

**MEVCUT İLKÖĞRETİM BİNALARINDA
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK OLANAKLARININ
ARAŞTIRILMASI**

Sibel GÖLEMEN



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MEVCUT İLKÖĞRETİM BİNALARINDA
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Sibel GÖLEMEN

Doç. Dr. Nilüfer TAŞ
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

BURSA-2014

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Sibel GÖLEMEN tarafından hazırlanan “Mevcut İlköğretim Binalarında Sürdürülebilirlik Olanaklarının Araştırılması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Nilüfer TAŞ

Başkan: Doç. Dr. Nilüfer TAŞ
Uludağ Ü. Mimarlık Fakültesi,
Mimarlık Anabilim Dalı

İmza

Üye: Doç. Dr. Murat TAŞ
Uludağ Ü. Mimarlık Fakültesi,
Mimarlık Anabilim Dalı

İmza

Üye: Prof. Dr. Ufuk ALKAN
Uludağ Ü. Mühendislik Fakültesi,
Çevre Bilimleri Anabilim Dalı

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali Osman DEMİR
Enstitü Müdürü
.././2014

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

.././.....

Sibel GÖLEMEN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MEVCUT İLKÖĞRETİM BİNALARINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Sibel GÖLEMEN

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Nilüfer TAŞ

Endüstri devrimiyle birlikte üretim artmış ve buna bağlı olarak tüketim toplumları oluşmuştur. Zamanla yeryüzü tahribata uğratılmış, küresel felaketler ve buna bağlı yok olma kaygısı, sürdürülebilirlik kavramını ortaya çıkarmıştır. Tüm bu gelişmeler mimarlık alanına da yansımış, sürdürülebilir mimarlık kavramı tartışılmaya başlanmıştır. Yeni binaların yanında, mevcut bina stokunun da sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda tez konusunun amacı, bugüne kadar elde edilen mevcut yapı stoku içinde, Türkiye'deki ilköğretim binalarının sürdürülebilir mimarlık ilkeleri açısından incelenmesi ve entegre edilebilecek sürdürülebilirlik olanaklarının değerlendirilmesidir. Bunun yanı sıra sürdürülebilirlik bilincinin ilköğretim binaları üzerinden çocuklar aracılığıyla ailelerde ve tüm bireylerde oluşturulması amaçlanmaktadır. Ayrıca yeni yapılacak ilköğretim binalarının sürdürülebilir mimarlık ilkeleri çerçevesinde yapılmasına ışık tutulması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir mimarlık, Mevcut ilköğretim okulları

2014, ix +162 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION FOR SUSTAINABILITY POSSIBILITIES FOR THE EXISTING PRIMARY SCHOOL BUILDINGS

Sibel GÖLEMEN

Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Architecture

Supervisor: Assoc. Phd. Nilüfer TAŞ

With the industrial revolution, production increased and, therefore, consumer society emerged. In time, the earth has been exposed to damage, and the occurrence of global disasters and concern about destruction in due course caused the concept of sustainability as a consequence. All these developments have been reflected in the field of architecture, and sustainable architecture concept has been discussed. In addition to new buildings, the existing building stock should be evaluated in terms of sustainability. In this context, the purpose of the thesis is to examine the principles of sustainable architecture on primary school buildings which are in the existing building stock in Turkey and to evaluate the possibilities of sustainability which can be integrated on those. Additionally, sustainability awareness is intended to be formed through children out of primary school buildings within families and then all individuals. Furthermore, it is aimed to shed light on that the new primary school buildings will be built in accordance with the principles of sustainable architecture.

**Key words: Sustainability, Sustainable architecture, Existing primary schools
2014, ix +162 pages.**

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Mevcut ilköğretim binalarında sürdürülebilirlik olanaklarının araştırılması amacıyla yapılan bu çalışma, Uludağ Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Yapı Bilgisi Yüksek Lisans Programı'nda yürütülmüştür.

Tez konumun belirlenmesini ve çalışmam süresindeki araştırmalarımı yönlendiren, yakın ilgisi ile değerli fikir ve bilgilerini benimle paylaşan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Nilüfer TAŞ'a, değerli görüş, eleştiri ve desteği ile yanımda olan hocam Sayın Doç. Dr. Murat TAŞ'a, yüksek lisans eğitimindeki katkılarından dolayı Uludağ Üniversitesindeki tüm hocalarıma, meslektaşlarıma ve manevi desteğini esirgemeyen değerli arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca araştırmalarım sırasında büyük yardımları ve yakın ilgisi için Müdür Yardımcısı Sayın Siyami ALIÇ'a minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması sırasında bitmeyen sabır, özveri ve ilgiyle her zaman yanımda olan ailem, annem Nadire GÖLEMEN'e ve babam Remzi GÖLEMEN'e, manevi desteği için kardeşim Dilara GÖLEMEN'e ve nişanlım Ali SORUCU' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sibel GÖLEMEN

.../.../....

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|--|--------------|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | ii |
| ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR | iii |
| İÇİNDEKİLER | iv |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ | v |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | vii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | ix |
| 1 GİRİŞ..... | 1 |
| 2 SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK | 8 |
| 2.1 Çevre ve Ekoloji Kavramları..... | 8 |
| 2.1.1 Ekosistem ve ekolojik döngüler | 9 |
| 2.1.2 Çevre kirliliği | 15 |
| 2.2 Sürdürülebilirlik..... | 21 |
| 2.2.1 Sürdürülebilirlik kavramının tarihsel süreci..... | 22 |
| 2.2.2 Sürdürülebilirlik çeşitleri | 32 |
| 2.3 Sürdürülebilir Mimarlık | 41 |
| 2.3.1 Süreç | 48 |
| 2.3.2 Kaynaklar | 56 |
| 2.3.3 İlkeler | 76 |
| 2.4 Çevresel Bina Değerlendirme Sistemleri | 81 |
| 2.4.1 Dünyada çevresel bina değerlendirme sistemleri | 81 |
| 2.4.2 Türkiye’de çevresel bina değerlendirme sistemleri..... | 90 |
| 2.5 Mevcut Binalarda Sürdürülebilirlik Uygulamaları | 93 |
| 3 TÜRKİYE’DE İLKÖĞRETİM OKUL BİNALARI..... | 105 |
| 3.1 İlköğretim Okul Binalarının Gelişimi | 107 |
| 3.2 İlköğretim Okul Binalarında Üretim Sonrası Yapılan Uygulamalar | 116 |
| 4 MEVCUT İLKÖĞRETİM OKUL BİNALARINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK UYGULAMALARI ENTEGRASYONU..... | 121 |
| 4.1 Türkiye’deki Mevcut İlköğretim Okulu Stoku ve Değerlendirilmesinin Önemi .. | 121 |
| 4.2 Mevcut İlköğretim Okullarının Sürdürülebilir Hale Getirilmesinin Faydaları | 122 |
| 4.3 Mevcut İlköğretim Okul Binalarının Sürdürülebilir Hale Getirilmesindeki Temel Amaçlar | 123 |
| 5 ÖRNEK İNCELEME | 124 |
| 5.1 Mevcut İlköğretim Okullarında Çevresel Sürdürülebilirlik Entegrasyonu İçin Belirlenen Kriterler | 124 |
| 5.2 Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu’nun Mevcut Okullara Uygulanabilecek Sürdürülebilirlik Kriterlerine Göre İncelenmesi..... | 133 |
| 5.3 Değerlendirme | 149 |
| 6 SONUÇ..... | 156 |
| KAYNAKLAR..... | 158 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 162 |

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Açıklama

| | |
|----------------|---------------|
| GJ/t | Gigajoule/ton |
| Lt | Litre |
| M ² | Metrekare |

Kısaltmalar

Açıklama

| | |
|---------|---|
| DSİ | Devlet Su İşleri |
| TEMA | Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı |
| BM | Birleşmiş Milletler |
| WHO | Dünya Sağlık Örgütü |
| TÜİK | Türkiye İstatistik Kurumu |
| WCED | The World Commission on Environment and Development (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu) |
| WCS | The World Conservation Strategy (Dünya Koruma Stratejisi – DKS) |
| IUCN | International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (Uluslararası Doğal Kaynakları ve Doğayı Koruma Birliği) |
| WWF | World Wildlife Fund (Dünya Yabani Hayat Fonu) |
| UNEP | United Nations Environmental Programme (Birleşmiş Milletler Çevre Programı - BMÇP) |
| DPT | Devlet Planlama Teşkilatı |
| TBMM | Türkiye Büyük Millet Meclisi |
| TDK | Türk Dil Kurumu |
| UÇEP | Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı |
| AB | Avrupa Birliği |
| GSMH | Gayri Safi Milli Hasıla |
| ASHRAE | American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers |
| WGBC | World Green Building Council (Dünya Yeşil Bina Konseyi) |
| BREEAM | Building Research Establishment Environmental Assessment Method (Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu) |
| CASBEE | Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (Yapılı Çevre Verimliliği için Kapsamlı Değerlendirme Sistemi) |
| JSBC | Japonya Sürdürülebilir Yapım Konsorsiyumu |
| HK-BEAM | Hong Kong Building Environmental Assessment Method (Hong Kong Binaların Çevresel Değerlendirme Metodu) |

| | |
|--------|---|
| LEED | Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik) |
| LEED S | LEED for Schools (Okullar için LEED) |
| EKB | Enerji Kimlik Belgesi |
| ÇEDBİK | Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|--|--------------|
| Şekil 2.1. Çevre düzeni ve tanımı..... | 9 |
| Şekil 2.2.“Katlı pasta” modeline göre ekosistem içindeki katmanlar arasındaki etkileşimler | 10 |
| Şekil 2.3. Ekolojik döngüler ve ekosistem..... | 11 |
| Şekil 2.4. Doğal çevrenin yapılı çevre ile bütünleşmesi..... | 14 |
| Şekil 2.5. Kaynaklarına göre hava kirliliğinin grafik dağılımı | 18 |
| Şekil 2.6. Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarının tarihsel gelişimi | 23 |
| Şekil 2.7. 1987 öncesi ve sonrası kalkınma yaklaşımı | 32 |
| Şekil 2.8. Sürdürülebilirlik kavramı şeması..... | 33 |
| Şekil 2.9. Hart’a göre sürdürülebilirlik yaklaşımı | 33 |
| Şekil 2.10. Sürdürülebilir yapım için basitleştirilmiş yol haritası..... | 42 |
| Şekil 2.11. Sürdürülebilir yapım için basit kavramsal bir model..... | 43 |
| Şekil 2.12. Sürdürülebilir yapım için kavramsal bir model | 44 |
| Şekil 2.13. Ülkesel koşullara bağlı sürdürülebilir yapım modeli | 46 |
| Şekil 2.14. Geleneksel bina yaşam döngüsü aşamaları | 48 |
| Şekil 2.15. Bina yaşam döngüsünde mevcut binalarda sürdürülebilirlik adımlarının uygulanabileceği evreler | 49 |
| Şekil 2.16. Bina yaşam döngüsü beşikten mezara yaklaşımı aşamaları | 55 |
| Şekil 2.17. Bina yaşam döngüsü beşikten beşiğe yaklaşımı aşamaları | 55 |
| Şekil 2.18. Yapımda kaynak akışı | 56 |
| Şekil 2.19. Kaynak yönetimi ilkesinin stratejileri ve uygulama yöntemleri..... | 57 |
| Şekil 2.20. Hollanda’nın Houten şehrinde bisiklet yolları..... | 58 |
| Şekil 2.21. Güneş hareketleri | 60 |
| Şekil 2.22. Pasif solar ısıtma stratejisi | 61 |
| Şekil 2.23. Pasif solar sistem..... | 62 |
| Şekil 2.24. Yatay, dikey ve sarmal jeotermal ısı pompaları | 64 |
| Şekil 2.25. Yapı malzemelerinin gömülü enerji değerleri. | 65 |
| Şekil 2.26. Düzenlenmiş musluk akışı örnekleri; 6lt/sn yoğun akış, 6lt/sn havayla karıştırılmış akış, 1,7lt/sn püsküren akış. | 68 |
| Şekil 2.27. Gri su dönüşüm şeması | 70 |
| Şekil 2.28. Bir binanın farklı değişim katmanları | 73 |
| Şekil 2.29. Malzemelerin geri dönüştürme oranları | 74 |
| Şekil 2.30. Toprak dolu çuvallardan depreme dayanıklı yapım..... | 75 |
| Şekil 2.31. Yapay çevrenin doğal sistemler üzerindeki etkisi | 76 |
| Şekil 2.32. İç mekânda görsel konfor sağlamakta etkili faktörler | 79 |
| Şekil 2.33. BREEAM sisteminin uluslararası uygulandığı alanlar ve kategori biçimleri | 83 |
| Şekil 2.34. LEED sisteminin uygulandığı alanlar ve kategori biçimleri | 86 |
| Şekil 2.35. Bina ömründe enerjinin dengesi | 90 |
| Şekil 2.36. Enerji Kimlik Belgesi (EKB)..... | 91 |
| Şekil 2.37. Andrew H. Wilson İlkokulu genel görünüm | 96 |
| Şekil 2.38. Andrew H. Wilson İlkokulu mevcut bina ve yeni bina..... | 97 |
| Şekil 2.39. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme öncesi genel görünüşleri..... | 98 |
| Şekil 2.40. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme sırasında Rusty Costanza tarafından çekilen avlu fotoğrafı | 99 |
| Şekil 2.41. Andrew H. Wilson İlkokulu vaziyet planı..... | 99 |

| | Sayfa |
|--|--------------|
| Şekil 2.42. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme projesi plan çizimleri..... | 100 |
| Şekil 2.43. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme projesi görünüş çizimleri..... | 101 |
| Şekil 2.44. Andrew H. Wilson İlkokulu perspektifler | 102 |
| Şekil 2.45. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme sonrası genel görünüm | 102 |
| Şekil 2.46. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme sonrası iç mekan görünümü..... | 102 |
| Şekil 2.47. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme öncesi ve sonrası koridor görünümü | 103 |
| Şekil 2.48. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme öncesi ve avlu görünümü..... | 103 |
| Şekil 2.49. Andrew H. Wilson İlkokulu avlusundaki 12000 galonluk su sarnıcı | 104 |
| Şekil 2.50. Andrew H. Wilson İlkokulu avlusundaki 12000 galonluk su sarnıcı | 104 |
| Şekil 3.1. Cumhuriyetin kurulmasından sonraki tarihsel süreçte eğitim sistemini etkileyen önemli gelişmeler..... | 107 |
| Şekil 3.2. 1-2-3 derslikli köy ilkokulu | 112 |
| Şekil 3.3. 5 derslikli şehir-kasaba ilkokulu | 113 |
| Şekil 5.1. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu vaziyet planı | 133 |
| Şekil 5.2. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu genel görünüm..... | 134 |
| Şekil 5.3. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu kapalı spor salonu..... | 135 |
| Şekil 5.4. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu açık spor sahası | 135 |
| Şekil 5.5. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu toplanma ve oyun alanı..... | 135 |
| Şekil 5.6. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu kantin ek binası | 136 |
| Şekil 5.7. Vardar Anaokulu..... | 136 |
| Şekil 5.8. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu otoparkı..... | 136 |
| Şekil 5.9. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu plan çizimleri | 138 |
| Şekil 5.10. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu görünüş çizimleri..... | 139 |
| Şekil 5.11. Bursa'nın yıl boyunca saat 12.00'deki güneşlenmesi | 140 |
| Şekil 5.12. Çim araç yolları ve park alanları oluşturulması için ızgara sistemi | 141 |
| Şekil 5.13. Mevcut ilköğretim okulunda yağmur suyu toplama ve gri su dönüşümü .. | 143 |
| Şekil 5.14. Mevcut ilköğretim okulunda pasif ve aktif sistemlerle ısıtma, soğurma ve havalandırma | 146 |
| Şekil 5.15. Mevcut ilköğretim okulunda pasif ve aktif sistemlerle aydınlatma..... | 147 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|--------------|
| Çizelge 2.1. Normal bir havanın içerisindeki bileşenlerin oranı..... | 17 |
| Çizelge 2.2. Du Plessis'in sürdürülebilir kalkınma ilkeleri..... | 34 |
| Çizelge 2.3. Birleşmiş Milletlerin 1996 yılında yayınlamış olduğu çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri | 36 |
| Çizelge 2.4. Birleşmiş Milletlerin 1996 yılında yayınlamış olduğu ekonomik sürdürülebilirlik göstergeleri | 38 |
| Çizelge 2.5. Sürdürülebilir mimarlık | 47 |
| Çizelge 2.6. Tasarım hedef ve stratejilerinin yaşam döngüsü yaklaşımı ile belirlenmesi | 50 |
| Çizelge 2.7. Yapının enerji tüketimini etkileyen faktörler | 59 |
| Çizelge 2.8. Su tüketimi analizi..... | 67 |
| Çizelge 2.9. Yapı parçalarının geri kazanım olanakları hiyerarşisi..... | 72 |
| Çizelge 2.10. Uluslararası çevresel bina değerlendirme sistemleri karşılaştırılması | 82 |
| Çizelge 2.11. Ulusal çevresel bina değerlendirme sistemi | 93 |
| Çizelge 2.12. Okullar için LEED 2009 Yeni Bina ve Büyük Yenileme (LEED 2009 for Schools New Construction and Major Renovation) | 94 |
| Çizelge 2.13. Andrew H. Wilson İlkokulu ile ilgili genel bilgiler | 96 |
| Çizelge 3.1. Türkiye'de 1975-85 yılları arasında öğrenci nüfusu, okulaşan öğrenci sayısı, derslik ihtiyacı, mevcut derslik ve fark sayıları..... | 114 |
| Çizelge 3.2. Okul türü ve öğretim yılına göre okul / birim, öğretmen, öğrenci ve mezun olan öğrenci sayısı | 115 |
| Çizelge 4.1. Mevcut ilköğretim okullarının sürdürülebilir hale getirilmesinin faydaları | 122 |
| Çizelge 5.1. Mevcut ilköğretim okullarına entegrasyonu hedeflenen arazinin etkin kullanımı kriterleri | 127 |
| Çizelge 5.2. Mevcut ilköğretim okullarına entegrasyonu hedeflenen suyun etkin kullanımı kriterleri | 128 |
| Çizelge 5.3. Mevcut ilköğretim okullarına entegrasyonu hedeflenen malzemenin etkin kullanımı ve atık yönetimi kriterleri | 129 |
| Çizelge 5.4. Mevcut ilköğretim okullarına entegrasyonu hedeflenen enerjinin etkin kullanımı kriterleri | 130 |
| Çizelge 5.5. Mevcut ilköğretim okullarına entegrasyonu hedeflenen iç çevre kalitesi ve konfor kriterleri..... | 132 |
| Çizelge 5.6. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu binası ile ilgili genel bilgiler | 134 |

1 GİRİŞ

İnsanoğlu dünya kaynaklarının ortalama 1,5 katını kullanacak şekilde yaşamaktadır. Endüstri devrimiyle birlikte hızlı üretim ve fazla tüketim sonucunda doğal kaynakların aşırı kullanılması ve ortaya çıkan zararlı atık maddeler ekosistemi ciddi şekilde zarara uğratmıştır. Küresel ısınma, çölleşme ve ormanların azalması, ozon tabakasının incilmesi, asit yağmurları gibi birçok çevresel bozulma, dünyanın yok olacağı kaygısını da beraberinde getirmiştir. Böylece “sürdürülebilirlik” ve “çevre” kavramları tartışılmaya başlanmış, 1980’li yıllarda alınan kararlar ve yapılan anlaşmalarla bu kavramların önemi uluslararası platformda vurgulanmıştır. Ekosistemin korunması ve yok oluşa karşı önlem alma gerekliliği ile hemen hemen her alanda uygulanmaya başlanan sürdürülebilir kalkınma stratejileri hayatımızda yer almaktadır.

Yapı üretimi konusunda, başlangıç aşamasında ekolojik çevre ve yapılar üretmek için, konunun bütün boyutlarıyla ele alınması, yere, bölgeye, enerji kaynağına, işleve, ölçeğe, kullanıcıya göre stratejiler belirlenip, tasarım kararları alınması gerekmektedir. Ayrıca malzeme seçimlerinin bütün bunlar gözetilerek yapılması, üretiminden tüketimine, binada kullanımdan işletimine ve gerekiyorsa ortadan kaldırılma sürecine dek daha az enerji harcayan ve en az zararlı gaz açığa çıkaran ürünler kullanılması gerekmektedir. Böylece ekolojik malzeme üretiminin artırılması sağlanmalıdır. Ancak günümüzde bu şekilde üretilen binalar çok az sayıda uygulanmaktadır.

Ekosisteme en büyük zarar veren etkilerden biri “yapılaşma”dır. Çok sayıda yapılan bina üretimi, büyük miktarda harcanmış enerjinin dışında, geride köhneleşmiş yapı yığınları bırakarak ekosistemi yıpratmaya devam etmektedir. Son yıllarda yapılan “sıfır enerji etkin binalar” (zero energy building / zero impact building) sürdürülebilirlik uygulamalarının en büyük adımlarından biridir. Bu yüzden sürdürülebilirlik uygulamalarında mevcut binaların sürdürülebilir hale getirilmesi önemi büyüktür. Bu şekilde hem enerjinin, hem malzemenin hem de fonksiyonun sürdürülebilir şekilde kullanımı gerçekleştirilmiş olacaktır.

Diğer yandan öğrenme olgusu, neredeyse çocuk dünyaya gelir gelmez başlamaktadır. Çocuk, anne ve babadan aldığı ilk eğitimden sonra, artık günümüzde çok küçük yaşlardan itibaren çocukluk ve gençlik yıllarının büyük bölümünü formal ya da informal eğitim yapıları içinde geçirmektedir. Çocuğun sağlıklı gelişimi için iyi bir eğitim ve birçok faktörün yanında içinde bulunduğu yapılar da etkilemektedir. Algılanabilirlik, ulaşılabilirlik, erişilebilirlik, mekân algısı, renklerin kullanımı gibi birçok psikolojik ve fiziksel etmen çocukların gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Amerika ve Avrupa ülkelerinde yapılan eğitim yapılarında yeterli gün ışığı, iyi hava kalitesi, akustik konfor, uygun renk seçimleri, kolay temizlenebilen sağlam ve sağlıklı malzeme kullanımı, ergonomik ve çocuk odaklı tasarım, enerji etkin tasarım araştırılmakta ve uygulanmaktadır. Hatta bu özelliklerin sağlanması için standartlar hazırlanmakta, uygulamalar yasa ve yönetmeliklerle zorunlu hale getirilmektedir. Aynı zamanda binanın kendisinin de bir öğretme aracı olması hedeflenmekte ve binaların yakın çevre halkı ile paylaşılması öngörülmektedir (Gökmen 2012).

Eğitim binalarının önemi hem toplum için hem de bireyin kendisi için önemi büyüktür. Kişi hem yaşama dair birçok bilgiyi, hem mesleğiyle ilgili temel bilgileri, hem de yetişkin olduğu dönemde sergileyeceği davranışların büyük bölümünü eğitim binalarında aldığı eğitimle edinmektedir. Bireyin kişiliği ve dünya görüşü bu dönemde oluşmaktadır (Evrar 2012).

Ayrıca Türkiye'deki eğitim binaları içindeki ısının mevsimsel şartlara göre dengelenmesi, iç hava kalitesi, gürültü problemi, dış görünüşünün etkisi gibi fiziksel şartlarına bakıldığında Amerika ve diğer Avrupa ülkelerine kıyasla çok geride olduğu gerçeği açıktır.

Geleneksel okullar 1950'li yıllardan beri bazı değişiklikler olsa da, tip imar yönetmeliğine göre tasarlanmakta ve derslik sayısına göre (8 derslikli, 16 derslikli vs.) kodlanarak üretilmektedir. Tip proje uygulamasındaki amaç, yapı sistemi ve standardizasyonu sağlayarak sınırlı işgücüyle üretim hızını artırırken maliyetleri düşürmek ve bu şekilde ülke çapında yaygınlığı arttırmak ve dengelemektir. Fakat farklı coğrafyalarda yer alan tek tip projelerde, iklim koşullarının yapı biçimlenmesine

yansımaması, pencere büyüklükleri ile cephe özelliklerini etkilememesi ve standart malzemelerin kullanılması gibi nedenler dezavantaj oluşturmaktadır. Diğer yandan günümüzde eğitim öğretim şekli değişmekte ve bireyselleşme ön planda tutularak problem çözme, yaratıcı becerileri geliştirme ve toplumsal duyarlılık ön planda tutulmaktadır.

Eğitim binaları genç nüfusun, obezitenin artması, açlık ve yoksulluk, kitlesel göçler, iklim değişikliği, küresel ısınma gibi dünyayı ilgilendiren birçok problemin varlığından haberdar olduğu, üzerine düşündüğü ve çözümler üretmeye çalıştığı yerdir. Bu anlamda bu problemlerin çözülmesinde temel adımların bu eğitim binalarında atılması gerekmektedir (Gökmen 2012). Bu bağlamda “sürdürülebilirlik bilinci” de bu yaşlardan itibaren eğitim binalarında oluşturulmalı ve uygulamalara başlanmalıdır. 6-17 yaş gurubu kullanıcıya hitap eden eğitim binalarında, 2012-2013 yılında uygulanmaya başlanan 4+4+4 eğitim yasasıyla Türkiye’deki tüm çocuklar için 12 yıl eğitim zorunlu olmuştur. Bu nedenle eğitim binaları, diğer yapı tiplerine göre sürdürülebilirlik bilincinin oluşturulması, sürdürülebilirliğin uygulanması, algılanması ve deneyimlenmesi açısından hem çocuklar hem de aileleri için büyük bir öneme ve potansiyele sahiptir.

Bu araştırmanın amacı sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir dönüşümle ilgili literatür araştırması yaparak, Avrupa ve diğer ülkelerde yer alan genellikle konut ya da yüksek katlı binalarda uygulanan sürdürülebilir yaklaşımları daha orta ölçekli yapı gurubu olan okullara uygulanabilirliğini ortaya koymaktır. Bu sayede tip yapı yönetmeliğine uygun olarak yapılmış olan okullarda sürdürülebilirlik uygulamalarının gerekliliği ve uygulamaların ilkeleri ve kriterleri ortaya konmaktadır. Ülkemizde kamu tarafından tip imar yönetmeliğine göre yaptırılan okullarda uzun vadeli, sürdürülebilir bir yaklaşımla çevresel katkı ve bu katkının sosyal ve ekonomik boyuta olan etkisi irdelenmektedir.

Birinci bölümde çalışmanın temelini oluşturan problemin tanımı, yapılan çalışmanın amacı, kapsamı ve yöntemi yer almaktadır.

İkinci bölümde literatür araştırması ile tezin kavramsal kısmı oluşturulmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının tanımı, nasıl ortaya çıktığı, bu güne kadar olan gelişimi ve dünya örgütlerinde alınan kararlar zaman sırasıyla açıklanmaktadır. Sürdürülebilirliğin üç ana ilkesi olan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik hakkında temel bilgiler verilmektedir. Daha sonra çalışmanın ana doğrultusu olan çevresel bina uygulaması için dünyada uygulanan çevresel bina değerlendirme sistemleri tanıtılmaktadır. Bununla birlikte bu sistemlerde yer alan kriterler, mevcut binalar ve okullar açısından irdelenmektedir. Tez çalışması, sürdürülebilirlik uygulamalarının yapım sonrası dönemdeki mevcut binalarda uygulanması ile sınırlandırılmaktadır.

Üçüncü bölümde Türkiye'deki ilköğretim yapıları üretim şekilleri ve üretim sonrası uygulamaları ele alınmaktadır. Çalışma doğrultusunda ülkemizde henüz yeni uygulanmaya başlayan mevcut binalara yapılan sürdürülebilirlik uygulamaları entegrasyonu açıklanmaktadır.

Dördüncü bölümde örnek inceleme yapılmaktadır. Bununla birlikte seçilen ilköğretim okul binası çevresel etki değerlendirme metoduna göre incelenerek ve bu bağlamda sürdürülebilirlik uygulaması kriterleri açıklanmaktadır. Okul binasını sürdürülebilir hale getirilmesi için yapılacak aktif ve pasif sürdürülebilir çözümler önerilmekte ve değerlendirmeler yapılmaktadır.

Beşinci bölümde yapılan tartışmalar ve elde edilen sonuçlar çerçevesinde okul binalarında sürdürülebilirlik uygulamaları ile ilgili değerlendirmeler yapılarak ve gelecekte yapılacak binalar için önerilerde bulunmaktadır.

- **Problemin Tanımı**

Son yıllarda ülkemizin, uluslararası düzeyde kabul edilen sürdürülebilir kalkınma protokollerinde yer almasıyla, sürdürülebilirliğin diğer tüm alanlarla birlikte mimari alanda da yerini alması ve yeni yapılacak kamu binalarının sürdürülebilirlik kriterlerine uygun şekilde yapılması, mevcut olanların ise sürdürülebilir hale getirilmesi gerekmektedir.

Okul binaları, kamu binaları içinde yaptırılan sayıca en fazla bina türlerinden biridir. Kamu binaları içinde, gelecek nesillerin ilk eğitimini aldığı, sosyal davranışlarının ve dünya görüşünün oluştuğu ilköğretim okul binalarının yeri ve önemi büyüktür. Bu sebeple okul binalarındaki sürdürülebilirlik uygulamaları, nesillerin sürdürülebilirlik anlayışının sürdürülebilir bir ortamda algılayarak ve deneyimleyerek gelişmesini sağlayacağından, sürdürülebilir gelişim için kaçınılmaz bir adımdır. Ayrıca ülkesel bağlamda enerji korunumu, çevresel kirliliğin azaltılması, yeni yapılacak binaların sürdürülebilir yapılması ile birlikte mevcut yapılarda da sürdürülebilirliğin sağlanması gerekmektedir.

Ülkemizde okul binaları, özel kişiler tarafından ve kamu tarafından olmak üzere iki türlü elde edilmektedir. Özel yaptırılan okul binaları fiziksel ve sosyal açıdan daha çok imkâna sahip iken kamu tarafından yaptırılan okul binaları daha standart ve ihtiyaçlara daha az düzeyde cevap vermektedir. Ülkemizde üretilen çoğu okul binası çevresel koşullar ve ihtiyaçlar değerlendirilmeden, fizibilite çalışmaları yapılmadan, çoğunlukla ihale usulü ve tip proje uygulamasıyla az maliyetli ve kısa sürede yaptırılmaya çalışılmaktadır. Bunun sonucunda da özellikle bu şekilde çok sayıda yaptırılan binalarda yapım süreci, maliyet ve zaman açısından kârlı gözükmese de kullanım ve kullanım sonrası aşamasında çok daha fazla maliyete sebep olabilmektedir. Bu yüzden yapımın sürdürülebilir nitelikte olması gerekmektedir.

Çevresel, sosyal ve ekonomik kalkınma bakımından kamu binaları içinde; hem çocuklara hitap etmesi, hem ülkesel bağlamda tüm bölgelerde yer alması, hem de sayıca fazla olması nedenleriyle önemli bir yere sahip olan “mevcut okul binası stoku”nun yeniden değerlendirilmesi ve sürdürülebilirlik kriterlerine göre yeniden ele alınması gerekmektedir.

Bu bağlamda mevcut okul binalarında kullanıcı ve çevre için, sürdürülebilir mimarlık ilkeleri kapsamında nitelik problemi bulunmaktadır. Bu şekilde elde edilen okul binalarında uzun süreli sürdürülebilir önlemler alınmadığından ekonomik, sosyal ve

çevresel etkili kayıplar yaşanmaktadır. Kamu tarafından yaptırılan okullarda sürdürülebilir kalkınma için alınan önlemler yetersizdir.

- **Çalışmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, kamu tarafından yaptırılan mevcut ilköğretim okullarının sürdürülebilirlik ilkeleri bağlamında çevresel boyutta incelenmesi ve sonuçlarının bu binalarda uygulanabilirliğinin değerlendirilmesidir. Bu sayede, okulların fiziksel anlamda sürdürülebilir hale getirilmesi ile hem sosyal boyutta sürdürülebilirlik bilincinin ilköğretim öğrencilerinden başlayarak ailelere ve gelecek nesillere taşınmasına; hem de ekonomik boyutta yerel, ülkesel ve küresel ölçekte enerji verimliliğine katkı sağlanması öngörülmektedir. Bunun yanında yeni üretilen eğitim binalarının sürdürülebilirlik ilkeler çerçevesinde yapılmasına ışık tutması hedeflenmektedir.

- **Çalışmanın Kapsamı**

Tezin temelini mevcut binalara sonradan entegre edilen sürdürülebilirlik uygulamaları oluşturmaktadır. Bu kapsamda tez, “sürdürülebilirlik” ve “Türkiye’de ilköğretim okulları”, “mevcut ilköğretim okul binalarında sürdürülebilirlik uygulamaları entegrasyonu” ile sınırlandırılmaktadır. Tez çalışmasında ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik ilkelerinin birbiriyle olan ilişkisi açıklanarak, mimarlık alanıyla fiziksel olarak direkt ilişki kuran çevresel boyut üzerinden inceleme yapılmaktadır. Sürdürülebilirliğin çevresel boyutu bağlamında ilköğretim okul binaları, bu binalara yapım sonrasında uygulanabilecek olan sürdürülebilirlik adımları ile birlikte tüm bu konularla ilgili değerlendirme araçları tez çalışmasının kapsamını oluşturmaktadır.

- **Çalışmanın Yöntemi**

Tez çalışması iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada çevre, ekoloji, sürdürülebilirlik, bina yaşam döngüsü ve çevresel bina değerlendirme kavramları açıklanarak ve bu kavramların birbiriyle olan ilişkisi ortaya konmaktadır. Ayrıca

mevcut binalarda, yeşil bina olma yönünde yapılan sürdürülebilir bakım ve onarım (eco-refurbishment) çalışmaları ile ilgili bilgiler verilmiştir. Daha sonra kamu tarafından yaptırılmış olan ilköğretim okul binalarının elde edilmesi ve bu binalara sonradan entegre edilebilecek sürdürülebilirlik uygulamalarının araştırılmasına yönelik literatür araştırmaları ve kavramsal çalışmalar örneklerle açıklanmaktadır.

İkinci aşama ise mevcut okul binalarında uygulanabilecek sürdürülebilirlik kriterleri oluşturularak Bursa'da seçilen mevcut bir ilköğretim okul binası üzerinde sürdürülebilir dönüşüm uygulaması irdelenmektedir.

2 SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Bu tez kapsamında sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir bina kavramıyla birlikte binalarda çevresel etki değerlendirmesi ve sertifika sistemleri aracılığıyla oluşturulan kriterler ışığında üretim sonrası binalara uygulanabilecek sürdürülebilirlik ilkeleri irdelenmektedir. Bu sebeple tezin kavramsal ve kuramsal kısmında öncelikle birbiriyle yakından ilişkili olan çevre, ekoloji, enerji, sürdürülebilirlik, ekolojik mimarlık, sürdürülebilir mimarlık ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarına açıklık getirilerek ve birbirleriyle olan karşılıklı etkileşimlerinden bahsedilmektedir. Açıklanan bu kavramlara tez içerisinde gerekli yerlerde değinilerek, tez konusu sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir mimarlık kavramı üzerinden sınırlandırılmaktadır.

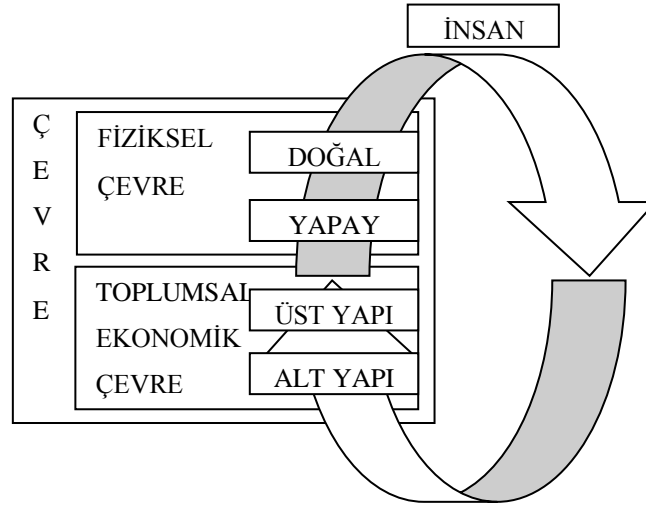
Bu bölümün devamında ise sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişimiyle birlikte sürdürülebilir mimarlık, ilkeler, süreç ve kaynaklar bağlamında ele alınmaktadır.

2.1 Çevre ve Ekoloji Kavramları

Çevre kavramı, Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü'nde (Hasol 2008) "İnsan, hayvan ve bitkileri kuşatan doğal ve yapay öğeler bütünü" şeklinde tanımlanmaktadır. Ancak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nda yayınlanan 2872 sayılı Çevre Kanunu'nda çevre kavramı biraz daha detaylandırılarak "Çevre, insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları fiziki, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamdır." şeklinde tanımlamıştır (Anonim 2013).

Çevre kavramı bir dışsal olgular ve ilişkiler sistemi bütünüdür. İnsan, çevreyi oluşturan dış koşul ve durumlarla sürekli bir ilişki içindedir. Bu yüzden dış ortamdaki değişiklikler, çevresiyle madde ve enerji alışverişi halindeki insanı direkt olarak etkilemektedir.

Farklı çevre modelleri olmasına rağmen mimarlık disiplinde çevre sistemleri fiziksel ve toplumsal (sosyal) çevre olarak ikiye ayrılmaktadır (Şekil 2.1) (Kayıhan 2006).



Şekil 2.1. Çevre düzeni ve tanımı (Kayıhan 2006)

Çevre kavramı “ekolojik” anlamda da kullanılmaktadır. “Çevre bilimi” anlamına gelen “ekoloji” kavramı, Türk Dil Kurumu tarafından “ Canlıların hem kendi aralarındaki hem de çevreleriyle olan ilişkilerini tek tek veya birlikte inceleyen bilim dalı” olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2013). Günümüzde önemi itibariyle ekoloji kelimesi sıfat halde ekolojik malzeme, ekolojik tasarım gibi kavramlar meydana getirerek mimari alanın yanı sıra birçok disiplinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

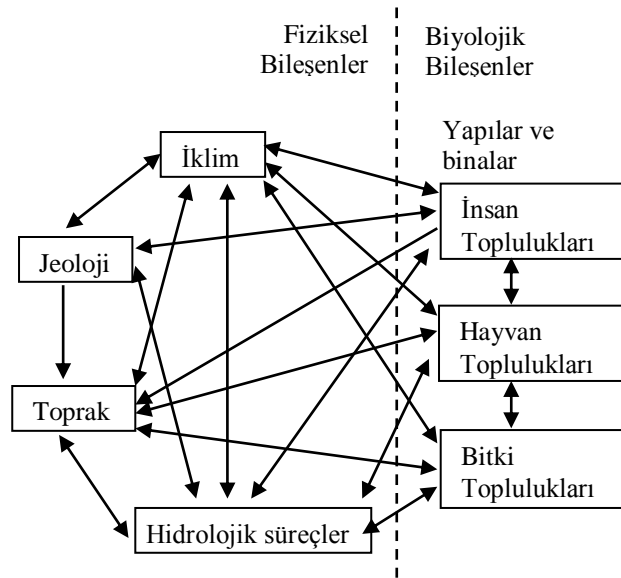
Çevre ve ekoloji arasındaki ilişkiye bakıldığında çevre insan ya da canlıları etkileyen dışsal olgular bütünüdür, ekoloji ise bu dışsal olgular arasındaki etkileşimi ve sonsuz ilişkileri inceleyen bir biyoloji alt dalıdır. Ekolojinin amacı, ekosistemin işleyiş biçimini ve zamanla gösterdiği değişimleri anlamaya çalışarak, ekosistem içerisindeki mevcut dengenin bozulması sonucu yaşanan felaketleri gözler önüne sermektir (Mutlu 2011).

2.1.1 Ekosistem ve ekolojik döngüler

Ekoloji, “ekosistemleri organizmaların içinde ve arasında meydana gelen etkileşimleri ve doğal çevredeki tüm canlı ve cansız varlıkları inceleyen ve organizmaların cansız çevre üzerindeki etkileriyle ilgilenen bilim dalı”dır. Ekosistem kavramı ekoloji kavramından doğmuştur. Ekosistem de, “doğadaki canlı ve cansız varlıkların belirli bir

çevre içinde birbirleriyle etkileşim eğirerek oluşturdukları kararlı bir sistem” olarak tanımlanmaktadır (Yeang 2012).

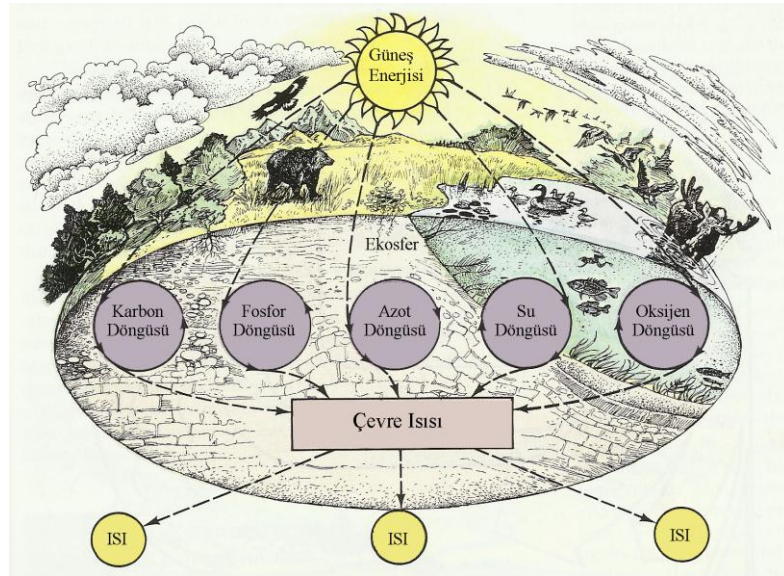
Bir ekosistemin en önemli özelliği her boyutta olabilmesidir. Hiçbir ekosistem tek başına var olamaz ve ekosistemler her düzeyde açık bir sistem oluşturmaktadır. Böylece madde ve enerji akışlarıyla uyumlu bir denge sağlanmaktadır. Bu yüzden bir ekosistem değerlendirilirken diğer tüm ekosistemler, enerji ve madde döngüleriyle birlikte ele alınması gerekmektedir (Yeang 2012). Ekosistemdeki iklim, toprak, bitkiler, hayvanlar, insanlar ve yapılar gibi canlı ve cansız tüm varlıklar birbirlerini ve ekosistemi karmaşık ilişkilerle etkilemektedirler. **Şekil 2.2**'de ekosistem içindeki katmanlar arasındaki etkileşimler gösterilmektedir.



Şekil 2.2.“Katlı pasta” modeline göre ekosistem içindeki katmanlar arasındaki etkileşimler (Yeang 2012)

Doğada bulunan maddeler sürekli halde canlılar tarafından tüketilir, enerjiye dönüşür ya da bazı etkiler nedeniyle diğer maddeleri oluşturarak doğada tekrar başka bir şekilde var olurlar. Termodinamik kanunlarından “Enerjinin Korunumu” kanununa göre enerji yoktan var edilemez ve var olan enerji yok edilemez, sadece bir şekilden diğerine dönüşür (Anonim 2013). Aynı şekilde ekosfer ya da biyosfer adı verilen canlı yer kürenin içindeki tüm maddeler sürekli olarak devirler yaparak, ekosfer içinde depolanır ya da canlılar tarafından yeniden kullanılır.

Güneş dünyanın enerji kaynağıdır. Dünya, kendi manyetik alanı ve güneşin çekim gücü sayesinde kendi etrafında ve güneş etrafında dönmektedir. Bu sistem güneş enerjisi ile çalışan büyük bir makinaya benzetilebilir. Bu makinanın en önemli parçaları canlılar için hayati önem taşıyan madde döngüleridir (Kışlalıoğlu ve Berkes 2001). Canlıların yaşamı için, su döngüsü, karbon döngüsü, oksijen döngüsü, azot döngüsü, fosfor döngüsü olmak üzere 5 önemli biyojeokimyasal döngü bulunmaktadır (Miller 1992).



Şekil 2.3. Ekolojik döngüler ve ekosistem (Miller 1992)

Küresel ısının ayarlanmasına yardım eden ve tüm canlı hücreleri için gerekli olan kükürt döngüsü de önem taşımaktadır (Callenbach 2012). Bu yüzden Miller' in (1992) bahsettiği 5 önemli madde döngüsünün yanında çevre açısından önemi gerekçesiyle kükürt döngüsü de açıklanmaktadır.

- **Su döngüsü**

Su, bazı doğal kuvvetler ve hava hareketiyle dünyanın farklı katmanları arasında sistemli bir şekilde hareket etmektedir. Suyun gaz, katı ve sıvı halde bu şekilde dolaşımına hidrolojik döngü denilmektedir. Hava, kara ve su kütlelerinin farklı şiddette ısıtılması, rüzgâr sistemlerinin ve deniz akıntılarının meydana gelmesini sağlar. Bu şekilde su döngüsü (hidrolojik döngü) için itici kuvvetler yaratılmış olur (Mutlu 2011).

- **Karbon döngüsü**

Canlı dokuların en temel maddelerinden biri karbondur. Büyük moleküllerin yapısında mutlaka karbon bulunur. Karbon atmosferde karbondioksit (CO_2) halinde, suda karbondioksit ve bikarbonat halinde, karada nadir olarak karbon ve genellikle kömür, doğal gaz, petrol ve kireçtaşı halinde bulunur. Havadaki karbon fotosentez yoluyla bitkilerde besine dönüştürülür ve dışarıya oksijen verilir. Ters bir işlemle de besinler oksijenle (O_2) parçalanır ve açığa su ve karbondioksit çıkar. Oksijen döngüsü karbondioksit döngüsüyle yakından ilişkilidir (Kışlalıoğlu ve Berkes 2001).

- **Oksijen döngüsü**

Oksijen canlılar için hayati bir gazdır. Solunum için gereklidir. Ayrıca organik maddelerin oksidasyonunda, kömür, gaz, odun gibi maddelerin yanmasında kullanılır. Oksijenin atmosfer ve hidrosfer olarak iki kaynaktan sağlanır. Atmosferde %21 oranında, hidrosferde ise çözülmüş şekilde yaklaşık 5 mg/l miktarında bulunur. Oksijen kaynağı her iki ortamda da fotosentez sonucu üretilen serbest oksijendir (Kocataş 2008).

- **Azot döngüsü**

Karbon ve oksijen kadar azot da canlılar için önemli bir maddedir. Azot yeryüzünde atmosferde ve canlıların yapısında bulunur. Atmosferde azot, %80 oranında azot gazı (N_2) şeklinde bulunur. Azot gazı bazı mikroorganizmalar hariç canlılar tarafından kullanılamaz (Kışlalıoğlu ve Berkes 2001).

- **Fosfor döngüsü**

Canlılar için bir diğer önemli madde de fosfordur. Canlılarda nükleik asitlerin, enerji aktarımını sağlayan ATP maddesinin, hücre zarının yapısında, diş ve kemiklerde bulunur. Doğada iki büyük kaynağı, yerkabuğundaki fosfatlı kayalar ve sulardır. Yerkabuğundaki kayaların içindeki fosfat suda çözüldükten sonra bitkiler tarafından alınır ve organik fosfata çevrilir. Daha sonra beslenme yoluyla otçul ve etçil hayvanlara

aktarılır. Bitki, hayvan atıkları ve ölüleri, ayrıştırıcılar tarafından tekrar inorganik hale getirilir ve bitkiler tarafından yeniden kullanılır (Kışlalıoğlu ve Berkes 2001).

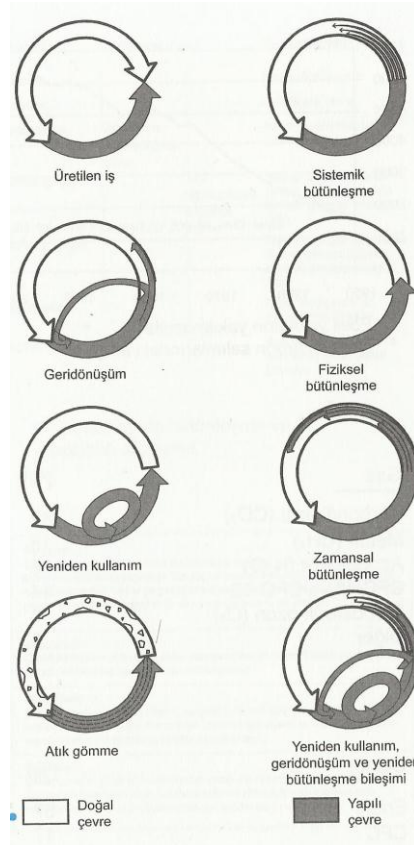
- **Kükürt döngüsü**

Açıklanan 5 önemli maddeye ek olarak kükürt de canlılar için önemlidir. Aminoasitlerin yapısında bulunur. Taşkürede bol miktarda bulunması nedeniyle sınırlayıcı değildir. Ancak hava kirliliği açısından önemlidir. Çeşitli kükürt bileşikler sülfürik asidi (H_2SO_4) meydana getirir. Bu haliyle kükürt, asit yağmurları oluşturur ve toprağa geri döner ve tekrar döngüye girer (Kışlalıoğlu ve Berkes 2001).

Ekosistemde var olan bu döngüler dünyanın ve yeryüzündeki tüm yaşamların devamlılığı için hayati önem taşımaktadır. Yaşam sistemleri döngüler sayesinde birbirine bağlanmaktadır. Ekosistemin her düzeyinde yaşam sistemleri “ağlar” şeklindedir ve iç içe geçmiştir. Bu yaşam sistemleri arasındaki sınırlar ayırıcı olmaktan öte birleştirici olmakla birlikte sürekli kaynak alışverişinde bulunmaktadırlar. Canlı organizmalar, madde ve enerji akışı içerisinde varlığını devam ettirir ve atık üretir. Ancak ekosistemde atık yoktur, her canlının atığı diğer canlıya kaynak oluşturur. Bu şekilde maddeler ağlar içinde dönüşüme girerek “döngü”yü oluşturur. Döngüleri harekete geçiren ise fotosentez yoluyla kimyasal enerjiye dönüşen güneş enerjisidir. Bu kilit enerji tüm ekosistem yaşamında işbirliği, “ortaklık” ve ağ düzeni ile paylaşılır ve tüm canlılara ulaşır. Ağların zenginliği arttıkça, paylaşım ve “çeşitlilik” ile birlikte direnç de artar. Esnek bir şebeke olan ekosistemde hiçbir tekil değişken en üst düzeye çıkamaz, uygun değerler arasında inip çıkar. Bu da “dinamik dengeyi” oluşturur (Yeang 2012).

İnsanın doğayı şekillendirmedeki her adımı, ağlar, döngüler, güneş enerjisi, ortaklık çeşitlilik ve dinamik denge gibi birçok önemli etkileşimi barındıran ekosistemin bir parçası olabilmeyi hedeflemelidir. Doğanın kendi içinde kurmuş olduğu döngü ve adalet dengesini korumak, her alanda olduğu gibi mimari alanda da öncelikli olmalıdır.

Bu bağlamda mimari alandaki ekolojik yaklaşım ve eko-tasarımın temel amacı “çevreyle uyumlu bütünleşme”dir. Doğadaki geniş örüntüler, akışlar, süreçler ve fiziksel koşullarla uyumlu bir şekilde kaynaşma süreci; kaynaktan üretime, kullanımdan yıkıma ve sonunda döngüler sayesinde ekosistemler içinde özümsemeye kadar olan süreçte yapılı çevrenin doğal çevreyle uyumu ve kusursuz bütünleşmesidir (Şekil 2.4) (Yeang 2012).



Şekil 2.4. Doğal çevrenin yapılı çevre ile bütünleşmesi (Yeang 2012)

Biyobütünleşme hedefi fiziksel, sistematik ve zamansal olarak 3 boyutu vardır. Yeang (2012) bu 3 boyutu; “Fiziksel bütünleşme, yapılı çevrenin, ekosistemlerin fiziksel özellikleri ve süreçleriyle konum, coğrafya ve yerleşim bakımından bütünleşmesidir. Sistematik bütünleşme, yapılı çevredeki akışlar, işlevler, işleyişler ve süreçlerin ekosistemler ve biyosferdeki süreçler ve işlevlerle bütünleşmesidir. Zamansal bütünleşme, insanlar ve yapılı çevrenin doğal kaynakları, biyosfer süreçlerini kullanma ve tüketme hızının ekosistemler ve biyosferdeki yenilenme süreçlerinin hızlarıyla sürdürülebilir oranda bütünleşmesidir” şeklinde açıklamıştır.

2.1.2 Çevre kirliliği

Dünyadaki tüm canlılar çevreleri ile ilişki kurmaktadır. Her canın hayatta kalabilmesi için ihtiyaçları vardır ve bu ihtiyaçlar çevreden karşılanmaktadır. Canlıların çevreleriyle kurduğu ilişkiler ekolojik döngüler sonucudur. Bu döngülerde oluşan sorunlar çevresel problemlerin kaynağını oluşturur (Mutlu 2011).

Ekosistem bazı çevresel problemleri kendi kendine yok edebilmektedir. Ancak son yüzyılda insan eliyle oluşturulmuş çevre kirliliği ciddi boyutlara ulaşmıştır ve doğa kendini tamir edemez duruma gelmiştir. Çevre sorunları nitelik olarak; sanayi, tarım, enerji, ulaşım ve turizm gibi ekonomik sektörlerden, nüfus, göç ve kentleşme hareketlerine bağlı sosyal etmenlerin alt yapı eksikliklerinden ve doğal kaynakların doğru bir şekilde kullanılmamasından kaynaklanan problemlerdir.

Çevre kirliliği kavramı; çevrede meydana gelen ve canlıların sağlığını, çevresel değerleri ve ekolojik dengeyi bozabilecek her türlü olumsuz etki olarak tanımlanabilir (Anonim 2013).

Çevre kirlenmesini Kocataş (2008), “İnsanların her türlü aktiviteleri sonucu havada, suda ve toprakta oluşan olumsuz gelişmeleriyle ekolojik dengenin bozulmasına neden olan ve aynı aktiviteler sonucu ortaya çıkan koku, gürültü ve atıkların çevrede oluştuğu arzu edilmeyen sonuçları” şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanımdan anlaşıldığı üzere çok yönlü bir olgu olan çevre kirliliği, atıkların kökenine göre, atıkların yapısına göre ya da alıcı ortama göre sınıflandırılabilir (Kocataş 2008).

Çevre kirliliği, çevre özelliklerine, çevre unsurlarına ve kaynaklarına göre olmak üzere aşığıdaki gibi 3 temel başlık altında gruplandırılabilir (Mutlu 2011):

1. Çevre özelliklerine göre çevre kirliliği

- Fiziksel kirlenme
- Kimyasal kirlenme
- Biyolojik kirlenme

2. Çevre unsurlarına göre çevre kirliliği

- Hava kirliliği
- Toprak kirliliği
- Su kirliliği
- Gıda kirliliği

3. Kaynaklarına göre çevre kirliliği

- Endüstriyel kaynaklı çevre kirliliği
 - Hava kirliliği
 - Su kirliliği
 - Toprak kirliliği
- Kentsel kaynaklı çevre kirliliği
 - Sıvı atık sorunu
 - Katı atık sorunu
 - Yakıt sorunu
 - Motorlu taşıt sorunu
 - Gürültü sorunu
 - Arazi kullanımı üzerindeki olumsuz etkiler
 - Kötü yaşantı koşullarından kaynaklanan diğer sorunlar
- Tarımsal kaynaklı çevre kirliliği
 - Tarımsal mücadele ilaçları
 - Gübreler
 - Sulama
 - Diğer tarımsal uygulamalar (bitkisel hormon kullanımı, toprak işleme ve erozyon, bitki atıklarını yakılması)
- Doğal kaynaklı çevre kirliliği
 - Deniz yosunlarının ortama verdiği gazlar
 - Yanardağ veya orman yangınlarından atmosfere yayılan zararlı bileşikler
 - Doğadaki biyolojik değişimler sonucu açığa çıkan karbon oksitler, metan vs.

Milyarlarca yaşı olan dünyanın yirminci yüzyılın son çeyreğinde çevresel problemlerin ortaya çıkmasının ardından yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kaldığı düşünülürse problemlerin kaynağının insan müdahalesinin olduğu açıktır. Ancak temel problem

insanın varoluğu değil, teknolojini gelişmesiyle hızlı bir şekilde kurulan sanayi ve şehir yerleşmeleridir. Bu şehir ve sanayi yerleşmeleri doğayı ve insan hayatını hava, su ve toprak kirlenmesi yoluyla tehdit etmektedir. Çevre kirliliği, doğada korunması gereken 3 temel unsur olan hava, su ve toprak üzerinden irdelenebilir.

- **Hava kirliliği**

Yaşamın vazgeçilmez unsuru olan havanın içerisinde azot, oksijen, karbondioksit, su buharı ve daha birçok gaz bulunmaktadır. Havanın içinde bulunması gereken bileşenler izelge 2.1’de gösterilmiştir.

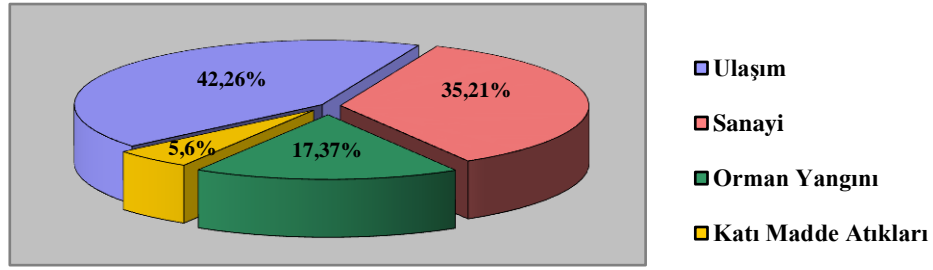
Çizelge 2.1. Normal bir havanın içerisindeki bileşenlerin oranı

| Gazlar | % Olarak Düzeyleri |
|---------------|---------------------------|
| Azot | % 78,08 |
| Oksijen | % 20,98 |
| Asal gazlar | % 0,93 |

Volkanik faaliyetler, toz fırtınaları, yangınlar, bakteri, virüs ve mantarların rzgrla taşınması hava kirliliğine yol açan maddelerin çok küçük bir kısmını oluşturur. Asıl etken antropojenik kaynaklar yani insanlardır. Araştırmalara göre insan etkinlikleri sonucunda atmosfere yılda 213 milyon ton kirletici madde bırakılmaktadır.

Bozkurt (2012) tarafından hava kirliliği, “belli bir kaynaktan atmosfere bırakılan toz, gaz, duman, koku, su buharı gibi kirleticilerin, havanın doğal bileşimini bozarak, insanlara, diğer canlılara ve eşyaya zarar verebilecek yapıya dönüştürülmesi” şeklinde tanımlanmıştır.

şekil 2.5’te yer alan hava kirliliği dağılımında, %42,26’sı her türlü ulaşım etkinliğinden, %35,21’inin sanayi etkinlikleri ve enerji tesislerinden, %17,37’sinin orman yangınlarından ve %5,6’lık kısmının ise katı madde artıklarından kaynaklandığı görülmektedir (Bozkurt 2012).



Şekil 2.5. Kaynaklarına göre hava kirliliğinin grafik dağılımı (Bozkurt 2012)

Hava kirliliği canlılarda ve insanlarda solunum yollarını etkileyerek bronşların iltihaplanması ve daralması, kronik bronşit, astım, anfizem, nefes darlığı, akciğer kanseri ve daha sayısız hastalığa sebep olmaktadır. Bununla birlikte kötü psikolojik etkilere, salgın hastalıklara olanak vermekte, vücut direncinin düşürmekte, özellikle de yaşlılar ve çocukları etkilemektedir (Keleş ve Hamamcı 2002). Doğaya etkilerine bakıldığında ise 3 büyük etkisi vardır. Bunlar; ozon tabakasının incelmeye, küresel ısınma ve asit yağmurlarıdır (Bozkurt 2012).

Hava kirliliği ile ilgili kentsel ölçekte alınması gereken en önemli önlem sanayi tesisi yer seçiminin yerleşim alanları dışında ve hâkim rüzgârlar dikkate alınarak yapılması, imar planlarında bu alanların çevresinde yapılaşmaların önlenmesi ve atık yönetimi kontrolüdür. Bununla birlikte fosil yakıt kullanan araç kullanımı azaltılmalı, egzoz emisyon ölçümlerinin düzenli olarak yapılması, alternatif enerji kullanan motorlu taşıtlar geliştirilmesi, yerleşimlerin yaya kullanımına göre tasarlanması ve bisiklet kullanımı yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ayrıca yeşil alanlar korunmalı, yaşam alanlarında ağaçlandırma çalışmaları yapılmalı, mimari yapılaşmanın mevcut doğal çevreyle bütünleşmesi sağlanmalıdır.

- **Su kirliliği**

Su kirliliği çok uzun bir geçmişe sahip olduğundan dünyadaki ilk önemli çevre sorunu olarak kabul edilmiştir. Asırlar boyunca bütün toplumlar tarafından evsel atıkların uzaklaştırılması, dere ve nehirlere verilerek gerçekleştirilmiştir. Su içindeki atık maddeleri daha uzak bölgelere dere ve nehirler yoluyla daha uzak göllere, denizlere ve

sulak alanlara taşıyabilmektedir. Bununla birlikte su da hava kirliliği gibi taşıma kapasitesini aşana kadar fark edilmemektedir. Atık sular içme suyuna karıştığı anda insan sağlığını ciddi boyutta tehdit etmektedir (Bozkurt 2012).

Su kirliliği kaynakları genellikle, evsel atıklardan, endüstriden tarımsal aktivitelerden, taşımacılıktan ve nükleer santrallerden oluşmaktadır. Birleşmiş Milletler (BM) Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre su kirliliğinin sebepleri; bakteri, virüs ve diğer hastalık yapıcı mikroorganizmalar, organik maddeler, besleyici tuzlar, anorganik maddeler, askıdaki katı maddeler, sentetik deterjanlar, pestisitler (böcek ilacı), ağır metaller, radyoaktivite, yağlar-petrol ürünleri ve atık ısıdır (Kocataş 2008 ve Bozkurt 2012).

Türkiye Ulusal Rapor ve Eylem Planı'nda (1996) yer verilen yerleşme sistemleri sorunları açısından su kirliliğine önem verilmiştir. Özellikle büyük kentlerin çevresindeki su havzalarının korunması, planlı ve kontrollü yapılaşmanın uygulanması, evsel (kanalizasyon) ve endüstriyel atık suların alıcı ortam standartlarını sağlayacak düzeyde arıtıldıktan sonra deniz, göl, akarsu vb. alıcı ortamlara boşaltılmasının sağlanması gerekmektedir. Bununla birlikte tarım alanlarında kullanılan suni gübre ve pestisitlerin kontrol altına alınması ve yer altı suyu kaynakları korunması gerekmektedir.

• **Toprak kirliliği**

Toprak kirliliği Keleş ve Hamamcı (2002) tarafından, insan etkinlikleri sonucunda, toprağın, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve jeolojik yapısının bozulması olarak tanımlanmaktadır. Toprakta yanlış tarım teknikleri, yanlış ve fazla gübreleme ve tarımsal mücadele ilaçları kullanma, atık ve artıkları, zehirli ve tehlikeli maddeleri toprağa bırakma sonucu toprak kirliliği meydana gelmektedir.

Toprak kirliliğinin sebeplerinden biri hava ve suda oluşan kirlenmelerdir. Hava kirliliğinden kaynaklanan kirlenmede endüstri, egzoz ve ısınma kökenli zararlı gazlar toprağın yapısına etki eder. Bununla birlikte bu gazlar sebebiyle oluşan asit yağmurları

toprağa ciddi şekilde hasara uğratmaktadır. Su kirliliğinden kaynaklanan toprak kirliliğinin sebepleri, kentsel ve endüstriyel atık suların arıtılmadan toprağa verilmesidir (Keleş ve Hamamcı 2002).

Toprak kirliliğinin diğer önemli sebebi ise tarımsal mücadele ilaçları ve yapay gübrelere kaynaklanan kirlenmedir. Böceklerle, bitki hastalıklarına ve yabancı otlara karşı kullanılan pestisitler kimyasal kirliliğe sebep olmaktadır. Bu maddeler toprakta uzun süre kalıp daha sonra yeni kirlenmeler oluşturabilirler. Ayrıca yanlış toprak kullanımı, toprak endüstrisi ve maden ocakları da toprağın yapısını bozmakta ve toprak kirliliğine neden olmaktadır (Keleş ve Hamamcı 2002).

Bir diğer problem ise yerleşme sistemleri açısından planlı gelişme disiplininin kurulmaması ve karayollarının yapısıyla gelişigüzel arazi kullanımına olanak sağlanmasıdır. Bu yolla tarım topraklarının tam ortasından, içme suyu kaynağı barajların, göllerin hemen kıyısından, ekolojik olarak duyarlı kıyılardan, endemik türlerin de bulunduğu bitki topluluklarının ve ormanların içinden, tarihi ve kültürel değerlerin hemen yakınından, bu yerlere ulaşma amacı taşımadan, transit olarak yollar geçirilmekte ve başlangıçta öngörülemeyen arazi kullanması gelişmelerine neden olmakta çok yönlü olumsuz sonuçlar yaratmaktadır (Anonim 1996).

Toprak kirliliğinin sebepleri, su ve hava kirliliğine sebep olan diğer kirleticiler gibi doğrudan izlenmemektedir. Ayrıca toprak kirliliğinin insan sağlığıyla birlikte varlığını da tehdit eden önemli sonuçları vardır. Bunların başında erozyon, kuraklık, çölleşme ve kıtlık gelmektedir (Bozkurt 2012).

Dünyanın, canlılığın ve insanlığın devamı için korunması gereken 3 oluşum hava, su ve topraktır. Mimarlık alanında ve bina üretim sürecinde her aşamada alınan kararlarda yeryüzündeki 3 temel unsur olan hava, su ve toprağın korunması hedeflenerek en az şekilde müdahale edilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir bir yaşam için öncelikle doğal kaynakların kendini sürdürülebilmesi, daha sonra yapıların ekosistemle bütünleşmesi ve doğal süreçlere katılması sağlanması gerekmektedir.

2.2 Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik kavramı en basit tanımıyla bir şeyin kendini devam ettirmesi yani daimi olma yeteneğidir. İngilizcede “sustainability” kelimesinin karşılığı olan sürdürülebilirlik, sözlük anlamıyla dilimize “tutmak, taşımak, katlanmak” olarak çevrilir (Kayıhan 2006). Genel anlamda bir şeyin, kendi kaynaklarını bozmadan, kesintiye uğramadan, gelecekte de aynı şekilde devam edeceği ön görülerek dengeli bir biçimde var olması ve devam etmesidir.

Birleşmiş Milletler (BM) Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) 1987 yılında "İnsanlık, gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahiptir" açıklaması yapmıştır. Sürdürülebilirliğin 3 temel unsuru olan çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik sağlandığı takdirde sürdürülebilir gelişme gerçekleşebilmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma ise çevreyi ve yeryüzündeki tüm insanların yaşam kalitesini koruyarak ekonomik büyüme ve refah seviyesini yükseltme çabalarını, gerçekleştirme yöntemidir.

Civan (2006), sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarının karıştırıldığına dikkat çekmiş ve farklı ideolojileri açıkladığını vurgulamaktadır. Bu iki kavram arasındaki ilişkiye bakıldığında; sürdürülebilir kalkınma, küresel koşullara ve değişkenliklere sürekli uyum sağlayan ve sürdürülebilirliğin gerçekleştirilmesini hedefleyen dinamik bir süreçtir. Bu durumda sürdürülebilir kalkınma, bugünkü kalkınmanın devamlılığını sağlanması için izlenecek yol, sürdürülebilirlik ise ulaşılmaya çalışılan bir hedeftir.

Sürdürülebilir mimarlık kavramı ise binanın varlığını ve işlevini devam ettirmesinin yanı sıra var olması için gereken her kaynak ve koşulda, çevresiyle tüm ilişkisi boyunca zararsız, uyumlu ve dengeli olmayı amaçlamaktadır.

2.2.1 Sürdürülebilirlik kavramının tarihsel süreci

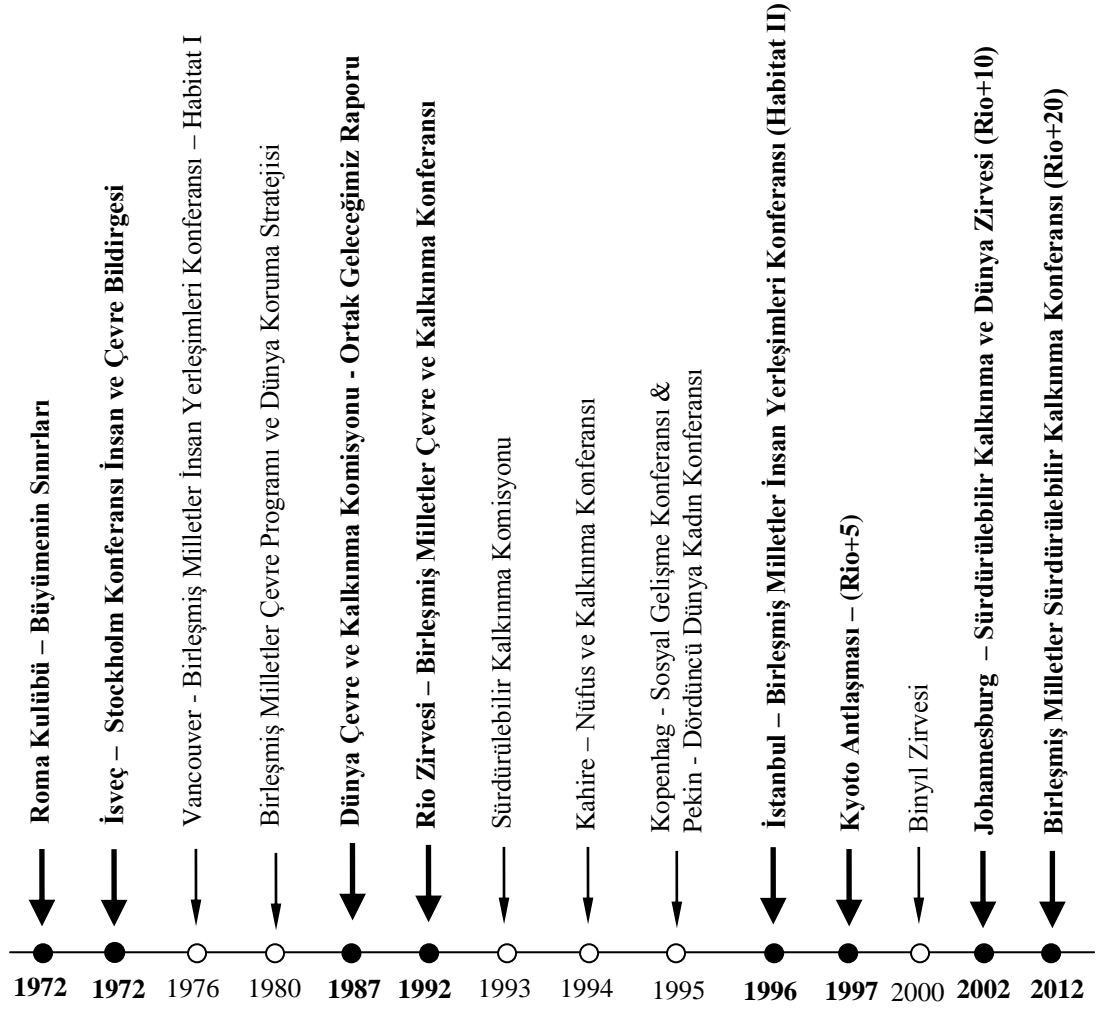
İnsanoğlu dünyada var olduğundan beri yaşam koşullarını ve yaşam kalitesini geliştirmek için çalışır. Ateşin bulunmasından buhar makinesinin icadına ve hatta günümüze kadarki tüm yapım teknikleri ve teknoloji alanındaki gelişmeler insanın daha sağlıklı, konforlu ve zevkli yaşam sürmesi içindir. Bununla birlikte insanlar neredeyse 21. yüzyıla kadar dünyanın tüm kaynaklarını sınırsızca kullanmayı kendilerine hak görmüşlerdir. Ancak endüstri devriminden sonra ortaya çıkan tüketim fazlalığı çevre üzerinde ciddi zararlar meydana getirmiştir. Örneğin endüstri devriminden önce yapımı yıllarca süren ve hatta yüzyılı bulan yapılar endüstri devriminden sonra yerini, modüler sistem ve seri üretim sayesinde yapımı birkaç seneyi hatta birkaç ayı bulan yapılara bırakmıştır. Bunu sonucu olarak da kolaylaşan yapı üretimi, çok fazla kaynak kullanımını ve aşırı miktarda atık malzeme ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Sınırlı kaynak kullanımı, enerji tüketimi ve çevre kirliliğinin yanında nüfus artışı, göç ve kentleşme de dünyayı küresel anlamda etkileyen faktörlerdir. Günümüzde yeryüzünün %2'si kentsel alanlarla kaplıyken kentsel bölgede yaşayan dünya nüfusu %75'tir (Sev 2009). Bu oranlar gittikçe yükselmektedir. Kentleşmenin artması ve bina üretimi, yeşil alanların giderek azalmasına ve yok olmasına sebep olmaktadır. Bunun sonucunda ortaya çıkan hava kirliliği ve zehirli atıklar gibi sorunlar, sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkmasına sebep olmuş ve küresel problemlere karşı uluslararası düzeyde önlem alınmasını gerektirmiştir.

Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarının tarihsel gelişimi dünyada ve Türkiye'de olmak üzere 2 biçimde incelenebilir:

- **Sürdürülebilirlik kavramının dünyadaki tarihsel süreci**

Şekil 2.6'da "sürdürülebilirlik" ve "sürdürülebilir kalkınma" kavramının tarihsel süreci önemli gelişmelerin zaman sırasıyla gösterilmektedir.



Şekil 2.6. Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarının tarihsel gelişimi

1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nda (WCED) sürdürülebilirlik, “bu günün gereksinimlerinin, gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini giderme olanağından ödün vermeksizin karşılama becerisi” olarak tanımlanmıştır. Ancak tarihsel sürece bakıldığında daha erken dönemlerde, tarım, ormanlar ve balıkçılık alanlarında çıkarılan yasalarda “zayıf sürdürülebilirlik” adımları gözlenmektedir.

Sürdürülebilirlik kavramı daha çok 1960’lı yıllarda kalkınmacı ideolojinin yarattığı sorunlar sebebiyle ve ardından 1970’li yıllardaki çevre hareketi aracılığıyla oluştuğu söylenmektedir. II. Dünya Savaşı’nın ardından “kalkınma” kavramı, önceleri ulaşılması gereken bir hedef, yol açtığı sorunlar ise katlanılması gereken ve çözümü ikinci plana atılan bir süreç olarak değerlendirilmiştir. Bu dönemde özellikle sanayi bölgelerinde

yaşanan sorunlar sebebiyle 1970’li yıllarda başlayan çevre hareketi, çok hızlı bir biçimde bütüncül bir yaklaşıma ulaşmıştır. (Bozlağan 2005).

1968 yılında kurulan Roma Kulübü, yaptırdığı bir araştırma ile 1972 yılında “Limits to Growth” (Büyümenin Sınırları) adında bir rapor hazırlamıştır. Dünyanın geleceği ile ilgili çizdiği karamsar tablo ile dikkatleri toplayan rapor, dünyanın yok olma tehdidiyle karşı karşıya kalacağı uyarısını vermiştir. Raporda ekonomik gelişme ile çevre arasında güçlü bir ilişkinin bulunduğu vurgulanarak, çevresel konuların gündeme gelmesini sağlanmıştır. Nüfus, sanai üretim, beslenme (gıda maddeleri), hammadde ve çevre kirliliği olmak üzere beş ayrı değişkenden bahsedilmiş ve bunlar arasındaki ilişkiler üzerinde durulmuş, olası yaşanabilecek hammadde kıtlığı ve çevre sorunları sebebiyle insanlığı yok etme tehdidi ile karşı karşıya kalınacağı vurgulanmıştır (Bozlağan 2005).

Bu yöndeki ilk adım İsveç’in başkenti Stockholm’de Birleşmiş Milletler İnsani Çevre Konferansı’yla (Stockholm Konferansı) 5-16 Haziran 1972 tarihinde atılmıştır. Çevre sorunları Stockholm Konferansı ile birlikte uluslararası gündemde tartışılmaya başlanmış ve bu konferansın anısına tüm dünyada 5 Haziran günü Çevre Günü olarak kutlanmaya başlanmıştır. Stockholm Konferansı’nda kabul edilen İnsani Çevre Bildirgesi’nde çevrenin taşıma kapasitesine dikkat çekilmiş, kaynak kullanımında kuşaklar arası hakkaniyetin olması gerektiği üzerinde durulmuş, ekonomik ve sosyal gelişmeler ile çevre arasında bağlantı kuran ve kalkınma ile çevrenin birlikteliğini vurgulayan ilkeler savunulmuştur. Bunun yanı sıra uluslararası alanda ilk gerçek sürdürülebilirlik adımları ortaya atılmıştır (Bozlağan 2005).

En genel tanımıyla çevre kalitesi, sosyal refah ve ekonomik büyüme arasındaki denge anlamına gelen “sürdürülebilir kalkınma” kavramı 1970’li yıllardan itibaren ulusal ve küresel düzeyde yapılan birçok bilimsel çalışma ve kongreyle düşünülmüş, kavramsallaştırılmış ve ilkeleri atılmıştır. Bunlardan en önemlisi 1980 yılında yayınlanan (DKS) Dünya Koruma Stratejisi’dir. (The World Conservation Strategy-WCS). Bu belge Uluslararası Doğal Kaynakları ve Doğayı Koruma Birliği (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources-IUCN), Dünya Yabani Hayat Fonu (World Wildlife Fund-WWF) ve Birleşmiş Milletler Çevre

Programı-BMÇP (United Nations Environment Programme-UNEP) tarafından hazırlanarak yayınlanmıştır. Koruma ve geliştirme düşüncesi, birlikte ele alınarak ilk kez “Sürdürülebilir kalkınma” kavramı kullanılmıştır. Bu yaklaşıma göre 3 öncelik söz konusudur. Bunlar;

- Ekolojik süreçlerin korunması
- Kaynakların sürdürülebilir kullanımı
- Genetik çeşitliliğin korunması

1987 yılında, o zamana kadar yapılan tüm çalışmaların ürünü olarak 1960’lı yılların kalkınmacı ideolojisi ile 1970’li yılların çevreci ideolojisi dengeli bir biçimde birleştirilmiş ve “sürdürülebilir kalkınma” kavramının belkemiğini oluşturan Brundtland Raporu hazırlanmıştır (Tekeli 1996). Diğer adı Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) olan bu önemli rapor Norveç Başbakanı Gro Harlem Brundtland başkanlığında, yirmi ayrı ülkeden gelen katılımcılardan oluşan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nca (The World Commission on Environment and Development-WCED) hazırlanarak Birleşmiş Milletler Genel Kurulu’na sunulmuştur. Rapor çevresel gelişme ile ekonomik kalkınma arasında köprü kurması ve büyümede kaliteyi önemsemesi ve bunu küresel ölçekte ilan etmesi gerekçesiyle önem teşkil etmektedir (Bozlağan 2005).

1992 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, 178 devletin katılımı ile Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde düzenlenmiştir. Dünya Zirvesi adıyla da anılan bu konferansta uluslararası 5 önemli belge kabul edilmiştir (Hoşkara 2007):

- Gündem 21 (Agenda 21)
- Rio Çevre ve Kalkınma Deklarasyonu
- Ormanlar Üzerine İlkeler Beyanatı
- İklimsel Değişim Üzerine Çerçeve Konvansiyonu (Framework Convention on Climate Change)
- Biyolojik Çeşitlilik Konvansiyonu

Bu önemli belgelerin kabul edilmesinin ardından, 1992 yılında Avrupa 5. Eylem Programı, 1993 yılında Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu, 1994 Kahire Nüfus ve Kalkınma Konferansı, 1995 Kopenhag Sosyal Gelişme Konferansı, 1995 Pekin Dördüncü Dünya Kadın Konferansı ve sonrasında da 1996 İstanbul Habitat II Zirvesine uzanan küresel Birleşmiş Milletler konferansları oluşturulmuştur. Tüm bu konferanslar tüm dünyada “ekonomik gelişme/kalkınma, sosyal gelişme/kalkınma ve çevrenin korunmasının, sürdürülebilir gelişmenin/kalkınmanın birbirine bağlı ve karşılıklı olarak birbirlerini destekleyen bölümleri olduğu” inancı vurgulanmıştır (Hoşkara 2007).

1996 yılında Birleşmiş Milletler tarafından İstanbul’da düzenlenen İnsan Yerleşimleri Konferansı-Habitat II ’de (The United Nations Conference on Human Settlements-Habitat II), sürdürülebilir kalkınma kavramı ile insan yerleşimleri arasındaki sıkı ilişki oldukça ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır. Konferansta “herkes için yeterli barınak/konut” ve “kentleşen dünyada sürdürülebilir insan yerleşimleri” adlı iki temel konu üzerinde yoğunlaşmış, katılımcı ülkeler tarafından “Habitat Gündemi” ve “İnsan Yerleşimleri Üzerine İstanbul Deklarasyonu” kabul edilmiştir. Bununla birlikte sürdürülebilir kalkınma kavramının kapsamı genişletilerek, kavramın farklı disiplinlerle ilişkisi üzerinde durulmuş ve kavram ekonomiden yönetime kadar birçok çalışma alanı ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca Habitat II’yi, Rio Konferansı da dâhil olmak üzere, diğer küresel konferanslardan ayrı ve üstün kılan özelliği, toplumsal açıdan kilit aktörlerin ilk defa önemli rol üstlenmeleridir. İlk defa Birleşmiş Milletler’ in karar alma mekanizmalarında yerel yönetimler, hükümet dışı kuruluşlar, sivil toplum örgütleri, özel sektör, parlamenterler, akademisyenler ve sendikalar sürdürülebilir kalkınma sürecinde ağırlıklı olarak yer almaya başlamıştır (Bozlağan 2005).

Rio Konferansı’ndan 5 yıl sonra 1997 yılında New York’ta toplanan Rio+5 Forumunda yerel yönetimler, sivil toplum örgütleri, ulusal sürdürülebilir gelişme kurulları, özel sektör temsilcileri, bilimsel araştırma kuruluşları, finansal kuruluşlar ve eğitim grupları temsilcilerinden oluşan geniş katılımcı kitlesi yer almıştır. Forumda sürdürülebilir kalkınmanın gündemden uygulamaya geçirilmesi amaçlanmış, katılımcıların kendi kültürel tarihsel, manevi bilgi ve tecrübeleri aktarılması istenmiştir (Bozlağan 2005).

1992 yılında Rio’da düzenlenen Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda alınan kararların genel bir değerlendirmesini yapmak amacıyla, 10 yıl sonra 2002 yılında Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı, Güney Afrika Cumhuriyeti’nin en büyük kenti olan Johannesburg’da toplanmıştır. Önceki etkinliklerden daha fazla katılım olan konferansta sürdürülebilir kalkınma stratejileri konusunda genel bir değerlendirme yapılmış, Gündem 21’de alınan kararların uygulamasında karşılaşılan sorunlar tartışılmış, edinilen deneyimler aktarılmış ve sivil toplum ve özel sektör kuruluşlarının deneyimlerinden daha fazla yararlanılması kararları alınmıştır. Uluslararası iki önemli belge olan “Eylem Planı” ve “Johannesburg Bildirgesi” kabul edilmiştir. Konferansta alınan kararlar şu şekilde sıralanabilir (Bozlağan 2005):

- Ülkelerin sürdürülebilir kalkınma stratejilerini oluşturması ve 2005 yılından itibaren uygulamaya başlanması
- Kamu, sivil toplum ve özel sektör kuruluşlarında sorumluluk ve duyarlılığın geliştirilerek katkı sağlanması
- Uluslararası anlaşmalara uyulmasının sağlanması
- Dünya Dayanışma Fonu kurularak yoksulluğun azaltılmaya çalışılması ve açlık sınırında olan insanların yarıya düşürülmesi
- Enerji kullanımında fosil kaynak kullanımının azaltılması ve alternatif kaynak sağlanarak çeşitliliğin arttırılması
- Enerji kullanımında küresel ölçekte daha adil ve dengeli şekilde dağılım sağlanması
- Biyolojik çeşitliliğin korunmasının sağlanması ve çeşitliliğin azalmasının eşik düzeylere çekilmesinin sağlanması

Dünyadaki tarihsel gelişim süreci irdelenen “sürdürülebilirlik” kavramı, düşünce bazında geçmişte binlerce yıldır var olmuş, aslında yirminci yüzyılın son çeyreğinde yaşanan ekonomik ve sosyolojik gelişmelerin doğaya verdiği zarar ve yok olma korkusuyla birlikte kavrama dökülmüş ve bundan sonra üzerinde tartışılmaya başlanmış bir kavramdır. Sürdürülebilirlik kavramı temelde, önceleri birbirine zıt olduğu düşünülen kalkınmacı görüş ile çevreci dünya görüşünün uzlaşması sonucu sentezlenmiştir (Bozlağan 2005).

- **Sürdürülebilirlik kavramının Türkiye'deki tarihsel süreci**

Türkiye'de ki sürdürülebilirlikle ilgili gelişmeler ise daha yakın zamana dayanmaktadır. Çevre sorunlarına bütüncül bir yaklaşımla başa çıkacak bir örgüt Türkiye'de yakın dönemlere kadar oluşturulamamış, bu döneme kadar bazı merkezi ve yerel kuruluşlar tarafından, kendi görev ve yetkileri çerçevesinde, çevrenin, korunmasına ve geliştirilmesine ilişkin yürütme, planlama, denetleme gibi işlevlerini genellikle birbirinden ayrı şekilde yürütülmüştür (Keleş ve Hamamcı 2002).

İlk defa 1963 yılında, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından hazırlanan ve TBMM'de kabul edilerek yasa gücünde yürürlüğe konan Beş Yıllık Kalkınma Planları uygulanmaya başlanmıştır. Bu planların amacı; ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınma ile birlikte, sanayi ve tarımın ülke genelinde hızlı ve dengeli bir biçimde gelişmesini sağlamaktır. Bunun yanında kaynakların verimli kullanılması, yerleşme, kentleşme ve fiziki çevrenin sağlıklı bir şekilde kurulması için öneriler getirmek ve stratejiler sunarak kalkınmanın çerçevesi oluşturulmaya başlanmıştır (Bozkurt 2012). Ancak ilk iki Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1963-1972) çevre konuları için ayrıntılı bölümler ayrılmamıştır, sadece çevre sağlığından bahsedilmiştir (Keleş ve Hamamcı 2002). Zaten çevre konularına ilk dikkati çeken oluşum, 1972 Stockholm Çevre Konferansı olmuştur.

III. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1973-1977) çevre konusu gerçek anlamıyla ele alınmaya başlanmış, ülkenin büyük yerleşim merkezlerinde çevre kirliliğinin ortaya çıktığı belirtilmiştir. Çevre sağlığının önemli bir sorun durumuna geldiği ve erozyonun önlenmesi gerekliliği ve bununla birlikte ayrı bir çevre örgütünün kurulması zorunluluğu ifade edilmiştir (Bozkurt 2012). Ayrıca planda, ülkenin su, hava ve kıyı gibi belli başlı çevre sorunlarına dikkat çekilmiş ve ilk defa çevre politikası ulusal nitelik kazanmıştır. Böylece çevre sorunlarının, "bir bütün olarak, planlama sistemi içinde incelenmesinin gereği" vurgulanmıştır. Bu planda dikkati çeken bir diğer önemli nokta, "Ülkeyi sanayileşerek kalkınma hedefinden saptıracak hiçbir yükümlülük kabul etmemek koşulu" olmasıdır. Ayrıca ekonomi ön planda tutulsa da, yeni kurulacak sanayi tesislerinin yaratacağı kirliliğin önceden tahmin edilmesi öngörülmüştür. (Keleş ve Hamamcı 2002).

IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1979-1983), çevre konusunda kamuoyunun bilinçlendirildiği ve sorunların tanımlandığı konusuna dikkat çekilmiştir (Bozkurt 2012). Bu planda çevre sorunları, "Toplumdaki Gelişmeler ve Temel Politikalar" bölümünde yer almıştır. Diğer yandan bu planda, çevre konularına eğilen yerel yönetimler, merkezi yönetimler örgütlerinin arasında iletişim ağı oluşturulması önerilmiş ve diğer vakıf ve dernek gibi sivil toplum kuruluşlarının çalışmalının dikkate alınması gerekliliğine değinilmiştir (Keleş ve Hamamcı 2002).

V. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1985-1989) ilk kez temiz bir çevre için izlenmesi gereken politikalara yer verilmiştir. Çevre sorunları, "Sosyal Hedef ve Politikalar" adlı bölümde ele alınmış ve ülkenin kentleşme, erozyon, doğal afetler, hızlı sanayileşme ve tarımda modernleşmenin getirdiği çevre sorunları ile karşı karşıya bulunduğu ortaya konmuştur. Genel yaklaşım olarak sadece mevcut kirliliğin ortadan kaldırılması ve muhtemel bir kirliliğin önlenmesinin yanında kaynakların ekolojik denge gözetilerek gelecek kuşaklarında yararlanabileceği en iyi şekilde kullanılması, korunması ve geliştirilmesi olduğu ifade edilmiştir (Bozkurt 2012).

VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1990-1994) temel çevre ilkesi, "insan sağlığını ve doğal dengeyi koruyarak, sürekli bir ekonomik kalkınmaya olanak verecek biçimde, doğal kaynakların kullanımını sağlamak ve gelecek kuşaklara, insana yakışır bir doğal, fiziksel ve toplumsal çevre bırakmaktır" şeklinde ifade edilmiştir. Bu planda bakanlıkların kendi yetki ve sorumlulukları doğrultusunda, ekonomik gelişmelerde çevreyi tüm boyutlarıyla dikkate almalı ve bu konuda gerekli çevre politikaları geliştirmeleri istenmektedir. Ayrıca çevre ile ilgili diğer kuruluşlarla eşgüdüm sağlanması hedeflenmiştir (Keleş ve Hamamcı 2002). Ayrıca Rio Zirvesinde (1992) sürdürülebilir kalkınmayı hedefleyen yaklaşım ilk defa bu planda benimsenmeye başlanmıştır. Planın en önemli özelliği "sürdürülebilir gelişme" kavramının Türkiye gündemine girmesidir. Böylece "sürdürülebilir gelişme" ye yönelik politikaların oluşturulmaya başlanmıştır. Bunun dışında çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla yatırım kararlarında çevresel etki değerlendirmelerinin yapılması diğer önemli bir noktadır.

VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1996-2000) çevre konularında Türkiye'nin uluslararası sorumlulukları, ilk kez VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda diğer planlardan çok daha ayrıntılı bir biçimde irdelenmiştir (Keleş ve Hamamcı 2002). Bununla birlikte "Çevreye İlişkin Kurumsal Düzenlemeler" ve "Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı" hazırlanması önerilmiş ve VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı politikaları çerçevesinde Çevre bakanlığı ile ilgili kurum ve kişilerin geniş katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca sürdürülebilir kalkınma ve çevre politikalarının tüm diğer politikalarla bütünleştirilmeye çalışılması, önleyicilik ilkesi, diğer kurum ve kuruluşlarla işbirliği gibi yaklaşımlar, VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'ndaki çevre politikalarının Avrupa Birliği'nin çevre koruma politikasıyla uyum göstermektedir. Ancak eleştirel olarak imarla ilgili yasaların, çağdaş bir çevre anlayışını ve ekoloji öğelerini içermediği, salt yapılaşmanın düzen altına alınmasını amaçladığı, bunun yanı sıra mevzuattaki yasa uyumsuzluğu ve yetki dağılımının belirgin olmaması nedeni ile koordinasyon eksikliği görüldüğü ifade edilmiştir (Bozkurt 2012).

VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2001-2005) Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP) hazırlanmış ve Türkiye'de doğal kaynakların sürekli ve dengeli (sürdürülebilir) yönetiminde başarısız olduğu ifade edilmiştir. Bunu sebebi eğitim, alınan kararlara katılım ve yerleşme konularındaki eksikliklerdir. Çevre yönetimindeki bu başarısızlık, çevre politikalarının ekonomik ve toplumsal politikalarla bütünleştirilememesi ile birlikte ekonomik araçlardan yararlanılamamasına da sebep olmuştur (Keleş ve Hamamcı 2002).

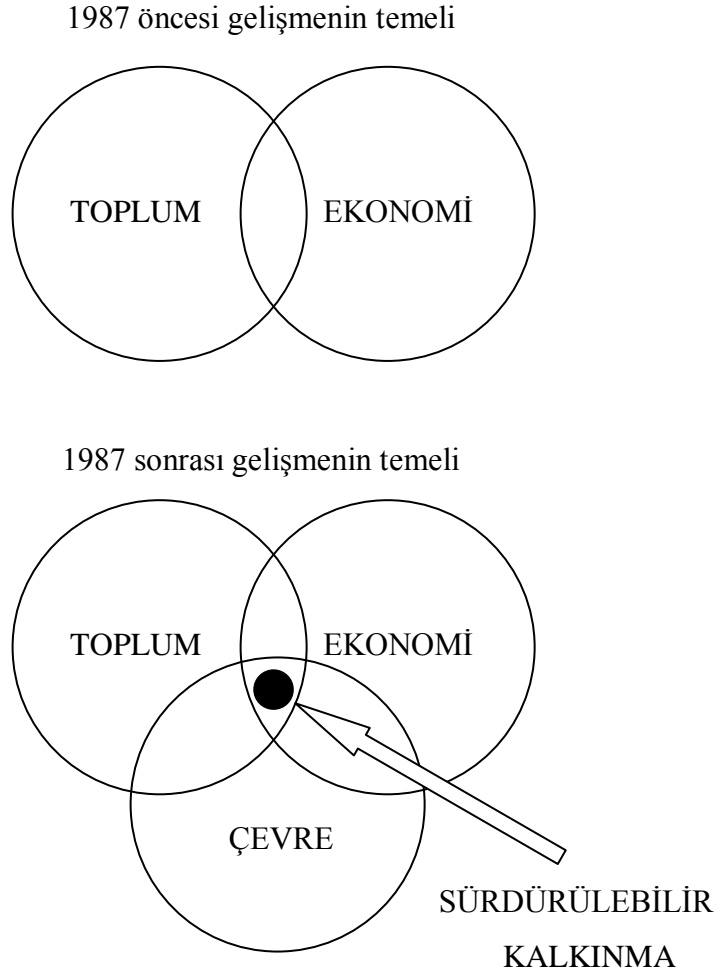
IX. Beş Kalkınma Planı'nda (2007-2013) doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ile biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilmesi konusunda gerekli standartların oluşturulması gerekliliğinin üzerinde durulmuştur. İlgili kuruluşlar arasında bilgi akışının ve paylaşımının, çevresel izleme, denetim, raporlama yoluyla bütüncül bir sistem sağlanması gereği vurgulanmıştır. Atık yönetimi, doğa koruma, gürültü ve çevresel etki değerlendirme gibi konularda Avrupa Birliği'ne uyum sürecinde ilerleme kaydedilmiş olmasına rağmen yeterlilik sağlanamamıştır (Bozkurt 2012).

X. Beş Kalkınma Planı'nda (2014-2018), nitelikli insan, güçlü toplum; yenilikçi üretim, istikrarlı yüksek büyüme; yaşanabilir mekânlar, sürdürülebilir çevre ve kalkınma için uluslararası işbirliği olmak üzere dört temel başlık mevcuttur. “Yaşanabilir Mekânlar, Sürdürülebilir Çevre” ana başlığı altında çevre, doğal kaynaklar ve şehir planlarına ilişkin konulara yer verilmektedir. Planda, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için küresel ölçekte başlayan yeni büyüme modeli arayışlarıyla birlikte “yeşil büyüme” kavramı önem kazandığı dile getirilmektedir. Bu kavram çerçevesinde, üretim sektörlerinde temiz üretim ve eko-verimlilik ön plana çıktığı vurgulanmaktadır. Ayrıca tarım ve turizm gibi çevreye duyarlı sektörlerde ekolojik potansiyel değerlendirilmekte olduğu, yeni düzenleme ve yatırımlarla şehirlerin daha çevre dostu ve ekonomik olarak etkin olabileceği vurgulanmaktadır. Nüfusun, sağlıklı ve güvenilir içme ve kullanma suyuna erişiminin sağlanması; atıkların insan ve çevre sağlığına etkilerinin en aza indirilerek etkin yönetiminin gerçekleştirilmesi; şehirlerde arazi kullanım kararlarıyla uyumlu politikalar aracılığıyla trafik sıkışıklığını azaltan, erişilebilirliği ve yakıt verimliliği yüksek, konforlu, güvenli, çevre dostu, maliyet etkin ve sürdürülebilir bir ulaşım altyapısının oluşturulması amacıyla kentsel altyapı politikalarının uygulanması, planda yer aralan amaçlar arasındadır. Belirtilen diğer bir önemli madde de, şehirlerde afet riski taşıyan, altyapı darboğazı yaşayan, eski değerini ve işlevini kaybeden, mekân kalitesi düşük bölgelerin sosyal, ekonomik, çevresel ve estetik boyutlar dikkate alınarak yenilenmesi; kentsel refahın, yapı ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi amacıyla kentsel dönüşüm projelerinin uygulanması amaçlanmaktadır. (<http://www.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem24/yil01/ss476.pdf>, 2014)

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından ilki 1963 yılında hazırlanan ve 2014-2018 yılları arasında onuncusu yürürlükte olan Beş Yıllık Kalkınma Planlarının Türkiye’de çevre politikası oluşturma yönünde önemli adımlar sağladığı bir gerçektir. Son 50 yıllık süreçte Türkiye’nin çevre politikalarına bakıldığında, önceleri ortaya çıkan kirliliği giderme amacına yönelmiş, daha sonra önleme politikaları yer almış ve bugün ise sürdürülebilir kalkınma anlayışına doğru gelişim göstermiştir. İlk planlarda var olan Türkiye’de çevre koruma ile kalkınma hedefleri arasında çakışma olduğuna dair anlayış, yerini çevre koruma ve kalkınmanın birlikte sürdürülebileceği anlayışına bırakmıştır.

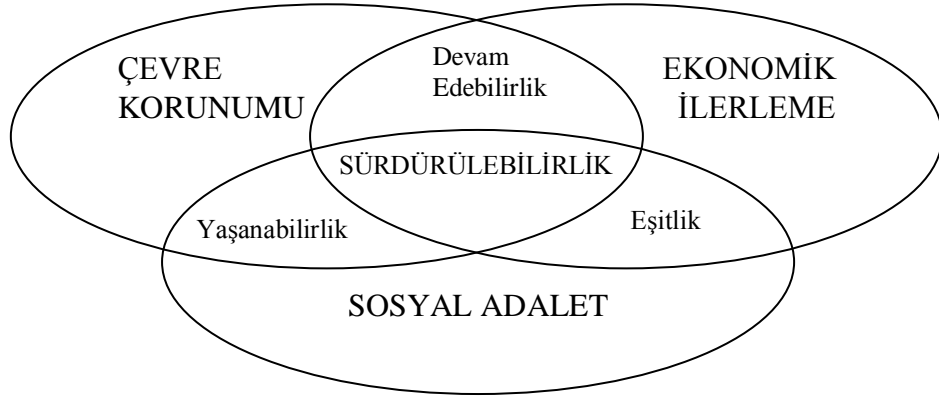
2.2.2 Sürdürülebilirlik çeşitleri

Tarihsel sürece bakıldığında 1987 öncesinde çevre kaygısı yaşamaksızın toplum ve ekonomi ilişkisi mevcut iken, sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıktığı ilk yıllarda ise çevresel kaygılar ekonomik büyümeyle çatıştığı yargısı vardır. Ancak daha sonraki süreç içinde yapılan çalışmalar ve uluslararası yapılan anlaşmalarda çevreyi, ekonomik ve sosyal bağlamla bütünleştirme adımları atıldığı görülmektedir (Şekil 2.7). Tüm bileşenlerin birbiriyle ayrılmaz bir bütün oluşturduğu ve ancak birbiriyle birlikte gelişme sağlandığında gerçek anlamda sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabileceği kabul edilmektedir.



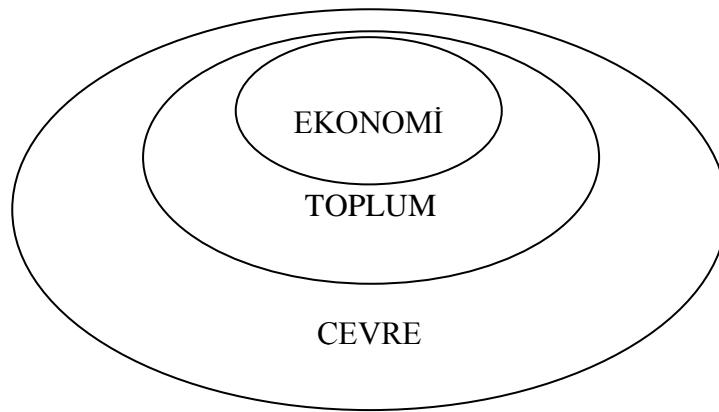
Şekil 2.7. 1987 öncesi ve sonrası kalkınma yaklaşımı

Bu gösterimle ilgili diğer bir açılım da; toplum, ekonomi çevre bileşenlerinin birbirleriyle nasıl ilişki kurduklarının göstermektedir. Ekonomik kalkınma ve sosyal adalet eşitliği, sosyal adalet ve çevre korunumu yaşanabilirliği, ekonomik kalkınma ve çevre korunumu devam edebilirliği sağlayacak ve ancak bütüncül bir yaklaşımla sürdürülebilirlik elde edilebilecektir (Şekil 2.8) (Tuğlu Karşlı 2008).



Şekil 2.8. Sürdürülebilirlik kavramı şeması

Diğer bir ifade yöntemi de 1999 yılında Hart tarafından yapılmıştır. Bu yaklaşımda ekonomi toplumun içinde var olmaktadır. Çevre ise toplum ve ekonomiyi birlikte kapsamaktadır. Bu gösterimde de bütüncül bir yaklaşım mevcuttur. Toplum, ekonomi ve çevre birlikte var olmaktadır (Şekil 2.9) (Özmehmet 2005).



Şekil 2.9. Hart'a göre sürdürülebilirlik yaklaşımı

Çizelge 2.2. Du Plessis'in sürdürülebilir kalkınma ilkeleri

| Sürdürülebilir Kalkınma İlkeleri | |
|----------------------------------|---|
| Çevresel | <ul style="list-style-type: none">• Yeryüzünün canlılığının ve çeşitliliğinin korunması• Yaşam destek sistemlerinin korunması• Yenilenebilir kaynakların sürdürülebilir kullanımı• Yenilenemeyen kaynaklarının kullanımının en aza indirgenmesi• Çevreye ve bütün yasayan canlıların sağlığına verilen zararın ve kirliliğin en aza indirgenmesi• Kültürel ve tarihi çevrenin korunması |
| Ekonomik | <ul style="list-style-type: none">• Uluslar ve nesiller arası adaletin teşvik edilmesi• Eşit olmayan değiş-tokuştan kaçınılması (<i>avoid unequal exchange</i>)• Bir grubu zenginleştirmek için bir diğer grubun yoksullaştırılmaması• Gerçek maliyet fiyatlandırılmasının sağlanması• Etik olan tedarik ve yatırım politikalarının teşvik edilmesi• Maliyet ve yararların eşit dağıtımının desteklenmesi• Yerel ekonomilerin desteklenmesi |
| Sosyal | <ul style="list-style-type: none">• İnsan yaşam kalitesinde gelişime izin verilmesi• Halklar arasında sosyal adaletin desteklenmesi• Kültürel ve sosyal bütünlüğün hesaba katılması• Kendine güven ve hür iradenin yükseltilmesi• Bireyselden uluslararasına kadar bütün seviyelerde karar almada işbirliğinin ve katılımın cesaretlenmesi• Halkın yetkilendirilmesi ve kapasite artırımı için fırsatlar sağlanması |

- **Çevresel boyut**

Çevresel sürdürülebilirlik fikrinin amacı, gelecek nesillere yeryüzünü ve sahip olduğumuz kaynakları bizim bulduğumuz gibi ya da bulduğumuzdan daha iyi koşullar altında bırakmaktır. Bu tanıma göre çevresel sürdürülebilirliğin gerçekleştirilebilmesi için insan eylemleri olarak, doğal kaynakları tüketmeden ve doğal çevreye zarar vermeden yaşamak gerekir. Çevresel sürdürülebilirliğin gerçekleştirilmesi aşağıdaki koşullar hedeflenmelidir (Hoşkara 2007):

- Kaynak tüketimi en az düzeyde tutulması
- Malzeme tüketimi, tamamıyla tüketim sonrası geri dönüştürülmüş malzemelerden ya da (çevreye zarar vermeden ve kaynak temellerini tüketmeden elde edilmiş) yenilenebilen kaynaklardan yapılması
- Atıkların % 100 geri dönüştürülmesi
- Enerjinin korunması ve enerjinin tamamıyla yenilenebilir ve çevreyi kirletmeyen doğal (solar termal ve elektrik, rüzgâr gücü, biomass vb.) kaynaklardan sağlanması
- Çevrenin geliştirilmesinde ve yapılandırılmasında, biyolojik canlılığa ve çeşitliliğe zarar vermeyecek yöntemler uygulanması

Birleşmiş Milletlerin 1996 yılında yayınlamış olduğu çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri Çizelge 2.3'te gösterilmektedir (Anonim 1996).

Çizelge 2.3. Birleşmiş Milletlerin 1996 yılında yayınlamış olduğu çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri (Anonim 1996)

| ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Tema | Alt Tema | Ana Gösterge |
| ATMOSFER | İklim değişikliği | CO ₂ emisyonu |
| | Ozon tabakasının bozulması | Ozona zarar veren maddelerin tüketimi |
| | Hava kalitesi | Şehirlerde hava kirliliğinin yoğunlaşması |
| TOPRAK | Tarım | Ekilebilir alanlar |
| | | Gübre kullanımı |
| | | Tarım kimyasallarının kullanımı |
| | Ormanlar | Ormanlık arazi yüzdesi |
| | | Ağaç kesme yoğunluğu |
| | Çölleşme | Çölleşmeden etkilenen alanlar |
| Şehirleşme | Şehir yerleşim alanlarının genişliği | |
| OKYANUS, DENİZLER VE KIYILAR | Kıyı bölgeleri | Kıyılarda alglerin yoğunlaşma oranı |
| | | Kıyı bölgelerinde yaşayan nüfusun oranı |
| | Balıkçılık | Önemli türlerin yıllık avlanma oranı |
| SU | Su miktarı | Yeraltı sularının yıllık kullanım oranı |
| | Su kalitesi | Sudaki organik materyal düzeyi |
| BİYOLOJİK ÇEŞİTİLİK | Ekosistem | Önemli ekosistemlerin alanı |
| | | Koruma altına alınan alanların oranı |
| | Türler | Önemli türlerin varlığı |

- **Ekonomik boyut**

Ekonomik gelişme, refah düzeyinin yükseltilmesidir. Bir başka ifadeyle insan yaşamının maddi ve manevi olanaklarının arttırılması anlamına gelir. Toplumsal ve çevresel gelişmenin de belirleyicisidir. Endüstri devriminden sonra doğaya zarar verildiği fark edilse bile, bu durum ekonomik gelişme uğruna görmezden gelinmiş ve varlığı ilk yıllarda çevresel gelişme ile çarpıştığı kabul edilmiştir. Ancak ekonomik gelişmenin de kaynağı, çevresel kaynaklar olduğu görülünce sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarından biri olarak kabul edilmiştir.

Ekonomik sürdürülebilirlik sağlanabilmesi için en basit şekilde yararların, maliyetlere denk ya da maliyetleri aşan şekilde planlanması gerektirmektedir. Ekolojik açıdan bakıldığında, ekonomik girdilerdeki doğal kaynak sınırlıdır. Ancak yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımının azaltılması ve durdurulması, diğer kaynakların çevreye zarar vermeden kullanılması, yenilenebilir kaynakların kapasitesinin arttırılmasıyla çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik arasında bir denge kurulabilir.

Du Plesis'e göre ekonomik sürdürülebilirlik ilkeleri şunlardır;

- Uluslar ve nesiller arası adaletin teşvik edilmesi
- Eşit değiş tokuşa gidilmesi
- Bir grubu zenginleştirmek için bir diğer grubun yoksullaştırılmaması
- Gerçek maliyet fiyatlandırılmasının sağlanması
- Etik tedarik ve yatırım politikalarının teşvik edilmesi
- Maliyet ve yararların eşit dağıtımının desteklenmesi
- Yerel ekonomilerin desteklenmesi

Birleşmiş Milletlerin 1996 yılında yayınlamış olduğu ekonomik sürdürülebilirlik göstergeleri Çizelge 2.4'ta gösterilmiştir.

Çizelge 2.4. Birleşmiş Milletlerin 1996 yılında yayınlamış olduğu ekonomik sürdürülebilirlik göstergeleri

| EKONOMİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | |
|--|--------------------------|---|
| Tema | Alt Tema | Ana Gösterge |
| EKONOMİK YAPI | Ekonomik performans | Kişi başına GSMH |
| | | GSMH' da yatırımların oranı |
| | Ticaret | Mal ve hizmetlerde ödemeler dengesi |
| | Mali durum | Borçların GSMH' ya oranı |
| GSMH'nin yüzdesi olarak alınan dış yardımlar | | |
| TÜKETİM VE ÜRETİM KALIPLARI | Malzeme tüketimi | Malzeme kullanım yoğunluğu |
| | Enerji kullanımı | Kişi başına yıllık enerji tüketimi |
| | | Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranı |
| | | Enerji kullanımı yoğunluğu |
| | Atık üretimi ve yönetimi | Sanayi ve belediyelerin katı atık üretimi |
| | | Tehlikeli atık üretimi |
| | | Radyoaktif atıkların yönetimi |
| | | Atıkların geri dönüşümü ve yeniden kullanımı |

- **Sosyal boyut**

Sosyal sürdürülebilirlik, dine, gelenek ve göreneklere, etik kurallara, değerler sistemine, eğitime, tutumlara, kişisel ve grup davranışlarına bağlı olan sosyal normlar arasındaki denge sağlanarak kalkınmanın sağlanmasıdır. Temel insan gereksinimlerinin sağlanmasının yanında hakçalık ilkesi de gözetilmesi gerekmektedir. Bunun için devlet politikasına ve yerel yönetimlere büyük görevler düşmektedir. Devlet, toplumsal çevreyi oluşturan aile, din, ekonomi, hukuk, eğitim ve sanat alanlarında düzenlemeler yaparak dengeli bir sosyal gelişim ve adalet sistemi sunmalı ve yaşatmalıdır.

Sosyal sürdürülebilirlik politika ve ekonomiyle de yakından ilişkilidir. Endüstri devrimi ve İkinci Dünya Savaşından sonra yaşanan krizler, hem devletlerin içinde hem de devletlerarasında oluşan sosyal ve ekonomik alanda refah farkları yaratmıştır. Bu durum toplumdaki yaşam standardı, sağlık hizmetleri, eğitim düzeyi, suç oranı gibi olgulara yansımıştır. Bunun için sosyal devlet anlayışıyla toplum ihtiyaçlarının karşılanması, toplumsal eşitlik ve adaletin sürdürülebilirliği sağlanması gerekmektedir.

Sürdürülmesi gereken diğer bir unsur da kültürdür. Günümüzde teknolojik gelişmelerin hızlı bir şekilde yayılması ve modernite ile birlikte toplumlar, geçmişten gelen öz değerlerinden uzaklaşmaya, kültür ve kimlik olgusunu kaybetmeye başlamışlardır. Bu sebeple kültürel değer ve varlıkların korunması ve gerekmektedir.

Du Plessis'e göre sosyal sürdürülebilirlik ilkeleri şunlardır;

- Vatandaşların yaşam kalitesinin yükseltilmesi
- Toplumlar arasında sosyal adaletin kurulması
- Kültürel ve sosyal bütünlük sağlanması
- Toplumda özgüven ve özgür iradenin oluşturulması
- Bireysel, yerel, ulusal ve uluslararası düzeylerde ortak karar alma ve işbirliği sağlanması
- Halkın yetki ve katılımına olanak sağlanması

Birleşmiş Milletlerin 1996 yılında yayınlamış olduğu sosyal sürdürülebilirlik göstergeleri Çizelge 2.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.7. Birleşmiş Milletlerin 1996 yılında yayınlamış olduğu sosyal sürdürülebilirlik göstergeleri (Özmehmet 2005)

| SOSYAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | |
|--|-------------------|---|
| Tema | Alt Tema | Ana Gösterge |
| EŞİTLİK | Fakirlik | Fakirlik sınırının altında yasayan nüfus oranı |
| | | Gini gelir eşitsizliği endeksi |
| | Cinsiyet eşitliği | İşsizlik oranı |
| SAĞLIK | Beslenme durumu | Ortalama kadın işçi ücretinin erkek işçi ücretine oranı |
| | Ölüm oranı | Çocukların beslenme durumu |
| | | 5 yaş altı çocuk ölüm oranı |
| | Hijyen koşulları | Doğumda yaşam belirtisi |
| | İçme suyu | Yeterli kirli su atık hizmeti alan nüfusun oranı |
| | Sağlık hizmetleri | Temiz içme suyu bulabilen nüfusun oranı |
| | | Temel sağlık hizmeti alabilen nüfusun oranı |
| Bulaşıcı çocuk hastalıklarına karşı asılama | | |
| EĞİTİM | Eğitim düzeyi | Doğum kontrol yöntemlerinin kullanılma oranı |
| | | İlkokul mezunu çocuk sayısı |
| | Okuryazarlık | Lise mezunu yetişkin sayısı |
| BARINMA | Yaşama koşulları | Yetişkin okuryazar oranı |
| GÜVENLİK | Suç | Kişi başına yaşam alanı |
| NÜFUS | Nüfusun değişimi | 100.000 kişi başına kayıtlı suç oranı |
| | | Nüfus artış oranı |

2.3 Sürdürülebilir Mimarlık

Mimarlık, bir toplumdaki gelişmeyi gösteren ana sektörlerden biridir. Bir ülkedeki mimarlığın çevresel ve sosyal bağlamda sunduğu olanaklar, o ülkedeki yaşam kalitesini belirlemektedir. Ayrıca ekonomideki krizler ilk olarak mimarlık sektörüne yansımaktadır. Bu yüzden ülkedeki gelişim için, çevresel sosyal ve ekonomik uyum ve dengeyi sağlayan sürdürülebilir kalkınmanın hedeflenmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınmada her alana olduğu gibi mimarlık alanında da sürdürülebilir yaklaşımlar yerini alarak, ekolojik mimarlık ve sürdürülebilir mimarlık kavramları ortaya çıkmıştır. Ancak ekolojik mimarlık ve sürdürülebilir mimarlık kavramları birbirinden farklıdır.

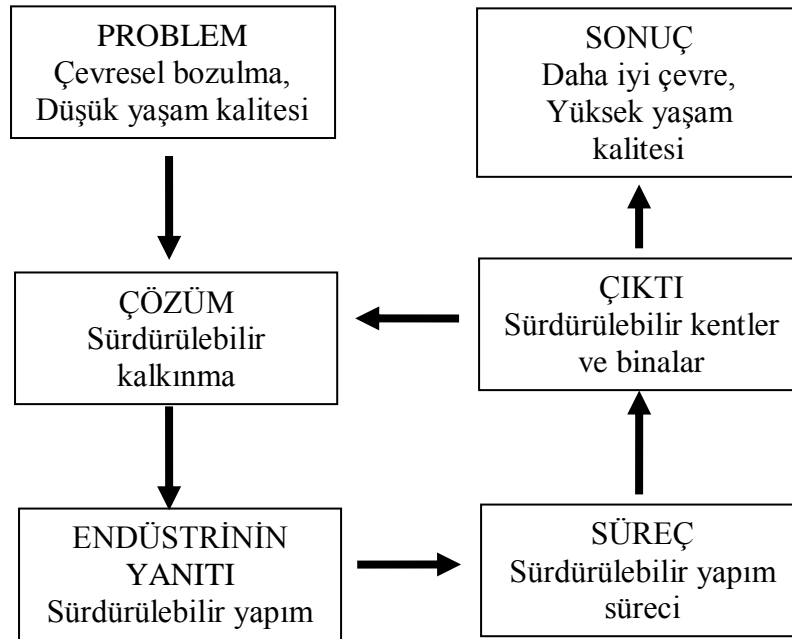
Kayıhan'a göre (2006) "Ekolojik mimarlık, sürdürülebilirlik kapsamında doğal dengenin, ekosistemin ve kaynakların korunumunu gözeten mimarlık olarak ele alınmaktadır. Sürdürülebilir mimarlık ise, mimarlığın sürdürülebilirliğe katkısını ifade eden bir kavramdır". Sürdürülebilir mimarlık, fiziksel anlamda çevresel uyumdan yola çıkarak toplumdaki bireyler içinde ve nesiller arasındaki denge ve adaleti sağlayan, bu yolla sosyo-kültürel ve ekonomik bütünleşmeyi amaçlayan bir kavramdır. Yani sürdürülebilir mimarlık, ekolojik mimarlığın içerdiği çevresel boyutun yanında, sosyal ve ekonomik boyutlarda da ilerleme sağlayacağından daha kapsamlı bir kavramdır.

Diğer yandan mimarlık, sürdürülebilirliğin çevresel boyutuyla birebir ilişki kurmaktadır. Mimarlığın fiziksel alana yansımaları yapılar sayesinde. İnsan yaşamının devam ettirmesi için üretilen yapıların fiziksel olarak, insan için gerekli standartları sunmasının yanı sıra doğa ile uyum sağlaması gerekmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilirliğin çevresel boyutta mimarlığa yansımaları yapıların ve yapımın (yapı üretimi) sürdürülebilir olmasına bağlıdır.

Tez kapsamında sürdürülebilir mimarlık üst kavram olarak ele alınmaktadır. Sürdürülebilir mimarlık; süreç, kaynak ve ilkeler bağlamında sürdürülebilirliğin çevresel boyutu kapsamında açıklanmaktadır.

Sürdürülebilir mimarlığın çevresel boyutla kurduğu ilişki sürdürülebilir yapım üzerinden sağlanır. Sürdürülebilir yapım Hoşkara (2007) tarafından “yapım süreci boyunca, inşaat sektöründe yer alan aktörler (paydaşlar) tarafından, çeşitli ürün, bina ve yerleşimlerin planlanması, tasarlanması, üretilmesi ve inşa edilmesinde ve binaların kullanımında ihtiyaç duyulan kaynakların kullanımında ve bu süreçte meydana gelen atıkların yönetiminde sürdürülebilir kalkınma ilkelerinden türetilen sürdürülebilir yapım ilkelerinin uygulanması” olarak tanımlamıştır.

Huovila ve Koskela (1998) ise, sürdürülebilir yapımı, sürdürülebilir kalkınma çabasına yönelik inşaat sektörünün verdiği yanıt olarak ifade etmiştir. Bu yaklaşımla sürdürülebilir yapım bir yol haritası biçiminde basitleştirilebilir (Şekil 2.10) (Hoşkara ve Sey 2008).

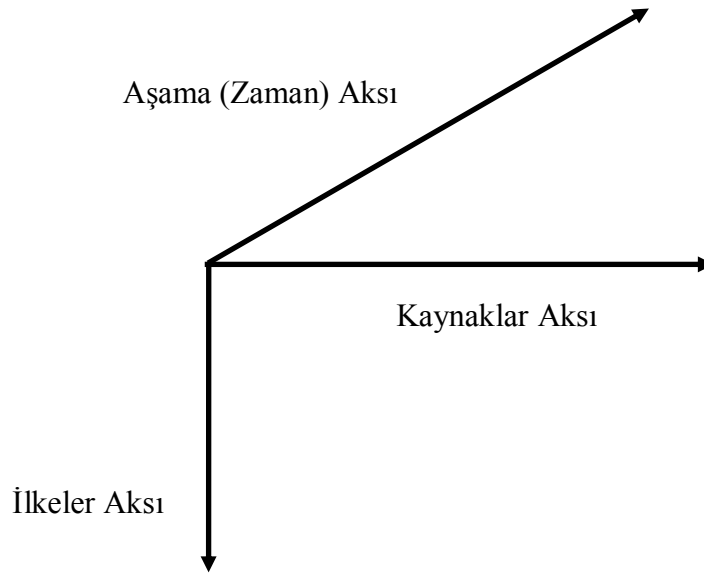


Şekil 2.10. Sürdürülebilir yapım için basitleştirilmiş yol haritası (Hoşkara ve Sey 2008)

Yol haritasına bakıldığında sürdürülebilir yaklaşımın her sürece dâhil olduğu görülmektedir. Bu durum çevreyle uyumlu tasarım ve yapımın ötesinde, sürdürülebilir yapım ve yönetim yaklaşımıyla bütüncül bir kavram ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda yapı malzemelerinin ve elemanlarının sürdürülebilir olmasının yanında tüm operasyon ve bakım hizmetlerinin de çevreyle dost olması gerekmektedir (Hoşkara ve Sey 2008).

Hoşkara ve Sey'in (2008) aktarımına göre Kibert (1994) sürdürülebilirliği, “*kaynak verimli ve ekolojik ilkelere bağlı sağlıklı bir yapılaşmış çevrenin yaratılması ve sorumlulukla yönetilmesi*” olarak ifade etmiştir.

Kibert (1994), 3 eksenenden oluşan ilkeler, kaynaklar ve zaman boyutuyla bir model oluşturmuştur (Şekil 2.11). Bu üç doğrultunun her kesişim yeri de karar verme noktasını ifade etmektedir.

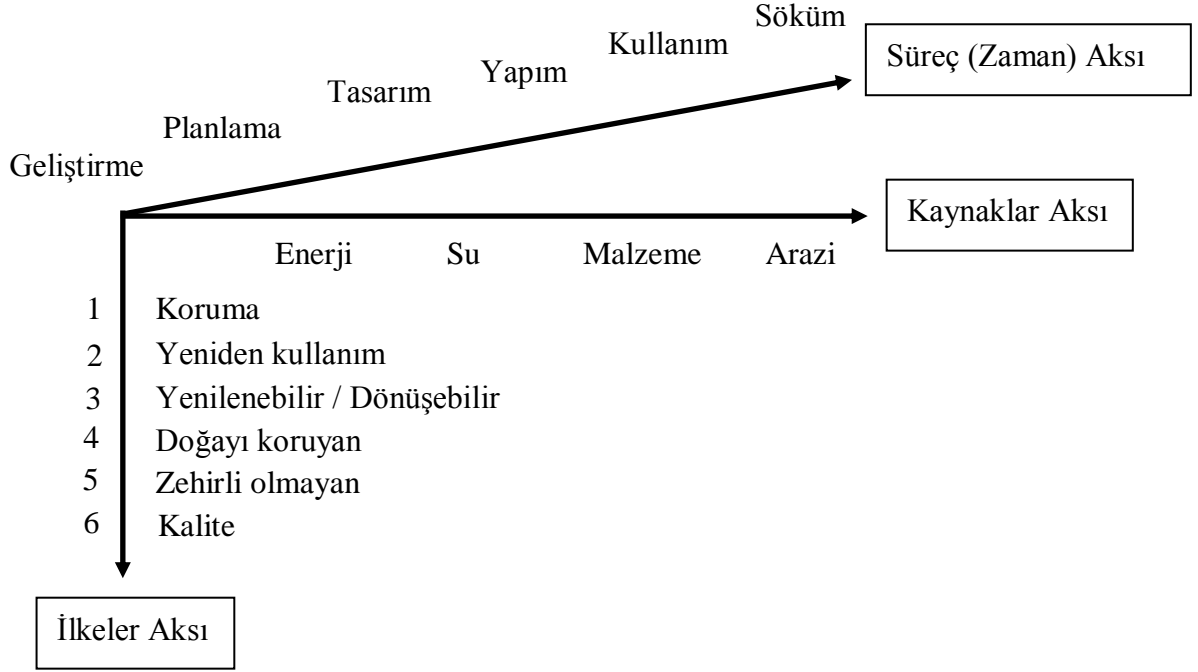


Şekil 2.11. Sürdürülebilir yapım için basit kavramsal bir model (Kibert, 1994)

Kibert (1994)'in 3 boyutlu modeline göre ilkelerin kullanılmasının bir ürünü olarak çevresel bilinç ve duyarlılıkla yapılaşmış çevre sonucu ortaya çıkmaktadır. Kibert' in çalışmasında yer alan 6 sürdürülebilir yapım ilkesini ortaya koymaktadır. Bunlar:

1. Kaynak tüketiminin minimize edilmesi (Koruma)
2. Kaynakların yeniden kullanılmasının maksimize edilmesi (Yeniden kullanım)
3. Yenilenebilir veya dönüştürülebilir kaynakların kullanımı (Yenileme/Dönüştürme)
4. Doğal çevreyi koruma (Doğayı koruma)
5. Sağlıklı ve zehirli olmayan bir çevre yaratma (Zehirli olmayan)
6. Yapılaşmış çevreyi yaratmada kaliteyi sürdürme (Kalite)

Kibert (1994)'in çalışmasında, kavramsal sürdürülebilir yapım modeline göre boyutlar süreç, kaynaklar ve ilkeleri bağlamında, daha ayrıntılı olarak Şekil 2.12'deki gibi açıklanabilir.



Şekil 2.12. Sürdürülebilir yapım için kavramsal bir model (Kibert 1994)

Kibert 'in (1994) modelinde yer alan kaynaklar aksında, enerji, su, malzeme ve arazinin her koşulda ve tüm süreçlerde korunması gerekmektedir.

Kibert (1994), süreç aksında görüldüğü üzere sürdürülebilir yapım sürecini 6 aşamaya ayırmaktadır. Bu aşamalar aşağıdaki gibidir:

1. Geliştirme (development)
2. Planlama
3. Tasarım
4. İnşaat
5. Kullanım (operation)
6. Söküm (deconstruction)

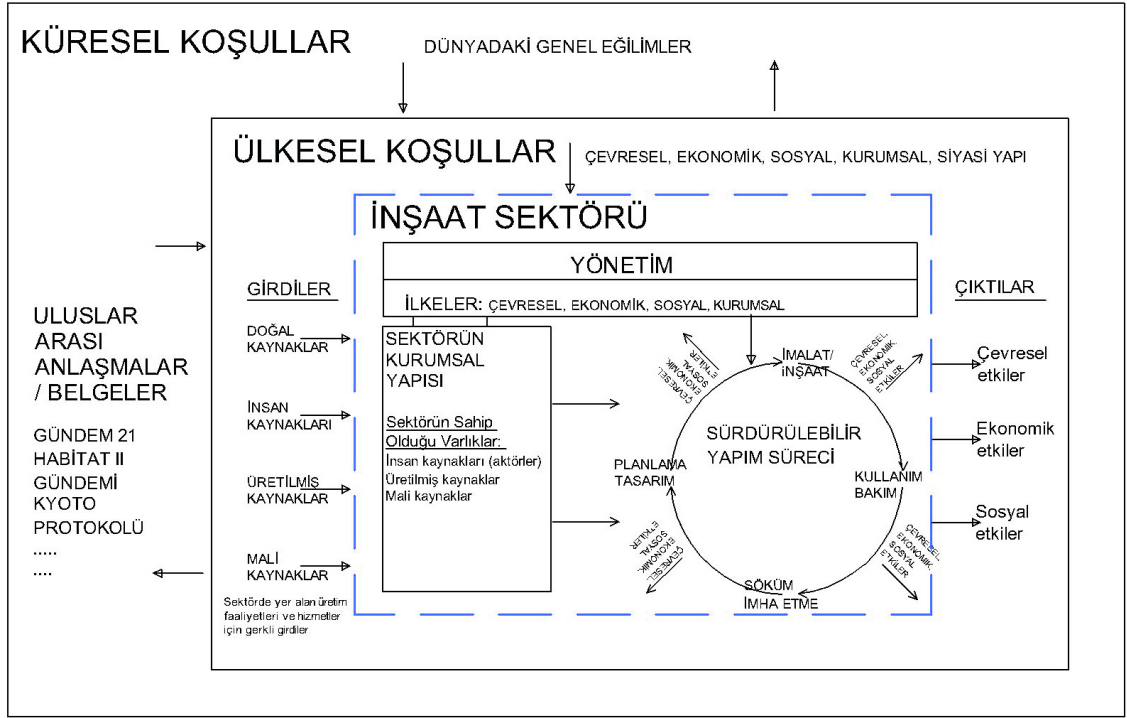
Yenileme (renovation) ve iyileştirme (refurbishment) aşamaları kullanım (operation) kısmının içinde değerlendirilmektedir.

Diğer bir yaklaşımla süreçteki aşamaları daha da detaylandıran Walsh'a (2002) göre, bir binanın yaşam dönemi, 10 bölüme ayrılmaktadır. Bu bölümler aşağıdaki gibidir:

1. Müşterinin ifade edilen gereksinimleri/talepleri
2. Kısa (brief) planlama ve bina için performans şartnamesi
3. Arazi/arsa analizi ve değerlendirme
4. Tasarım
5. İnşaat için hazırlık
6. İnşaat
7. Binanın kullanımda olduğu ve yönetim, bakım, hizmet içeren “ilk yaşam (early life)”
8. Binanın kullanımda olduğu ve yenileme (renovation), iyileştirme (refurbishment), değiştirme (modification), tadilat (alteration), ve ilave (extension) içeren uyarlanabilen (adaptable) “orta yaş (middle age)”
9. Söküm (deconstruction)
10. İmha etme (disposal)

Tez kapsamında, Walsh (2002)'in bahsettiği kullanımda olan ve orta yaş dönemindeki binalarda, fiziksel olarak yapılan yenileme (renovation), iyileştirme (refurbishment), değiştirme (modification), tadilat (alteration), ve ilave (extension) çalışmalarının sürdürülebilirliğe uygun yapılması ve binalara sürdürülebilirliğin entegre edilmesi üzerine çalışılmaktadır. Bu evrede yapılara çevresel sürdürülebilirlik uygulamaları entegre edilerek ülkesel ve küresel bağlamda önce çevresel, daha sonra bu yolla sosyal ve ekonomik boyutlarda katkılar sağlanması hedeflenmektedir.

Küresel ve ülkesel koşullar bağlamında sürdürülebilir yapım süreci ele alındığında çevresel, ekonomik sosyal ve diğer boyutlarda girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiler ve sürdürülebilir yapım aşamaları Şekil 2.13'deki gibi gösterilebilir.



Şekil 2.13. Ülkesel koşullara bağlı sürdürülebilir yapım modeli (Hoşkara 2007)

Şekilde, küresel ve ulkesel koşullar altında mimarlık ve yapım (inşaat) sektöründeki karşılıklı etkileşim gösterilmektedir. Küresel ölçekteki genel eğilimler ve uluslararası anlaşmalar, ulkesel koşullardaki çevresel, ekonomik, sosyal, kurumsal ve siyasi yapıyı etkilemektedir. Ülke stratejilerinde, diğer sektörlerde olduğu gibi yapım sektöründe de sürdürülebilir yaklaşımlar oluşturularak kaynak kullanımının doğru bir biçimde yönetilmesi çevresel, sosyal ve ekonomik kazançlar hedeflenmektedir. Şekilde yer verilen yapım sürecindeki tüm aşamalarda sürdürülebilir yaklaşımlar uygulanması gerekmektedir. Ancak tez kapsamında, yapımdaki tüm aşamalarda sürdürülebilir yaklaşımlara değinilerek kullanım sırasındaki sürdürülebilirlik uygulamaları ve çevresel boyuttaki katkılarıyla detaylandırılmaktadır.

Çevresel boyutta uygulanan sürdürülebilir mimarlık ilkeleri, süreç, kaynaklar ve ilkeler olarak ele alındığında Çizelge 2.5'te gösterilen biçimde özetlenebilir.

Çizelge 2.5. Sürdürülebilir mimarlık (Şenel ve Halıcioğlu 2010'dan değiştirilerek alınmıştır)

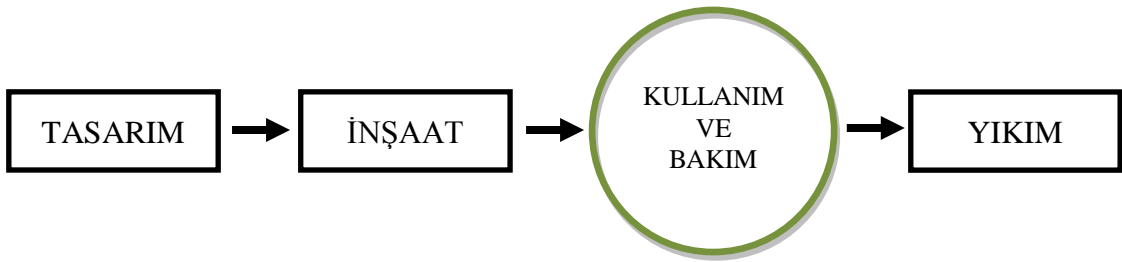
| SÜRÜDÜRÜLEBİLİR MİMARLIK | | |
|-----------------------------------|---|--|
| SÜREÇ | Stratejiler | Yöntemler |
| | Yapı Öncesi Evre | <ul style="list-style-type: none"> Arsa seçimi Esnek tasarım ve uzun ömürlü yapılar ortaya koyma Yenilenebilir kaynaklardan üretilen malzemelerin kullanılması Malzemenin kaynağının çıkarılması esnasında ekolojiye zarar verilmemesi Geri dönüşümlü malzeme kullanılması Uzun ömürlü ve az bakım, onarım gerektiren malzeme seçimi Ulaşımında minimum enerji ihtiyacı olan malzemeler kullanılması |
| | Yapı Evresi | <ul style="list-style-type: none"> Şantiyede kullanılan ağır ekipmanların çevreye etkisinin azaltılması Yapımda çalışanlarının sağlığı ve yapı kullanıcısının sağlığı açısından toksik olmayan malzemelerin kullanılması Toksik olmayan bakım ve onarım malzemelerinin kullanılması Kirliliğin önlenmesi Atık yönetiminin sağlanması |
| | Yapı Sonrası Evre | <ul style="list-style-type: none"> Faydalı kullanım ömrü sona eren yapıların yeni gereksinim ve kullanımlara adapte edilmesi Yapı malzeme ve bileşenlerinin yeniden kullanılması Yapı malzeme ve bileşenlerinin geri dönüştürülmesi Arazi ve mevcut alt yapının yeniden kullanılması Atıkların toprak ve su kirliliğine neden olmadan atılması |
| KAYNAKLAR | Stratejiler | Yöntemler |
| | Arazinin Korunumu | <ul style="list-style-type: none"> Doğal arazilerin kullanımının azaltılması Mevcut yapı alanlarının kullanılması Doğal araziler ile eko-bütünleşme sağlanması |
| | Suyun Korunumu | <ul style="list-style-type: none"> Suyun geri dönüşüm ve yerinde yeniden kullanılması; <ul style="list-style-type: none"> Gri suyun geri dönüştürülerek, bitki sulama veya tuvaletlerde kullanılması Yağmur suyunun toplanarak içme suyu, bitki sulama ve tuvaletlerde kullanılması Su tüketiminin azaltılması; <ul style="list-style-type: none"> Suyun sağlanma sisteminin tüketim ve atığı azaltacak şekilde seçilmesi, düşük debili, musluklar, vakum destekli biyokompoze tuvalet kullanılması |
| | Malzemenin Korunumu | <ul style="list-style-type: none"> Eski binaların yeni kullanımlara adapte edilmesi ve yeniden kullanılması Geri dönüştürülmüş veya kazanılmış malzemelerin yeniden kullanılması Geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması Yapının uygun boyutlandırılması Geleneksel olmayan yapı malzemelerinin alternatif olarak kullanılması Kısa ömürlü tüketim maddelerinin yeniden kullanımının düşünülmesi |
| | Enerjinin Korunumu | <ul style="list-style-type: none"> Enerji etkin kentsel tasarım Enerji etkin arazi /alan planlaması Alternatif enerji kaynaklarının kullanılması Pasif ısıtma ve soğutma Isı kazanımı ve kayıplarından sakınma Gömülü enerjisi düşük malzeme kullanılması Enerji etkin ekipman ve uygulamaların kullanılması Yalıtım (yüksek performanslı pencere ve duvar yalıtımı) |
| İLKELER | Stratejiler | Yöntemler |
| | Doğal Ortamın Korunumu | <ul style="list-style-type: none"> Topografik yapının korunması Yeraltı ve yerüstü su seviyelerinin korunumu Mevcut flora ve faunanın korunumu Arazideki doğal kaynakların korunumu ve tasarımda yönlendirici olarak kullanılması Zarar görmüş olan ekosistemin onarılması Doğal yaşam alanlarının korunumu Mevcut yapı ve altyapıların ekolojik ölçütler çerçevesinde onarılarak yeniden kullanılması |
| | Kentsel Tasarım ve Alan Planlanması | <ul style="list-style-type: none"> Yapıların mümkün olduğunca gruplandırılması Ticaret, konut alışveriş, eğitim vb. işlevlerin bütünleştirilmesi ve sıkı komşuluk ve topluluk için modelleri üretilmesi Toplu taşıma ile tasarımın bütünleşmesi Görsel kirlilik, gürültü kirliliği, hava ve su kirliliğinin önlenmesi Yakın hizmet alanlarına ulaşım için yaya yolları ve bisiklet yolları tasarlanması |
| İnsan Konforu İçin Tasarım | <ul style="list-style-type: none"> İç mekânda ısısal, görsel ve akustik konforun sağlanması Dış ortamla iç mekân arasında görsel bağlantının sağlanması Doğal havalandırma Doğal aydınlatma, yeterli hava kalitesi Toksik olman, zehirli gaz yaymayan malzeme kullanımı İç mekânda uygun nem oranının sağlanması Elektromanyetik kirliliği önleyici çözümler | |

2.3.1 Süreç

Sev (2009) yapıların yaşam döngüsünde oluşturduğu tüm sosyal, çevresel ve kültürel sorunların anlaşılması gerektiğine dikkat çekmiş ve sürdürülebilir bir yapı ortaya koymada bunlara sistematik ve kapsamlı bir yaklaşım gerektiğini ortaya koymuştur.

Süreç anlamında bakıldığında yapım kavramı çeşitli kaynaklar kullanılarak bir ürün elde edilmesini sağlayan ve kalite, maliyet ve zaman üzerinde yoğunlaşan bir süreç olarak tanımlanır. Ancak sürdürülebilir yapım süreci ile geleneksel yapım süreci arasındaki en önemli fark, yapım sürecinin, “yaşam dönemi değerlendirmesi (life cycle assessment – LCA)” yaklaşımıyla değerlendirilmesidir. Hoşkara ve Sey’in (2008) aktarımına göre Walsh (2002), yaşam dönemi değerlendirmesini, “yaşam dönemi boyunca bir ürün ve/veya hizmet sisteminin girdilerinin, çıktılarının ve potansiyel çevresel etkilerinin derlenip değerlendirilmesi” olarak ifade etmiştir.

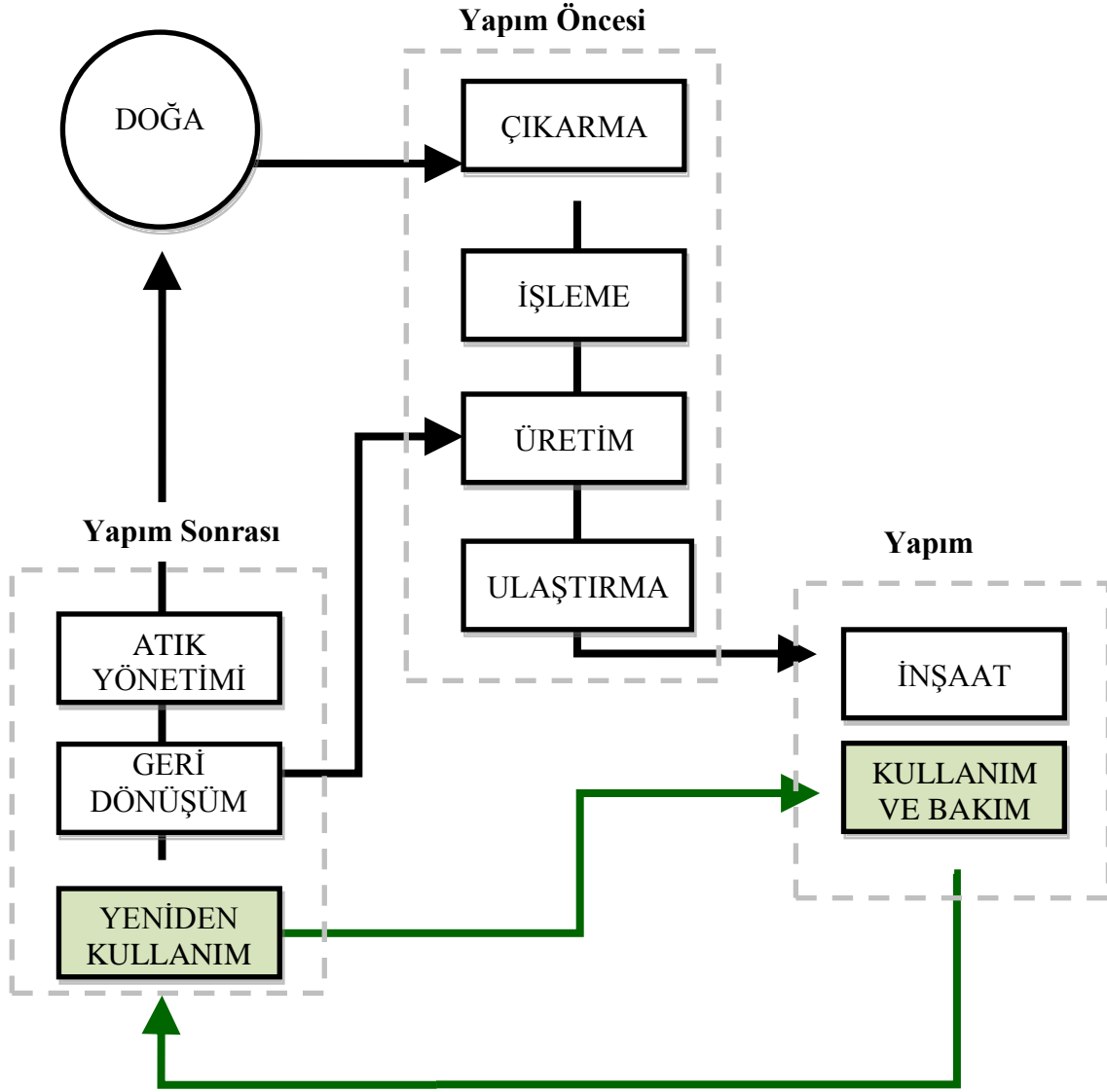
Geleneksel bina yaşam döngüsü 4 aşamadan oluşmaktadır (Şekil 2.14). Bu yaklaşım, dar bir çerçeveye sahip olmakla birlikte yapı malzemelerinin temini ve üretilmesiyle ilgili çevresel konulara değinilmemekte, mimari kaynakların yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve atık yönetimi ele alınmamaktadır (Kim 1998). Bu modelde mevcut binalardaki değişiklik ve müdahale kararları operasyon ve bakım aşamasında yer almaktadır.



Şekil 2.14. Geleneksel bina yaşam döngüsü aşamaları (Kim 1998)

Sürdürülebilir bina yaşam döngüsü ise; yapım öncesi, yapım ve yapım sonrası olarak 3'e ayrılabilir. Bina yapımı tamamlandıktan sonra kullanım aşamasında işletim bakım-onarım ve yeniden kullanılacağı, daha sonra da faydalı bazı bileşenlerin geri dönüşüme, bazı bileşenlerin atık yönetimiyle ayrıştırılması öngörüsüyle tüm bu aşamaları

birleştirecek olursak Jong-Jin Kim'in (1998) Sürdürülebilir Tasarıma Giriş makalesinde yer verdiği Şekil 2.15'de gösterilen diyagram elde edilir.



Şekil 2.15. Bina yaşam döngüsünde mevcut binalarda sürdürülebilirlik adımlarının uygulanabileceği evreler (Kim 1998'den değiştirilerek alınmıştır)

Çizelge 2.6'da yaşam döngüsü tasarım öncesi, tasarım, inşaat ve kullanım aşamaları olmak üzere 4 aşamaya ayrılmıştır. Tasarım öncesi ve tasarım "yapım öncesi dönem", inşaat "yapım dönemi" ve kullanım da "yapım sonrası dönem" olarak değerlendirilebilir. Bu aşamalar, tasarım hedefleri ve stratejileri alan, su, enerji, iç mekânsal çevre kalitesi ve malzemeler ile çevresel sürdürülebilirlik başlıkları ile ilişkilendirilmiştir.

Çizelge 2.6. Tasarım hedef ve stratejilerinin yaşam döngüsü yaklaşımı ile belirlenmesi (Özçuhadar 2007)

| TASARIM HEDEFLERİ VE STRATEJİLERİ | | TASARIM ÖNCESİ | TASARIM | İNŞAAT | KULLANIM |
|---|--|----------------|---------|--------|----------|
| ALAN | Yeşil alanlardan ve doğal özellikleri hassas bölgelerden uzak ve var olan kamu alanları ve altyapıya yakın yerde gelişme. | X | X | | |
| | Alanın doğal özelliklerini ve ekolojisini korumak ve geliştirmek | X | X | X | X |
| | Enerji tüketimini azaltmak ve konforu geliştirmek için iklim ve çevre etkilerinden maksimum yararlanmak. | X | X | | X |
| | Bakım, zararlı mücadelesi ve sulama ihtiyaçlarını azaltacak yerel ve iklime uygun bitkiler kullanmak, | X | X | | X |
| | Sulak alanları ve su kalitesini korumak, erozyonu önlemek, yağmur suyunu kullanmak | X | X | X | X |
| | Geri-dönüşümlü su sistemleri kullanmak | X | X | | X |
| SU | Su tasarrufu için su verimli çalışan tuvalet, duş, musluk, bulaşık makinası vs. kullanmak | X | X | X | X |
| | Depolanmış soğutma suyunu korumak | X | X | | X |
| | Binanın arazide konumlandırılması ve biçimi ile toplam enerji tüketimini azaltmak | X | X | | |
| ENERJİ | Bina kabuğundaki ısı kaybı ve ısı kazanımı yüzünden oluşan ısıtma ve soğutma enerji tüketimini azaltmak | X | X | X | |
| | Güneşten faydalanmak ve aydınlatmayı güneşle beraber çalışan elektrikli kumanda ile sağlamak | X | X | X | X |
| | Enerji etkin elektrikli aydınlatma ve kontrol sistemleri kullanmak | X | X | X | X |
| | Mekanik sistem performansını artırarak bina ısıtma, soğutma ve havalandırma sisteminin tasarlanması | X | X | X | X |
| | Enerji etkin teçhizat ve aletler kullanmak | X | X | X | X |
| | Fosil yakıtların hava kirliliği ve küresel ısınma etkilerini azaltmak için yenilenebilir veya diğer alternatif enerji kaynaklarını kullanmak | X | X | X | X |
| Bilgisayar simülasyonları ve toplam performans analizlerini kullanarak toplam enerji kullanımını azaltmak | X | X | X | X | |

Çizelge 2.6. Tasarım hedef ve stratejilerinin yaşam döngüsü yaklaşımı ile belirlenmesi (Özçuhadar 2007) (devam)

| TASARIM HEDEFLERİ VE STRATEJİLERİ | | TASARIM ÖNCESİ | TASARIM | İNŞAAT | KULLANIM |
|--|---|----------------|---------|--------|----------|
| İÇ MEKÂNSAL ÇEVRE AKLİTESİ | Kirletici madde kaynaklarının kontrol ve izolasyonu | X | X | X | X |
| | Minimum kimyasal emisyonu olan ve ortama gaz salmayan veya az uçucu organik bileşenleri belirtmek | X | X | | X |
| | Nem ve mikro bakteriyel kirlenmeyi kontrol ederek uygun hava kalitesi sağlamak | X | X | X | X |
| | İyi iç mekân hava kalitesi için inşaat ve operasyon sırasında düzgün havalandırma | X | | | |
| | Uygun termal koşulların sağlanması | X | X | X | X |
| | Görsel performans ve konfor için etkili aydınlatma sağlanması | X | X | X | X |
| | Binanın programlanan aktivitelerine ve kullanımına uygun fonksiyonel ve sağlıklı akustik ve titreşim özellikleri ile iç çevrenin oluşturulması | X | X | X | X |
| | Yapma çevrenin pencereler ve doğal manzaralar ile yüksek seviyede görsel ve psikolojik konfor sağlanması | X | X | | X |
| MALZEMELER İLE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK | Geri-dönüşümlü içerikli malzeme ve ürünler kullanarak hammadde çıkarımı sırasındaki olumsuz etkileri azaltmak, geri-dönüşümlü içerikli bina ürünlerine olan talebi artırmak | X | X | X | X |
| | Yenilenebilen kaynakların kullanılması | X | X | X | X |
| | Dayanıklı malzemeler kullanarak doğal kaynak kullanan malzemelerin yenilenme sıklığını azaltmak | X | X | | |
| | Yerel üretilmiş malzemeler kullanarak yerel ekonomiyi desteklemek ve malzeme ulaştırılmasında harcanan enerjinin indirgenmesi | X | X | X | X |

Çizelge incelendiğinde neredeyse tüm kriterlerin tasarım öncesi ve tasarım olarak ayrılan yapım öncesi aşamada tespit edilmesi ve yapılacak tüm uygulamalar öngörülerek tasarım yapılması gerektiği görülmektedir. Tasarım aşamasında bu kararların verilemediği durumlarda, sonradan yapılan müdahaleler ile yapının, çevre ve insan sağlığı üzerinde, daha az zararlı hale getirilmesi için müdahaleler yapılabilir.

Bu bölümde sürdürülebilirlik ilkeleri ve yöntemleri, tez kapsamı ve sınırları çerçevesinde tasarım ve yapım aşamasındaki hedef ve kriterlere değinilecek ancak mevcut binalara kullanım sırasında (onarım, yenilemeler ve ekler) uygulanabilecek sürdürülebilirlik kriterleri açısından daha detaylı irdeleme yapılmaktadır.

- **Yapım öncesi dönem**

Sürdürülebilir mimarlık açısından yapım öncesi dönem, arsa seçimi, bina tasarımı, yapı malzemesinin ve teknolojinin seçimi ile birlikte bina yapımına kadarki sürede yer alması gereken ilkeleri ve yöntemleri kapsar.

Arsa seçimi sürdürülebilirlik açısından hem kentsel bağlamda hem de bina açısından verilmesi gereken en önemli kararlardan biridir. Kentsel bağlamda uygun arsa seçilirken çevre binaların yapılaşma dokusu, bitki örtüsü, rüzgâr yönü bilinmeli ve dikkate alınmalıdır. Okul binaları açısından bakıldığında yönlenme kararların alınırken gün ışığından maksimum derecede yararlanma için güneş yönleri ve doğal havalandırma için de rüzgâr yönleri hakkında bilgi edinilmeli ve tasarımın başında doğru karar alınmalıdır.

Esnek tasarım ve uzun ömürlü yapılar ortaya koyma sürdürülebilir tasarım kriterleri açısından önemlidir. Zamanla değışen kullanıcı sayısı ve fonksiyon ihtiyacına cevap verebilecek tasarımlar yapım öncesi dönemde öngörölmelidir.

Malzeme ve teknoloji seçimi açısından da optimum kriterler belirlenmelidir. Yeni teknoloji ve malzeme takip edilerek çevre sağlık ve konfor açısından uygun kullanıma olanak vermelidir. Malzemeler için sürdürülebilirlik açısından aşağıdaki kriterler önem taşımaktadır:

- Yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi
- Kaynağından çıkarılırken çevre ekolojisine zarar vermemesi
- Geri dönüştürülebilmesi
- Uzun ömürlü, az bakım onarım gerektirmesi
- Yerel veya yakın çevreden elde edilmesi

- **Yapım dönemi**

Yapım dönemi, binanın fiziksel olarak yapımı, kullanımı (işletim) ve bakım-onarım dönemlerinde yer alması gereken sürdürülebilirlik stratejileri önem kazanmaktadır. Bu stratejiler insan sağlığı ve çevre üzerinde bıraktığı etkileri en aza indirmek için uygulanması gereken yöntemlerdir.

Yapım (inşaat) döneminde en çok dikkat edilmesi gereken şantiye planlaması ve organizasyonudur. Şantiye çevreye ve insanlara zarar vermeyecek şekilde düzenlenmeli, ekipman giriş ve çıkışları kontrollü olmalı ve iş güvenliği önlemleri alınmalıdır. Ayrıca topoğrafya ile uyumlu yapılar yapılması, doğal bitki örtüsüne mümkün olduğu kadar az derecede zarar verilmesi ve hafriyat sırasında çıkan verimli toprağı değerlendirilmesi gerekmektedir.

Şantiyede çıkan atıkların çevreye ve doğaya zarar vermeden geri dönüşüme gönderilmesi ya da sistemli bir atık yönetimi ile yok edilmesi gerekmektedir.

Kirliliği önleme açısından da tedbirler alınmalı, hava, su, toprak kirliliği en üst düzeyde önlenmesi gerekmektedir. Ortaya çıkabilecek rahatsızlık verici toz, gürültü ve zehirli kimyasallarla ilgili özel önlemler alınması gerekmektedir.

Çalışanların sağlığı açısından iş güvenliği tedbirleri alınmalı. Yapımda görev alan herkese gerekli eğitimlerin verilmesi ve gerekli standartların sağlanması gerekmektedir.

Toksik olmayan maddelerin kullanımı hem şantiye çalışanları hem de işletim aşamasında bina kullanıcıları açısından önemlidir. Zamanla vücutta biriken toksik maddeler insan sağlığı açısından önem taşımaktadır. Özellikle eğitim ve oyun amaçlı çocuk alanlarında kullanılan yapı malzemelerinin hem kullanım sırasında hem de yandığında toksik olmamasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

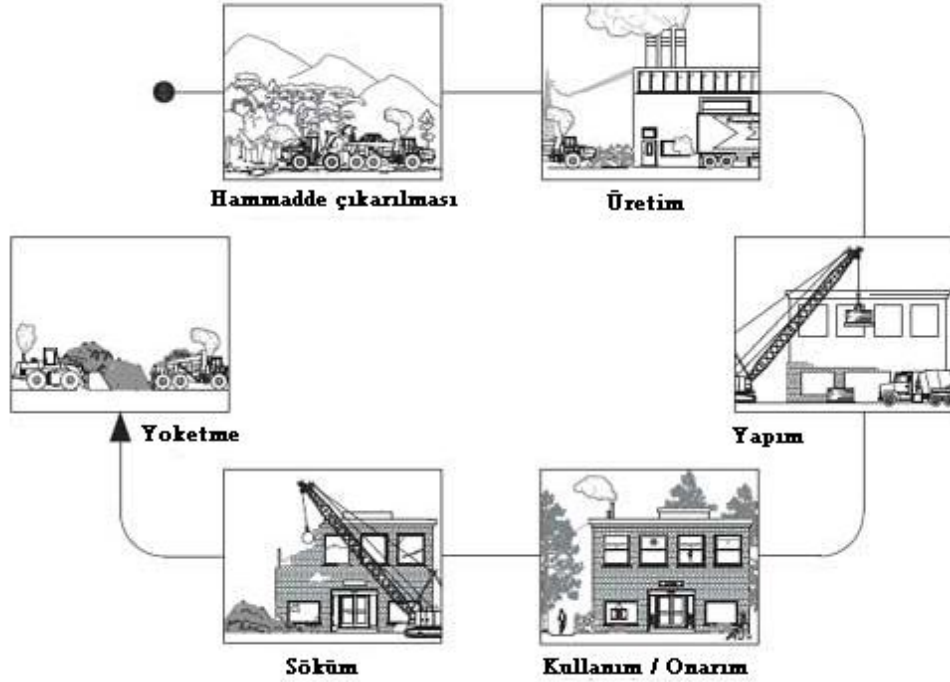
- **Yapım sonrası dönem**

Yapı sonrası dönem, yapının faydalı ömrünün tamamlanmasıyla birlikte yıkım ya da ayrıştırma yöntemlerini içermektedir. Sürdürülebilir bir yaklaşımla yapı bileşenleri tekrar başka bir yapıda kullanılabilir ya da doğaya en az zarar verecek şekilde geri dönüştürülür.

Geleneksel sistemdeki eksiklikleri de içeren, mimari kaynakların temininden doğaya geri dönüşüne kadar yaşam döngülerinin çevresel etkilerini ortaya çıkaran iki yaklaşım türü vardır.

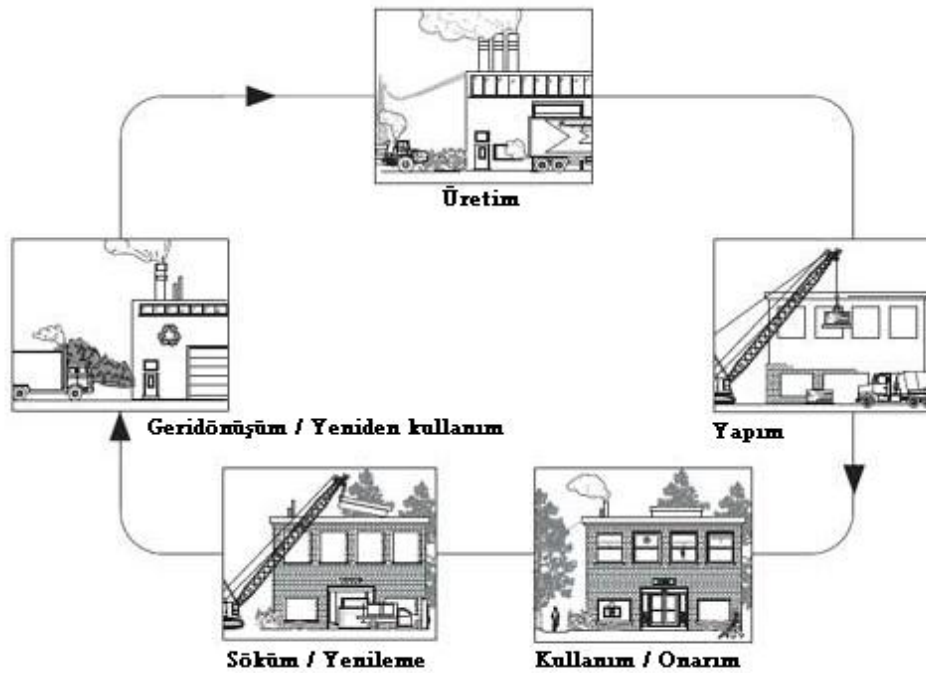
Bu yaklaşımlardan biri

Şekil 2.16'da görülen “beşikten mezara” (cradle to grave) yaklaşımıdır. Yaşam Döngüsü tasarımı da beşikten mezara yaklaşımında temel amaç kaynakların, faydalı olabileceği bir şekilde, yine faydalı olabileceği başka bir şekilde dönüşmesidir (Şenel ve Halıcıoğlu 2010). İşletim ve bakım-onarımdan sonra bina yıkılır.



Şekil 2.16. Bina yaşam döngüsü beşikten mezara yaklaşımı aşamaları (<http://www.fs.fed.us/t-d/pubs/htmlpubs/htm08732839/page02.htm>, 2014)

Diğer başka bir yaklaşım olan ve beşikten mezara yaklaşımından son aşamasıyla farklılaşan “beşikten beşiğe” yaklaşımı vardır. Bu yaklaşımda bina, işletim ve bakım-onarım aşamasından sonra yıkımla malzeme bileşenlerine kadar tamamen ayrılmaz. Parçalanıp doğaya geri dönmek yerine yapı bileşeni ya da yapı alt bileşeni olarak yeniden başka bir yapıya girdi olarak dâhil olur. **Şekil 2.17**'de beşikten beşiğe yaklaşımın aşamaları görülmektedir.

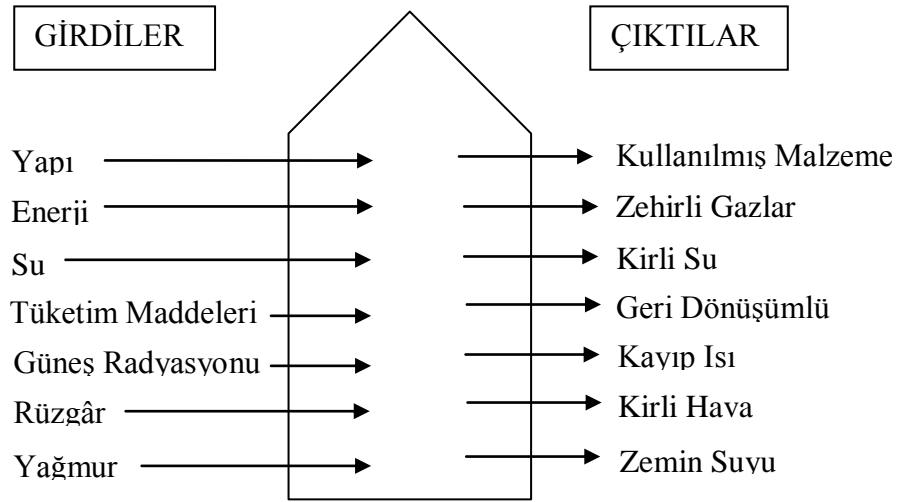


Şekil 2.17. Bina yaşam döngüsü beşikten beşiğe yaklaşımı aşamaları (<http://www.fs.fed.us/t-d/pubs/htmlpubs/htm08732839/page02.htm>, 2014)

Binanın yaşam döngüsü değerlendirmesinde kullanım evresinden sonra son evrede atık yönetimi yapılarak beşikten mezara ya da beşikten beşiğe yöntemleri kullanılarak dönüşüm sağlanabilir.

2.3.2 Kaynaklar

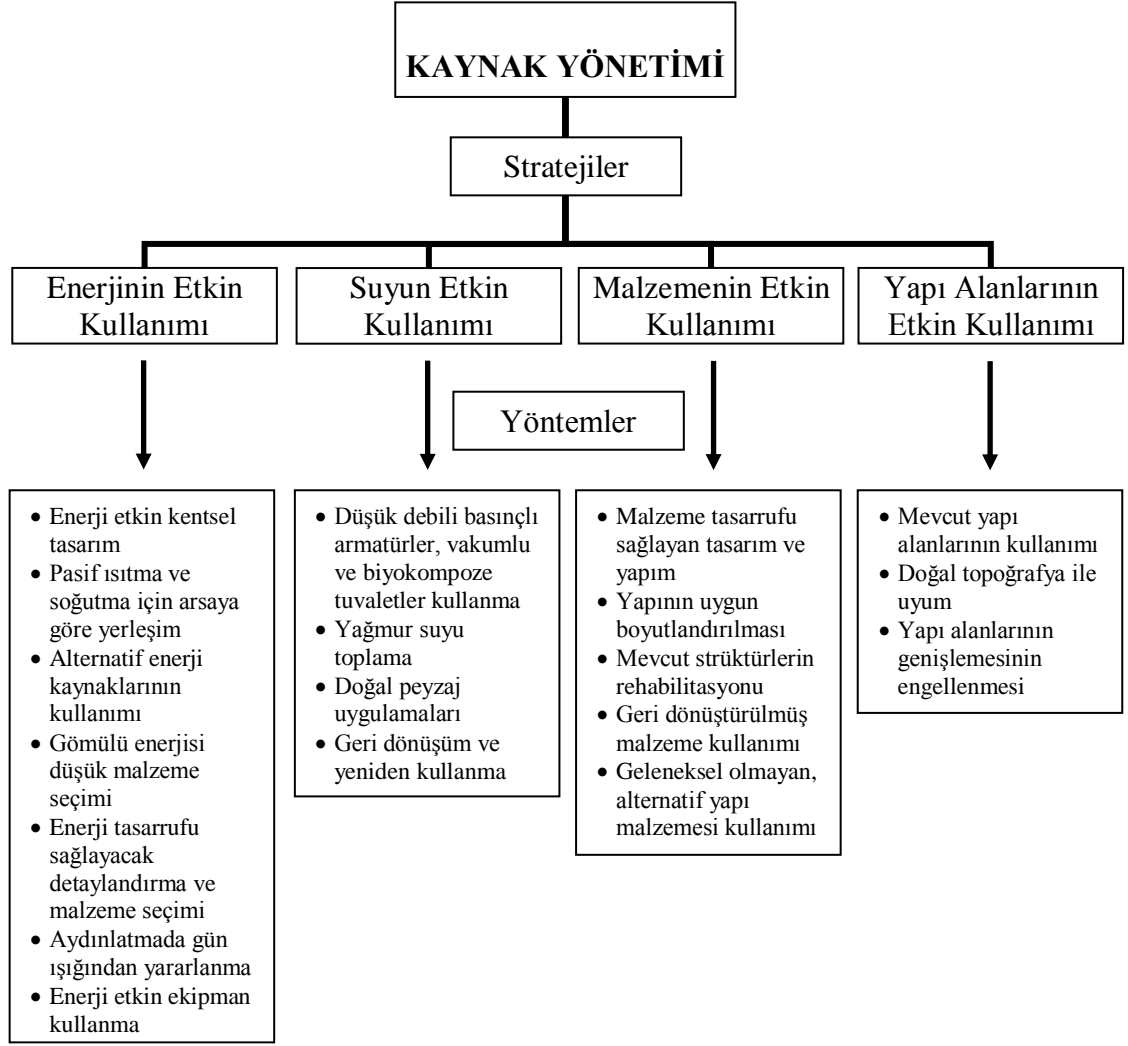
Yapıyı oluşturan kaynaklar (girdiler), yapı kullanımı ve sonrasında atıkları (çıktılar) oluşturur. **Şekil 2.18**'de girdi ve çıktı akışları ile yapı endüstrinin hedefleri görülmektedir (Sev 2009).



Şekil 2.18. Yapıda kaynak akışı (Kim 1998)

Kaynak yönetimi ile sürdürülebilir yapımda amaç kaynak girdilerinin azaltılması, kaynak çıktılarının geri dönüşümü veya yeniden kullanımının sağlanması ve etkin bir atık yönetimi ile çevresel kirliliğin azaltılmasıdır.

Kaynak yönetimi kaynakların etkin kullanılması amacıyla yapım ve kullanım sırasında yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanılması hedeflenmektedir. Bunun nedeni küresel ölçekte bakıldığında yapı endüstrisindeki hammadde akışı %50 oranında olmasıdır. Atık oranı ise bölgelere göre değişerek %15-50 arasındadır. Bu oranlar yapı endüstrisinde kaynak yönetimini zorunlu kılmaktadır. Şekil 2.19'de kaynak yönetimi stratejileri ve yöntemleri gösterilmektedir.



Şekil 2.19. Kaynak yönetimi ilkesinin stratejileri ve uygulama yöntemleri (Sev 2009)

• **Enerjinin etkin kullanımı**

Enerjinin etkin kullanımı, yapıların üretim ve işletimleri sırasında kullanılan yenilenemeyen enerji kaynaklarının miktarını azaltmak ve enerjinin tutumlu kullanımının sağlanması ile gerçekleşir. Enerji tüketiminin sebep olduğu çevresel zararlar, kullanılan enerjinin türüne bağlıdır. Öncelikli hedef fosil yakıtlara bağlılığın azaltılması olmalıdır. Endüstride hammaddenin kaynağından çıkarılması, işlenmesi ve yapım yerine ulaştırılması enerji gerektiren süreçlerdir. Bununla birlikte yapımdan sonra kullanım sırasında da çeşitli amaçlarla enerji harcanmaktadır. Bu yüzden her süreçte enerji tasarrufu sağlanmalıdır. Kentsel ölçekten yapı ölçeğine kadar uygulanabilecek yöntemler başlıklar halinde şu şekildedir.

Enerji etkin kentsel tasarım

Kentlerde enerji etkinliği için, ulaşımda otomobil kullanmak yerine toplu taşıma, bisiklet ve yaya ulaşımı teşvik edilmelidir. Bu şekilde karma kullanım sağlanmalı kentlerde çalışma, yaşama ve ticaret alanları bir birine yakın konumlandırılarak hem enerji hem de zaman tasarrufu sağlanabilir. Bu yöntemle kent içinde yayılma engellenmekte ve tarım alanlarının yok olması da önlenmektedir. Diğer yandan kentler oluşturulurken yapı dzeneni, yerleşim ve yonlenmesi iklimsel koşullar göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.

Günümüzde Avrupa'da yapılan yeni birçok kentsel proje sürdürülebilirlik ilkelerine uygun planlanmaktadır. Örneğin Hollanda'nın Houten şehri bunlardan biridir. Houten şehrinde kentsel düzeyde alınan kararların başında yaya ve bisiklet odaklı kullanım gelmiştir. Okul, spor kompleksi ve diğer tüm kamusal birimler araçsız ulaşılabilir mesafededir. Araçlar yerleşim biriminin çevresinde ayrılmış olan otoparklara park etmek zorundadır ve yerleşimin içine ulaşım yaya ve bisiklet yollarıyla sağlanmaktadır (şekil 2.20).



şekil 2.20. Hollanda'nın Houten şehrinde bisiklet yolları
(<http://bicycledutch.wordpress.com/2011/04/21/houten-celebrates-cycling/>,2014)

Kent içinde ve konut alanları çevresinde yer alan yeşil alanlar sayesinde, hem ekolojik tarımın yapılmakta, hem sosyal etkileşimin sağlanmakta, hem de çocukların oynayabilecekleri güvenli alanlar oluşturulmaktadır.

Pasif ısıtma ve soğutma için arsaya göre yerleşim

Çizelge 2.7. Yapının enerji tüketimini etkileyen faktörler (Sakıncı 2006)

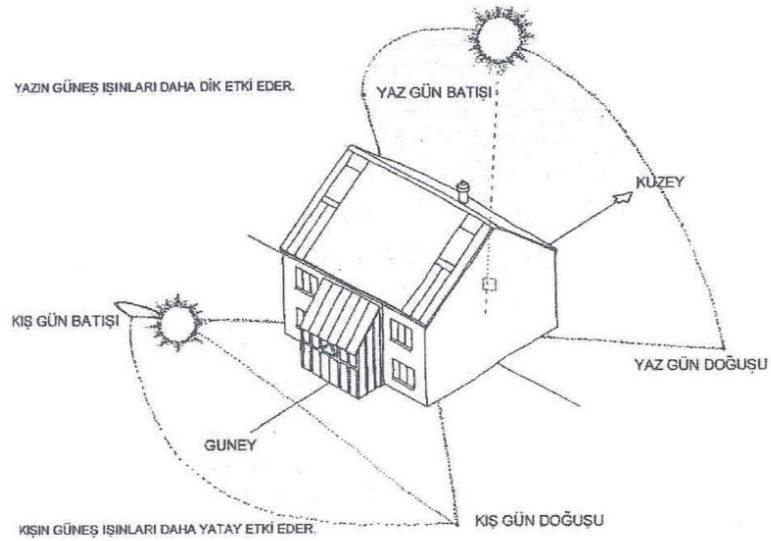
| | |
|--------------------------|---|
| Dış iklim koşulları | <ul style="list-style-type: none">• Sıcaklık• Nem• Yağış• Rüzgâr• Güneş ısınımı miktarı |
| Dış çevre koşulları | <ul style="list-style-type: none">• Gölgeleme• Bitki örtüsü özellikleri ve biçimi• Sulu alanlar,• Çevre alanların yansıtma özellikleri |
| Yapı kabuğu özellikleri | <ul style="list-style-type: none">• Kesit özellikleri• Boyut• Saydam alan oranı |
| Yapı biçimi özellikleri | <ul style="list-style-type: none">• Yapı kabuğu alanının toplam alana oranı• Taban alanının mutlak değeri• Kat sayısı ve bina yüksekliği |
| Yönlenme | <ul style="list-style-type: none">• Yapı konumunun doğu batı doğrultusunda olması• Yapı konumunun kuzey güney doğrultusunda olması• Yapı konumunun KD-GB doğrultusunda olması• Yapı konumunun KB-GD doğrultusunda olması |
| Planlama | <ul style="list-style-type: none">• Mekân işlev ve organizasyonu• Mekânların bina içi konumu• Mekânların kullanım zamanlaması |
| Detaylandırma | <ul style="list-style-type: none">• Yapı kabuğu kesiti• Yalıtımın detayları• Doğrama – duvar detayları• Detayların uygulanma niteliği |
| Havalandırma | <ul style="list-style-type: none">• Doğal havalandırma koşulları |
| Gün ışığından yararlanma | <ul style="list-style-type: none">• Pencere boyutları• Çatı açıklıkları• Işık rafları |

Enerji etken tasarım içi tasarım ve planlama aşamasında iken arazi verileri analiz edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Yapının enerji tüketimini etkileyen faktörler Çizelge 2.7’de gösterilmiştir.

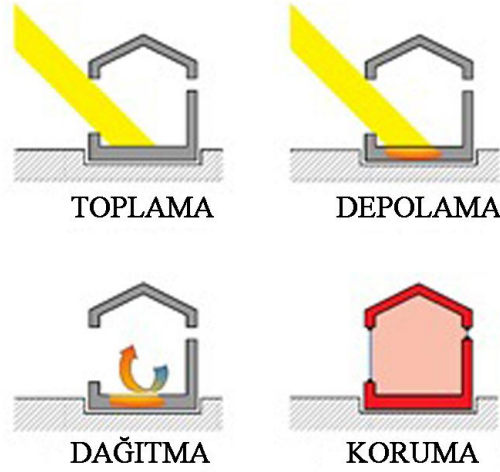
Yeryüzüne gelen güneş enerjisi, yapılarda en fazla kullanım olanağı bulan temiz enerji türüdür. Güneş enerji pasif sistemler ve aktif sistemler olarak ikiye ayrılır. Pasif sistemler, tasarım yoluyla güneşten enerji elde etmenin en basit yoludur. Çünkü güneş enerjisi başka bir enerjiye çevrilmeden direkt kullanılır. Güneş ışınları cam gibi saydam maddelerden geçip, geçirgen olmayan yüzeyler tarafından emilerek bu yüzeylerin ısınması esasına dayanır. Isınan bu yüzey, ısı taşınım yoluyla mekânlara yayılır. Bu yolla bina içinde, çatısında ve duvarında yapılan düzenlemelerle ısınma sağlanır (Mutlu 2011).

Dünyadaki konuma göre güneş enerjisi kullanımı değişiklik göstermektedir. Kuzey Yarım Kürede bulunan soğuk iklimli ülkelerde gün içinde güneşten en çok faydalanılan yönler güney ve batıdır. Bu yüzden saydam malzemeyle kapatılmış geniş yüzeyler bu yönlere yönlendirilerek pasif ısıtma sağlanabilir. Ancak Türkiye gibi ılıman iklimlerde kış mevsimi için bu uygulama uygun olurken yaz mevsimi için güneş kontrolü için önlemler alınması gerekmektedir.

Şekil 2.21’de yaz ve kış mevsimlerinde güneşin bir yapıya geliş açıları gösterilmiştir.



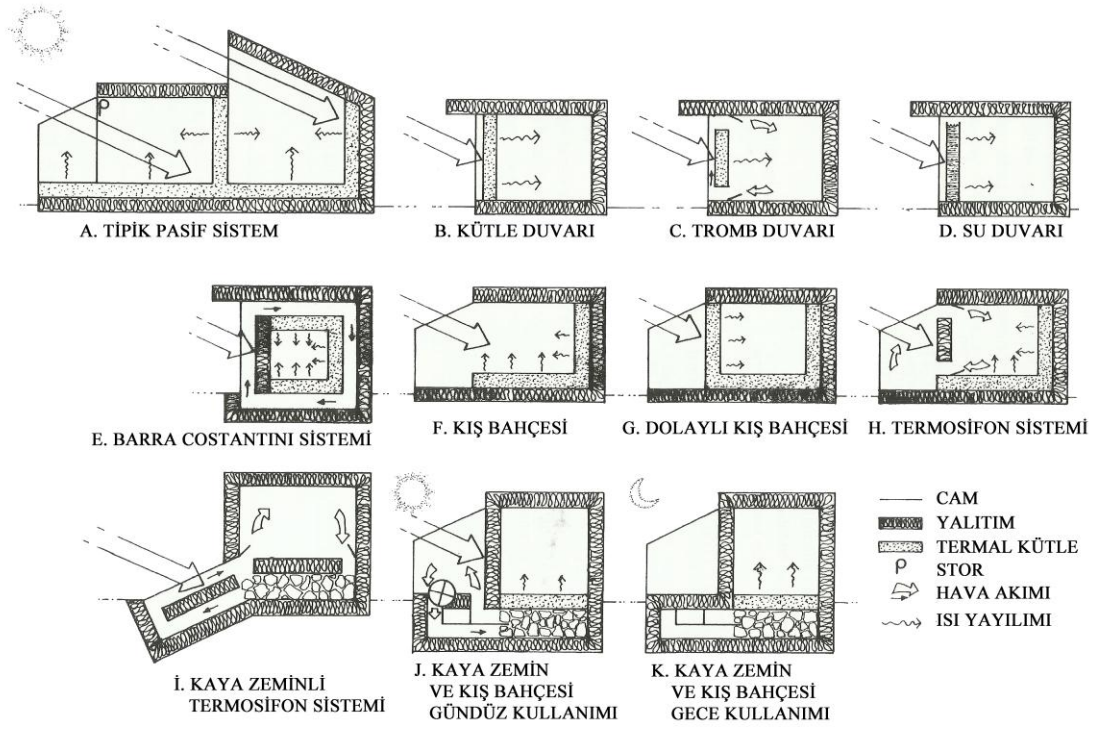
Şekil 2.21. Güneş hareketleri (Mutlu 2011)



Şekil 2.22. Pasif solar ısıtma stratejisi

Şekil 2.22’de görülen pasif sistem stratejisi 4 aşamadan oluşmaktadır (Mutlu 2011 ve Anonim 2013):

- **Toplama:** Arazide oluşturulan güneydoğudan güneybatıya kadar uzanan güney yönelimli cephede ısı kaybını engelleyecek önlemler (çift cam, ısı köprüleri vb.) ve geniş açıklıklı pencereler, seralar ile bunlara bağlı galeri ve atriumlar oluşturularak sağlanır.
- **Depolama:** Yapı içine alınan ısının kullanım fazlası, daha sonra kullanılmak üzere “termal kütle” olarak adlandırılan yoğunluğu yüksek (beton, taş, tuğla, su vb.) bir madde içinde depolanır. Maddenin dokulu, koyu renkli ve yoğun olması ısı depolama kapasitesini arttırır.
- **Dağıtım:** Depolanan ısı ışınım veya taşıma yoluyla mekânlara dağıtılır. Büyük mekânlarda doğal yolla dağıtım sağlanamıyorsa taşıma için fanlar, vantilatörler ve üfleyiciler kullanılır.
- **Koruma:** İçerideki ısınmış havanın muhafaza edilmesi için malzeme seçimi ve detaylandırmada gerekli önlemler alınır.



Şekil 2.23. Pasif solar sistem (Roaf 2013)

Güneş radyasyonundan yararlanarak ısıtma sağlamanın çeşitli yöntemleri bulunmaktadır (Şekil 2.23). Bunların ilki doğrudan güneşlenme yöntemidir. Bu ilkede güneş ışınları mekân içindeki masif bir duvar kütesine çarparak ısınma sağlar.

Dolaylı güneşlenmede ise birçok uygulama yapılmasına rağmen temel prensip, yapıların güneşe bakan cephe duvarı bir boşluk bırakılarak camla örtülerek masif duvar eklenir. Tromb duvarı adı verilen bu duvar gün boyunca güneşten aldığı ısıyı depolar. Depolanan ısı gece mekâna verilir. Bunun için duvarın tasarımında gün boyunca ısınma hızıyla gece boyunca soğuma hızının denk olmasına dikkat edilmelidir. Ilıman iklimlerde tromb duvarının yüzey büyüklüğü, ısıtılacak mekânın döşeme alanının %25-55'i, soğuk iklimlerde ise %50-85'i kadar olabilmektedir (Sev 2009).

İklim koşullarına ve yerel şartlara göre farklı pasif önemler uygulanabilir. Şekil 2.23'te yer alan pasif sistem türleri aşağıda açıklanmaktadır.

- A. Tipik pasif sistem:** Güneş ışınları saydam bir cepheden direkt içeri alınmıştır. Ayrıca termal kütlede biriken ısı mekânlara difüzyon yoluyla yayılmaktadır.
- B. Kütle duvarı:** Cam yüzeyin önüne konulan masif duvar sayesinde arada kalan boşlukta oluşan ısı difüzyon yoluyla yayılmaktadır.
- C. Tromb duvarı:** Tromb duvarından difüzyon etkisiyle yayılan ısının yanında, cam yüzey ve duvar arasında kalan ve sera etkisiyle ısınan ısı kapaklar yardımıyla mekâna ulaşmaktadır. Ayrıca ısınan havanın yükselmesi ilkesiyle sirkülasyon sağlanmaktadır.
- D. Su duvarı:** Masif duvar yerine su kütleleri kullanılmıştır. Su ısı tutuculuğu fazla olması sebebiyle termal kütle olarak kullanılmıştır.
- E. Barra Costantini Sistemi:** Bu sistemde saydam yüzey ve duvarlar arasında kalan sıcak hava ısıtılarak mekânın etrafında sirkülasyona uğruyor. Isınan termal kütle de difüzyon yoluyla mekânı ısıtılır.
- F. Kış bahçesi:** Saydam yüzeyin arttırılmasıyla daha fazla hava ısıtılmış ve ısıtılacak mekânla direkt ilişki kurulmuştur.
- G. Dolaylı kış bahçesi:** Sera etkisi arttırılan kapalı bir mekanda hava ısıtılmaktadır. Ancak sıcak hava ile ısıtılacak mekan arasında sirkülasyon yoktur. Isınan hava termal kütle aracılığıyla difüzyon yoluyla iletilmektedir.
- H. Termosifon sistemi:** Dolaylı kış bahçesindeki sistem hava kapaklarıyla desteklenmiştir. Isı hava akım yoluyla sağlanmaktadır.
- İ. Kaya zeminli termosifon sistemi:** Termosifon sistemindeki sera etkisi ve hava kapakları yine mevcuttur. Ancak sirkülasyon döşeme altında kaya bir zeminle ilişkilendirilmiştir. Havadaki ısı, mekânı ısıttıktan sonra sirkülasyon sonunda kaya zeminde depolanmaktadır.
- J. Kaya zemin ve kış bahçesi gündüz kullanımı:** Kış bahçesinde ısıtılan hava, fanlar yardımıyla kaya zeminde depolanır ve difüzyon yoluyla ısınma sağlanır.
- K. Kaya zemin ve kış bahçesi gece kullanımı:** Kış bahçesinde yardımıyla gündüz ısınmış ve kaya zeminde depolanmış hava gece difüzyonla yayılmakta ve ısınma sağlamaktadır.

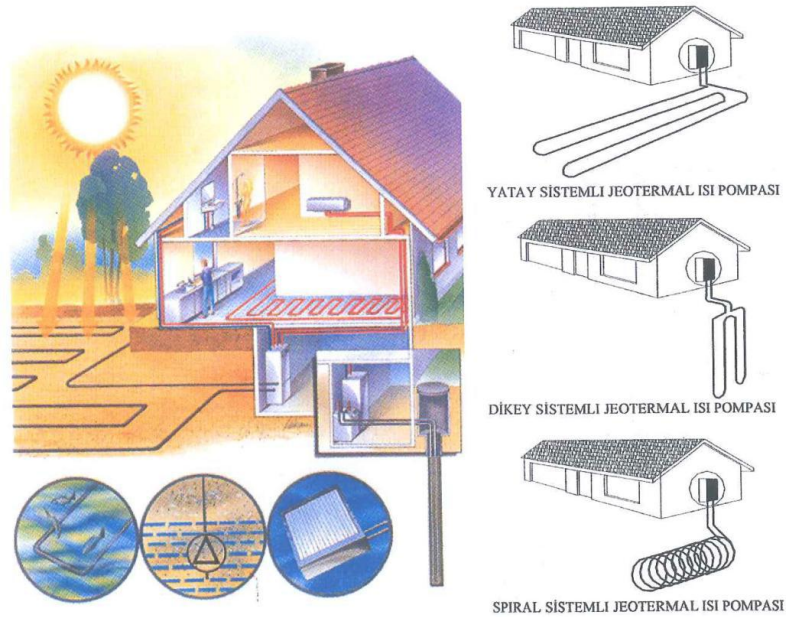
Alternatif enerji kaynaklarının kullanımı

Güneş, rüzgâr, su, jeotermal, biyoyakıt, hidrojen ve nükleer enerjiler günümüzde kullanılan alternatif enerji kaynaklarıdır. Bu sistemlerin en önemli avantajı çevresel atık üretmemeleridir.

Güneş ışınımından kolektörler sayesinde suyu doğrudan ısıtma ve fotovoltaik sistemlerle elektrik üretilmektedir. Fotovoltaik olarak bilinen güneş pilleriyle üretilen elektrik akümülatörlerle depolanarak çeşitli amaçlar için kullanılabilir.

Yüzyıllardır bilinen bir alternatif enerji türü olan rüzgâr enerjisi, günümüzde ise rüzgâr türbinleri sayesinde elektrik üretimi için kullanılmaktadır. Bu sistemlerin yaygınlaştırılması, sürdürülebilir kalkınma açısından büyük önem taşımaktadır.

Toprağın 1-1,5 m derinliğindeki ısı, atmosfer ısısından kışın daha sıcak yazın ise daha soğuk olduğu ve sabit kaldığı bilinmektedir. Bu ısı farklarından faydalanılarak günümüzde iklimlendirme sistemleri de mevcuttur (Şekil 2.24) (Mutlu 2011). Yeraltı ısısını alarak, ısı pompaları ile iletilmesiyle tek bir binayı bile ekonomik ve ekolojik olarak ısıtmak ve soğutmak mümkündür.

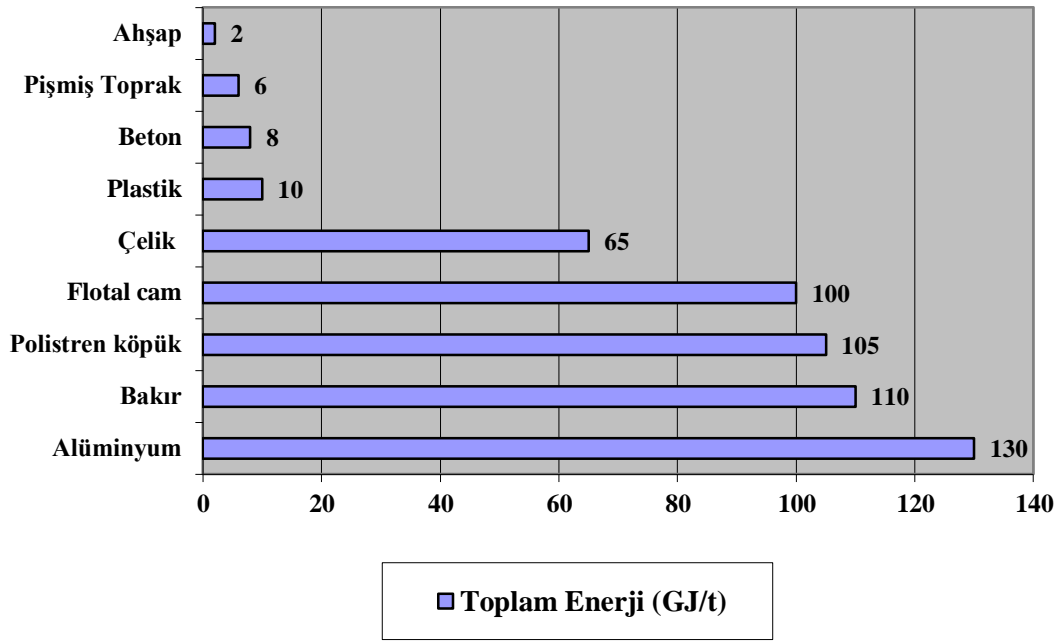


Şekil 2.24. Yatay, dikey ve sarmal jeotermal ısı pompaları (Mutlu 2011)

Arazi koşullarına göre yerleştirilen ısı pompası sistemlerinde döşenen borular yatay, dikey ya da sarmal olabilmektedir. Bunun nedeni geniş arazilerde boruları yatay döşemek daha kolaydır. Maliyeti daha yüksek olan dikey boru döşeme, daha çok arazinin dar olduğu projelerde tercih edilmektedir (Mutlu 2001).

Gömülü enerjisi düşük malzeme seçimi

Malzeme hammadde olarak çıkarılıp, işlenene ve ulaştırılmasına kadar toplamda çok fazla enerji harcanır. Üretilene kadar en çok enerji harcanan madde alüminyumdur (Şekil 2.18). Geri dönüştürülmüş alüminyumun ise gömülü enerjisi daha düşüktür. Yapı malzemesi üretilirken hem yapının çevresel etkilerini azaltmak hem de toplam enerji kaybını azaltmak için büyük oranda geri dönüşümlü olacak şekilde seçilmelidir (Şekil 2.25).



Şekil 2.25. Yapı malzemelerinin gömülü enerji değerleri (Sev 2009).

Enerji tasarrufu sağlayacak detaylandırma ve malzeme seçimi

Enerji kazancı için bina kabuğunun ve cephenin iyi tasarlanması gerekir. Yüksek performanslı cam kullanmak büyük oranda enerji tasarrufu sağlamaktadır.

Son yıllarda soğuk iklimlerde ısı kaybını, sıcak iklimlerde de ısı kazancını önlemek amacıyla kullanılan, özellikle kuzey ülkeleri olmak üzere tüm dünyada giderek uygulanmaya başlanan çift kabuk cephe sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistem geleneksel yöntemlerle yapılan bir ana cephe ile önüne yapılan ikinci bir cepheden oluşur. Aradaki hava boşluğunda ısıtılan hava, doğal veya mekanik yollarla bu bina içine aktarılmaktadır.

Aydınlatmada gün ışığından yararlanma

Gün ışığı, yaşama ve çalışma mekânlarında insanlar üzerinde olumlu etkisi yadsınamayacak bir kaynaktır. Gün ışığı üretkenliği artırmakla birlikte aydınlatmada yapay aydınlatmada kullanılacak elektrik enerjisinden de büyük tasarruf sağlamaktadır. Gün ışığından en iyi derece faydalanabilmek için ışık rafları ve ışık tüpleri kullanılmaktadır.

Enerji etkin ekipman kullanma

Enerji etkin ekipmanların ilk yatırım maliyeti diğer ekipmanlara göre fazla olsa da, uzun vadede ekonomik ve çevresel yararlar sağlamaktadır. Bu sebeple elektrikle çalışan tüm ekipmanlarda tasarruflu olanların seçimine özen gösterilmemelidir.

- **Suyun etkin kullanımı**

Nüfus hızla artarken içme suyunun sabit kalması ve küresel ısınma su sıkıntısına sebep olmuştur. Dünyanın yıllık yağış ortalaması 1000 mm olup, Türkiye'nin yıllık yağış ortalaması ise 643 mm'dir. Bu durum hızlı nüfus artışı, kirlenme ve yıllık yağış ortalamasının dünya ortalamasından düşük olması ile birlikte gelecekte küresel ve bölgesel ölçekte kaynak sıkıntısı çekileceğinin ve verimli kullanım ve kirlenmeye karşı önlemlerin hızlı bir şekilde alınması gerektiğini göstermektedir (http://www.dogailebaris.org.tr/dib-den/su-tuketimi.htm#SU__,2014)

Bunun için sürdürülebilirlik anlamında suyun verimli kullanımı kaçınılmazdır. Kentsel düzeyde bakıldığında su; sulama, sanayi ya da yangın söndürme gibi farklı amaçlara kullanılırken, günlük kullanımda temel olarak içme, kullanma, temizlik ve sulama gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Su, kullanım için hazır hale gelene kadar arıtma ve dağıtım için yüksek miktarda enerji harcarken, kullanım sonrasında atık olarak kanalizasyona verilmektedir.

Dünyadaki bazı uygulamalarda ise atık su yönetilerek yeniden kullanılmakta, böylece şehir şebekesinde gelen su ihtiyacı azaltılarak kentsel düzeyde, hem su hem de enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Kentsel düzeyde birlikte yapı ölçeğinde de su tasarrufu sağlayan diğer bir yöntem ise yağmur suyu toplama. Kentsel ve yapı ölçeğinde suyu verimli kullanma yöntemleri, kullanılan su miktarını azaltmakla birlikte, dolaylı enerji tüketimini ve oluşan atık su miktarını da azaltır. Yapı ölçeğinde suyu verimli kullanmanın yöntemleri şu şekilde sıralanabilir:

Günlük kullanımda su verimliliği sağlama

Günlük kullanımda büyük miktarda su kullanılmaktadır. İçme suyu ve yemek için kullanılan su dışında, günlük kullanımda suyun kullanıldığı yerler tuvaletler, lavabolar, duşlar, çamaşır ve bulaşık makineleri ve temizlik eylemleridir. Aşağıdaki çizelgede bir kişinin günlük eylemlerde günde ortalama kaç litre su tükettiği gösterilmiştir (Çizelge 2.8) (Pelsmakers 2012).

Çizelge 2.8. Su tüketimi analizi (Pelsmakers 2012)

| Ortalama kullanım | Yüzde kullanım oranları % | Bir kişi için günlük litre |
|-----------------------|---------------------------|----------------------------|
| Tuvalet sifonu | % 30 | 45 lt |
| Banyo ve musluk | % 13 | 19,5 lt |
| Duş (min 5dk) | %20 | 30lt |
| Çamaşır yıkama | %13 | 19,5lt |
| İçme | %4 | 6lt |
| El yıkama | %8 | 12lt |
| Ev dışındaki kullanım | %7 | 10,5lt |
| Diğer | %5 | 7,5lt |
| Toplam | | 150lt |

Günümüz teknolojisi ile üretilen enerji ve su etkin ekipman %30'a kadar verimlilik sağlamaktadır. Bugün bir bulaşık makinesi 14 kişilik bulaşığı 7lt suyla yıkayabilmektedir. Aynı miktar bulaşık elde yıkandığında tüketilecek minimum su miktarı 12lt'dir. Ayrıca duş başlıklarında ve musluklarda düşük debili ve basınçlı armatürler, içinde su yerine kimyasal kaygan yüzeyli bir sıvı kullanılan pisuarlar, kademeli sifonlar, vakumlu ve biyokompoze tuvaletler kullanılabilir. Özellikle kamu yapıları gibi yoğun kullanımın olduğu binalarda fotoselli ya da saniye ayarlı musluk ve sifonlar kullanmak ekstra tasarruf sağlamaktadır. Bu önlemler birçok ülkenin yapı yönetmeliklerinde bunların standartları belirlenmiş ve kullanıcılar doğru uygulamalara yönlendirilmiştir. Bu standartlardan en çok kullanılanlarından biri Amerika'da 1894 yılında ortaya çıkmış olan ve 2006 yılında sürdürülebilirliğe adapte edilen ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) sürdürülebilir binaların tasarımı, inşaatı, ve işletimi için yol gösteren "Yeşil Rehber" birçok ülkede kabul görmektedir.



Şekil 2.26. Düzenlenmiş musluk akışı örnekleri; 6lt/sn yoğun akış, 6lt/sn havayla karıştırılmış akış, 1,7lt/sn püsküren akış (Roaf 2013).

Yağmur suyu toplama

Yağmur suyu toplama yaklaşık 1000 yıldır uygulanmaktadır (Anonim 2009). Dört mevsimin yaşandığı ülkemizde su ihtiyacının bir bölümünün yağmur suyundan karşılanması sürdürülebilirlik açısından akıllıca bir uygulamadır. Yağmur suyu gerekli arıtma işlemlerinden geçirilerek içme ve kullanma suyu olarak kullanılabilir. Ancak dinlendirme ve çöktürme gibi basit işlemlerle de gri su yerine tuvaletlerde ve sulama da kullanmak mümkündür.

Su ihtiyacının bir kısmı karşılanabilen bu sistem sayesinde bina yüzeyinden süzülen yağmur suyunu toplayacak düzenekler geliştirilerek toplanan su depolanarak ve ardından işlenerek kullanılır. Bu noktada önemli olan ortalama düşen yağış miktarını, yağmurun toplanacağı yüzey alanını bilmek ve depolama hacmini hesaplamaktır. Şekil 2.21’de yağmur suyunun biriktirme potansiyelinin hesaplanması formüllerle açıklanmıştır (Kellog ve Pettigrew 2013).

1. Yüzey alanı = uzunluk x genişlik

Örnek: 200 metrekare = 20 metre x 10 metre

2. Her 2,5cm yağmur için yağmur suyu biriktirme potansiyeli = 2,73lt x yüzey alanı

Örnek: Her 2,5cm yağmur için 546litre = 2,73lt x 200m²

3. Yıllık yağmur suyu depolama potansiyeli = her 2,5cm yağmur için yağmur suyu depolama potansiyeli x yıllık yağış

Örnek: 13.650lt = her 2,5 cm yağmur için 546lt x 25cm

Bu hesaplamadaki çatının yüzey alanı hesaplanırken eğim önemsenmemekte, kuşbakışı en ve boy dikkate almaktadır. Çünkü eğim değişse de o alana düşecek yağmur suyu miktarı değişmez (Kellog ve Pettigrew 2013). Ayrıca su deposu boyutları hesaplanırken de yıllık ortalama yağışın miktarı ve önceki verilere bakarak yılda en uzun yağmursuz gün sayısı tahmin edilmelidir. Böylece yıllık ortalama yağış miktarı 365’e bölünerek günlük ortalama yağış miktarı elde edilir ve en uzun yağmursuz gün sayısı ile çarpılırsa deponun minimum hacmi hesaplanmış olur. Toplama deposunun hacmi bu boyutlardan fazla tutularak hiç susuz kalma olasılığı en aza düşürülür. Sık yağış alan iklimlerde çok fazla su biriktirmek enerji kaybı ve arıtma masrafı bakımından ekstra yük getirecektir. Ayrıca zorunlu durumlar ve için şehir şebekesine bağlı kalınmalıdır.

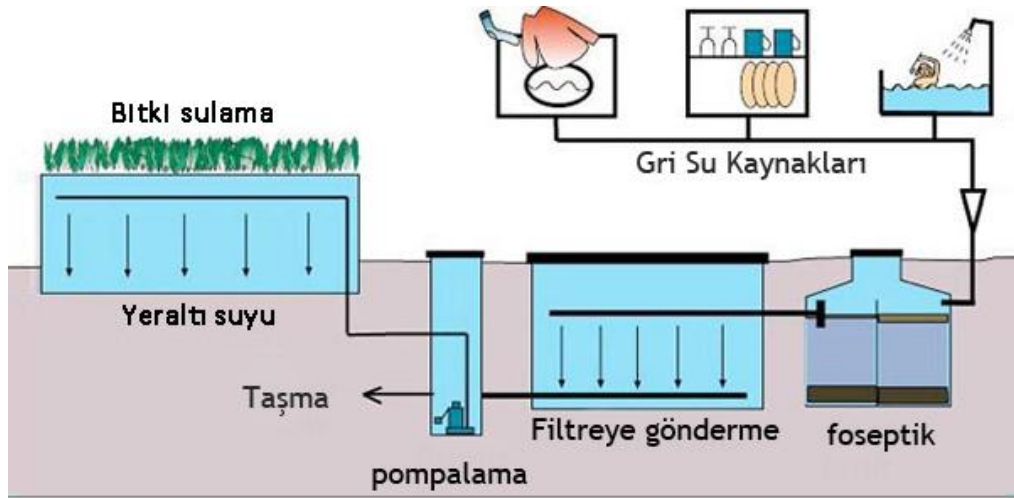
Doğal peyzaj uygulamaları

Çatıda ya da cephede doğal peyzaj uygulamaları yapılabilir. Bu uygulamalarda kendiliğinden yetişen ve döllen bitkiler seçilmesi enerji ve bakım giderlerini sıfırlarken, sulamaya da gerek kalmamaktadır. Ancak yetersiz ise ilk yatırım maliyeti hesaplanarak gri su deposu ile bağlantılı bir sulama sistemi kurulabilir.

Geri dönüşüm ve yeniden kullanma

Geri dönüşümde atık suyu arıtma ve uygun yerde yeniden kullanım söz konusudur. Evsel atık su içerdiği parazitlere ve organik madde miktarına göre gri su ve siyah su olarak ikiye ayrılır.

Gri su, banyo küvetinden, çamaşır ve bulaşık makinesinden ya da mutfak lavabosundan akan suya verilen isimdir. Siyah su ise tuvaletten çıkan sudur (Kellog ve Pettigrew 2013). Siyah su tanımı, suyun içindeki organik madde miktarına göre yapılır. Bazı durumlarda mutfak lavabosundan akan su da siyah su kabul edilebilmektedir. Siyah suyu zor da olsa mümkündür. Ancak gri ya da temiz su mevcut ise siyah sudan temiz su elde etmek gereksizdir. Bu durumda küçük (konut ya da tekil binalar) yapı ölçeğinde biyokompoze tuvaletler kurularak insan dışkısı geri dönüştürülebilir ve toprağa karıştırılabilir. Daha büyük yapılarda ise siyah su şehir şebekesine verilebilir.



Şekil 2.27. Gri su dönüşüm şeması

(<http://www.webmuhendis.com/default.aspx?action=icerik&cmd=gri-su-sistemleri&tag=gri-su-geri-donusum-sistemleri>, 2014)

Şekil 2.27’te görüldüğü üzere gri su dönüştürme sisteminde önce, kirlenmiş suya oksijen gönderilerek içerisinde bulunan faydalı bakterilerin yaşaması sağlanır. Bu faydalı bakteriler su içerisindeki organik maddeleri ayrıştırır. Böylece arıtım için

gereken zaman da azaltılmaktadır. Daha sonra önceden temizlenmiş su, membran filtreden geçirilerek fiziksel temizleme yapılır. Su bu gözeneklerden geçerken mikroplardan ve virüslerden arınır, temizlenmiş su geçici olarak servis suyu deposunda saklanır. Servis suyu gerektiğinde pompa otomatik olarak açılarak su gerekli noktalara pompalanır. Bu sistem yağmur suyu sistemi ile kombine edilerek geri kazanılmış su miktarını artırılabilir. Ekstra su gerekmesi halinde şebeke suyu otomatik olarak servis suyu deposuna takviye yapar (<http://www.webmuhendis.com/default.aspx?action=icerik&cmd=gri-su-sistemleri&tag=gri-su-geri-donusum-sistemleri>, 2014).

- **Malzemenin etkin kullanımı**

Doğal hammaddelerin korunması ancak, malzeme korunumunu sağlayan yapı tasarımı ve uygun malzeme seçimi ile etkin şekilde sağlanabilir. Ekolojik tasarımda malzeme seçimi yapılırken insan sağlığı için yerel ve doğal olan malzemelerin seçimi düşünülebilir. Ancak doğal kaynakların yok olma tehdidi altında olduğu göz önünde bulundurulursa, doğaya saygılı yapay malzemelerin kullanımı da uygun olur. Doğal ve yapay malzemeler birlikte en uygun şekilde kullanımı sağlanmalı ve doğadan hammadde çıkarımı azaltılmadığıdır. Böylece hem yerel hem de küresel ölçekte malzemeye bağlı çevresel etkiler azaltılabilir. Malzeme döngüsünde girdi ve çıktıları azaltmanın yöntemleri şunlardır:

Malzeme tasarrufu sağlayan tasarım ve yapım

İşlenmiş haldeki hazır malzemeyi etkin kullanmanın en iyi yolu uzun süre faydalanmaktır. Bu yüzden standartlaşmış yapı malzemeleri, yapı elemanları modüler koordinasyon gibi en uygun yöntemlerle bir araya getirilmelidir. Mimarlık alanında ön üretimli ve modüler sistemlerle hem malzemedenden ve işgücünden ve zamandan tasarruf sağlanmaktadır.

Yapının uygun boyutlandırılması

Yapının boyutlandırılması henüz tasarım aşamasında iken kullanıcı sayısı, davranışları ve ihtiyaçlarına göre yapılmalıdır. Yapı ne sağlık koşullarını ve konforu etkileyecek kadar küçük, ne de ısıtma soğutma ve havalandırma gibi enerji tüketimini arttıracak kadar büyük olmalıdır. Boyutlandırma bugünün ihtiyaçlarını karşılarken, gelecekteki kullanımlar için de esneklik sağlamalıdır.

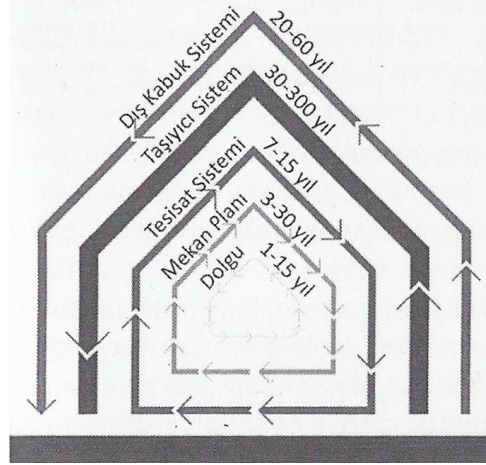
Mevcut strüktürlerin rehabilitasyonu

Doğadaki her şeyin olduğu gibi yapıların da ömürleri vardır. Yapılar üretildikten sonra zamanla toprağa oturur, kullanım, ses ya da deprem yüzünden titreşir ya da çekme, itme basınç gibi kuvvelere karşı direnmeye çalışır. Bir süre sonra da eskir ve faydalı ömürlerini tamamlarlar. Ancak yaşam sürelerini doldurmamış, kullanılabilir durumdaki yapıları yıkmak sürdürülebilir anlayışta değildir. Yıkılmasına karar verilen yapılarda da yapı bileşenleri, elemanları ve malzemeleri yeniden kullanılmalı, geri dönüşüm uygulanmalı ya da uygun şekilde yok edilmelidir. Çizelge 2.9'da yapı parçalarının kullanım sonrası geri kazanım olanakları hiyerarşisi verilmiştir.

Çizelge 2.9. Yapı parçalarının geri kazanım olanakları hiyerarşisi (Deniz ve Doğan 2013)

| | |
|---|---|
| Binanın - Yapı sisteminin yeniden kullanımı | Onarım (Renovation) Yer değiştirme (Relocation) Uyarlanabilir kullanım (Adaptive use) |
| Elemanın - Bileşenin yeniden kullanımı | Benzer/farklı amaçla aynı yerinde uygulama Benzer/farklı amaçla farklı bir yerde uygulama Yüksek/düşük değerde kullanma |
| Malzemenin yeniden kullanımı | Benzer/farklı amaçla aynı yerinde uygulama Benzer/farklı amaçla farklı bir yerde uygulama Yüksek/düşük değerde kullanma |
| Malzemenin geri dönüşümü | Yukarı dönüşüm (Upcycling) Geri dönüşüm (Recycling) Aşağı dönüşüm (Downcycling) |

Ayrıca bina bütünü, fiziksel parçaların ve fiziksel parçaların ilişkili olduğu zaman aralığı parçalarına uygun biçimde bir araya getirilmelidir. Deniz ve Doğan (2013)'ın aktarımıyla, Brand (1994) bir binanın farklı değişim katmanları için hizmet yaşam aralıkları Şekil 2.35'de gösterilmiştir. Bu konuda farklı yıl aralıklarına sahip başka yaklaşımlar da vardır.

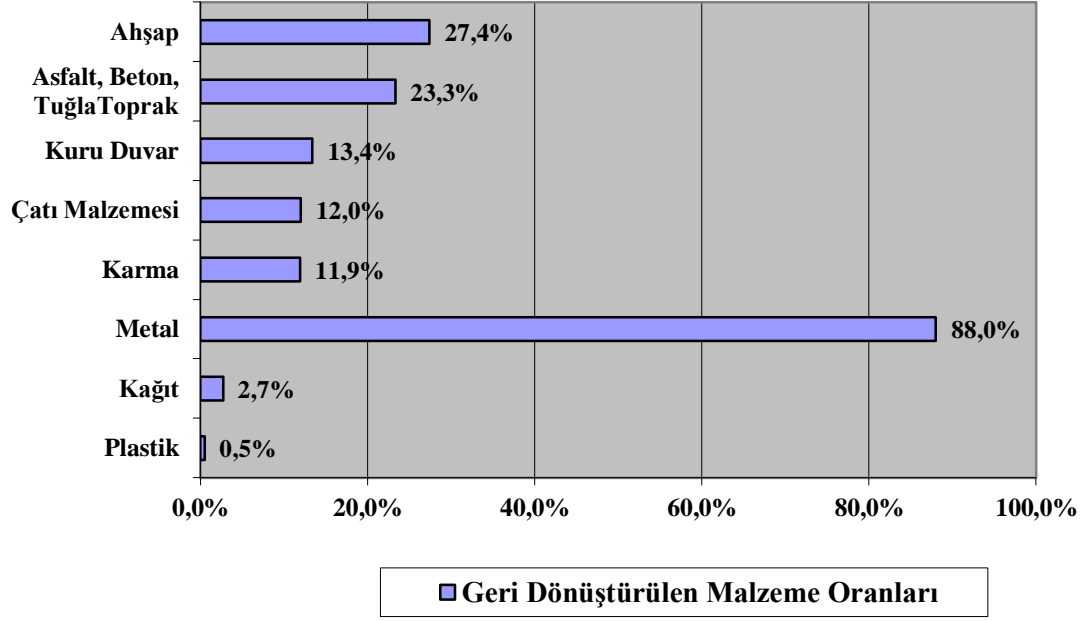


Şekil 2.28. Bir binanın farklı değişim katmanları (Deniz ve Doğan 2013)

Geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı

Kullanım ömrünü dolduran yapıların yıkılmasıyla çok fazla miktarlarda yıkım atıkları oluşmaktadır. Bu atıkların, geri dönüştürülerek yeniden yapılara girmesi sağlanmalıdır. Örneğin ahşap yapı elemanları fiziksel olarak parçalanıp ve kimyasal işlemlerle yüksek ısı altında preslenerek yeniden kullanılabilir hale getirilir (Sev 2009). Aynı şekilde yapı duvarlarından çıkan tuğla elemanlar da yeniden kullanılarak bahçe duvarı gibi daha az taşıyıcılığı olan duvarlarda değerlendirilebilir. Aynı şekilde kullanım ömrü sona ermiş yapının çelik kirişleri, tuğla duvarları, kapıları, pencereleri, armatürleri vb. bileşen ve malzemeler geri dönüşüm yoluyla yeni yapılarda yeniden kullanılabilir ve atık haline gelmesi engellenebilir.

Çelik, beton, cam, alüminyum gibi malzemeler de çeşitli işlemlerden sonra geri dönüştürülebilir. Aşağıda yer alan Şekil 2.29'te malzemelerin geri dönüştürme oranları verilmiştir.



Şekil 2.29. Malzemelerin geri dönüştürme oranları (Yeang 2012)

Geleneksel olmayan, alternatif yapı malzemesi kullanımı

Kullanım ömrünün doldurmuş bir bileşen ya da malzeme daha farklı bir amaçla yeniden kullanılabilir. Çeşitli lastik türleri, kâğıt, pet şişeler, tarım atıkları vb. gibi malzemeler yapıya girebilir. Bu şekilde gömülü enerjisi geleneksel malzemelere göre daha düşük olan bu malzemeler değerlendirilebilir.

Bunların yanında alternatif doğal malzemeler de kullanılabilir. Bunun için kimyasal işlem sayısı olarak en az değere sahip olan ve en yüksek biyoparçalanabilirliğe sahip malzemeler tercih edilmelidir. Buna örnek olarak sürdürülebilir ve onaylı bir kaynak elde edilen linolyum, kauçuk, doğal halı ya da kereste gibi malzemeler döşemelerde kullanılabilir. Doğal duvar yalıtımında da işlenmiş atık kâğıt, mantar, keten, geri dönüşümlü gazete ve jüt çuval bezi kullanılabilir.



Şekil 2.30. Toprak dolu çuvallardan depreme dayanıklı yapım
(<http://www.linklup.com/toprak-cuval-depreme-dayanikli-evler.htm/3>, 2014)

- **Yapı alanlarının etkin kullanımı**

Toprak yeryüzünde korunması gereken en temel kaynaklardan biridir. Toprak alanlar kentleşme ve hızlı yapılaşma sebebiyle çok hızlı bir şekilde tahrip edilmektedir. Birçok bölgede alanların verimsiz kullanımı, tarım alanlarının yok edilerek yapı alanı olarak kullanılmaktadır. Yapı alanlarının çevresi asfalt kaplanarak toprağın hava alması engellenmekte ve küresel ısınmaya katkı sağlanmaktadır.

İnsan faaliyetleri sonucunda küresel felaketler meydana gelmiş ve toprak tahribatı ciddi boyutlara ulaşmıştır. Çölleşme, erozyon, asit yağmurları ile doğal topografya bozulmuş ve canlı türleri yok olmaya başlamıştır. Ekosistemde birebiriyle ilişki halindeki tüm canlı ve cansız varlıklar bu durumdan karşılıklı olarak etkilenmektedir.

Bu bağlamda mimarlık alanına düşen sorumluluk, yeşil ve doğal alanları korumak, sürdürülebilir tasarımlar ortaya koymaktır. Bunun için mevcut yapı alanlarının rehabilite edilmesi, mevcut yapıların yeniden kullanıma adapte edilmesi yeni yapım faaliyetlerinin mevcut yapı alanlarında yapılması gerekmektedir. Bu şekilde çevresel zararlar azaltılmalı ve doğal yaşam alanları korunmalıdır.

2.3.3 İlkeler

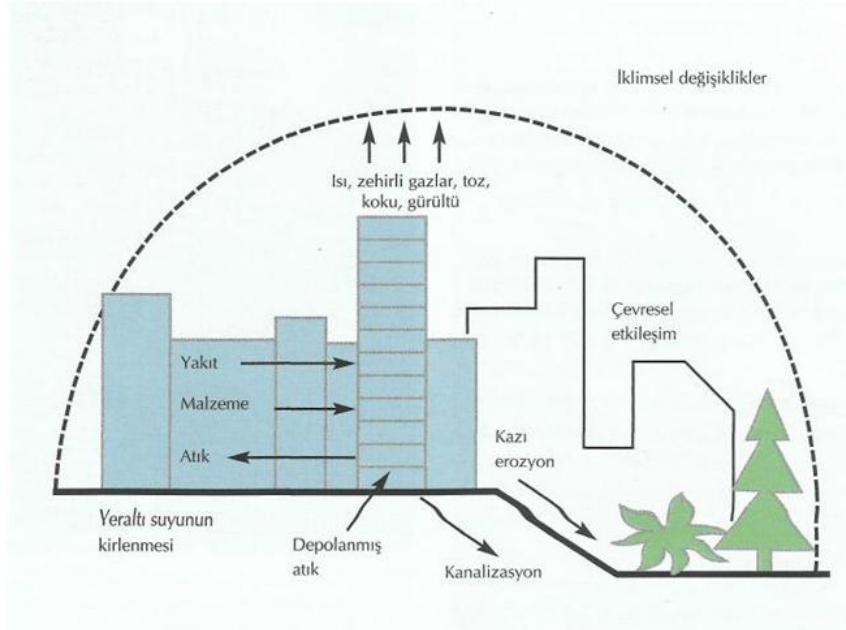
Sürdürülebilir mimarlık kapsamı ilkeler açısından ele alındığında temel amaç, insanın ihtiyaçları ve konforu sağlanırken doğanın korunmasıdır.

- **Doğal koşulların korunması**

Sürdürülebilir mimarlık ile yapıların doğanın düzenini bozmayacak şekilde gelişimi, insanların ve diğer canlıların yaşam kaliteleri artırılabilir. Bu amaçla izlenecek yöntemler şöyle sıralanabilir:

Yapay çevrenin doğal sistemler üzerindeki etkisini azaltma

Ekosistemin tüm varlıklarında olduğu gibi yapay çevre ve doğal çevre arasında da etkileşim vardır. Özellikle endüstri devriminde sonra yapay çevrenin oluşturduğu olumsuz etkiler doğal çevredeki yaşamı tehdit etmiş ve birçok canlı türü yok olmuştur. Bunun yanı sıra yapay çevrelerden çıkan atıklar doğal çevre üzerinde ciddi kirlenmelere sebep olmuştur.



Şekil 2.31. Yapay çevrenin doğal sistemler üzerindeki etkisi (Sev 2009)

Topografik koşullara uyum sağlama

Sürdürülebilirlik açısından topografik koşullara uyum sağlamada amaç, inşa edilmiş çevre ve doğal çevre arasındaki ilişkiyi kavrayarak yapı yapmaktır. Bunun için doğal ekosistem içindeki mevcut rüzgâr hareketlerini ve su akışını düzenleyen topografyanın değiştirilmemesi toprak korunumu için şarttır.

Yeraltı su seviyesine uyum sağlama

Yeraltı su seviyesinin korunması su döngüsü açısından önemlidir. Özellikle yapılaşma sebebi ile yağmur suları döngüye gerektiği gibi katılamamakta ve bu sebeple doğal koşular değişmektedir.

Mevcut flora ve faunanın korunması

Sürdürülebilirlik için mevcut doğal koşullarla bütünleşik tasarım yapılarak bitki örtüsü ve canlı türleri korunmalıdır.

• Kentsel tasarım ve arsa planlaması

Sürdürülebilir mimarlık tek yapı ölçeğinden kentsel ölçeğe kadarki tüm müdahaleleri kapsamaktadır. Kentsel ölçekte sürdürülebilirlik için uygulanması gereken ilkeler aşağıda açıklanmaktadır:

Karma kullanımlı kalkınmayı destekleme

Sürdürülebilir kalkınma, karma kullanımı gerektirmektedir. Konut, ticari, ofis ve diğer amaçlarla kullanılacak alanların bir arada planlanması ile ulaşım için harcanacak enerjiden tasarruf edilecektir. Ayrıca çeşitli işlevlerle kentte 24 saat kullanılan mekânlar yaratılması hem güvenliğin artırılması hem de toplumsal düzendeki yaşantı için kalitesi için destekleyici bir uygulamadır.

Toplu taşıma ve yaya ulaşımını destekleme

Ulaşım hava kirliliği ve CO₂ emisyonunu en çok arttıran sebeplerden biridir. Bu yüzden daha kentsel planlama yapılırken şehir gelişimi ve kent odakları, nüfus artış hızıyla dengeli bir biçimde oluşturulmalıdır. Ancak bu sayede şehir gelişimi öngörülen şekilde gelişerek ulaşım problemi çözülebilir. Avrupa'da ve dünyadaki bazı örneklerde bisiklet ve yaya odaklı şehir yerleşmeleri görülmektedir. Özellikle semt ölçeğinde çocukların okula ulaşımında yayalaşma ve bisiklet kullanımı desteklenmelidir. Bu sayede özel araç kullanımı büyük oranda azaltılmakta, yeni teknolojiler kullanılarak toplu, hızlı ve temiz ulaşım sağlanabilir.

İnsan sağlığı ve konforu için tasarım

İnsanın yaşamının büyük bölümünü içinde geçirdiği yapıların sağlıklı ve konforlu olması yaşam kalitesi için gereklidir. İnsanların sağlık ve konforunu koruma ve geliştirilmesi için izlenmesi gereken ilkeler aşağıdaki gibidir:

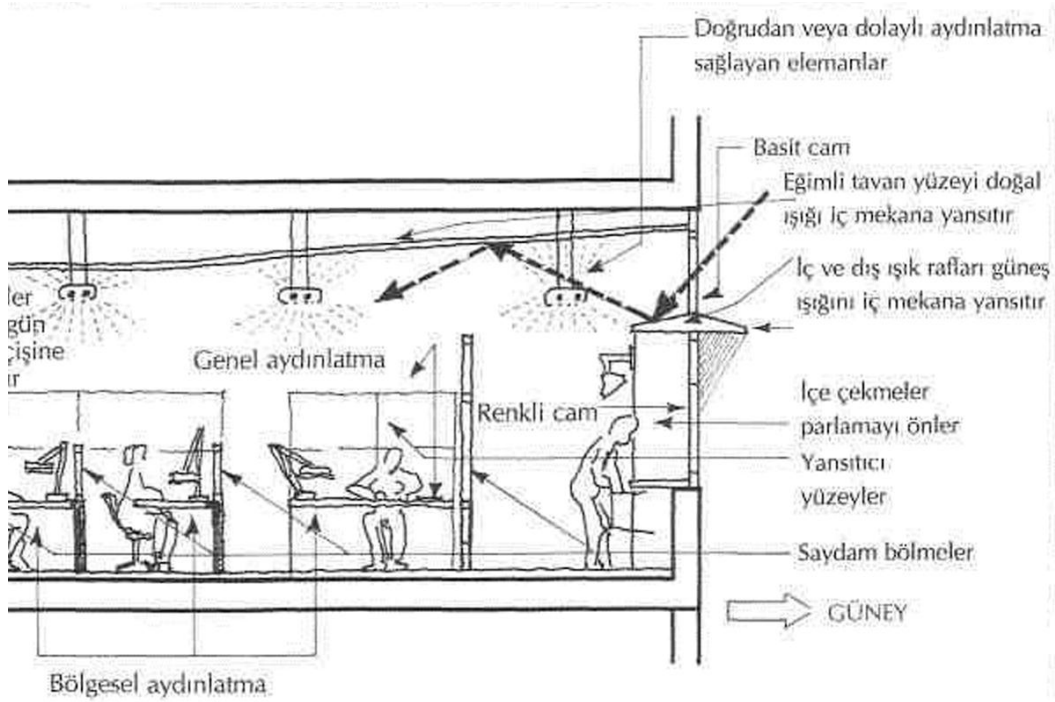
Isıl konfor sağlama

İnsan, çevresiyle sürekli bir ısı alışverişi içindedir. Sürekli bir denge halindeki ısı alışverişi, biyoklimatik koşullara bağlı olarak birden fazla etkenle ilişkilendirilebilir. Bu etkenler; bulunulan hacmin hava sıcaklığı, çevredeki elemanların yüzey sıcaklıkları, bu elemanların ısı iletkenlik özellikleri, hacim içindeki havanın bağıl nem seviyesi ve hava hareketleridir. Ayrıca insandaki metabolizma hızı, giysi özellikleri vücut ısısını etkiler.

iç ortam hava sıcaklığının 18-21 C°, yapı elemanı sıcaklığının ise 16-18C° olması kullanıcı için optimum ısısal konfor koşullarıdır. Ayrıca yaz ve kış iklim koşullarında 4C°' lik farkla kabul edilebilir değerdedir.(Tuğlu Karşlı 2008).

Doğal aydınlatma ve görsel konfor

Doğal aydınlatma tüm yaşam alanlarında gerekli bir parametredir. Bu yüzden tasarımda, insanların çok fazla kullanılan mekânlar mutlaka doğal olarak aydınlatılmalı, mekânda rahatsız eden renk kullanımından ve keskin ışık geçişlerinden kaçınılmalıdır. Bu amaçla cephelerde açılabilir seçici, yansıtıcı, yanı sıra güneş kontrol elemanları ve ışık rafları kullanılabilir (Şekil 2.32).



Şekil 2.32. İç mekânda görsel konfor sağlamak için etkili faktörler (Sev 2009)

Doğal havalandırma ve açılabilir pencereler

Doğal havalandırma, mekânları havalandırma ve soğutma amacıyla, hava akımı ilkelerine göre hava geçirgen bir bina kabuğu oluşturulması ve taze havanın kontrol edilebilmesidir. atriumlar, merdivenkovaları, havalandırma bacaları ve küçük fanlar kullanılarak doğal olarak havalandırılan binalar, hava hareketini kolaylaştıran açık mekânlar, açılabilir pencereler, hava giriş ve çıkış kanalları içerebilir (Sev 2009).

Açılabilir pencereler dış mekânla en kolay ilişki kurma yöntemidir. Ayrıca bu sayede görsel konfor da sağlanabilir.

Dış mekânla görsel ilişki sağlama

İnsanların özellikle çocukların psikolojik açıdan gün boyunca dış çevreyle görsel bağlantı kurmaları gerekmektedir. Bu nedenle pencereler, avlular ya da ışıklıklarla dış mekânla görsel ilişkisi sağlanmalıdır.

Farklı fiziksel özelliklere sahip kullanıcıları ve fiziksel engellileri destekleme

Farklı yaşlarda ve farklı fiziksel özelliklere sahip insanların ulaşılabilirlik ve erişilebilirlik açısından eşit şartlara sahip olabilmesi için, uzun ömürlü ve herkese hitap eden sürdürülebilir tasarım yapılmalıdır. Evrensel tasarım olarak adlandırılan bu yaklaşım tüm binalarda ve kentsel düzeyde uygulanması gerekmektedir.

Toksik olmayan, zehirli gaz yaymayan malzeme kullanma

Yapıda insan sağlığını tehdit eden malzemelerin kullanılmaması gerekmektedir. Kansere ve akciğer hastalıklarına neden olan radon bazı ses be yangın yalıtım malzemelerinde ve bazı bölgelerde toprakta bulunmaktadır. Aynı şekilde kansere sebep olan diğer bir madde de preslenmiş ahşap ürünlerin içine giren formaldehittir. Ayrıca boyalar, ahşap koruyucular ya da bazı diğer yapı malzemelerinin içinde kurşun ya da organik uçucu bileşikler bulunabilir (Yeang 2012).

Uzun vadede insan sağlığına zararlı etkiler oluşturan zararlı malzemelerin etkilerin ortadan kaldırmak için, bina yapımında ve daha sonra bakım-onarım sırasında toksik olmayan, zehirli gaz yaymayan malzemeler kullanılması gerekir.

2.4 Çevresel Bina Değerlendirme Sistemleri

Sürdürülebilir yapılar ve yapı ürünleri üretimi amacıyla dünyada, Avrupa ve Amerika başta olmak üzere birçok gelişmiş ülkede bazı standartlar oluşturulmuş ve bu standartlar doğrultusunda kontrol ve değerlendirme sistemleri uygulanmaya başlanmıştır. Bu sistemler dünyada ve Türkiye’de olmak üzere iki başlık altında incelenebilir.

2.4.1 Dünyada çevresel bina değerlendirme sistemleri

Sivil toplum örgütleri ya da kamu kuruluşları tarafından oluşturulan bu sistemler temel olarak şu şekilde ikiye ayrılabilir (Sev 2009):

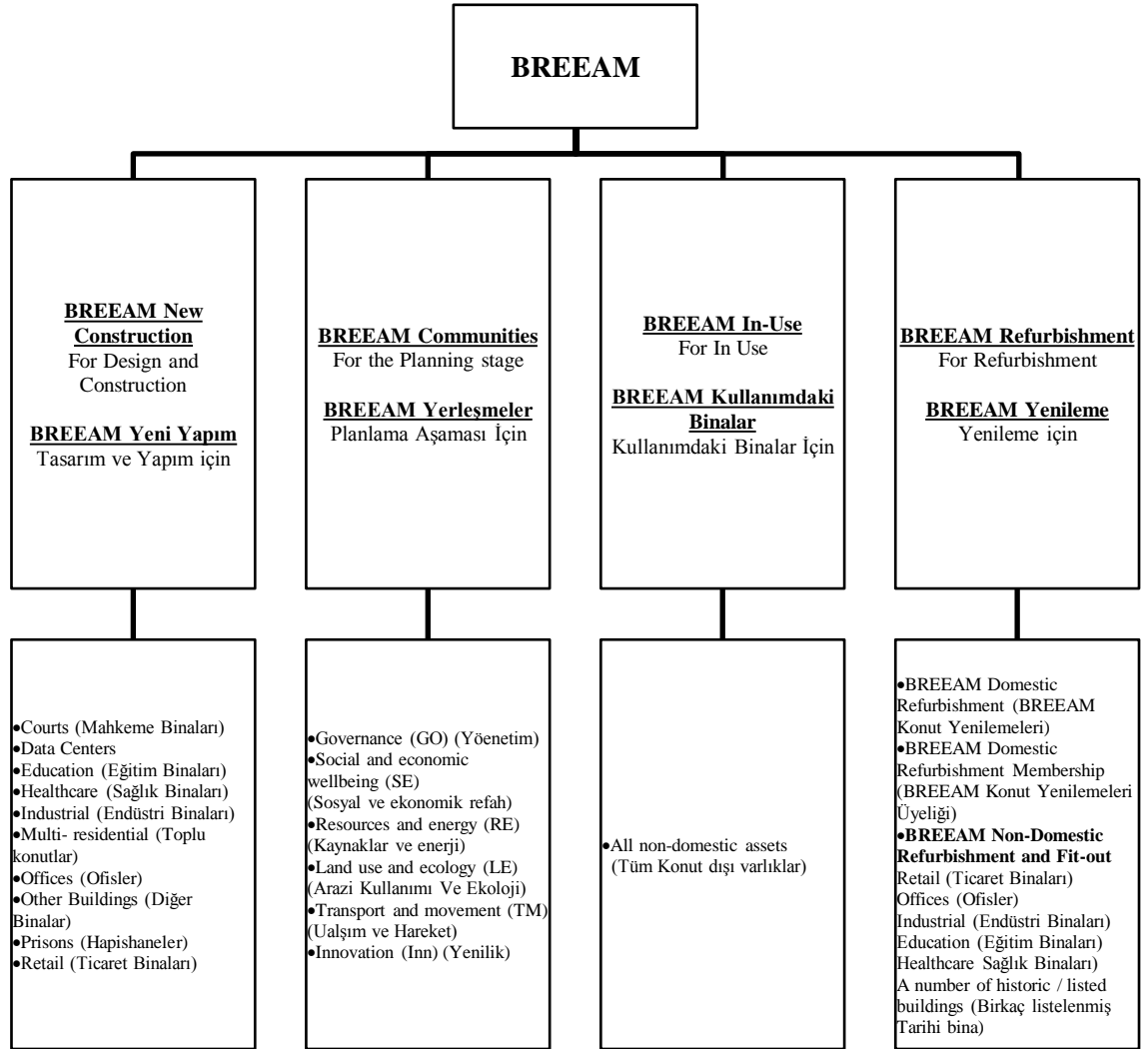
- **Yapı bileşen ve ürünleriyle ilgili olan sistemler:** Kapsamları sınırlı olan ve genellikle yapıların tasarım sınıflamasında, malzeme ve ürün seçimi, servis sistemi seçeneklerinin değerlendirilmesi gibi amaçlarla kullanılan Yaşam Döngüsü Değerlendirme yöntemleridir. Bunlar; Bees (ABD), BEAT 2002 (Danimarka), EQUER, PAPOOSE ve TEAM (Fransa), EcoQuantum (Hollanda), ATHENA (Kanada), Envest 2 (İngiltere) ve LEGEP (Almanya)’dir. Ayrıca GreenSpec, Energy Star, Küresel Ekoetikleme Ağı (Global Ecolabeling Network), ASHREA Standartları gibi sistemlerde bu değerlendirme çeşidinin içinde yer alır.
- **Bütün yapıyı ele alan sistemler:** Dünya Yeşil Bina Konseyinin (WGCB) üyesi birçok ülkenin kabul ettiği dört metot; BREEAM (İngiltere), LEED (Amerika), Green Star (Avusturalya), CASBEE (Japonya)’dir. Bunların yanında uluslararası katılımlı SBTtool bazı ülkelerde yerel koşullara uyarlanarak kullanılmaktadır. Çizelge 2.10’da bu Uluslararası Çevresel Bina Değerlendirme Sistemleri karşılaştırılmıştır.

Ayrıca yapılar için Energy Star, R-2000 (Kanada), Ecoprofile (Norveç), PromisE (Finlandiya), Green Mark for Buildings (Singapur), HK- BEAM VE CEPAS (Hon Kong), SBAT (Güney Afrika), Environmental Status (İsveç) ve DGBN (Almanya) gibi sistemler de geliştirilmiştir.

Çizelge 2.10. Uluslararası çevresel bina değerlendirme sistemleri karşılaştırılması

| | DEĞERLENDİRME ALANLARI | DEĞERLENDİRİLEN YAPILAR | DERECELENDİRME |
|------------------|--|---|---|
| BREEAM | Bina Yönetimi %12 Sağlık ve İyi Hal %15 Enerji % 19 Su %6 Arazi Kullanımı ve Ekoloji % 10 Ulaşım %8 Malzeme % 12,5 Atıklar %7,5 Kirlilik % 10 Yenilik % 10 | Ofisler Çekirdek aileler Eko-konutlar Apartmanlar Okullar Alışveriş merkezleri Yurtlar Bakım evleri Endüstri yapıları Hastane binaları Hapishane binaları | BREEAM Pass (geçer) BREEAM Good (iyi) BREEAM Very Good (çok iyi) BREEAM Excellent (mükemmel) BREEAM Outstanding (sıradışı) |
| LEED | Sürdürülebilir Alanlar %20,3 Su Verimliliği %7,2 Enerji ve Atmosfer %24,7 Malzeme ve Kaynaklar % 18,8 İç Mekân Kalitesi %21,8 Tasarımda Yenilikler %7,2 Bölgesel Öncelik | Yeni binalar ve Büyük yenilemeler Mevcut binalar Operasyon ve bakım Kamusal iç mekân Bina çekirdeği ve kabuğu Okullar Alışveriş merkezleri Sağlık kurumları Evler | LEED Sertifikası (40-49) LEED Gümüş Sertifika (50-59) LEED Altın Sertifika (60-70) LEED Platin Sertifika (80+) |
| SBTOOL | Proje Planlama ve Geliştirme % 7,8 Enerji ve Kaynak Tüketimi % 21,6 Çevresel Yükler %25,7 İç Mekan Kalitesi %21,8 Sosyal ve ekonomik Esaslar %5,2 Kültürel Algısal Esaslar %2,6 | Konutlar Ofisler Diğer Yapılar Yeni ve mevcut yapılar | -1: Olumsuz 0: Kabul edilebilir 3: İyi 5: En iyi |
| CASBEE | Çevresel Kalite ve Performans: İç Mekân Çevresi Servis Kalitesi Dış Mekân Yapının Çevresel Yükü Enerji Kaynaklar ve Malzemeler Arsa Dışındaki Çevre | Bina fonksiyonuna bağlı olmaksızın; Tasarım, Yeni yapılar, Mevcut yapılar, Yenileme aşamaları için farklı değerlendirmeler kullanılmıştır. | S: Mükemmel A: Çok iyi B+: İyi B-: İyi değil C: Zayıf |
| GREENSTAR | Yönetim %7 İç Mekân Çevre Kalitesi %18 Enerji % 18 Ulaşım %10 Su % 11 Malzeme% 18 Arazi kullanımı ve çevre bilimi % 6 Salımm % 9 Yenilik % 3 | Ofis tasarımları Mevcut ofis yapıları Ofis iç mekânları Alışveriş merkezleri Eğitim yapıları Endüstri yapıları | 4 Yıldızlı Green Star (45-59) Çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “En iyi uygulamayı” simgelemektedir. 5 Yıldızlı Green Star (60-74) Çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “Avustralya’daki mükemmellik” örneğini simgelemektedir. 6 Yıldızlı Green Star (75-100) Çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “Evrensel Liderliği” simgelemektedir. |

- **BREEAM (İngiltere)**



Şekil 2.33. BREEAM sisteminin uluslararası uygulandığı alanlar ve kategori biçimleri (<http://www.breeam.org/page.jsp?id=381>, 2014)

1990 yılında İngiltere’de kullanılmaya başlanan BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) uygulaması sürdürülebilirlik değerlendirme sistemlerinin ilki kabul edilmektedir. Şekil 2.33’ te BREEAM sisteminin uluslararası uygulandığı alanlar görülmektedir. Bu 4 kategorinin yanında İngiltere’de uygulanan BREEAM UK sisteminde “EcoHomes” ve “Code For Sustainable Home” olarak konutlara yönelik iki kategori daha bulunmaktadır.

Tez araştırması açısından BREEAM sistemi incelendiğinde mevcut ilköğretim okulları BREEAM In-Use (Kullanımdaki binalar) ve BREEAM Refurbishment kısmında yer alan “Non-Domestic Refurbishment and Fit-out” (konut dışı binaları yenileme ve onarım) kategorisi ile örtüşmektedir.

BREEAM In-Use (Kullanımdaki binalar) kategorisinin hedefleri aşağıdaki gibidir:

- Bir varlığın genel işletim maliyetleri azaltmak
- Bir varlığın genel çevresel performansını optimize etmek
- Varlığın portföyünde genel performansını görüntülemek
- İyileştirilmesin için kriterler oluşturmak
- Mevcut yönetim sistemlerinin çevresel performansını optimize etmek
- Mülkiyet varlıklarının değeri ve pazarlanabilirliğini geliştirmek
- Kurumsal Sosyal Sorumluluk (KSS) değerlendirmek ve geliştirmek için bir araç sağlamak ve bağımsız doğrulama
- Geliştirilmiş iç inceleme ve denetim işlemleri oluşturmak
- Mülkiyet ve yönetim ölçümlerini gerçekleştirmek
- Mülkiyet sahipleri, kiracılar ve kullanıcılar için bina iyileştirme kriterleri belirlemek ve şeffaf bir platform sağlamak
- ISO 50001 ve ISO 14001 gibi çevre mevzuatı ve standartlarına uyum için bir yol sağlamak
- Verimlilik artırma ve sürdürülebilir iş uygulamalarının tanımlanması için personel ile iletişimi kolaylaştırmak
- Risklerini yönetmek: çevresel alışkanlıklar, üretkenlik kaybı, mülkiyet beyanı, imaj kaybı

- **LEED (Amerika)**

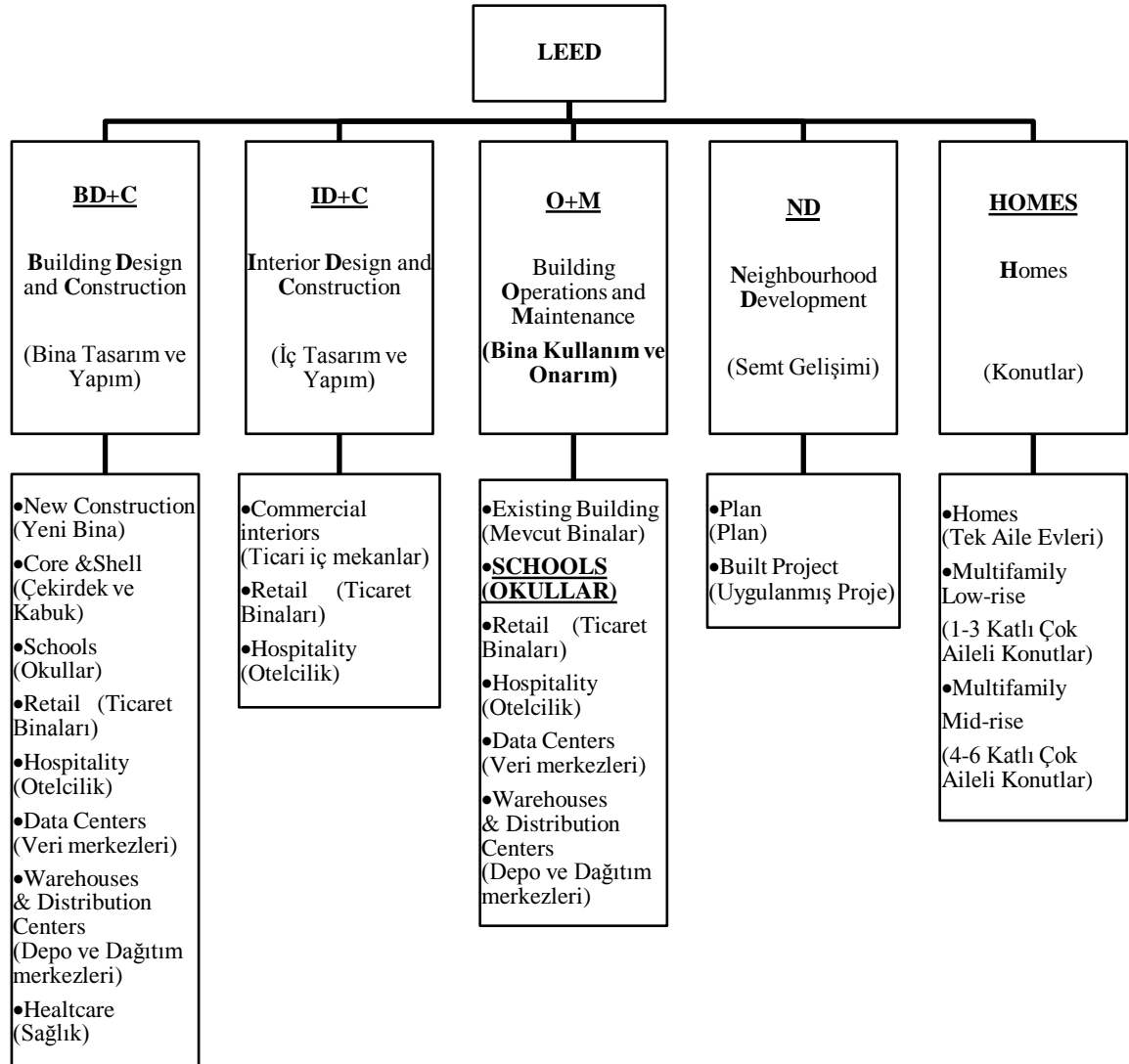
1998 yılında Amerika Birleşik Devletleri Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından verilen LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sertifikası dünyada en yaygın, güvenilir ve geçerli Yeşil Bina Sertifika Sistemi olarak kabul edilmektedir. LEED sistemi, diğer binalara göre daha sağlıklı, çevreye duyarlı, işletme giderleri düşük ve daha karlı olan yüksek performanslı binaları tanımlamaktadır. Gönüllü bir sertifika sistemi olan LEED hem yeni bina yapımında, hem de mevcut bina renovasyonunda uygulanacak belli başlı sürdürülebilir tasarım kriterleri için geliştirilmiş bir puanlama sistemidir. LEED sisteminde değerlendirme sonunda toplam puana göre yapılar yeşil, gümüş, altın ve platin olmak üzere 4 çeşit sertifika verilmektedir. LEED sisteminde değerlendirmede farklı puan ağırlığına sahip olan 5 ana kategori aşağıdaki gibidir (<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems>, 2014):

- Sürdürülebilir Alanlar (Sustainable Sites)
- Su Verimliliği (Water Efficiency)
- Enerji ve Atmosfer (Energy and Atmosphere)
- Malzemeler ve Kaynaklar (Materials and Resources)
- İç Mekân Kalitesi (Indoor Environmental Quality)

Bunlara ek olarak 2 kategori daha vardır:

- Tasarımda Yenilikler (Innovation in Design)
- Regional Priorit (Bölgesel Öncelik)

LEED sisteminin kapsamı dâhilinde olan alanlara Şekil 2.34’te yer verilmektedir.



Şekil 2.34. LEED sisteminin uygulandığı alanlar ve kategori biçimleri (<http://www.usgbc.org/leed/rating-systems>, 2014)

Tez konusu bağlamında LEED sertifika sisteminin “Bina İşletim ve Bakım” (Building Operations and Maintenance) kısmında bulunan “Okullar” (LEED-Schools) bölümleri üzerinde irdeleme yapılacaktır.

- **SBTool (Uluslararası)**

İlk adı GBTool olarak ortaya çıkan SBTool sistemi, 1998 yılında 14 ülkenin bir araya gelmesiyle oluşturulmuştur. Daha sonra katılan ülke sayısı 21'e çıkmış ve önce sadece çevresel performans kriterlerinden oluşan sisteme ekonomik sosyal ve çevresel kriterler eklenerek bugünkü şekline getirilmiştir. Sistemin çerçevesi, ülkesel ve bölgesel koşullara uyarlanarak oluşturulan bir araçtır. Sistemi oluşturan 21 ülkenin dışında Malezya, Tayvan, Hong Kong, Çin Halk Cumhuriyeti gibi Asya ülkelerinde de uygulanmaktadır (Ayçam ve Tuna 2010).

SBTool sistemi yeni ve mevcut yapılarda uygulanabilmektedir. Uygulanan yapı gurupları; konutlar, ofisler ve diğer binalardır. Ayrıca tasarım öncesi, tasarım, yapım ve kullanım aşamalarına göre derecelendirilmektedir (Ayçam ve Tuna 2010).

SBTool değerlendirme sisteminde sürdürülebilirlik kriterlerine paralel 7 alan yer almaktadır. Bu kriterler ve yüzdeleri aşağıdaki gibidir (Canitez 2010):

- Alan seçimi, proje planlama ve geliştirme (site selection, project planning and development): %7,8
- Enerji ve kaynak tüketimi (energy and resource consumption): %21,6
- Çevresel yükler (environmental loadings): %25,7
- İç mekân çevre kalitesi (indoor environmental quality): %21,6
- Servis kalitesi (service quality): %15,5
- Sosyal ve ekonomik esaslar (social and economic aspects): %5,2
- Kültürel ve algısal esaslar (cultural and perceptual aspects): %2,6

SBTool değerlendirme sisteminde puanlama sonucunda -1 ve 5 arasında değerlendirme yapılmaktadır. -1 olumsuz, 0 kabul edilebilir, 3 iyi ve 5 en iyi olarak değerlendirilmektedir (Canitez 2010).

- **CASBEE (Japonya)**

Japonya Sürdürülebilir Yapım Konsorsiyumu (JSBC) tarafından geliştirilen sistemin tam açılımı Binaların Çevresel Etkinliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi'dir. Sistemin, araştırma ve geliştirme süreçlerindeki çalışmalar, devlet, özel sektör ve akademik çevrelerce desteklenerek ortak yürütülmüştür. Binanın işlevine bağlı olmaksızın aşağıdaki değerlendirme araçları kullanılmaktadır (Canitez 2010):

- Casbee- PD (Tasarım öncesi)
- Casbee- NC (Yeni yapılar)
- Casbee- EB (Mevcut yapılar)
- Casbee- RN (Yenileme/Renovasyon)

Bunların yanında Müstakil Konutlar ve Kentsel Kalkınma Projeleri için farklı sistemler içermektedir (Canitez 2010).

CASBEE kısaltması içindeki BEE (Building Environmental Efficiency) ifadesinin anlamı yapının çevresel verimliliğidir. Performans ölçümü, “yapının çevresel kalitesi”nin ile “yapının çevresel yükleri”ne oranlanarak değerlendirilir (Canitez 2010).

- **Green Star (Avustralya)**

Avustralya Yeşil Binalar Konseyi tarafından 2003 yılında oluşturulan Green Star, binaların tasarım ve yapımını düzenleyen bir sistemdir. Kullanım alanları aşağıdaki gibidir (<http://www.yesiloloji.com/disbaglanti/certcon/12/url/>, 2014):

- The Green Star - Performance PILOT, mevcut binalarda kullanım performansını ölçmek ve iyileştirme olanaklarını belirlemek için kullanılmaktadır.
- The Green Star - Public Building v1, kamu binaları için oluşturulmuştur. Kullanım alanları kütüphaneler, gençlik merkezleri, müzeler, sanat galerileri, sanat merkezleri, tiyatrolar, mahkemeler ve ibadethanelerdir.

- Green Star - Interiors PILOT, hastaneler, okullar, mağazalar, oteller ve ofisler için daha sağlıklı sürdürülebilir uygulamalarla donatılması (fit out) için kullanılmaktadır.

Green Star, bir projenin alan seçimi, tasarımı, uygulaması ve bakımı sonucunda doğrudan ortaya çıkan çevresel etkileri değerlendirmektedir. Bu kategoriler yüzdeleriyle birlikte aşağıdaki gibidir (<http://www.cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=3&KatID1=25&ID=28>, 2014):

- Yönetim: (%7)
- İç Mekân Çevre Kalitesi: (%18)
- Enerji: (%18)
- Ulaşım: (%10)
- Su: (%11)
- Malzeme: (%18)
- Arazi kullanımı ve çevre bilimi: (%6)
- Salınım: (%9)
- Yenilik: (%3)

Her kategori, çevresel verimi arttıracak ya da arttırma potansiyeli olan ölçütlere göre puan alır. Daha sonra toplanan puanların o kategorinin ağırlığına göre yüzdelik hesaplaması yapılır. Kategori ağırlıkları Avustralya'daki farklı çevresel durumlara uyum sağlamak için, eyalet ve alanlara göre değişiklik göstermektedir.

Green Star puanlama sistemi aşağıdaki gibidir (<http://www.cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=3&KatID1=25&ID=28>, 2014)

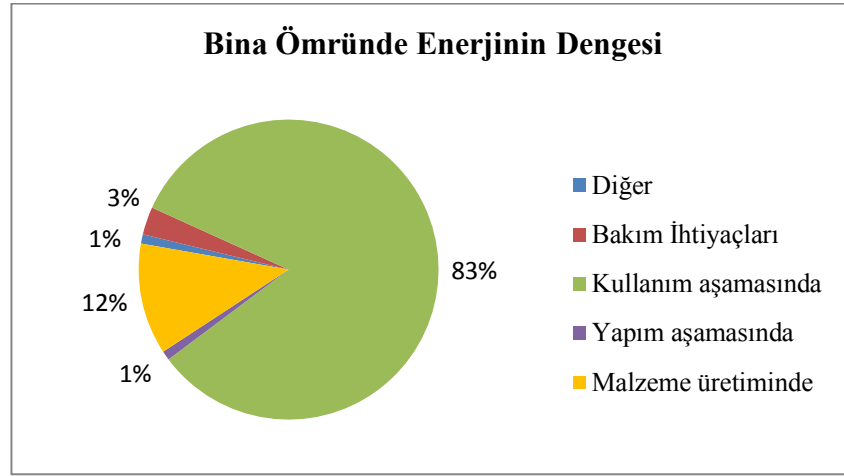
- Yıldızlı Green Star (Puan: 45-59) Çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “En iyi Tatbikatı”
- 5 Yıldızlı Green Star (Puan: 60-74) Çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “Avustralya'daki Mükemmellik” örneğini
- 6 Yıldızlı Green Star (Puan: 75-100) Çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “Evrensel Liderliği” simgelemektedir.

2.4.2 Türkiye’de çevresel bina değerlendirme sistemleri

Önceki bölümlerde DPT’nin hazırladığı Beş Yıllık Kalkınma Planlarında Türkiye dünyadaki gelişmeleri geriden takip ettiği açıkça görülmektedir. Ancak ülkemizde son zamanlarda halen gelişim aşamasında olan iki önemli adım atılmıştır. Bunlar:

- 5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu
- Ulusal Yeşil Konut Sertifikası

• 5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu



Şekil 2.35. Bina ömründe enerjinin dengesi (Anonim, 2014)

Şekil 2.35’de görüldüğü gibi bina ömründe en fazla enerji %83’lük oranla kullanım sırasında tüketilmektedir. Bunun için kullanım aşamasındaki enerji tüketiminin kontrol altına alınması sağlanmalıdır.

Türkiye’de Enerji Verimliliği Kanunu TBMM’de 2007 yılında kabul edilmiştir. 2008’de hazırlanan Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği 2010’da değişikliğe uğramıştır. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği mevcut ve yeni yapılacak binalarda ilişkin iş ve işlemleri kapsar (<http://www.bep.gov.tr>, 2014):

- Mimari tasarım, mekanik tesisat, aydınlatma, elektrik tesisatı gibi binanın enerji kullanımını ilgilendiren konularda bina projelerinin ve enerji kimlik belgesinin hazırlanmasına ve uygulanmasına ilişkin hesaplama metotlarına, standartlara, yöntemlere ve asgari performans kriterleri
- Enerji kimlik belgesi (EKB) düzenlenmesi, bina kontrolleri ve denetim faaliyetleri için yetkilendirmeler
- Enerji ihtiyacının, kojenerasyon sistemi ve yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması
- Ülke genelindeki bina envanterinin oluşturulmasına ve güncel tutulmasına, toplumdaki enerji kültürü ve verimlilik bilincinin geliştirilmesine yönelik eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri

ENERJİ KİMLİK BELGESİ

Binanın

Tipi :
 İnşaat Yılı :
 Kapalı Kullanma Alanı :
 Ada, Parseli :
 Adresi :

Bina Sahibinin

Adı Soyadı :
 Adresi :

Müşterek Tesisatların Sahibi (gerekliyse)

Adı Soyadı :
 Adresi :

Binanın Resmi

Enerji Performansı

Yüksek

A
B
C
D
E
F
G

Düşük

kWh/m²/yıl

SEG Emisyonu

Düşük

A
B
C
D
E
F
G

Yüksek

kg CO₂/m²/yıl

Yenilenebilir Enerji Kullanım Oranı

%

○

| Enerji Kullanım Alanı | Kullanılan Sistem | Yıllık Enerji Tüketimleri | | | Sınıfı |
|-----------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|---|----------|
| | | Nihai (kWh/yıl) | Birimli (kWh/yıl) | Kullanım Alanı Başına (kWh/m ² -yıl) | |
| TOPLAM | | | | | ABCDEF G |
| ISITMA | | | | | ABCDEF G |
| SİHİ SICAK SU | | | | | ABCDEF G |
| SOĞUTMA | | | | | ABCDEF G |
| HAVALANDIRMA | | | | | ABCDEF G |
| AYDINLATMA | | | | | ABCDEF G |

Açıklamalar

Belgenin

Numarası :
 Veriliş Tarihi :
 Son Geçerlilik Tarihi :

Belgeyi Düzenleyenin

Adı Soyadı :
 Firması :
 Oda Sicil Nosu :

İmza

Şekil 2.36. Enerji Kimlik Belgesi (EKB)

Bu yönetmelik kapsamında oluşturulan Enerji kimlik Belgesi (EKB) (Şekil 2.36), 2011 yılından itibaren yapılacak yeni binalarda alınması zorunlu tutulmuş, mevcut binalara ise 2017 yılına kadar süre tanınmıştır. Enerji Kimlik Belgesi aşağıdaki bilgileri gösterir:

- Binalarda konfor koşullarının oluşturulması için gerekli olan minimum enerji ihtiyacını
- Bu konfor koşullarının oluşturulması için binanın ne kadar enerji tüketeyeğine dair sınıflandırmayı
- Enerji tüketiminin hangi oranda güneş, rüzgâr, vb. yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlandığını
- Binanın ve içerisinde kullanılan cihazların, işletilmesinde çevreye ne kadar CO₂ gazı salınımı yapıldığını
- Binanın yalıtım özelliklerini, ısıtma ve/veya soğutma, havalandırma ve sıhhi sıcak su sistemlerinin verimi

• **Ulusal Yeşil Konut Sertifikası**

Dünyadaki gelişmeleri takiben Türkiye’de kurulan ÇEDBİK (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği) tarafından yeni konut projelerinde uygulanmak üzere Türkiye koşullarına uygun Yeşil Konut Sertifika Sistemi oluşturmuştur. Diğer sistemler incelenerek oluşturulan Yeşil Konut Sertifikası kapsamında konutlar, aşağıdaki 8 başlık altında değerlendirilmektedir(<http://www.cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=3&KatID1=25&ID=359>, 2014).

2013 yılında Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın işbirliği ile imzalanan 2. Uluslararası Yeşil Binalar Zirvesi protokol kapsamında, birçok üniversite, dernek ve kurulun geniş katılımıyla hazırlanmış olan yeni üretilecek olan konutlara yönelik, “Yeşil Konut Sertifika Kılavuzu” referans kabul edilmiştir. (<http://www.cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=3&KatID1=25&ID=359>, 2014). Çizelge 2.11’de Ulusal Yeşil Konut Sertifikası özellikleri özetlenmektedir.

Çizelge 2.11. Ulusal çevresel bina değerlendirme sistemi

| | DEĞERLENDİRME ALANLARI | DEĞERLENDİRİLEN YAPILAR | DERECELENDİRME |
|---------------|--|--|---|
| ÇEDBİK | Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi %8 Arazi Kullanımı %13 Su Kullanımı %10 Enerji Kullanımı %24 Sağlık ve Konfor %11 Malzeme ve Kaynak Kullanımı %15 Konutta Yaşam %13 İşletme ve Bakım %6 | Konutlar üzerinde değerlendirme yapılmaktadır. Ancak ticari binalara, mevcut binalara, okul ve hastanelere vb. yapılara yönelik Yeşil Sertifika Kılavuzlarının hazırlık çalışmaları devam etmektedir. | Yeşil Konut Sertifikası STANDART Yeşil Konut Sertifikası İYİ Yeşil Konut Sertifikası PEKİYİ |

2.5 Mevcut Binalarda Sürdürülebilirlik Uygulamaları

Sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıktıktan sonra, hem bu yöndeki araştırma ve teknolojilerin gelişimiyle hem de ölçüm ve standartların oluşturulmasıyla adım adım yeni yapılan yapılarda ekolojik yaklaşımlar uygulanmaya başlamıştır. Bu durum daha sonra mevcut yapılara da yansımıştır. Konut ve konut dışı yapılarda da ekolojik amaçları güden müdahaleler uygulanmıştır.

Tez içinde önceki bölümlerde açıklanmış olan ve dünyada en çok kullanılan iki çevresel bina değerlendirme sisteminde de mevcut veya kullanım aşamasındaki binalarda onarım ve yenileme uygulamaları yapılmaktadır. Bunlar aşağıdaki kategorilerde değerlendirilmektedir:

- BREEAM Schools
- BREEAM in USE (Kullanımdaki Binalar)
- BREEAM Refurbishment (Yenileme)
- LEED Schools
- LEED O+M Building Operations and Maintenance (Kullanım ve Onarım)

Aşağıda verilmiş olan Çizelge 2.12’de Okullar için LEED kapsamında çevresel kriterleri gösterilmiştir. Okullar için LEED sistemi, bir eğitim binası için hem yeni inşaat ya da büyük yenilemeler için kullanılmaktadır.

Çizelge 2.12. Okullar için LEED 2009 Yeni Bina ve Büyük Yenileme (LEED 2009 for Schools New Construction and Major Renovation)

| Sürdürülebilir Alanlar | 24 Puan |
|--|----------------|
| Ön Koşul 1 İnşaat Faaliyeti Kirliliğinin Önlenmesi | |
| Ön Koşul 2 Çevresel Alan Değerlendirilmesi | |
| Bölüm 1 Alan seçimi | 1 |
| Bölüm 2 Gelişme Yoğunluğu ve Toplum Bağlantısı | 4 |
| Bölüm 3 Terk edilmiş Endüstri Alanlarının Tekrar Geliştirilmesi | 1 |
| Bölüm 4.1 Alternatif Ulaşım / Toplu Taşımaya Ulaşılabilirlik | 4 |
| Bölüm 4.2 Alternatif Ulaşım / Bisiklet Depolama ve Giyinme Odaları | 1 |
| Bölüm 4.3 Alternatif Ulaşım / Düşük Salımlı ve Yakıt Tasarruflu Araçlar | 2 |
| Bölüm 4.4 Alternatif Ulaşım / Otopark Kapasitesi | 2 |
| Bölüm 5.1 Arazi Geliştirme / Doğal Ortamı Koruma ve Eski Haline Getirmek | 1 |
| Bölüm 5.2 Alan Geliştirilmesi / Açık Alanı En Üst Seviyeye Çıkarmak | 1 |
| Bölüm 6.1 Sel suyu Tasarımı / Nicelik Kontrolü | 1 |
| Bölüm 6.2 Sel suyu Tasarım / Kalite Kontrolü | 1 |
| Bölüm 7.1 Isı Adası Etkisi / Çatısız | 1 |
| Bölüm 7.2 Isı Adası Etkisi / Çatı kontrolü | 1 |
| Bölüm 8 Işık Kirlenmesinin Azaltılması | 1 |
| Bölüm 9 Alan İmar Planı | 1 |
| Bölüm 10 Tesislerin Ortak Kullanımı | 1 |
| Su Etkinliği | 11 Puan |
| Ön Koşul 1 Su kullanımının Azaltılması | |
| Bölüm 1 Su Etkin Peyzaj | 2-4 |
| Bölüm 2 Yenilikçi Atık Su Teknolojileri | 2 |
| Bölüm 3 Su Kullanımının Azaltılması | 2-4 |
| Bölüm 4 İşlenmiş Su kullanımının Azaltılması | 1 |
| Enerji ve Atmosfer | 33 Puan |
| Ön Koşul 1 Bina Enerji Sistemlerinde Temel Yapılandırılması | |
| Ön Koşul 2 Minimum Enerji Performansı | |
| Ön Koşul 3 Temel Soğutucu Yönetimi | |
| Bölüm 1 Optimize Enerji Performansı | 1-19 |
| Bölüm 2 Alan üzerindeki yenilenebilir Enerji | 1-7 |
| Bölüm 3 Geliştirilmiş onay ve teslimat | 2 |
| Bölüm 4 Geliştirilmiş Soğutucu Yönetimi | 1 |
| Bölüm 5 Ölçüm ve Doğrulama | 2 |
| Bölüm 6 Yeşil Enerji | 2 |

Çizelge 2.12. Okullar için LEED 2009 Yeni Bina ve Büyük Yenileme (LEED 2009 for Schools New Construction and Major Renovation) (devam)

| Materyaller ve Kaynaklar | 13 Puan |
|---|----------------|
| Ön Koşul 1 Geri Dönüştürülebilir Malzemenin Depolanma ve Toplanması | |
| Bölüm 1.1 Bina Yeniden Kullanımı / Mevcut Duvar, Döşeme ve Çatı Kullanımı | 1-2 |
| Bölüm 1.2 Bina Yeniden Kullanımı / Mevcut yapısal olmayan iç mekân unsurlarının korunması | 1 |
| Bölüm 2 İnşaat Artığı Yönetimi | 1-2 |
| Bölüm 3 Materyallerin Yeniden kullanılması | 1-2 |
| Bölüm 4 Geri Dönüştürülebilir Malzeme Kullanımı | 1-2 |
| Bölüm 5 Bölgesel Malzemeler | 1-2 |
| Bölüm 6 Hızla yenilenebilir materyaller | 1 |
| Bölüm 7 Kriterlere Uygun Belgeli Ağaç Kullanımı | 1 |
| İç Mekân Çevresel Kalite | 19 Puan |
| Ön Koşul 1 Minimum İç mekân Hava Kalitesi Performansı | |
| Ön Koşul 2 Çevresel Tütün Dumanı (ETS) Kontrolü | |
| Ön Koşul 3 Minimum Akustik Performans | |
| Bölüm 1 Hava Dağılımının kontrolü | 1 |
| Bölüm 2 Güçlendirilmiş Havalandırma | 1 |
| Bölüm 3.1 İnşaat İç Mekan Hava Kalitesi Yönetim Planı / İnşaat Sırasında | 1 |
| Bölüm 3.2 İnşaat İç Mekan Hava Kalitesi Yönetim Planı / Yerleşimden Önce | 1 |
| Bölüm 4 Düşük Salımlı Materyaller | 1-4 |
| Bölüm 5 İç Mekân Kimyasal Kirletici Kaynak Kontrolü | 1 |
| Bölüm 6.1 Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği Işıklandırma | 1 |
| Bölüm 6.2 Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği / Termal Konfor | 1 |
| Bölüm 7.1 Termal Konfor / Tasarım | 1 |
| Bölüm 7.2 Termal Konfor / Doğrulama (IEQ Kredi 7.1 e ek olarak 1 puan) | 1 |
| Bölüm 8.1 Gün Işığı ve Manzaralar / Gün Işığı | 1-3 |
| Bölüm 8.2 Gün Işığı ve Manzaralar / Manzaralar | 1 |
| Bölüm 9 Geliştirilmiş Akustik Performans | 1 |
| Bölüm 10 Küf Oluşumunu Önlemek | 1 |
| Tasarımda Yenilik | 6 Puan |
| Bölüm 1 Tasarımda Yenilik | 1 -4 |
| Bölüm 2 LEED Akredite Uzmanı | 1 |
| Bölüm 3 Bir Öğretim Aracı olarak Okul | 1 |
| Bölgesel öncelik | 4 Puan |
| Bölüm 1 Bölgesel öncelik | 1-4 |

Çevresel Bina Değerlendirme Sertifikası Almış Bir İlköğretim Okulu Örneğinin İncelenmesi; Andrew H. Wilson İlkokulu



Şekil 2.37. Andrew H. Wilson İlkokulu genel görünüm
(<http://www.hmsarchitects.com/07-028.xml>, 2014)

Çizelge 2.13. Andrew H. Wilson İlkokulu ile ilgili genel bilgiler

| | |
|--------------------------|--------------------------------|
| Okulun adı: | Andrew H. Wilson İlkokulu |
| Okulun yeri: | Amerika New Orleans |
| Okulun yapıldığı yıl: | 1900'lerin başı |
| Okulun yenilenme yılı: | 2010 |
| Öğretim şekli: | 8. sınıfa kadar |
| Yenileme projesi mimarı: | E. A. Christy - HMS Architects |
| Sertifika: | Okullar için LEED Gold |

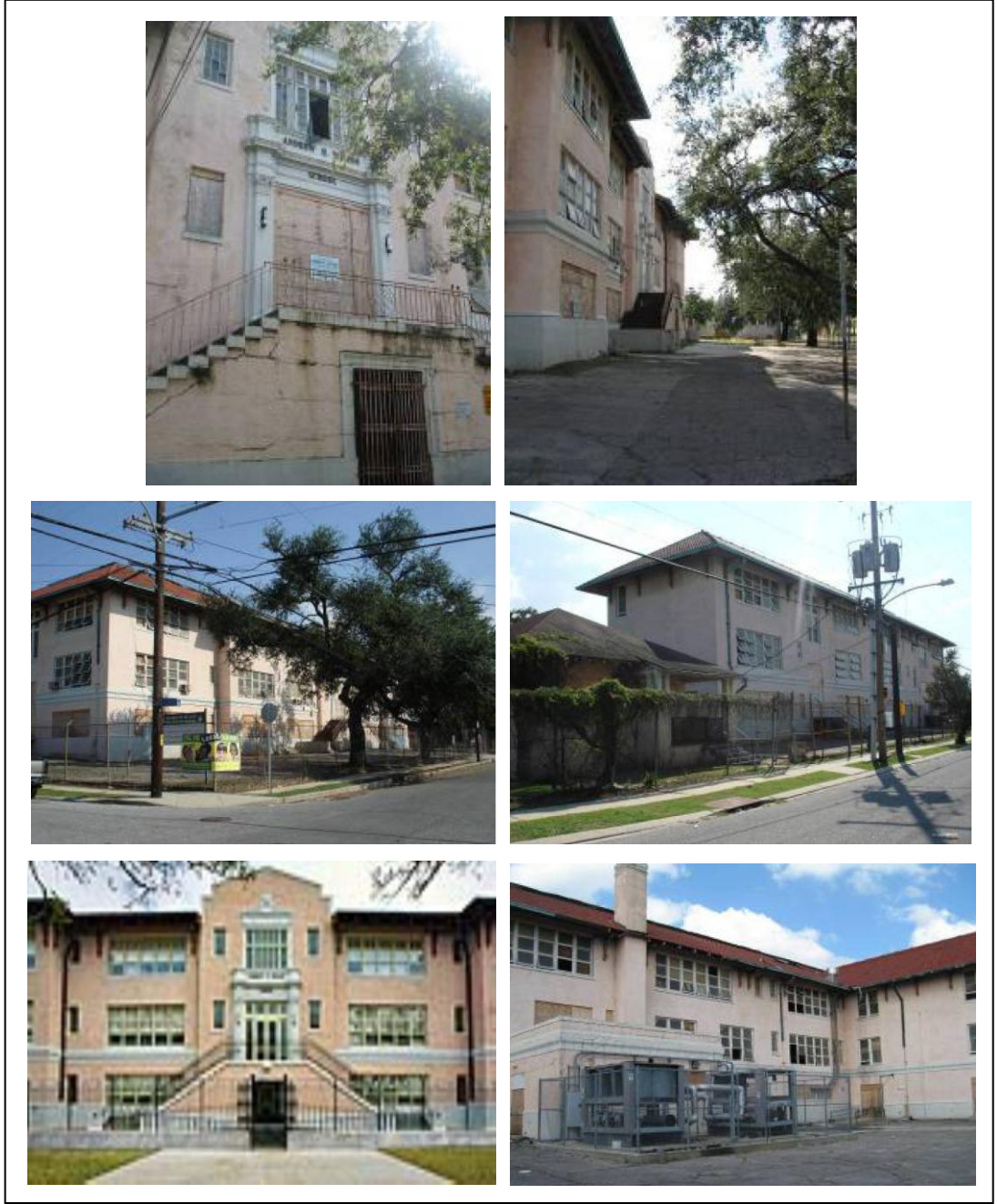
2005 yılında Amerika New Orleans'ta meydana gelen Katrina Kasırgası'yla rüzgâr ve sel sularıyla kullanılamayacak duruma gelen Andrew H. Wilson İlkokulu, sürdürülebilir bir yaklaşımla yenilenerek, ek bina uygulaması ve son eğitim teknolojileri kullanılarak yenilenmiştir (<http://schooldesigns.com/>, 2014). New Orleans'ta başlatılan Okul Bölgesi Kurtarma projesi içinde yer alan Andrew H. Wilson İlköğretim Okulunun, yaklaşık 3 500 m² (37 000 ft²) lik mevcut bölümü modern standartlara göre restore edilmiş ve iki yeni ek binayla okul alanı yaklaşık 4000 m² (43000 ft²)'ye yükseltilmiştir. Proje E. A. Christy (HMS Architects) tarafından tasarlanmış olup, okul 2010 yılında yeniden hayata geçirilmiştir ve Okullar için LEED kategorisinde Gold sertifikasına sahiptir (<http://www.hmsarchitects.com/07-028.xml>, 2014).

Orijinal okul, 1900'lerin başında inşa edilmiş iki binadan oluşmaktadır. Yapılan yeni bir okul binası ile ilköğretim seviyesinden sekizinci sınıfa kadar olan tüm öğrencileri kapsamaktadır. Bu yapı bloğu, tarihi bina ile üst düzeyde sürdürülebilir tasarım standartları ile entegre edilmiştir. Sürdürülebilir tasarım stratejileri olarak yağmur suyu ile sulama, içte ışıklık rafları, dış kısımda gölgeleme cihazları, güneş enerjili sıcak su, 25 KW fotovoltaik sistem, yüksek performanslı mekanik ve elektrik sistemleri içermektedir. Ayrıca, bina yapı malzemeleri bina kabuğunda yeniden kullanılarak ısı yalıtımında artış sağlanmış, tüm derslik ve temel öğrenme alanlarına da doğal günışığı alınmıştır. Bunu yanında binaya entegre edilen bina programları izleme yazılımı ve ekranı sayesinde, binada ne kadar su ve enerji tüketildiği, öğrenciler ve öğretmenler tarafından ders müfredatı dahilinde takip edilebilmektedir. Bu destek yazılımlar sayesinde su ve enerji tüketimi en aza indirilmeye çalışılmıştır (<https://www.flickr.com/photos/hmsarchitects/3209987144/in/photostream/>, 2014).



Şekil 2.38. Andrew H. Wilson İlkokulu mevcut bina ve yeni bina

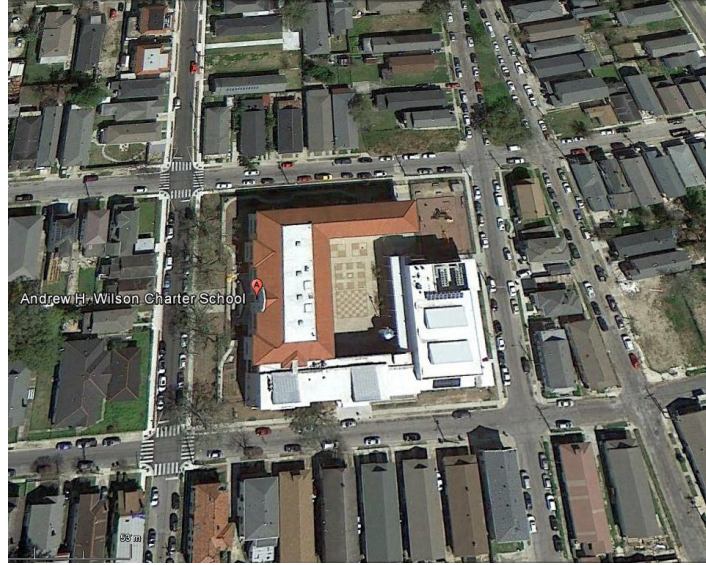
Üç boyutlu öğretim aracı olarak tasarlanan okul her mekânda görsel ipuçları içermektedir. Gün ışığından maksimum yararlanma, bambu döşeme kullanımı, fotovoltaik güneş kolektörleri, yağmur suyu sarnıcı yerleştirilmesinin yanında, okul doğal kaynaklar ve malzemeler kullanılarak donatılmış ve öğrencilerin doğayla ilişkisini güçlendirme hedefiyle kurgulanmıştır. Ayrıca okul, sosyal, tarihsel ve mekânsal bağlamda, yeni bina ile mevcut bina arasında kurduğu ilişki sayesinde hem öğrencilerde algısal yolla farkındalık oluşturmakta hem de yeni çevreyi keşfetme imkânı sunmaktadır (<http://schooldesigns.com/>, 2014). Diğer bir deyişle mevcut ve yeni bina birleşimiyle oluşan bu çevre, geçmişle bugün arasında bağlantı kurarak sürdürülebilirliğin sosyal boyutuna da işaret etmektedir.



Şekil 2.39. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme öncesi genel görünüşleri
(<http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/Andrew%20Wilson%20Elementary%20School%201-21-08.pdf>, 2014)

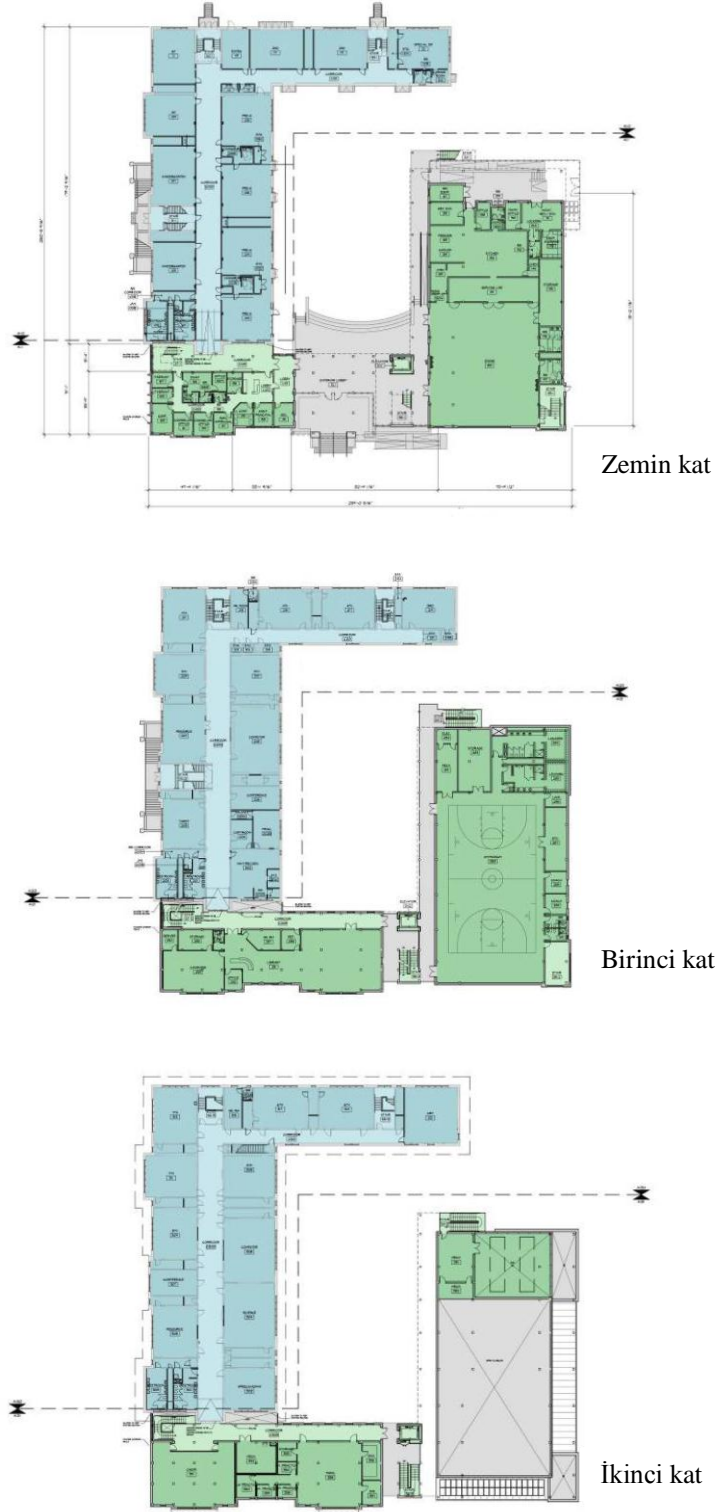


Şekil 2.40. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme sırasında Rusty Costanza tarafından çekilen avlu fotoğrafı
(http://www.nola.com/opinions/index.ssf/2011/08/review_new_orleans_school_mast.html, 2014)

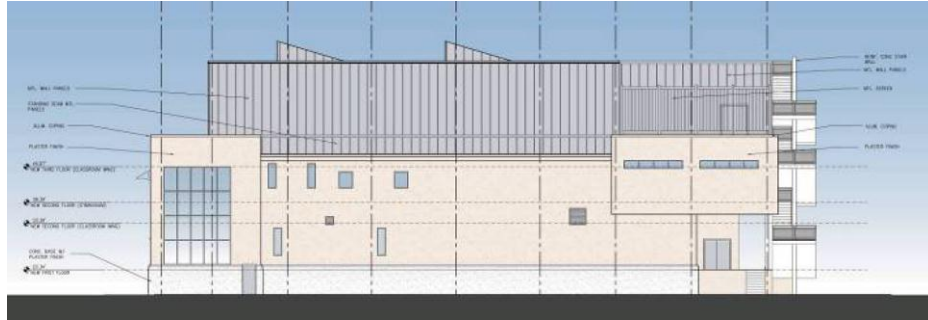


Şekil 2.41. Andrew H. Wilson İlkokulu vaziyet planı

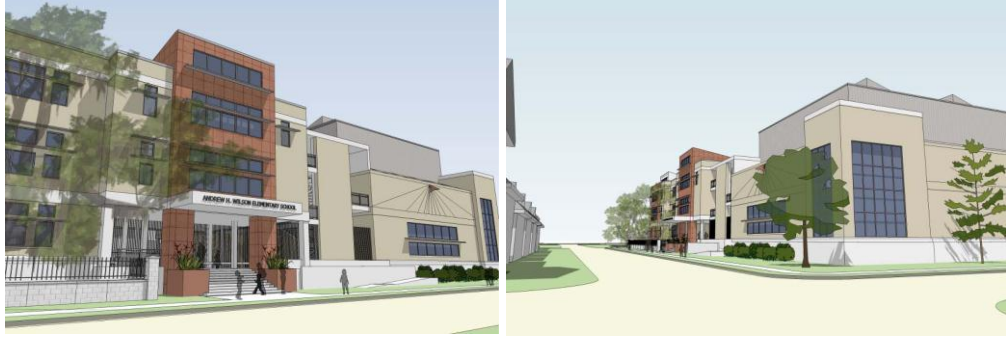
Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme proje sürecini anlatan plan, görünüş ve perspektifler aşağıda yer almaktadır.



Şekil 2.42. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme projesi plan çizimleri (<http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/Andrew%20Wilson%20Elementary%20School%201-21-08.pdf>, 2014)



Şekil 2.43. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme projesi görünüş çizimleri (<http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/Andrew%20Wilson%20Elementary%20School%201-21-08.pdf>, 2014)



Şekil 2.44. Andrew H. Wilson İlkokulu perspektifler (<http://belfercenter.ksg.harvard.edu/files/Andrew%20Wilson%20Elementary%20School%201-21-08.pdf>, 2014)



Şekil 2.45. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme sonrası genel görünüm (<http://www.hmsarchitects.com/07-028.xml>, 2014)



Şekil 2.46. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme sonrası iç mekan görünümleri (<http://www.hmsarchitects.com/07-028.xml>, 2014)

Andrew H. Wilson İlkokulu için yapılan yenileme projesinin uygulanmasından sonra dış mekân ve iç mekân kalitesini gösteren resimleri Şekil 2.45 ve Şekil 2.46’ de gösterilmektedir. Dönüşümden önceki ve sonraki koridor ve avlu görünümleri karşılaştırılması ise Şekil 2.47 ve Şekil 2.48’te yer almaktadır.



Şekil 2.47. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme öncesi ve sonrası koridor görünümü (<http://schooldesigns.com/>, 2014)



Şekil 2.48. Andrew H. Wilson İlkokulu yenileme öncesi ve avlu görünümü (http://belfercenter.ksg.harvard.edu/publication/18016/plans_for_andrew_h_wilson_elementary_school_released.html,2014 ve <http://schooldesigns.com/>, 2014)

Andrew H. Wilson İlkokulu eski bina ile birlikte öğrenciler için korunaklı bir avlu oluşturmuştur. Bu avluda satranç, seksek gibi oyun faaliyetlerinin ana çizgileri ile zeminine farklı renklerde döşemeler kaplanarak, avlu çocuklar için cazip bir oyun bahçesine çevrilmiştir. Ayrıca yağmur suyunu biriktirilmesi ve sulamada kullanılması için, 12000 galonluk bir sarnıç avlunun güneydoğu köşesine konumlandırılmıştır.



Şekil 2.49. Andrew H. Wilson İlkokulu avlusundaki 12000 galonluk su sarnıcı



Şekil 2.50. Andrew H. Wilson İlkokulu avlusundaki 12000 galonluk su sarnıcı

Şekil 2.50’de görüldüğü üzere okul alanı daha fazla ağaçlandırılmış ve sulak bir yaşam alanı oluşturularak açık alan dersliği buraya yakın konumlandırılmıştır. Bu sayede hem çocuklara doğal, sağlıklı ve yaşanabilir mekânlar sağlanmış hem de çocukların öğrenme süreci doğayla bütünleştirilerek, sürdürülebilirlik adımları atılmıştır.

3 TÜRKİYE'DE İLKÖĞRETİM OKUL BİNALARI

Eğitim kavramı Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından “*Çocukların ve gençlerin toplum yaşayışında yerlerini almaları için gerekli bilgi, beceri ve anlayışları elde etmelerine, kişiliklerini geliştirmelerine okul içinde veya dışında, doğrudan veya dolaylı yardım etme*” şeklinde tanımlanmıştır (<http://www.tdk.gov.tr/>, 2014).

Kol (2003) tarafından eğitim, “kişinin zihni, bedeni, duygusal, toplumsal yeteneklerinin, davranışlarının istenilen doğrultuda geliştirilmesi ya da birtakım amaçlara dönük yeni yetenekler, davranışlar, bilgiler kazandırılması yolundaki çalışmaların tümüdür. Eğitim hayat boyu sürer; planlı ya da tesadüfi olabilir” şeklinde açıklanmıştır. Günümüzde gelişen hayat boyu eğitim kavramı ile temel eğitim dışında da birçok eğitim programı planlanmaktadır. Ayrıca diğer ülkelerde var olan farklı yaklaşımlarla temel eğitimde ailenin ve toplumun eğitime katılması ve farklı eğitim araçları kullanılması ile de eğitim kapsamı sürekli gelişmektedir. Temel eğitim, çocuklara temel bilgi ve becerilerin verildiği, iletişim ve paylaşımın sağlandığı, bilim, teknoloji, sanat alanındaki gelişmelerin aktarıldığı, toplumsal düzen bilinci ve sorumluluğunun oluşturulduğu yerdir. Bu anlamda toplumdaki her bireyin bu bilinç ve sorumluluğa sahip olabilmesi için devlet eğitim imkânları ve fırsat eşitliği oluşturur.

Türkiye ve dünyanın birçok ülkesinde temel eğitim olarak kabul edilen dönem ilköğretim çağıdır. Genellikle 7-15 yaş aralığını kapsayan bu dönem çocuklarda, temel becerilerin gelişmesi, özgüven ve kimlik keşfi, algı, farkındalık ve yaratıcılığın oluşumu, akıl, mantık kullanımı ile soyut düşünme gibi yetilerin kazanılması açısından pedagojik olarak büyük önem taşımaktadır.

222 sayılı İlköğretim ve Eğitim Kanununun 1. Maddesinde, ilköğretim kavramı; “kız ve erkek tüm Türk çocuklarının, milli gayelere uygun olarak bedeni, zihni ve ahlaki gelişmelerine ve yetişmelerine hizmet eden temel eğitim ve öğretimdir” şeklinde tanımlanmıştır (Tokay ve ark. 1992).

Eğitim yatırımları planlamak ve yapmak sosyal devlet anlayışının temel görevlerinden biridir. Anayasada “Sosyal ve Ekonomik Haklar ve Ödevler” bölümünde yer alan 42. Maddede eğitim hakkı,

“Kimse, eğitim ve öğrenim hakkından yoksun bırakılamaz.

...

İlköğretim, kız ve erkek bütün vatandaşlar için zorunludur ve Devlet okullarında parasızdır.

...

Özel ilk ve orta dereceli okulların bağlı olduğu esaslar, Devlet okulları ile erişilmek istenen seviyeye uygun olarak, kanunla düzenlenir.

...

Devlet, maddî imkânlardan yoksun başarılı öğrencilerin, öğrenimlerini sürdürebilmeleri amacı ile burslar ve başka yollarla gerekli yardımları yapar. Devlet, durumları sebebiyle özel eğitime ihtiyacı olanları topluma yararlı kılacak tedbirleri alır.

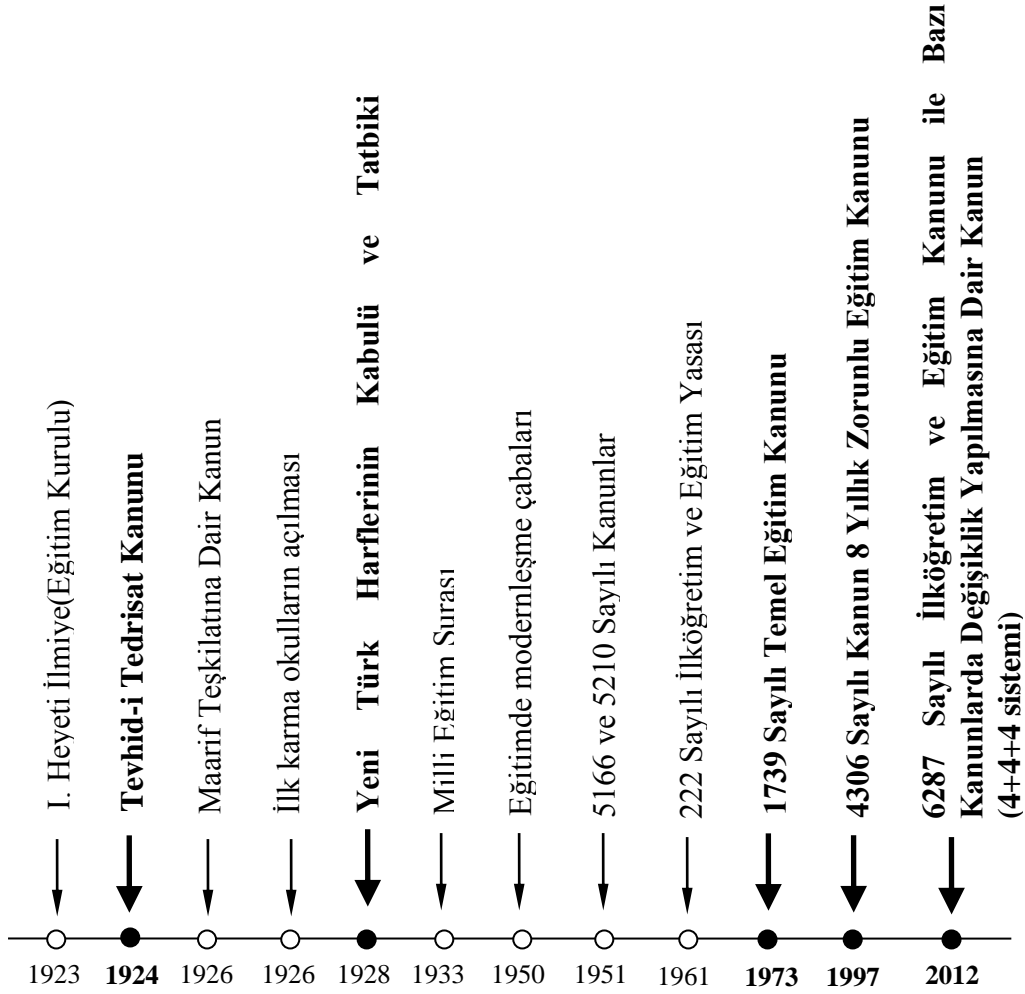
Eğitim ve öğretim kurumlarında sadece eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme ile ilgili faaliyetler yürütülür. Bu faaliyetler her ne suretle olursa olsun engellenemez.” ifadeleriyle tanımlanmış ve güvence altına alınmıştır (http://www.tbmm.gov.tr/anayasa/anayasa_2011.pdf, 2014).

Eğitim stratejisindeki temel amaç ülkelerin kalkınması için gerekli insan gücü yetiştirmektir. Bunun için eğitim sistemi ve sistemde uygulanacak programlar, yapılacak yatırımlar büyük önem taşımaktadır.

Tezin bu kısmında cumhuriyetin kurulmasından sonraki süreçte, Türkiye’de temel eğitim sisteminin oluşması, ilköğretim okul binalarının üretim ve gelişim aşamaları, eğitim sistemi, politika, sosyo-ekonomik bağlamdaki değişiklikler ve bu değişikliklerinin ilköğretim okul binaları üretimine yansıma biçimi ele alınmaktadır.

3.1 İlköğretim Okul Binalarının Gelişimi

Cumhuriyetin kurulmasından sonra eğitim sisteminin bugünkü şekline gelene kadar birçok değişimden geçmiştir. Osmanlı'da medrese kültüründen sonra, Tanzimat Fermanı ve batılılaşma hareketleri ile bugünkü ilköğretimin temelleri atılmış ve Cumhuriyet döneminde köklü değişiklikler yapılmasıyla da bugünkü eğitim sistemi oluşturulmuştur. İlköğretim okul binalarının üretimi ve gelişiminde rol oynayan unsurlar; eğitim sisteminin oluşmasına etki eden kanun düzenlemeleri ve öğrenci nüfusunun artışı ile okul ihtiyacının gösteren istatistikler üzerinden iki şekilde açıklanabilir. Eğitimin iyileştirilmesi için yapılan birçok farklı uygulamanın yanında yapılan önemli kanun düzenlemeleri, tarihsel sıralama ile Şekil 3.1'de ifade edilmiştir.



Şekil 3.1. Cumhuriyetin kurulmasından sonraki tarihsel süreçte eğitim sistemini etkileyen önemli gelişmeler

1923'te I. Heyeti ilmiye (Eğitim Kurulu) toplanmıştır. İlk kez eğitim bütünüyle ele alınarak, planlı bir eğitim sistemi kurma çalışmaları başlamıştır. (Tokay ve ark. 1992).

Tevhidi Tedrisat Kanunu: Cumhuriyetin ilanından sonra bir süre daha devam eden (dini ve laik okullar) iki tip eğitim sistemi, 3 Mart 1924'te 430 sayılı "Tevhidi Tedrisat Kanunu" ile eğitim ve öğretimde birlik sağlanarak son bulmuştur. Medreseler kapatılmış, tüm okullar Milli Eğitim bakanlığına bağlanmıştır. Bu kanun getirilmesindeki amaç vatandaş olmak için gerekli ortak bilinci oluşturmak ve eğitimde fırsat eşitliğini sağlamaktır (Oktay ve ark. 2006).

Maarif Teşkilatına Dair Kanunla birlikte ortaöğretim okulları, liseler, orta mektepler, ilk muallim mektepleri ve köy muallim mektepleri olarak belirlenmiştir. Daha sonra 1970'te Türk Eğitim Sistemi ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim olarak 3 öğretim derecesinden oluştuğu belirlenmiştir (Oktay ve ark. 2006).

1926'da ilk kez, kız ve erkek çocukların birlikte eğitim gördüğu karma okullar açılmıştır (Tokay ve ark. 1992).

Yeni Türk Harflerinin Kabulü ve Tatbiki Hakkındaki Kanun: Ülkedeki okuryazar oranının hızlı bir şekilde arttırılmasını hedefleyen kanun 1928 yılında kabul edilmiştir (Oktay ve ark. 2006). Yeni Türk harflerinin kabulüyle Türkiye'de eğitim alanında çok kısa sürede bir devrim gerçekteştirilmiştir.

1933'te eğitimde çağın gereklerine ayak uydurabilmek amacıyla Milli Eğitim şurası oluşturulmuş ve eğitim sisteminde düzenleme çalışmaları başlamıştır (Tokay ve ark. 1992).

1950 yılların kadar Cumhuriyetin bu ilk döneminde, toplumsal kalkınma sorunları içinde eğitime öncelik verilmiştir. Ayrıca eğitim politikasında bazı modernleşme çabaları gösterilerek eğitim harcamaları yıllık ortalama %9 oranında arttırılmıştır (Tokay ve ark. 1992).

1948-51 yıllarında yürürlüğe giren, 5166 ve 5210 sayılı yasalarla, okul yapımında vatandaş yükümlülüğü kaldırılarak kamu yatırımlarının büyük bir kısmı yol, su, baraj gibi alt yapı çalışmalarına yönelmiştir. Bunların sonucu olarak; 1950-60 döneminde, yeni yapılan ilkokul sayısı düşmüştür. Yıllık eğitim harcamaları artışı oranı %7'ye düşerken nüfus artışı %8'dir (Tokay ve ark. 1992).

1961 yılında, 222 sayılı ilköğretim ve eğitim yasası kabul edilmiştir. Zaman içinde bu yasada değişiklikler yapılarak ilköğretim sorununa yeni çözümler getirilmeye çalışılmıştır (Tokay ve ark. 1992).

1973 yılında 1739 Sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu çıkarılmıştır. Bu kanunda “temel eğitim” kavramı yerine “ilköğretim” kavramı kullanılmıştır. Bu yasayla birlikte Milli Eğitimin amaçları ve Türk Milli Eğitiminin temel ilkeleri yasal olarak belirlenmiştir.

4306 Sayılı 8 Yıllık Zorunlu Eğitim Kanunu: Cumhuriyetin ilk yıllarında 5 yıl olan zorunlu eğitim, uzun süren çalışma ve deneme süreçlerinden sonra 1997 yılında uygulamaya konmuştur. Bu kanunla ilköğretim kurumları 8 yıllık okullardan oluşması ve bu okullarda kesintisiz eğitim yapılacak ve bitirenlere ilköğretim diploması verilmesi belirlenmiştir. Ayrıca “ilkokul” ve “ortaokul” ifadeleri “ilköğretim okulu” olarak değiştirilmiştir. Bu süreç kapsamında eğitim müfredatında da yenilikler yapılmıştır. 8 yıllık kesintisiz ve zorunlu eğitimle 2000-01 yıllarında okula devam eden öğrenci sayısı %4'lük artış oranıyla 373 953 daha fazladır (Oktay ve ark. 2006).

6287 Sayılı İlköğretim ve Eğitim Kanunu ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun (4+4+4 sistemi): Türkiye’de zorunlu eğitimin 8 yıldan 12 yıla çıkarılmasını ve eğitim sisteminin 4+4+4 şeklinde kademelendirilmesini öngören 6287 sayılı Kanun 11 Mart 2012 tarihinde kabul edilmiştir. Bu kanun ile belirlenen önemli değişiklikler ve kriterler aşağıdaki gibidir (<http://www.meb.gov.tr/haberler/2012/12YillikZorunluEgitimeYonelikGenelge.pdf>, 2014):

- “Zorunlu eğitim 4 yıl süreli ilkokul, 4 yıl süreli ortaokul ve 4 yıl süreli lise eğitimini kapsamaktadır. Öğrencilerin öğrenim gördüğü birinci 4 yıl (1, 2, 3, 4. sınıflar) ilkokul, ikinci 4 yıl (5, 6, 7, 8. sınıflar) ortaokul ve üçüncü 4 yıl (9, 10, 11, 12. sınıflar) ise lise şeklinde isimlendirilecektir.
- İlkokullar ile ortaokullara ilköğretim veya ilköğretim kurumları, liselere ise ortaöğretim veya ortaöğretim kurumları denilmeye devam edilecektir.
- İlköğretimi tamamlayan öğrencilere diploma verilmeyecek, 12 yıllık zorunlu eğitim sonunda ortaöğretim diploması verilecektir.”

Kanunun 3. maddesinde; "İlköğretim kurumlarının ilkokul ve ortaokul olarak bağımsız okullar halinde kurulması esastır. Ancak imkân ve şartlara göre ortaokullar, ilkokullarla veya liselerle birlikte de kurulabilir" hükmü yer almaktadır. Bu bağlamda 2012-2013 eğitim ve öğretim yılından itibaren özellikle ilkokul birinci sınıfa kaydolacak öğrenci sayıları da dikkate alınarak okullarla ilgili gerekli planlamaların acil bir şekilde yapılması ve uygulamada herhangi bir aksaklığa meydan verilmemesi için aşağıdaki tedbirlerin alınması gerektiğine dikkat çekilmiştir;

- “Fiziki şartların uygun olduğu durumlarda ilkokul, ortaokul ve lisenin bağımsız olarak düzenlenmesine öncelik verilecektir.
- Okulların fiziki ortamları, öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak düzenlenecektir.
- Aynı bina içerisinde ilkokul ile ortaokulun veya ortaokul ile lisenin birlikte bulunması durumunda, okul giriş çıkış kapıları ile bahçe gibi ortak kullanım alanlarının öğrencilerin yaş seviyeleri dikkate alınarak imkânlar dâhilinde düzenlenmesi sağlanacaktır.
- İmam-hatip ortaokullarının bağımsız ortaokul olarak kurulmasına öncelik verilecek, bunun mümkün olmadığı durumlarda imam-hatip liseleri ile birlikte kurulabileceklerdir. Ancak bu durumda imam hatip ortaokulu öğrencileri ile imam hatip lisesi öğrencilerinin okul giriş çıkış kapıları ile bahçe gibi ortak kullanım alanlarının öğrencilerin yaş seviyeleri dikkate alınarak imkânlar dâhilinde düzenlenmesi sağlanacaktır.

- Şartların uygun olmaması durumunda aynı binada bulunan ilkokul ve ortaokul için ikili öğretim uygulaması yapılabilecektir. İkili öğretim yapan okullarda ortaokullar sabahçı, ilkokullar ise öğlenci olarak eğitim öğretim faaliyetlerini yürüteceklerdir.
- Çeşitli sebeplerle kapalı bulunan okulların ihtiyaç halinde yeniden kullanıma açılması için gerekli tedbirler alınacaktır.”

Tarihsel süreçteki kanun düzenlemelerinde yapılan bu gelişmelerle hem okul binası üretimini hızlandırması amacıyla cumhuriyetin ilk yıllarında itibaren tip projeler üretilmeye başlanmış, hem de sistemin sürekli değişmesi sebebiyle mevcut okullarda bazı fiziki dönüşümlere ya da ek bina uygulamalarına gidilmiştir.

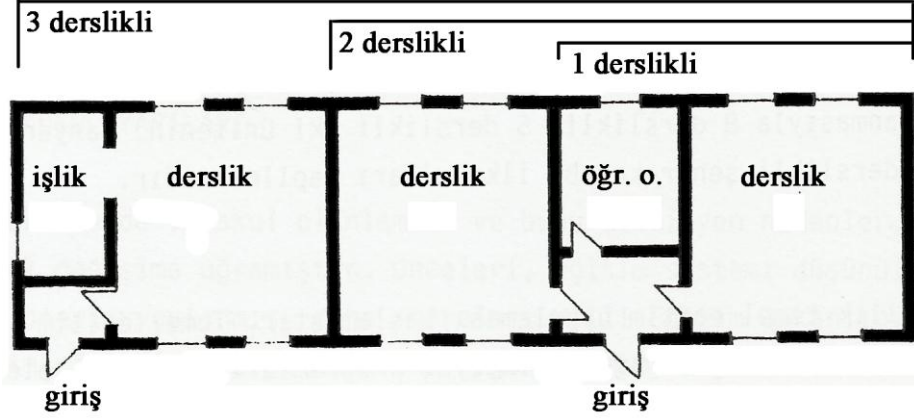
Türkiye’de okul binalarının nicelik bakımından değerlendirilmesi ve tip projelerin gelişimi, hızlı nüfus artışı, şehirleşme, göçler ve kanunlarla birlikte gelişen okullaşma ihtiyacı göz önünden bulundurulurken, okul binası, öğrenci ve öğretmen sayısı üzerinden sayısal veriler ve yüzde oranları ile istatistiksel verilere dayandırılarak açıklanabilir.

Cumhuriyet döneminde ilköğretim 7-14 yaş arası bütün Türk çocukları için zorunlu ve parasızdır. O dönemde 5 yıl olan bu eğitiminin bazı köy okullarında zorunlu hallerde en az 3 yıl olması kabul edilmiştir. Bu dönemde Orta Öğretim I. Devre okulları (12-14 yaş) aynı şekilde devam ederken, Teknik Orta Okullar ile kızlar için Meslek Orta Okullarında 1956-57’den sonra iş dersleri ağır basmış ve bu sayede ortaokullar mesleğe yönlendirme görevi görüştür. Bugünkü lise dönemine denk düşen II. Devre Orta Okulları (15-17 yaş) ise eğitim döneminde artma ve eksilmelerle birlikte genellikle aynı yapıda devam etmiştir (Çelikhan 1994).

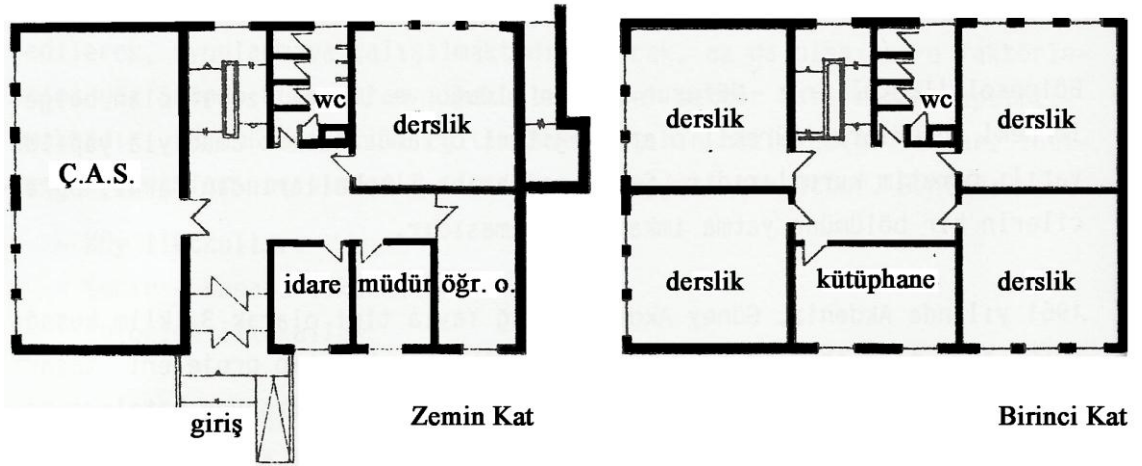
İlk olarak eğitim sistemi düşünmeden farklı plan tipleri denenmiş, ancak daha sonra Milli Eğitim Bakanlığının tarafından mimari ihtiyaç programları hazırlanmış ve Bayındırlık Bakanlığı tarafından ilkokul tip projeleri yapılmıştır. Tip projeler çevresel ve bölgesel koşullar göz ardı edilerek, günün koşullarında aynı şekilde her bölgeye uygulanmıştır. Özel sektör tarafından yaptırılan okullarda ise az da olsa çevre şartları düşünülmüştür (Tokay ve ark. 1993). 1951 yılında başlayan tip proje uygulamaları o dönemlerde 3 şekilde uygulanmıştır. Bunlar;

- Köy ilkokulları
- Şehir-Kasaba ilkokulları
- Bölgesel okullar

Köy İlkokulları: 1951 yılından uygulanmaya başlanan ilk tip ilkokul projeleridir. 1 derslik ve okul öğretmen lojmanı ile birlikte tasarlanmıştır. Daha sonra buna 1 derslik ilave edilerek 2 derslikli tip, 2 derslik ilave edilerek de 3 derslikli tip ilkokul projesi oluşturulmuştur. Ancak bu tiplerin ülkedeki tüm bölgelerdeki iklim şartlarına uyacağı varsayılmıştır. İhtiyaç programı ve planlama değiştirilmeden sadece duvar kalınlıkları ve çatı eğimi değiştirileceği öngörülmüştür. 1961 yılında 5 derslikli tip köy ilkokul projesi hazırlanmıştır. 1962 yılında ise aynı 5 derslikli tip proje iki katlı uygulanmış ve 10 derslikli şehir-kasaba ilkokullarının, ilk tiplerini oluşturmuştur. Bu projeler duvar kalınlıkları ve çatı örtüsü değiştirilerek -12°C 'nin altına düşen bölgelerde çift cam yapılarak uzun yıllar uygulanmıştır (Tokay ve ark. 1993).



Şekil 3.2. 1-2-3 derslikli köy ilkokulu



Şekil 3.3. 5 derslikli şehir-kasaba ilkokulu

Şehir ve kasaba ilkokulları: Daha sonra 5 derslikli tip proje iki kat yapılarak 8 derslikli, yan yana iki ünite konularak da 12 derslikli şehir-kasaba ilkokulları olarak uygulanmıştır (Tokay ve ark. 1993).

Bölgesel ilkokullar: Nüfusun yaygın olduğu ve dili zayıf olan bölgelerdeki çocuklar, sürekli olarak eğitici ortamda tutulmak amacıyla yatılı okullar yapılmıştır. Şehir ve kasaba ilkokullarından farkı öğrencilerin yatması için bir bölümün mevcut olmasıdır (Tokay ve ark. 1993).

1961 yılında 3 iklim kuşağı için Akdeniz, Güney Akdeniz, Dağ Yayla tipi olarak farklı planlanan ve uygulanan prefabrike ilkokul tip projeleri geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Ancak daha sonra organizasyon ve uygulama hataları sebebiyle vazgeçilmiştir (Tokay ve ark. 1993).

1963 yılından itibaren uygulanmaya başlanan Beş Yıllık Kalkınma Planlarında eğitimle ilgili yatırımlar hedeflenmiştir. O dönemki kaynaklara göre “ Türk toplumunun ihtiyaç ve şartlarına uygun insan yetiştirilebilmesi amacıyla 1 369 000 öğrenciye daha eğitim imkânı sağlamak üzere okullaşma amaçlanmıştır (Beken 1963). Yine Beken’in (1963) aktarımına göre o dönemde I. Beş Yıllık Planında eğitimle ilgili şu hedefler belirtilmiştir:

- Çeşitli basamaklardaki okulları bitirenlerin yetiştirilme amaçlanana uygun yetiştirilip yetiştirilmedikleri konusunda araştırmalar yapılarak gereken tedbirlerin alınması
- Türkiye'deki eğitim kurumları programları çağımızdaki modern teknolojinin ve yurdumuzun şartlarına uygun bir duruma getirilmesi
- Çok yüksek olan öğretmen-öğrenci oranının düşürülmesi
- Köylerin nüfusu sosyal ekonomik yapıları, kültürel gelenek ve seviyeleri incelenerek okulun çapı, öğretmenlerin yetişmesi ve seviyesi dengeli bir şekilde tayin edilmesi
- İlkokul proje etütleri yapılarak bölge şartlarına göre farklılaştırılmış standardizasyon
- Gerekli ve elverişli alanlarda halkın inşaata katılma isteğinin değerlendirilmesi ile maliyet düşürücü tedbirler alınması

Bu verilerden hareketle o dönemde okul ihtiyacının eğitim kalitesi ve modernleşmeden ödün verilmeden, (iklime uygun) standardizasyona gidilerek düşük maliyetle ve hızlı bir şekilde giderilmesi hedeflendiği açıktır.

1982 döneminde, vatandaşların okul yapımına özendirilmesiyle ilkokul sayısında belirgin bir artış görülmüştür. Ancak buna rağmen Türkiye'deki ilkokul ihtiyacı sayısal olarak incelendiğinde; yüksek orandaki nüfus artışı, teknik ve ekonomik kısıtlamalar nedeniyle 1975-85 yılları arasında büyük miktarda ilkokul açığı mevcuttur (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Türkiye'de 1975-85 yılları arasında öğrenci nüfusu, okullaşan öğrenci sayısı, derslik ihtiyacı, mevcut derslik ve fark sayıları (Tokay ve ark. 1993)

| YILLAR | Öğrenci Nüfusu | Okullaşan Öğrenci sayısı | Derslik İhtiyacı | Mevcut derslik | Fark |
|--------|----------------|--------------------------|------------------|----------------|--------|
| 1975 | 6 476 798 | 5 958 654 | 148 966 | 113 995 | 34 971 |
| 1980 | 7 330 965 | 7 958 654 | 183 274 | 144 119 | 39 155 |
| 1985 | 8 297 780 | 8 297 780 | 207 444 | 183 937 | 23 507 |

Yasal değişikliklere göre dönemsel olarak Türkiye'deki okul ve öğrenci sayıları Çizelge 3.2'te verilmiştir. Çizelgede ilk ve ortaokullardaki artış açık bir şekilde görülmektedir.

Çizelge 3.2. Okul türü ve öğretim yılına göre okul / birim, öğretmen, öğrenci ve mezun olan öğrenci sayısı

| | Okul Türü | Öğretim yılı | Okul/Birim | Öğretmen | Öğrenci | Mezun |
|-------------------------|----------------|--------------|------------|----------|------------|-----------|
| 1923-1981 yılları arası | İlkokul | 1923/'24 | 4 894 | 10 238 | 341 941 | - |
| | | 1940/'41 | 10 596 | 20 564 | 955 957 | 71 854 |
| | | 1960/'61 | 24 398 | 62 526 | 2 866 501 | 304 406 |
| | | 1980/'81 | 45 660 | 215 459 | 5 694 860 | 951 833 |
| | Genel ortaokul | 1923/'24 | 72 | 796 | 5 905 | - |
| | | 1940/'41 | 238 | 3 867 | 95 332 | 16 089 |
| | | 1960/'61 | 745 | 12 080 | 291 266 | 42 686 |
| | | 1980/'81 | 4 320 | 35 913 | 1 147 512 | 243 088 |
| 1992-1997 yılları arası | İlkokul | 1992/'93 | 49 974 | 235 721 | 6 707 725 | 1 209 112 |
| | | 1993/'94 | 49 599 | 237 943 | 6 526 296 | 1 218 225 |
| | | 1994/'95 | 48 429 | 233 073 | 6 466 648 | 1 194 313 |
| | | 1995/'96 | 49 240 | 231 900 | 6 403 300 | 1 177 790 |
| | | 1996/'97 | 47 313 | 217 131 | 6 389 060 | 1 147 311 |
| | Ortaokul | 1992/'93 | 6 680 | 55 457 | 2 242 875 | 652 044 |
| | | 1993/'94 | 7 425 | 61 457 | 2 303 418 | 695 931 |
| | | 1994/'95 | 7 993 | 64 520 | 2 318 915 | 714 306 |
| | | 1995/'96 | 8 493 | 770 345 | 2 296 386 | 696 359 |
| | | 1996/'97 | 8 844 | 71 808 | 2 269 620 | 733 484 |
| 2004-2012 yılları arası | İlköğretim | 2004/'05 | 35 611 | 401 288 | 10 565 389 | 1 125 012 |
| | | 2005/'06 | 34 990 | 389 859 | 10 673 935 | 1 108 986 |
| | | 2006/'07 | 34 656 | 402 829 | 10 846 930 | 1 130 599 |
| | | 2007/'08 | 34 093 | 445 452 | 10 870 570 | 1 193 761 |
| | | 2008/'09 | 33 769 | 453 318 | 10 709 920 | 1 180 162 |
| | | 2009/'10 | 33 310 | 485 677 | 10 916 643 | 1 185 938 |
| | | 2010/'11 | 32 797 | 503 328 | 10 981 100 | 1 226 473 |
| | | 2011/'12 | 32 108 | 515 852 | 10 979 301 | 1 252 147 |
| 2012-2014 yılları arası | İlkokul | 2012/'13 | 29 169 | 282 043 | 5 593 910 | - |
| | | 2013/'14 | 28 532 | 288 444 | 5 574 916 | - |
| | Ortaokul | 2012/'13 | 16 987 | 269 759 | 5 566 986 | 1 205 507 |
| | | 2013/'14 | 17 019 | 280 804 | 5 478 399 | - |

Her ne kadar Türkiye’de eğitim hizmetlerinin iyileştirilmesi için farklı yasalar çıkarılmış ve farklı uygulamalar denenmiş olsa da istenen düzeye ulaşamamıştır. Farklı bölgelerde bulunan her okul için ayrı proje üretmenin zorluğu, zaman ve eleman yetersizliği ve finansman yetersizliği ile uzun yıllardır ülkemizde tip proje uygulamaları ile okul binası yapılmaktadır (Köse ve Barkul 2012). Eğitim hizmetlerinin gelişimi incelendiğinde sayısal veriler ilköğretim yapılarının niceliksel yetersizliğini açığa çıkarmaktadır. Bu eğitim politikasıyla okul sayısını arttırmanın ötesinde, ilköğretim yapıları içerisinde sadece sınıfları bulunduran yapılara dönüşmüştür (Tokay ve ark. 1992). Milli Eğitim Bakanlığı ile bazı üniversiteler ve müşavir firmaların yaptığı ortak girişimler de farklı çevre sorunları yüzünden yapım aşamasından sorunlar yaşanmıştır. Ayrıca Kamu İhale Kanunu ve yerel yönetimlerdeki süreç alan prosedür ve uygulamalar yetersiz uygulamalar, zaman ve para kayıplarına neden olmaktadır (Köse ve Barkul 2012). Bu sebeplerle koşullara ve gerekliliklere uygun, özgün okul projeleri yapmak yerine, tip projeler uygulanmaya devam edilmektedir.

3.2 İlköğretim Okul Binalarında Üretim Sonrası Yapılan Uygulamalar

Tip proje uygulamaları MEB Yatırım ve Tesisler Daire Başkanlığı tarafından genellikle derslik sayısına ve plan şekline göre isimlendirilerek (H tipi, L tipi gibi) uygulanmaktadır.

Türkiye’de zaman içinde birçok ilköğretim okul binası üretilmiş ve kullanım aşamasında bazı uygulamalar yapılmıştır. Bunlar şu şekilde sınıflandırılabilir:

- Restorasyon uygulamaları
- Bakım-onarım uygulamaları
- Deprem güçlendirme uygulamaları
- Ek bina uygulamaları

- **Restorasyon uygulamaları**

Günümüzde tip projelerde restorasyon çalışmalarına ihtiyaç duyulmamakla beraber, daha çok Osmanlı dönemi ve öncesinden kalma medrese ve okullarda yenileme ve koruma çalışmaları yapılmaktadır. Taş mektep olarak adlandırılan Osmanlı döneminden kalma medrese ve okullar ile Erken Cumhuriyet Dönemi eğitim yapıları günümüzde halen varlığını devam ettirmektedir. Bu yapılar restorasyon uygulamaları ile korunması ve yaşatılması amacıyla eğitim yapısı olarak kullanılmaya devam ettiği gibi fonksiyon değişikliği ile kültürel yapılara da dönüştürülmektedir.

Bursa'da, Osmanlı döneminde eğitim binası olarak yapılan ve özgün işlevi günümüzde de devam eden eğitim binalarına örnek olarak; ikisi de Osmangazi ilçesinde yer alan Atatürk İlköğretim Okulu (Hoca Alizade Mektebi- 1917) ve Hoca İlyas İlköğretim Okulu (1914) verilebilir. Ayrıca Yıldırım ilçesinde bulunan ve Cumhuriyet Döneminde tip proje ile üretilmiş köy okullarından biri olan İsabey Okulu (1938) da anaokulu olarak kullanılmaya devam etmektedir (Anonim 2011).

Yine Bursa'da yer alan ancak günümüzde fonksiyon değişikliğine uğramış eğitim binalarına da; Cumhuriyet Döneminde eğitim yapısı olarak yapılmış olan ve günümüzde Kaymakamlık Binası olarak kullanılan Altıparmak İlkokulu (1948) ile Osmanlı Döneminde yapılmış olan ve günümüzde kültür merkezi olarak kullanılan Molla Yegan Medresesi (14. yy.) örnek verilebilir (Anonim 2011).

- **Bakım-onarım uygulamaları**

İlgili MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) Mevzuatında, okullarda bakım onarım ve tadilatlarla ilgili yapılması gereken işler her yıl Millî Eğitim Bakanlığı Yatırımlar ve Tesisler Dairesi Başkanlığı tarafından belirlenmektedir. Bu genelgelerin esasını 13/01/1984 tarih ve 173 sayılı "Onarım ve tadilat teklifleri" konulu 1984/10 nolu genelge oluşturmaktadır. Mevzuatta okulun bakımı ve küçük onarımların, öncelikle kendi imkânları ile çevreden sağlanan imkânlar, okul personeli ve öğrenciler tarafından yapılması gerektiği yer almaktadır. Ancak okul ve çevre imkânları ile yapılamayacak onarım ve tadilat işleri Yatırımlar ve Tesisler Dairesi Başkanlığınca tahsis edilen

ödenekle yapılacağı belirtilmektedir. Ayrıca okul binalarında bakanlığın izni olmadan herhangi bir değişiklik yapılamayacağı ve onarım ve tadilatların yapılmasında da yine bakanlığın belirlediği uygulama ve prosedürlerin takip edileceği ifade edilmiştir (http://mevzuat.meb.gov.tr/html/903_0.html, 2014).

Bu doğrultuda işin gereklilikleri ve kapsamına göre prosedürler bazı farklılıklar göstermekle birlikte genellikle tadilatla ilgili keşif ve planlar hazırlanır; emanet usulü ile ihale ilanı yapılarak iş komisyon ve/veya taşeron tarafından yaptırılır. Ancak Türkiye’de Kamu İhale Kanunu’nu süreçlerinin zaman alması, uygulama zorluğu ve bütçenin kısıtlı olması, okulun bakım-onarım faaliyetlerinin kendi içinde çözmeye mecbur kılmıştır. Bu durum idare görevini üstlenmiş eğitimcileri, okul ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla sponsor bulma, velilerden bağış toplama ya da para getiren etkinlikler (öğrenci kantini, kermes vs.) düzenlemeye zorlamıştır. Bakım-onarım gibi düzenli yapılması gereken uygulamalarda bile yaşanan bu zamansal ve maddi sorunlar eğitimin sürekliliğini ve kalitesini zorlamakta ve sosyal devlet anlayışıyla uyuşmayan bir tutum sergilemektedir.

Devletin öğrencilere sağlamak zorunda olduğu eğitim anlayışı, ilköğretim okul yapmanın yanında okulun ve öğrencilerin tüm ihtiyaçlarını karşılamak, çağın koşullarına göre imkânları arttırmak ve gelişmeyi sağlamaktır. Bu bağlamda tüm okullarda hakçalık, yaşanabilirlik ve sürdürülebilirlik açısından gerekli ortamın oluşturulması için yasal düzenlemeler yapılması gerekmektedir.

- **Deprem güçlendirme uygulamaları**

Türkiye’de yaşanan son depremler, önemli bir deprem ülkesi olduğunun kanıtıdır. Ülke coğrafyasının yaklaşık %96’sı, nüfusun ise yaklaşık %98’i deprem riski taşımaktadır (Akbulut 2011). Bu risk yaşamlarının büyük bölümünü eğitim yapıları içinde geçiren öğrenciler için de mevcuttur.

Deprem güvenliği açısından eğitim yapıları, öncelikle kullanıcıların çocuklar ve gençler olması ve üstlendikleri eğitim ve öğretim faaliyetleri yönüyle önem taşımaktadır. Eğitim yapılarının depremden hemen sonra ve acil durumlarda acil müdahale, idare ve geçici

barınma ihtiyacının sağlanmasına yönelik görev üstlenecek olmaları da önem arz etmektedir. Ayrıca depremden sonraki dönemlerde, özellikle toplumsal sarsıntının en aza indirilmesine yönelik çalışmaların yapılabileceği kültürel, eğitsel, sportif vb. sosyal aktivitelere yönelik mekânsal ihtiyacı karşılayabilmesi gerekçesiyle değer taşımaktadır (Akbulut 2011).

Eğitim yapıları içinde hem uzun süreli, hem de çok fazla insan barındıran yapı gurubundandır. Bu nedenle eğitim yapıları depremi hasarsız atlması gereken yapı türlerinden biridir. Akbulut (2011), son yaşanan Kocaeli ve Düzce depremlerinden sonra başlatılan kamu binalarının elden geçirilmesi ve güçlendirilmesi amacıyla MEB tarafında yürütülen “Eğitim Binalarının Depreme Karşı Güçlendirilmesi” çalışmaları yapılması bu yönde ciddi bir yetersizliğin göstergesi olduğunu ifade etmiştir.

Deprem sonra yapılara yapıya varlığını devam ettirme raporu verildikten sonra onarım ve güçlendirme çalışmaları yapılmaktadır. Onarım, depremde hasar görüp taşıma gücü azalmış elemanların deprem öncesi dayanımlarına yeniden getirilmesidir. Onarım ve güçlendirme ilkeleri hasarın nedeni ile bağlantılıdır. Amaç hasarın nedenlerini giderecek önlemlerin belirlenmesi ile birlikte, hasarın ortaya çıkardığı direnç kaybının giderilmesi ya da tekrarlanmaması için gerekli güçlendirme önlemlerinin alınmasıdır. Farklı hasar nedenleri değişik onarım ilkelerinin uygulanmasını gerektirmekle birlikte yine de hemen her durumda kullanılacak ortak önlemler vardır. Bu önlemler depreme dayanıklı yapı kavramı ile de bağlantılıdır (Atay 2010).

Bina ömrü süresince aynı boyutta depremlerin belirli sıklıkta yaşandığı ve beklendiği durumlarda ise, hasarın önlenmesi, durdurulması ve yinelenmemesi için yapının eski durumundan daha güçlü bir duruma getirilmesi gerekmektedir. Güçlendirme çalışmalarında yük altında aşırı sehim, deformasyon ve çatlak yapmış bir yapı ya da yapı elemanının yükü azaltılmasının yanında, hasara yol açan etkinin (oturma vs.) giderilmesi ve yapı elemanının dayanımı arttırılarak güçlendirme çalışmaları yapılmaktadır. Deprem açısında onarım ve güçlendirme ilkeleri aşağıdaki gibidir (Atay 2010):

- Yapının ağırlığı azaltılması
- Yapının sünekliğinin artırılması
- Yapının taşıma gücünün artırılması
- Yapının dinamik özelliklerinin iyileştirilmesi
- Burulma etkisi azaltılmalısın
- Yükleri taşıyacak yeni elemanlar yerleştirilmesi

- **Ek bina uygulamaları**

Devlet ilköğretim okullarında ek bina üretimi çoğunlukla derslik ve kapalı spor salonu uygulamaları olmakla beraber konferans salonu ya da çok amaçlı salon yapımı da mevcuttur. Okul alanı içinde ek bina uygulaması olarak derslik yapılması, hem öğrenci sayısının artması hem de okul alanı içindeki kontrolün azaltması sebebiyle pek fazla tercih edilmemelidir (Alıç 2014).

Ek bina uygulamaları yeni bina üretimi bağlamında çevresel, sosyal ve ekonomik faktörleri de dikkate de alarak sürdürülebilir mimarlık ilkelerine uygun şekilde yapılmalıdır.

4 MEVCUT İLKÖĞRETİM OKUL BİNALARINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK UYGULAMALARI ENTEGRASYONU

Türkiye’deki devlet eliyle yapılan bina üretimi politikalarına bakıldığında, binaların gelecekteki gereksinimler analiz edilmeden mevcut ihtiyaca hızlı bir şekilde cevap vererek standart olarak (tip proje) üretilmesi eğilimindedir. Tip proje uygulamalarıyla bir yandan prosedür işlemleri hızlandırılırken, diğer yandan “tasarımla kaybedilecek zamanın” önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Uygulanması gereken ise daha tasarım aşamasındayken tüm veriler göz önünde bulundurularak sürdürülebilir mimarlık ilkeleri çerçevesinde tasarım yaklaşımı sergilemektir.

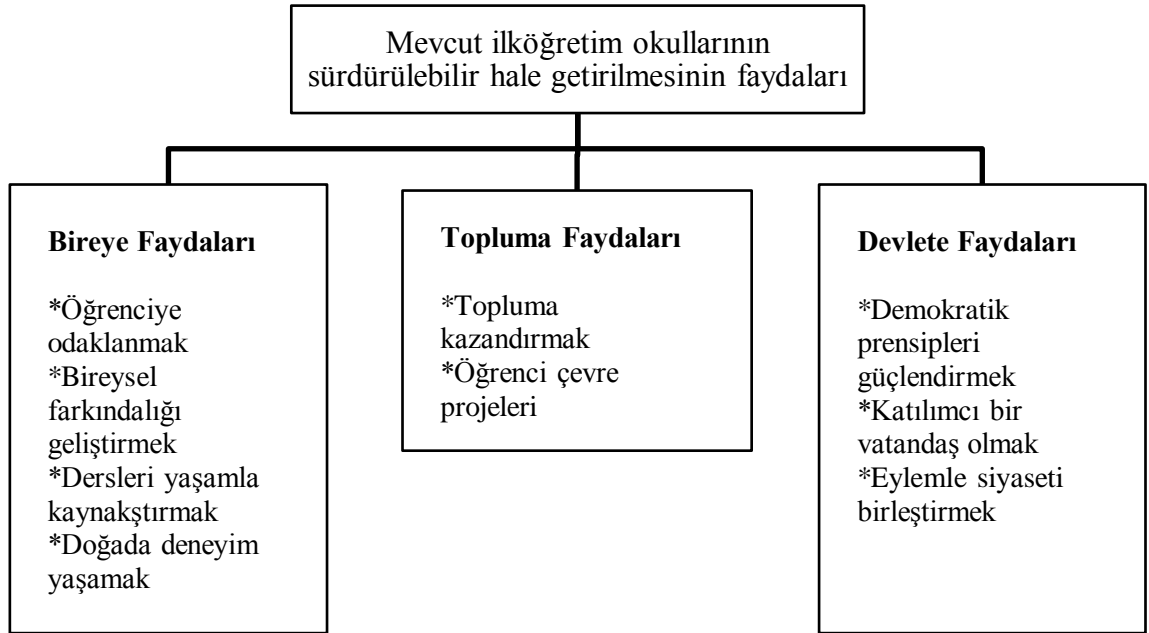
Ancak önemi ve niceliksel varlığı göz önüne alınırsa, mevcut ilköğretim binalarının sürdürülebilirliği destekleyecek şekilde değerlendirilmeleri gerekmektedir.

4.1 Türkiye’deki Mevcut İlköğretim Okulu Stoku ve Değerlendirilmesinin Önemi

Günümüzde toplumsal gelişmenin en önemli aracıdır eğitimidir. Eğitimin, kişilere yeteneklerine göre gelişme olanağı sağlayarak yaratıcı gücünü ortaya çıkarır ve verimini arttırır (Köse ve Barkul 2012). Bu sayede hem toplum içinde kendi varlığını devam ettirebilme, hem de toplumsal anlamda gelişmeyi ileriye taşıma yetisi sağlar. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınmanın temel aracı da eğitimidir. Kişilere küçük yaşlarda verilmeye başlanan sürdürülebilirlik bilincinin ilk adımları ilköğretim okullarında atılmalıdır. Bu yüzden yeni yapılacak tüm ilköğretim okullarının sürdürülebilir mimarlık ilkelerine göre yapılması gerekmektedir. Diğer yandan daha önce söz edilen istatistiksel verilere bakıldığında mevcut ilköğretim okulu stokunun nicelik büyüklüğü göz ardı edilemez durumdadır. Günümüzde niceliksel olarak yaklaşık 45 000 ilk ve ortaokul mevcuttur. Bu sayı onlarca yıldır yapılmış olan büyük bir yatırımdır. Hepsinin yıkılıp sürdürülebilir mimarlık ilkeleri çerçevesinde yeniden tasarlanarak yapılması ekonomiklik, malzeme ve zaman bakımından sürdürülebilir anlayışta değildir. Bu bağlamda temel amaç, kullanım ömrü olan ilköğretim okul binalarının tespit edilmesi ve sürdürülebilir yenileme uygulamalarının entegre edilmesi yönünde olmalıdır.

4.2 Mevcut İlköğretim Okullarının Sürdürülebilir Hale Getirilmesinin Faydaları

Türkiye’de her mahalle ve köyde bir ilköğretim okulu olduğu düşünülürse, bu mevcut ilköğretim okulu stokunun sürdürülebilir hale getirilmesi, sürdürülebilirlik bilinci ve uygulamalarının yerel ölçekten başlayarak bölgesel ve küresel ölçeye kadar sürdürülebilir kalkınma açısından büyük fayda sağlayacağı öngörülmektedir. Bu amaçla ilköğretim okullarına stratejik olarak, sürdürülebilirliği ülke çapında tanıtma, başlatma ve yayma misyonu yüklenebilir. İlköğretim okullarının sürdürülebilir hale getirilmesi ile sürdürülebilir kalkınma için, yerel ölçekte birey, bölgesel ölçekte toplum, küresel ölçekte ise devlet araç olarak düşünülebilir. Bu bağlamda, birey düzeyinden başlayarak tüm ülkede sürdürülebilirlik bilinci ve ortamı oluşturmak stratejik olarak hedeflenebilir.



Çizelge 4.1. Mevcut ilköğretim okullarının sürdürülebilir hale getirilmesinin faydaları (Bavilyaei 2012’den değiştirilerek alınmıştır)

4.3 Mevcut İlköğretim Okul Binalarının Sürdürülebilir Hale Getirilmesindeki Temel Amaçlar

Mevcut binalarda tasarım sırasında öngörülmesi gereken bazı kriterler (arsaya yerleşim, güneş açısı ve miktarı, strüktür vb.) sonradan değiştirilemeyebilir. Bu değiştirilemeyen kriterlere, azaltma, kontrol altına alma, onarım ve iyileştirme gibi müdahaleler yapılarak çevresel sürdürülebilirlik entegre edilebilir. .

Tez içinde incelenen çevresel bina değerlendirme sistemleri ve literatür araştırmaları sonucunda elde edilen mevcut ilköğretim okul binalarının sürdürülebilir hale getirilmesinde çevresel boyuttaki amaçlar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- Arazinin korunumu
- Suyun korunumu
- Malzeme korunum ve atık yönetimi
- Enerji ve atmosferin korunumu

Çevresel boyutta kaynaklarının etkin kullanılması için yapılan uygulamalarla sosyal boyutta da kazançlar sağlanabilir. Çevresel boyuttaki kazançların sosyal boyutta da kullanıcı katılımı ile multidisipliner ve entegre ekip çalışması, sürdürülebilirliği öğretebilecek tasarım ve uygulamaların yapılması, kullanıcıların akademik performansının gelişimi, toplumsal değerlerin desteklenmesi, konforlu, sağlıklı ve güvenli tasarımın gerçekleştirilmesi gibi faydalar sağlayacağı öngörülmektedir.

Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ile ekonomik boyutta ise; mevcut bina ömrünün uzatılması yoluyla mevcut yatırımların değerlendirilmesi ve bina kullanım sürecindeki işletim maliyetinin en aza indirilmesi öngörülmektedir.

Bu bağlamda mevcut ilköğretim okullarında sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması için öncelikle çevresel boyutta sürdürülebilirliğin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu sebeple tezde incelenen mevcut ilköğretim okulu örneği, çevresel sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilecektir.

5 ÖRNEK İNCELEME

İncelenen okul binası Bursa'da yer almaktadır. Bursa, cumhuriyet döneminden sonra en çok göç alan ve şehirleşen illerden biridir. Yıllar içinde Bursa'da yaşanan göç, şehirleşme ve ekonomik gelişimde, Bursa'nın İstanbul'a yakın olmasının etkisi büyüktür.

Örnek inceleme için, son yıllarda Bursa'nın büyük bir ivmeyle gelişen bölgesi olan ilçesi Nilüfer'de yer alan, en çok uygulanan tip projelerden biri olan L tipi olarak yapılmış, çevresinde yeşil alanlara ve açık-kapalı spor sahalarına sahip olan ve gelişim potansiyeli taşıyan Abdurrahman Vardar İlköğretim okulu seçilmiştir.

Yöntem olarak öncelikle, literatür araştırmalarına dayanarak mevcut ilköğretim okullarında çevresel sürdürülebilirlik entegrasyonu için kriterler oluşturulmuş, daha sonra seçilen örnek ilköğretim binası bu kriterlere göre değerlendirilerek önerilerde bulunulmuştur.

5.1 Mevcut İlköğretim Okullarında Çevresel Sürdürülebilirlik Entegrasyonu İçin Belirlenen Kriterler

Tez kapsamında sürdürülebilir mimarlık kavramı üzerinden literatür araştırmaları yapılmış, en çok kullanılan çevresel etki değerlendirme sistemleri (LEED, BREEAM, SBTool, CASBEE ve Green Star) açıklanmış ve dünyadan LEED Gold sertifikasına sahip mevcut bir ilköğretim okulu örneği incelemesine yer verilmiştir. Bu bilgiler ışığında elde edilen bilgiler doğrultusunda mevcut ilköğretim okullarında çevresel sürdürülebilirlik kriterleri oluşturulmuştur.

Kriterler oluşturulurken tez çalışmasında daha önce detaylandırılan sürdürülebilir mimarlığın çevresel boyutu; süreç, kaynaklar ve ilkeler bağlamında ele alınmıştır.

Mevcut ilköğretim okulları süreç aksında; geliştirme, planlama, tasarım, inşaat, kullanım, söküm aşamaları içinde kullanım aşamalarında yer almaktadır. Bu aşamada

mevcut binalarda tasarım sırasında öngörülmesi gereken bazı kriterler (arsaya yerleşim, güneş açısı ve miktarı, strüktür vb.) sonradan değiştirilemeyebilir. Sonradan değiştirilemeyen bu kriterlere, azaltma, kontrol altına alma, onarım ve iyileştirme gibi müdahaleler yapılarak çevresel sürdürülebilirlik entegre edilebilir.

Çevresel boyutun diğer önemli aksını oluşturan kaynaklar ise süreç aksında yer alan tüm aşamalarda korunmalıdır. Bu sebeple kullanım aşamasında da enerji, su malzeme ve arazi korunumu ve etkin kullanımı sağlanmalıdır.

Mevcut binaların değerlendirilmesi ile kullanım sürecinin uzatılması, mevcut yapı alanlarının değerlendirilmesi, mevcut strüktür ve malzeme korunumu zaten gerçekleştirilmektedir. Süreç ve kaynaklar bağlamında mevcut binalardaki sürdürülebilirlik yaklaşımı, enerji ve su verimliliğinin artırılmasının yanı sıra, atık ve çevresel etkilerin azaltılması yönünde olmalıdır.

Ayrıca kriterler oluşturulurken sürdürülebilir mimarlığın çevresel boyutunda ilkeler aksını oluşturan insan için tasarım kriterleri de göz önünde bulundurulmuş, eğitim yapıları koşulları ve çocukların yaşam kalitesi de dikkate alınmıştır. Bu sebeple kriterlere kaynakların yanında, iç çevre kalitesi ve konfor kategorisi de eklenmiştir.

Yapılan irdelemeler sonucunda mevcut ilköğretim okullarında sürdürülebilirlik olanaklarının araştırılması için oluşturulan kriter başlıkları aşağıdaki gibidir:

- Arazi
- Su
- Malzeme ve Atık
- Enerji ve atmosfer
- İç çevre kalitesi ve konfor

Arazi

Çevresel etkileri tüm yönleriyle etkileyen arazi korunumu, yapının yüksek performans oluşturulması için ön şarttır. Okul henüz tasarım aşamasında iken yapı arazisi seçimi, öğrenciler için sağlıklı mekânlar oluşturulması, kentsel düzeyde bağlantılar kurması ve doğal ve yeşil alanların korunması için doğru kararlar alınması gerekmektedir. Bina yönlenmesi ve arazi verilerine bağlı olarak yerleşim enerji verimliliği için de alınması gereken ilk önlemdir. Bu şekilde topografyanın daha az zarar görmesi sağlanırken, kullanılan yapı malzemeleri ile detaylandırmalar da önceden öngörülebilir.

Diğer yandan peyzaj tasarımı, çocukların ihtiyaçlarına ve yaşam kalitesine yönelik yapılmalı, mevcut ekosistemlerle bütünleşen yaratıcı oyun alanları ve açık derslikler oluşturularak sürdürülebilirlik bilinci tasarım yoluyla ortaya koymalıdır.

Ancak mevcut binalarda arazi kullanım kararları önceden verilmiş olduğundan, yapılacak olan sürdürülebilirlik entegrasyonu, yapıdaki mevcut yanlış alan kullanım kararları için ek önemler ve uygulamalar ile gerçekleşir. Arazi mevcut binanın yerleştiği arazi parçası ve alan sınırları içinde yer alan açık alan olarak iki bölümde ele alınabilir.

Mevcut binanın yeri değiştiremeyeceğinden bu alan için yapılacak güneş, gölge, rüzgâr analizleri ile enerjinin etkin kullanımında uygulanacak önemler için gerekli veriler elde edilebilir.

Mevcut binanın çevresinde kalan arazi için de bazı analizler yapılarak gerekli değişiklikler uygulanmalıdır. Bunlar çevre açısından doğa ile uyumlu bütünleşme, insan için ise erişim etkin kullanımdır. Bu alanlarda otopark için uygunluk tespiti yapılmalı, bisiklet ve yaya kullanımı teşvik edilmeli, çocuklar için uygun ve yaratıcı oyun alanları oluşturulmalı, yeşil alanların arttırılmasıyla çevre deki doğal alanlarla bütünlük sağlanmalı, yağmur suyunu toplayacak ve olası sel felaketine karşı önemler alınmalı ve arazi içinde doğal önlemlerde gürültü kontrolü sağlanmalıdır.

Sürdürülebilir mimarlık için çevresel boyutta, arazi korunumu için uygulanması gereken kriterler Çizelge 5.1’de gösterilen şekilde belirlenmiştir.

Çizelge 5.1. Mevcut ilköğretim okullarına entegrasyonu hedeflenen arazinin etkin kullanımı kriterleri

ARAZİ

1 Mevcut binanın yerleştiği arazi parçası

Mevcut binanın yerleştiği arazi kullanım kararları tasarım aşamasında verilir, bu aşamada herhangi bir müdahale yapılamaz. Ancak diğer kriterlere veri oluşturulması için arazi analiz edilmelidir.

- Mevcut binanın araziye uygun yerleşip yerleşmediği
- Mevcut binanın bulunduğu iklim verileri altında gece ve gündüz boyunca maruz kaldığı sıcaklık miktarı ile süreleri
- Okul arazisinin bulunduğu bölgedeki güneşlenme açısı ve zaman dilimleri çevre binaların, mevcut bina üzerinde gölge tespiti
- Hâkim rüzgâr yönü

2 Mevcut binanın yer aldığı arazi (Vaziyet planı)

- Otopark;
 - Araç ve insan hareketleri analizi ile uygunluk tespiti
 - Araç sayısı
- Yaya yolları;
 - Engelli erişimi ve bisiklet kullanımına uygun şekilde düzenlenmesi
- Oyun alanları;
 - Ergonomik, doğal ve dayanıklı malzemelerden oyun elemanları
- Yeşil alanlar;
 - Isı adası etkisini azaltılması
 - Yeşil çatı, yeşil duvar vs. uygulamaları
 - Yeşil alanları korunma ve arttırılması
- Peyzaj;
 - Doğal bitki örtüsü ve toprak yapısı tespiti ile gerekli dönüşüm ve düzenlemenin yapılması
 - Zemin kaplamalarının suyu toprağa iletmeye uygun olması
 - Donatı öğeleri ve (solar) aydınlatma
- Dış mekânda öğrenim alanlarının düzenlenmesi
 - Doğanın ve sürdürülebilir uygulamaların öğrenim aracı olarak kullanılması
- Arazide su kontrolü
 - Sele karşı önlem alınması
 - Yağmur suyu toplanması ve kullanımı için sistemi uygulanması (sarnıç, tank vs.)

3 Çevre ve ulaşım

- Yeşil çevre ile bütünleşme
 - Engelli erişimi ve bisiklet kullanımına uygun şekilde düzenlemesi (yayalaştırma, rampalar vs.)
 - Gürültü unsuru varsa arazi içinde önlem (ses duvarları, yeşil tampon bölge vs.) alınması
-

Su

Çevresel kaynakların korunmasında su verimliliği, mevcut bina ve bina çevresinde olmak üzere ikiye ayrılarak incelenebilir. Temel olarak suyu etkin kullanabilmek için 3 ana hedefler; su kullanımının azaltılması, yağmur suyunun değerlendirilmesi ve atık su yönetimidir. Bu üç strateji kullanılarak oluşturulan su yönetim planlaması ile bina içinde ve dışında kullanılacak olan su miktarlarının optimizasyonu sağlanabilir.

Bina içinde su yönetimi için, özellikle yoğun okul binalarında öncelikle mevcut tesisatın kontrolü ve onarımı yapılması gerekmektedir. Daha sonra su verimliliği sağlayan armatür ve cihazlar monte edilmeli. Ayrıca yağmur suyu toplama ve gri su dönüşümü için eklenecek borular mevcut tesisata entegre edilmelidir.

Bina dışında ise yağmur suyunu toplamak için sarnıç sistemi kurulmalı, gri su arıtma için gerekli ekosisteme entegre çökeltme alanları oluşturulmalı, peyzaj sulama için tasarruflu sulama sistemi kurulmalıdır.

Sürdürülebilir mimarlık için çevresel boyutta, su korunumu için uygulanması gereken kriterler Çizelge 5.2’te gösterilen şekilde belirlenmiştir.

Çizelge 5.2. Mevcut ilköğretim okullarına entegrasyonu hedeflenen suyun etkin kullanımı kriterleri

SU

1 Mevcut binada su etkinliği

- Sıhhi tesisatın kontrolü ve onarımı
- Su verimliliği sağlayan ekipman kullanımı
- Su verimliliği sağlayan makine ve cihaz kullanımı
- Yağmur suyu ve gri su dönüşümünden gelen tesisat entegrasyonu

2 Mevcut bina çevresinde su etkinliği

- Yağmur suyunu biriktirmek ve kullanmak için bina dışına sarnıç ve gri su dönüşüm tankı yerleştirilmesi
 - Temiz suyun sulama amaçlı kullanımının engellenmesi
 - Bitki sulama amaçlı yağmur suyu ve gri su entegrasyonu yapılması
 - Zaman ayarlı serpme sistem kurulması
-

Malzeme ve atık

Malzemenin etkin kullanımda birinci ilke kullanılabilir durumdaki malzemenin kullanımına devam edilmesidir. Bun en iyi örnek mevcut strüktürlerin korunmasıdır. Ancak geri dönüşüm, yeniden kullanımı ve alternatif malzemeler kullanımı gibi uygulamalarla da malzemenin atık hale gelme süreci uzatılır. Kullanılan malzemelerin hem insan sağlığına hem de doğaya uygun olarak seçilmesi gerekmektedir. Özellikle okul gibi çok kullanıcı alanlarda yangın dayanımı, akustik ve termal özellikler önem kazanmaktadır.

Kullanım ömrünü tamamlamış malzemeler atık yönetimiyle uygun şekilde doğaya geri kazandırılmalıdır. Geri dönüşüm bilincinin oluşturulması için en uygun yerlerden biri ilköğretim okullarıdır.

Sürdürülebilir mimarlık için çevresel boyutta, malzeme korunumu ve atık yönetimi için uygulanması gereken kriterler Çizelge 5.3'te gösterilen şekilde belirlenmiştir.

Çizelge 5.3. Mevcut ilköğretim okullarına entegrasyonu hedeflenen malzemenin etkin kullanımı ve atık yönetimi kriterleri

MALZEME VE ATIK

1 Mevcut binadaki malzeme etkinliği

- Mevcut binanın kullanılmaya devam edilecek malzemelerinin bakım ve onarımı
- Mevcut binadaki kullanılabilir yapı elemanlarının başka bir yerde yeniden değerlendirilmesi (bölücü panel vs.)
- Yeni uygulanacak malzemelerin yerel, doğal ve/veya doğaya saygılı olması
- Geri dönüştürülmüş ve alternatif malzeme kullanımı
- Dayanıklı ve hızlı yenilenebilir malzeme kullanılması
- Yangın dayanımı, akustik ve termal özelliklerde üstün performans gösteren malzeme kullanımı
- İnsan sağlığı açısından zararlı (asbest, radon, formaldehit vs.) maddeler içermeyen malzemelerin kullanılması

2 Atık Yönetimi

- Yenileme ve onarım sırasında toplanan inşaat ve arazi atıkların ayrıştırılması ve geri dönüştürülmesi
 - Kullanım aşamasında çıkacak olan kâğıt, cam, plastik, metal, pil, evsel yağ gibi malzemeleri toplama alanları oluşturulması
 - Organik atıkların yönetimi (kompost vs.)
 - Kullanıcıların (öğretmen, öğrenci, personel, veli) atık yönetimi ve dönüşüm konusunda bilinçlendirilmesi
-

Enerji ve atmosfer

Binanın kullanımında gerekli enerji en çok aydınlatma, ısıtma-soğutma, havalandırma ihtiyacı için kullanılır. Bunun için bina, daha önce tez içinde detaylı şekilde açıklanan aktif ve pasif sistemlerle bütünleştirilmelidir. Yeterli düzeyde ısı yalıtımı oluşturulmalı ve gömülü enerjisi düşük malzeme kullanımı tercih edilmelidir. Ayrıca enerji etkin ekipman kullanılmalı ve binanın enerji tüketim miktarının takibini sağlayan sistemler kurularak enerji tüketimi izlenmelidir. Atmosfer korunumu için de fosil yakıtlara bağımlılık azaltılarak CO₂ salınımı azaltılmalıdır.

Sürdürülebilir mimarlık için çevresel boyutta, enerji tasarrufu ve atmosferin korunması için uygulanması gereken kriterler Çizelge 5.4'te gösterilen şekilde belirlenmiştir.

Çizelge 5.4. Mevcut ilköğretim okullarına entegrasyonu hedeflenen enerjinin etkin kullanımı kriterleri

ENERJİ VE ATMOSFER

1 Mevcut binada enerji etkinliğinin sağlanması

- Pasif önlemler
 - Doğal havalandırma sağlanması
 - Gün ışığından faydalanarak doğal aydınlatma sağlanması (Pencere boyutları çatı açıklıkları, ışık rafları)
 - Gün ışığından faydalanarak ısıtma-soğutma sağlanması (Toplama, depolama, dağıtma, koruma ilkeleri)
- Aktif önlemler
 - Alternatif enerji kaynaklarının kullanılması (Güneş, rüzgâr, su, biyoenerji, jeotermal enerji)
 - Isıtma, soğutma ve havalandırma için HVAC sistemlerinin kullanılması (ASHRAE standartları)
- Aktif ve pasif uygulamaların entegrasyonunun sağlanması
- Isının korunması için TS825 Binalarda Isı Yalıtım Kurallarına uygunluğun sağlanması
- Isı köprülerinin engellenmesi
- Gömülü enerjisi düşük malzeme kullanılması ve uygun detaylandırılması
- Enerji etkin ekipman kullanılması
- Enerji takibi ve kontrolü için akıllı sistemlerin kurulması

2 Havanın ve atmosferin korunması

- Fosil yakıtlara bağımlılığın azaltılarak temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması
 - CO₂ emisyonunun düşürülmesi için önlemler alınması
-

İç çevre kalitesi ve konfor

Kullanıcıların büyük çoğunluğunu öğrencilerin oluşturduğu okul yapılarında iç mekân kalitesi 4 ana başlıkta değerlendirilebilir. Bunlar:

- Isıl konfor
- Görsel konfor
- Akustik konfor
- İç hava kalitesi

Isıl konfor sağlanması için mevcut binada iç mekanda ve bina kabuğunda önlemler alınması gerekmektedir. Bunun için iyi bir yalıtım uygulamasıyla ısı köprüleri engellenmeli, güneş ısısından maksimum derecede faydalanılacak önlemler alınmalıdır. Ayrıca havalandırmadan kaynaklanan ısı kayıpları dikkate alınmalıdır.

Görsel konfor, kullanıcı performansını belirleyen temel unsurlardan biridir. Göz yorulmasını engelleyen ışık ve renk kontrolü yapılmalı dış mekânla görsel algı oluşturularak psikolojik etkenlerde önem veren tasarım yapılmalıdır.

Akustik konfor, okul binaları için en önemli kriterlerden biridir. Yüzlerce çocuğun eğitim aldığı okul binalarında gürültü problemi kaçınılmazdır. Bu sebeple ses yutucu malzeme kullanımı tercih edilmelidir. Ekstra ses çıkaran cihazların yerleşiminde gerekli önlemler alınmalıdır.

İç hava kalitesi, uzun süre ders yapılan sınıflarda hızlı bir şekilde düşmektedir. Bu durum çocukların hem sağlığını hem de performansını etkilemektedir. İç mekândaki havanın düzenli bir şekilde sirkülasyonunun sağlanması gerekmektedir. Ayrıca insan sağlığına zararlı gaz yayan malzeme kullanımı engellenmelidir.

Sürdürülebilir mimarlık için çevresel boyutta, enerji tasarrufu ve atmosferin korunması için uygulanması gereken kriterler Çizelge 5.5'da gösterilen şekilde belirlenmiştir.

Çizelge 5.5. Mevcut ilköğretim okullarına entegrasyonu hedeflenen iç çevre kalitesi ve konfor kriterleri

İÇ ÇEVRE KALİTESİ VE KONFOR

1 Isıl konfor sağlanması

- İç mekanda optimum ısı konforunun sağlanması
 - Normal sıcaklık değerlerinin sabit tutulması
 - Bağıl nem değerlerinin uygun oranlarda olması
 - Aşırı hava hareketinin engellenmesi
- İç mekânda doğal havalandırma sağlanması (çok yönlü açılır pencereler, çapraz/baca havalandırma)
- Bina kabuğu
 - Pencere/duvar oranı
 - Bina dışında yansıtıcı renklerin kullanılması
- Solar ısının girişinin kontrol edilmesi (panjur, jaluzi, ışık rafları ya da özellikli camların kullanılması)
- Yüksek termal kütle özelliğindeki duvarlar kullanılması
- Tromb duvarı uygulanması
- Çatı formuna karar verilmesi
- Elemanların birleşim yerlerinin iyi yalıtılması
- Güneş açısı ve yoğunluğuna göre farklı yönlerde farklı türde cam kullanılması
- Kirli havayı dışarı atacak boşluklar açılması

2 Görsel konfor sağlanması

- Doğal aydınlatma
- Yapay aydınlatma
- Doğal ve yapay aydınlatmaların entegre edilmesi kontrol sistemlerinin kurulması
- Psikolojik etkenlerin kontrol edilmesi
 - Dış çevre ile görsel ilişki sağlanması
 - Eğitim ve yaratıcılıkta performans arttırıcı renklerin uygun şekilde kullanılması
 - Mekânsal kurgu ve ergonomik donatılarla konforun arttırılması

3 Akustik konfor sağlanması

- Mekânda ses şiddeti ve yankılanma süresinin sınır değerler içinde tutulması
- HVAC gibi gürültü çıkaran sistemlerinin ana mekânlardan uzağa konumlandırılması
- Ses yutucu önlemler alınması (akustik panel, duvar, bitki örtüsü, toprak engel vs.)
- İç mekânlar arasındaki boşlukların azaltılması
- Yapı kütesinin korunmasıyla ses geçişinin engellenmesi
- Doğramalardaki boşlukların azaltılması
- Döşeme, asma tavan ve duvarlarda akustik özellikli malzeme tercihi

4 İç hava kalitesinin sağlanması

- Bağıl nem ve sıcaklığın optimum aralıklarda tutulması
 - Kişi başı düşen hava miktarının gerekli düzeyde sabit tutulması
 - Karbondioksit, radon ve diğer gazların oranının dengelenmesi
 - Havalandırma sisteminin toz ve parçacıkların filtrelenmesi
 - Dışarıdan kirli havanın gelmesi durumunda bina içine girişinin önlenmesi
 - Dış ve iç mekânda bitkilendirme yapılması
-

5.2 Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu'nun Mevcut Okullara Uygulanabilecek Sürdürülebilirlik Kriterlerine Göre İncelenmesi

Örnek olarak seçilen ilköğretim okulu 2004 yılında Bursa ilinin Nilüfer ilçesi, Kültür Mahallesi'nde Beşevler İlköğretim Okulu adı ile eğitim öğretime başlamıştır. Ancak daha sonra Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu adını almıştır. Okul 4+4+4 sisteminden sonra, sabah ve öğleden sonra olacak şekilde ilkokul ve ortaokul olarak ikili eğitim vermektedir.



Şekil 5.1. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu vaziyet planı

Vaziyet planındaki yerleşim aşağıdaki gibidir:

1. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu ile Anaokulu
2. Kapalı spor salonu
3. Açık spor sahası
4. Toplanma ve oyun alanı
5. Kantin ek binası (henüz taşınmamış)
6. Vardar Anaokulu

7. Otopark

Örnek inceleme olarak seçilen mevcut okul ilköğretim okul binası ile ilgili genel bilgiler Çizelge 5.6’de verilmiştir.

Çizelge 5.6. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu binası ile ilgili genel bilgiler

| | |
|---------------------------------|--|
| Okulun adı: | Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu |
| Okulun yeri: | Kültür Mah. Ayvalı Sk. No:8 Nilüfer/Bursa |
| Okulun yapıldığı yıl: | 2004 |
| Öğretim şekli: | İkili öğretim |
| Öğrenci sayısı: | 1800 (ortalama) |
| Öğretmen sayısı: | 79 (32 ilkokul + 43 ortaokul + 4 anaokulu) |
| İdareci sayısı: | 6 |
| Toplam kullanıcı sayısı: | 1900 (ortalama) |
| Bir derslikteki öğrenci sayısı: | 30 – 35 (ortalama) |
| Tip proje adı: | L tipi – Bodrumsuz - 24 Derslikli |
| Binanın kat sayısı: | Z+2 |
| Derslik sayısı: | 28 adet |
| Fen Laboratuvarı: | 1 adet |
| Atölye-İşlik: | 2 adet |
| BT (Bilgisayar) Sınıfı: | 1 adet |
| Spor salonu: | Mevcut |
| Konferans salonu: | Mevcut (90 Kişilik) |
| Kantin: | Mevcut (mevcut okul binası içinde) |
| Yemekhane: | Yok |



Şekil 5.2. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu genel görünüm



Şekil 5.3. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu kapalı spor salonu



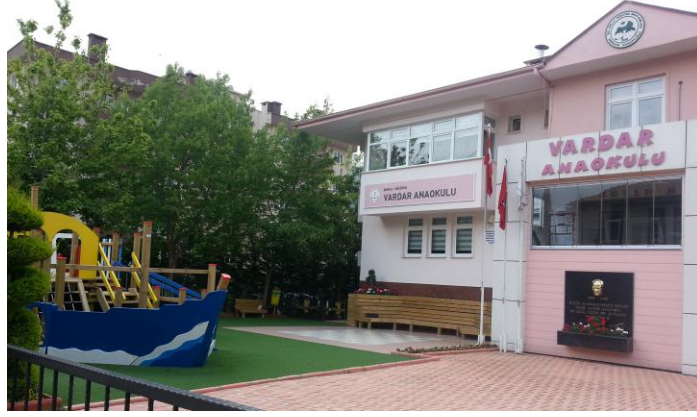
Şekil 5.4. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu açık spor sahası



Şekil 5.5. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu toplanma ve oyun alanı



Şekil 5.6. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu kantin ek binası



Şekil 5.7. Vardar Anaokulu



Şekil 5.8. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu otoparkı

Bu eğitim alanı içinde hem Şekil 5.7’de görülen Vardar Anaokulu Okulu hem de Şekil 5.8’de görülen ve otopark tarafından giriş alan Abdurrahman Vardar Anaokulu okul öncesi eğitim vermektedir. Anaokulu girişlerinde okul öncesi çocukların oyun alanları özelleştirilmiştir. Ancak çocuk gelişimi için gerekli yaratıcı mekân ve yeşil alan bakımında yeterli değildir.

İlköğretim okulu öğrencileri için ayrılan toplanma ve oyun alanı değerlendirildiğinde büyüklük bakımında yeterlidir. Fakat açık alanın büyük bölümü asfalt kaplı olmasının yanında yeşil alanların ve ağaçların az olması bir dezavantajdır. Ayrıca kış mevsiminde oyun alanı olarak ve tören kutlamalarında toplanma amaçlı kullanılabilecek kapalı alan düşünülmemiştir.

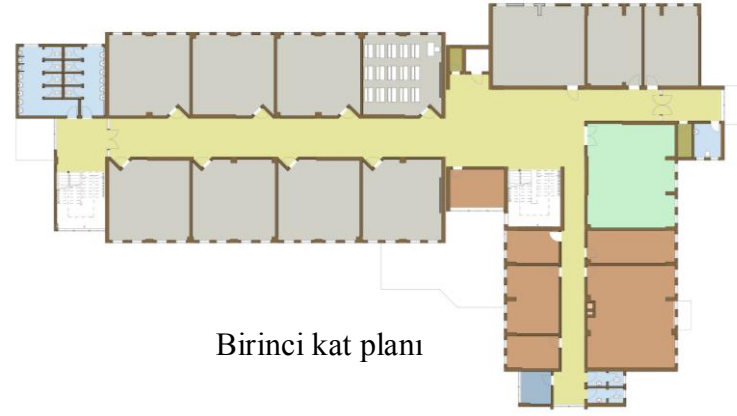
Kapalı spor salonu ve açık spor sahası spor derslerinde aktif olarak kullanılmaktadır. Ancak şartlarının iyileştirilmesi gerekmekte ve farklı sporların yapılmasına uygun hale getirilmesi gerekmektedir.

Okuldaki öğrenci kapasitesi çok fazla olduğundan sonradan yapılan bazı uygulamalarla ortak alanlar dersliğe çevrilmiştir. Satranç odası, fotokopi odası ve resim atölyesi gibi mekânlar, koridorların ışık alan yerlerinde bölücü elemanlarla kapatılarak oluşturulmuştur.

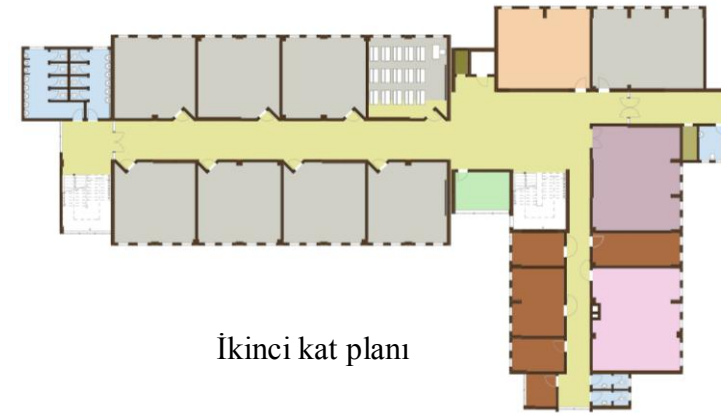
Mevcut okulun plan ve görünüş çizimleri Şekil 5.9 ve Şekil 5.10’da yer almaktadır.



Zemin kat planı

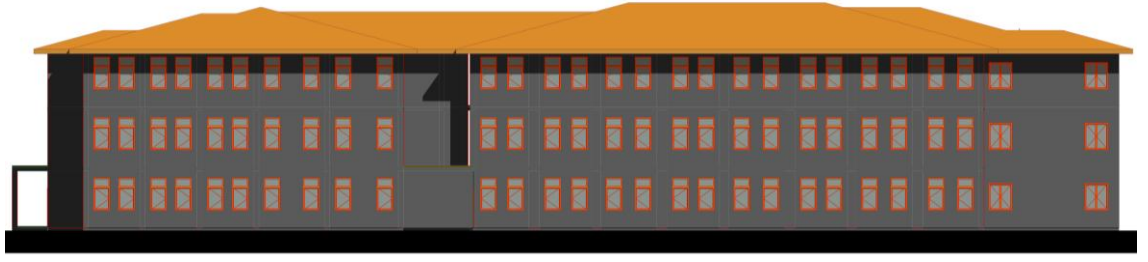


Birinci kat planı



İkinci kat planı

Şekil 5.9. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu plan çizimleri



Kuzey görünüşü



Güney görünüşü



Doğu görünüşü



Batı görünüşü

Şekil 5.10. Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu görünüş çizimleri

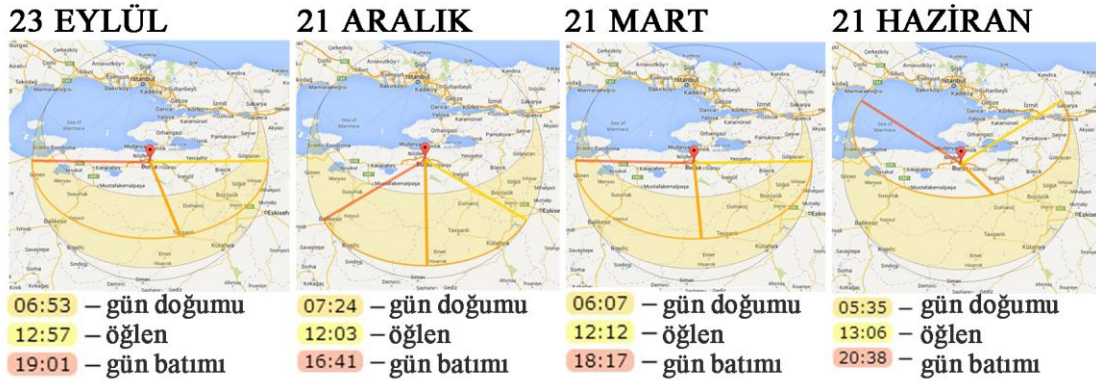
- Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu'na sürdürülebilirlik entegrasyonu için yapılabilecek onarımlar

Arazi

1 Mevcut binanın yerleştiği arazi parçası

Mevcut binanın yerleştiği arazi kullanım kararları tasarım aşamasında verildiğinden bu aşamada herhangi bir müdahale yapılamaz.

Mevcut ilköğretim binası araziye doğu batı doğrultusunda yerleşmiştir. Bu yüzden sınıflara sabit ışık gelirken, güneydeki sınıflarda güneşi, kontrol altına almak gerekir. Ayrıca kuzeydeki sınıflar direkt güneşe maruz kalmadığından ısınması daha zordur. Mevcut okula farklı tarihte gelen güneş açıları **Şekil 5.11**'de gösterilmiştir.



Şekil 5.11. Bursa'nın yıl boyunca saat 12.00'deki güneşlenmesi (www.suncal.net, 2014)

2 Mevcut binanın yer aldığı arazi (Vaziyet planı)

Otopark alanı ihtiyacı karşılanmaktadır. Ancak mevcut arazideki sert zemin alanı çok fazla olduğundan ısı adası etkisini arttırmaktadır. Bu sebeple otopark alanı toprak ve çim alana çevrilebilir. Bitki köklerine zarar vermeden üzerinde yürümeye imkân veren ızgara uygulamalar mevcuttur. Ayrıca bu sistemler sayesinde arazi yüzeyinden yağmur suyu toplanabilir ve sifonik sistemlerle şehir yağmur suyu hattına verilebilir.



Şekil 5.12. Çim araç yolları ve park alanları oluşturulması için ızgara sistemi (<http://www.yapikatalogu.com/Urunler/cim-arac-yollari-ve-park-olanlari-olusturulmasi-icin-plastik-izgara-sistemi-133489.html>, 2014)

Yaya yolları ise geri dönüştürülmüş tuğla ve kiremit gibi toprak esaslı malzemelerden oluşturulabilir. Bu sayede hem yağmur suyunun döngüye karışması sağlanır, hem de doğa ile bütünleşebilen malzeme kullanılmış olunur. Yaya yollarının genişliği, yüzey düzgünlüğü ve eğimi engelli ulaşımı ve bisiklet kullanımına uygun olmalıdır.

Oyun alanları doğal ve doğaya saygılı malzemelerden yapılmalıdır. Çocukların yaş guruplarına hitap etmeli, ergonomik ve yaratıcı olmalıdır.

Yeşil alanlar da çocukların doğa ile geçireceği zaman için ara yüzler sunması bakımından arttırılması gerekmektedir. Şehir içinde sıkışmış okul binalarında okulun mevcut çatısı kaldırılarak yeşil çatı ya da yeşil duvar uygulanabilir.

Peyzaj öğesi olarak da yerel toprak yapısına uygun kendi çoğalabilen yâda az su isteyen bitki türleri kullanılabilir. Çatılardan ya da yüzey alanına biriktirilen yağmur suyu ya da gri su, serpme sistemle daha tasarruflu biçimde bitki sulamada kullanılabilir.

Bunun yanı sıra peyzaj öğeleriyle birlikte öğretici dış mekânda düzenlenmeleri yapılabilir. Çocuklara oluşturulan seralarda basit bitki yetiştirme ve hayvan besleme deneyimi yaşatılabilir.

İlköğretim okul bahçeleri çocukların oynaması için akşam kullanımına da uygun hale getirilebilir. Bunun için donatı elemanları ve aydınlatma armatürleri kullanışlı ve ekonomik seçilmelidir.

Arazi çevresinde gürültü problemi varsa içinde, ses duvarları, yeşil tampon bölge oluşturma gibi önlemler alınabilir. Ancak mevcut okul ana yollardan uzakta kaldığı ve bir yan yolu yayalaştırıldığı için önem lamayı gerektiren gürültü düzeyi oluşmamaktadır.

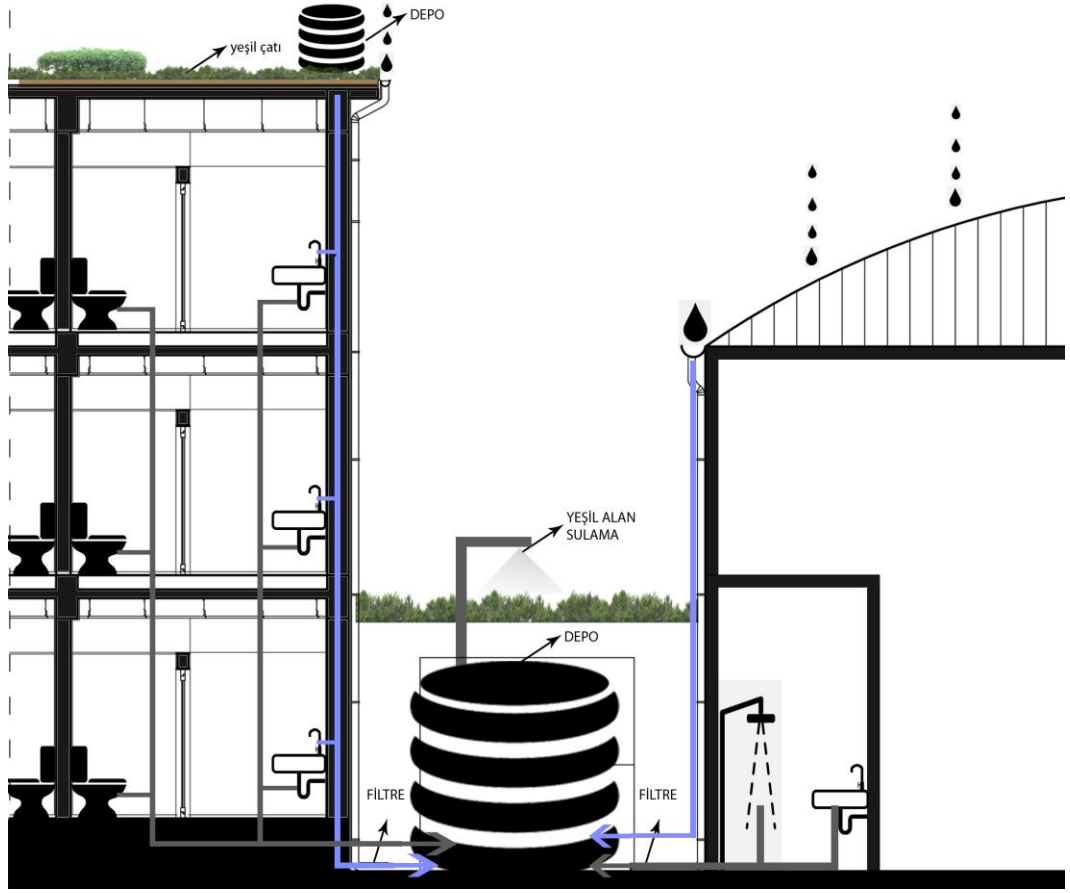
Su

1 Mevcut binada su etkinliği

Mevcut binada su etkinliği öncelikle tesisat borularının kontrolünü ve onarımını gerektirir. Genellikle yoğun kullanım sonucu meydana gelen tıkanmalar ve su kaçaklarının tamir edilmesi, hatta tüm sıhhi tesisatın değişimi gerekebilir. Okullardaki en büyük problemlerden biri de çok fazla su israfıdır. Bunun sebebi küçük öğrencilerin suyun verimli kullanımını konusunda henüz bilinçlenmemiş olması, büyüklerin sorumsuz davranması ya da bozuk armatürler olabilir. Bu sebeple ilköğretim okullarında su verimliliği sağlayan ekipman kullanılması gerekmektedir. Bunlar;

- Fotoselli, basıncı ve düşük debili musluklar
- Vakumlu tuvaletler
- Basıncılı duş başlıkları

Ayrıca yağmur suyu ve gri su dönüşümünden gelen arıtılmış gri su diğer sıhhi tesisata entegre edilmelidir. Böylece içilebilir suyun rezervuarlarda kullanılması önlenir. Örnek seçilen mevcut ilköğretim okulunda yağmur suyu toplama ve gri su dönüşümü şeması gösterilmiştir (Şekil 5.13).



Şekil 5.13. Mevcut ilköğretim okulunda yağmur suyu toplama ve gri su dönüşümü

2 Mevcut bina çevresinde su etkinliği

Mevcut arazide su etkinliği sağlamak için yağmur suyunu biriktirmek ve kullanmak gerekir. Yağmur suyunun toplandığı yerle ilişkili bir sarnıç yerleştirilebilir (Şekil 5.13). Aynı şekilde gri su da arıtılarak depolanabilir. Bu şekilde hem rezervuarlarda hem de bitki sulamasında kullanılabilir. Bahçe sulamasında tasarruf sağlanabilmesi için zaman ayarlı serpme sistem kurulması önerilir.

Malzeme ve atık

1 Mevcut binadaki malzeme etkinliği

Mevcut binanın kullanılmaya devam edilecek malzemelerinin bakım ve onarımı gerekmektedir. Bunlar daha çok strüktürel malzemelerdir. Bölücü panel gibi sökülebilir malzemeler başka bir yerde yeniden değerlendirilebilir

Yeni uygulanacak malzemelerin saman, mantar, ahşap gibi yerel, doğal ve/veya doğaya saygılı olması gerekmektedir. Ancak pet şişe ve araba lastiği gibi bazı alternatif malzemelerinde görevinden farklı işlevlerde kullanılarak geri dönüşüm sürecinin geciktirilmesi de anlamlı olabilir.

Okullarda bir malzemedен en çok beklenen özellik de dayanıklılıktır. Bunun için döşeme ve duvar kaplamalarında, pencere ve çatı detaylarında dayanıklı ve kolay yenilenebilir malzemeler kullanılmalıdır.

Okullarda malzeme yanıcılığı da önemlidir. Yüksek sıcaklıkta tutuşan ve yandığında zararlı gaz salınımı yapmayan malzemeler tercih edilmelidir. Bununla birlikte okullar ciddi gürültü problemi olan yerlerdir. Duvarların yanı sıra, ara bölücülerin ve doğrama elemanlarının akustik performansları yüksek olması beklenmektedir. termal özelliklerdeki malzeme etkinliği de önemlidir. Bu sayede enerji kayıpları en aza indirilir.

Ayrıca insan sağlığı açısından zararlı (asbest, radon, formaldehit vs.) maddeler içermeyen malzemelerin kullanılması çocukların sağlıklı ortamda büyümesi için gereklidir

2 Atık Yönetimi

Yenileme ve onarım sırasında toplanan inşaat ve arazi atıkların ayrıştırılması ve geri dönüştürülmesi gerekmektedir. Örneğin duvar elemanları parçalanıp yeniden daha az mukavemet gerektiren başka bir yerde yine duvar olarak kullanılabilir. Ancak alüminyum çelik gibi özel ayrıştırma ya da işleme tekniği gerektiren malzemeler geri dönüşüme yollanmalıdır.

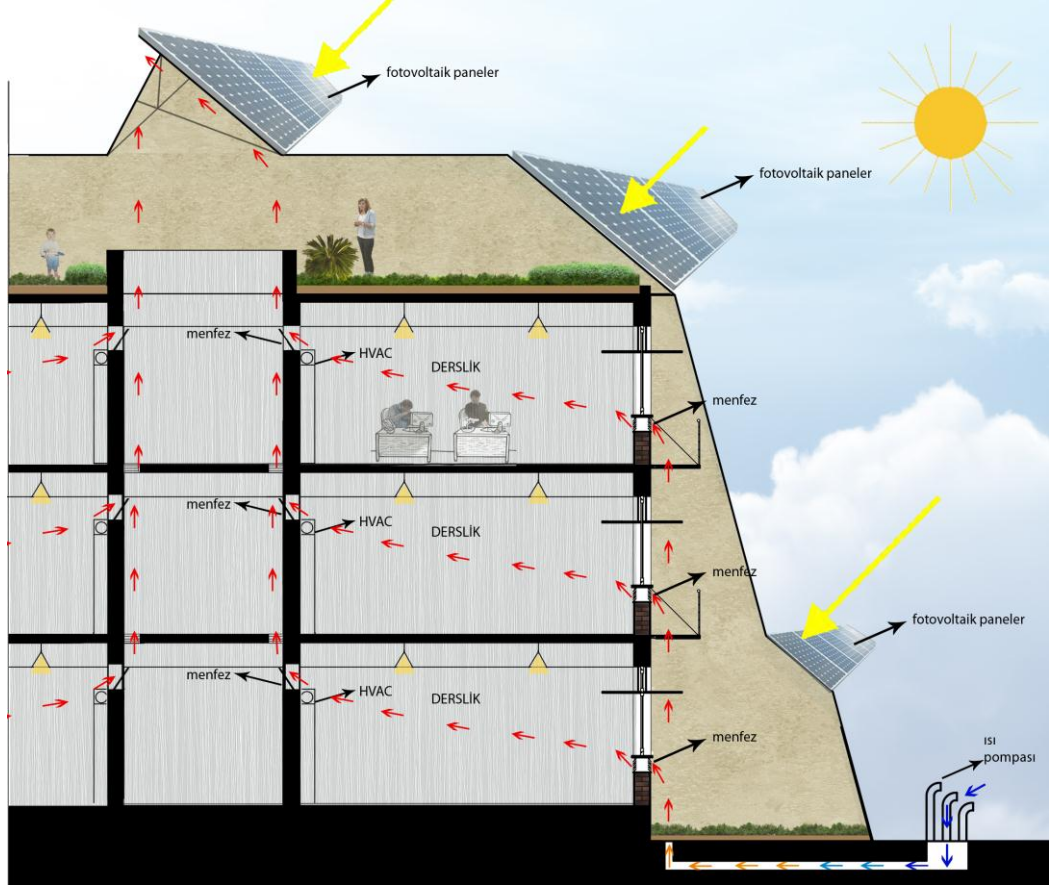
En önemli atık yönetiminden bir de daha önce açıklanan gri ve siyah su dönüşümüdür. Ayrıca bitki ve hayvansal artıkların geri dönüşümü için arazi içine kompost kurularak organik atıkların yönetimi sağlanabilir.

Atık yönetiminde bilinçlenme sağlanması için de (öğretmen, öğrenci, personel, veli) kullanım aşamasında çıkacak olan kâğıt, cam, plastik, metal, pil, evsel yağ gibi malzemeleri toplama alanları oluşturulması gerekmektedir.

Enerji ve atmosfer

1 Mevcut binada enerji etkinliğinin sağlanması

Binalarda enerji etkinliği için pasife ve aktif olmak üzere iki tür önem alınmaktadır: Pasif önlem olarak doğal havalandırma, aydınlatma, ısıtma ve soğutma sistemi kurulabilir. Bunun için güney cepheye sera etkisiyle içindeki havayı ısıtan ikinci bir cephe yapılabilir. Bu cephe içinde ısı pompaları ile önden ısıtılmış hava, basınç farkları sayesinde sınıflardaki menfezlerden içeri girer. Alt kısımlardan içeri giren hava yükselerek kapı üzerindeki boşluktan yukarı doğru çekilir ve çatı penceresinden dışarı atılır. Bu şekilde doğal havalandırma da sağlanabilir. Bu oluşturulan sera içinde çocuklar için sebze yetiştirme ya da yeşil alanlar oluşturulabilir. Bu sayede önce hava temizlenerek sınıflara iletilir. Yazın ise dış cephedeki diğer camlar açılarak ve yine toprak altından gelen serin hava sirkülasyonu sağlar (Şekil 5.14).

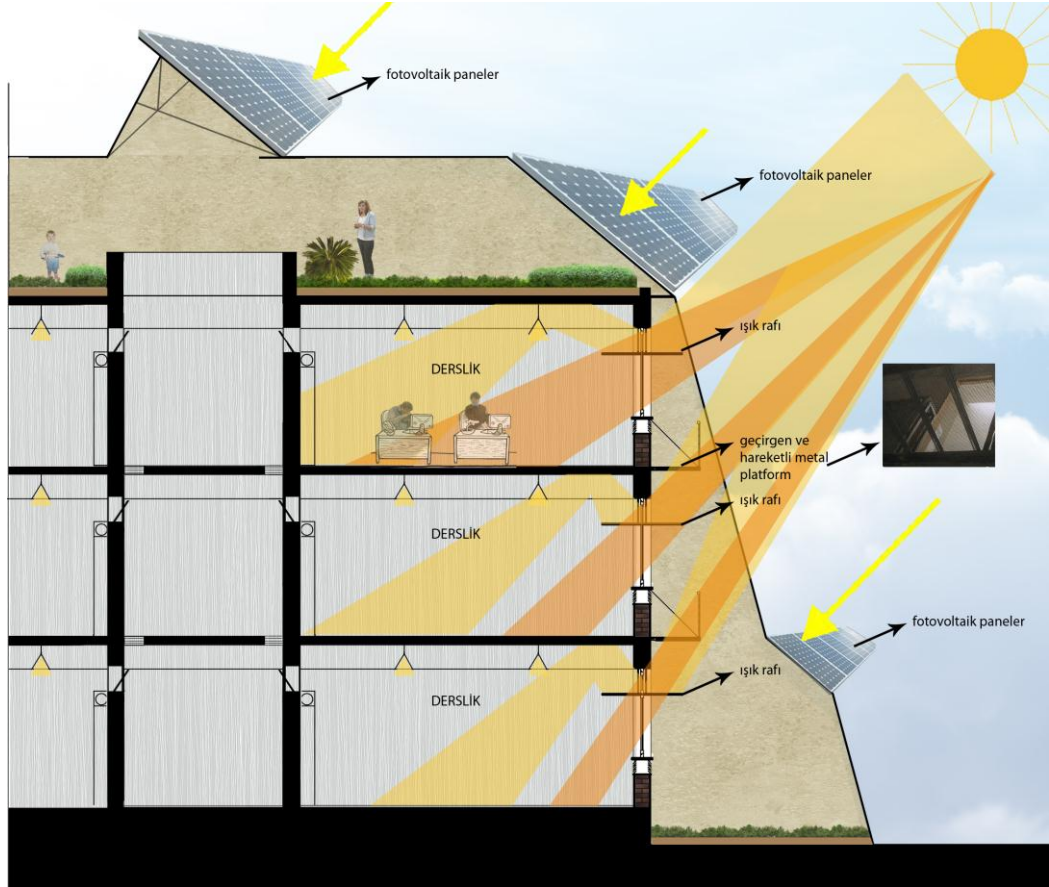


Şekil 5.14. Mevcut ilköğretim okulunda pasif ve aktif sistemlerle ısıtma, soğurma ve havalandırma

Pasif sistemler aktif sistemlerin yanında düşünülmelidir. Özellikle çok kullanıcılı büyük mekânlarda pasif sistemler her zaman yeterli olmayabilir. Pasif sistemlerle HVAC sistemleri akıllı sistemlerle birbirine entegre edilmelidir. HVAC sistemleri birçok ülke tarafında kabul gören ASHREA standartlarına göre oluşturulmalıdır. Elektrik enerjisi üretimi için de yarı geçirgen güneş panelleri kullanılabilir.

Doğal aydınlatma için de gün ışığından faydalanılabilir. Bunun için pencere boyutları genişletilip, çatı açıklıkları, ışık rafları ve güneş tüpleri kullanılabilir (Şekil 5.15).

Enerji etkinliği için diğer önemli kriter de ısının korunmasıdır. Bunun için TS825 Binalarda Isı Yalıtım Kurallarına uygunluğun sağlanması ve ısı köprülerinin engellenmesi gerekmektedir.



Şekil 5.15. Mevcut ilköğretim okulunda pasif ve aktif sistemlerle aydınlatma

Ayrıca gömülü enerjisi düşük malzeme kullanılması ve uygun detaylandırma yapılması, ve az kullanılan yerlerde sensörlü ışıklar gibi enerji etkin ekipman kullanılması gerekmektedir.

2 Havanın ve atmosferin korunması

Enerji etkinliği ile temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanılması ve fosil yakıtlara bağımlılığın azaltılması sağlanabilir. Bu yolla CO₂ emisyonunun düşürülmesi için ve küresel ısınmaya karşı önlem alınması gerekmektedir.

İç çevre kalitesi ve konfor

1 Isıl konfor sağlanması

İç mekanda optimum ısıl konforun sağlanması için normal sıcaklık değerlerinin sabit tutulması, bağıl nem değerlerinin uygun oranlarda olması, aşırı hava hareketinin engellenmesi gerekmektedir.

İç mekânda doğal havalandırma sağlanması ise çok yönlü açılır pencereler, çapraz/baca havalandırma ile sağlanabilir.

Isıl konfor sağlanması için bina kabuğunda, pencere/duvar oranı, bina dışında yansıtıcı renklerin kullanılması, solar ısının girişinin panjur, jaluzi, ışık rafları ya da özellikli camlar kullanılarak kontrol edilmesi, yüksek termal kütle özelliğindeki duvarlar kullanılması, tromb duvarı uygulanması, çatı formuna karar verilmesi, elemanların birleşim yerlerinin iyi yalıtılması, güneş açısı ve yoğunluğuna göre farklı yönlerde farklı türde cam kullanılması, kirli havayı dışarı atacak boşluklar açılması gerekmektedir.

2 Görsel konfor sağlanması

Doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma dengesi kurulmalıdır. Bir yandan yaratıcılığı arttıran renk ve dokular kullanılırken, diğer taraftan da psikolojik etkenlerin kontrol edilmesi gerekmektedir.

Dış çevre ile görsel ilişki sağlanması gerekmektedir. Mekânsal kurgudaki tüm ihtiyaçlarda ve ergonomik donatılarla konforun arttırılması sağlanmalıdır.

3 Akustik konfor sağlanması

Mekânda uygun akustik kontrol sağlanarak ses şiddeti ve yankılanma süresinin sınır değerler içinde kalacak şekilde tutulması gerekir. Bununla birlikte gürültü çıkaran sistemler ana mekânların dışında kalmalıdır.

İç mekândaki boşluklar azaltılmalı ve akustik panel, duvar, bitki örtüsü, toprak engel gibi ses yutucu önlemler alınması gerekmektedir. İç mekânlar arasındaki boşlukların azaltılması

4 İç hava kalitesinin sağlanması

İç hava kalitesinin sağlanması için bağıl nem ve sıcaklığın optimum aralıklarda tutulması, kişi başı düşen hava miktarının gerekli düzeyde sabit tutulması, karbondioksit, radon ve diğer gazların oranının dengelenmesi, havalandırma sisteminin toz ve parçacıkların filtrelenmesi, dışarıdan kirli havanın gelmesi durumunda bina içine girişinin önlenmesi, dış ve iç mekânda bitkilendirme yapılması gerekmektedir.

5.3 Değerlendirme

Örnek inceleme sonucunda mevcut okullarda uygulanan sürdürülebilirlik entegrasyonu ile çevresel boyutta kazanç sağlanabilir. Mevcut eğitim yapılarında çevresel boyutta sürdürülebilirlik olanakları kaynak korunumu açısından incelenmiştir. Ana başlıklar aşağıda gösterilen şekildedir:

- Arazi korunumu
- Su korunumu
- Malzeme korunumu ve atık yönetimi
- Enerji ve atmosfer korunumu
- İç çevre kalitesi ve konfor

Mevcut eğitim yapılarında çevresel boyutta uygulanabilecek sürdürülebilirlik olanakları ve öneriler kaynak korunumu çerçevesinde aşağıda kriterler halinde sıralanmıştır.

• **Mevcut ilköğretim okul binalarında arazi korunumu açısından sürdürülebilirlik olanakları ve öneriler**

1) Mevcut binanın yerleştiği arazide kullanım kararları tasarım aşamasında verildiğinden bu aşamada herhangi bir müdahale yapılamaz. Ancak diğer kriterlere veri oluşturulması için arazi analiz edilmelidir. Bunlar:

- Mevcut binanın araziye uygun yerleşip yerleşmediğine bakılarak mevcut binanın bulunduğu iklim verileri altında gece ve gündüz boyunca maruz kaldığı sıcaklık miktarı ile süreleri tespit edilmelidir.
- Okul arazisinin bulunduğu bölgedeki güneşlenme açısı ve zaman dilimleri ile çevre binaların mevcut bina üzerinde gölge tespiti yapılmalı ve bununla birlikte yeterli düzeyde yapay aydınlatma yapılmalıdır.
- Hâkim rüzgâr yönü belirlenerek doğal havalandırma için veriler analiz edilmelidir.

2) Mevcut binanın yer aldığı arazi çevresinde sürdürülebilirlik açısından müdahale yapılabilir. Belirlenen kriterler aşağıdaki şekildedir:

- Otoparktaki araç sayısı tespit edilmeli, yeterliliği hesaplanmalı ve otopark kullanımının uygun kullanımı sağlanmalıdır. Otopark yüzeyi, hem üzerinde park yapılmasına ve oyun oynanmasına olanak veren hem de suyu zemine geçiren kaplama malzemeleriyle kaplanmalıdır.
- Yaya yolları, farklı fiziksel özelliklere sahip kullanıcılar ve engelli erişimi için uygun şekilde düzenlenmelidir. Ayrıca bisiklet kullanımını teşvik edecek tasarım yapılmalıdır.
- Oyun alanları çocuklar için yaratıcı, ergonomik, doğal ve dayanıklı malzemelerden yapılmış oyun elemanları ile donatılmalıdır.
- Yeşil alanlar korunarak ve yeşil çatı ve duvar gibi uygulamalarla arttırılarak çocukların doğayla bütünleştirilmesi ve ısı adası etkisini azaltılmalıdır.
- Peyzaj düzenlemesi için çevrenin doğal bitki örtüsü ve toprak yapısı tespit edilmeli ve kendiliğinden yetişen bitki örtüsü uygulanmalıdır.

- Zemin kaplamalarının suyu toprağa ileten ızgara sistemeler ya da sıkıştırılmış toprak kullanılmalıdır.
- Oyun alanlarında tasarruflu donatı öğeleri ve (solar) aydınlatma kullanılmalıdır.
- Dış mekânda çocuklar için doğayla bütünleşik açık öğrenim alanları düzenlenerek doğanın ve sürdürülebilir uygulamaların öğrenim aracı olarak kullanılması sağlanmalıdır.
- Arazide su kontrolü sağlanarak sel karşı önlem alınmalıdır.
- Arazide yağmur suyu toplanması ve kullanımı için sarnıç sistemi uygulaması yapılmalıdır.

3) Çevre ve ulaşım açısından arazi kullanımı aşağıdaki şekillerde düzenlenebilir:

- Yeşil çevre ve doğal topografya ile bütünleşme sağlanmalıdır.
- Çevre ile ilişkili engelli erişimi ve bisiklet kullanımına uygun şekilde düzenleme (yayalaştırma, rampalar vs.) yapılmalıdır.
- Gürültü unsuru varsa arazi içinde önlem (ses duvarları, yeşil tampon bölge vs.) alınmalıdır.

• **Mevcut ilköğretim okul binalarında su korunumu açısından sürdürülebilirlik olanakları ve öneriler**

1) Mevcut binada su etkinliği sağlanması için öncelikle suyun korunumu daha sonra doğru bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Bunun için:

- Sıhhi tesisatın kontrolü ve onarımı yapılmalıdır.
- Su verimliliği sağlayan fotoselli, düşük debili ve basınçlı armatürler, vakum destekli tuvaletler ve düşük hazneli basınçlı rezervuarlar kullanılmalıdır.
- Su verimliliği sağlayan bulaşık ve çamaşır makinesi kullanılmalıdır.
- Yağmur suyu ve gri su dönüşümünden gelen tesisatın mevcut tesisata entegrasyonu sağlanmalıdır.

2) Mevcut bina çevresinde su etkinliği sağlanması için yağmur suyu değerlendirilmeli ve dış çevrede su tasarrufu sağlanmalıdır. Bunun için:

- Yağmur suyunu biriktirmek ve kullanmak için bina dışına sarnıç ve gri su dönüşüm tankı yerleştirilmelidir.
- Temiz suyun sulama amaçlı kullanımı engellenmeli ve bitki sulama amaçlı yağmur suyu ve gri su entegrasyonu yapılarak zaman ayarlı serpme sistem kurulmalıdır.

• **Mevcut ilköğretim okul binalarında malzeme korunumu ve atık yönetimi açısından sürdürülebilirlik olanakları ve öneriler**

1) Mevcut binadaki malzeme etkinliği için:

- Mevcut binanın kullanılmaya devam edilecek malzemelerinin bakım ve onarımı yapılarak mevcut yatırım ve enerji korunumu sağlanmalıdır.
- Mevcut binadaki kullanılabilir yapı elemanlarının başka bir yerde yeniden değerlendirilmesi (bölücü panel vs.) sağlanmalıdır.
- Yeni uygulanacak malzemelerin yerel, doğal ve/veya doğaya uyumlu olması tercih edilmelidir.
- Geri dönüşürölmüş ve alternatif malzeme kullanımı kullanılabilir.
- Dayanıklı ve hızlı yenilenebilir malzeme kullanılması okul binalarında tercih edilmelidir.
- Yangın dayanımı, akustik ve termal özelliklerde üstün performans gösteren malzeme kullanılmalıdır.
- İnsan sağlığı açısından zararlı (asbest, radon, formaldehit vs.) maddeler içermeyen malzemelerin kullanılması çocukların sağlığı açısından önemlidir.

2) Atık yönetimi için:

- Yenileme ve onarım sırasında toplanan inşaat ve arazi atıkların ayrıştırılması ve geri dönüşürölmesi doğa ve insan sağlığı açısından gereklidir.

- Kullanım aşamasında çıkacak olan kâğıt, cam, plastik, metal, pil, evsel yağ gibi malzemeleri toplama alanları oluşturulması çocukların bilinçli ve sorumluluk sahibi bireyler olarak yetişmesi için önemlidir.
- Organik atıkların yönetimi (kompost vs.) sağlanmalıdır.
- Kullanıcıların (öğretmen, öğrenci, personel, veli) atık yönetimi ve dönüşüm konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

• **Mevcut ilköğretim okul binalarında enerji ve atmosferin korunması açısından sürdürülebilirlik olanakları ve öneriler**

1) Mevcut binada enerji etkinliğinin sağlanması için öncelikle enerji korunumu sağlanmalıdır. Daha sonra enerji tüketimi azaltılmalıdır. Bunun için:

- Pasif önlemlerle doğal havalandırma ve aydınlatma sağlanmalı, bunun için gerekli menfez kapakları, pencere açıklıkları ve ışık rafları tasarlanarak binaya entegre edilmelidir.
- Gün ışığından faydalanarak toplama, depolama, dağıtma, koruma ilkelerine uygun uygulamalar (seralar, tromb duvarı vs.) yapılarak ısıtma ve soğutma sağlanabilir.
- Aktif sistemlerle binanın enerji ihtiyacı karşılanmalıdır. Bunun için alternatif enerji kaynaklarının kullanılmalı (Güneş, rüzgâr, su, biyoenerji, jeotermal enerji), HVAC sistemleri ASHRAE standartları kullanılarak enerji verimliliği sağlanmalıdır.
- Aktif ve pasif uygulamaların entegrasyonu sağlanarak aktif sistemler desteklenmelidir.
- Isı köprülerinin engellenmesi ve ısının korunması için TS825 Binalarda Isı Yalıtım Kurallarına uygunluğun sağlanması gerekir
- Gömülü enerjisi düşük malzeme kullanılması ve yapının ve yapı elemanlarının uygun boyutlandırılması ve detaylandırılması gerekmektedir.
- Enerji etkin ekipman kullanılmalıdır.
- Enerji takibi ve kontrolü için akıllı sistemlerin kurulmalıdır.

2) Havanın ve atmosferin korunması için ise fosil yakıtlara bağımlılığın azaltılarak temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmalı, ayrıca CO₂ emisyonunun düşürülmesi için önlemler alınmalıdır.

• **Mevcut ilköğretim okul binalarında iç çevre kalitesi ve konfor açısından sürdürülebilirlik olanakları ve öneriler**

1) Isıl konfor ve havalandırma sağlanması için:

- Normal sıcaklık değerlerinin sabit tutulması bağıl nem değerlerinin uygun oranlarda olması ve aşırı hava hareketinin engellenmesi gerekmektedir.
- İç mekânda doğal havalandırma sağlanması için çok yönlü açılır pencereler, menfezler ve çapraz/baca havalandırma sistemi kullanılabilir.
- Bina kabuğunda; pencere/duvar oranının belirlenmesi, yansıtıcı renklerin kullanılması, solar ısının girişinin panjur, jaluzi, ışık rafları ya da özellikli camların kullanılarak kontrol edilmesi, yüksek termal kütle özelliğindeki duvarlar kullanılması, tromb duvarı uygulanması, uygun çatı formuna karar verilmesi, elemanların birleşim yerlerinin iyi yalıtılması, güneş açısı ve yoğunluğuna göre farklı yönlerde farklı türde cam kullanılması, kirli havayı dışarı atacak boşluklar açılması ile de ısı konfor ve havalandırma sağlanabilir.

2) Görsel konfor sağlanması için aşağıdaki önemler alınması önerilir:

- Doğal aydınlatma için gerekli boşlukların cephede açılması, ışık rafları ve ışık tüpleri ile indirekt ışıktan faydalanılması sağlanmalıdır.
- Yapay aydınlatma için ışık hesapları yapılmalı ve görsel konfor açısından yeterli yapay aydınlatma sağlanmalıdır.
- Doğal ve yapay aydınlatma sistemlerinin entegre edilmesi için kontrol sistemleri kurulabilir.
- Dış çevre ile görsel ilişki sağlanarak, eğitim ve yaratıcılıkta performans artırıcı renkler uygun şekilde kullanılarak, mekânsal kurgu ve ergonomik donatılarla konfor artırılarak psikolojik etkenler kontrol edilebilir ve çocuk gelişimi için uygun ortamlar yaratılabilir.

3) Akustik konfor sağlanması için aşağıdaki önlemler alınması önerilir:

- Mekânda ses şiddeti ve yankılanma süresinin sınır değerler içinde tutulması sağlanmalıdır.
- HVAC gibi gürültü çıkaran sistemlerinin ana mekânlardan uzağa konumlandırılması gerekir.
- Ses yutucu önlemler alınması için akustik panel, duvar, bitki örtüsü, toprak engel vs. kullanılabilir.
- İç mekânlar arasındaki boşluklar ile doğramlardaki boşlukların azaltılması, yapı kütlelerinin korunmasıyla ses geçişinin engellenmesi sağlanabilir.
- Döşeme, asma tavan ve duvarlarda akustik özellikli malzeme tercih edilmelidir.

4) İç hava kalitesinin sağlanması için ise aşağıdaki kriterler önerilmiştir:

- Bağıl nem ve sıcaklığın optimum aralıklarda tutulması sağlanmalıdır.
- Kişi başı düşen hava miktarının gerekli düzeyde sabit tutulması gerekmektedir.
- Karbondioksit, radon ve diğer gazların oranının dengelenmesi için önlemler alınmalıdır.
- Havalandırma sisteminin toz ve parçacıkların filtrelenmesi sağlanmalıdır.
- Dışarıdan kirli havanın gelmesi durumunda bina içine girişinin önlenmesi gerekir.
- Dış ve iç mekânda bitkilendirme yapılması önerilmektedir.

Bu tez çalışmasında mevcut ilköğretim okul binalarında arazi korunumu, su korunumu, malzeme korunumu, ve atık yönetimi enerji ve atmosfer korunumu, iç çevre kalitesi ve konfor açısından sürdürülebilirlik olanakları araştırılmış, değerlendirmeler yapılarak ve sonradan yapılabilecek sürdürülebilirlik entegrasyonu için önerilerde bulunulmuştur.

6 SONUÇ

Yapılar üretilirken ve işletilirken doğal kaynaklar kullanılmakta, enerji tüketilmekte ve çevreye zararlı birçok etki oluşmaktadır. Bu etkiler çevresel boyutun yanı sıra, sosyal ve ekonomik boyutta da var olma ve yaşantıya dâhil olma şeklinde gelişir.

İnsanlar yaşamlarının büyük bölümü binalarda geçirir. Özellikle okul binaları toplum yerleşmelerinde çekim ve gelişim noktası olma özelliğindedir. Ayrıca okul binaları tüm bireylerin yaşamının önemli bir bölümde yer etme ve nasıl bir birey olacaklarını belirleme özelliğiyle de önemli sosyolojik özellikler taşımaktadır. Bireylerin, toplum ve devletle olan ilişkileri göz önüne alındığında sürdürülebilir kalkınmadaki rolü ile önemli bir basamak olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle bireylere ilköğretim okul çağından başlanarak sürdürülebilirlik bilinci yerleştirilmelidir. Çocuklar, hem velilere ve diğer tüm toplum bireyelerine ulaşım aracı hem de sürdürülebilirlik bilincinin nesilden nesle aktarılmasını sağlayan kurulan bir köprü olarak nitelendirilebilir. Bu yolla okullar ve eğitim aracılığıyla, toplumdaki bireylere düşen sorumluluk ve görevler aktarılabilir.

Diğer yandan devletin yürütme görevini yerine getirmesi için, hızlı ve nicelik olarak fazla miktarda kamu binası yaptırılmaktadır. Okul binaları da bu kamu binalarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Cumhuriyet sonrasında oluşturulan Beş Yıllık Kalkınma Planları süreç içinde değerlendirildiğinde okullaşma ve eğitim seviyesini yükseltme adına devletin izlediği politikalar açıkça görülmektedir. Oluşturulan tip projelerle bina üretim süreci hızlandırılırken, maliyet düşürülmeye çalışılmaktadır. Ancak bu sayede ülke çapında üretilen ilköğretim okullarında nicelik artışı gözlenirken, çocuk ihtiyaçlarının karşılanması ve konfor koşulları yetersizliği gibi nitelik özelliklerde düşüş yaşanmaktadır. Bu sebeple yeni yapılacak okulların sürdürülebilir mimarlık ilkeleri ile üretilmesi mevcut okullara da sürdürülebilir yenilemelerin entegrasyonu ile hem çocukların ihtiyaçlarına cevap veren hem de çevreye ve doğaya daha uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir.

Mevcut eğitim yapılarında sürdürülebilirlik olanaklarının araştırılması için yapılan bu çalışmada, Abdurrahman Vardar İlköğretim Okulu incelemesi üzerinden örnek

uygulamalar önerilmiştir. Çevresel boyutta yapılan incelemeler sonucu arazi, su, malzeme ve enerji kaynaklarının etkin bir şekilde yeniden değerlendirilmesiyle mevcut tüm ilköğretim okullarına sürdürülebilirlik entegrasyonu uygulanabilir.

Türkiye’de çevresel veriler dikkate alınmadan ve tip proje ile üretilen okullarda, her tip için sürdürülebilir yenileme projeleri önerilebilir. Bu yenileme projeleri öğrenci sayısındaki artış ve okul ihtiyacı göz önünde bulundurularak sürdürülebilir ek bina uygulamalarıyla geleceğe yatırım yapılabilir. Bu sayede hem mevcut okul binalarında kullanım ömrü uzatılarak mevcut yatırımlar en iyi şekilde değerlendirilir, hem de yeni yapılacak olan binaların sürdürülebilir nitelikte yapılması sağlanır.

Ayrıca çevresel boyutta, arazi, su, malzeme, enerji ve kaynaklarının korunmasının yanında çevresel kazanlar sayesinde; sosyal boyutta, kullanıcı katılımı ile multidisipliner ve entegre ekip çalışması, sürdürülebilirliği öğretebilecek tasarım ve uygulamaların yapılması, kullanıcıların akademik performansının gelişimi, toplumsal değerlerin desteklenmesini, konforlu, sağlıklı ve güvenli tasarımın gerçekleştirilmesi; ekonomik boyutta ise, mevcut bina ömrünün uzatılması ile mevcut yatırımların değerlendirilmesi ve bina kullanım sürecindeki işletim maliyetinin en aza indirilmesi sağlanabilir.

Bu bağlamda mevcut ilköğretim okul stokunun sürdürülebilir şekilde gelecek kuşaklara aktarılmasının hem maddi hem de manevi değeri büyüktür. Çevresel etkileri minimize etmenin yanı sıra çocuklara, sağlıklı ve yüksek konfor koşullarına sahip ortamlar oluşturmak sürdürülebilir kalkınma bakımından gereklidir. Bu hedef bir sonraki kalkınma planı olan XI. Beş Yıllık Kalkınma Planında (2019-2023) devlet politikası olarak daha detaylı bir şekilde yer almalı ve mevcut ilköğretim okullarında sürdürülebilirlik uygulamaları entegrasyonuna başlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2007.** Yapıda Ekoloji: Ekolojik Tasarım ve Sürdürülebilirlik Eki.
- Anonim, 1996.** United Nations, Indicators of sustainable development: Guidelines and methodologies, New York, 320 pp.
- Anonim, 2011.** Bursa Kültür Varlıkları Envanteri Anıtsal Eserler. Bursa Büyük Şehir Belediyesi, Bursa, 674 s.
- Anonim, 2013.** 2872 Sayılı Çevre Kanunu. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2872.pdf>-(Erişim tarihi: 24.10.2013).
- Anonim, 2013.** <http://tropical-architecture.blogspot.com/2011/07/bioclimatic-passive-solar-heating.html>-(Erişim tarihi: 10.12.2013).
- Anonim, 2013.** Termodinamik Kanunları (Birinci Kanun). http://tr.wikipedia.org/wiki/Termodinamik_kanunlar%C4%B1-(Erişim tarihi: 29.10.2013).
- Anonim, 2013.** Türk Dil Kurumu. <http://www.tdk.gov.tr>-(Erişim tarihi: 16.10.2013).
- Anonim, 2013.** Water. <http://en.wikipedia.org/wiki/Water>-(Erişim tarihi: 13.11.2013).
- Anonim, 2014.** Andrew H. Wilson School. <https://www.flickr.com/photos/hmsarchitects/3209987144/in/photostream/>-(Erişim tarihi: 02.06.2014).
- Anonim, 2014.** Andrew H. Wilson School. <http://www.hmsarchitects.com/07-028.xml>-(Erişim tarihi: 02.06.2014).
- Anonim, 2014.** Devlet Planlama Teşkilatı Onuncu Beş Yıllık kalkınma Planı. <http://www.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem24/yil01/ss476.pdf>-(Erişim tarihi: 28.05.2014).
- Anonim, 2014.** Green Star. <http://www.yesiloji.com/disbaglanti/certcon/12/url/>-(Erişim tarihi: 20.04.2014).
- Anonim, 2014.** Houten celebrates cycling. Netherlands, <http://bicycledutch.wordpress.com/2011/04/21/houten-celebrates-cycling/>-(Erişim tarihi: 30.01.2014).
- Anonim, 2014.** Leed. <http://www.usgbc.org/leed/rating-systems>-(Erişim tarihi: 14.03.2014)
- Anonim, 2014.** Life-Cycle Assessments Can Help You Make Sustainable Choices. <http://www.fs.fed.us/t-d/pubs/htmlpubs/htm08732839/page02.html>-(Erişim tarihi: 22.05.2014).
- Anonim, 2014.** Okullarda bakım, onarım ve tadilat işleri. Meb Mevzuat, http://mevzuat.meb.gov.tr/html/903_0.html-(Erişim tarihi: 27.05.2014).
- Anonim, 2014.** Plans for Andrew H. Wilson Elementary School Released. News, Harvard University, Belfer Center for Science and International Affairs, http://belfercenter.ksg.harvard.edu/publication/18016/plans_for_andrew_h_wilson_elementary_school_released.html-(Erişim tarihi: 03.06.2014).
- Anonim, 2014.** Sun calculation, <http://www.suncal.net/> (Erişim tarihi: 08.06.2014)
- Anonim, 2014.** Su ve su tüketimi: Su. http://www.dogailebaris.org.tr/dib-den/su-tuketimi.htm#SU__-(Erişim tarihi: 23.03.2014).
- Anonim, 2014.** The worlds leading design and assessment method for sustainable buildings. UK, <http://www.breeam.org/page.jsp?id=381>-(Erişim tarihi:14.03.2014).
- Anonim, 2014.** Toprak çuval depreme dayanıklı evler. <http://www.linklup.com/toprak-cuval-depreme-dayanikli-evler.htm/3>-(Erişim tarihi: 24.03.2014)

- Anonim, 2014.** Tretuvar, gezinti yolları ve açık alan zemin kaplamaları, <http://www.yapikatalogu.com/Urunler/cim-arac-yollari-ve-park-alanlari-olusturulmasi-icin-plastik-izgara-sistemi-133489.html>-(Erişim tarihi: 08.06.05.2014).
- Anonim, 2014.** Toprak ve su kaynakları. Devlet su işleri genel müdürlüğü, [http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari-\(Erişim tarihi: 22.05.2014\)](http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari-(Erişim tarihi: 22.05.2014)).
- Anonim, 2014.** Türkiye Cumhuriyeti Anayasası. http://www.tbmm.gov.tr/anayasa/anayasa_2011.pdf-(Erişim tarihi: 18.05.2014).
- Anonim, 2014.** Türkiye’de erozyon. Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı, <http://www3.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/TurkiyedeErozyon.html>-(Erişim Tarihi: 22.05.2014).
- Anonim, 2014.** Türkiye Ulusal Rapor ve Eylem Planı. Habitat II Kent Zirvesi, İstanbul, s. 31-39.
- Anonim, 2014.** <http://schooldesigns.com/>-(Erişim tarihi: 02.06.2014).
- Anonim, 2014.** Yeşil konut sertifikası. Çevre dostu yeşil binalar derneği, <http://www.cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=3&KatID1=25&ID=359>-(Erişim tarihi: 14.03.2014).
- Atay, H. 2010.** Depremde hasar görmüş yapıların güçlendirme yöntemleri ve güçlendirmede kullanılan malzemeler. Yüksek Lisans Tezi, SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Anabilim Dalı, Sakarya.
- Ayçam, İ., Tuna, M. 2010.** Sürdürülebilir bina derecelendirme sistemlerinin enerji açısından incelenmesi. International Sustainable Buildings Symposium (ISBS), Ankara, Turkey.
- Bavilyaei, B. F. 2012.** Yeşil okul tasarım kriterleri uluslararası LEED değerlendirme sertifikası ve uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, GÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Ankara.
- Beken, G. 1963.** Beş Yıllık Kalkınma Planı ve yıllık programlarda ilkokullarla ilgili ilke, hedef ve yatırımlar. İlkokul Paneli I. Dersliklerin Eğitsel Kuruluşu ve Standartlarının Araştırılması, 16-18 Eylül 1963, İstanbul.
- Bozkurt, Y. 2012.** Çevre Sorunları ve Politikaları. Ekin Yayınevi, Bursa, 258 s.
- Bozlağan, R. 2005.** Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı Tarihsel arka planı Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi / (2005-2/2006-1) Prof. Dr. Nevzat Yalçıntaş’a Armağan Özel Sayısı (50): 1011- 1028. <http://journals.istanbul.edu.tr/tr/index.php/sosyalsiyaset/article/viewFile/277/261.7>-(Erişim tarihi: 16.10.2013).
- Brophy, V., Lewis, J. O. 2011.** A green vitruvius: principles and practice of sustainable architectural design, Earthscan Publishing, New York, USA, 145 pp.
- Callenbach, E. 2012.** Ekoloji Cep Rehberi. Sinek Sekiz Yayınevi, İstanbul, 176 s.
- Canitez, İ. S. 2010.** Sürdürülebilirlik kavramının yapı üretimi sürecine etkileri ve yeşil bina sertifikasyon sistemleri. International Sustainable Buildings Symposium (ISBS), Ankara, Turkey.
- Çelikhhan, S. 1994.** Türkiye’de Ülke Bölge ve Şehir Düzeyinde Eğitim Tesisleri Analiz ve Planlaması. İzel Matbaacılık, 204 s.
- Civan, U. 2006.** Akıllı binaların çevresel sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.
- Conran, T. 2009.** Eco house book. Octopus Books, UK, 272 pp.
- Deniz, Ö. Ş., Doğan E. 2013.** Yapı bozumuna uygun bina tasarımı. Çevre Tasarım Kongresi, 12-13 Aralık, Uludağ Üniversitesi, Bursa, s.385-402

- Gökmen, H. S. 2012.** Sürdürülebilir Okul Örneklerine Bir Bakış. Mimarlık Dergisi, (368): 53-58.
- Guzowski, M. 2012.** Towards zero energy architecture: New solar design. Laurence King Publishing, London, UK, 208 pp.
- Güven, E. G. 2010.** Mimari tasarımda ekoloji ve sürdürülebilirlik düşüncesi ve bu çerçevede toplumsal boyutun incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, MSGSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.
- Hasol, D. 2008.** Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü. Yem Yayınları, İstanbul, 121 s.
- Hoşkara, E. 2007.** Ülkesel koşullara uygun sürdürülebilir yapı için stratejik yönetim modeli. Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Hoşkara, E., Sey, Y. 2008.** Ülkesel koşullar bağlamında sürdürülebilir yapı. İTÜ Dergisi, 7(1): s. 50- 61
- Karabey, H. 2004.** Eğitim yapıları. Geleceğin okullarını planlamak ve tasarlamak çağdaş yaklaşımlar, ilkeler. Literatür Yayıncılık, İstanbul, 142 s.
- Kayihan, K. S. 2006.** Sürdürülebilir mimarlığın yarı nemli Marmara ikliminde tasarlanacak temel eğitim binalarında irdelenmesi ve bir yöntem önerisi. Yüksek Lisans Tezi, GYTE Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Gebze.
- Keleş, R., Hamamcı, C. 2002.** Çevrebilim, İmge Kitabevi, Ankara, 368 s.
- Kellog, S., Pettigrew, S. 2013.** Şehirdekiler İçin Sürdürülebilir Yaşam Rehberi. Sinek Sekiz Yayınevi, İstanbul, 200 s.
- Kışlaloğlu, M., Berkes F. 2001.** Ekoloji ve Çevre Bilimleri, Remzi Kitabevi, İstanbul, 350 s.
- Kibert, C. J. 1994.** Establishing principles and a model for sustainable construction. Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction, November 6- 9 November, 1994, University of Florida, Tampa Florida, USA.
- Kim, J. J. 1998.** Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design, University of Michigan, College of Architecture and Urban Planning, National Pollution Prevention Center for Higher Education. <http://www.umich.edu/~nppcpub/resources/compendia/ARCHpdfs/ARCHdesIntro.pdf> (Erişim tarihi: 13.03.2014).
- Kocataş, A. 2008.** Ekoloji-Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 618 s.
- Kol, H. D. 2003.** Beş yıllık temel eğitim yapılarının sekiz yıllık temel eğitim sitemine fiziksel adaptasyonunun değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Konya.
- Köse, Ç., Barkul, Ö. 2012.** İlköğretim yapılarında tip proje uygulama sorunları üzerine bir inceleme. Megaron Journal , 7(2): 94-102.
- Menard, R. 2010.** A little drawing is worth more than a thousand words.(kitap bölümü ise sonrasında : işareti gelir, editör bilgisi verilmeli) Perspectives Durables 2011 Sustainable Prospects. 64-71.
- Miller, G. T. 1992.** Living in the Environment, Wadsworth Publishing Company, Belmont, California, 784 pp.
- Oktay, A., Sarıcan, E., Özden, B. 2006.** Türk Eğitiminde Reform hareketleri. AB Vizyonu, Türkiye’de Eğitim ve Özel Okullar Sempozyumu, 20-21 Ocak 2006, Antalya.
- Özçuhadar, T. 2007.** Sürdürülebilir Çevre için enerji etkin tasarımın yaşam döngüsü sürecinde değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.
- Pelsmakers, S. 2012.** The environmental design pocetbook. Riba Publishing, London, UK, 416 pp.

- Roaf, S., Fuentes, M., Rees, S., Rees, T. 2013.** Ecohouse. Routledge Publishing, London and New York, UK and USA, 479 pp.
- Sakıncı, E. 2006.** Sürdürülebilirlik bağlamında mimaride güneş enerjili etken sistemlerin tasarım ögesi olarak değerlendirilmesine yönelik bir yaklaşım. Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.
- Serrats, M. 2012.** 1000 Tips van 100 ecoarchitecten. Librero Editie, Netherlands, 319 pp.
- Sev, A. 2009.** Sürdürülebilir mimarlık. Yem Yayınları, İstanbul, 224 s.
- Sev, A., Canbay, N. 2009.** Dünya Genelinde Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri, Yapı Ek, 42-47. <http://www.cedbik.org/images/kaynak/a.sev-n.canbay.pdf>-(Erişim tarihi: 04.03.2014).
- Steffen, A. 2011.** World changing: A user's guide for the 21st century. Abrams Books, New York, USA, 600 pp.
- Şenel, A., Halıcıoğlu, F. H. 2010.** Sürdürülebilir mimarlık yaklaşımlarının binalarda yeniliklerin kullanılmasına etkileri. International Sustainable Buildings Symposium (ISBS), Ankara, Turkey.
- Tekeli, İ. 1996.** Habitat II Konferansı Yazıları, T.C. Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, Ankara.
- Tokat, M. U. 2010.** Küreselleşme sürecinde ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramlarına yaklaşım ve mimarlık alanındaki yansımaları. Yüksek Lisans Tezi, MSGSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.
- Tönük, S. 2011.** Ilıman iklim kuşağı için sürdürülebilir temel eğitim binalarının tasarım kriterleri, YTÜ Basım-Yayın Merkezi, İstanbul, 132 s.
- Tuğlu Karşlı, H. U. 2008.** Sürdürülebilir mimarlık çerçevesinde ofis yapılarının değerlendirilmesi ve çevresel performans analizi için bir model önerisi. Sanatta Yeterlik Tezi, MSGSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.
- Van Lengen, J. 2008.** The barefoot architect: A handbook for green building. Shelter Publications, California, USA, 705 pp.
- Van Uffelen, C. 2012.** Passive houses: energy efficient homes. Braun Publishing AG, Switzerland, 240 pp.
- Walsh, C.J., 2002.** Construction related sustainability performance indicators: theory, methodology & initial application, Sustainable Design International Ltd., Dublin, Ireland. www.sustainable-design.com-(Erişim tarihi: 10.02.2014).
- Yanovshchinsky, V., Huijbers, K., Van Den Dobbelen, A. 2012.** Archi-tectuur als klimaat- machine. Uitgeverij Sun, Amsterdam, Nederland, 336 pp.
- Yeang, K. 2012.** Ekotasarım Ekolojik Tasarım Rehberi. Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul, 472 s.
- Yılmaz, B. 2009.** Binalarda enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Makina Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sibel GÖLEMEN

Doğum Yeri ve Tarihi : Kırcaali 20.06.1988

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Bursa Ali Osman Sönmez Fen Lisesi 2002-2005

Lisans : Uludağ Üniversitesi 2005-2011

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi 2011-2014

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Uludağ Üniversitesi 2014

İletişim (e-posta) : arcsibelgolemen@gmail.com