlılığının tasarım ve inşaata yansıtılması için altyapı oluşturacak ve eko-malzeme yapımını destekleyecektir.

- Aynı zamanda ulusal bir çevre dostu bina sertifika sistemi geliştirmeye çalışacak ve bu sistemin yasal mevzuata geçmesi için çalışacaktır. Dünyada var olan sertifikaları inceleyerek bu sertifika sistemlerini Türkiye’nin coğrafyası iklimi ve sismik altyapısına göre adapte edecektir.

- Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği, bu çalışmalarını inşaat sektöründeki bütün paydaşlarla işbirliği içerisinde gerçekleştirecektir.

- Dernek, çevre dostu teknoloji üreticilerinden bina sahiplerine kadar bütün bina endüstrisindeki sektörler için yeşil binalar ana hedefi altında birleştirici bir rol oynamayı hedeflemektedir. Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği ayrıca mühendisler, mimarlar, bina sahipleri, bina yöneticileri ve kamu personeli için yeşil binalar konusunda bir danışma merkezi haline gelmek olarak açıklanmaktadır (ÇEDBİK).

ÇEDBİK hedeflerinde de belirtildiği gibi BREEAM-LEED-DGNB gibi mevcut değerlendirme araçlarının Türkiye’ye uyarlanması, yeni bir sertifika sistemi oluşturulmasından öncelikli hedefdir. Ancak Türkiye’nin çevre bilinci ve çevre sorunlarına karşı uygulanması gereken politikalar noktasında eksiklikleri vardır.

Sertifika sistemi oluşturulurken ilk etapta BREEAM baz alınmasının nedeni; BREEAM’in Avrupalı bir sistem olması, Avrupa Birliği Standart ve uygulamalarına referans vermesidir. Türkiye her ne kadar Avrupa Birliği üyesi olmasa da, Avrupa Birliğinin üye

ülkelerinde uygulanan çevre politikalarını yakından takip etmekte ve Türkiye’de kullanılan standartların birçoğu Avrupa Birliği standartlarından esinlenerek oluşturulmaktadır. Kobaş’a göre; bu benzerliklerin göz önüne alınması durumunda BREEAM temel alınarak kurgulanan yeni sistemin, LEED gibi Türkiye’ye tamamen yabancı standart ve yönetmeliklere referans veren Amerikan sistemine göre daha kolay entegre edilip uygulamaya konulabileceği görülmektedir. Ayrıca BREEAM’i baz alırken LEED’in tamamen göz ardı edilmemesi gerekir. Ancak Türkiye’de LEED sertifikası alan binaların BREEAM sertifikası alan binalara göre daha fazla olduğunu da söylemek gerekir. Erten’e göre; buna neden olarak LEED’in sürdürülebilirlik kapsamında maliyet kazançları yarattığı fikrini iyi bir şekilde tanıtması gösterilebilir (Kobaş 2010b).

ÇEDBİK tarafından düzenlenen Uluslararası Yeşil Binalar Zirvesi’ne her sene alanında uzman yerli yabancı akademisyenler, sivil toplum kuruluşları, sektör temsilcileri ve bürokratlar katılmaktadır.

20-21 Şubat 2012 tarihinde birincisi düzenlenen Uluslararası Yeşil Binalar Zirvesi’nde “Bölgesel Yeşil Bina Konseylerinden Yaklaşımlar, Enerji Verimliliği Finansmanı ve Çözümler İçin Teknik Yaklaşımlar, Çevreci (Yeşil) Politikalar ve Yeşil Ekonomi, var olan Binaların Yeşil Binalara Dönüştürülmesi, Yeşil Binalarda Yaşam ve Geleceğin Şehirleri, İş Modeli Olarak Çevreci İnşaat Malzemeleri, Çevre İçin Talep Oluşturma, Sosyal Konutlarda Sürdürülebilir Tasarım, Yapı Malzemelerinde Çevre Etiketleri” konuları ele alınmıştır.

18-19 Şubat 2013’te düzenlenen 2. Uluslar arası Yeşil Binalar Zirvesi’nde, 100’den fazla akademisyen, sivil toplum kuruluşu ve sektör temsilcisinin ortak akli doğrultusunda şekillenen yeni konut projelerinde uygulanmak üzere oluşturulan, Yeşil Konut Sertifika Kılavuzu’nun tanıtımı yapılmıştır. Zirvede Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği - Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın işbirliği çerçevesinde iyi niyet anlaşması imzalanmıştır. Protokol kapsamında, derneğin geniş bir katılımı ile hazırlanmış olduğu Yeşil Konut Sertifika Kılavuzu’nun referans kabul edilmesi ve Türkiye’de yeşil konutlara ilişkin sertifikalandırma çalışmalarının Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği ile yapılması kabul edilmiştir. Ayrıca, derneğin yeni yapılacak olan konutlara yönelik olarak hazırlanmış olduğu kılavuzun yanı sıra ticari binalara, mevcut binalara, okul ve hastanelere yönelik Yeşil Sertifika Kılavuzları’nın hazırlık çalışmalarına başlanması, bu çalışmalara bakanlık tarafından destek verilmesi, bakanlığın sertifikaların ülke genelinde kullanımını ve yaygınlaştırılmasını sağlamak amacıyla yapılacak çalışmalara destek olması, katılması ve teşvik edici rol üstlenmesi

konusunda mutabakata varılmıştır. Yeni konut projelerinde uygulanmak üzere ÇEDBİK-Konut Sertifikası'nın amacı; sağlıklı toplumlar, yaşanabilir bir çevre ve gelişmiş bir ekonomi yaratmaktır. Bununla birlikte bu sertifika, bina standardında çitayı yükseltmeyi hedeflemekte ve yapılı çevrede sürdürülebilirliği ölçerken, çeşitli çözümlerle ideal duruma yaklaştırmaya çalışmaktadır. ÇEDBİK-Konut Sertifikası'nın odaklandığı konu ise; Çevresel etki, tasarımın ve inşaatın her adımında nasıl azaltılacağıdır.

2013 yılı Eylül ayında Yeşil Bina Sertifika Kılavuzu- Yeni Konutlar Versiyon 0 yayınında, tüm proje müelliflerine sertifika alma sürecinde yol göstermeyi amaçlamıştır. 2013 yılında 10 yapı pilot proje olarak yapılmıştır. İstanbul Küçükçekmece Belediyesi ve Kadıköy Belediyesi kamu kurumlarında öncülük eden belediyelerdir. (ÇEDBİK)

20-21 Şubat 2014 tarihinde gerçekleştirilen ana teması “Sürdürülebilirlik-Sınırları aşmak” olan 3. Uluslararası Yeşil Binalar Zirvesi’nde ise Türkiye’nin ilk Ulusal Yeşil Bina Sertifikası lansmanı yapılmıştır. Bu kılavuz yeni konutlar için hazırlanmış 2. versiyondur. Değerlendirme sistemleri ve kriterleri çok kapsamlıdır, ölçme ve aynı önemde belgelenmelere dayanarak gerçekleştirilmenin yanı sıra tüm bina süreçlerini (planlama, tasarım, yapım, işletme ve kullanım, dönüşüm) kapsamaktadır.

4-5 Şubat 2016 tarihinde “ÇEDBİK Kongre 2016” adı altında, "Dayanıklı Şehirler İçin Düşünsel Dönüşümler" ve "Binadan Yerleşkeye Bütünsel Tasarım için Diyalog" ana teması ile dördüncüsü düzenlenmiştir.

ÇEDBİK tarafından yapılan sertifika ile ilgili yazılı açıklama şu şekildedir: “*Kriterler, interdisipliner niteliktedirler ve mühendislik çözümleri ile raporlama büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla bütün kategori ve alt kategoriler için geliştirilen çözümlerin her kademede denetlenebilmesi bakımından binanın sertifikalanması için gereken bilgiler kriterlerde talep edilen şekilde raporlanmalıdır.*” (ÇEDBİK 2015).

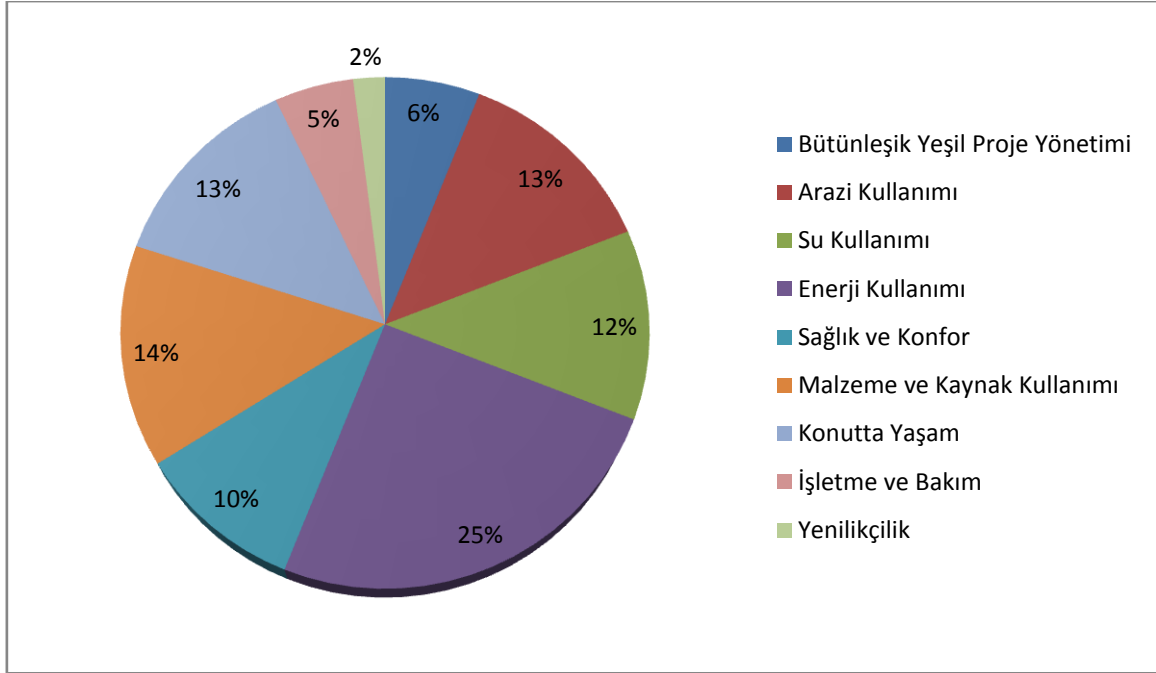
2015 yılı Haziran ayında 3. Versiyonu yayınlanan Yeşil Bina Konut Sertifikası'nın bir yıl sonra 2016 yılı Haziran ayında 4. Versiyonu yayınlanmıştır. Sertifika kapsamında konutlar; Bütünlük Yeşil Proje Yönetimi, Arazi Kullanımı, Su Kullanımı, Enerji Kullanımı, Sağlık ve Konfor, Malzeme ve Kaynak Kullanımı, Konutta Yaşam, İşletme ve Bakım, Yenilikçilik olmak üzere 9 başlık altında değerlendirilmektedir. Kategori ve puanlar çizelge 4.3'te belirtilmiştir.

Çizelge 4.3. ÇEDBİK Yeşil Konut Sertifikası kriter ve puan ağırlıkları (ÇEDBİK 2016a)

| | Alnabilecek puan | Toplam Puan |
|---|------------------|-------------|
| 1. Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi | | |
| Ön Koşul - Entegre tasarım | Ön koşul | 6 |
| 1.1 Entegre tasarım | 1-2 | |
| 1.2 Çevreye duyarlı müteahhit | 2 | |
| 1.3 İnşaat atığını azaltma ve atığın yönetimi | 1 | |
| 1.4 Gürültü kirliliği | 1 | |
| 2. Arazi kullanımı | | |
| 2.1 Araziye yerleşim | 1-3 | 13 |
| 2.2 Afet riski | 3 | |
| 2.3 Yoğunluk ve konut yapısı ilişkisi | 2 | |
| 2.4 Arazinin yeniden kullanımı | 3 | |
| 2.5 Kentsel donatılara yakınlık | 1-2 | |
| 3. Su Kullanımı | | |
| Ön Koşul - Su kullanımını azaltma | Ön koşul | 12 |
| 3.1 Su kullanımını azaltma | 1-6 | |
| 3.2 Su kayıplarını önleme | 2 | |
| 3.3 Atıksu arıtma ve değerlendirme | 1-2 | |
| 3.4 Yüzeysel su akışı | 2 | |
| 4. Enerji Kullanımı | | |
| Önkoşul 1 - Kontrol, işletme alma ve kabul | Ön koşul | 25 |
| Önkoşul 2 - Enerji verimliliği | Ön koşul | |
| 4.1 Enerji verimliliği | 1-15 | |
| 4.2 Yenilenebilir enerji kullanımı | 1-7 | |
| 4.3 Dış aydınlatma | 1 | |
| 4.4 Enerji verimli beyaz eşyalar | 1 | |
| 4.5 Asansörler | 1 | |
| 5. Sağlık ve Konfor | | |
| 5.1 Isıl konfor | 3 | 10 |
| 5.2 Güneşten yararlanma | 1-2 | |
| 5.3 Taze hava | 1 | |
| 5.4 Kirleticilerin kontrolü | 2 | |
| 5.5 İşitsel konfor | 2 | |
| 6. Malzeme ve Kaynak Kullanımı | | |
| 6.1 Çevre dostu malzeme kullanımı | 2 | 14 |
| 6.2 Mevcut bina elemanlarından yararlanılması | 1-3 | |
| 6.3 Malzemenin yeniden kullanımı | 1-3 | |
| 6.4 Yerel malzeme kullanımı | 2-4 | |
| 6.5 Dayanıklı malzeme | 1-2 | |
| 7. Konutta yaşam | | |
| 7.1 Evrensel ve kapsayıcı tarım | 1-2 | 13 |
| 7.2 Güvenlik | 1-2 | |

| | | |
|--|------------|------------|
| 7.3 Spor ve dinlenme alanları | 2 | |
| 7.4 Sanat | 1 | |
| 7.5 Ulaşım | 2 | |
| 7.6 Otopark alanı | 2 | |
| 7.7 Evden çalışma | 2 | |
| 8. İşletme ve Bakım | | |
| 8.1 Atıkların yerinde ayrılması ve kullanıcı erişimi | 1 | 5 |
| 8.2 Atık teknolojileri | 1 | |
| 8.3 Bina kullanım ve bakım kılavuzu | 1 | |
| 8.4 Tüketim değerlerinin takibi | 2 | |
| 9. Yenilikçilik | | |
| 9.1 Yenilikçilik | 2 | 2 |
| Toplam | 100 | 100 |





Kriter ve puanların ağırlık yüzdeleri Şekil 4.4.'de belirtilmiştir.



Şekil 4.4. ÇEDBİK Yeşil Konut Sertifikası kriter ve puan ağırlıkları yüzdeleri

Bu kriterlerden alınan puanlar sonucunda ÇEDBİK sertifika dereceleri Çizelge 4.4.'de aktarılmıştır.

Çizelge 4.4. ÇEDBİK Sertifika dereceleri (ÇEDBİK 2016b)

| Toplam Puan | Dereceler | Sertifika |
|-------------|-----------|--|
| 45-60 | Onaylı |  |
| 65-80 | İyi |  |
| 80-90 | Çok iyi |  |
| 90-100 | Mükemmel |  |

Ön değerlendirme ÇEDBİK Tasarım Sertifikası için ön koşulların eksiksiz yerine getirilmesinin haricinde tasarım kriter puanlamasından %45'ten fazla puan alınması gerekmektedir (ÇEDBİK 2016c).

2016 yılında yayınlanan ÇEDBİK Konut Sertifika Kılavuzu'nda belirtilen sertifika sürecine göre; bina üreten tüm kuruluşlar yeni projeleri için yeşil bina sertifika başvurusunda bulunabilmektedir. Proje yerel yönetmelikleri (Binanın Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik vb.), ilgili belediyelerin İmar Yönetmelikleri imar planlarına uygun olarak tasarlanır ve inşa edilir.

Projelere, tasarım aşamasında “Ön Sertifika” başvurusu yapılabilmektedir. Ancak ön sertifika, sadece talep eden kuruluşlara sağlanan bir olanaktır. “ÇEDBİK-KONUT Sertifika” değerlendirme esasları “ÇEDBİK-KONUT Sertifika Yönetmeliği” çerçevesinde belirlenir. Sertifika almak üzere ön başvuru sürecini tamamlamış kuruluşların “ÇEDBİK-KONUT Sertifika Kılavuzu' nu esas alarak hazırladıkları dosyalar ile “ÇEDBİK-KONUT Sertifikası”

başvurularını yapmaları gerekmektedir. Değerlendirme, temel ölçütlere karşılık gelen alt ölçütler düzeyinde beklenti sınırları ve puanlama sistematığı detaylı tanımlanmış bir yaklaşım kullanılarak gerçekleştirilir. Değerlendirme süreci, temel değerlendirme ölçütleri ve bunların altında yer alan alt ölçütler kapsamında, sertifika başvurusunda bulunan firmaların yaklaşımları, uygulamaları ve elde ettikleri sonuçların, bağımsız ve konularında uzman değerlendiriciler tarafından puanlanması ile gerçekleştirilir (ÇEDBİK 2016d)

Başvuru Süreci ve Değerlendirme Süreci 'ÇEDBİK-KONUT Sertifikası Başvuran Kuruluş Kılavuzu'nda ayrıntılı yer almaktadır. Sertifikanın hak edilebilmesi için iskan ruhsatının alınmış olması gerekir. (ÇEDBİK 2016e)

Türkiye'nin ilk yerli yeşil bina sertifikasını iyi derecede Antteras projesi almıştır.

4.3. LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) - Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik, 1983 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yeşil binaları ve konuyla ilgili dökümanları kolay ulaşılabilir bir merkezde toplamak amacıyla kurulan USGBC (The U.S.Green Building Council) – Birleşik Devletler Yeşil Binalar Konseyi'nin üyesidir. 2010 yılı itibariyle 6500 şirket ve kuruluşun desteği ile yürütülen konseyin destekçileri; gönüllü mimarlar, müteahhitler ve çevre örgütleridir (LEED Referans kitapçığı).

LEED Sertifika sistemi konseye bağlı çalışma grupları tarafından binaların sürdürülebilirlik performanslarını bir puanlama sistemi ile ölçüp değerlendirerek, bir sınıflama yapabilmek amacıyla oluşturulmuştur. "BREEAM" üzerine yapılan incelemeler temel alınarak, 1998 yılında pilot sürümü olan 'LEED Version1.0' ile kullanıma sunulmuştur. Sonraki 2 yıl içerisinde 12.000 bina sertifikalandırılmıştır. 2000 yılında 'LEED Version 2.0' olarak bilinen sürümü 'Yeni Ticari Yapılar ve Büyük Yenilemeler için Yeşil Bina Değerlendirme Sistemi (Green Building Rating System for New Commercial Construction and Major Renovations- LEED NC) kullanıma sunulmuştur (Odaman Kaya 2012b).

2009 yılında geliştirilen 'LEED v3' sürümünü 2016 yılında geliştirilen 'LEED v4' sürümü izlemiştir.

ABD' de kullanılan iki temel çevresel değerlendirme sistemi olan 'Eko-etiketleme' ve 'Yaşam Döngü Değerlendirmesi' sistemleri üzerinden yürütülen LEED, ABD'de ulusal

boyutta kabul görüp yayılan ve resmi geçerliliği olan tek yöntemdir. Dünyada da en geniş kullanım alanına sahip yeşil bina değerlendirme sistemlerinden biridir. “Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (LEED) sisteminin hedefi yapı sektöründe payı olan bütün kişi ve kuruluşların, yapıların yaşam döngüsü sürecinde oluşturdukları çevresel etkilere dikkatini çekerek, etkinliklerini ve ürünlerini bu etkileri azaltmak doğrultusunda geliştirmeleridir.” (Sev ve Canbay 2009b).

Çevreye verilen olumsuz etkilerin azaltılması amacının yanı sıra ekonomide iyileştirme amacı da taşıyan LEED, temelinde yeşil kavramını belli standartlarla tanımlayarak, bu standartların tasarım süreciyle bir bütün olarak gerçekleştirilmesini hedeflemektedir (LEED, Odaman Kaya 2012c).

USGBC’ye göre LEED’in amaçları, belirli ölçme standartları oluşturarak Yeşil Bina’yı tanımlamak, bütünsel bir bina tasarım yöntemi geliştirmek, yapı sektöründe çevresel liderlik oluşturmak, yeşil rekabeti teşvik etmek, yeşil binanın yararları konusunda tüketici bilincini artırmak olarak belirtilmektedir (USGBC, Çelik 2009b).

4.3.1. LEED sertifika kategorileri

Başlangıcında yeni yapılar için geliştirilen LEED, tüm yapılara uygulanabilecek esnek bir sistemdir.

Günümüzde kullanılan LEED sertifika kategorileri;

1. LEED-NC: Yeni İnşaat ve Renavosyon (New construction and major renovations)
2. LEED-EB: Existing Building (Varolan Binalar)
3. LEED C: Commercial (Ticari Binalar)
4. LEED-CS: Core-and-shell projects (Çekirdek ve Kabuk)
5. LEED-H: Homes (Evler)
6. LEED-R: Retail (Alışveriş Merkezleri)
7. LEED-S: Schools (Okullar)
8. LEED-Hc: Healthcare (Hastane ve Klinikler)
9. LEED-CI: Commerical Interiors (İç Tasarım)
10. LEED-ND: Neighborhood Development (Yerleşim Birimleri)

olarak sıralanabilir.

LEED Sertifika Sistemi'nin uygulama temelinde performansa bağılı sonuca ulaşmak esas alınmıştır. Bölgesel farklılıklar ve değişen şartlar doğrultusunda esneklikler tanınmıştır. Bazı ülkelerde LEED ve sürdürülebilir tasarımı teşvik amacıyla vergi politikalarında düzenlemelere gidilmiştir. Metodun uygulanan son halinde bölgesel önceliklerin ağırlıkları ödül krediler artırılmış, bu da şemaların bölgesel koşullara adaptasyonunda etkili olmuştur.

• LEED Yeni Yapılar (LEED NEW CONSTRUCTION) : Yeni yapılan ticari ve kurumsal yapılar için, yüksek çevresel performansa yönelik projeler geliştirilmesi adına bir yol gösterici olmayı hedefleyen LEED sürümü, çok katlı konutları, ofis yapılarını, kamu binalarını ve rekreasyon projelerini de kapsamaktadır. Sürekli yapılan güncellemeler ve değişiklikler doğrultusunda ilk sürümü olan v2.0, devamında geliştirilen v2.1 ve v2.2 den sonra günümüzde kullanılan 'LEED 2009' sürümü kullanıma sunulmuştur.

• LEED Mevcut Yapıların İşletimi ve Bakımı (LEED- EB:O&M): Mevcut yapı sahipleri ve yöneticilerinin, yapının işletim bakım süreçlerinde en etkin yolu kullanabilmesi ve bunu yaparken yaratılan çevresel etkinin en düşük seviyede tutunabilmesini sağlamak amacıyla oluşturulan şemalardır. Yapı için gerekli olan tüm temizlik, geri dönüşüm ve bakım hizmetleri değerlendirmeye alan LEED sürümü, yapının teknik sistem yenilemelerini de kapsamaktadır.

İlk sürümü olan v2.0 ve sonraki 2008 sürümü üzerinden yapılan güncellemeler ve değişikliklerle günümüzde kullanılan 'LEED 2009' oluşturmuştur. Yapım aşamasında LEED sertifikası almış mevcut yapıların 'İşletim ve Bakım' performanslarını değerlendirmek amacıyla da 'Yeniden Sertifikalandırma' başlığıyla ayrı bir sürüm oluşturulmuştur.

• LEED Ticari Yapılar(LEED-C): LEED kapsamında, ticari yapıların çevresel performansını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla birbirinin tamamlayıcısı olarak görülen iki ayrı şema geliştirilmiştir. 'LEED: Retail2009' sürümünde, 'Yeni Yapılar ve Büyük Yenilemeler' ve 'Ticari İç Mekanlar' başlıkları altında ticari yapıların içerisinde buldukları sürece uygun bir yöntemle ölçme ve değerlendirmeye tabi tutulabilmesi sağlanmaktadır.

• Ticari İç Mekan (LEED-CI): Çok sayıda farklı kullanıcısı olan ticari yapıların çevresel performansını değerlendirmeye yönelik bütünsel çalışmasının pek mümkün olmadığı

durumlarda, kullanıcıların sürdürülebilir iç mekanlar yaratmasına yönelik geliştirilen bir LEED sürümüdür.

Ticari yapıların, kullanıcıya sağlıklı ve konforlu çalışma alanları sunabilmesi amacıyla geliştirilen sertifika metodu, yapıların çevresel performansını yükseltirken, işletim ve bakım maliyetlerini düşük tutmayı hedeflemektedir. İlk çıkan sürümü v2.0 üzerinden yapılan güncellemeler ve düzenlemeler doğrultusunda, günümüzde kullanılan haliyle LEED 2009 sürümünde yer almıştır.

• Bina Çekirdeği ve Kabuğu (LEED –CS): temel yapı elemanları olan strüktür sistem, bina kabuğu ve HVAC sistemlerin sürdürülebilirliğinin değerlendirildiği ve sertifikalandırıldığı LEED sürümüdür.

Çevresel performans değerlendirmesi için sisteme kaydı yapılan projeler, proje ekibinin talebi üzerinde ‘ön sertifikalandırma’ sürecine tabi tutulabilir. Böylece proje sahibi ya da uygulayıcısı sertifika hedefi belirleyerek potansiyel yapı kullanıcılarına bu doğrultuda bir yol önerebilir.

• LEED Okullar (LEED-SCH): ‘LEED:Yeni Yapılar’ sürümünün alt yapısına dayanan metod, okul yapılarının çevresel performansını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Arazi kullanımı, sınıf akustiği gibi fonksiyonel öğeleri değerlendirirken, çocuk sağlığına uygun, konforlu mekanlar yaratılmasını teşvik etmektedir. Okul yapılarındaki ‘yeşil’ unsurları ölçmek ve değerlendirmek adına ilk olarak 2007 yılında kullanıma sunulan LEED-SCH, yapılan güncellemeler ve değişiklikler sonrasında hazırlanan 2009 sürümüyle kullanımdadır.

• LEED Sağlık Yapıları (LEED-HC): İlk olarak LEED 2009 sürümünde yer verilen sağlık yapılarına yönelik metodun komisyon üyeleri tarafından onaylandıktan sonra kullanıma sunulması beklenmektedir. Poliklinikler, hastaneler, medikal ofisler, medikal eğitim ve araştırma birimleri gibi sağlık sektörüne hizmet veren yapıların çevresel performansını tasarım ve uygulama süreçlerinde değerlendirmeye alan şema, yeni yapıları ve mevcut yapılara uygulanan büyük yenilemeleri kapsamaktadır.

• LEED Konutlar (LEED-H): Konut yapılarının çevresel performansını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla ABD’nin bölgesel koşulları ve yasal düzenlemelerine uygun olarak hazırlanan şemaların Kanada hariç diğer ülkelerde kullanımı söz konusu değildir. 2008

yılında piyasaya sürüldükten sonra 2009 ve 2010 yıllarında şemalar üzerinde yapılan düzeltme ve değişikliklerle mevcut kullanım şeklini almıştır.

Tüm konut yapılarının değerlendirme ve sertifika süreci aynı şema altında gerçekleştirildiği için, 'Konut Büyüklüğüne Uygun Düzenleme' yöntemiyle yapının sistem içinde tabi tutulacağı sertifikalandırma düzeyi belirlendikten sonra değerlendirme süreci başlamaktadır.

• **LEED Yerleşim Birimleri (LEED-ND):** Yerleşimlerin uygun konumlanması, sahip oldukları yeşil altyapı ve çevresel düzenlemelerin birbirine entegre olarak, sürdürülebilirlik çerçevesinde geliştirilebilmesi adına hazırlanan şema, yeşil yapılaşmayı kentsel ölçekte ele almaktadır. Birleşik Devletler dışındaki ülke ve bölgelerden de proje başvurusu yapılabilen sistem, yeni yerleşim ve yeniden düzenlenen mevcut yerleşim planlarının çevresel performansını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla kullanılır. (LEED, Odaman Kaya 2012d).

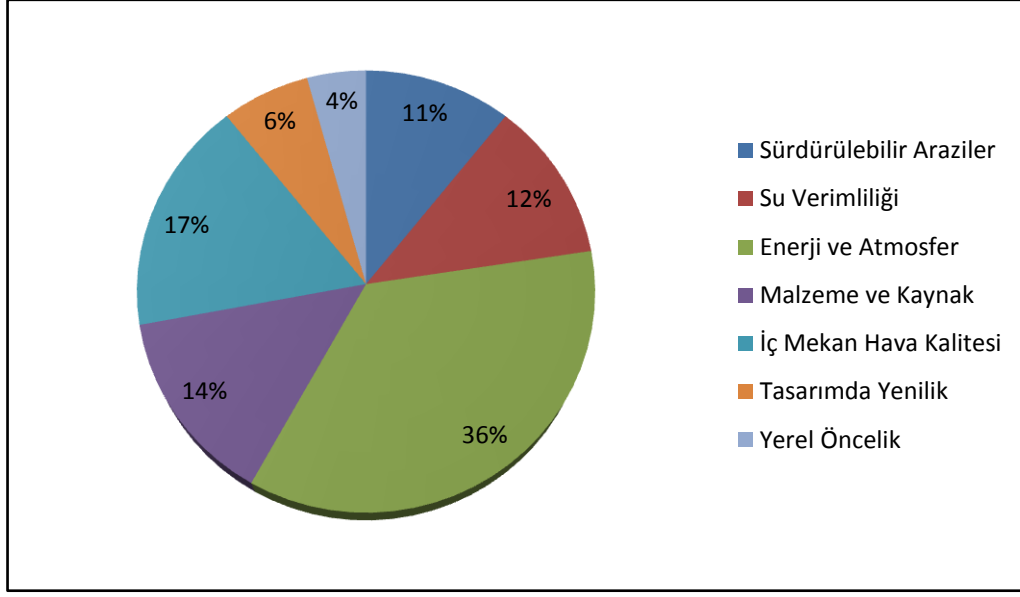
4.3.2. LEED değerlendirme kriterleri

LEED değerlendirme kriterleri altı ana başlık altında toplanmaktadır. Kriterlerin bütündeki oranları her yapı tipi için farklılık göstermektedir. Bu başlıklar;

1. Sürdürülebilir Araziler (Sustainable Sites)
2. Su Verimliliği (Water Efficiency)
3. Enerji ve Atmosfer (Energy and Atmosphere)
4. Malzemeler ve Kaynaklar (Materials and Resources)
5. İç Mekan Yaşam Kalitesi (Indoor Air Quality)
6. Tasarım ve Yenilik (Innovation and Design)
7. Yerel Öncelik

olarak sıralanmaktadır. LEED Sertifikası Kriterleri ve puan ağırlıkları yüzdeleri Şekil 4.5.'de, kriterler ve kriterlerden kazanılabilecek maksimum puanlar Çizelge 4.5.'de belirtilmiştir.

LEED 2009'un bir özelliği yerel bonus puanı vermesidir. Bu puan en iyi çevre tasarımının ve inşaat uygulamasının belirlenmesinde yerel koşulların önemini kabul etmektedir.



Şekil 4.5. LEED Sertifikası kriter ve puan ağırlıkları yüzdeleri

Çizelge 4.5. LEED Kriterleri, kazanılan maksimum puanlar ve yüzde oranları

| Kriterler | Maksimum Kazanılan Puan | Yüzde oranı |
|-------------------------|-------------------------|-------------|
| Sürdürülebilir Araziler | 26 | %23,64 |
| Su Verimliliği | 10 | %9,09 |
| Enerji ve Atmosfer | 35 | %31,82 |
| Malzemeler ve Kaynaklar | 14 | %12,73 |
| İç Hava Kalitesi | 15 | %13,64 |
| Tasarımda Yenilik | 6 | %5,45 |
| Yerel Öncelik | 4 | %3,64 |
| Toplam | 110 | %100 |

Puanlama sertifika kategorilerine bağı olarak farklılık göstermektedir. Ön koşul olarak istenen kriterler ayrıca belirtilmektedir. Puanlar ön koşul kriterlerinin haricinde kalan kriterlerden elde edilmektedir.

4.3.2.1. Sürdürülebilir araziler

Sürdürülebilir arazi kriterlerinin genel yaklaşımı; yeşil alanlar ile daha önceden imar edilmiş sahalarda üzerinde yeni bir yerleşim yapılmasından ve tarım alanlarında, doğal habitata zarar verecek, yerel ya da bölgesel erozyona sebep olacak yerleşim yapılmasından kaçınılması gerekliliğini belirtir. Önceden imarı edilmiş sahalarda üzerinde bölgeye uygun peyzaj tasarımını ve yağış suyu kontrolünde en iyi idari uygulamaları teşvik eder. Ayrıca, akıllı ulaşım seçimleri ve erozyon, ışık kirliliği, ısı adası etkisi ve inşaat faaliyetleri kirliliği kontrolü ödüllendirilir Yeni yerleşimlerin mevcut yerleşimlere, ulaşım ağlarına ve kentsel alt yapıya yakın olması artı puan getirmektedir Sürdürülebilir saha kriterlerinin esası, yapının yerel ve bölgesel çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmaya dayanmaktadır. Çizelge 4.6.'da sürdürülebilir araziler kategorisindeki ön koşul ve krediler belirtilmektedir (Sırkıntı 2012d, LEED).

Çizelge 4.6. Sürdürülebilir sahalarda kategorisinin ön koşul ve kredileri

| Sürdürülebilir Sahalar | | Puan:26 |
|-------------------------------|---|----------------|
| Ön Koşul | İnşaat faaliyeti kirliliğini önleme | Gerekli |
| Kredi 1 | Arazi seçimi | 1 |
| Kredi 2 | Gelişme yoğunluğu ve toplum bağlayıcılığı | 5 |
| Kredi 3 | Terk edilmiş sahalarda yeniden geliştirilmesi | 1 |
| Kredi 4.1 | Alternatif ulaşım: toplu taşıma erişimi | 6 |
| Kredi 4.2 | Alternatif ulaşım: bisiklet ile ulaşım | 1 |
| Kredi 4.3 | Alternatif ulaşım: yakıt tasarruflu araçlar | 3 |
| Kredi 4.4 | Alternatif ulaşım: otopark kapasitesi | 2 |
| Kredi 5.1 | Saha gelişimi: doğal ortamın korunması | 1 |
| Kredi 5.2 | Saha gelişimi: azami düzeyde açık alanlar | 1 |
| Kredi 6.1 | Yağmur suyu tasarımı: miktar kontrolü | 1 |

| | | |
|-----------|--|---|
| Kredi 6.2 | Yağmur suyu tasarımı: nitelik kontrolü | 1 |
| Kredi 7.1 | Isı adası etkisi: çatı harici | 1 |
| Kredi 7.2 | Isı adası etkisi: çatı | 1 |
| Kredi 8 | Işık kirliliğinin azaltılması | 1 |

Ön koşul: İnşaat faaliyeti kirliliğini önleme

İnşaat faaliyeti kirliliğini önleme kriteri ön koşul olarak belirtilmektedir. Bu kriteri sağlamak için; inşaat faaliyetleri süresince ortaya çıkan toprağın yağmur suyu şebekesine karışmasının engellenmesi, bu amaç doğrultusunda uygun bir erozyon ve sedimantasyon planının yapılması ve uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir. Geçici ve kalıcı tohumlama, malç uygulama, toprak hendekler, silt bariyerleri ve sedimantasyon çukurları yapılması önerilmektedir.

Kredi 1: Arazi seçimi

Arazi seçimi peyzaj mimarları, çevre mühendisleri, yerel profesyoneller, ekolojistler, belediye görevlileri ve konuyla ilişkili uzmanlar tarafından karar verilmesi gereken bir konudur. Master plan kararları ve yerel belediye tarafından hazırlanmış zonlara göre uygulanabilirlik araştırması (fizibilite) çalışması gereklidir.

Yeşil alan, doğal yaşam koruma sahaları, tarım arazileri gibi ekolojik önemi olan verimli araziler proje alanı olarak seçilmemelidir. İlgili kurumlardan arazinin belirlenmiş alanlardan biri olmadığı kanıtlanması ile bu kategoriden puan alınabilir. Bina oturma alanı minimuma indirilmeye çalışılmalıdır.

Kredi 2: Gelişim yoğunluğu ve yerleşim alanı bağlantısı

Gelişim yoğunluğu ve yerleşim alan bağlantısı alt kriteri ile kentsel doku içerisindeki yerleşimlere öncelik verilerek kentsel alanların niteliklerinin artırılması ve birbirleriyle iletişim içinde olmaları hedeflenmektedir. Bu kriterden puan alabilmek için; net gelişim yoğunluğu veya bina yerleşim yoğunluğunun belirtilen değerden az olmayan bir alanda yerleşim yapılması, market, postane, banka, kreş, kuru temizleme, sağlık merkezi, park, eczane, okul vb. günlük yaşamda ihtiyaç duyulan birimlerden en az 10 tanesinin yarım mil

yarıçaplı alanın içinde olması koşulu gerekmektedir. (1 mil =1.609344 kilometre; 0.5 mil = 0.804672 kilometredir.)

Kredi 3: Atık, zehirli, terk edilmiş alanların ıslahı ve tekrar kullanımı

Atık, zehirli, terk edilmiş alanların ıslahı ve tekrar kullanımı alt kriteri yerel birimler tarafından “kahverengi alan (Brownfield)” olarak adlandırılmış bir arazinin kullanımına ve bu arazinin dönüştürülmesine teşvik etmektedir. Arazide bulunan kirliliklerin uygun yöntemlerle yeraltı ve yerüstü temizliğinin yapılarak iyileştirilmesi gerekliliği belirtilmektedir.

Kredi 4.1 Alternatif ulaşım uygunluk ve toplu taşımaya erişim

Bu alt kriterde amaç; özellikle bireysel otomobil kullanımından doğan kirliliği ve alan kullanımını azaltmaktır. Mevcut ulaşım hatlarının kullanımı ve yeni hatların açılmasının en az seviyeye düşürülmesi önerilir.

Bu kriter doğrultusunda yerleşim; herhangi bir tren veya metro istasyonuna en fazla yarım mil, ya da iki veya daha fazla otobüs hattının geçtiği bir otobüs durağına en fazla çeyrek mil yürüme mesafesi olan bir arazi üzerine konumlandırılmalıdır.

Kredi 4.2 Alternatif ulaşım; bisiklet park yeri ve soyunma odaları

Bu kriterden puan alabilmek için; bisiklet gibi alternatif ulaşım araçları teşvik edilmelidir. Ayrıca bunların destek ünitelerine projede yer verilmeli, güvenli bisiklet yolları ve depo üniteleri sağlanmalıdır. Projenin büyüklüğüne ve kullanıcı sayısına bağlı olarak belirlenen hesaplamalara sağlayacak adette bisiklet park yeri ve ekipman sağlanmalıdır.

Kredi 4.3 Alternatif ulaşım; alternatif yakıt kullanan ve yakıt verimli araçlar

Bu kriter ile alternatif yakıt kullanan araçlara öncelikli pak yeri temin edilerek bu araçların kullanımının teşvik edilmesi amaçlanmaktadır. Alternatif yakıt kullanan ve yakıt verimli araçlar için kolay ulaşılabilir ve yeterli sayıda park yeri oluşturmak ayrıca güvenli alternatif yakıt istasyonları kurmak puan kazandırmaktadır.

Kredi 4.4 Alternatif ulaşım; park kapasitesi ve servis araçlarının ulaşılabilirliği

Bu kriter ile otopark alanlarını optimize etmek amaçlanmaktadır. Bu amaçla bina toplam park yeri sayısı yerel yönetmeliklerde tavsiye edilenden daha fazla sayıda olmamalıdır. Servis araçları ve ortak kullanılan araçlar için öncelikli park yerleri oluşturularak ulaşım kolaylığı sağlanmalıdır.

Kredi 5.1 Arazi geliştirme; doğal yaşam alanlarının korunması ve geliştirilmesi

Bu kriter ile yapının mevcut ekosisteme verdiği zararın en düşük düzeyde tutulması, mevcut doğal alanların korunması ve zarar görmüş doğal alanların iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Puan alabilmek için koruma altına alınmış yeşil arazilerde inşaat alanının belirlenen alanın dışına çıkmaması ve arazi alanının minimum %50 oranda yeşil olarak tasarlanması gerekmektedir. Ayrıca ihtiyaç duyulmayan yerlerde kaplama malzemesi kullanılmaması, yerel ya da adapte olabilen bitkilerin kullanılması ile biyolojik çeşitliliğin artırılması gerekmektedir. Alt yapı çalışmalarının koordine edilerek hafriyatın en aza indirilmesi önerilmektedir.

Kredi5.2 Arazi geliştirme; açık alanı artırma

Biyolojik çeşitliliği artırmak amacıyla açık alanların en yüksek düzeyde artırılması ve yerel bitkilerle yeşillendirilmesi önerilir. Yerel yönetmelik ve imar planlarında belirtilen açık alanın %25 artırılması, herhangi bir zorunluluk olmaması durumunda yeşillendirilmiş açık alanın bina oturma alanına eşit olması istenmektedir. Strüktür açısından uygun detayları kullanmak koşulu ile yeşil çatı yapılması önerilir; yeşil çatılar toplam yeşil alan metrekaresine dahil edilir.

Kredi 6.1 ve Kredi 6.2 Yağmur suyu yönetimi; miktar ve kalite kontrolü

Bu kriterde amaç; bina konumuna, iklimsel ve çevresel verilere bağlı kalarak; doğal hidrolojiye en az düzeyde zarar verecek şekilde su geçirimsiz yüzeylerin miktarını azaltmak, sahada filtreleme ve yağmur suyu drenajı yapılmasını sağlamaktır.

Su kirliliği yaratmamak amacıyla yağmur sularının iyileştirilmesi, sahada filtrelendikten sonra sisteme verilmesi, suyu kirletici kaynakların ortadan kaldırılması hedeflenir.

Yağmur suyu planlaması arazinin inşaat öncesi yüzey geçirimsizlik oranına bağlı olarak yapılmalıdır.

Kredi 7.1 ve Kredi 7.2 Isı adalarının azaltılması

Isı adalarının azaltılması alt kriterinde; mikro-klimayı korumak için özellikle kentsel alanlarda yoğunluktan oluşan ısı adalarını azaltmak amaçlanmaktadır. Kullanılan malzemelerin güneş ışığı yansıtma katsayısının (SRI) ve salım gücünün yüksek özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu krediden puan kazanmak için gereken şartlar; arazideki sert zeminlerin %50'sinde SRI değeri minimum 29 olan malzemeler kullanmak, ağaçlı ve gölgeli alanlar yaratmak, boşluklu malzemeler kullanmak, otopark alanının minimum %50'sini yeraltında ya da çatısı SRI değeri uygun bir malzeme ile kaplı olarak yapmak olarak sıralanabilir.

Çatılarda ısı etkisi azaltılarak da puan alınabilmektedir. Bunun için çatı alanının %75'ini kaplayan malzemenin SRI değeri eğimli çatılarda minimum 29, düşük eğimli ve düz çatılarda minimum 78 ya da çatı alanının %50'si yeşil çatı olmalıdır.

Kredi 8 Işık kirliliğinin azaltılması

Bu kriterde ışık geçişini en aza indirmek, gece görülebilirliği parlamayı azaltarak sağlamak ve gece oluşan ekosisteme zarar vermemek amaçlanmaktadır. İç mekanlarda acil durum aydınlatması dışındaki bütün aydınlatmaların iş yerlerinde mesai saatleri dışında en az %50 azaltılması ve ışık geçişinin önlenmesi için bina kabuğu üzerinde bütün şeffaf açıklıklar otomasyon sistemiyle mesai saatleri dışında kapatılmalıdır.

Dış mekanlarda ise sadece güvenlik ve konfor amacıyla zorunlu bölgeler aydınlatılmalıdır.

Kiracılar için sürdürülebilir tasarım ve inşaat rehberi

Sürdürülebilir tasarıma dahil olmalarını sağlamak ve bilgilendirmek amacıyla kiracılar için sürdürülebilir tasarım ve inşaat rehberi hazırlamak artı puan kazandırmaktadır.

4.3.2.2. Su verimliliği

Su verimliliği kriteri altındaki ön koşul ve krediler su tüketiminin azaltılması ile ilgili gereklilikleri ortaya koyar. Yağmur suyu kullanımı gibi yapılardaki içilebilir su tüketimini

azaltabilecek yöntemlere teşvik eder. Su verimliliği kriteri ile ilgili ön koşul ve krediler Çizelge 4.7.'de belirtilmektedir (Sirkinti 2012e, LEED).

Çizelge 4.7. Su verimliliği kategorisinin önkoşul ve kredileri

| Suyun Verimliliği | | Puan:10 |
|--------------------------|---|----------------|
| Ön Koşul | Su kullanımının azaltılması | Gerekli |
| Kredi 1 | Su verimi peyzaj düzenlemeleri | 2/4 |
| Kredi 2 | Yenilikçi atık su değerlendirme teknolojisi | 2 |
| Kredi 3 | Düşük su kullanımı | 2/4 |

Kredi 1 Su kullanımının azaltılması

Kritere göre sulama dışında kullanılan şebeke suyunun, bina kullanıcılarının sayısı göz önünde tutularak hesaplanması ve bu miktarın belirtilen standartlardan %20 veya %30 daha az olması puan kazandırmaktadır.

Kredi 2 Su verimli peyzaj düzenlemeleri

Bu alt kriterde, sulama şebeke suyu yerine yağmur suyu, geri dönüştürülmüş gri su ve atık su kullanımını teşvik etmektedir. Bu kriterde; sulama suyunda şebeke suyu kullanımının %50 azaltılması durumunda 1 puan, sulama suyunda şebeke suyunun hiç kullanılmaması veya hiç sulama yapılmaması durumunda 2 puan kazanılmaktadır.

Kredi2 Yenilikçi atık su değerlendirme teknolojileri

Bu kriterde atık suyun içindeki şebeke suyunun %50 azaltılması ve oluşan atık suyun %50'sinin artırılması puan kazandırmaktadır. Kriterin sağlanması için arıtılan suyun arazide kullanılması gerekmektedir. Atık sudaki şebeke suyu oranı yüksek verimli ekipmanlar ya da arıtılmış atık suyun kullanılması ile gerçekleştirilebilir.

4.3.2.3.Enerji ve atmosfer

Enerji ve atmosfer kriteri önkoşul ve kredileri, bina enerji verimliliği için bir dizi standartlar ortaya koyar ve bu standartlarla toplam enerji tüketimini azaltacak yönde alınacak tedbir ve stratejilere teşvik eder. Ayrıca enerji kullanım izlenmesi ve yenilenebilir enerji sistemleri kullanılması ödüllendirilir. Enerji ve Atmosfer kriterinin ön koşulları ve kredileri Çizelge 4.8.'de belirtilmektedir (Sırkıntı 2012f, LEED).

Çizelge 4.8. Enerji ve atmosfer kategorisinin ön koşul ve kredileri

| Enerji ve Atmosfer | | Puan:35 |
|---------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Ön Koşul 1 | Bina Enerji Sistemlerini Devreye Alma | Gerekli |
| Ön Koşul 2 | Düşük Enerji Performansı | Gerekli |
| Ön Koşul 3 | Ana Soğutucu İdaresi | Gerekli |
| Kredi 1 | Enerji performansı optimizasyonu | 1/19 |
| Kredi 2 | Yerinde yenilenebilir enerji | 1/7 |
| Kredi 3 | Gelişmiş İşletmeye Alma | 2 |
| Kredi 4 | Artırılmış Soğutucu İdaresi | 2 |
| Kredi 5 | Ölçüm ve Doğrulama | 3 |
| Kredi 6 | Yeşil Enerji | 2 |

Ön Koşul 1 Bina enerji sistemlerini devreye alma

Bu kriterinde ön koşul olarak, proje kapsamı içindeki enerji harcayan sistemlerin teknik kapasite ve işleyiş olarak şartname ve standartlara uygunluğunun denetlenmesi gerekmektedir.

Minimum denetlenmesi gereken sistemler; iklimlendirme sistemleri (klimalar, kaloriferler, kazanlar, pompalar vb.), aydınlatma sistemleri, sıcak su sistemleri, yenilenebilir enerji sistemleri, binaya özel diğer mekanik, elektrik ve otomasyon sistemleri olarak ön koşulda belirtilmiştir.

Ön Koşul 2 Düşük enerji performansı

Kriterde ön koşul olarak, proje kapsamındaki enerji harcayan sistemlerin, ASHRAE/IESNA 90.1-2004 standardına ya da daha kapsamlı oldukları ispatlanmak şartıyla yerel standartlara uygun bir şekilde tasarlanmasını istenmektedir.

Ön Koşul 3 Ana soğutucu idaresi

Üçüncü ön koşul olarak proje kapsamındaki iklimlendirme sistemlerinde kullanılacak ısı taşıyıcı akışkanlar içinde kloroflorokarbon gazı bulunmaması istenmektedir.

Kredi 1 Enerji performansı optimizasyonu

Ön koşul olarak binanın bütüncül bir enerji modellemesi ve simülasyonunun yapılması ve belirlenen standartlara göre oluşturulan temel senaryo ile karşılaştırılması istenmektedir. Temel senaryodan %10.5 ile %35 arasında daha iyi performans gösterme durumuna göre 1-8 arası puan kazandırabilmektedir.

Kredi 2 Yerinde yenilenebilir enerji kullanımı

Bu kriterde fosil yakıt kullanımının azaltılması ve yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesi amaçlanmaktadır. Yapının ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisinin en az %1'inin binaya özel yenilenebilir enerji sistemleri ile karşılanması durumunda 1-3 puan kazanılabilir.

Kredi 3 Gelişmiş işletmeye alma

Bu kriterde amaç, projenin enerji ile ilgili sistemlerinin bina sahibinin isteklerine, tasarım ölçütlerine ve teknik şartnamelere uygun olarak inşa edildiğini doğrulamaktır. Bu kriterden puan alabilmek için inşaat sürecinin başından itibaren işletmeye alma uzmanı ekibe dahil olmalı, işletmeye alma ve dökümantasyonların şartnamelere uygunluğunu gözden geçirmelidir. Proje bitimine kadar çalışanların eğitimi ve kullanılan sistemlerin kılavuzu hazır olmalıdır. Bu şartların sağlanması durumunda 2 puan kazanılabilir.

Kredi 4 Artırılmış soğutucu idaresi

Global ısınmayı ve ozon tabakasının incelmelerini en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Bu kriterden puan alabilmek için soğutucu sistem kullanmamak veya soğutucu akışkan olarak

doğal soğutucuları kullanmak veya ozona zarar veren, küresel ısınmaya yol açan akışkan kullanımı belirlenen limitlerin altında sistemleri kullanmak gerekmektedir.

Kredi 5 Ölçüm ve doğrulama

Bu kriter, binanın zaman içindeki enerji tüketiminin ölçülebilmesi için, bina faaliyetlerinin ve kiracıların enerji tüketiminin ölçülebilmesinin sağlanması ve değerlendirme planının oluşturulmasını kapsamaktadır.

Kredi 6 Yeşil enerji

Amaç, yeşil enerji kullanımı ile enerji üretiminde sıfır karbon salınımını sağlamaktır. Bu kriterden puan alabilmek için yapının en az iki yıl boyunca kullanacağı elektriğin en az %35'inin yeşil enerji kaynaklarından sağlanması gerekmektedir.

4.3.2.4. Malzeme ve kaynaklar

Malzeme ve kaynaklar kriteri yapı malzemeleri ve kaynaklarda geri dönüştürülebilirlik, yeniden kullanım konularını değerlendirmektedir. Kriter yapının inşaat veya kullanım süreçleri boyunca ortaya çıkardığı atık miktarını azaltmaya teşvik etmektedir. Malzeme ve kaynaklar kriteri ile ilgili ön koşul ve krediler Çizelge 4.9. 'da belirtilmektedir (Sırkıntı 2012g,LEED).

Çizelge 4.9. Enerji ve atmosfer kategorisinin ön koşul ve kredileri

| Malzeme ve Kaynaklar | | Puan:14 |
|-----------------------------|--|----------------|
| Ön Koşul 1 | Geri Kazanılmış Malzemelerin Toplanması ve Depolanması | Gerekli |
| Kredi 1.1 | Yapı Yeniden Kullanım – Mevcut Duvar, Kat ve Çatıların Muhafaza Edilmesi | 1/3 |
| Kredi 1.2 | Yapı yeniden kullanım- taşıyıcı olmayan iç elemanların muhafaza edilmesi | 1 |
| Kredi 2 | İnşaat atık idaresi | 1/2 |

| | | |
|---------|----------------------------------|-----|
| Kredi 3 | Malzemenin yeniden kullanımı | 1/2 |
| Kredi 4 | Geri dönüştürülmüş içerik | 1/2 |
| Kredi 5 | Bölgesel malzemeler | 1/2 |
| Kredi 6 | Hızlıca yenilenebilir malzemeler | 1 |
| Kredi 7 | Sertifikalı ahşap | 1 |

Ön Koşul: Geri kazanılmış malzemelerin toplanması ve depolanması

Ön koşula göre kağıt, karton, cam, plastik, metal gibi geri dönüştürülebilen atıkların depolanması için kolay ulaşılabilen bir alan sağlanması ve periyodik aralıklarla bu atıkların toplanması gerekmektedir. Minimum olarak bu malzemeler ayrı ayrı toplanmalı ve depolanmalıdır. Proje metrekaresine göre minimum geri dönüşümlü malzeme toplama alanı belirlenmiştir.

Kredi 1 Yapının yeniden kullanımı

Bu kriterden puan alabilmek için, mevcut bir yapının duvar, döşeme ve çatı gibi yapısal elemanlarının %25'inin veya %50'sinin yeniden kullanılması veya strüktürel olmayan elemanların (cephe, çatı kaplamaları, döşeme gibi) %75'inin bakımı yapılarak yeniden kullanılmasını içermektedir.

Kredi 2 İnşaat atık idaresi

Bu kriterde inşaat sonrası ortaya çıkan atıkların minimum %50'si veya %75'inin geri dönüşüm için toplanması ve bina içinde tekrar kullanılması gerekmektedir. Puan kullanım yüzdesine göre hesaplanmaktadır.

Kredi 3 Malzemenin yeniden kullanımı

Bu kriterde projede kullanılan malzeme bütçesinin en az %1 oranının daha önce kullanılmış olması gerekmektedir.

Kredi 4 Geri dönüştürülmüş içerik

Bu kritere göre proje kapsamındaki tüm malzemelerin en az %10 veya %20'sinin ISO 14021E uygun geri dönüşümlü içeriği olmalıdır. Puanlama geri dönüşümün yüzdeler oranına göre hesaplanmaktadır.

Kredi 5 Bölgesel malzemeler

Bu kriter yerel malzemelerin kullanımını teşvik etmeyi ve taşıma sürecinin çevreye verdiği negatif etkileri en aza indirmeyi hedeflemektedir. Yerel malzeme kullanımı kriterinden puan alabilmek için, proje kapsamında kullanılan malzemelerin çıkarılması, işlenmesi ve imalatı işlemleri en fazla 500 mil'lik (800km) bir yarıçap dahilinde bir yerde yapılmalıdır. Puanlama yerel malzeme kullanımının yüzdeler oranına göre hesaplanmaktadır.

Kredi 6 Hızlıca yenilenebilir malzemeler

Bu kriter doğal kaynakların korunması için hızlı yenilenebilir kaynaklardan üretilmiş malzeme kullanımına teşvik etmektedir. Bu kriterden puan alabilmek için toplam malzeme bütçesinin en az %2,5'u oranında 10 yıldan kısa bir süre içerisinde kendini yenileyebilen bitkilerden üretilen malzemeler kullanılır ise 1 puan kazanılmaktadır. Çabuk yenilenebilen malzeme miktarları ve yerleri tasarım aşamasında belirlenmelidir. Bu malzemelere örnek olarak bambudan yapılan tavan ve döşeme kaplamaları, pamuktan yapılan izolasyon malzemeleri, linolyum zemin kaplamaları gösterilebilir.

Kredi 7 Sertifikalı ahşap kullanımı

Bu kriterde amaç, ağaç kesiminin kontrollü olarak yapılması dolayısıyla ormanların korunmasıdır

Bu kritere göre proje kapsamındaki ahşap temelli ürünlerin kerestesinin %50'si FSC (ForestStewardshipCouncil- Orman Yönetim Konseyi) kriterlerine uygun olarak sınıflandırılmış olmalıdır. Bu hesaplama projede kalıcı olarak kullanılacak ahşap temelli elemanları kapsamaktadır.

4.3.2.5. İç mekan yaşam kalitesi

İç mekan yaşam kalitesi ana kriteri yapının kapalı ortam çevresel kalitesini yükseltmek amacını taşımaktadır. İç mekan yaşam kalitesi kriteri ile ilgili ön koşul ve krediler Çizelge 4.10'da belirtilmektedir (Sırkıntı 2012h, LEED).

Çizelge 4.10. İç mekan yaşam kalitesi kategorisinin ön koşul ve kredileri

| İç Mekan Yaşam Kalitesi | | Puan:15 |
|--------------------------------|---|----------------|
| Ön Koşul 1 | Belli düzeyde iç mekan hava kalitesi performansı | Gerekli |
| Ön Koşul 2 | Pasif içicilik kontrolü | Gerekli |
| Kredi 1 | Dış hava dağıtım izleme | 1 |
| Kredi 2 | Artırılmış havalandırma | 1 |
| Kredi 3.1 | İnşaat sırasında iç mekan hava kalitesi yönetim planı | 1 |
| Kredi 3.2 | Kullanım öncesi iç mekan hava kalitesi yönetim planı | 1 |
| Kredi 4.1 | Düşük salınımlı malzemeler - yapışkan dolgu macun | 1 |
| Kredi 4.2 | Düşük salınımlı malzemeler – sıva ve boya | 1 |
| Kredi 4.3 | Düşük salınımlı malzemeler – döşeme kaplaması | 1 |
| Kredi 4.4 | Düşük salınımlı malzemeler – karma ahşap ve agrifiber ürünler | 1 |
| Kredi 5 | İç mekan kimyasal ve kirletici madde kontrolü | 1 |
| Kredi 6.1 | Sistemlerin denetlenebilirliği- ışıklandırma | 1 |
| Kredi 6.2 | Sistemlerin denetlenebilirliği – sıcaklık konforu | 1 |
| Kredi 7.1 | Sıcaklık konforu - tasarım | 1 |
| Kredi 7.2 | Sıcaklık konforu - doğrulama | 1 |
| Kredi 8.1 | Gün ışığı ve manzara – gün ışığı | 1 |
| Kredi 8.2 | Gün ışığı ve manzara - manzara | 1 |

Ön Koşul 1 Belirli düzeyde iç mekan hava kalitesi performansı

Ön koşulda amaç, sağlıklı iç ortam hava kalitesini sağlamak için minimum iç ortam hava kalitesi standartları belirlemek ve uygulamaktır. Ön koşulun sağlanabilmesi için; iç mekan hava kalitesinin ASHRAE 62.1-2007 standardının ilgili bölümlerinde öngörülen seviyelerde olması ve bu standarda göre iç mekanın havalandırılması gerekmektedir.

Önkoşul 2 Pasif içicilik kontrolü

Yapı kullanıcılarını ve havalandırma sistemlerini sigara dumanı etkilerinden korumak amaçlanmaktadır. Ön koşulun sağlanabilmesi için; bina içerisinde sigara yasağı uygulanması ve bina dışında sigara içme yerlerinin bina hava girişlerinden en az 35 ft (8m) uzakta olması ya da bütün arazi de sigara içme yasağı uygulanması gerekmektedir. Bina içerisinde sigara içilmesinin kabulü ancak özel havalandırılmalı sigara odalarının yapımı ile mümkündür.

Kredi 1 Dış hava dağıtım izleme

Amaç, iç mekandaki havalandırma sisteminin verimi takip edilerek, kullanıcılara sağlıklı ve konforlu bir yaşam alanı sağlamaktır. Bu kriterden puan alabilmek için; iç mekandaki hava kalitesinin planlanan oranlarda kalmasını sağlamak amaçlı gerekli yerlere izleme ve alarm sistemleri yerleştirilmelidir. CO2 sensörleri ile mekanik olarak havalandırılan alanlardaki CO2 miktarının artması durumunda taze hava takviyesi yapılmalıdır.

Kredi 2 Artırılmış havalandırma

Bina kullanıcılarının sağlığını, konforunu ve üretkenliğini artırmak için iç ortama minimum koşulların üzerinde temiz hava girişinin sağlanması amaçlanmaktadır. Kriterden puan alabilmek için; mekanik havalandırmada ASHRAE 62.1-2007 standartlarında belirlenen minimum oranlara göre %30 daha fazla taze hava girişinin sağlanması gerekmektedir.

Kredi 3.1 İnşaat sırasında iç mekan hava kalitesi yönetim planı

Amaç, inşaat aşamasında oluşan hava kirliliğinden inşaatçı çalışanların ve kullanıcıların etkilenmesini önlemektir. Bu kriterden puan alabilmek için; inşaat sırasında “İç Hava Kalitesi Planı” oluşturulmalı ve uygulanmalıdır. Sahada depolanan malzeme toz, nem gibi olumsuz etkilerden korunmalı, havalandırma üniteleri kurularak ve hava filtresi kullanılmalı ve inşaat sonunda bu filtreler değiştirilmelidir.

Kredi 3.2 Kullanım öncesi iç mekan hava kalitesi yönetim planı

Kredinin amacı, inşaat sahasında oluşan hava kirliliğinden inşaatçı çalışanların ve bina kullanıcılarının etkilenmesini önlemektir. Bu krediden puan alabilmek için inşaat bitimi- yerleşim öncesi zaman aralığında binaya taze hava filtreleriyle belirlenen miktarda taze hava verilmesi ve bu filtrelerin işlemten sonra değiştirilmesi gerekmektedir. Bina kullanılmaya başlamadan önce her ayrı havalandırma bölgesi için ayrı ayrı hava kalitesi testi yapılarak hava numuneleri alınmalı ve bütün kirleticiler hesaba katılmalıdır.

Kredi 4.1/4.2/4.3/4.4 Düşük salınımlı malzemeler yapıştırıcılar/boya ve kaplamalar/yer kaplamaları/kompozit ahşap

Düşük salınımlı malzemeler kredisinin alt başlıklarının ortak amacı, iç ortamlarda kullanılan malzemelerden kaynaklı kirleticilerin inşaatçı çalışanlara ve bina kullanıcılarını vereceği zararı önlemektir.

4.1 numaralı düşük salınımlı malzemeler- yapıştırıcılar kredisinden puan alabilmek için iç ortamlarda kullanılan yapıştırıcıların içindeki Uçucu Organik Madde (VOC) içeriği belirtilen VOC değerlerinden daha az olmalı ve aerosol yapıştırıcıların VOC içeriğinin Green Seal Standard'da belirtilen VOC değerlerinden az olması gerekmektedir.

4.2 numaralı düşük salınımlı malzemeler - boya ve kaplamalar kredisinden puan alabilmek için; iç ortamlarda kullanılan boya ve kaplamaların VOC içeriğinin Green Seal Standard'da belirtilen VOC değerinden az olması gerekmektedir.

4.3 numaralı düşük salınımlı malzemeler – yer kaplamaları kredisinden puan alabilmek için iç mekanlarda kullanılan yer kaplamalarının VOC içeriğinin belirtilen değerlerden az olması gerekmektedir.

4.4 numaralı düşük salınımlı malzemeler – kompozit ahşap kredisinden puan alabilmek için ise iç mekanda kullanılan kompozit ve lifli yapıdaki ahşap ürünlerinde kullanılan yapıştırıcıların formaldehit içermemesi gerekmektedir.

Kredi 5 İç mekan kimyasal ve kirletici madde kontrolü

İç ortamda bina kullanıcılarını, insan sağlığına zararlı parçacıklardan ve kimyasal maddelerden korumak amaçlanmaktadır. Bina girişlerine kalıcı paspas sistemlerinin

konulması veya kalıcı olmayan sistemlerde sık sık temizlenmesi gerekmektedir. Sağlığa zararlı kimyasal maddelerin bulunduğu temizlik odası, garaj, tamirhane gibi ortamlar diğer ortamlardan ayrılmalı ve ortamda negatif hava basıncı uygulanarak hava sirkülasyonu sağlanmalıdır. Ayrıca tehlikeli atıklar için mümkünse yapının dışında uygun bir alanda çöp konteyniri buldurulmalı ve atıklar ilgili sahalara gönderilmelidir. Ancak bu şartların sağlanması durumunda bu krediden puan alınabilmektedir.

Kredi 6.1 Sistemlerin kontrol edilebilirliği – aydınlatma

Amaç, bina kullanıcılarının aydınlatmayı kendi tercihleri doğrultusunda kontrol etmelerini sağlamaktır. Bunun için bina kullanıcılarının en az %90'ı kendi tercihleri doğrultusunda aydınlatma ayarını yapabilmesini sağlamak gerekmektedir.

Kredi 6.2 Sistemlerin kontrol edilebilirliği – termal konfor

Amaç, bina kullanıcılarının termal konfor ihtiyaçlarına göre ayarlamaların yapılabilmesini sağlamaktır. Bu krediden puan alınabilmesi için; bina kullanıcılarının en az %50'si, termal konfor tercihine göre sistemde ayar yapabiliyor olmalıdır. Ortak alanlarda ise grubun tercihlerine göre ayarlanabilen sistemler kurulması gerekmektedir. ASHRAE 55-2004 Standardında belirtilen termal konfor koşulları sağlanmalıdır.

Kredi 7.1 Termal konfor – tasarım

Bina içi uygun termal konfor koşullarının sağlanarak bina kullanıcılarının memnuniyeti amaçlanmaktadır. Bina kullanıcılarının konforunu sağlamak ve dolayısıyla krediden puan alabilmek için HVAC sistemleri, ASHRAE 55-2004 Standardındaki termal konfor koşullarına uygun olmalıdır.

Kredi 7.2 Termal konfor – doğrulama

Amaç, bina kullanımına başladıktan sonra kullanıcıların konforunun test edilmesi ve gerekli önlemlerin alınmasıdır. Bu krediden puan alabilmek için bina kullanımının başlangıcından itibaren 6-18 ay içerisinde, bina kullanıcılarının konforunu değerlendirmek üzere bir anket yapılması, anket sonucuna göre kullanıcı memnuniyetinin %80 oranında sağlanması, olumsuz sonuç alınması durumunda gerekli önlemlerin alınması, tekrar ölçümlerin yapılması ve HVAC sisteminde belirtilen koşullara uygun olacak şekilde çalıştığını belirten izleme sistemi kurulması gerekmektedir.

Kredi 8.1 Gün ışığı ve manzara – gün ışığı

Gün ışığı kriterinde amaç, bina kullanıcılarının gün ışığından yararlanmasını sağlamak ve kalıcı memnuniyeti sağlamaktır. Krediden puan alabilmek için bilgisayar simülasyonu, hesaplamalar veya gün ışığı ölçümü yapılarak istenen değerin sağlandığı ispat edilmelidir.

Kredi 8.1 Gün ışığı ve manzara – manzara

Manzara kriterinde bina kullanıcılarının dışarıyı görüş imkanının sağlanması ve kullanıcı memnuniyetinin sağlanması amaçlanmaktadır. Bina kullanıcılarının %90'ının oturdukları yerden 30-90inch (76-228 santimetre) yükseklikteki pencereden dışarıyı görebilmesi gerekmektedir. Bu gerekliliğin plan kesit çizimleriyle duruma uygunluğunun belirtilmesi durumunda bu krediden puan alınabilmektedir.

4.3.2.6. Tasarımda yenilik

Tasarımda inovasyon (yenilik) kredisi, beş inovasyon kredisi ve LEED AP kullanılırsa artı bir kredi olarak hesaplanmıştır. Bu kriter örnek teşkil eden performans uygulamalarının, inovasyonun ve sertifikalandırmanın teşvik edilmesini amaçlamaktadır (Sırkıntı 2012ı, LEED).





4.3.2.7.Yerel öncelik

Yapının konumuna özgü konularda bazı kredilerde ek puan alınabilmektedir. Bu krediden alınabilecek en yüksek dört puan alınabilmektedir.

4.3.3. LEED sertifika düzeyleri

Projeler, LEED değerlendirme sistemlerinin kriterlerine göre yapılan puanlama sonucunda, Çizelge 4.11.'de belirtildiği gibi, Sertifika, Gümüş, Altın veya Platin sertifika almaya hak kazanırlar.

Çizelge 4.11. LEED sertifika düzeyleri (LEEDf)

| Sistem Düzeyleri | Puan % | Logo |
|-------------------------|---------------|---|
| Sertifikalı | 40-49 |  |
| Gümüş | 50-59 |  |
| Altın | 60-79 |  |
| Platin | 80 ve üzeri |  |

4.3.4. LEED sertifikasyon süreci

LEED değerlendirme süreci hedeflerin belirlendiği, tüm grupların katılımı ile gerçekleşen ve “LEED Eco-Charette” adlı bir çalışma toplantısıyla başlatılır. Bu toplantıda hedeflenen LEED sertifika türünün belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Proje ile ilgili kişilerin (mal sahibi, geliştirici firma, tasarım ekibi, müteahhit firma vb.) bir araya geldiği ortak toplantılarda sürdürülebilir yaklaşımların projeye nasıl entegre edilebileceği tartışılır. Bu tartışmalar sonucunda puan alınabilecek kriterlerin fizibilite çalışmaları ve sertifikasyon stratejileri belirlenir (Çelik 2016a, Moltay 2011).

LEED hedeflerinin ve sertifikasyon stratejisinin projelerin ilerleyen aşamalarında belirlemesi yüksek maliyetli çözümlere neden olmaktadır. Eco-Charette toplantıları tüm paydaşların katılımıyla gerçekleştirilmekte olup en az iki gün sürmektedir. Bu toplantılarda LEED danışmanı sürdürülebilir konseptler konusunda yol gösterici olup gerekli durumlarda eğitim vermektedir. Toplantılar ile proje ortakları ve yatırımcı, kriterler konusunda ileriye dönük yapılacak çalışmalar ile görev ve sorumlulukları hakkında bilgi sahibi olur (Yaman 2010, Moltay 2011a, Çelik 2016b).

LEED sertifikasına yapının tasarım veya inşaat sürecinin herhangi bir aşamasında başvurulabilir ancak başvuru ne kadar erken yapılırsa, sertifika kriterlerinin projeye uygulanması ve dolayısıyla daha az maliyet ile yüksek puan alınması da o kadar mümkün olmaktadır. Proje hangi aşamada olursa olsun başvurudan önce ilgili projenin LEED kriterleri

açısından önkoşulları sağlayıp sağlayamadığının, sağlıyorsa kaç puan alınabileceğinin ve alınan puanın yatırımcının hedeflerini karşılayıp karşılamadığının belirlenmesi gerekmektedir.

Süreç projenin USGBC'ye kaydettirilmesiyle devam etmektedir. Kayıt işlemi tasarım ekibi ya da LEED yetkili uzmanı (LEED-AP), LEED sertifikalandırma sürecinde koordinasyon ve danışmanlık hizmetleri vermektedir. LEED sertifikasyon sürecinde LEED danışmanı ile çalışmak ekstra puan kazandırmaktadır. Kaydın yapılabilmesi için projeye ait;

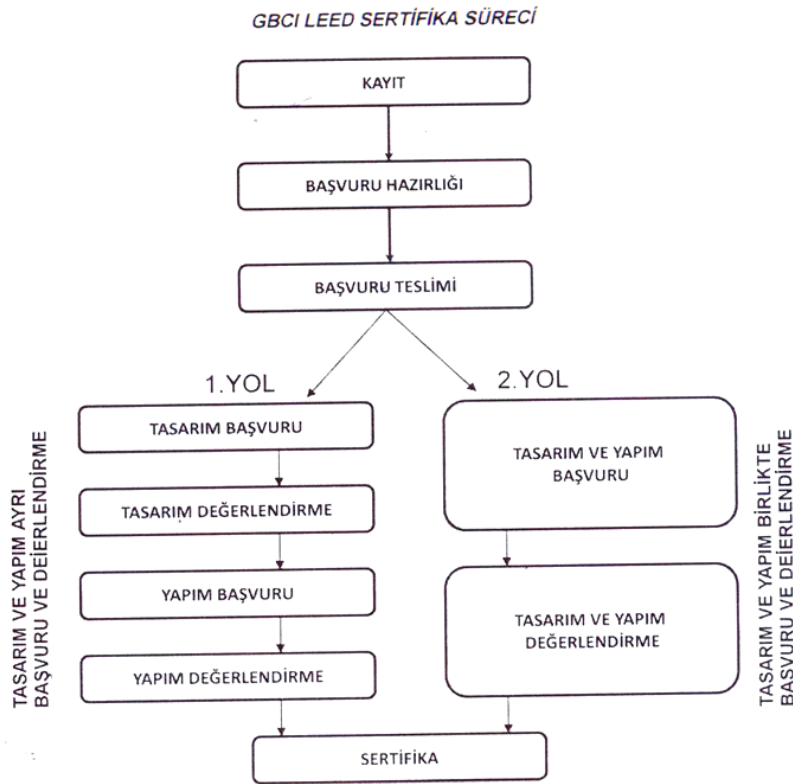
- Tüm inşaat kayıtları,
- Mühendislik hesaplamaları,
- Yapının enerji tüketimine dair yapılan modelleme doğrultusunda hazırlanan rapor,
- Projenin çizim ve diyagramları,
- Yazılı açıklamaları içeren dosya gerekmektedir (Çelik,2016c).

Bu aşamada yapının fonksiyonuna uygun olan LEED şeması seçilerek kayıt işlemi tamamlanmaktadır. Tasarım ve yapım olarak iki aşamada gerçekleşen süreç, gereken belgelerin internet ortamında sisteme yüklenmesiyle devam etmektedir. Sistem denetlemeden ziyade belgeleme esasına dayanır. Her sürüm için ortak olan 7 temel performans kriterinin gerektirdiği ön koşulları sağlayabilen projeler için değerlendirme yapılabilmektedir. USGBC resmi internet sitesinde yer alan LEED 2009 sürümü için getirilen ön koşullar:

- Çevre yasalarına uygun olması,
- Tam, sabit ve kalıcı bir yapı olması,
- Kabul edilebilir bir arazi sınırı içinde yer alıyor olması,
- Minimum taban alanı şartına uygunluğu sağlaması,
- (LEED sertifikasına talip yapı alanının 93 m²den büyük olması şarttır.)
- Minimum kullanıcı oranını sağlaması,
- (USGBC FTE (Full Time Equivalent) olarak belirlediği bir değer çerçevesinde, binalarda bir senelik kullanıcı hesaplama yöntemi geliştirmiştir. Binanın bir sene içinde minimum FTE=1 oranını sağlaması gereklidir.)
- Beş yıl boyunca yapının enerji harcama verilerinin paylaşımının taahhüt etmesi, USGBC tarafından belirlenmiş olan, arazi alanı oranına göre minimum bina oranı uygunluğunu sağlamasıdır.
- (Bina taban alanı toplam arazi alanının %2 'sinden küçük olmamalıdır.)

Ön koşulları sağlamak koşuluyla, değerlendirmeye alınan projelere ait bilgiler yedi kriter bazında internet üzerinden sisteme girilir. USGBC tarafından incelenen dökümanların yetersiz ya da hatalı görülmesi durumunda, ek ya da düzeltme talepleri, projenin bulunduğu aşamaya uygun olarak tasarım ya da yapım ekibine iletilir ve 15 gün içerisinde dökümanların girişi beklenir. Tüm bilgi aktarımının tamamlanmasıyla 6 aya varan denetimlerin sonucu proje ekibine ayrıntılı bir rapor halinde sunulur. Yapı fonksiyonları için oluşturulan tüm LEED sürümlerinin ortak yedi performans kriterinin değerlendirme içindeki ağırlık oranları farklılaşmaktadır. Buna bağlı olarak, her sürüme ait kontrol listeleri özelleşmektedir. Belirlenen kriterlerden alınan toplam puan, verilen puan aralıklarına göre değerlendirilir ve projenin sertifika düzeyi belirlenir (Odaman Kaya 2012e).

Bayraktar ve Owens (2010), LEED sertifika sürecini; Program, Tasarım, Yapım ve Yapım sonrası aşamaları olarak 4 aşamada incelemiştir. Bu süreçte ülkenin iklim, coğrafya, malzeme, enerji üretimi, kültürel ve hukuki altyapının farklılık gösterebileceğinin de göz önüne alınması gerekliliği üzerinde durmuştur. GBCI ile LEED Sertifika Süreci Şekil 4.6.'da belirtilmiştir.



Şekil 4.6. GBCI LEED Sertifika Süreci (Yellamraju 2011, Çelik 2016d)

Kayıt; Proje hedefleri tanımlandıktan LEED sisteminin projeye uygunluğu kararlaştırıldıktan sonra ilk aşama LEED sertifikasyonu için www.gbci.org internet sitesi üzerinden çevrimiçi kayıt yaptırmaktır. Kayıt, LEED sertifikasyonu hedefinin belirtilmesi ile başlar. Kayıt aşaması beraberinde LEED onayı alabilmek için gerekli hizmet araçları ve kaynak ihtiyacını getirir. Değerlendirme sistemine karar verildikten ve gerekli kayıt ücreti yatırıldıktan sonra proje USGBC'nin internet sitesinde "LEED Online" başlığı altında çevrimiçi erişilebilir hale gelir. Bu aşamadan itibaren proje ekibinin sağlayacağı belgeleme süreci başlar (Çelik 2016e, Selçuk 2010).

Başvuru ve hazırlık süreci; Hedeflenen kredilerin belirlenmesi, gerekli hesaplamaların yapılması, projenin kredi gereksinimleri ve ön şartları sağladığını gösteren dökümanların derlenmesi bu aşamada gerçekleştirilir. Bu dökümanlar LEED online üzerinden temin edilen kredi formları ile birlikte değerlendirme için GBCI'a teslim edilir (USGBC, Çelik 2016f).

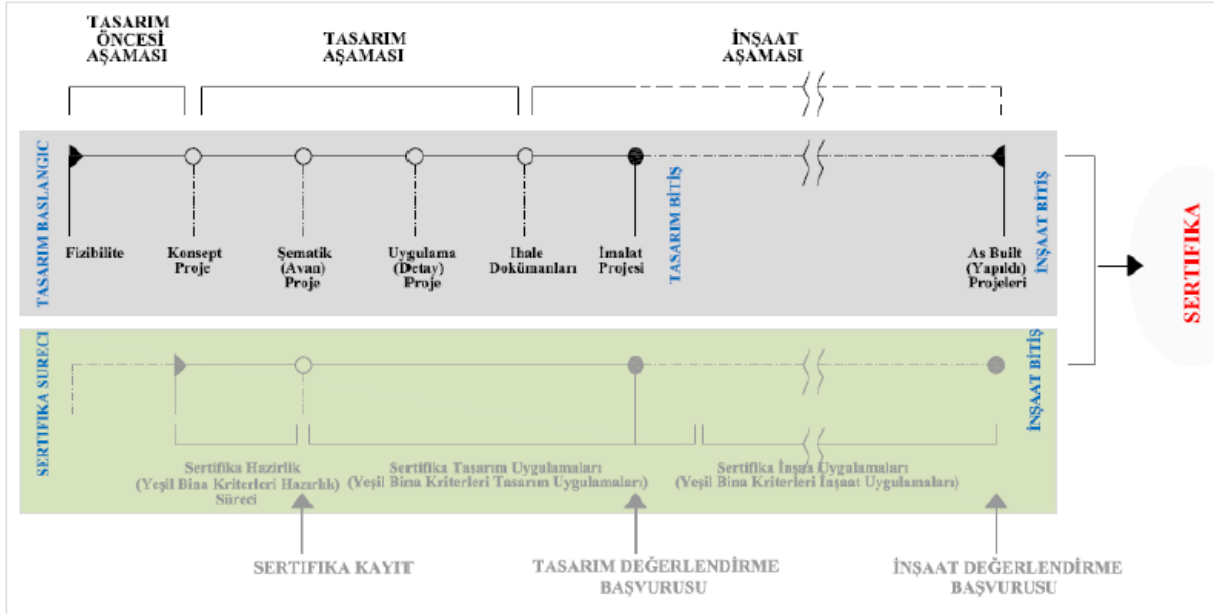
Başvuru teslimi ve değerlendirme; Bir LEED Yeni Yapı (LEED-NC) projesi için başvuru tesliminde izlenebilecek iki yol bulunmaktadır. Bunlardan biricisi; tasarım ve yapım aşaması dökümanlarının ayrı ayrı teslimi ve değerlendirilmesini gerektiren ayrı sertifikalamadır. İkincisi ise; tasarım ve yapım aşaması dökümanlarının aynı anda teslimi ve değerlendirilmesini gerektiren bütün sertifikalamadır (USGBC, Çelik 2016g).

Her iki durumda da, son değerlendirme ve sertifika puanlaması tüm dökümanların tesliminden sonra gerçekleşir. Birinci yolun seçilmesi durumunda proje ekibi, kredilerin başarılabilmek potansiyelini görmek, GBCI'ın teknik desteği ve geri bildirimlerini almak gibi avantajlar sağlar. Böylece projede gerekli değişiklikler yapılabilir. İkinci yolun seçilmesi durumunda ise yapım işlemi tamamlanmış olacağı için gerekli değişikliklerin yapılması olanağı ortadan kalkar (USGBC, Çelik 2016g).

İtiraz hakkı; Başvurular birtakım nedenlerden dolayı değerlendirme sonucunda başarısız bulunursa proje ekibinin GBCI kararına itiraz etme hakkı doğar. Bu itirazın 25 iş günü içerisinde gerçekleştirilmesi ve her itiraz için belli bir miktar ödeme yapılması gerekmektedir (USGBC, Çelik 2016h).

Sertifika; Başvuru ve değerlendirmelerin sonucunda, GBCI tarafından sertifika sonucu açıklanır. Proje ekibi, sonucu kabul etme veya itiraz etme hakkına sahiptir. Proje ekibi kararı kabul ederse, proje resmi olarak LEED Sertifikası alır. Proje sahibinin isteği doğrultusunda proje, Amerika Yüksek Enerji Performanslı Binalar veri tabanına kayıtlı ve sertifikalı binalar

listesinde yer alabilir. Bir LEED projesinin tasarım süreci Şekil 4.7.'de belirtilmektedir (USGBC, Çelik 2016).



Şekil 4.7. Yeşil Bina Tasarım Süreci (USGBC)

4.3.4.1. LEED sertifika sisteminin yönetimi ve yürütülmesi

Türkiye’de gün geçtikçe azalan küçük ölçekli yapı üretimi yerini çok büyük ölçekli projelere bırakmaktadır. Gelişen büyük ölçekli projelerin sertifikalandırılması sürdürülebilirlik kavramının gündemde olduğu dönemde yapının reklamının yapılmasını da sağlamaktadır. Yatırımcıların projelerini sertifikalandırma isteklerini artık yerli firmalar karşılamaktadır. LEED Sertifikasına tasarım aşamasından karar verilmesi durumunda uygulamalarda büyük bir sorun ile karşılaşılmamaktadır. “Bütünleşik Proje Yönetimi” çerçevesinde tasarımcı mimarın, mühendislerin, yatırımcının ve diğer tüm disiplinlerin bir arada ortak çözümler üretmesi LEED sertifikası alma sürecinde başarıya götürecektir.

Tasarım süreciyle başlayacak bir Bütünleşik Proje Yönetimi’nde, bütün meslek disiplinlerinin işin başlangıcından itibaren ortak hareket etmesi gerekmektedir. Bu süreç ciddi bir mali yükümlülük gerektirir. Her aşamadan önce konuyla ilgili bütün disiplinlerin en az iki hafta öncesinden konu ile ilgili workshop adı verilen ortak çalışmalar yürütmeleri gerekmektedir. Ancak inşaat şirketleri bu ekstra zaman ve maliyet kaybını kabul etmek

istememektedirler. Bu nedenle “Yeşil Bina Proje Yönetimi” adlı yeni bir sektör oluşmaya başlamıştır. Bir takım proje yönetimi ve danışmanlık firmaları yönlendirici olarak işin organize edilmesini ve yürütülmesini sağlamaktadır. Yeşil bina konusunda uzman ve proje yönetimi deneyimine sahip insanlardan oluşan bu firmalar genelde mimardan ve mühendisten önce işveren ile toplantı yaparak, işverenin yatırım yapmayı yapının yeşil olabilmesi için neler yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Firma ile yatırımcı ortak bir sözleşme imzalarlar. Sözleşme kapsamında tüm yetki ve sorumluluk firmaya devredilmektedir. Devamında tüm disiplinlerin yer aldığı, fikir alışverişi yapıldığı workshoplar düzenlenmektedir. Tasarım, uygulama ve imalat aşamalarında bu fikir üretme toplantıları sürekli tekrar edilmektedir. Ancak bu süreç, özellikle Türkiye gibi ülkelerde yatırımcı açısından maliyet ve zaman kaybı olarak değerlendirilmektedir (Çelik 2016i, Bengü 2012d).

LEED Sertifika sürecinin normal şartlar altında maliyete etkisi az olmakla beraber Türkiye’de henüz fazla uygulanmamış bazı özel yöntemleri beraberinde getiriyor olması dolayısı ile geç bir aşamada yapım sürecine dahil olması maliyeti artıran sorunlara neden olmaktadır. Kararların tasarım aşamasında verilmesi zaman ve iş kaybını önlemektedir (Bengü 2012e, Çelik 2016j).

Sertifika süreci dahilinde ele alınan LEED kriterlerine yönelik kararların, proje sözleşmeleri ile ilişkilendirilmediği takdirde sorunlarla karşılaşıldığı gözlenmiştir. LEED sürecinin tasarım aşamasında başlatılmasının sözleşmeler için daha sağlıklı olacağı danışman firmaların ortak kanısıdır. LEED süreci ile ilgili yöntem, yaklaşım ve kararların, proje ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Böylece olası çıkabilecek yeni iş kalemleri ve beraberinde getireceği yeni iş yükü ile LEED süreçlerini ilgilendiren her türlü detaya ait bilginin sözleşmelere dahil edilmesi sağlanmaktadır. İlerleyen süreçte ekipler ve disiplinler arasında oluşabilecek çıkar çatışmalarını ve bunlardan dolayı oluşabilecek zaman ve maliyet kaybını önlemektir (Bengü 2012f, Çelik 2016k).

Danışmanlık firması, proje yönetimine dahil olduktan ve “Project Check” listesinin hazırlandığı ilk workshop uygulamasını gerçekleştirip, sertifika hedefini belirledikten sonra LEED sürecinin iş programını oluşturmaktadır. Proje yönetim ekibi kendilerine sunulan bu iş programını tasarım süreci için hazırlanmış olan iş programı ile karşılaştırır. Karşılaştırma sonrası, düzenlenen yeni bir workshop dahilinde verilen ortak kararlar doğrultusunda şekillendirilen ortak bir iş programı ile tasarım sürecine başlanır. Genelde iki haftalık süreçlerde workshoplar tekrar edilir. Mimari, elektrik ve mekanik ekip kararlarının ortak

yürütülmesine özen gösterilmektedir. Bu fikir yürütme çalışmalarının ortak bir platformda gerçekleştirilmesinde güçlükler yaşandığı dile getirilmektedir. LEED sertifikası için her ekibin binanın tümünde uygulanacak yöntemler hakkında bilgi sahibi olması çok büyük önem taşımaktadır. Meslek gruplarından, binanın geneli hakkında bilgi sahibi olabilirken kendi disiplinlerinin uygulama alanında o yöntemlerle entegre olan en uygun sistemi geliştirebilmeleri beklenmektedir. Herhangi bir meslek disiplinin workshoplara geç katılması veya katılmaması durumunda ilerleyen aşamalarda ilgili workshoptan alınan karar doğrultusunda fazladan iş yükü çıkması durumunda ekipler arasında anlaşmazlıkların yaşandığı gözlenmiştir (Bengü 2012g).

Tasarım aşamasındaki bu adımların tamamlanmasından sonra proje yönetimi inşaat için uygulamaya yönelik iş programı çıkarır. Danışmanlık firması da uygulama evresine ait LEED sürecinin yeni iş programını düzenler. Akabinde ortak bir iş programı oluşturulur ve uygulama sürecine başlanır. LEED tasarım aşaması faaliyetleri Çizelge 4.12.'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.12. LEED Tasarım Aşaması Faaliyetleri (Çelik 2016j, Sırkıntı 2012i)

| Aşama | Faaliyet |
|--------------------|--|
| Şematik Tasarım | Adım 1: Kredi analizinin uygulanması Adım 2: Yeşil ürünlerin tanımlanması ve araştırılması Adım 3: Tasarımda yeşil yapım ilkelerine yer verilmesi Adım 4: Şematik tasarım çizimlerinin gözden geçirilmesi |
| Tasarım Geliştirme | Adım 5: Kredi analizi ve çizimleri güncelleme Adım 6: İnşaat aşaması için hazırlanma Adım 7: Yapım yönetim politikaları geliştirme Adım 8: Tasarım geliştirme çizimlerini gözden geçirme |
| İnşaat Belgeleri | Adım 9: Tasarım kredileri için belgeleme Adım 10: Yeşil Bina Sertifika Enstitüsü'ne ibrazda bulunma |

4.3.4.2. LEED sertifika sisteminin dökümantasyonu

Dünya çapında bir çok ülkede yer alan LEED uzmanlarının ortak kanısı LEED sürecindeki dökümantasyonun en önemli noktalardan biri olduğu yönündedir. Genel kanı itibari LEED'in ilk çıkan sürümlerinde dökümantasyon dolayısı ile ciddi süre kayıplarına neden olduğu dile getirilmiştir. Ancak LEED'in gelişen sürümleri ile dökümantasyon sürecinin çok hızlanmış olduğu da yine genel bir ortak kabul olarak ortaya konmaktadır. Bu gelişme de sürekli güncellenen 'LEED Online' büyük rol oynamaktadır. LEED dökümantasyon sürecinde ilk hazırlanması gereken doküman, proje sahibinin ihtiyaçlarının belirlendiği Owner's Project Requirements (QPR) dökümanıdır. İlerleyen süreçte puan alınması hedeflenen LEED kriterleri QPR dökümanında yer almalı ve proje ekibine yol göstermektedir. Doküman gerektiği takdirde revize edilebilmektedir (Bengü 2012h).

USGBC, Sertifika sürecinde LEED'in her bir kredi kategorisine ait belli bir dökümantasyon yöntemi ve formatı belirlemiştir. USGBC tarafından, her bir kategoriye ait talep edilen dökümanlar o kategorinin uygulama alanı ile ilgili olarak tasarım ve uygulama süreçlerinde ayrı etaplarda USGBC'ye sunulabilmektedir. Süreç ile ilgili dökümantasyonun nihai olarak, uygulama sonunda teslimine de imkan tanınmaktadır. Ancak süreç sonunda yapılan teslim, sürece paralel giden dökümantasyona kıyas ile sorunlara neden olabilmektedir. USGBC'nin revizyon ya da daha detaylı doküman talebinde bulunması gibi durumlarda sertifika süreci gecikebilmektedir (Bengü, 2012i).

Dökümantasyon süreci, 'LEED Online' üzerinde, yetkili kılınan bir proje yürütücüsü tarafından, projenin kaydının yapılmasını takiben, "Minimum Gereklilikler" olarak USGBC'nin her projede kesin uyulması gerekli şartlar olarak belirlediği şartların elektronik ortam üzerinden bu kuruma beyan edilmesi ile başlar.

Bu şartları ispatlayan dökümanların USGBC'ye beyan edilmesi zorunludur. Ancak bu beyanın kabulünden sonra sertifikanın uygulama sürecine başlanabilir. LEED sertifika sisteminin temlinde yer alan yedi alt kategorinin altında (bkz. "Sürdürülebilir Araziler", "Su verimliliği" vb.) elli altı alt kredi oluşturulmuştur. "Proje Check" listesinin hazırlanarak, proje sertifika hedefinin belirlenmesi sürecinde bu elli altı krediden gerekli puanı sağlamaya uygun olanları seçilerek uygulamaya geçilir. Checklist'ler proje ile gelişen ve değişen dökümanlar olup, alınması hedeflenen puanların ve proje paydaşlarının hangi kriterden sorumlu olduklarını bir bakışta görmelerini sağlamaktadır. LEED Sertifika sistemlerinin ilk beş

kategorisinde, elli altı kredi haricinde, bir takım ön koşullar yer almaktadır (Moltay 2011b , Bengü 2012j).

USGBC, tüm kredi ve ön koşullar için belli bir dökümantasyon gerekliliği belirlemiştir. Bu gerekliliklerin hepsi LEED sertifika kılavuzunda detaylı olarak tüm prosedürleri ile belirtilmektedir. Ancak, öncelikle sertifika hakkının alınabilmesi için “Minimum Gereklilikler” sonrasında ön koşul kredilerinin sağlanması ve bunlara ait yöntemlerin beyan edilmesi zorunludur (Bengü 2012k).

LEED Sertifika Süreci, süreç başlangıcında belirlenen sertifika tipi (Sertifikalı, Gümüş, Altın, Platin) hedefi doğrultusunda yürütülmesi planlanan kredi kategorilerinin hepsinde, USGBC tarafından belirlenmiş ve detaylandırılmış bir takım dökümanların beyan edilmesi zorunludur (Bengü,2012l).

4.3.4.3. LEED sertifika sisteminin inşaat aşaması

Sürecin son aşamasıdır. Yeşil inşaat, ilke, uygulama ve prosedürlerinin yerine getirildiği yapım aşamasında yeşil malzeme tedariki, yeşil yapım ilke ve önlemlerinin uygulanması, devreye alma sistemleri oluşturulması ve bilgilerin kaydedilmesi bu aşamada yerine getirilmesi gereken faaliyetlerdir. Tasarım aşamasında ortaya konulan tasarım, çizim ve gözden geçirmeleriyle ilgili geri dönüş ve değerlendirmeleri beklemeden inşaat yapımına başlanabilir. İnşaat aşamasında başlangıç/bilgilendirme toplantıları, yapım aşamasının izlenmesi ve belgelerin gözden geçirilmesi için Yeşil Bina Enstitüsü (YBSE)’ne ibraz edilmelidir. LEED sertifikasyon sürecinin yapım aşaması 5 adımdan oluşmaktadır. Bu aşamalar Çizelge 4.13.’de belirtilmektedir.

Çizelge 4.13. İnşaat aşamasında LEED akış süreci (Sırkıntı 2012j)

| | |
|---------------|---|
| Adım 1 | 1.1 Toplantı tutanakları oluşturma |
| | 1.2 Toplantı idaresi |
| Adım 2 | 2.1 İnşaat süreci raporlama formlarını tamamlama |
| | 2.2 Formların gözden geçirilmesi |
| | 2.3 Süreç değerlendirme toplantılarının organize edilmesi |
| Adım 3 | 3.1 Kredi dökümantasyonlarının tamamlanması |

| | |
|---------------|--|
| | 3.2 Tasarım kredi dökümantasyonlarının güncellenmesi |
| Adım 4 | 4.1 Belgelerin ve çevrimiçi kredi formlarının gözden geçirilmesi |
| | 4.2 Yapım aşamasının organizasyonu ve koordinasyon toplantıları |
| Adım 5 | 5.1 İnşaatın gözden geçirilmesi için kredi ibrazı |
| | 5.2 YBSE'ne yanıt verme ve yorumları değerlendirme |
| | 5.3 İnşaat gözden geçirmelerinin kabulü veya temyizi |
| | 5.4 LEED sertifikasyonunu sergileyecek malzeme siparişi |

Başlangıç/ bilgilendirme toplantısı; Uygulamaya başlamadan önce, mal sahibi, ana yüklenici, alt yükleniciler, inşaat yöneticilerinin ve mümkünse devreye alma yetkilisinin katılımıyla bir LEED bilgilendirme toplantısı yapılması gerekmektedir. Toplantının amacı; yüklenici ve alt yüklenicilere LEED sisteminin projeden beklentilerini tanıtmak ve bu sisteme aşına etmektir. (Bayraktar ve Owens 2010b, Yellamraju 2011, Çelik 2016k)

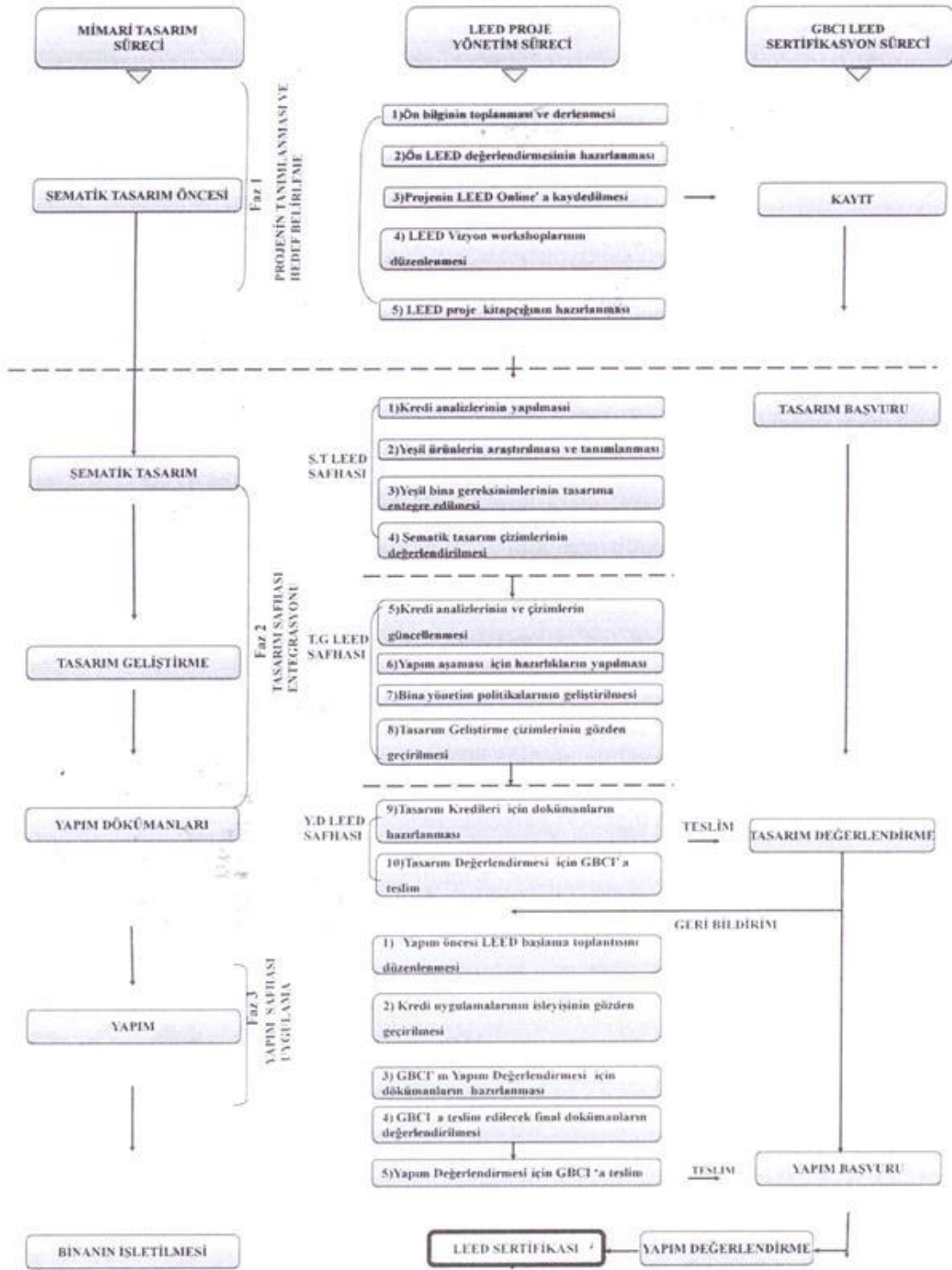
- İnşaat yönetimi,
- İç mekan hava kalitesi yönetim planı,
- Alt yüklenici sorumlulukları,
- Malzeme ve ürün tedariki ve kullanımı,
- Belgelendirme işlemiyle ilgili gereklilikler konularının özellikle üzerinde durulması tavsiye edilir.

Kredi uygulama süreçlerinin değerlendirilmesi; Bu adımın amacı, hedeflenen LEED kredilerine ulaşılması için LEED kredi belgelendirme ve uygulamaların gözden geçirilmesidir. Bu aşamada ana yükleniciye düşen sorumluluklar; alt yüklenicilerden bilgi toplamak, elde edilen bilgiler ışığında ilerleme raporlarını hazırlamak ve ibraz etmek olarak sıralanmaktadır.

YBSE'ye Belge Hazırlama; Bu aşamada inşaat sonrası tüm belgelerin hazırlanması ve tamamlanması gerekmektedir. Hazır hale getirilen belgeler değerlendirilmek üzere Yeşil Bina Enstitüsü'ne gönderilir.

İbraz Öncesi Gözden Geçirme; Bu aşama LEED proje yöneticisi tarafından yönetilmelidir. Amaç, tasarım ve yapım kredi belgelerindeki tüm bilgilerin kredi gereklilikleri ile uyum gösterecek şekilde düzenlenmesidir.

Belgelerin ibrazı; Son adımda kredi belgeleri YBSE'ye ibraz edilerek inşaat aşamasındaki sertifika süreci tamamlanmış olur (Çelik 2016).



Şekil 4.8. LEED proje yönetim süreci (Yellamraju, 2011)

4.4. BREEAM

BRE (Building Establishment / Yapı Araştırma Kurumu) İngiltere’de faaliyet gösteren, sürdürülebilirlik ve çevre koruma konularında uzmanlık sunan, bağımsız ve tarafsız, dünyanın önde gelen danışmanlık, eğitim, test ve sertifikasyon kurumudur (BRE 2011). BRE, çevresel politikaların sürekli güncellenmesi ve yerel koşullara adaptasyonunun gerekliliğine dikkat çekmektedir. BREEAM (Building Research Establishment’s Environmental Assessment Method / Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu), İngiltere’de Yapı Araştırma Kurumu (BRE) tarafından geliştirilerek, 1990 yılında uygulamaya geçirilen ölçütlere dayalı değerlendirme sistemlerinin ilk ve en uzun süreli örneğidir. Sürdürülebilir kalkınmanın en geniş kapsamlı ögesi olan çevresel kalkınmanın önemi kurumun BREEAM’i oluştururken çıkış noktası olmuştur. BREEAM yalnız kurum tarafından değil aynı zamanda İngiliz Hükümeti ve işadamları tarafından da desteklenmektedir (Sev ve Canbay 2009c).

BREEAM’in hedefi;

- Yapıların çevre üzerindeki yaşam döngü etkilerini azaltmak,
 - Yapıların çevresel faydalara göre tanımlamasını sağlamak,
 - Yapılar için güvenilir, çevresel etiketler oluşturmak,
 - Mevcut standartların üzerinde binalar yapmak,
 - Piyasayı yapıların çevreye olumsuz etkilerini minimize edecek yaratıcı çözümler üretmeye teşvik etmek,
 - Sürdürülebilir yapılara olan talebi artırmak,
 - İlgili kişi ve kurumların bu konuda daha bilinçli hareket etmelerini sağlamaktır
- (BREEAM)

BREEAM yapıların sertifikalandırılması konusunda Dünya genelinde 110.000’ den fazla projede uygulanmış en yaygın ölçütlere göre değerlendirme araçlarından biridir. Dünya genelinde şimdiye kadar 714.000 yapı BREEAM sertifikası almak üzere kayıt yaptırmış ve 116.000 bina sertifikalandırılmış, 1.000.000’den fazla proje ise sisteme kayıt edilmiştir.

İngiltere dışındaki ülkelerde yapılacak değerlendirmeler için BREEAM International, (Türkiye’yi de kapsamına alan) BREEAM Europe ve körfez bölgesindeki ülkeler için BREEAM Gulf geliştirilmiştir (Sev ve Canbay 2009c).

4.4.1. BREEAM sertifika kategorileri

Günümüzde farklı ülke ve bölgelere özel BREEAM sürümleri bulunmaktadır. Bu sürümlerde ofis yapıları, ekolojik konutlar, apartmanlar, okullar, alışveriş merkezleri, yurtlar, bakımevleri, endüstri yapıları, adalet sarayları, hastaneler, yurtlar ve hapisane binaları gibi yapılar değerlendirilmekte olup, mevcut yapılar sürümü üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır. Bunun yanı sıra BREEAM'in uyarlanabilir değerlendirme sisteminde otel, laboratuvar ve üniversite yapıları gibi genel kategorilerin dışında kalan yapılar da değerlendirilir. Yeni yapılar da metodun değerlendirme kapsamındadır. Yeni yapılara ek olarak mevcut yapıların büyük çaplı yenilemeleri, mevcut yapıya ek yapılan binalar, yeni bina ile mevcut yapının birleşimi, karma kullanımlı binaların bir kısmı veya yenilenen kısım ve mevcut binanın ince yapı donatıları sertifika sistemine dahil edilebilmektedir. Adı geçen yapı türlerinin dışındaki yapılar için, talep üzerine kurum tarafından BREEAM Bespoke (Sipariş) hazırlanmakta ve değerlendirme kriterleri yapı türüne özgü olarak belirlenmektedir. Oteller, tatil kompleksleri, laboratuvarlar gibi karma işlevli yapılar bu sürüm altında değerlendirmeye alınmaktadır (Sev ve Canbay 2009d, BREEAM).

BREEAM sertifika kategorileri;

- BREEAM Mahkeme Salonları (BREEAM Courts)
- BREEAM Konutlar (*The Code for Sustainable Homes* veya eski adıyla *BREEAM Ecohomes*)
 - BREEAM Mevcut Konutlar (*BREEAM EcohomesXB*)
 - BREEAM Konut Tadilatları (*BREEAM Domestic Refurbishment*)
 - BREEAM Toplu konutlar (*BREEAM Multi-residential*)
 - BREEAM Sağlık Binaları (*BREEAM Healthcare*)
 - BREEAM Endüstriyel binalar (*BREEAM Industrial*)
 - BREEAM Hapishaneler (*BREEAM Prisons*)
 - BREEAM Ofisler (*BREEAM Offices*)
 - BREEAM Satış merkezleri (*BREEAM Retail*)
 - BREEAM Eğitim binaları (*BREEAM Education*)
 - BREEAM Bölgeler (*BREEAM Communities*)
 - BREEAM Kullanımda olan binalar (*BREEAM In-Use*)
 - BREEAM Uluslararası (*BREEAM International*)

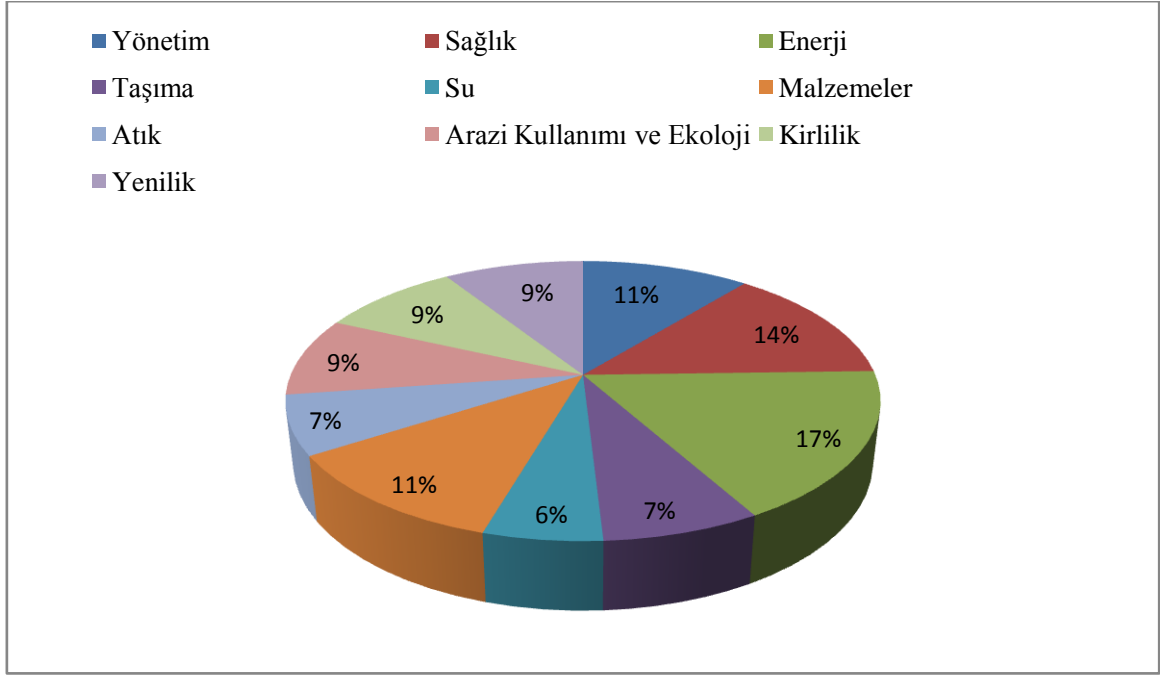
- BREEAM Diğer binalar (*BREEAM Other Buildings*)

4.4.2. BREEAM değerlendirme kriterleri

BREEAM kapsamında, yapıların çevresel performansını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla 10 performans kriteri belirlenmiştir. Sistemdeki her kategorinin belirli bir yüzdesi ve buna bağlı olarak belirlenen ağırlık katsayısı vardır. BREEAM Sertifikasyon sistemini oluşturan kriterler;

1. Yönetim (Management)
2. Sağlık (Health & Wellbeing)
3. Enerji (Energy)
4. Taşıma (Transport)
5. Su (Water)
6. Malzemeler (Materials)
7. Atık (Waste)
8. Arazi kullanımı ve Ekoloji (Land use & Ecology)
9. Kirlilik (Pollution)
- 10 Yenilik (Innovation) olarak sıralanmaktadır.

Kriterler ve puan ağırlıkları yüzdeleri Şekil 4.9.'de ve kriterlerden kazanılabilecek maksimum puanlar Çizelge 4.14.'de belirtilmektedir.



Şekil 4.9. BREEAM Sertifikası kriter ve puan ağırlıkları yüzdesi

Çizelge.4.14. BREEAM Kriterleri, kazanılan maksimum puanlar ve yüzde oranları (BREEAM)

| Kriterler | Elde Edilen Puan | Toplam Puan | Kategori Ağırlığı | Kategori Skoru |
|----------------------------|------------------|-------------|-------------------|----------------|
| Yönetim | 10 | 22 | 0,12 | %5,45 |
| Sağlık | 8 | 10 | 0,15 | %12 |
| Enerji | 16 | 30 | 0,19 | %10,13 |
| Ulaşım | 5 | 9 | 0,08 | %4,44 |
| Su | 5 | 9 | 0,06 | %3,33 |
| Malzemeler | 6 | 12 | 0,125 | %6,25 |
| Atık | 3 | 7 | 0,075 | %3,21 |
| Arazi kullanımı ve Ekoloji | 5 | 10 | 0,10 | %5 |
| Kirlilik | 5 | 13 | 0,10 | %3,85 |

| | | | | |
|---------------------|---|----|---------|----|
| Yenilik (İlave) | 2 | 10 | + 0,10 | %2 |
| Toplam BREEAM Skoru | | | %55,66 | |
| BREEAM Derecesi | | | ÇOK İYİ | |

4.4.2.1. Yönetim

Yönetim kriteri gerek şantiye yönetimi, gerekse binanın kullanım süreçlerinin yönetimini kapsamaktadır (Tuna 2005). Bir yapının kullanımına başladıktan sonra işletme, bakım ve kontrol süreçlerinin düzgün işlemesi binanın performansı açısından önemlidir. Bu sebeple yönetimin değerlendirme kriterleri arasında mutlak bir yeri olmuştur (Odaman Kaya 2012f, BREEAM). Çizelge 4.15.'te yönetim kriterinin alt başlıkları belirtilmektedir.

Çizelge 4.15. BREEAM yönetim kategorisi kredileri (BREEAM)

| Yönetim | | Puan |
|---------|--|------|
| Man 01 | Sürdürülebilir üretim | 8 |
| Man 02 | İnşaat uygulamalarındaki sorumluluklar | 2 |
| Man 03 | İnşaat alanı etkileri | 5 |
| Man 04 | Paydaşların katılımı | 4 |
| Man 05 | Yaşam döngüsü maliyeti ve hizmet ömrünün planlanması | 3 |

Man 01 sürdürülebilir üretim

Kriterin amacı; sürdürülebilirlik ve fonksiyonelliğin sağlanmasıdır. Kriter kapsamında yapım, devir teslim ve bakım konuları ele alınmaktadır. Krediden puan alabilmek için; proje kapsamında termografik çalışmalar yapılarak, yalıtım planı oluşturulur. Yalıtımın uygulama proje ile örtüşmesi gerekmektedir. Ayrıca havalandırma, bina yönetim sistemi, soğuk depo ve

yenilenebilir enerji kaynakları gibi hizmetlerin işletiminin devreye alınması ve kontrolü için bir uzman belirlenerek tasarım aşamasından binanın devir teslimine kadar işletim gerekliliklerini yönetmesi gerekmektedir. Bakım konusunda ise bina kullanımından en fazla 12 ay sonra gerekliliklerin hepsinin tamamlanması gerekmektedir. Bu süre zarfında sistemlerin test edilmesi ve kullanıcılar ile görüşülmesi gerekmektedir.

Man 02 İnşaat uygulamalarındaki sorumluluklar

Kriter ile çevreye duyarlı, hesap verebilir şantiye yönetimi hedeflenmektedir. Daha önceden belirlenen uyum kriterlerine ana yüklenici ve diğer yüklenicilerin uyması gerekmektedir.

Man 03 İnşaat alanı etkileri

Kriterin amacı; enerji tüketimi, kaynak kullanımı ve kirliliği açısından şantiyelerin çevreye duyarlı bir şekilde yönetilmesidir. Krediden puan alabilmek için; alana ulaşım ve nakliyat sırasında ortaya çıkacak CO₂ miktarının, alanda tüketilen enerjinin, su tüketimine ait verilerin kayıt altında tutulması ve bu konuda hedeflerin belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca ana yüklenicinin çevreye duyarlı malzeme kullanması, projede ahşap kullanılması durumunda ahşapların kurallara uygun, en az %80'inin çevre dostu ahşap olarak belirtilmesi ve atıkların nakliyelerini kontrol edilmesi gerekmektedir. Şantiye yönetimi kapsamında çevre yönetim planı yapılarak bu sisteme uyulması puan kazandırmaktadır.

Man 04 Paydaşların katılımı

Kriterin amacı, kullanıcılar ve diğer paydaşların ortak taleplerinin istişare edilmesi ve sonucunda işlevsel binalar ortaya çıkarmaktır. Proje süreci boyunca bütün paydaşların gidişattan haberdar olması gerekmektedir. Binanın çevresel etkilerini ve işletimini açıklayan basit bir bina kullanıcı rehberi hazırlanması ve yerleşimden sonra kullanıcılardan geri bildirim alınması ile kriterden puan alınabilmektedir.

Man 05 Yaşam döngüsü maliyeti ve hizmet ömrünün planlanması

Kriter; yapının tüm yaşam döngüsü süresince ortaya çıkacak maliyetini ve hizmet ömrünün planlanmasını amaçlamaktadır. LCA(Yaşam Döngü Analizi) yapılması, yapının hizmet ömrü tahminleri ve bakım etkilerini kapsayan fizibilite çalışması yapılması ve bu

çalışmaların sonuçlarının şartnamelere aktarılması ve şartnamelere göre işleyişin sürmesi gerekmektedir.

4.4.2.2. Sağlık ve konfor

Sağlık ve konfor kriteri insan sağlığını, yapı kullanıcılarının konforunu artırma yönündeki tasarımları teşvik etmek ve ödüllendirmeyi amaçlamaktadır (Tuna 2005). Yapı kullanıcılarının yeterli oranda gün ışığı alacakları şekilde tasarım yapılması, yüksek frekanslı aydınlatma sağlayarak floresan aydınlatmanın neden olduğu ışık titreşimlerinden kaynaklı sağlık problemlerinin azaltılması, doğal havalandırmanın sağlanması, ısı konforu sağlamak için ısı modelleme araçlarının kullanılması gibi faaliyetler artı puan kazandırmaktadır. Çizelge 4.16'da sağlık ve konfor kriterinin alt başlıkları belirtilmektedir (BREEAM).

Çizelge 4.16. BREEAM sağlık ve konfor kategorisi kredileri

| Sağlık ve Konfor | | Puan |
|-------------------------|-------------------------------|-------------|
| Hea 01 | Görsel konfor | Değişken |
| Hea 02 | İç hava kalitesi | Değişken |
| Hea 03 | Termal konfor | 2 |
| Hea 04 | Su kalitesi | 1 |
| Hea 05 | Akustik performans | Değişken |
| Hea 06 | Kullanıcı sağlık ve güvenliği | 2 |

HEA 01 Görsel konfor

Kriterin amacı, kullanıcılarına yeterli ve dengeli gün ışığı konforunu sağlamaktır. Bu kriterden puan alabilmek için, kullanıcıların gün ışığından faydalanmasını sağlamak, kamaşma kontrolü ile değerlendirilen alandaki parlaklık ile ilgili problemleri en aza indirmek, dış mekan görüş alanını değerlendirerek kullanıcının çevresini görüp daha verimli vakit geçirmesini sağlamak, iç ve dış aydınlatma hesaplamaları ile işlevine göre farklı aydınlatma zonları oluşturmak gerekmektedir.

HEA 02 İ mekan hava kalitesi

Kriterin amacı, olumsuz iç hava kalitesinden kaynaklanan sağlık sorunlarını engellemektir. İç hava kalitesinin sağlanması, kirlilik kaynağının ortadan kaldırılması, kontrolü ve iç hava kalitesinin üçüncü boyuttaki test ve analizi ile sağlanmaktadır. İç mekandaki taze hava oranının ulusal geçerli yöntemler ile sağlanması şart koşulmaktadır. Ayrıca boya ve verniklerde yer alan uçucu organik bileşenler ile ilgili gereklilikler sağlanmalı, ortamdaki hava kirliliğinin test edilmesi ve ölçülmesi ve doğal havalandırma stratejisi ile ortama taze hava alınmasının sağlanması gerekmektedir.

HEA 03 Termal konfor

Kriterin amacı, tasarım araçları kullanılarak kullanıcıya göre termal konfor sağlamaktır. *CIBSE Çevresel Tasarım Kılavuzu* veya ilgili bir standarda uygun olup olmadığı belirlenmeli ve TOR (Time Out of Range)'un kabul ettiği limitler arasında olmasıdır. TOR binanın değerlendirilen alanlarındaki ölçüm ya da simülasyon/modelleme ile saptanan, kabul edilebilir sıcaklık oranının, kullanım süresi boyunca, sıcaklık zaman ölçüsüdür. Bu kriterden puan alabilmek için ayrıca binadaki zonların nasıl ısıtılıp soğutulacağının belirlenmesi, kullanıcıların binadaki sistemi ne şekilde kullanacağı hakkında bilgilendirilmesi, önerilen sistemlerin birbiriyle etkileşiminin termal konforu nasıl etkileyeceğinin hesaplanması gerekmektedir.

Hea 04 Su kalitesi

Kriterin amacı, bina hizmetlerinde su kirliliği riskini en aza indirmek, kullanıcılar için temiz ve taze su kaynakları sağlamaktır.

Hea 05 Akustik performans

Kriterin amacı, kullanım amacına göre belirlenmiş akustik performansın sağlanması ve kapalı ortamlarda gürültü düzeyinin aşılmaması için standartlar belirlenmesidir. Kriterden puan alabilmek için ayrıca akustik olarak özel tasarlanması gereken alanlar ile diğer alanlar arasında ses izolasyonunun yapılması gerekmektedir.

Hea 06 Kullanıcı sağlık ve güvenliği

Amaç, binaya güvenli erişimi ve bina içinde güvenli kullanımı teşvik ederek kullanıcıların emniyet ve güvenliğini sağlamaktır. Yayalar, bisikletliler, araçlar kısaca her kullanıcı düşünülerek gerek aydınlatma ile gerek yol bağlantıları ile alana güvenli erişimin sağlanması, kalifiye bir güvenlik uzmanının da görüşü alınarak güvenlik çözümleri belirlenmesi gerekmektedir.

4.4.2.3. Enerji

Enerji kriteri, projenin işletiminden ve inşasından doğan CO₂ toplam emisyonlarını düşük enerjili aydınlatma, ölçülebilen sistemler ve başarılı bir enerji yönetimi ile en aza indirgemeyi amaçlamaktadır. Çizelge 4.17.'de enerji kriterinin alt başlıkları belirtilmektedir (BREEAM).

Çizelge 4.17. BREEAM enerji kategorisi kredileri

| Enerji | | Puan |
|---------------|--|-------------|
| Ene 01 | CO ₂ emisyonlarının azalımı | 15 |
| Ene 02 | Enerji takibi | Değişken |
| Ene 03 | Enerji verimli dış aydınlatmalar | 1 |
| Ene 04 | Düşük ve sıfır karbon teknolojileri | 5 |
| Ene 05 | Enerji verimli soğuk depolama | 2 |
| Ene 06 | Enerji verimli sirklsyon sistemleri | 2 |
| Ene 07 | Enerji verimli laboratuvar sistemleri | Değişken |
| Ene 08 | Enerji verimli ekipmanlar | 2 |
| Ene 09 | Kurutma alanı | 1 |

Ene 01 CO₂ emisyonlarının azaltılması

Kriterin amacı, fazla enerji tüketimini ve CO₂ emisyonunu azaltmaktır. BREEAM Ene 01 hesaplama aracı ile, binanın işletimsel enerji ihtiyacı, enerji tüketimi ve toplam CO₂ emisyonu hesaplanır ve iyileştirilmeye gidilir. Bu hesaplamalar BREEAM raporuna işlenir ve bina enerji performansı verilen tasarım ekibi tarafından ulusal hesaplama yöntemine uygun olan enerji modelinden elde edilir.

Ene 02 Enerji kontrolü

Kriterin amacı, enerji tüketimini izleyebilmek için enerji sayaçlarının kurulmasını sağlamaktır. Mekan ısıtması, evsel sıcak su, nemlendirme, soğutma, aydınlatma gibi tüm enerji alt-ölçüm sayaçları sistemlerin Bina Yönetim Sistemine (BMS) bağlanarak enerji tüketimini ölçebilmeleri için darbe sinyali çıkışlı olmalıdır.

Ene 03 Enerji verimli dış aydınlatmalar

Kriterin amacı, dış alanlarda enerji verimli aydınlatma elemanlarının tanınması ve kullanılmasını sağlamaktır. Gündüz saatlerinde gereksiz enerji tüketimini engellemek için, dış mekanda kullanılan aydınlatma elemanlarının zaman ayarlı şalter veya gün ışığı sensörü ile kontrol altında tutulması gerekmektedir. Ayrıca aydınlatma elemanlarının, BREEAM tarafından belirlenmiş aydınlatma donatılarındaki geriverim endeksi sınırlarına uyması gerekmektedir.

Ene 04 Düşük ve sıfır karbon teknolojileri

Kriterin amacı, binalarda enerji talebinin önemli bir kısmını, karbon emisyonları ve atmosfer kirliliğini azaltmak için yerel enerji üretimini teşvik ederek yenilenebilir kaynaklardan sağlamaktır. Fizibilite çalışmalarının yapılması, çalışmaya göre enerji teknolojisi önerileri yapılması gerekmektedir. Böylece CO₂ emisyonlarının azaltılması sağlanır.

Ene 05 Enerji verimli soğuk depolama

Kriterin amacı, CO₂ emisyonunu azaltmak amacıyla enerji verimli soğuk oda sistemlerinin kullanılmasını teşvik etmektir.

Ene 06 Enerji verimli sirkülasyon sistemleri

Kriterin amacı, asansör ve yürüyen merdiven gibi enerji verimli sirkülasyon sistemlerinin özelliklerinin belirlenmesi ve kullanımının teşvik edilmesidir. Sistemler taşıma ihtiyaç analizi ve tasarım ekibinin öngörüsüyle ihtiyaca ve amacına uygun şekilde planlanmalıdır. Ayrıca enerji performansları hesaplanarak malzeme ve çalışma sistemleri belirlenmelidir.

Ene 07 Enerji verimli laboratuvar sistemleri

Kriterin amacı; laboratuvar alanlarındaki çeker ocakların, işletimsel enerji tüketimini minimuma indirmektir. Tasarım ekibi tarafından enerji verimli stratejiler geliştirilmelidir.

Ene 08 Enerji verimli ekipmanlar

Kriterin amacı, enerji kazanımının sağlanması için en iyi performans ve enerji verimli ekipman temin edilmesini sağlamaktır. Yüzme havuzları, ortak çamaşırılık, beyaz eşyaların niteliği vb. için belirlenen gereklilik ve standartlara uyması gerekmektedir.

Ene 09 Kurutma alanı

Amaç; kıyafetlerin kurutulması için daha az enerji harcanmasını sağlamaktır. Kurutma alanının seçiminde alanın havalandırılması ve başka bir kullanımla ortak alandaysa kullanımların birbirini engellememesi gerekmektedir.

4.4.2.4. Ulaşım

Ulaşım kriteri, yapıya ulaşım sırasında oluşan CO₂ toplam emisyonunu azaltmak amaçlamaktadır. Çizelge 4.18’de ulaşım kriterinin alt başlıkları belirtilmektedir (BREEAM).

Çizelge 4.18. BREEAM ulaşım kategorisi kredileri

| Ulaşım | | Puan |
|---------------|------------------------------------|-------------|
| Tra 01 | Toplu taşıma erişilebilirlik | 8 |
| Tra 02 | Hizmet tesislerine yakınlık | Değişken |
| Tra 03 | Bisiklet sürücüleri için olanaklar | Değişken |

| | | |
|--------|-------------------------------|----------|
| Tra 04 | Maksimum araç park kapasitesi | Değişken |
| Tra 05 | Ulaşım planı | 1 |

Tra 01 Toplu ulaşıma erişilebilirlik

Kriterin amacı, toplu taşıma erişimi kolaylaştırarak toplu taşıma kullanımını teşvik etmek böylece trafik sıkışıklığını ve kirliliği azaltmaktır Erişilebilirlik endeksleri ve puanlamalar bina tipine bağlı olarak değişmektedir.

Tra 02 Hizmet tesislerine yakınlık

Amaç, kullanıcıları günlük ihtiyaçlarını karşılamaları için uzun mesafeden kurtarmaktır. Yapının, postane, hastane, market, restoran, banka, kütüphane, açık kamusal alan, ibadet merkezleri gibi alanlara ne kadar uzaklıkta olduğu ve kullanıcıların bu alanlara nasıl erişim sağlayabileceğine ve bina tipine ihtiyaçlarına göre puan değişmektedir.

Tra 03 Bisikletliler için olanaklar

Kriterin amacı, bisiklet kullanıcılarına kolaylık sağlarken diğer kullanıcıları da bisiklet kullanmaya teşvik etmektir. Kriter kapsamında, yeterli bisiklet park yerleri oluşturmak, bisiklet kullanılacak yollar planlamak gerekmektedir. Puanlama bina tipine göre farklılık göstermektedir.

Tra 04 Maksimum araç park kapasitesi

Kriterin amacı, toplu taşımaya özendirmek ve tekil araç kullanımını engellemek amacıyla otopark kapasitesini limitli hale getirmektir.

Tra 05 Ulaşım planı

Kriterin amacı, yapının tipine ve kullanıcı profiline göre yaya, bisiklet ve diğer ulaşım sistemlerinin işleyişini gösteren bir ulaşım planı hazırlanmasını sağlamaktır. Bu kriterden, araç kullanımının asgari düzeye indirmek için ortak araçlara öncelikli yer tesis edilmesi, toplu ulaşım kullanıcıları için bekleme alanlarının konforlu olması, maksimum toplu taşıma hattı sağlanması, yaya ve bisiklet yollarının en iyi şekilde planlanarak yürüyüş ve bisiklet ile ulaşım kullanıcıların özendirilmesi ile puan kazanılmaktadır.

4.4.2.5. Su

Su kriteri, su tüketimini azaltan sistemleri teşvik etmek ve bu konularda yapılan çalışmaları ödüllendirmeyi amaçlamaktadır. Çizelge 4.19’da su kriterinin alt başlıkları belirtilmektedir (BREEAM).

Çizelge 4.19. BREEAM su kategorisi kredileri

| Su | | Puan |
|--------|--------------------------------------|------|
| Wat 01 | Su tüketimi | 5 |
| Wat 02 | Su takibi | 1 |
| Wat 03 | Su kaçaklarının tespiti ve önlenmesi | 2 |
| Wat 04 | Su verimliliği donanımları | 1 |

Wat 01 Su tüketimi

Kriterin amacı su tasarrufunun sağlanmasıdır. Su tasarrufunu sağlamak için öncelikle BREEAM Wat 01 Calculator aracı ile su ölçümü yapılmalıdır. Değerlendirilen binanın su tüketimi bina tipine göre BREEAM standartlarınca değerlendirilir. Bu krediden puan alabilmek için; az su harcayan ekipmanların kullanılması, suların, kullanım suyu, yağmur suyu, gri su vb. olarak ayrıştırılması ve geri dönüşümünün sağlanması, şebeke suyu kullanımının asgari düzeye indirilmesi gerekmektedir.

Wat 02 Su takibi

Kriterin amacı, su tüketiminin takip edilerek su tüketiminde azaltmaya teşvik etmektir. Bu amaçla suların ana çıkışlarına ölçüm cihazları yerleştirilmesi ve bu cihazların otomasyonla bina yönetimi veya kullanıcıya bildirilmesi gerekmektedir.

Wat03 Su kaçaklarının tespiti ve önlenmesi

Kriterin amacı, fark edilmeyen su sızıntılarını engellemek böylelikle su tüketimini kontrol altına almaktır. Yapı içinde ve çevresinde meydana gelebilecek su sızıntılarının tespit

edilmesi, taşma kontrollerinin yapılması ve bu kontrollerin otomasyonla bina yönetimi ve kullanıcıya bildirilmesi gerekmektedir.

Wat 04 Su verimliliği donanımları

Kriter, su verimliliği sağlayan araçların kullanılmasını teşvik ederek düzensiz su tüketimini azaltmayı hedeflemektedir. Yağmur sularının depolanması, araç yıkama sistemlerinde veya peyzaj alanlarının sulanmasında kullanılması ayrıca peyzaj alanları için sulama yöntemlerinin belirlenerek damlama sulama yöntemi veya pop-up sprinkler ile otomatik sulama sistemi kullanılması ek puan kazandırmaktadır.

4.4.2.6. Malzemeler

Malzeme kriteri, sadece hammaddelerde değil; yapı ve çevresindeki bütün maddelerde BREEAM tarafından oluşturulmuş ‘Yeşil Rehber’ standartlarına uyumlu, A sınıfı enerji verimli ve geri dönüştürülebilir içerikli malzeme kullanımını kapsayarak çevreye verilen zararın en aza indirgenmesini amaçlamaktadır. Çizelge 4.20.’de malzeme kriterinin alt başlıkları belirtilmektedir (BREEAM).

Çizelge 4.20. BREEAM malzeme kategorisi kredileri

| Malzemeler | | Puan |
|-------------------|---|-------------|
| Mat 01 | Yaşam döngüsü etkileri | Değişken |
| Mat 02 | Sert peyzaj düzenlemesi ve sınır koruma | 1 |
| Mat 03 | Malzeme kaynaklarının sorumlu seçimi | 3 |
| Mat 04 | Yalıtım | 2 |
| Mat 05 | Dayanıklılık odaklı tasarım | 1 |

MAT 01 Yaşam döngüsü etkisi

Kriterin amacı, yapının tüm yaşam döngüsü boyunca minimum çevresel etkiye sahip yapı malzemelerinin kullanılmasını sağlamaktır. Binanın yapımında kullanılacak dış duvar, pencere, çatı, döşeme iç duvar da kullanılacak malzemelerin “BREEAM Mat 1 Calculator”

aracı kullanılarak puan hesaplamalarının yapılması gerekmektedir. Puanlar bina tipine göre değişiklik göstermektedir.

MAT 02 Sert peyzaj ve sınır korunumu

Kriterin amacı, tüm yaşam döngüsü göz önünde bulundurularak sert dış yüzeyler ve sınır koruma için minimum çevresel etkiye sahip malzeme kullanımını teşvik etmektir. Bu kriterden puan alabilmek için, her bir malzemenin detaylı biçimde tanımlanması, içeriğinin belirtilmesi, uygulanacak alanın metrekaresinin belirlenmesi, malzemelerin “beşikten mezara” süreci kapsamında değerlendirilmesi, hesaplamaların “BREEAM Mat1 Calculator” aracı kullanılarak yapılması, yapım ve yapım sonrası aşamalarda fotoğraflama ve uygulama çizimleri ile BREEAM değerlendiricisinin yerinde inceleme yaparak vereceği raporun alınması gerekmektedir.

Mat 03 Malzeme kaynaklarının sorumlu seçimi

Kriterin amacı, temel yapı elemanlarında kullanılacak sorumlu malzeme kaynaklarının özelliklerini tanımlamak ve bu malzemelerin kullanımına teşvik etmektir. Bu kriterden puan alabilmek için belli başlı gereklilikler; tanımlanan yapı elemanları ve malzemelerin aşamalı derecelendirme sistemi ile değerlendirilerek puanlandırılması, hesaplamaların BREEAM Mat3 calculator aracı ile yapılması, yapı elemanını oluşturan malzemelerin en az %80'inin sorumlu kaynaklardan seçilmiş olması ve projede ahşap kullanılacaksa ahşabın, United Kingdom Hükümeti Ahşap Üretim Politikasına uygun olarak üretilmiş olmasıdır. BES 6001 malzeme sertifikası, CSA CoC sertifikası, EMS sertifikası, FSC sertifikası, Green Dragon Environmental Standart gibi sorumlu kaynak sertifikaları kullanılmaktadır.

Mat 04 Yalıtım

Kriterin amacı, termal özelliklere göre düşük gömülü etkisi olan, kaynaklardan sorumlu ısı yalıtım malzemesi kullanımını sağlamaktır. Bu kriterden puan alabilmek için; binada kullanılan yalıtım malzemelerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Green Guide To Specification yalıtım malzemeleri kısmından malzemeler tanımlanmalıdır. BREEAM Mat4 hesaplama aracı kullanılarak, her tip yalıtım için, hacim ağırlıklı ısı direnç hesaplanmalıdır. Ayrıca bina yalıtımında kullanılan ısı yalıtım hacminin en az %80'i sorumlu kaynaklardan seçilmiş olmalıdır.

Mat 05 Dayanıklılık için tasarım

Kriterin amacı, bina ve çevresinde bulunan yapı elemanlarının korunması, yenilenme sıklığının en aza indirilmesi ve malzeme iyileştirmenin maksimum seviyeye çıkarılmasını sağlamaktır. Bu kriterden puan alabilmek için belli başlı kriterler; tasarımın uygun dayanıklılık ve koruma önlemleri içermesi veya tasarım özellikleri ve çözümlerinin binanın güçsüz bölgelerinin zarar görmesini önleyecek şekilde yapılması olarak sıralanmaktadır.

4.4.2.7. Atık

Atık kriteri yapı üretim sürecinde ortaya çıkan, atıkların geri dönüşümünü ve bina işletim ve kullanım sırasındaki atıkların değerlendirilmesini desteklemek amaçlıdır. İnşaat atık yönetiminin belirlenmesi, geri dönüştürülmüş atıkların depolanması, atık sıkıştırma vb.gibi uygulamalar ekstra puan kazandırmaktadır. Çizelge 4.21.'de atık kriterinin alt başlıkları belirtilmektedir (BREEAM).

Çizelge 4.21. BREEAM atık kategorisi kriterleri

| Atık | | Puan |
|--------|-------------------------------------|------|
| Wst 01 | İnşaat atık yönetimi | 4 |
| Wst 02 | Geri dönüştürülmüş agrega kullanımı | 1 |
| Wst 03 | İşlevsel atık | 1 |
| Wst 04 | Riskli döşeme ve tava bitimleri | 1 |

Wst 01 İnşaat atık yönetimi

Kriterin amacı, inşaat atıklarının azaltılması ve kaynak verimliliğinin sağlanmasıdır. Herhangi bir seviyeden BREEAM sertifikası almak için atık 1 kriterinden kredi kazanılması gerekmektedir. Kriterden puan alabilmek için gerçekleştirilmesi gerek adımlardan bazıları; inşaat için uyumlu şantiye atık yönetimi olması, arazide mevcut bina bulunması ve binanın yıkılması durumunda mevcut binanın malzemelerinin belirlenmesi, yıkımdan önce binanın yeniden kullanım veya yenilenme durumunun düşünülmesi, yıkım işlemi gerçekleştirilecekse

malzemenin geri kazanımının maksimum düzeyde olması gerekmektedir. Ayrıca atık malzemeler ayrı atık gruplara ayrılmalıdır.

Wst 02 Geri dönüştürülmüş agregalar

Kriterin amacı, saf malzeme talebini minimumda tutarak, geri dönüştürülmüş ikincil agrega kullanımını ve inşaatteki malzeme verimliliğini sağlamaktır. Bu kriterden puan alabilmek için; belirtilen geri dönüşümlü veya ikincil agrega toplamı, binada kullanılan yüksek kaliteli agrega toplamının %25'inden hacim veya ağırlık olarak fazla olmalıdır.

Wst 03 İşlevsel atık

Kriterin amacı, inşaat sırasında meydana gelen geri dönüştürülebilir işlevsel atıkların özel alanlarda depolanmasını sağlamaktır. Kriter kapsamında geri dönüştürülebilir atıklar ayrılmalı, depolanmalı ve toplanmalıdır. Servis alanına veya atık yönetim alanına balya makinaları yerleştirilerek atıkları sıkıştırılmalı ve düzenli bir şekilde toplanmalıdır. Organik atıklar sahada depolanmalı, temizlik ve hijyen amaçlı tesisin hemen yanında veya tesisin içinde su çıkışı sağlanmalıdır.

Wst 04 Riskli döşeme ve tavan bitirmeleri

Kriterin amacı bina kullanıcıları tarafından seçilen döşeme ve tavan kaplamalarının özelliklerinin tanımlanması ve gereksiz malzeme israfının önlenmesini sağlamaktır. Kullanıcıların belirsiz olduğu, kiralanabilir alanlarda önceden zemin ve tavan kaplamaları yapılmalıdır. Kullanıcısı belirli alanlar için geliştirilen yapılarda, kullanıcı onayı ile önceden zemin ve tavan kaplamaları belirlenmelidir.

4.4.2.8. Arazi kullanımı ve ekoloji

Arazi kullanımı ve ekoloji kriteri, atık ya da kirletilmiş alanların yeniden kullanımını, arazinin ekolojik değerini artırmayı veya üzerinde hiç inşaat yapılmamış arazileri ve biyoçeşitliliği korumayı, bina metrekaresinin optimizasyonunu ve arazi içinde en iyi şekilde konumlandırmayı amaçlamaktadır. Çizelge 4.22.'de arazi kullanımı ve ekoloji kriterinin alt başlıkları belirtilmektedir (BREEAM).

Çizelge 4.22. BREEAM arazi kullanımı ve ekoloji kategorisi kriterleri

| Arazi kullanımı ve ekoloji | | Puan |
|-----------------------------------|---|-------------|
| Le 01 | Arazi seçimi | 2 |
| Le 02 | Arazinin ekolojik değeri ve ekolojik özelliklerinin korunması | 1 |
| Le 03 | Çevresel etkilerin azaltılması | 2 |
| Le 04 | Arazi ekolojisinin geliştirilmesi | Değişken |
| Le 05 | Biyolojik çeşitlilik üzerinde uzun süreli etkiler | Değişken |

Le 01 Arazi seçimi

Kriterin amacı, atık veya daha önceden kirletilmiş alanların yeniden kullanılmasını teşvik etmektir. Kriterden puan kazanabilmek için yeni yapılacak binanın oturma alanının %75'i, arazinin son 50 yılında ticari, endüstriyel veya konut olarak kullanılmış olmalıdır. Tüm kirlilikten arındırmak şartıyla daha önce kirletilen alanların seçilmesi de artı puan kazandırmaktadır. Ancak kirli alanlarda kirliliğin derecesi, nedeni ve arındırma işlemleri bilirkişi tarafından incelenmeli ve raporlanmalıdır.

Le 02 Arazinin ekolojik değeri ve ekolojik özelliklerinin korunması

Kriterin amacı inşaat işlerinden doğacak her türlü zararı engellemeye çalışarak ekolojik değerleri korumaktır. Bu amaç doğrultusunda ekolojik değeri yüksek alanlara yerleşim yapılmasını engelleyerek, değeri düşük alanlara inşaat yapılmasını sağlanmaktadır. Arazi içerisindeki canlı türleri, sulak alanlar bir uzman tarafından belirlenmelidir. Ana yüklenici, inşaat hazırlık aşamasından başlayarak sahanın ekolojik özelliklerini korumakla görevlidir.

Le 03 Çevresel etkilerin azaltılması

Kriter inşaat süresince ve sonrasında oluşabilecek zararlı çevresel etkileri minimuma indirme amacı taşımaktadır.

Le 04 Arazi ekolojisinin geliştirilmesi

Kriterin amacı arazinin ekolojik değerinin artırılmasını sağlamaktır. Uzman bir ekolojist ile çalışılması gerekmektedir. Uzman ekolojistin projenin arazinin değerini artırdığını ispat edebilmesi durumunda kriterden puan kazanılmaktadır.

Le 05 Biyolojik çeşitlilik üzerinde uzun süreli etkiler

Biyolojik çeşitliliği sürdürmek ve korumak amacı taşımaktadır. İnşaatin çevre etkisinin minimum olduğunun raporlar ile kanıtlanmasından ve binanın kullanıma başlanmasından en az beş yıl sonrasını kapsayan bir peyzaj ve doğal ortam işletme planı hazırlanması gerekmektedir.

4.4.2.9. Kirlilik

Bu kriter; küresel ısınmaya etkisi olan zararlı akışkanları, ışık, gürültü, toprak ve su kirliliğini önlemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca düşük küresel ısınma potansiyeli olan soğutucu ve izolasyonlar kullanılmasını, sera gazı salınımı minimum olan ısıtma sistemlerinin kullanılmasını, düşük sel riski olan alanlarda yerleşimi ve yüzey suyu akışını azaltmayı, kritik alanlarda yakıt sızıntısını önlemeyi ve filtreleme yapmayı önermektedir. Çizelge 4.23.'de kirlilik kriterinin alt başlıkları belirtilmektedir (BREEAM).

Çizelge 4.23. BREEAM kirlilik kategorisi kriterleri

| Kirlilik | | Puan |
|-----------------|---|-------------|
| Pol 01 | Soğutucu maddelerin etkisi | 3 |
| Pol 02 | NO _x emisyonları | Değişken |
| Pol 03 | Yüzey su akışı | 5 |
| Pol 04 | Gece oluşan ışık kirliliğinin azaltılması | 1 |
| Pol 05 | Gürültü kirliliğinin azaltılması | 1 |

Pol 01 Soğutucu maddelerin etkisi

Bina servislerinde ve soğuk hava depolarında küresel ısınmaya neden olan soğutucuların kullanılmaması veya kullanılan soğutuculardan sızan emisyonları en aza indirmeyi amaçlamaktadır.

Pol 02 NOx emisyonları

Kriterin amacı, ısıtma veya soğutma sistemlerinden kaynaklı NOx emisyonlarını dolayısıyla da yerel çevre üzerindeki olumsuz etkilerini minimuma indirmektir. BREEAM tarafından kabul edilen NOx seviyesi bina tiplerine göre değişiklik göstermektedir.

Pol 03 Yüzey su akışı

Kriterin amacı, su kirliliği ve sel riskini en aza indirmektir. Seçilen alanın sel riski düşük bir bölgede olması, sel riski olan bölgelerde ise zemin ve bodrum katların taşma kotlarından en az 60 cm yukarda olması gerekmektedir. Ayrıca yapının inşaatı süresince sert zeminden sürüklenen silt, ağır metal, yağ ve kimyasalların doğal dere yataklarını kirletmemesi için önlem alınması gerekmektedir.

Pol 04 Gece oluşan ışık kirliliğinin azaltılması

Kriterin amacı, dış aydınlatmanın gerekli yerlerde yoğunlaştırılması ve yukarı doğru aydınlatmanın asgari düzeyde tutulmasını sağlayarak, ışık kirliliğinin ve fazla enerji tüketiminin çevreye verdiği zararı azaltmaktır. Gökyüzü parıltısını artırmamak için armatürlerin gökyüzüne doğru verdiği ışık oranının sınırlandırılması, pencerelerden ışık sızmasının engellenmesi, potansiyel rahatsız edici ışık kaynaklarının şiddetinin düşürülmesi gerekmektedir.

Pol 05 Gürültü kirliliğinin azaltılması

Kriterin amacı gürültü kirliliğini azaltmaktır. Bu kriterden puan kazanabilmek için çevrede sese karşı duyarlı yerleşimler varsa gürültü etki değerlendirmesi yapılması ve bu değerlendirmeye göre yerleşimlere 800 m çap uzaklıkta yerleşimler yapılması gerekmektedir. Ayrıca bina yapımı sonrasındaki ses düzeyinin yapım öncekinden düşük veya eşit olması gerekmektedir.

4.4.2.10. Yenilik

Yapıların sürdürülebilirlik performansını artırmak amacıyla, belirlen BREEAM kriterlerinin üzerine çıkıldığı takdirde puanlamaya giren bir kriterdir. BREEAM yetkilisi profesyonellerle çalışmak, yeni teknolojiler kullanmak ve örnek teşkil edebilecek yeşil yapım uygulamalarının gerçekleştirilmesi durumunda ekstra puan kazandırmaktadır (BREEAM).

4.4.3. BREEAM sertifika düzeyleri

Projeler, BREEAM değerlendirme sisteminin kriterlerine göre yapılan puanlama sonucunda çizelge 4.24.'de belirtildiği gibi geçer, iyi, çok iyi, mükemmel ve olağanüstü sertifikalarını almaya hak kazanırlar.

Çizelge 4.24. BREEAM sertifika düzeyleri (Gültekin Bulut 2015, BREEAM)

| Sistem Düzeyleri | Puan % | Logo |
|--------------------------|-----------|------------------|
| Geçer (Pass) | ≥ 30 | ★ (1 yıldız) |
| İyi (Good) | ≥ 45 | ★★ (2 yıldız) |
| Çok iyi (Very Good) | ≥ 55 | ★★★ (3 yıldız) |
| Mükemmel (Excellent) | ≥ 70 | ★★★★ (4 yıldız) |
| Olağanüstü (Outstanding) | ≥ 85 | ★★★★★ (5 yıldız) |

4.4.4. BREEAM sertifikasyon süreci

Sertifika sürecinin başlayabilmesi için Bina Araştırma Kurumu (BRE)'ye gerekli belgelerle beraber kayıt yaptırmak gerekmektedir. Sertifika sürecine başlanması için ihtiyaç duyulan veriler;

- İnşaat kayıtları

- Mimari çizimler
- Mühendis hesaplamaları
- Enerji modeli raporu ya da enerji performans sertifikası,
- Proje hakkında yazılı açıklamalar,
- Doldurulmuş BREEAM dökümanlarıdır (Görgün 2012).

Tasarım ekibinin başvurusunu takiben iletişime geçilen lisanslı uzman tarafından projenin detayları incelenir. İnceleme sonucunda değerlendirme uzmanı bir rapor doldurarak BREEAM ekibine sunar. Standart sürümler ve sipariş üzerine hazırlanan sürümler için farklı sertifika süreçleri işlemektedir. Değerlendirme sürecine tabi tutulan yapının bulunduğu yapı fonksiyonuna, bölgeye ve ülkeye uygun olan BREEAM şeması belirlendikten sonra her iki süreçte de başlangıç noktasında değerlendirilecek projenin bulunduğu aşamaya karar verilmesi gerekmektedir. Projeye ait 2 aşama belirlenmiştir.

1. ‘Tasarım’ Design Stage (DS); yeni veya yenilenen yapılar için tasarım aşamasından itibaren ele alınan bir değerlendirme sürecidir.
2. ‘İnşaat sonrası’ Post Construction Stage (PCS); uygulanmış bir projenin işleyişini değerlendirerek kontrol altında tutmak, gerektiğinde iyileştirmeye yönelik kararlar altına almak adına yürütülen bir değerlendirme sürecini içermektedir.

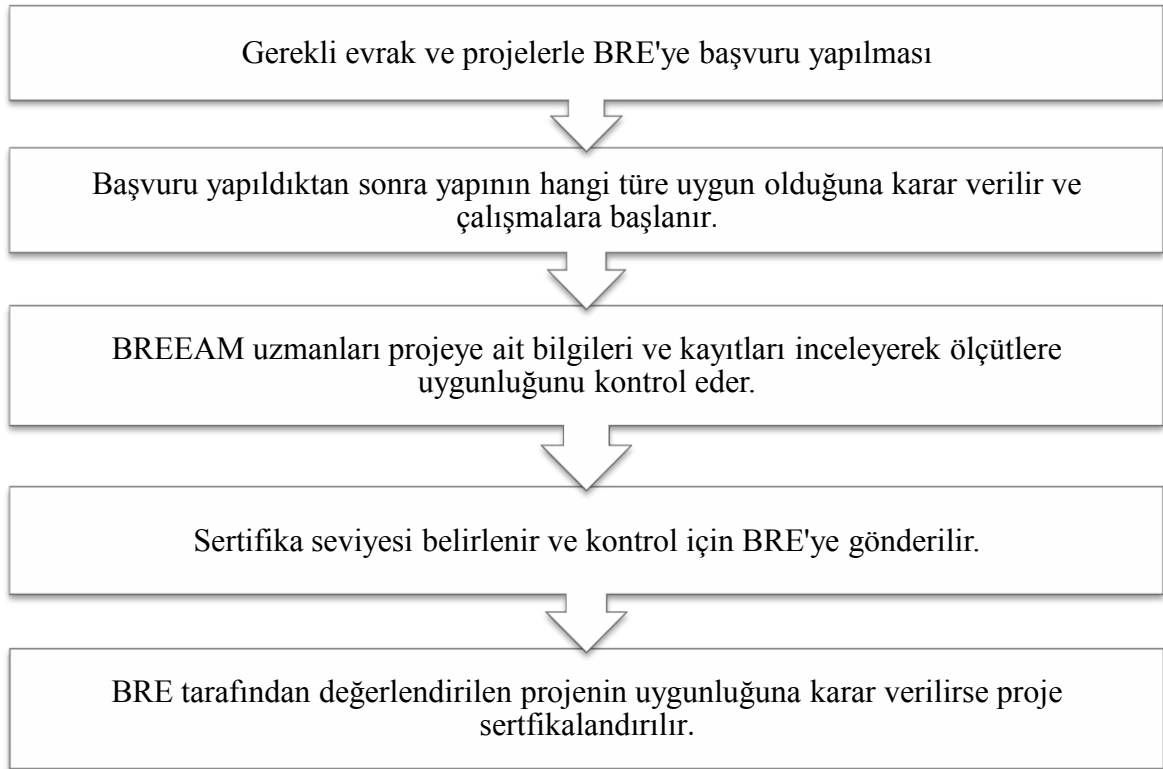
BREEAM Sertifika sisteminin lisanslı bir uzman (BREEAM Assessor) tarafından yürütülmesi zorunludur. Değerlendirme uzmanı kriterler doğrultusunda ilgileri ve dökümanları toplayıp değerlendirmekle yükümlüdür. İsteğe bağlı kılınan ön değerlendirme sürecinden sonra (pre-assessment) tasarım ekibi tarafından sağlanan dökümanlar doğrultusunda değerlendirme uzmanı projenin bulunduğu bölgeye ve fonksiyonuna göre hangi BREEAM değerlendirme türüne uygun olduğuna ve BREEAM şemasına karar verir.

Hazırlanan rapor sonrasında, değerlendirme ve sertifika aşamasına geçilerek projenin 60 yıllık yaşam döngüsüne yönelik yapılan hesaplarla, sistemde tanımlı 10 ortak performans kategori için belirlenen ağırlık katsayılarıyla çarpılır ve toplam sonuç puanı elde edilir.

Performans kategorilerine ait ağırlık katsayıları, uzmanlar tarafından yürütülen araştırmalar ve hazırlanan anketler sonucunda belirlenmektedir. Puanlama sonrasında ihtiyaç duyulursa saha denetimi yapıp nihai karar verilir (Odaman Kaya 2012g).

Değerlendirmeye alınan bir yapının sertifika alabilmesi için ön koşul olarak belirlenen kriterlerin gerektirdiği puanları toplamış olması gerekmektedir. Ön koşul olarak belirlenen kriterler, her sertifika düzeyi için farklılaşmaktadır. Ayrıca sertifika düzeyi içerisinde tanımlı kriterlerin ağırlıkları da birbirinden farklıdır. Önkoşulları sağlayan yapılar, değerlendirmeden aldıkları toplam puana göre belirlenen düzeyde sertifikalandırılarak BREEAM veri tabanına eklenir (Odaman Kaya 2012h).

BREEAM sertifikasyon süreci aşamaları ana başlıkları ile Şekil 4.10'da özetlenmiştir.



Şekil 4.10. BREEAM sertifikasyon süreci aşamaları (Somalı ve Ilıcalı 2009a)

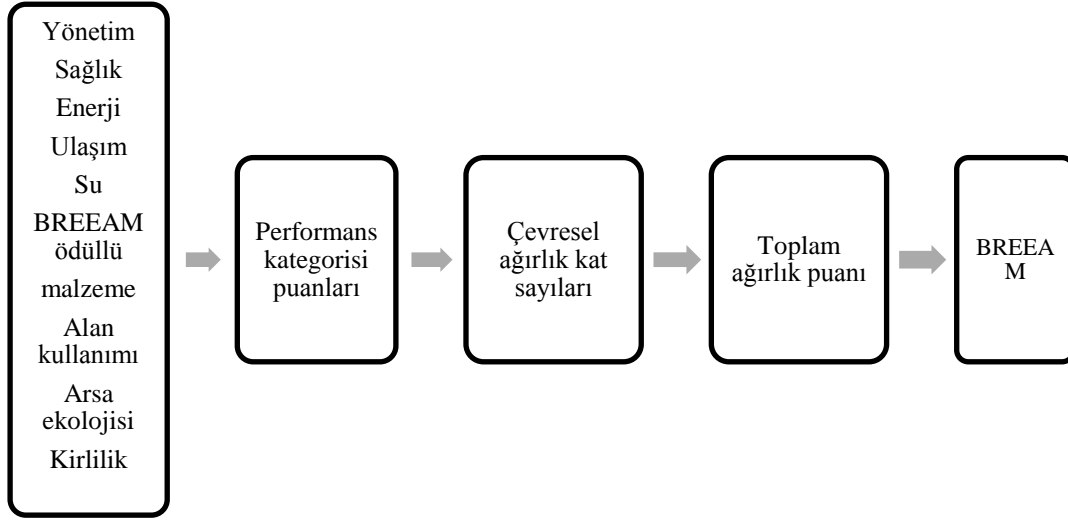
BREEAM'de uyulması gereken önkoşullar hedeflenen BREEAM sertifikasına göre basamaklıdır. BREEAM sertifikası puanlamasına göre uyulması gereken ön koşullar Çizelge 4.25.'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.25. BREEAM sertifikası minimum gereklilikler (BREEAM)

| | BREEAM değerlendirmesine göre minimumda istenen gereklilikler | | | | |
|--|---|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| | Geçer | İyi | Çok iyi | Mükemmel | Olağanüstü |
| Man 1: Sürdürülebilir üretim | 1 kredi | 1 kredi | 1 kredi | 1 kredi | 2 kredi |
| Man 2: İnşaat uygulamalarındaki sorumluluk | - | - | - | 1 kredi | 2 kredi |
| Man4: Paydaşların katılımı | - | - | - | 1 kredi (yapı kullanıcı bilgisi) | 1 kredi (yapı kullanıcı bilgisi) |
| Hea 1: Görsel konfor | Yalnızca madde 1 | Yalnızca madde 1 | Yalnızca madde 1 | Yalnızca madde 1 | Yalnızca madde 1 |
| Hea4: Su kalitesi | Yalnızca madde 1 | Yalnızca madde 1 | Yalnızca madde 1 | Yalnızca madde 1 | Yalnızca madde 1 |
| Ene 1: CO2 emisyonlarının azaltılması | - | - | - | 6 kredi | 10 kredi |
| Ene 2: Enerji takibi | - | - | 1 kredi (birinci alt-ölçüm kredisi) | 1 kredi (birinci alt-ölçüm kredisi) | 1 kredi |
| Ene 4: Düşük veya sıfır karbon teknolojileri | - | - | - | 1 kredi | 1 kredi |
| Wat 1: Su tüketimi | - | 1 kredi | 1 kredi | 1 kredi | 2 kredi |
| Wat 2: Su takibi | - | Yalnızca madde 1 | Yalnızca madde 1 | Yalnızca madde 1 | Yalnızca madde 1 |
| Mat 3: Kaynakların sorumlu seçimi | Yalnızca madde 3 | Yalnızca madde 3 | Yalnızca madde 3 | Yalnızca madde 3 | Yalnızca madde 3 |
| Wst 1: İnşaat atık yönetimi | - | - | - | - | 1 kredi |
| Wst 3: İşletme kayıpları | - | - | - | 1 kredi | 1 kredi |
| LE 3: çevresel etkilerin azaltılması | - | - | 1 kredi | 1 kredi | 1 kredi |

Yeni bir yapının ‘Tasarım’ değerlendirmesine tabi tutularak aldığı sertifika düzeyi ‘Mükemmel’ ya da ‘Olağanüstü’ ise; yapı 3 yıllık periyotlarda ‘İnşaat Sonrası’ kapsamında

değerlendirmeye tabi tutularak sertifikalandırılmaktadır. Gerekli şartları yerine getirmediği durumda ilk olarak aldığı 'Tasarım' sertifikası 'Çok iyi' seviyesine düşürülmektedir. (Odaman Kaya 2012f) BREEAM Ağırlık katsayıları ve puanlama yöntemi şekil 4.11.'de belirtilmektedir.



Şekil 4.11. BREEAM Ağırlık katsayıları ve puanlama yöntemi

Performans kriterlerine göre değerlendirme yapan ÇDA'da her kritere bir puan atanmış olup, her kriterin eşit puana sahip olması durumunda, değerlendirmede ulusal ve yerel öncelikler dikkate alınmamış olmakta böylece öncelikli sorulara çözüm sağlanamamaktadır. Buna karşılık bölgesel, yerel hatta projeye özel koşulların dikkate alınarak değerlendirilme yapılması için kriter gruplarına uygulanan ağırlık katsayısı uygulaması yarar sağlamaktadır.

BREEAM ulusal bir danışmanlık süreci sonucunda, görüş birliği sağlanarak belirlenen ağırlık katsayı uygulaması kapsamında değerlendirme yapmaktadır. Her performans kategorisinde kazanılan puanlar toplandıktan sonra bu katsayılar ile çarpılarak toplam değerlendirme puanı elde edilmektedir. BREEAM Bespoke sürümünde, bilimsel yöntemlerle ülkeye/bölgeye özel kriterlerin tespitinin ardından yine o ülkeye/bölgeye özel ağırlıklı katsayılar belirlenmiştir. Türkiye'de BREEAM Europe uygulanmakta olup, ağırlık katsayıları değiştirilmeden uygulanmaktadır (Sev ve Canbay 2009e).

Çeşitli bölgelerde yapılacak değerlendirmeler için bu performans kategorilerinin oranları değiştirilmektedir. Bir sonraki aşama da projenin her bir kategoride topladığı puan öncede belirlenmiş ağırlık kat sayıları, uygulamada bölgesel farklılıkları gözetmekte böylece daha gerçekçi ve objektif bir değerlendirme yapılmasını sağlamaktadır.

4.5. DGNB

2007 yılında kurulan Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi, 2008 yılında Dünya Yeşil Bina Konseyi'ne üye olmuştur. Alman sürdürülebilir Bina Konseyi'nin birinci hedefi; kendi sertifikasyon sisteminin kurulması ve daha sonra geliştirilmesi olmuştur. Bu bağlamda 2009 yılında ofis ve idari binalar için DGNB Sertifikasyon Sistemi kurulmuştur. Sistem geliştirilerek 2010 yılında mevcut ve yeni binalar, eğitim kurumları ve ticari binaları da kapsayan uluslar arası bir sistem haline gelmiştir. DGNB 29 ve 30 Haziran 2011 tarihinde Stuttgart'ta yaptığı yıllık konferansında mevcut binalar için hazırladığı ""Bestand Büro- und Verwaltungsgebäude" (Mevcut Ofis ve Yönetim Binaları) aracını ilk kez kamuoyuna duyurmuştur. DGNB'yi diğer sertifika sistemlerinden ayıran en önemli özelliği binaların ömür boyu maliyetlerini göz önünde bulundurarak sertifikalandırmasıdır. Günümüzde 320'den fazla kayıtlı proje 400'den fazla sertifika aşamasında proje ve 490'dan fazla sertifikalı proje olmak üzere toplamda 1200'ü aşkın proje DGNB tarafından sertifikalandırılmıştır (DGNB).

DGNB'nin amacı;

- Sürdürülebilirlik kriterlerini karşılamak için malzeme geliştirmek,
- Binaların inşaat ve işletme sürecini planlamak için çözüm önerileri getirmek,
- Sürdürülebilir bir binaya verilebilmesi için bir kalite etiketi geliştirmek,
- İşletme maliyetlerinin azaltılmasını sağlamak,
- Kaynakları verimli ve karlı kullanan kullanıcılar için konfor, performans ve refah sağlayan çevre dostu bir alt yapı oluşturmaktır.

Erten' e göre: "DGNB, LEED ve BREEAM'de olmayan sosyal ve ekonomik faktörleri de içine alan çok kapsamlı bir sertifikadır. DGNB zaten yüksek olan Alman bina standartlarının üzerine çıkmaya çalıştığı için bugünkü haliyle en düşük seviyesi olan DGNB-Bronz, LEED-Altın ve BREEAM-Çok İyiye karşılık gelmektedir. Bu nedenle Alman

sisteminin yaygınlaşması özellikle yapı sektörünü standartlarının yüksek olmadığı ülkelerde zaman alacaktır.” (Erten 2010).

4.5.1. DGNB sertifika kategorileri

DGNB Sertifika sisteminde mevcut binalar, yeni binalar ve kentsel bölgeler başlıkları altında farklı sertifika türleri geliştirilmiştir. DGNB günümüzde 13 farklı bina türü için ve 2011 yılında güncellenen sürümü ile kentsel bölgeler için sertifika vermektedir Bunların alt başlıkları olarak farklı kullanıcılar için çeşitli DGNB sertifika kategorileri;

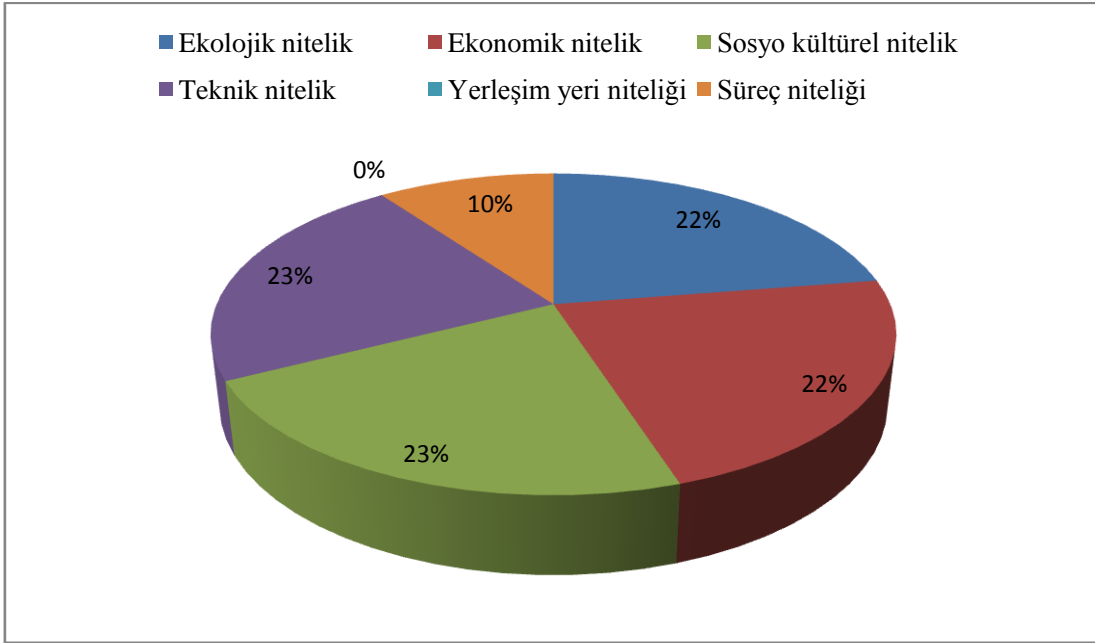
- DGNB Ofis ve Yönetim Binaları
- DGNB Ticari Binalar
- DGNB Endüstriyel Binalar
- DGNB Sağlık Binaları
- DGNB Mahalleler
- DGNB Karma kullanımlı binalar
- DGNB Eğitim Yapıları
- DGNB Oteller
- Küçük konutlar
- DGNB Yeni inşaatlar
- DGNB Laboratuvarlar
- DGNB Buluşma noktaları
- DGNB Sanayi siteleri
- DGNB Yenilemeolarak sıralanmaktadır (DGNB).

4.5.2. DGNB değerlendirme kriterleri

DGNB Sertifikasyon Sistemi kriterleri altı ana başlık altında yüzdeler puan üzerinden değerlendirilmektedir. LEED ve BREEAM'in aksine DGNB kentsel bölgeler için de bir sertifika sürümü geliştirmiştir. Belirtilen altı ana başlık yapıların sertifikalandırılması için ısı konfor, ulaşım, akustik konfor gibi alt başlıklara ayrılırken, kentsel bölgelerin sertifikalandırılması için bölgesel iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik ve etkileşim gibi alt başlıklara ayrılır. Değerlendirme sisteminin genel performans kriterleri 6 ana başlık altında toplanır. Bunlar;

1. Ekolojik nitelik,
2. Ekonomik nitelik,
3. Sosyokültürel nitelik,
4. Teknik nitelik,
5. Yerleşim yeri niteliği,
6. Süreç niteliği olarak sıralanmaktadır.

Bazı kriterler projenin türüne / sertifika kategorisine göre farklı şekilde puanlandırılmıştır. 6 farklı bölümün ağırlık kombinasyonu ile değerlendirme puanı hesaplanmaktadır. DGNB sertifikası kriter ve puan ağırlıkları yüzdesi Şekil 4.12.'de binalar ve kentsel bölgeler için kriterler ve yüzde ağırlıkları Çizelge 4.26.'da belirtilmektedir.



Şekil 4.12. DGNB Sertifikası kriter ve puan ağırlıkları yüzdesi

Çizelge 4.26. DGNB Performans kriterlerinin binalar ve kentsel bölgeler için yüzdelerle dilimleri (DGNB)

| Kriterler | Binalar için Puan | Kentsel Bölgeler için Puan |
|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Ekolojik nitelik | %22,5 | %22,5 |
| Ekonomik nitelik | %22,5 | %22,5 |
| Sosyokültürel nitelik | %22,5 | %22,5 |
| Teknik nitelik | %22,5 | %22,5 |
| Yerleşim yeri niteliği | | %0 |
| Süreç niteliği | | %10 |
| Toplam | | %100 |

4.5.2.1. Ekolojik nitelik

DGNB sertifikası kapsamında ekolojik nitelik kriterleri ve bu kriterlerin sağlanması durumunda alınabilecek puanlar Çizelge 4.27.'de belirtilmektedir.

Çizelge 4.27. DGNB ekolojik nitelik kategorisi kriterleri (DGNB)

| Ekolojik nitelik | | Puan: |
|-------------------------|---|--------------|
| ENV 1.1 | Yaşam döngüsü etki değerlendirmesi | 7 |
| ENV 1.2 | Yerel çevre etkisi | 3 |
| ENV 1.3 | Çevreye duyarlı malzeme kazanımı | 1 |
| ENV 2.1 | Yaşam döngüsü değerlendirme – birincil enerji | 5 |
| ENV 2.2 | İçme suyu talebi ve atık su hacmi | 2 |
| ENV 2.3 | Arazi kullanımı | 2 |

ENV1.1 Yaşam döngüsü etki değerlendirmesi

Bu kriterde amaç, emisyonlardan kaynaklı çevresel etkilerin azaltılması öncelik alınarak yaşam döngüsü odaklı yapı tasarımı yapılmasını sağlamaktır. Emisyonlar hava, su, toprağa karışarak küresel ısınma, ozon tabakasının delinmesi, fotokimyasal ozona neden olma, hava kirliliği, su ve toprak ötrofikasyonu, orman ve balık ölümleri gibi sorunlara neden olmaktadır. Bu kriterden puan alabilmek için, LCA analizleri yapılmalı ve çevresel etkilerin önlemek için koşullar sağlanmalıdır.

ENV1.2 Yerel çevre etkisi

İnşaat sırasında kullanılan maddelerin flora, fauna ve insanların yanı sıra toprak, hava, yer altı ve yüzey suları içinde risk teşkil ettiği göz önüne alınarak yerel çevre risklerini ortadan kaldırmayı veya en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Malzeme seçiminde ve kullanımı sırasında uçucu organik bileşiklerin emisyonlarından kaynaklı potansiyel riskler hesaplanmalı ve buna göre hareket edilmelidir.

ENV1.3 Çevreye duyarlı malzeme kazanımı

Amaç, çevre dostu malzemelerin üretimi ve satın alınmasını teşvik etmektir. Sertifikalı odun, ahşap ve taş kullanımını önererek ormanların korunmasını ve taş ocakçılığının iyileştirilmesine katkıda bulunulmasını sağlar.

ENV2.1 Yaşam döngüsü değerlendirme – birincil enerji

Amaç, yenilenebilir enerji kullanımının artırılması böylece toplamda harcanan yenilenemeyen enerji kullanımının azaltılmasını sağlamaktır. Küresel iklim ve kaynakların korunması yararına yenilenebilir enerjilerin kullanımının sürdürülebilirlik kapsamında büyük başarı sağladığı gerçeği göz önünde bulundurularak, binanın tüm yaşam döngüsü için bir “Bina Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi” yapılarak çeşitli çevresel faktörlerin sonuçlarının hesaplanması gerekmektedir. Bu değerlendirmede yenilenebilir birincil enerji talebi, toplam birincil enerji tüketimi, yenilenebilir enerjinin payı, abiyotik kaynak tüketimi ve su tüketimi hesaplanmalı ve planlama bu değerlendirmelere göre yapılmalıdır.

ENV2.2 İçme suyu talebi ve atık su hacmi

Doğal su döngüsünün sağlanması, atık suların geri dönüşümü ve yerel kaynakların kullanılarak korunmasını amaçtır. Doğal kaynaklardan yüksek kaliteli içme suyu elde etmeyi hedeflemektedir.

ENV2.3 Arazi kullanımı

Amaç, arazinin doğru seçilmesini sağlamaktır. Arazinin ekonomik ve dikkatli kullanılması sadece çevre açısından değil aynı zamanda da ekonomik açıdan gereklidir.

4.5.2.2. Ekonomik nitelik

DGNB sertifikası kapsamında ekonomik nitelik kriterleri ve bu kriterlerin sağlanması durumunda alınabilecek puanlar Çizelge 4.28.'de belirtilmektedir.

Çizelge 4.28. DGNB ekonomik nitelik kategorisi kriterleri

| Ekonomik nitelik | | Puan: |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------|
| ECO 1.1 | Yaşam döngüsü ve operasyon maliyeti | 3 |
| ECO 2.1 | Esneklik ve kullanılabilirlik | 2 |
| ECO 2.2 | Ticari karlılık | 1 |

ECO1.1 Yaşam döngüsü ve operasyon maliyeti

Amaç yapının tüm yaşam döngüsü boyunca ekonomik kaynakların anlamlı ve bilinçli kullanımını sağlamaktır. Yaşam döngüsü maliyet hesaplamaları DGNB tarafından farklı konularda değerlendirilmektedir. Bu kriterden puan alabilmek için, uzun vadeli maliyet hesaplamaları yapılmakta, yapının inşaat başlangıcında yatırım maliyeti, sonucundaki toplam maliyet, geri dönüşüm maliyeti ve pazarlanabilirliği hesaplanmaktadır.

ECO 2.1 Esneklik ve kullanılabilirlik

Bu kriter mümkün olduğunca değiştirilebilir bir yapı oluşturmayı hedeflemektedir. Bina değişen ihtiyaçlara adapte edilebilir özellikte olmalıdır.

ECO2.2 Ticari karlılık

Amaç maksimum kullanıcıya hizmet verebilecek, uzun vadeli piyasa potansiyeline sahip yapılar oluşturmaktır.

4.5.2.3. Sosyokültürel ve fonksiyonel nitelik

DGNB sertifikası kapsamında sosyokültürel ve fonksiyonel nitelik kriterleri ve bu kriterlerin sağlanması durumunda alınabilecek puanlar Çizelge 4.29.'da belirtilmektedir (DGNB).

Çizelge 4.29. DGNB sosyokültürel nitelik kategorisi kriterleri

| Sosyokültürel nitelik | | Puan: |
|------------------------------|--------------------------------|--------------|
| SOC 1.1 | Termal konfor (yaz/kış) | 5 |
| SOC 1.2 | İç ortam hava kalitesi | 3 |
| SOC 1.3 | Akustik konfor | (1) |
| SOC 1.4 | Görsel konfor | 3 |
| SOC 1.5 | Kullanıcı kontrol olasılıkları | 2 |
| SOC 1.6 | Dış mekan kalitesi | 2 |
| SOC 1.7 | Güvenlik ve gizlilik | 1 |
| SOC 2.1 | Ulaşılabilirlik | 2 |
| SOC 2.2 | Halka açıklık | |

SOC1.1 Termal konfor

Termal konfor, yapılarda verimli ve başarılı iş ve yaşam ortamının sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Bu kriterde amaç, hem yaz hem kış aylarında termal konforun sağlanmasıdır.

SOC1.2 İç ortam hava kalitesi

Amaç, iç mekan hava kalitesini sağlayarak kullanıcıların refah ve sağlığını korumaktır. Düşük emisyonlu ürünlerin kullanılması ve iç mekanda yeterli havalandırmanın sağlanması gerekmektedir.

SOC1.3 Akustik konfor

Verimlilik ve kullanıcı konforu için gerekli olan akustik konforun sağlanmasını amaçlamaktadır. Mekanın boyutu ve kullanımına bağlı olarak DGNB tarafından belirlenen ölçütlere uyulması gerekmektedir.

SOC1.4 Görsel konfor

Amaç, doğal ve yapay ışığın verimli ve kesintisiz kullanımının sağlanmasıdır. Parlama, ışığın dağılımı ve ışığın rengi gibi özellikler kullanıcı konforuna göz önüne alınarak planlanmalıdır.

SOC1.5 Kullanıcı konfor olasılıkları

Bu kriterin amacı ışık, sıcaklık ve havalandırma gibi sistem kontrollerinin kullanıcı tarafından kontrol edilebilmesini sağlamaktır.

SOC1.6 Dış mekan kalitesi

Kaliteli dış mekanlar oluşturarak tüm kullanıcıların hizmetine sunmayı amaçlamaktadır.

SOC1.7 Güvenlik ve gizlilik

Amaç, yapısal tasarım aşamasından başlayarak ve bina kullanımını göz önünde bulundurarak binanın yakın çevresinde oluşabilecek tehlikelerin öngörülmesi ve güvenliği sağlamaktır.

SOC2.1 Ulaşılabilirlik

Amaç, herkes için ulaşılabilir mekanlar oluşturulmasını sağlamaktır. Engelsiz inşaat kriterleri göz önünde bulundurularak projelendirme yapılmalıdır. Bu kriterlere göre engelli kişilerin, bisikletlilerin ve yayaların alana kolaylıkla ulaşabilmesi gerekmektedir.

SOC2.2 Halka açıklık

Bu kriterin amacı, yapının sosyal kullanıma açılarak halka hizmet vermesini sağlamaktır. Örneğin genel kullanıma sunulan ücretsiz binalar, kafeteryalar, ofisler veya spor salonları olarak kullanılacak yapılar oluşturulmalıdır.

4.5.2.4. Teknik nitelik

DGNB sertifikası kapsamında teknik nitelik kriterleri ve bu kriterlerin sağlanması durumunda alınabilecek puanlar Çizelge 4.30.'da belirtilmektedir (DGNB).

Çizelge 4.30. DGNB teknik nitelik kategorisi kriterleri

| Teknik nitelik | | Puan: |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------|
| TEC 1.2 | Ses Koruma | 2 |
| TEC 1.3 | Bina kabuğu kalitesi | 2 |
| TEC 1.4 | Teknik sistemlerin uyarlanabilirliği | 2 |
| TEC 1.5 | Bakım ve Temizlik Kolaylığı | 1 |
| TEC 1.6 | Yıkım ve Söküm | 1 |

TEC1.2 Ses koruma

Amaç odalarda akustik konforun sağlanmasıdır. Değerlendirme için DIN 4109'a uyan asgari gerekliliklerin yerine getirilmesi gerekmektedir. Planlar proje geliştirme aşamasından itibaren belirlenmelidir.

TEC1.3 Bina kabuğu kalitesi

Bu kriterde amaç, yüksek düzeyde ısı konforu sağlarken, binanın harcadığı enerjiyi en az düzeyde tutmaktır. Planlama aşamasında düşük enerji maliyeti ile yüksek düzeyde bina kabuğu önceliklidir. Bina kabuğunun hava geçirmezliği, ısı yalıtım, iletim ve difüzyonu önemlidir.

TEC1.4 Teknik sistemin uyarlanabilirliği

Amaç, değişmekte olan teknik gelişmelere en düşük maliyetle adapte olabilecek yapıların planlamasını sağlamaktır.

TEC1.5 Bakım ve temizlik kolaylığı

Bu kriterde amaç, yapının temizlik ve bakım ihtiyaçlarının kolaylıkla çözülmesini sağlamaktır. Çevresel ve ekonomik faktörler göz önünde bulundurularak binanın bakımı ve temizliği için prosedürler belirlenmelidir.

TEC1.6 Yıkım ve sökülme

Amaç yapının inşaatında da kullanılan doğal kaynakların korunmasını sağlamak, madde ve malzemelerin dönüşümünü teşvik etmektir. Geri dönüştürülebilir, çevre dostu malzeme seçilmesi ve inşaatın sökülmesi durumunda bileşenlerin nasıl ayrıştırılacağını planlamak gerekmektedir.

4.5.2.5. Süreç niteliği

DGNB sertifikası kapsamında süreç niteliği kriterleri ve bu kriterlerin sağlanması durumunda alınabilecek puanlar Çizelge 4.31.'de belirtilmektedir (DGNB).

Çizelge 4.31. DGNB süreç niteliği kategorisi kriterleri

| Süreç niteliği | | Puan: |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------|
| PRO 1.1 | Kapsamlı proje raporu | |
| PRO 1.3 | Tasarım konsepti | |
| PRO 1.4 | İhale aşamasında sürdürülebilirlik | |
| PRO 1.5 | Tesis yönetimi için dökümantasyon | |
| PRO 1.6 | Kentsel tasarım ve planlama yöntemi | |
| PRO 2.1 | İnşaatın çevresel etkileri | |
| PRO 2.2 | İnşaat kalite güvencesi | |
| PRO 2.3 | Sistematik devreye alma | |

PRO1.1 Kapsamlı proje raporu

Şeffaf planlama sürecinde binanın mümkün olan en iyi kaliteye ulaşması amaçlıdır. Malzeme gereksinimlerinin belirlenmesi, genel bilgi verilmesi, şartname hazırlanması gerekmektedir.

PRO1.3 Tasarım konsepti

Amaç projeye özel hedefler dikkate alınarak farklı kavram ve tasarım çalışmalarının geliştirilmesiyle yüksek kaliteli bir bina için optimizasyon çalışmasıdır. Enerji konseptinin oluşturulması ve uygulanması ile enerji talebini karşılamak ve tüketimi en aza indirmek, yapay aydınlatma ve gün ışığı taklidi ile görsel konfor sağlamak, atık planlaması ile atık önlemek, azaltmak ve geri dönüşüme yönlendirmek, binanın yapımından yıkım ve sökülmesine planlayıp gerektiği takdirde geri dönüşüme teşvik etmek, binanın yaşam döngüsü göz önüne alınarak çevresel etkilerini hesaplamak ve analiz etmek, inşaat maliyeti farklılıklarından kaynaklı sorumlu faktörleri analiz ederek optimizasyonu sağlamak bu kriterin gereklilikleridir.

PRO1.4 İhale aşamasında sürdürülebilirlik

Amaç, ihale aşamasında ürün seçimi yapılırken sadece ekonomik değil aynı zamanda sürdürülebilirlik için gerekli olan kalitenin de dikkate alınmasını sağlamaktır.

PRO1.5 Tesis yönetimi için dökümantasyon

Bu kriter binanın tesliminden sonra optimal kullanım ve yönetimi hakkında kullanıcıya yardımcı olmayı hedeflemektedir. Bina kullanım kılavuzunun oluşturulması, enerji kullanımı, bakım, muayene ve işletme konularında bilgi verilmesi, kullanıcıların sürdürülebilirliğe nasıl katkıda bulunacaklarına dair kılavuz, kiracılar için el kitapçığı gibi dökümanlarla desteklenmesi gerekmektedir.

PRO1.6 Kentsel tasarım ve planlama yöntemi

Amaç, proje yarışmaları düzenleyerek en uygun çözümün ortaya çıkarılmasını sağlamaktır. Çevresel ve alt yapı planlaması da dahil olmak üzere yapının teknik donanımı, alt yapı bağlantıları ve açık alan tasarımı ana başlıklardır. Kalite ve verimliliği optimize etmek

için düzenlenen yarışmalar Almanya yarışma standart kuralları dahilinde yapılır. Örnek olarak RPW 2013, RAW, GRW, UIA Regeln, UNSECO Önerileri sıralanabilir.

PRO2.1 İnşaatın çevresel etkileri

Bu kriterde amaç, inşaat süresince meydana gelen gürültü, toz, atık gibi çevreyi kirleten etkenleri en aza indirmektir. Geri Dönüşüm Yasası'na (KrWG) göre inşaat ve yıkılma durumu göz önüne alınarak atık planı yapılmalıdır. İnsanların ve hayvanların yaşam kalitesini etkileyeceği göz önüne alınarak gürültüyü azaltmaya yönelik önlemler alınması, çalışanların tozdan korunmak için önlem alması, toprak ve yer altı suyunu zararlı madde emisyonlarına karşı korumak ve tedbir almak gerekmektedir.

PRO2.2 İnşaat kalite güvencesi

Amaç, kapsamlı bir bina raporu ve kalite kontrolü ile inşaat aşamasında oluşabilecek aksaklıkları ortadan kaldırmak ve çeşitli alanlarda belirlenen planları belgelemektir.

PRO2.3 Sistematik devreye alma

Doğru ve verimli çalışmayı sağlamak için operasyona uygun belgelerle tanımlanmış işleme göre binanın tamamlanmasını hedeflemektedir.

4.5.2.6. Yerleşim yeri niteliği

DGNB sertifikası kapsamında yerleşim yeri niteliği kriterleri ve bu kriterlerin sağlanması durumunda alınabilecek puanlar Çizelge 4.32.'de belirtilmektedir. (DGNB)

Çizelge 4.32. DGNB yerleşim yeri niteliği kategorisi kriterleri

| Yerleşim yeri niteliği | | Puan: |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
| SITE 1.1 | Yerel çevre | |
| SITE 1.2 | Kamu imajı ve sosyal koşullar | |
| SITE 1.3 | Ulaşım kolaylığı | |
| SITE 1.4 | Olanaklara erişim | |

SITE1.1 Yerel çevre

Yapıların birçok çevresel faktörden etkilendiği göz önüne alınarak, deprem, sel, fırtına, çığ ve gürültü gibi doğal felaketlere karşı önlem alınmasını şart koymaktadır.

SITE1.2 Kamu imajı ve sosyal koşullar

Amaç yapının görüntü, konum ve çevresine göre doğru planlanması gerekliliğini belirtmektedir. Yapının sadece görüntü kıstasında olumlu olması değil, aynı zamanda çevresiyle de uyumlu olması gerekmektedir. (Sanayi bölgesinde konut inşaatının yapılması gibi bir örnek bu kriterin amacını açıklamaktadır.)

SITE 1.3 Ulaşım kolaylığı

Yapının kullanımına bağlı olarak ulaşım alternatifleri planlanmalıdır. Toplu taşımaya olan uzaklık, bisiklet yolları, yol bağlantılarının kalitesi, sürdürülebilir alternatif ulaşım sistemlerine erişim, park kavramı ve park kapasitesi ek puan kazandırmaktadır.

SITE1.4 Olanaklara erişim

Yakınlarda restoran, market gibi gastronomi mekanlarının, spor salonlarının, kamusal alanların, hastanelerin yakınlığı göz önünde bulundurularak planlama yapılmasını sağlar.

4.5.3. DGNB kamusal alanlar

DGNB'nin kamusal alanlar için ayrı bir sürümü bulunmaktadır. İncelenen sistemler her ne kadar yeni konutlar ile ilgili olsa da özellikle peyzaj mimarlığı meslek disiplini yakından ilgilendiren kamusal alanların sürdürülebilirliğini ölçen bir sertifikanın da tezin amacı doğrultusunda belirtilmesi gerekmektedir. İlgili bir sertifika sürümün kriterleri Çizelge 4.33.'de belirtilmektedir (DGNB).

Çizelge 4.33. DGNB kamusal alanlar değerlendirme kriterleri ve puan ağırlıkları (DGNB)


| Ekolojik nitelik | | Puan: |
|------------------------------|---|--------------|
| ENV 1.1 | Yaşam döngüsü etki değerlendirmesi | 3 |
| ENV 1.2 | Su ve Toprak Koruma | 2 |
| ENV 1.3 | Kentsel Mikroklimanın Değişimi | 3 |
| ENV 1.4 | Biyolojik Çeşitlilik ve Habitatın İlişkilendirilmesi | 2 |
| ENV 1.5 | Çevre Üzerindeki Olası Etkilerin Göz Önüne Alınması | 2 |
| ENV 2.1 | Arazi Kullanımı | 3 |
| ENV 2.2 | Toplam Öncelikli Enerji Talebi ve Yenilenebilir Enerjinin Kullanımı | 3 |
| ENV 2.3 | Enerji Tasarruflu Gelişim Talebi | 2 |
| ENV 2.4 | Verimli Kaynak Kullanımı – Altyapı ve Toprak Yönetimi | 2 |
| ENV 2.5 | Yerel Gıda Üretimi | 1 |
| ENV 2.6 | Su Döngüsü | 2 |
| Ekonomik nitelik | | |
| ECO 1.1 | Yaşam döngüsü ve operasyon maliyeti | 3 |
| ECO 1.2 | Belediye Üzerindeki Mali Etkileri | 2 |
| ECO 2.1 | Değer İstikrarı | 2 |
| ECO 2.2 | Verimli Arazi Kullanımı | 3 |
| Sosyokültürel nitelik | | Puan: |
| SOC 1.1 | Sosyal ve İşlevsel Kaynaşma | 2 |
| SOC 1.2 | Sosyal ve Ticari Altyapı | 2 |
| SOC 2.1 | Nesnel ve Öznel Güvenlik | 2 |
| SOC 2.2 | Kamusal Alan Değeri | 2 |
| SOC 2.3 | Gürültü Önleme ve Ses Yalıtım | 2 |
| SOC 3.1 | Açık alan sunmak | 3 |
| SOC 3.2 | Kapsamlı Erişim | 2 |
| SOC 3.3 | Gelişim Planı ve Esnek Kullanım | 2 |
| SOC 4.1 | Kentsel Bütünleşme | 3 |
| SOC 4.2 | Kentsel Tasarım | 2 |
| SOC 4.3 | Mevcut Yapıların Kullanımı | 2 |
| SOC 4.4 | Kamusal Alanda Sanat | 1 |

| Teknik nitelik | | |
|-----------------------|------------------------------------|---|
| TEC 1.1 | Enerji Teknolojileri | 2 |
| TEC 1.2 | Etkin Atık Yönetimi | 2 |
| TEC 1.3 | Yağmur Suyu Yönetimi | 3 |
| TEC 1.4 | Bilgi ve Haberleşme Yönetimi | 1 |
| TEC 2.1 | Bakım,Muhafaza ve Temizlik | 2 |
| TEC 3.1 | Ulaşım Kalitesi | 3 |
| TEC 3.2 | Motorlu Taşıtlar Altyapı Kalitesi | 1 |
| TEC 3.3 | Toplu Taşıma Altyapı Kalitesi | 1 |
| TEC 3.4 | Bisikletliler İçin Ulaşım Kalitesi | 1 |
| TEC 3.5 | Yayalar İçin Ulaşım Kalitesi | 1 |
| Süreç niteliği | | |
| PRO 1.1 | Katılım | 3 |
| PRO 2.1 | Konsept Geliştirme Süreci | 2 |
| PRO 2.2 | Bütünleşik Planlama | 3 |
| PRO 2.3 | Belediye Katılımı | 2 |
| PRO 3.1 | Yönetim | 2 |
| PRO 3.2 | İnşaat Alanı Yönetimi | 2 |
| PRO 3.3 | Pazarlama | 2 |
| PRO 3.4 | Kalite Güvencesi ve İzleme | 2 |

4.5.4. DGNB sertifika düzeyleri

DGNB sertifika sistemi mevcut yapılar sürümünde ön sertifikalandırma uygulanmaktadır. Yeni binalar için hazırlanmış sürümlerinden en önemli farklarından biri mevcut yapılar sürümünün değerlendirme sonucunda belirlenen sertifikalandırma dereceleridir. DGNB sertifika düzeyleri Çizelge 4.34.'de belirtilmektedir (Yetkin 2014).

Çizelge 4.34. DGNB Sertifika düzeyleri (DGNB)

| Sistem Düzeyleri | Puan % | Logo |
|------------------|--------|---|
| Bronz | *-35 |  |
| Gümüş | 35-50 |  |
| Altın | 50-65 |  |
| Platin | 65-80 |  |

4.5.5. DGNB sertifikasyon süreci

Değerlendirme için öncelikle binanın “Sertifikalandırılabilir” olarak sınıflandırılması gerekmektedir. Mevcut yapıların sertifikalandırılabilir olup olmadığını test edebilmek için geçmiş 3 yılın dökümanları hazırlanmalıdır. Aynı şekilde tüketim verileri en az son 1 yılı kapsayan ve devamlılığı olan veriler olmalıdır. Bu verilerle son birkaç yılın tüketim verileri hesaplanarak son bir yıl için ortalama değerler oluşturulabilmektedir.

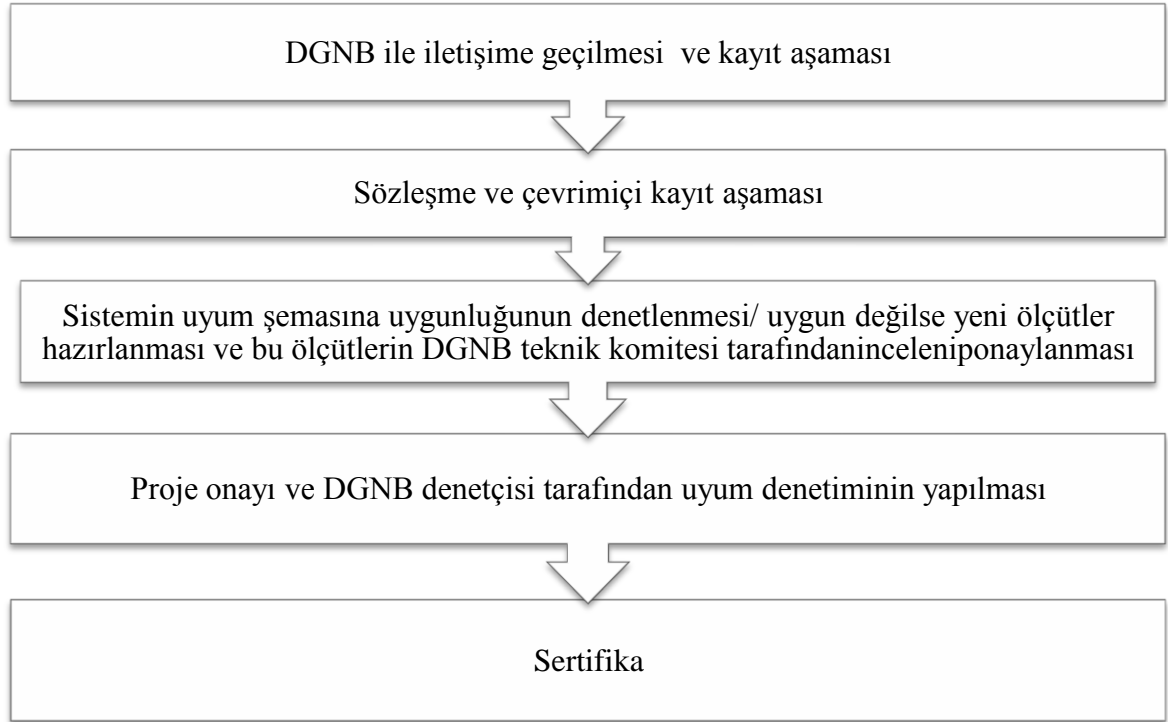
Yapının sertifikalandırılabilmesi için gerekli koşullardan bir diğeri ise kirletici atıkların sağlığa zararlı olmadığını belgelendirilmesidir. Herhangi bir riskin mevcut olması durumunda konuya ilişkin rapor hazırlanması gerekmektedir.

DGNB'nin minimum gereklilikleri maddeler halinde;

- İç ortam temizliği
- Yasal gereklilikler

- Sertifikalandırılabilir yapının yasal gereklilikleri karşılması olarak sıralanabilir.

Ön sertifikanın geçerliliği 18 ay, sertifikanın geçerliliği ise 3 yıl olarak belirlenmiştir. 18 ayın sonunda bütün kriterlerin test edilmesi gerekmektedir. Bu sürecin sonunda tekrar ön sertifikaya başvurulamaz. 3 yıl sonunda eski sertifika yeniden düzenlenebilmektedir (Yetkin 2014b, DGNB). DGNB sertifikasyon süreci aşamaları şekil 4.13.'de belirtilmektedir.



Şekil 4.13. DGNB sertifikasyon süreci aşamaları (Gültekin ve Bulut 2015)

DGNB değerlendirme sürecinin başlatılması için proje sahibinin DGNB ve DGNB denetçisi ile iletişime geçmesi gerekmektedir. DGNB ve denetçi projenin sertifikasyon sistemine uygun olup olmadığına karar verir.

Uygun olması durumunda proje sisteme kabul edilir ve proje sahibi, DGNB ve DGNB denetçisi arasında kapsamlı bir sözleşme imzalanır. Sözleşmenin akabinde projenin çevrimiçi sisteme kaydı yapılır.

Sistemin uyum Şeması kapsamında proje sahibi var olan sistemi veya geliŐtirilmekte olan yeni bir sistemi kullanabilir. Ülkenin geliştirilmiş bir sistemi olması durumunda mevcut düzene dayalı yeni bir plan geliştirilmesi gerekmektedir. Geliştirilmiş bir sistemin olmaması durumunda taslak ölçütler hazırlanarak DGNB teknik komitesine sunulur. Ölçütlerin komitenin onayından geçmesinin akabinde proje teslimi yapılır. DGNB tarafından uygunluğu denetlenen proje kriterlere göre puanlandırılarak, aldığı puan ölçütünde sertifikalandırılır (Anonim 2015).

5. LEED, BREEAM VE DGNB SERTİFİKASYON SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE TÜRKİYE’DEKİ ÖRNEKLERİN İNCELENMESİ

Bu bölümde 4. Bölümde ayrıntılı olarak incelenen LEED, BREEAM ve DGNB Sertifika sistemlerinin genel özellikleri karşılaştırılacak ve Türkiye’de bu sertifikaları almış yapılardan örnekler verilecektir.

5.1. LEED, BREEAM ve DGNB Sertifikasyon Sistemlerinin Karşılaştırılması

Dünyadaki en yaygın yeşil bina sistemleri 1990 yılında İngiltere’de ortaya çıkan BREEAM, 1998 yılında Amerika Birleşik Devletleri’nde ortaya çıkan LEED ve 2007 yılında Almanya’da ortaya çıkan DGNB sertifikalarıdır. Oluşturulan yeşil bina sertifika sistemlerinin ortak çıkış amacı birbirine paralel olsa da, her sistemin kendine özgü metotları vardır. Ortak bir amaç taşımalarının yanı sıra hesaplama sistemlerinin farklı olması nedeniyle aynı bina için LEED, BREEAM veya DGNB sertifika sistemlerine göre yapılan değerlendirmeler farklı sonuçlar verecektir.

Üç sistemin de çıkış amacı insanların refah düzeylerini artırmaya çalışırken gelecek nesillerin hayatlarını kötü yönde etkileyecek ürün ve uygulamalardan kaçınmasını sağlamaktır. Binaların yeşil bina kriterleri ile değerlendirilerek, uluslararası ve yerel standartların üzerine çıkmalarını sağlamak ve bunu başaran yapıları da ödüllendirerek katkı sağlamak bu sistemler ile gerçekleştirilir. Ancak bu sertifikaları sadece “bina” gözü ile görmek yanlışlıktır. Asıl amaç binalar ile başlayarak, üreticilerin çevreye duyarlı ürünler geliştirmeye teşvik etmek ve sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktır. Bu sistemlerin genel özellikleri Çizelge 5.1.’de özetlenmiştir (Somalı,2010).

Çizelge 5.1. LEED, BREEAM ve DGNB Sertifika Sistemlerinin Genel Özelliklerinin Karşılaştırılması

| | LEED | BREEAM International | DGNB |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|
| Sorumlu Kuruluş | GBC | BRE-Global | DGNB |
| Başlangıç tarihi | 1998 | 1990 | 2007 |
| Köken | Amerika Birleşik Devletleri | İngiltere | Almanya |

| | | | |
|--------------------------------|--|---|---|
| Yetkili Kurum veya Kişi | LEED Akredite Profesyoneller | Yetkilendirilmiş BREEAM Denetçileri | Yetkilendirilmiş DGNB denetçileri |
| Paydaşlar | Bina proje ekibi, mimar, tasarımcı, mal sahibi, müteahhit | Bina sahibi, bina işletmecisi | Tasarımcı, bina sahibi, malzeme tedarikçisi |
| Sertifika Seviyeleri | Sertifika / Gümüş / Altın / Platin | Geçer / İyi / Çok iyi / Mükemmel / Olağanüstü | Sertifika/ Bronz/ Gümüş / Altın |
| Sertifika Ücretleri | \$2,250 - \$22,500 + danışman* (Platin sertifika alınırsa sertifika ücreti geri ödeniyor) | £1,500 + Denetçi + Danışman* | 2000 € - 6000€ + danışman |
| Kriterlerin yenilenmesi | Gerektiğinde | Her yıl | Gerektiğinde |
| Sertifika Tipleri | İnşaat sonrasında LEED Sertifikası | Tasarım ve İnşaat sonrası olmak üzere iki ayrı sertifika | 18 ay geçerli ön sertifika ve 3 yıl geçerli sertifika |
| Referans Dökümanlar | 249 Dolar karşılığında herkese açık | Sadece denetçilere açık | Herkese açık |
| Veri Gereksinimleri | İnşaat kayıtları Mühendis hesaplamaları Enerji modeli raporu Proje hakkında proje sahibi veya projeyi geliştiren kişi tarafından yapılan yazılı açıklamalar Proje çizim ve diyagramları | İnşaat kayıtları Mimari çizimler/diyagramlar Mühendis hesaplamaları Enerji modeli raporu Enerji Performansı sertifikası Proje hakkında yazılı açıklamalar Şantiye ziyaretleri Doldurulmuş BREEAM dökümanları | DGNB'nin resmi internet sitesinde kalem kalem belirtilmemiştir ancak; İnşaat kayıtları Mimari-mühendislik hesaplamaları Enerji simülasyon modeli Proje çizimleri |
| İdari Süreç | Tercihan bir LEED AP (Accredited Professional) proje süresince tasarım takımından gelen kaynakları düzenler. LEED Referans Kılavuzu ve USGBC internet sayfasından bulunabilen kaynaklar gerekli bütün kuralları içerir. İşlem bittiği zaman, | BREEAM değerlendirmesine başvuran tüm binalar, sertifikalı bir BRE değerlendirme uzmanının tam hizmetine ihtiyaç duyar. Değerlendirme uzmanı binanın BREEAM kriterlerine uyduğunu gösteren bütün proje bilgisini toplar. Uzman, tasarım aşamasına ve | DGNB uzmanının kontrolüne ihtiyaç duyar. |

| | | | |
|------------------------------|--|---|--|
| | bütün Dokümanlar toplanır ve internet üzerinden USGBC'ye teslim edilir. Gözden geçirme sürecinde düzeltmeler Yapılabilir. Yorumlar detaylı ve tekniktir. | proje yönetimine de destek verebilir. BRE çalışanları değerlendirme uzmanı tarafından teslim edilen bilgiler üzerinde iki denetim gerçekleştirir. BRE as-built projenin tasarım kriterlerine uyduğundan emin olmak için Saha denetimi yapma seçeneğini kullanabilir. | |
| Geçerlilik Kriterleri | Veri toplama işlemi kolayca tasarım ve inşaat aşaması olarak ayrılabilir. Saha denetlemesi yoktur. | Bilgi toplama ve etüdün iki aşaması vardır: Tasarım ve inşaat. BRE projenin derinlemesine denetimini de gerçekleştirebilir. İngiltere dışındaki her türlü proje, yerel yasaların BREEAM kriterlerine denk olduğunu gösteren bir ön yeterlilik denetlemesinden geçmelidir. | |

LEED, BREEAM ve DGNB sertifika sistemlerinin arasında değerlendirme konularında benzerlik vardır ancak değerlendirme yöntemleri birbirinden oldukça farklıdır. Bu üç sistemin değerlendirme kategorilerine göre karşılaştırmalı analizi Çizelge 5.2.'de özetlenmiştir.

Çizelge 5.2. LEED, BREEAM ve DGNB Sertifikalarının değerlendirme kategorilerine göre karşılaştırmalı analizi

| Değerlendirme Kategorileri | BREEAM | LEED | DGNB |
|----------------------------|--------|------|------|
| Enerji | ✓ | ✓ | ✓ |
| CO2 | ✓ | | ✓ |
| Ekoloji | ✓ | ✓ | ✓ |
| Ekonomi | | | ✓ |
| Sağlık ve refah | ✓ | ✓ | ✓ |
| İç mekan kalitesi | ✓ | ✓ | ✓ |
| İnovasyon | ✓ | ✓ | |
| Arazi kullanımı | ✓ | ✓ | ✓ |
| Yönetim | ✓ | | |
| Malzeme | ✓ | ✓ | ✓ |
| Kirlilik | ✓ | ✓ | ✓ |
| Yenilenebilir teknoloji | ✓ | ✓ | |
| Ulaşım | ✓ | ✓ | ✓ |
| Atık | ✓ | | |
| Su | ✓ | ✓ | ✓ |
| Çevre Kirliliği | ✓ | ✓ | ✓ |

LEED, BREEAM ve DGNB sistemleri değerlendirme konularına göre de karşılaştırmalı analizi Çizelge 5.3.'de belirtilmektedir.

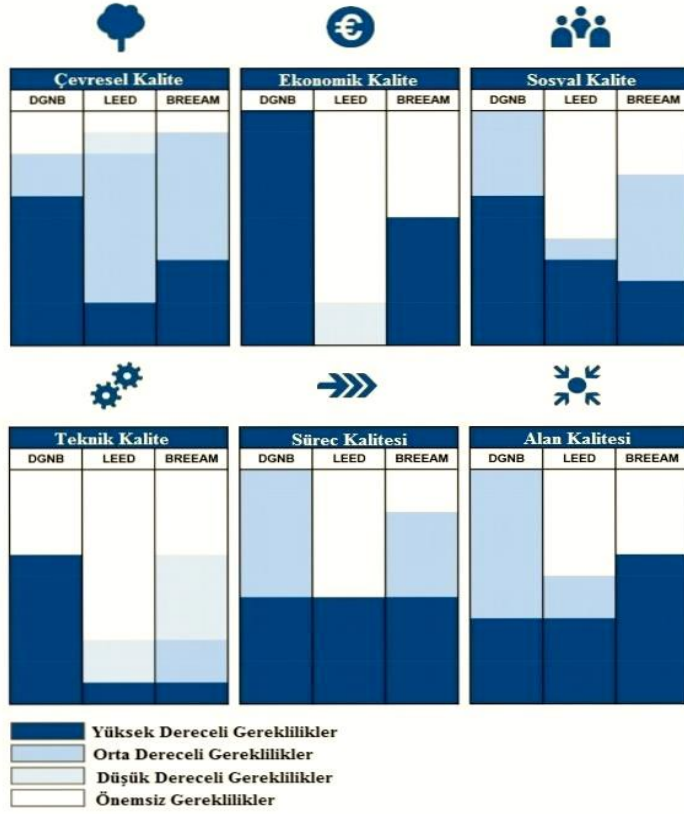
Çizelge 5.3. LEED, BREEAM ve DGNB sertifika sistemlerinin değerlendirme konularına göre karşılaştırmalı analizi (LEED,BREEAM,DGNB)

| | LEED | BREEAM | DGNB |
|-------------------------------------|------|--------|------|
| Genel | | | |
| Enerji Tasarrufu | ✓ | ✓ | ✓ |
| Bina Kullanım Kılavuzu Hazırlanması | | ✓ | ✓ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Arazinin tekrar kullanımı veya rehabilite edilmiş arazi | ✓ | ✓ | ✓ |
| Atıkların geri dönüşümüne yönelik olanların ayrılması | ✓ | ✓ | |
| Yeşil alanı en üst seviyeye çıkarma | ✓ | | |
| Isı adalarının azaltılması | ✓ | | |
| Elektro mekanik sistemler | ✓ | ✓ | |
| Sistematik devreye alma | ✓ | ✓ | ✓ |
| Minimum aydınlatma seviyesi | | ✓ | |
| Aydınlatma konfor öğeleri | ✓ | ✓ | |
| Taze hava seviyeleri | ✓ | ✓ | |
| Termal konfor öğeleri | ✓ | ✓ | ✓ |
| Işık kirliliğinin azaltılması | ✓ | ✓ | |
| Saha dışı yenilenebilir enerji kullanımının teşviki | ✓ | | |
| Su tasarrufu | | | |
| Su tasarrufu sağlayan vitrikiye kullanımı | ✓ | ✓ | |
| Sızıntı sensörleri | | ✓ | |
| Su tasarruflu peyzaj kullanımı | ✓ | | |
| Su tüketiminin gözlenmesi | ✓ | ✓ | |
| Çevre kirliliği | | | |
| CO ₂ salınımının azaltılması hesaplamaları | | ✓ | ✓ |
| İnşaat sırasında kirliliğin önlenmesi | ✓ | ✓ | ✓ |
| Arazinin ekolojik değerlerinin hesaplanması | | ✓ | |
| Isı taşıyıcı akışkanların ozon tabakasına etkisinin azaltılması | ✓ | ✓ | |
| Işık kirliliğinin azaltılması | ✓ | ✓ | ✓ |
| Malzeme | | | |
| Sürdürülebilir malzeme seçimi | ✓ | ✓ | ✓ |
| Geri dönüştürülen malzeme seçimi | ✓ | ✓ | ✓ |
| Bina iskeletinin ve kabuğunun tekrar kullanımı | ✓ | ✓ | |
| Yöresel malzeme temini | ✓ | | |
| Atık yönetimi | ✓ | ✓ | ✓ |
| İnsan sağlığı ve refahı | | | |
| Akustik performans | | ✓ | ✓ |
| Düşük uçucu organik bileşenli malzeme kullanımı | ✓ | | ✓ |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Gün ışığı uygulamaları | ✓ | ✓ | |
| Yüksek frekanslı aydınlatma | | ✓ | |
| İç mekanda hava kirliliğinin önlenmesi | ✓ | ✓ | ✓ |

Bu üç sistemin benzer konuları farklı ağırlık derecelerine sahiptir. Ağırlık dereceleri şekil 5.1.'de belirtilmektedir.



Şekil 5.1. LEED, BREEAM ve DGNB sertifika sistemlerinin genel kategori ağırlık dereceleri (DGNB)

DGNB sertifika sistemi, 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) (Mutdoğan 2014b).

DGNB sistemi ile diğer sistemler arasındaki başka bir farkta seçilen yöntem ve uygulamadır. Diğer sistemlerde gidilen yola da puan alınırken, DGNB’de ortaya çıkan sonucun performansına göre puan alınmaktadır. Ayrıca BREEAM, LEED ve DGNB sertifika sistemlerinin değerlendirilmesinde farklı standartlar kullanılmaktadır. LEED ve BREEAM sertifikalarında belli standartlar çerçevesinde ve önerilen belli uygulamalar kullanılarak hesaplamalar yapılırken, DGNB’de yerel standartlara uyum sağlanmakta ve hangi program veya uygulamanın kullanılacağı müşteriye bırakılmaktadır (Mutdoğan 2014c).

BREEAM sertifika sisteminin uygulanmasında BS,ISO,EN,CIBSE sistemlerini kullanırken, LEED’de ASHRE-IESNA, ASTM ve CIBSE, DGNB’de ise DIN, EnEV ve EU- Standartları kullanılmaktadır. Çizelge 5.4.’de bu üç sertifika sisteminde kullanılan standartlar özetlenmiştir.

Çizelge 5.4. BREEAM, LEED, DGNB yeşil bina değerlendirme sistemlerinin uyguladığı standartlar (Yetkin 2014c)

| | BREEAM | LEED | DGNB |
|-----------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|
| Uygulanan Standartlar | BS, EN, ISO, CIBSE | ASHRAE, IESNA, ASTM,CIBSE | DIN, EnEv, EU-standartları |

Genel kriterlere bakıldığında LEED, BREEAM ve DGNB sertifika sistemlerinin önde gelen hedefleri farklılık göstermektedir. LEED sertifika sisteminin önceliği yapıyı kullananların sağlığını korumak ve yaşam kalitesini artırmak iken, BREEAM sertifika sisteminin önceliği yapının çevreye verdiği zararları en aza indirmektir. DGNB sertifikası ise sosyal ve ekonomik faktörleri öncelikli tutmaktadır.

5.2. Sürdürülebilirlik Kapsamındaki Değerlendirme ve Sertifika Metodlarının Türkiye Uygulamalarına Örnekler

2016 yılı Aralık ayına kadar Türkiye’de 168 yapı LEED sertifikası, 78 yapı BREEAM Sertifikası ve yalnız 1 yapı DGNB Sertifikası almıştır. Buna neden olarak LEED ve BREEAM sertifikalarının daha eski ve popüler olması gösterilebilir. Ancak DGNB Sertifikası Türkiye’de henüz çok tercih edilmese de, gün geçtikçe önemi artmaktadır (Anonim 2016).

Cevredostu.com internet sitesi, en çok sürdürülebilir sertifika almış proje sahiplerini, Mimarlık ofislerini ve peyzaj mimarlığı ofislerini ve sertifika almış oldukları proje sayılarını sıralamış, bu şirketlerden ilk beşe girenleri yayınlamıştır. Bu sıralamalar Çizelge 5.5, Çizelge 5.6 ve Çizelge 5.7.’de belirtilmiştir.

Çizelge 5.5. Türkiye’de en çok sürdürülebilir sertifika almış proje sahipleri (Anonim 2016a)

| Proje sahibi | Proje sayısı |
|-------------------------|--------------|
| Tahincioğlu Gayrimenkul | 8 |
| SOYAK Holding | 6 |
| TEKFEN Emlak Geliştirme | 5 |
| Ağaoğlu | 5 |
| Halk GYO | 4 |

Çizelge 5.6. Türkiye’de en çok sürdürülebilir sertifika almış projelerde çalışmış mimarlık ofisleri (Anonim 2016b)

| Mimari ofisler | Proje sayısı |
|------------------------|--------------|
| Tago Mimarlık | 8 |
| Tabanlıoğlu Mimarlık | 8 |
| Piramit | 7 |
| Emre Arolat Architects | 5 |
| Çamoğlu Mimarlık | 4 |

Çizelge 5.7. Türkiye’de en çok sürdürülebilir sertifika almış projelerde çalışmış peyzaj mimarlığı ofisleri(Anonim 2016c)

| Peyzaj Mimarlığı Ofisleri | Proje sayısı |
|----------------------------------|---------------------|
| DS Mimarlık | 12 |
| Spiga Peyzaj | 11 |
| AN (Arzu Nuhoğlu) Peyzaj Tasarım | 10 |
| On Tasarım | 5 |
| Lal Bahçeleri | 4 |

Bu başlık altında Türkiye’deki LEED, BREEAM ve DGNB sertifikalı uygulamalardan, kendi sertifika sistemlerinde en çok puan alan örneklere yer verilmiştir. Bu örnekler LEED Sertifikası alan ESER Holding, BREEAM sertifikası alan Kanyon AVM ve DGNB Sertifikası alan Quasar İstanbul örnekleridir.

5.2.1. Türkiye’deki LEED sertifikalı uygulamalardan seçilmiş örnek

2016 yılı Aralık ayına kadar Türkiye’de LEED Sertifika sistemi kapsamında en yüksek puanı alan yapı Eser Holding Binasıdır. Binanın görseli Şekil 5.2.’de görülmektedir.



Şekil 5.2. Eser Yeşil Binası

Eser Yeşil Binası, Altensis firması danışmanlığında 14.02.2011 tarihinde LEED NC 2009 değerlendirme sistemi ile 92 puan alarak Platin sertifika almıştır. Tamamen Türk mimarlığı ve mühendisliğiyle inşa edilen Eser Yeşil Binası, Türkiye’ de LEED Platin Sertifikaya sahip ilk bina olmuştur. Ankara/Çankaya da yer alan 7.500 m2 kapalı alanda oluşan ofis yapısı tasarımı, Prof. Dr. Haluk Pamir tasarım ekibi tarafından yürütülmüştür. Minimum enerji tüketmeyi hedefleyerek tasarlanmış yapı, enerjisinin bir kısmı kendi bünyesinde üretilmektedir. Şekil 4.2.’de Eser Holding Merkez yapısı görülmektedir. Eser Yeşil Binası, LEED değerlendirme sisteminin birçok tanımlanmış kriterini karşılayacak şekilde tasarlanmıştır. Ana hedefi; çevreye verilecek olumsuz etkileri en az düzeyde tutmak amacıyla gereken önlemleri almaktır. Sürdürülebilirlik kapsamında uygulanan kararların ana başlıkları ve uygulamalar maddeler halinde belirtilmiştir:

Sürdürülebilir Çevre Planlamasına yönelik yaklaşımlar şu şekildedir; gelişim yoğunluğu, çevredeki sosyal alanların ulaşım mesafesinin dikkate alınması, bireysel araç kullanımını azaltmak için yürüme mesafesinde otobüs duraklarının olması artı değer katmıştır. Toplam çalışanların %6.25’ ine karşılık gelecek biçimde bisiklet park yeri yapılmıştır. Dış alanları ise toplam çalışanların %6.12’ sine karşılık gelmektedir. Düşük emisyonlu araçlar için toplam park yeri kapasitesinin %8,16’ sı ayrılmıştır. Toplam inşaat arazisinin %51,8’ i yeşillendirilmesi sağlanmış bu amaçla özellikle yatay bahçe uygulaması yapılmıştır. Bitkilendirilmiş açık alan miktarı inşaat alanının %31’ine karşılık gelmektedir. Toplam park alanının %94’ü yer altına alınarak ısı adası etkisi en az düzeye indirilmiştir. Işık kirliliği oluşturmamak amacıyla dış aydınlatma yapılmamıştır.

Su verimliliği elde edilmesine yönelik yaklaşımlar; EPA Standartlarına orana projede kullanım suyu %59 oranında azaltılmıştır. Bunun için yağmur suyu planı yapılarak şebekeye verilen yük azaltılmıştır. Arazi üzerine düşen yağmur suları toplanarak peyzaj sulamasında kullanılmış, çift kademeli rezervuarlar, susuz pisuvarlar, gri su arıtma sistemi, debi ayarlı musluklar ve yağmur suyu toplama sistemlerinin yerleştirilmesi sayesinde su kullanımı en az seviyeye indirilmiştir.

Enerji verimliliği konusunda norma bir binaya göre %40’a varan enerji tasarrufu sağlanmıştır. %2 oranında enerji yapının yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. Ayrıca %100 yenilenebilir enerji satan bir firma ile enerji alımı konusunda anlaşmaya varılmıştır. İç aydınlatma sistemleri sensorlar ile otomatik kontrolü olarak yapılmıştır.

Malzeme ve kaynakları verimli kullanılması kapsamında projedeki tüm soğutucu ve ısıtıcı sıvılar ozon tabakasına zarar vermeyecek şekilde seçilmiştir. İnşaat sürecinde meydana gelen atıkların %88'i geri dönüşüme kazandırılmıştır. Yerel malzeme kullanımına önem verilmiş, proje bütçesinin %44'ü 800 km'lik alandan tedarik edilmiştir (Anonim 2016).

İç mekan ve yaşam kalitesini sağlamak amacıyla; ASHREA standardına oranla %30 daha fazla havalandırma sağlanmıştır. Taze hava girişlerine CO₂ sensorları yerleştirilerek otomatik temiz hava besleme sistemi oluşturulmuştur. Yaz ve kış aylarında farklı modlarda sıcaklık kontrolü yapabilecek sistemler kurulmuştur. Devamlı kullanılan mekânların %78 i genişliği alabilecek biçimde tasarlanmıştır. Ayrıca Çatı katında 2 adet genişliği bacası ile güneşten daha fazla yararlanılması sağlanmıştır. Düşük Uçucu Organik Bileşik içeren yapııştırıcı, macun, boya ve kaplama malzemelerinin kullanımına önem verilmiştir.

Yenilikler kapsamında; proje kamu kurumlarına, özel firmalara ve üniversitelere her türlü araştırma için açık tutulmuştur. Proje kapsamında yapının yanındaki kömür deposu kaldırılarak, kirlenmiş toprağın temizlenmesi, yeniden kullanımı ve bölgenin bir yeşil enerji parkı olarak düzenlenmesi için çalışmaları hala devam etmektedir (Anonim 2016).

5.2.2. Türkiye'deki BREEAM sertifikalı uygulamalardan seçilmiş örnek

Kanyon AVM, Turkeco danışmanlığında 28.08.2014 tarihinde BREEAM In-Use International kategorisinde, bina yönetimi ve çevresel performans kriterleri açısından yapılan değerlendirmeler sonucunda %89 olarak Türkiye'de ilk BREEAM-Olağanüstü sertifikası alan yapı olmuştur. Karma kullanım olanağı sağlayan proje Eczacıbaşı Grubu-İŞ GYO ortaklığı ile geliştirilmiştir. Yapının görseli Şekil 5.3.'de görülmektedir.



Şekil 5.3. Kanyon Alışveriş Merkezi

İstanbul/Şişli’de yer alan 30.000 m² arsa alanına sahip projenin toplam inşaat alanı 250.000 m² dir. Bulvarda yer alan ana yapı 25 katlı, betonarme, cam yüzeyli ofis kulesidir. Boyutları 80-380 metrekare arasında değişen, 20 farklı planda, 179 apartman dairesinin yer aldığı 15 teras katlı konut binası alan boyunca uzanan 4 katlı, 170 dükkan, 9 sinema salonu, bir supermarket, café, bar ve restoranlarla, açık ve kapalı yüzme havuzu, spor ve spa merkezlerini barındıran, alışveriş alanına bakmaktadır.(tabanlıoğlu-arkiv) Mimari projesi Tabanlıoğlu Mimarlık- Jerde Partners ortaklığı ile tasarlanan projenin, peyzaj projesini DS Mimarlık- Derek Lovejoy Partners ortaklığı ile tasarlanmıştır. Peyzaj mimarlığı kapsamında giriş meydanı ve çarşı, özel konut terasları ve eğlence bloğu terasları oluşturulmuştur. Ortak yeşil alanlarla Kanyon ISO 14001 belgesine sahiptir.

Yönetim kategorisinde; BMS-Building Management System (Bina Yönetim Sistemi) oluşturulmuştur. Bu sistem tüm alanlarda enerji ve su tüketimini takip etmekte ve gerekli durumlarda optimize etmektedir. BMS ile alan ısıtmasından, soğutmasına, fanlara, nemlendirmeye ve aydınlatmaya kadar bütün teknik sistemler izlenmekte ve veriler kayıt altına alınmaktadır. Toplanan veriler ile tüketim hedefleri karşılaştırılarak kamuya açıklanmıştır.

Enerji kategorisinde; bir kojenerasyon sistemi kurulmuştur. Bu sistem alan ısıtma talebinin %10'unu karşılamakta, yapının sıcak su talebinin %35'i ise güneş panelleri ile karşılanmaktadır. Mevcut aydınlatma armatürlerinin çoğu LED tipi armatürlerle değiştirilmiştir. Ayrıca ısı kurtarma sistemi, taze hava üniteleri, enerji verimli soğutma sistemlerinin kullanımı ile enerji tüketimi %45 oranında azaltılmıştır.

Su tüketimi kategorisinde; su tüketiminin takibi ve izolasyon vanaları ile içme suyu talebi düşürülmüş, yağmur suyu ve gri suyun tuvaletlerde ve peyzajda kullanılmak üzere toplanması sağlanmıştır.

Sağlık kategorisinde; iç mekan hava kalitesini sağlamak amacıyla kapalı ortam CO2 sensorleri yerleştirilmiş, yüksek derece doğal ışık girecek şekilde yapı tasarlanmış, uygulama için su bazlı ürünler seçilmiş, iç ve dış aydınlatma seviyeleri belirlenmiş ve akustik konfor sağlanmıştır.

Atık kategorisinde; cam, kağıt ve diğer geri dönüştürülebilecek malzemeler için, restoran ve kafelerden çıkacak organik atıklar için atık toplama noktaları belirlenmiştir.

Ulaşım kategorisinde; alan toplu taşıma ağlarına yürüme mesafesinde seçilmiştir. Ulaşımdan kaynaklı emisyonları azaltmak ve trafik sıkışıklığını önlemeye katkı sağlamak amacıyla bisiklet tesislerine yer verilmiştir (Anonim2016).

5.2.3. Türkiye'deki DGNB sertifikalı uygulamalardan seçilmiş örnek

Quasar İstanbul Projesi, 01.01.2012 tarihinde Türkiye'nin ilk Altın Bina Sertifikası alan yapısı olmuştur. DGNB Viatrans-Meydanbey ortak girişimi Eski Likör Fabrikası'nın yerine yapılan Quasar İstanbul Projesi TURCECO danışmalığında gerçekleştirilmiştir. Yapının görseli Şekil 5.4.'de gösterilmektedir.



Şekil 5.4. Quasar İstanbul

İstanbul/Şişli’de yer alan 164.918 m² alana sahip proje bünyesinde AVM, restoranlar, spor salonları gibi sosyal faaliyet alanlarının yanı sıra otel ve ofisleri içeren yapılar bulundurmaktadır.

Ayrıca eski likör fabrikasının yerine konumlandırılmasından dolayı tekrar bir likör fabrikası inşa edilmiştir. İnşaat Anıtlar Üst Kurulu’nun denetiminde orijinal ölçülere ve kullanılan malzemelere sadık kalarak, aynı zamanda da eksikleri gidererek yeniden yapılmıştır (Anonim 2016).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez kapsamında sürdürülebilirlik ve çevre kavramlarının gelişim süreçleri ortaya konmuş, bu süreçte yapı sektörünün rolü araştırılmış, uluslar arası dinamiklerde kabul görmüş sertifika sistemlerinden LEED, BREEAM ve DGNB sistemleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Elde edilen bilgiler doğrultusunda varılan sonuç, değerlendirme ve öneriler bu bölümde aktarılmaktadır.

Yapı sektörü, ülke ölçeğinden dünya ölçeğine kadar ekonominin ve ekolojinin sürdürülebilirliği açısından büyük rol oynamaktadır. Kentlerdeki betonlaşma, nüfus artışı ile doğru orantılı olarak hızla artmakta ve doğal kaynakların tükenmesine neden olmaktadır. Yapı sektörünün doğal kaynakların tüketiminden çevre kirliliğine varan olumsuz etkilerinin azaltılması ve sürdürülebilir kalkınmaya verilen önemin artması gerekmektedir. Bu bilinçle çevresel sürdürülebilirlik kapsamında “ekolojik yapılar” tasarlanmaya başlanmıştır. Ekolojik yapıların sürdürülebilir kalkınmadaki rolü, çevresel sürdürülebilir tasarım ile başlamakta, çevre dostu uygulama ile devam etmekte ve koruma ile tamamlanmaktadır.

Çevresel sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla dünya da bir çok ülke, ekolojik binaların yapımını desteklemek ve çevre dostu uygulamaları ödüllendirmek amacıyla ölçütlere dayalı sertifika sistemleri geliştirmiştir. Günümüzde sayıları artmış olan sertifika sistemlerinin çoğunun, dünyanın çeşitli yerlerinde geçerliliği mevcuttur. Örneğin; BREEAM ve LEED sertifika sistemleri, farklı ülkelerin kendine özgü sertifika sistemi olmasına rağmen dünya çapında en çok tercih edilen sistemlerdir. LEED sertifika sisteminin önceliği yapıyı kullananların sağlığını korumak ve yaşam kalitesini artırmak iken, BREEAM sertifika sisteminin önceliği yapının çevreye verdiği zararları en aza indirmektir. DGNB sertifikası ise sosyal ve ekonomik faktörleri öncelikli tutmaktadır.

Erten'e göre(2009); *“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.”*

Sertifika kriterlerinin o ülkeye özgü olması başka ülkelerde kullanımını zorlaştırmakta ve bir ölçüde anlamsızlaştırmaktadır. LEED Sertifikası'nın yeni konutlar için oluşturulan

sürümünde yerel malzeme tanımının 800 km uzaklıktan getirilmesi koşulu veya BREEAM'in konutlar için oluşturduğu sertifika sisteminde kurutma odasının olması ve evlerde çamaşır ve kurutma makinelerinin kullanılmaması bunlara örnek olarak verilebilir. Bu gibi zorlu maddelerin yanı sıra olmazsa olmaz denebilecek yağmur suyunun depolanması, yenilenebilir enerji kullanımı gibi kriterlerde mevcuttur. Bu nedenle ülkelerin; kendi sosyal, coğrafi, kültürel, ekolojik ve ekonomik özelliklerini göz önünde bulundurarak ve daha önce oluşturulan sertifika sistemlerinden esinlenerek, ülkeye özgü, çevre dostu sertifika sistemleri geliştirmeleri gerekmektedir. Bu sertifika sistemlerinin oluşturulması, geliştirilmesi ve güncellenmesi sürecinde mimarlar, peyzaj mimarları, iç mimarlar, şehir bölge planlamacılar, inşaat mühendisleri, makine mühendisleri, elektrik mühendisleri ve diğer mühendislik meslek disiplinleri koordineli olarak çalışması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Sertifika sistemlerinin bir araç değil sürdürülebilirliği teşvik etmek amacıyla araç olarak kullanılması, gelişen teknoloji ve dönem şartları göz önünde bulundurularak güncellenmesi gerekmektedir.

Sürdürülebilirliğin ve sertifika sistemlerinin temelini, ekolojik, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması düşüncesi oluşturmaktadır. Bunun için yapılarda enerji verimliliği, su verimliliği, malzeme kullanımı, atık kontrolü, ışık, ses, hava, su ve toprak kirliliğini önleme, arazinin doğru kullanımı, sağlık, konfor, güvenlik, ulaşımın sağlanması gibi prensipler vardır. Bu prensiplerin yanı sıra dikkat edilmesi gereken başka noktalar tespit edilmiştir. Bu eksiklikler şu şekilde özetlenebilir:

1. Sertifika sistemlerinin yalnız yapılar için değil kamusal alanlar içinde sürüm geliştirmeleri gerekmektedir. Her ne kadar yapılar şehirlerin en küçük ve fazla sayıda birimleri olsa da, sürdürülebilir bir çevre ve sürdürülebilir şehirlere yalnız yapılarla değil kamusal alanlarında sürdürülebilirliğinin sağlanması ile ulaşılabilir. Bu sürümün geliştirilmesinde mühendisler ve mimarlara ek olarak peyzaj mimarlarına, kentsel tasarımcılara ve şehir bölge planlamacılara çok daha fazla görev düşmektedir. Kamusal alanların da sertifikalandırılmasıyla belediyeler rekabet içine girecek ve dolayısıyla hem halk hem de çevre için yararlı yatırımlar yapılacaktır.

2. Geliştirilen sertifika sistemlerinde doğal afet risklerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Deprem, sel, tsunami vb. gibi doğal afetler göz önünde bulundurularak araziler seçilmeli, inşaat ve kullanım sırasında karşılaşılabilecek riskler hesaplanmalı ve önlem alınmalıdır. Türkiye'nin deprem kuşağında bulunmasından mütevellit

ÇEDBİK bu konu üzerinde çalışmalarda bulunmuş ve kriter olarak sertifika sisteminde yer vermiştir. Bu kriterin kamusal alanlar için oluşturulması ön görülen sertifika sürümünde de yer bulması gerekmektedir.

3. Sürdürülebilir malzeme kullanımının artması gerekmektedir. Sürdürülebilir bir çevre, sürdürülebilir yapılar ve alanlar oluşturmakla mümkündür. Bunun için oluşturulan alanlarda, sürdürülebilir malzeme kullanımının gerekliliği sertifika sistemlerinin kategorilerinde belirtilmiştir. Ancak esas konu sürdürülebilir malzemelerin üretimini sağlamaktır. Bu gereklilik, üretici ve tüketicilerin bilinçlendirilmesi ve devlet tarafından çeşitli ekonomik katkılarla teşvik edilmesiyle mümkün olacaktır.

4. Doğal afet riskleri, hava koşulları ve teknolojik gelişmeler göz önünde bulundurularak yapılarda ve alanlarda işletim sistemi oluşturulmalı var olan işletim sistemleri geliştirilmelidir.

5. Sertifika sistemleri günümüzde yeni bir iş sahası oluşmasını gerekli kılmıştır. Sertifika sistemlerinin tanınırlığı gün geçtikçe artsa da maalesef henüz yeterli değildir. Sürdürülebilirlik kavramı ve sertifika sistemleri çalışmalarında görev alacak, ilgili meslek disiplinlerinin eğitimine okul yıllarından başlanmalı ve bu kavramlar için ders açılmalıdır.

6. Sürdürülebilirliğin sağlanmasında çevre bilinci hepsinden önemlidir. Oluşturulan yasalar ve geliştirilen sertifika sistemleri bu amaç uğruna yapılan çalışmalardır. Ancak bu çalışmaların, yalnız ilgili meslek disiplinlerinin katıldığı mecralarda değil, okullardaki derslerden kamu spotlarına kadar herkesin görebileceği ve anlayabileceği şekilde tanıtılması gerekmektedir. Ayrıca sürdürülebilirlik kapsamında yapılan çalışmalar gözden geçirilmeli, eksiklikler giderilmeli ve yeni çalışmalar yapılarak kanunlaştırılmalıdır.

Varılan sonucun ve önerilerin yanı sıra bir peyzaj mimarı gözüyle sertifika sistemleri değerlendirildiğinde çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında peyzaj projelerinin önemi ve sertifika sistemlerindeki eksiklikleri açıkça görülebilmektedir. DGNB tarafından geliştirilen kamusal alanlar sürümü ayrı tutulmak üzere, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla geliştirilen sertifika sistemleri bina odaklı algılanmakta ve peyzaj faktörü ayrı bir kategoride incelenmemektedir. Ancak su verimliliği, arazi kullanımı, enerji, malzeme ve kaynak kullanımı kriterlerinde peyzaj faktörleri ön koşul ve kredilerde göz önüne alınmakta ve puan kazandırmaktadır.

Dünya'daki enerji probleminin öncelikli olması, peyzaj değerlerinin bir nebze de olsa arka planda kalmasına neden olmuştur. LEED sertifikasında belirtilen iklime özgü, az su

isteyen yerel bitki kullanımı, ÇEDBİK sertifikasında belirtilen yoğunluk ve konut yapı ilişkisi, BREEAM sertifikasında belirtilen sert peyzaj düzenlemesi ve sınır koruma veya DGNB sertifikasında belirtilen kentsel tasarım ve planlama yöntemi gibi kriterler sertifika sistemlerinde peyzaja önem verildiğini kanıtlamaktadır. Ancak peyzajın kapsamı çok geniştir ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için bu ve benzeri kriterler yeterli değildir. Öncelikle sertifika sistemlerinde peyzaj değerleri için ayrı bir kategori oluşturulmalıdır. Bu kategorinin kriterlerinin belirlenmesinde, peyzaj mimarları, kentsel tasarımcılar, orman ve ziraat mühendisleri, hem tasarım hem de uygulama aşamasında etkin rol oynamalıdır. Tek konut bahçesinden toplu konut alanlarına, fabrika, iş merkezlerinin çevrelerine, parklardan, dış mekan sosyal alanlara kadar birçok mekan değerlendirilmelidir. Değerlendirme kapsamında planlama, tasarım, uygulama aşamaları ayrı olarak incelenmelidir. Değerlendirme yapılırken; doğal çevreye uygun ve çevreye en az zarar verecek şekilde peyzaj düzenlemeleri yapılmalı, mevcut flora ve faunanın tespit edilerek korunması sağlanmalıdır. Hava, su, toprağın korunması ve biyolojik çeşitliliğin habitatla ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Arazinin mevcut konumu ve topografyası değerlendirilmeli, gereksiz kazı/ dolgu işlemleri yapılmamalıdır. Tasarımda kullanılan yapısal ve bitkisel materyallerin sürdürülebilirlik kavramı temel alınarak belirlenmesi gerekmektedir. Örneğin yapısal peyzaj materyallerinde seçilecek malzemelerin sertifikalı olmasına, geri dönüştürülebilirliğine, doğaya ve insan sağlığına zarar vermeyecek türde seçilmesine, dayanıklılığına, kullanılan donatı elemanlarının az enerji harcayacak şekilde belirlenmesine dikkat edilmelidir. Bitkisel materyallerin ise, çevreye özgü veya o çevreye uyum sağlayabilecek olması büyük önem taşımaktadır. Doğal bitki örtüsünün korunması ve bölgeye özgü bitkisel materyal kullanılması hem ekolojik hem de ekonomik açıdan fayda sağlayacağından sürdürülebilirlik için çok önemlidir. Nasıl yapılarda kullanıcı konforu hesap ediliyorsa, dış mekanlarda da konfora önem verilmelidir. Belirtilen kriterler önerilen kategori için yalnız temel konulara örnek olarak verilmiştir.

Türkiye’de hızla artan yapı sektörü ve kentleşmedeki problemler aşıkardır. Bu nedenle tez kapsamında incelenen konu gelişen yapı sektörüne ve Türkiye’deki çevresel bilince katkı sağlamak amacıyla araştırılmış ve değerlendirilmiştir.

7. KAYNAKLAR

- Aksu C (2011). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre. Güney Ege Kalkınma Ajansı, <http://slideplayer.biz.tr/slide/10183037/> (erişim tarihi, 12.01.2016)
- Alagöz M (2007). Sürdürülebilir Kalkınmada Çevre Faktörü: Teorik Bir Bakış. Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi Sayı: 11, ISSN:1694 – 528X.
- Anink D (1996) Handbook of Sustainable Building: An Environmental Preference Method for Selection of Materials for Use in Construction and Refurbishment. James & James, Londra.
- Anonim (2003). Çevre ve Orman Bakanlığı ÇED Yönetmeliği.
- Anonim (2011). EKB www.enerjikimlikbelgesi.com (erişim tarihi, 05.12.2016)
- Anonim (2015). DGNB: İnşaatta Yeni Kalite Anlayışı. <http://www.ekoyapidergisi.org/1045-dgnb-insaatta-yeni-kalite-anlayisi.html> (erişim tarihi, 02.11.2016)
- Anonim (2016). Yeşil Bina İstatistikler. <http://www.cevredostu.com/yesilbina/istatistikler> (erişim tarihi, 30.11.2016)
- Anonim (2016). Eser Holding Merkez Ofisi(İlk LEED Platin Sertifikalı Bina. <http://www.altensis.com/proje/eser-holding-merkez-ofisi-ilk-leed-platin-sertifikali-bina/> (erişim tarihi,12.11.2016)
- Anonim (2016). Green Building. <http://www.gbig.org/search> (erişim tarihi, 11.12.2016)
- Anonim (2016). First BREEAM Outstanding in Turkey. <http://www.breeam.com/index.jsp?id=582>. (erişim tarihi, 04.12.2016)
- Anonim(2016). Kanyon AVM. <http://www.turkeco.com/ref3>. (erişim tarihi,10.12.2016)
- Anonim(2016).Quasar İstanbul Projesi. <http://www.quasaristanbulprojesi.com/> (erişim tarihi,10.12.2016)
- Atıl ve ark. (2005). Sürdürülebilir Kentler ve Peyzaj Mimarlığı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 42(2):215-226
- Aslan D (2006). Unuttuğumuz Doğanın Değişkenliği: Kanyon Peyzajı. <http://www.dsmimarlik.com/templates/images/docs/13328610574f71d8815ad33.pdf>. (erişim tarihi, 11.12.2016)
- Baumschlager C (2009). arkitera.com söyleşi
- Baykal H, Baykal T (2008). Küreselleşen Dünya'da Çevre Sorunları. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5:1-11.

- Bayraktar M, Owens C, and Zhu Y (2010). State-of-Practice of LEED in the United States: A Contractor's Perspective. *International Journal of Construction Management*, 11:1–17.
- Bilge C (2007). *Sürdürülebilir Çevre ve Mimari Tasarım: Mimariye Eleştirel Bir Bakış*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bilgin İ (1998). *Modernleşmenin ve Toplumsal Hareketliliğin Yörüngesinde Cumhuriyet'in İmarı*. 75. Yılda Değişen Kent ve Mimarlık, Türkiye İş Bankası ve Tarih Vakfı Ortak Yayımları, İstanbul.
- Birleşmiş Milletler (1992). *Çevre ve Kalkınma Konferansı: Rio Bildirgesi*, Rio.
- Bramwell A (1989). *Ecology in the 20th Century: A History*. Yale University Press, New Haven, London.
- BREEAM (2011). *New Construction Non-Domestic Building Technical Manual sd5073-2.0:2011*
- BREEAM. www.breeam.org, 21 Mayıs (2011)
- Bristol Mutabakatı (2005)
- Brundtland Raporu (1987)
- Burberry P (1991). *Saving Energy: What Matters Now*, Architects Journal.
- Canarslan Ö (2007). *Evaluation Indicators For Selection Of Sustainable Building Materials*. Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ciravoglu A (2006). *Sürdürülebilirlik Düşüncesinde Mimarlığın Yeri Üzerine Alternatif Bir Yaklaşım: Mekansal Örüntünün Çevre Bilincine Etkisi*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Civan U (2006). *Akıllı Binaların Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Coccosis H, Nijkamp P (1995). *Sustainable Tourism Development*. Aldershot, Avebury.
- Cole Raymond J (2001). *A Building Environmental Assessment Method for British Columbia*. Environmental Research Group, School of Architecture University of British, Columbia.
- Çelik E (2009). *Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye'de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çelik K (2016). *LEED Sertifika Sistemleri ve Türkiye'deki Uygulamaları Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çetin M (2006). *Teori ve Uygulamada Bölgesel Sürdürülebilir Kalkınma*. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 7:1.

- Demirer NG (2011). Çevre Alanında Kapasite Geliştirme Projesi Entegre Ürün Politikaları ve Sürdürülebilir Kaynak Yönetimi. ODTÜ Bölgesel Çevre Merkezi, REC Türkiye REW İstanbul.
- DGNB (2015). DGNB Neubau Wohngebäude, Version 2015
- DGNB <http://www.dgnb-system.de/de/>
- DPT 1995 Devlet Planlama Teşkilatı
- Durmuş Arsan (2009). Enerji Etkin Mimarlık Yaklaşımları Üzerine Bir Eleştiri. Dosya: Bir Tasarım Konusu Olarak Enerji Etkin Mimarlık. Ege Mimarlık Dergisi, Sayı: 68, TMMOB Mimarlar Odası İzmir Şubesi, İzmir.
- Egeli G (1996). Avrupa Birliği ve Türkiye’de Çevre Sorunları. TÇV Yayını, Ankara.
- Erten D (2010). Ekolojik Dönüşümde Etkili Bir Araç Olarak Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri. Eko Yapı Dergisi, <http://www.ekoyapidergisi.org/134-ekolojik-donusumde-etkili-bir-arac-olarak-yesil-bina-degerlendirme-sistemleri.html> (erişim tarihi:07.11.2016)
- Erten D (2011). Yeşil Binalar. Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları V, Ankara.
- Ertürk H (1996). Sürdürülebilir Kentler. Yeni Türkiye Habitat II Özel Sayısı, 2:174-178.
- Fowler KM, Rauch EM (2006). Sustainable Building Rating Systems Summary. Pacific Northwest National Laboratory U.S. Department of Energy by Battelle.
- Freman C, Soete L (2003). Yenilik İktisadı. TÜBİTAK Yayınları, Akademik Dizi 2, Kalkan Matbacılık, Ankara.
- Geenhuizen Nijkamp (1998). Design and Use of Information Systems for a Sustainable Complex City.
- Gladwin TN, Kennelly JJ, Krause TS (1995). Shifting Paradigms For Sustainable Development: Implications For Management Theory And Research. Academy of Management Review. <https://sustainability.water.ca.gov/documents/18/3407876/shifting+paradigms+of+sustainable+development.pdf> (erişim tarihi, 23.05.2016)
- Görgün B (2012). Enerji Verimli Yeşil Bina Sertifikasyonunda Yol Haritasının Belirlenmesi için LEED ve BREEAM Örneklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gülşen HE, Koyuncu Türkay G, Bezirhan Arıkan E (2014). Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Uygulamalarının Çevre Kalitesi Yönetimine Etkileri. 2. Uluslar arası Çevre ve Ahlak Sempozyumu (ISEM 2014), Mersin.
- Gültekin BA, Bulut B (2015). Yeşil Bina Sertifika Sistemleri: Türkiye için bir sistem önerisi. 2. International Sustainable Building Symposium, Ankara.

- Günderş S, Ergönül S, Nur Atakul N (2009). Sürdürülebilirlik Kavramının Yapım Proje Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi. İMO 5. Yapı 98 İşletmesi / Yapım Yönetimi Kongresi Bildiriler Kitabı, Eskişehir.
- Güneş M (2004). Yerel Gündem 21 “Ulusal” Kentlerden “Küresel” Köylere. Detay Yayıncılık, Ankara.
- Gürlük S (2001). Dünyada ve Türkiye’de Kırsal Kalkınma Politikaları ve Sürdürülebilir Kalkınma. Uludağ Üniversitesi İktisat Fakültesi Dergisi, 9:1-2.
- Hahn T, Scheermesser M (2006). Approaches to Corporate Sustainability Among German Companies, Corporate Social Responsibility and Environmental Management. Published Online 15 February, in Wiley InterScience.
- Happio A, Viitaniemi P (2008). A critical review of building environmental assessment tools. Environmental Impact Assessment Review 28. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.455.283&rep=rep1&type=pdf>
- Haris JM (2000). Basic Principles Of Sustainable Development. Global Development And Environment Institute, Working Paper 00-04 June.
- <http://v2.arkiv.com.tr/periodical.php?action=displayIssue&pID=21&iID=10>
- Karakurt Tosun E (2009). Sürdürülebilirlik Olgusu ve Kentsel Yapıya Etkileri. Paradoks, Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi, Yıl:5 Sayı:2.
- Kates RW, Parris TM, Leiserowitz A (2005). What is Sustainable Development? Goals, indicators, values and practice. Environment: Science and Policy for Sustainable Development, 47:8–21.
- Kaypak Ş (2011). Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre. KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi 20:19-33.
- Keleş R, Hamamcı C (1993). Çevrebilim, İmge Kitabevi Yayınları, 684, Ankara.
- Keleş R (1996). Kentleşme Politikası. İmge Kitabevi Yayınları, 687, Ankara.
- Keleş R (1998). Kentbilim Terimleri Sözlüğü. İmge Kitabevi Yayınları, 224, Ankara.
- Kennedy JF (2004). Building Without Borders: Sustainable Construction For The Global Village, New Society Publishers.
- KingSturge (2009). European Property Sustainability Matters-Benchmark Tools and Legal Requirements. http://resources.kingsturge.com/contentresources/library/31/research/2009/01Feb/200220095173_pdf. (erişim tarihi, 08.11.2016)
- Kobaş B (2011). Oluşturulmakta Olan Türk Yeşil Bina Değerlendirme Sisteminin Malzeme Kategorisi için BREEAM ve LEED Örneklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Kotaji S, Schuurmans A, Edwards S (2003). LCA in building & construction: a state of the art report. Life Cycle Assessment Publications, SETAC. 159.
- LEED [http://www.xn--leedsertifika-jgc.com/leed-v3-\(2009\).html](http://www.xn--leedsertifika-jgc.com/leed-v3-(2009).html) (erişim tarihi, 04.11.2016)
- Lewis S (2005). Front to Back. Architectural Pres. Oxford.
- Lordos A, Sonan S, Ioulianos G (2011). Paradigma Değişikliğine Yön Vermek: Sürdürülebilir Kalkınma Arayışında Kıbrıs'ta ki İki Toplumun Önündeki Zorluklar ve Fırsatlar. Kıbrıs 2015 İnisyatifi Raporu, Interpeace.
- Madge P (1993). Design Ecology, Technology: a Historiographical Review". Journal of Design History, 6:149.
- Masca M (2009). Sürdürülebilir Kalkınma: Kalkınma ve Doğa Arasında Denge Arayışları. Uluslararası Davraz Kongresi, 195-206, Isparta.
- Moltay Ö (2011). LEED Sertifikasyon için Doğru Yaklaşımlar. Yeşil Bina Dergisi, 4:6.
- Mutdoğan S (2013). Yeşil Bina Sertifika ve Değerlendirme Sistemlerinin Türkiye'deki Uygulamalarının Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Yazıları Dergisi, 28:89-104.
- Mutlu A (2007). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Muhasebesi. Muhasebe ve Finansman Dergisi, 33:182-184.
- Odaman Kaya H (2012). Ölçütlere Dayalı Değerlendirme ve Sertifika Metotlarından LEED ve BREEAM'in Türkiye Uygulamalarına Yönelik İrdeleme ve Öneriler. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- OECD (2008). Multilingual Summaries, OECD Insights-Sustainable Development:Linking Economy, Society, Environment, ISBN 978-92-64-055742.
- Okumuş K (2002). Turkey's environment: A review and evaluation of Turkey's environment and its stakeholders, The Regional Environmental Center for Center and Eastern Europe, Szentendre, Hungary.
- Onions CT (1964). The Shorter Oxford English Dictionary, Oxford:Clarendon press
- Özçuhadar T (2007). Sürdürülebilir Tasarım İçin Enerji Etkin Tasarımın Yaşam Döngüsü Sürecinde İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özdemir E (2012). Mevzuat ve Yeşil Bina Sertifikaları Bağlamında Yapı Malzemelerinin Seçimi ve Türkiye İçin Gereklilikler. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özden P.P.(2008). Kentsel Yenileme, s.126-131, İmge Kitapevi Yayınları, İstanbul.
- Özdil S (2007). Çelik Sürdürülebilir Yapılaşma. Yapı Dergisi Yapı'da Ekoloji: Ekolojik Tasarım ve Sürdürülebilirlik Eki, 312:36

- Özkeresteci İ (2001). Hangi Ekoloji?. Domus M Dergisi, 10:136.
- Özmehmet E (2008). Dünya’da ve Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. Journal of Yasar University, Yaşar Üniversitesi, İzmir.
- Pitts A (2004). Sustainability and Profit. Architectural Press. Imprint of Elsevier. Oxford.
- Portalatin M, Roskoski M, Koepke K, Shouse T (2010). Sustainability “Howto Guide” Series Green Building Rating Systems. International Facility Management Association.
- Resmi Gazete 2001
- Resmi Gazete 2006
- Rodriguez MA, Ricart JE, Sanchez P (2002). Sustainable Development and the Sustainability of Competitive Advantage: A Dynamics and Sustainable View of the Firm, Sustainable Development and Competitive Advantage, 11:135-146.
- Sarıkaya M, Kara FZ (2007). Sürdürülebilir Kalkınmada İşletmenin Rolü: Kurumsal Vatandaşlık. Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 14:222-225.
- Selçuk G (2010). LEED Sertifikası Almaya Yönelik Yeni Bina ve Kapsamlı Yenileme Projelerinde Sözleşmelerin Biçimlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sev A, Canbay N (2009). Dünya Genelinde Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri, Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki, 329:42-47.
- Sev A (2009). Sürdürülebilir Mimarlık.YEM Kitabevi, İstanbul.
- Sırkıntı H (2012). Sürdürülebilirlik Kapsamında Yeşil Yapım Uygulamaları ve LEED Sistemine Öneriler. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Somalı B, Ilıcalı E (2009). LEED ve BREEAM Uluslar Arası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi.
- Somalı B (2010). LEED mi? BREEAM mi?.Yeşil Bina Dergisi Sayı 1
- Soyak (2014). Soyak Kurumsal Sorumluluk Raporu. Rapor ulaşım tarihi:09.12.2016 http://www.soyakholding.com.tr/i/Assets/images/soyak_kurumsal_sorumluluk_raporu.pdf
- Sümer E (2013). Yeşil Bina Proje Yönetim Süreçleri ve Türkiye’de LEED ve BREEAM Uygulamalarında Proje Yönetimi Süreçlerine İlişkin Örnek Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tıraş H (2011). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Kayseri.
- Toros A, Ulusoy M, Ergöçmen B (1997). Ulusal Çevre Eylem Planı, Nüfus ve Çevre, Devlet Planlama Teşkilatı.

- TS EN ISO 14040 (2006). Environmental Management - Life Cycle Assessment - Principles and Framework. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
- Tuna Taygun G (2005). Yapı Ürünlerinin Yaşam Döngüsü Değerlendirmesine Yönelik Bir Model Önerisi. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Turgut N (1996). Sürdürülebilir Kalkınmanın Sağlanmasında Katılımın Rolü, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 52:1.
- Türkmen Bayraktar F (2010). Türkiye’de Yapı Malzemesi Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi İçin Bir Sistem Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ulusoy A, Vural T (2001). Kentleşmenin Sosyo-Ekonomik Etkileri. Belediye Dergisi, 7.
- Wilson M (2003). Corporate Sustainability; What Is And Where Does It Come From?. Ivey Business Journal, March/April.
- Yaman C (2010). İdeal bir LEED Sertifika Süreci Nasıl Olmalıdır?. Yeşil Bina Dergisi, 4: 12-13.
- Yellamraju V (2011). LEED-New Construction Project Management, New York.
- Yetkin EG (2014). Mevcut Yapılar Kapsamında Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Enerji Kriterlerinin Belirlenmesi için LEED, BREEAM ve DGNB Sistemlerinin Karşılaştırmalı Analizi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yücel E (2006). Canlılar ve Çevre, Anadolu Üniversitesi Yayınları 5. Ünite.
- Yücel F (2003). Sürdürülebilir Kalkınmanın Sağlanmasında Çevre Korumanın ve Ekonomik Kalkınmanın Karşılığı ve Birlikteliği. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11.

ÖZGEÇMİŞ

Reva ŞERMET, 1989 yılında Ankara'da doğdu. İlk,orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 2008 yılında başladığı Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nden 2012 yılında mezun oldu. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.