

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DEKONSTRÜKSİYON İÇİN TASARIM TEKNİKLERİNİN  
TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ali Başar AYAN**

**Mimarlık Anabilim Dalı**

**Proje ve Yapım Yönetimi Programı**

**HAZİRAN 2013**



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DEKONSTRÜKSİYON İÇİN TASARIM TEKNİKLERİNİN  
TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ali Başar AYAN  
(502091415)**

**Mimarlık Anabilim Dalı**

**Proje ve Yapım Yönetimi Programı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Elçin TAŞ**

**HAZİRAN 2013**



İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502091415 numaralı Yüksek Lisans / Doktora Öğrencisi **Ali Başar AYAN**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **“Dekonstrüksiyon için Tasarım Tekniklerinin Türkiye'de Uygulanabilirliği ”** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :**      **Doç. Dr. Elçin TAŞ** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :**      **Doç.Dr. Hakan YAMAN** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

**Prof. Dr. Sema ERGÖNÜL** .....  
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

**Teslim Tarihi :**      **15 Mayıs 2013**  
**Savunma Tarihi :**      **7 Haziran 2013**



## ÖNSÖZ

Tez çalışmamın başlangıcından itibaren bana verdiği destek ve yardımlarından dolayı danışmanım Doç. Dr. Elçin TAŞ'a

Tez çalışmam süresince bana verdiği koşulsuz destekten ötürü Başak Kaval'a, okuma ve araştırma alışkanlığı kazanmamı sağlayan Ali Ayan ve Mustafa Gettioğlu'na.

Eğitim hayatım boyunca bana destek olan ailem Füsün Ayan ve Asım Ayan'a teşekkür ederim.

Haziran 2013

Ali Başar AYAN  
Mimar



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|                                                   |      |
|---------------------------------------------------|------|
| ÖNSÖZ.....                                        | v    |
| İÇİNDEKİLER .....                                 | vii  |
| KISALTMALAR .....                                 | xi   |
| ÇİZELGE LİSTESİ.....                              | xiii |
| ŞEKİL LİSTESİ.....                                | xv   |
| ÖZET .....                                        | xvii |
| SUMMARY .....                                     | xix  |
| 1. GİRİŞ .....                                    | 1    |
| 1.1.Tezin Amacı .....                             | 1    |
| 1.2.Tezin Kapsamı.....                            | 2    |
| 1.3.Tezin Yöntemi .....                           | 5    |
| 2. ATIK YÖNETİMİ .....                            | 7    |
| 2.1. Atık .....                                   | 7    |
| 2.2. İnşaat Atıkları .....                        | 9    |
| 2.2.1 Dünyada İnşaat Atıklarının Durumu .....     | 10   |
| 2.2.2. Türkiye'de İnşaat Atıklarının Durumu... .. | 13   |
| 2.3.İnşaat Atıkları Yönetimi.....                 | 15   |
| 2.3.1. Atıkların Azaltılması.....                 | 16   |
| 2.3.2.Yeniden Kullanılması.....                   | 17   |
| 2.3.2.1. Bina Yeniden Kullanımı.....              | 17   |
| 2.3.2.2. Yapı Elemanı Yeniden Kullanımı.....      | 18   |
| 2.3.2.3.Yapı Malzemesi Yeniden Kullanımı .....    | 18   |
| 2.3.3. Geri Dönüşüm.....                          | 18   |
| 2.3.4. Bertaraf Etme .....                        | 19   |
| 3. DEKONSTRÜKSİYON.....                           | 21   |
| 3.1. Dekonstrüksiyon.....                         | 21   |
| 3.2. Dekonstrüksiyonun Amacı ve Faydaları .....   | 21   |

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2.1. Sosyal Faydalar.....                                                                        | 22        |
| 3.2.2. Ekonomik Faydalar.....                                                                      | 22        |
| 3.2.3. Çevresel Faydalar.....                                                                      | 22        |
| 3.2.3.1. Geri Dönüşüm Oranları.....                                                                | 22        |
| 3.2.3.2. Atık Alanları.....                                                                        | 23        |
| 3.2.3.3. Tehlikeli Malzemeler.....                                                                 | 23        |
| 3.3. Dekonstrüksiyon Çeşitleri .....                                                               | 23        |
| 3.3.1.Strüktürel Olmayan Dekonstrüksiyon .....                                                     | 24        |
| 3.3.2. Strüktürel Dekonstrüksiyon .....                                                            | 24        |
| 3.4.Dekonstrüksiyon Planı.....                                                                     | 24        |
| 3.4.1.Güvenlik Planı .....                                                                         | 25        |
| 3.4.2.Montaj Projeleri.....                                                                        | 25        |
| 3.4.3.Temel Eğitimler.....                                                                         | 25        |
| 3.4.4.Zehirli Madde Eğitimleri .....                                                               | 26        |
| 3.4.5.Nakliye, Depolama ve Kurtarılmış Malzemelerin Satışı.....                                    | 26        |
| 3.4.6.Saha Temizliği.....                                                                          | 26        |
| 3.5. Kurtarılmış Malzemelerin Yönetimi .....                                                       | 26        |
| 3.5.1.Kurtarılabılır Malzemelerin Değerlendirilmesi .....                                          | 27        |
| 3.5.2.Yerel Malzeme Yeniden Kullanım Pazarı.....                                                   | 27        |
| 3.5.3. Taşıma ve Depolama Maliyetleri .....                                                        | 27        |
| <b>4. DEKONSTRÜKSİYON İÇİN TASARIM .....</b>                                                       | <b>29</b> |
| 4.1. Dekonstrüksiyon için Tasarım.....                                                             | 29        |
| 4.2. Dekonstrüksiyon için Tasarımın Amacı ve Faydaları .....                                       | 30        |
| 4.3. Dekonstrüksiyon için Tasarım Süreci.....                                                      | 31        |
| 4.4. Dekonstrüksiyon için Tasarım İlkeleri .....                                                   | 33        |
| 4.4.1. Bina Ölçeğinde.....                                                                         | 33        |
| 4.4.2. Yapı Elemanı Ölçeğinde.....                                                                 | 34        |
| 4.4.3. Yapı Malzemesi Ölçeğinde.....                                                               | 35        |
| 4.5.Dekonstrüksiyon İçin Tasarımın Maliyet, Çevresel Etki Ve Süre Açısından Değerlendirilmesi..... | 36        |
| 4.5.1. Maliyet .....                                                                               | 37        |
| 4.5.2. Çevresel Etki .....                                                                         | 40        |
| 4.4.3. Süre.....                                                                                   | 41        |

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5.DEKONSTRÜKSİYON İÇİN TASARIM İLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER.....</b>  | <b>43</b> |
| 5.1. Dünyada Atık Yönetimi ile ilgili Yasal Düzenlemeler .....            | 43        |
| 5.2. Türkiye'de Atık Yönetimi ile ilgili Yasal Düzenlemeler.....          | 46        |
| <br>                                                                      |           |
| <b>6.DEKONSTRÜKSİYON İÇİN TASARIMIN TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ.....</b> | <b>49</b> |
| 6.1. Mevcut Sorunlar .....                                                | 49        |
| 6.1.1. Yasal Düzenlemeler ve Uygulamaları ile ilgili Sorunlar .....       | 49        |
| 6.1.2. Mevcut İnşaat Yapım Uygulamaları ile ilgili Sorunlar .....         | 52        |
| 6.2. Öneriler.....                                                        | 53        |
| 6.2.1. Ulusal Düzeyde .....                                               | 53        |
| 6.2.2.Firma Düzeyinde .....                                               | 55        |
| 6.2.2.1.Tasarım Firmaları Açısından.....                                  | 55        |
| 6.2.2.2.Yüklenici Açısından .....                                         | 58        |
| 6.2.2.3. Yapı Malzemesi Üreticisi Açısından.....                          | 60        |
| <br>                                                                      |           |
| <b>7. SONUÇ.....</b>                                                      | <b>63</b> |
| <b>KAYNAKLAR .....</b>                                                    | <b>67</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>                                                     | <b>71</b> |



## **KISALTMALAR**

|             |                                                                                  |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>İYY</b>  | : İnşaat Yapım ve Yıkım                                                          |
| <b>CIB</b>  | : International Council for Research and Innovation in Building and Construction |
| <b>SEDA</b> | : Scottish Ecological Design Association                                         |
| <b>TÜİK</b> | : Türkiye İstatistik Kurumu                                                      |



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 2.1 :</b> Avrupa Ülkelerinin 2010 Yılında Oluşturdukları Atık Miktarları .....                                                | 11 |
| <b>Çizelge 2.2 :</b> Avrupa Ülkelerinin 2005-2006 yılı İYY Atıkları Geri Dönüşüm Oranları .....                                          | 12 |
| <b>Çizelge 2.3:</b> Avrupa ve Türkiye'de İYY Atık Miktarları, İYY Atıkları Geri Dönüşüm Oranı ve Kişi Başına Düşen İYY Atık Miktarı..... | 14 |
| <b>Çizelge 4.1 :</b> Geleneksel Yıkım ve Dekonstrüksiyon Maliyetlerinin Karşılaştırılması .....                                          | 37 |
| <b>Çizelge 4.2 :</b> Geleneksel Yıkım ve Dekonstrüksiyon Maliyetlerinin Karşılaştırılması .....                                          | 39 |



## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                                             | <b><u>Sayfa</u></b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Şekil 1.1:</b> Tez 2.Bölüm Konuları.....                                                 | 2                   |
| <b>Şekil 1.2:</b> Tez 3.Bölüm Konuları.....                                                 | 3                   |
| <b>Şekil 1.3:</b> Tez 4.Bölüm Konuları.....                                                 | 4                   |
| <b>Şekil 1.4:</b> Tez 6.Bölüm Konuları.....                                                 | 4                   |
| <b>Şekil 2.1:</b> Konvansiyonel Atık Hiyerarşisi ve 2020 yılı için Hedeflenen Hiyerarşi.... | 8                   |
| <b>Şekil 2.2:</b> Hafriyat Toprağı ve İnşaat Yıkıntı Atıkları.....                          | 9                   |
| <b>Şekil 2.3:</b> Atık Yönetimi Hiyerarşisi .....                                           | 16                  |
| <b>Şekil 6.1:</b> Proje Paydaşları Açısından Dekonstrüksiyon için Tasarım Süreci .....      | 56                  |



## DEKONSTRÜKSİYON İÇİN TASARIMIN TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ

### ÖZET

Dünyada doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesi ve yoğun atık ortaya çıkaran insan aktiviteleri sonucunda küresel ısınma, iklim değişiklikleri gibi çeşitli çevresel sorunlar ortaya çıkmıştır. Bunun sonucu olarak son yıllarda tüm dünya bu konuda bilinçlenmeye başlamış ve tüm sektör grupları kendi alanlarında yeni çözümler ve yaklaşımlar ortaya koymaya başlamışlardır. İnşaat atıkları da bu konuda en çok tehdit oluşturan atık türlerinden birisi olduğu için inşaat sektöründe de oluşan atıkları azaltmaya ve doğal kaynakların korunmasına yönelik yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımlardan birisi de çevresel kaygılara sahip bir mimari yaklaşımın vazgeçilmezi olan Dekonstrüksiyon için Tasarımdır.

Tezin ikinci bölümünde öncelikle inşaat atıklarının tüm dünyada ve Türkiye'deki durumunu açık bir şekilde ortaya koymak ve Türkiye'nin inşaat atıkları konusundaki mevcut durumunu ele almak hedeflenmiştir. Bu kapsamda atık, inşaat atıkları ve inşaat atıkları yönetimi anlatılmaktadır. İnşaat atıkları kapsamında dünyada ve Türkiye'de inşaat atıklarının durumu ile ilgili, inşaat atıkları yönetimi kapsamında ise atıkların azaltılması, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve atıkların bertaraf edilmesi ile ilgili bilgi verilmektedir.

Çalışmanın üçüncü kısmında dekonstrüksiyon metodunun geleneksel yıkımdan farkı ve sürece etkisini ortaya koymak hedeflenmektedir. Bu kapsamda Dekonstrüksiyon'un amacı, sosyal, ekonomik ve çevresel faydaları, çeşitleri, Dekonstrüksiyon planı ve kurtarılmış malzemelerin yönetimi hakkında bilgi verilmektedir.

Çalışmanın dördüncü kısmında ise Dekonstrüksiyon için Tasarım metodunun önemini ve geleneksel mimari tasarım sürecinden ve metodundan farklarını ortaya koymak hedeflenmiştir. Bu kapsamda Dekonstrüksiyon için Tasarımın amacı, faydaları, maliyet ve süreye etkileri, tasarım sürecine etkileri ve bina, yapı elemanı yapı malzemesi ölçeğinde tasarım ilkeleri konularında bilgi verilmektedir.

Beşinci kısımda da Dekonstrüksiyon için Tasarım metodu ile ilgili dünyada ve Türkiye'de ki yasal düzenlemeleri incelenmek hedeflenmiştir. Bu kapsamda

Türkiye'de ve dünyadaki konu ile ilgili yasalar, yönetmelikler, uluslararası sözleşmeler incelenmiştir.

Altıncı kısımda da Dekonstrüksiyon için Tasarımın Türkiye'de uygulanabilirliği sorgulanmaya çalışılmaktadır. Bu doğrultuda Dekonstrüksiyon için Tasarımın başarılı bir şekilde uygulanabilmesine engel olan yasal düzenlemeler ve mevcut inşaat yapım uygulamaları ile ilgili sorunlar ortaya konularak çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

## **APPLICABILITY OF DESIGN FOR DECONSTRUCTION IN TURKEY**

### **SUMMARY**

Consuming of natural sources unrestrainedly and the human activities which generates too much wastes causes environmental problems like global warming and climatic changes. As a result of this all occupational groups starts to become conscious about these environmental problems and they start to create new approaches and solutions in their professions. Construction sector also start to search for new approaches which decreases the generated waste and usage of natural sources, because most of the wastes which threats environment consist of construction wastes. One of these new approaches in construction sector is Design for Deconstruction which protects the environment.

This study aims to propose a project management process for design for deconstruction and solutions for the existing problems in front of application of design for deconstruction in Turkey.

In the first part of the thesis, the aim, scope and methodology of the study will be described. In the second part of thesis, there will be a evaluation about the amount of construction waste and recycling rate of construction waste in Turkey and the other countries. This evaluation bases on the statistics of amount of waste produced in construction sector and recycling rates of construction wastes in Europe and Turkey. As a result of this evaluation, 31% of the construction wastes recycle in Turkey, on the other hand Holland, Denmark and Estonia recycle more than 90% of the construction wastes. European Union has a target for 2020 that every country recycles 70% of their construction wastes. In other words, Turkey is so far away from developed Europe countries and the 2020 target of the European Union about recycling rates of construction wastes. Afterwards there will be definitions and information about waste, construction waste, construction waste management. In the scope of construction waste management, there are information about decreasing the waste, reuse, recycling and disposal of waste.

In the third part, there will be information about deconstruction, its aim and benefits. Benefits of deconstruction researched in social benefits, economical benefits and environmental benefits. In addition, there will be information about deconstruction plan and types of deconstruction which are structural and non-structural.

Deconstruction plan consists of security plan, assembly projects, basic trainings, hazardous material training, transportation, storage, selling of salvaged materials and site clearance. In the last section of third part of thesis, there will be information about management of salvaged materials which consists of salvaged materials, salvaged materials market, transportation and storage costs.

In the fourth part, there will be information about design for deconstruction, its aim and benefits. Then project management process for design for deconstruction is defined for architect, contractor and owner. Responsibilities of these project stakeholders will be described for every phase of the design process which are pre-design, concept design, schematic design, design development, construction documents, construction administration and facility operation services. Principles of design for deconstruction will be described in design, construction element and construction material scale for architects.

In the fifth part, there will be a research about legal regulations in Turkey and other countries about design for deconstruction. Neither Turkey nor other countries have a legal regulations directly about design for deconstruction so the research bases on legal regulations about construction waste management which affects design for deconstruction. This part of the thesis shows that, regulations about waste management in Turkey are not enough to promote design for deconstruction in Turkey.

Sixth part aims to determine existing problems in front of applicability of design for deconstruction in Turkey and propose solutions to these problems. Existing problems consist of the problems about the legal regulations, its applications and problems about existing construction methods. Proposals for solution of problems examined in national scale and company scale which consists of design companies, contractors and producers of construction materials.

The outcomes of the research shows that, Turkey needs to control construction wastes by decreasing the amount of waste and reaching high recycling rates of construction wastes. To reach this target, becoming widespread of design for deconstruction in Turkey is so important. Project management process for design for deconstruction is different from traditional project management process, so training of architects, contractors and owners about project management process of design for deconstruction and principles of design for deconstruction is vital. Organizing market for salvaged materials in Turkey will be an important step to promote architects to use salvaged materials in their projects. On the other hand, there is no legal regulations about design for deconstruction in Turkey. Legal regulations for design for deconstruction must be established as soon as possible.

To sum up, design for deconstruction is an effective design method to decrease construction wastes and protect natural resources. Design for deconstruction must be common in Turkey to reach the minimum amount of wastes and maximum construction waste recycling rates like developed countries to protect the environment.



# 1.GİRİŞ

## 1.1 Tezin Amacı

Son yıllarda doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesi ve yoğun atık ortaya çıkaran insan aktiviteleri küresel ısınma, iklimsel değişiklikler gibi olumsuz çevresel etkiler yaratarak küresel bir tehdit oluşturmaya başlamıştır. Bunun sonucu olarak ta tüm ülkeler bu konularda atık oluşumunu azaltmak, doğal kaynakları daha etkin bir şekilde korumak gibi hedefler ortaya koymak ve daha fazla duyarlılık göstermek zorunluluğu hissetmiştir. Bu doğrultuda da tüm sektör grupları kendi alanlarında çevresel konuları dikkate alan yeni çözümler ve yaklaşımlar ortaya koymaya başlamışlardır. İnşaat sektöründe de doğal kaynakları en çok tüketen ve en çok atık ortaya çıkaran sektörlerden birisi olarak çevreye daha duyarlı yeni yaklaşımların ortaya çıkması kaçınılmaz olmuştur. Bu yaklaşımların en önemlilerinden birisi de dekonstrüksiyon için tasarım'dır. Dekonstrüksiyon için Tasarım uygulamaları tüm dünyada çevresel kaygılara sahip bir mimari anlayışın vazgeçilmezi olarak hızla yaygınlaşmaktadır.

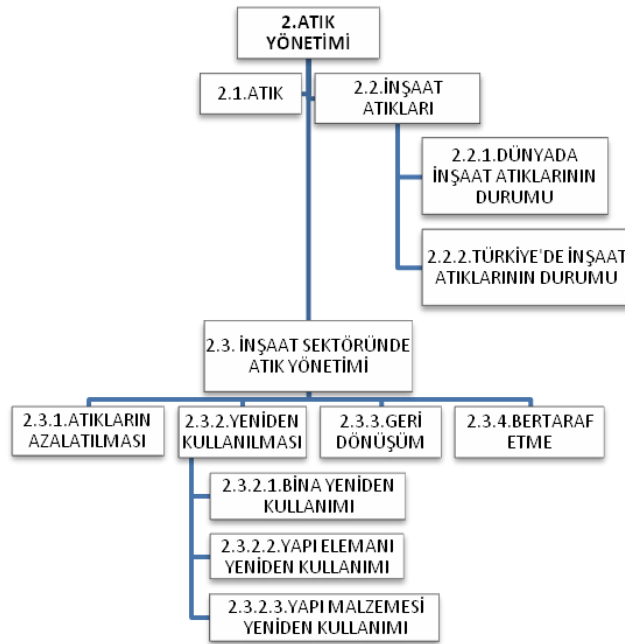
Dekonstrüksiyon için Tasarım sürecinde, proje paydaşlarının sayısı, görev ve sorumlulukları alışlagelmiş geleneksel proje teslim sürecinden farklılaşmakta ve paydaşlar arası daha yoğun bir koordinasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Dekonstrüksiyon için Tasarım sürecinde mimari tasarım kararları verilirken de farklı ölçeklerde dekonstrüksiyon için tasarım ilkelerinin dikkate alınması gereği ortaya çıkmaktadır.

Tezin hedefi, dekonstrüksiyon için tasarımın inşaat atıklarının azaltılması hedefinde önemli bir yaklaşım olduğunu ortaya koymaktır. Bu hedefe ulaşmak için öncelikle dünyada ortaya çıkan inşaat atıklarının yarattığı çevresel sorunlar ışığında, dünya ve Türkiye'deki inşaat atıklarının durumunu ortaya koyularak, inşaat atıkları yönetimi metotları hakkında bilgi verilerek, dekonstrüksiyon uygulamasının amacı, faydalarını ve uygulama metotları anlatılarak, dekonstrüksiyon için tasarım ilkelerini tanıtarak, dekonstrüksiyon için tasarım sürecinin maliyete, sürece ve çevreye etkisi ele

alınarak, dünyada ve Türkiye'de dekonstrüksiyon için tasarım ile ilgili yasal düzenlemeleri ortaya koyularak, Türkiye'de dekonstrüksiyon için tasarımın uygulanabilirliği ile ilgili mevcut sorunlar tespit edilip, bu mevcut sorunlara Türkiye çözüm getirecek bir anlayışla dekonstrüksiyon için tasarımın uygulanabileceği süreç adımlarını tanımlamaktır.

## 1.2 Tezin Kapsamı

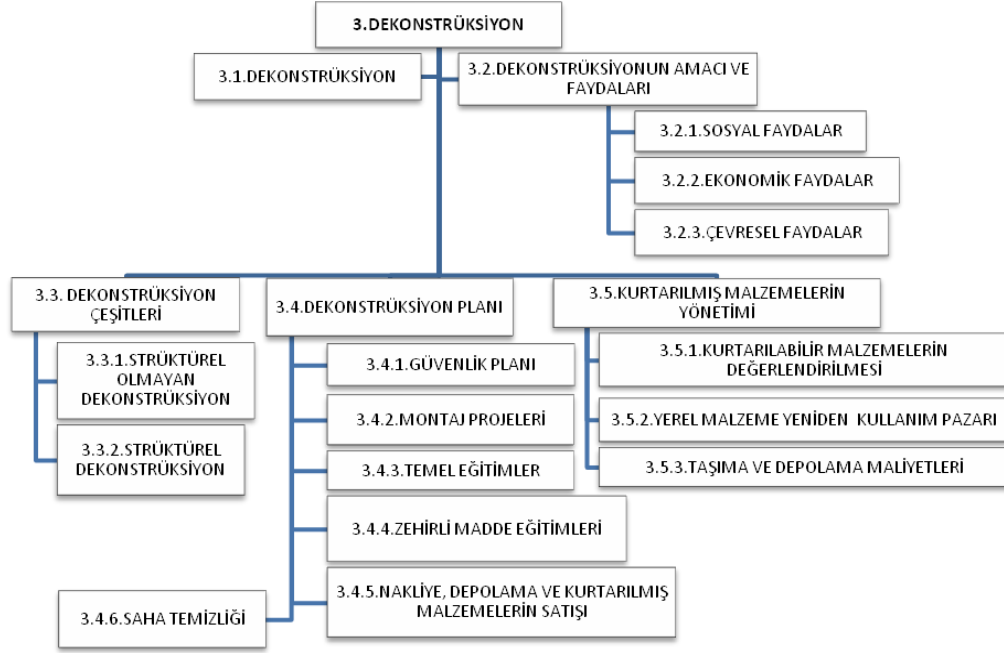
Tezin giriş bölümünde tezin amacı, kapsamı ve yöntemi ile ilgili bilgi verilmektedir. İkinci bölümde şekil 1.1'de görüldüğü gibi, atık ve inşaat atıkları kavramlarının ayrıntılı tanımları yapılmaktadır. Avrupa ülkelerinin oluşturdukları inşaat atıkları miktarları ve Avrupa ülkelerinin inşaat atıkları geri dönüşüm oranları ile ilgili veriler ortaya konularak, bu veriler TÜİK'in Türkiye'de oluşan inşaat atıkları ve geri dönüşüm oranları ile ilgili sağladığı verilerle karşılaştırılarak dünya ve Türkiye'de inşaat atıklarının durumu anlatılmaktadır. Ayrıca inşaat atıkları yönetimi ele alınarak bu kapsamda malzeme yaşam döngüsü ve inşaat atıkları yönetim metotları anlatılmaktadır.



**Şekil 1.1:** Tez 2.Bölüm Konuları

Tezin üçüncü bölümünde şekil 1.2'de görüldüğü gibi dekonstrüksiyon kavramı açıklanmakta, dekonstrüksiyonun amacı, faydaları ve çeşitleri anlatılmaktadır. Ayrıca dekonstrüksiyon uygulamasından önce hazırlanılması gereken

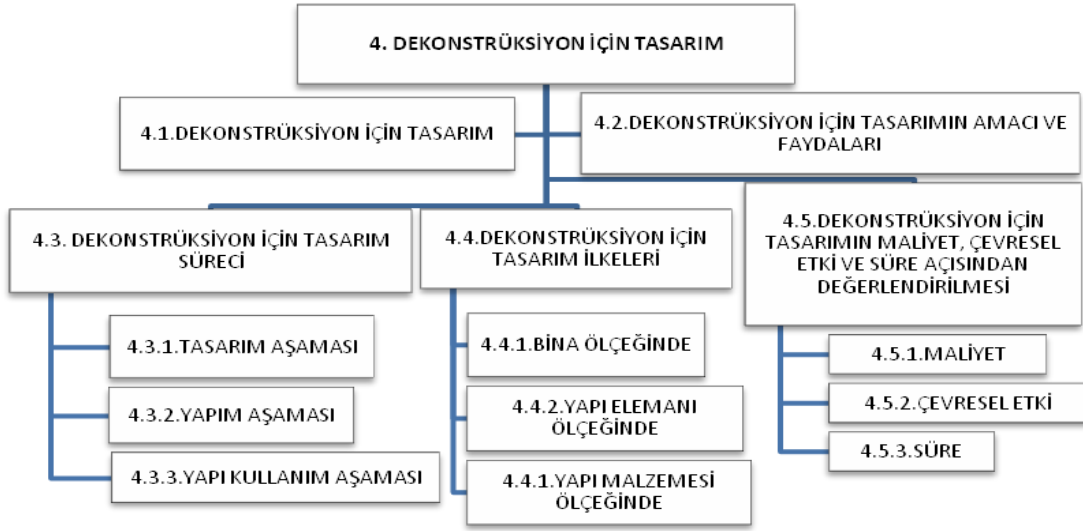
dekonstrüksiyon planının ve Kurtarılmış malzemelerin yönetimi sürecinin içeriği hakkında bilgi verilmektedir.



**Şekil 1.2:** Tez 3.Bölüm Konuları

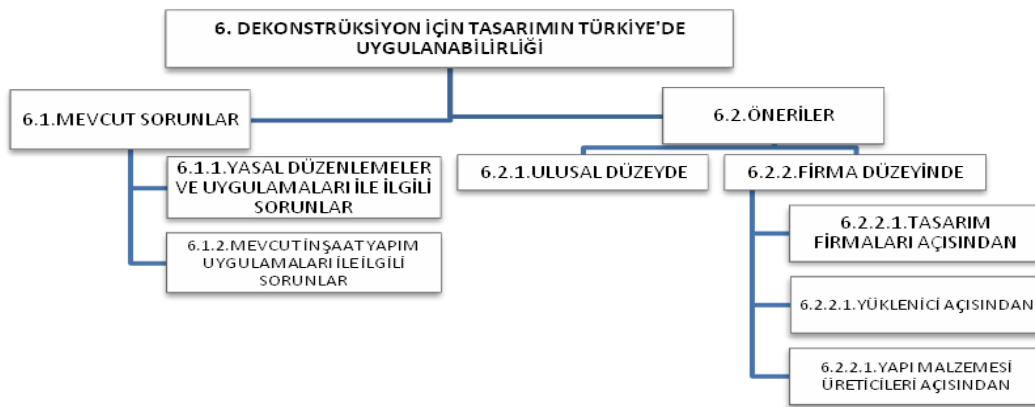
Tezin dördüncü bölümünde şekil 1.3'de görüldüğü gibi dekonstrüksiyon için tasarımın amacı ve faydaları bilgi verilmektedir. Dekonstrüksiyon için tasarım süreci geleneksel tasarım sürecinden farkları ortaya koyularak proje paydaşlarının görevleri ve sorumlulukları anlatılmaktadır. Dekonstrüksiyon için tasarım ilkeleri hakkında bilgi verilmektedir. Bölümün sonunda da dekonstrüksiyon için tasarım süreci süre, maliyet ve çevresel etkileri açısından geleneksel tasarım süreci ile karşılaştırılarak anlatılmaktadır.

Beşinci bölümde dekonstrüksiyon için tasarım ile ilgili dünyada ve Türkiye'deki mevcut yasal düzenlemeler ayrıntılı olarak incelenmiştir.



**Şekil 1.3:** Tez 4.Bölüm Konuları

Altıncı bölümde şekil 1.4'de görüldüğü gibi Türkiye'de dekonstrüksiyon için tasarımın Türkiye'de uygulanabilirliğinin önündeki mevcut sorunlar yasal düzenlemeler ile ilgili ve mevcut inşaat yapım uygulamaları ile ilgili sorunlar kapsamında incelenmektedir. Tespit edilen sorunlar doğrultusunda da dekonstrüksiyon için tasarımın Türkiye'de başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için öneriler ulusal ve firmalar düzeyinde ortaya koyulmaktadır.



**Şekil 1.4:** Tez 6.Bölüm Konuları

Sonuç kısmında ise, araştırmalar kapsamında elde edilen bilgiler doğrultusunda dekonstrüksiyon için tasarımın Türkiye'de başarılı bir şekilde uygulanabilmesinin

önündeki sorunlar ve dekonstrüksiyon için tasarımın Türkiye'de başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için öneriler getirilmeye çalışılmıştır.

Tez kapsamında dekonstrüksiyon için tasarım süreci geleneksel proje teslim sistemi ele alınarak incelenmiştir, tasarım yapım ve yapım yönetim proje teslim sistemleri kapsam dışında bırakılmıştır. Ayrıca inşaat yapım ve yıkım atıkları değerlendirmesinde deprem, sel gibi doğal afetler sonucu ortaya çıkan inşaat yıkıntı atıkları değerlendirme dışı bırakılmıştır. Dekonstrüksiyon için tasarım süreci proje paydaşları açısından incelenmiş, konu proje sürecinin ana paydaşları olan mimar yüklenici ve mal sahibi açısından ele alınmıştır. Bunun yanı sıra yeşil bina sertifikasyon sistemleri ile dekonstrüksiyon için tasarımın hedeflerinin ve sonuç değerlendirme yaklaşımlarının farklı olması sebebiyle kapsam dışı bırakılmıştır.

### **1.3 Tezin Yöntemi**

Bu çalışmada öncelikle inşaat atıkları, atık yönetimi, dekonstrüksiyon, dekonstrüksiyon için tasarım ve dekonstrüksiyon için tasarım ile ilgili yasal düzenlemeler ile ilgili literatür araştırması yapılmış, konuyla ilgili yazılmış kitap, makale, tez ve elektronik kaynaklar taranmıştır. Literatür araştırması kapsamında konu ile ilgili yerli ve yabancı kaynaklardan faydalanılmıştır.

Türkiye ile ilgili tüm istatistikler de TÜİK'in internet sitesinden elde edilmiş, internet sitesinde yer almayanlar ise mail yoluyla TÜİK'ten talep edilerek elde edilmiştir.

Tezin beşinci bölümünde dekonstrüksiyon için tasarım ile ilgili Türkiye'deki yasal düzenlemeler ele alınırken incelenen yasa ve yönetmeliklere erişebilmek için ilgili bakanlıkların yayınları ve internet sitelerinden yararlanılmıştır.

Sonuç bölümünde, yapılan çalışmalar doğrultusunda Türkiye'de dekonstrüksiyon için tasarımın uygulanabilirliğinin önündeki sorunlara yasal düzenlemeler ve mevcut inşaat yapım uygulamaları ile sorunlar olarak yer verilmiş ve bu doğrultuda Türkiye'de başarılı bir dekonstrüksiyon için tasarım uygulamasının gerçekleştirilmesi için ulusal ve firma düzeyinde öneriler ortaya koyularak, ana proje paydaşları açısından dekonstrüksiyon için tasarım süreç adımları tanımlanmıştır.



## **2.ATIK YÖNETİMİ**

Tezin bu bölümünde atık ve inşaat atıkları kavramının ayrıntılı tanımları yapılacak, atık çeşitleri, atıkların sınıflandırılması ve inşaat atıklarının önemi anlatılacaktır. Dünyada ve Türkiye'de inşaat atıklarının durumu ürettikleri inşaat atıkları miktarı ve inşaat atıkları geri dönüşüm oranları doğrultusunda incelenerek Türkiye'nin bu inşaat atıkları konusundaki durumu saptanmaya çalışılacaktır. Sonrasında ise inşaat atıkları yönetimi ve inşaat atıkları yönetimi sürecinde uygulanan metotlar ile ilgili bilgi verilecektir.

### **2.1. Atık**

Atık, elinde bulunduran kişinin atmak istediği, atmayı planladığı veya atmak zorunda olduğu herhangi madde veya obje olarak tanımlanmaktadır [1]. Tchobanoglous ve arkadaşları ise atığı, "İnsan ve hayvan aktivitelerinin meydana getirdiği, işe yaramadığı veya istenmediği için atılan şeyler" olarak tanımlanmaktadır [2]. Avrupa Birliği, Atık Sistemi Direktiflerinde ise atık, "Sahibi tarafından atılan, atılmaya meyilli olunan veya atılması gereken nesne" olarak tanımlanmaktadır [3]. Birleşmiş Milletler Çevre Programında ise atık, "Yasalar hükmünce atılması gereken nesneler" olarak tanımlanmaktadır [4].

Atık miktarlarında son yıllarda gözlenen artış ciddi çevresel sorunların oluşmasına ve doğanın dengelerinin değişmesine neden olmaktadır. Bu yüzden oluşan atık miktarlarının kontrol altına alınarak düşük seviyelerde tutulması için atık yönetimi çok önemlidir. Oluşan atık miktarı ve çeşidi, ülkenin gelişmişlik düzeyi, insani alışkanlıkları, sosyal altyapısı ve ekonomik durum gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yayınlanan Şekil 2.1 geleneksel atık hiyerarşisine göre; birinci yaklaşım atık üretiminin ve zararlılığının önlenmesidir. Diğer bir yaklaşım ise atıkların geri dönüşümü, tekrar kullanılması, ıslah edilmesi, ikincil derecede hammadde elde edilmesi ya da atıkların enerji kaynağı olarak

kullanılması ile atıkların geri kazanılmasıdır. Üçüncü yaklaşım ise atıkların nihai bertarafı için herhangi başka bir işlemin uygulanmasıdır. Ancak 2020 yılı hedefleri doğrultusunda bertaraf edilme seçeneğini ortadan kaldırarak atıkların oluşmadan önlenmesi ya da geri kazanılması hedeflenmektedir [5] .

Atıklara ilişkin sağlıklı bir envanter bulunmamakla birlikte, Türkiye İstatistik Kurumunun 2004 verilerine göre ülkemizde 34 milyon ton belediye atığı ve 17,5 milyon ton imalat sanayi atığı üretilmektedir. Buna göre ülkemizde kişi başına üretilen atık miktarı günde 2 kilogramı bulmakta, her insan yılda ortalama ağırlığının 10 katı kadar atık üretmektedir [6].



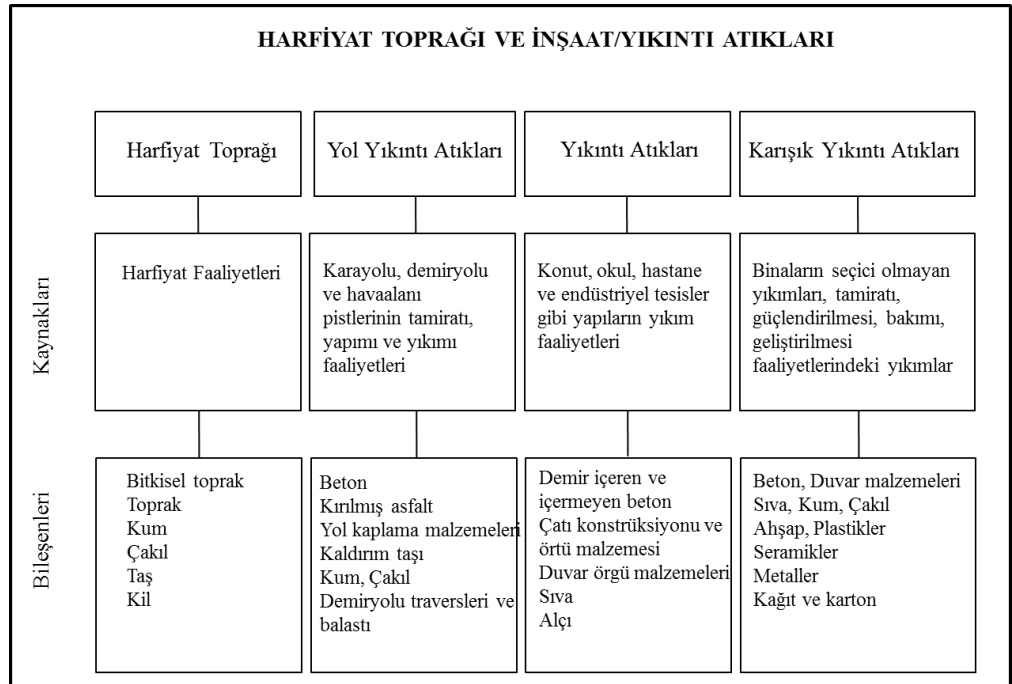
**Şekil 2.1:** Konvansiyonel Atık Bertaraf Hiyerarşisi ve 2020 yılı için Hedeflenen Hiyerarşi [5].

Atıklar kendi içinde evsel atıklar, endüstriyel atıklar, tehlikeli atıklar, tıbbi atıklar ve inşaat atıkları olmak üzere beşe ayrılır. Çoğunluğunu kâğıt, tekstil, plastik ve organik atıkların oluşturduğu ve Türkiye'de ortaya çıkan toplam atık miktarının %1'ini oluşturan evsel atıklar, konutlardan atılan ve tehlikeli atık tanımına uymayan atıklardır. Bu atıkların oluşturduğu kentsel çöpler büyük kentlerin en büyük sorunlarından biridir. Türkiye'de ortaya çıkan toplam atık miktarının %11'ini endüstriyel atıklar, çevre ve insan sağlığını tehdit eden genellikle sanayi ve üretim tesislerinin ortaya çıkardığı kimyasal atıklardan oluşan tehlikeli atıklar %9'unu, oluşturan hastane gibi sağlık ve tedavi merkezlerinin ve kullanılmış ilaçların oluşturduğu tıbbi atıklar %0,5'ini oluşturmaktadır. İnşaat atıkları ise Türkiye'de oluşan toplam atıkların %2'sini oluşturur ve bu atıkların %5'i tehlikeli atıklar sınıfına

girmektedir [16]. İnşaat sektörünün Türkiye'de en aktif ve hızla büyüyen sektörlerin başında geldiği düşünülürse bu atıklar arasında önemlilerinden birisi inşaat atıklarıdır. Tüm dünyada ortaya çıkan atıkların içinde inşaat atıklarının oranı hızla büyümektedir.

## 2.2. İnşaat Atıkları

Birleşmiş Milletler Çevre Koruma Ajansı İnşaat Yapım Atıklarını, "yapım, onarım, tadilat ve saha çalışmaları sonucunda ortaya çıkan ambalaj atıkları da dahil malzeme ve katı atıklar" ve İnşaat Yıkım Atıklarını ise "inşaat yıkım süreci esnasındaki yıkım ve saha çalışmaları sonucunda ortaya çıkan atıklar" olarak tanımlamıştır [7]. T.C. Çevre Bakanlığı ise İnşaat yapım ve yıkım atıklarını (İYY), yapı malzemesi, ambalaj ve yapım sonrası ortaya çıkan molozlar, zemin onarım ve yıkım faaliyetleri, konut, ticari ve diğer yapıların oluşturdukları atıklar olarak tanımlanmıştır [8]. İnşaat atıkları T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2004 yılında yayınlanan Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine göre hafriyat toprağı ve inşaat yıkıntı atıkları Şekil 2.2'de görüldüğü gibi hafriyat toprağı, yol yıkıntı atıkları, yıkıntı atıkları, karışık yıkıntı atıkları olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır [9].



Şekil 2.2: Hafriyat Toprağı ve İnşaat Yıkıntı Atıkları [9]

Hafriyat toprağı, inşaat yapımı öncesinde, arazinin hazırlanması ve çevre düzenlemeleri esnasında yapılan kazı ve benzeri faaliyetler sonucunda oluşan toprak olarak tanımlanmaktadır. Yol yıkıntı atıkları ise çeşitli yol, pist ve demiryolu yapım, yıkım ve onarım faaliyetleri esnasında ortaya çıkan atıklardır. Yıkıntı atıkları, işlevsel ömrünü tamamlamış yapıların yıkım faaliyetleri sırasında ortaya çıkan atıklardır. Karışık yıkıntı atıkları ise mevcut yapıların tamirat, güçlendirme ve bakım faaliyetleri esnasında ortaya çıkan atıklardır.

İnşaat sektörü tüm dünyada hızla büyüyen sektörlerden birisidir. Bu hızlı büyüme aynı zamanda inşaat atıklarının miktarlarında da hızlı bir artışa yol açmaktadır. İnşaat atıklarının depolanması için ayrılan alanlar bile bu hızlı atık artışı karşısında yetersiz kalmakta ve ciddi çevresel sorunlar ortaya çıkmaktadır, bu yüzden inşaat atıklarının tüm dünyadaki durumunun kavranması sorunun ciddiyetini anlamak açısından çok önemlidir.

### **2.2.1. Dünyada inşaat atıklarının durumu**

ABD'deki toplam atık miktarının yaklaşık %25-30'unu oluşturan İYY atıklarının %92'sini yenileme projeleri geriye kalan %8'ini de yeni projeler oluşturmaktadır [10].

ABD Çevre Koruma Ajansı verilerine göre 2003 yılında 170 milyon ton İnşaat Yapım ve Yıkım Atığı ortaya çıkmıştır. Bunun 15 milyon tonu yani %9'unu inşaat yapımında oluşan atıklar, 71 milyon tonunu yani %42'sini yenileme sırasında oluşan atıklar ve 84 milyon tonunu yani %49'unu inşaat yıkım atıkları oluşturmaktadır. Ayrıca Çevre Koruma Ajansı 2003 yılında oluşan atıkların %48'inin geri dönüştürüldüğünü ve bu oranın 1997 yılındaki inşaat atıkları geri dönüşüm oranından %23 daha fazla olduğunu [11].

Japonya'da 2001 yılında yaklaşık 85 milyon ton İYY atığı çıktığı belirtilmiştir. Japonya'nın toplam endüstriyel atık miktarının %20'sini oluşturan ve toplam katı atık alanların %40'lık hacmine denk gelen İYY atıklarının %90'ı yasadışı alanlara dökülmektedir ve bu durum çok ciddi bir sosyal problem oluşturmaktadır.

Japonya yılda toplam yaklaşık 90-100 milyon ton çelik üretmektedir, bunun yanı sıra yılda inşaat yıkımlarından 27 milyon ton, yeni inşaat yapımlarından 8 ton atık çelik ortaya çıkmaktadır ve bu oluşan atıklar ham madde olarak geri dönüştüğü zaman pazarın %30'unu oluşturmaktadır [12].

Avrupa'da 2010 yılında toplam 2.569.850 ton atık ortaya çıkmıştır. Çizelge 2.1'de görüleceği üzere 854.850 ton ile ortaya çıkan tüm atıkların en büyük kısmını İnşaat Yapım ve Yıkım Atıkları oluşturmaktadır. Toplam atıkların 94.460 tonunu da tehlikeli atıklar oluşturmaktadır. Aynı zamanda Avrupa'da oluşturulan toplam atık miktarlarında Almanya'nın 363.545 ton ile ilk sırada yer aldığı görülmektedir, Almanya'yı Fransa 355.081 ton ile ve İngiltere 334.127 ton ile takip etmektedir. Bunun yanı sıra Çizelge 2.1'de inşaat yapım ve yıkım atıkları açısından değerlendirildiğinde Fransa'nın 260.226 ton, Almanya'nın 190.990 ton ve İngiltere'nin 100.999 ton İYY atığı ürettiği görülmektedir.

**Çizelge 2.1:** Avrupa Ülkelerinin 2010 Yılında Oluşturdukları Atık Miktarları  
[13]

| 2010             | Evsel ve Ticari Atıkları |                   | Tarım, Orman ve Balıkçılık Atıkları | Maden Atıkları | İmalat Atıkları | Enerji Atıkları | İnşaat Yapım ve Yıkım Atıkları | Diğer Ticari Atıklar | Evsel Atıklar  |
|------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|----------------------|----------------|
|                  | Toplam                   | Tehlikeli Atıklar |                                     |                |                 |                 |                                |                      |                |
| <b>EU-27</b>     | <b>2.569.850</b>         | <b>94.460</b>     | <b>39.570</b>                       | <b>727.320</b> | <b>279.960</b>  | <b>84.880</b>   | <b>854.550</b>                 | <b>362.630</b>       | <b>220.940</b> |
| Belçika          | 44.256                   | 1.992             | 277                                 | 465            | 9.789           | 1.243           | 3.224                          | 24.461               | 4.798          |
| Bulgaristan      | 165.877                  | 13.542            | 618                                 | 150.214        | 3.306           | 8.032           | 79                             | 1.231                | 2.396          |
| Çek Cumhuriyeti  | 23.758                   | 1.363             | 114                                 | 115            | 4.202           | 1.540           | 9.354                          | 5.099                | 3.334          |
| Danimarka        | 14.033                   | 1.338             | 77                                  | 25             | 1.215           | 213             | 2.104                          | 7.009                | 3.390          |
| Almanya          | 363.545                  | 19.931            | 256                                 | 24.493         | 48.981          | 9.087           | 190.990                        | 53.426               | 36.312         |
| Estonya          | 19.000                   | 8.962             | 110                                 | 6.453          | 3.716           | 6.534           | 436                            | 1.320                | 430            |
| İrlanda          | 19.808                   | 1.972             | 101                                 | 2.196          | 3.259           | 334             | 1.610                          | 10.578               | 1.730          |
| Yunanistan       | 68.644                   | 253               | 0                                   | 38.152         | 5.703           | 11.181          | 6.828                          | 2.826                | 3.954          |
| İspanya          | 137.519                  | 2.991             | 5.817                               | 31.732         | 16.480          | 2.339           | 37.947                         | 20.006               | 23.198         |
| Fransa           | 355.081                  | 11.538            | 1.682                               | 1.053          | 20.382          | 993             | 260.226                        | 41.439               | 29.307         |
| İtalya           | 179.034                  | 6.655             | 349                                 | 1.263          | 43.086          | 3.090           | 69.732                         | 29.043               | 32.472         |
| Güney Kıbrıs Rum | 2.373                    | 37                | 129                                 | 382            | 132             | 3               | 1.068                          | 198                  | 461            |
| Letonya          | 1.495                    | 67                | 75                                  | 3              | 501             | 20              | 12                             | 278                  | 606            |
| Litvanya         | 5.583                    | 110               | 456                                 | 7              | 2.653           | 68              | 357                            | 782                  | 1.261          |
| Lüksemburg       | 10.440                   | 379               | 3                                   | 18             | 498             | 2               | 8.731                          | 803                  | 385            |
| Macaristan       | 15.735                   | 541               | 488                                 | 87             | 3.134           | 2.718           | 3.072                          | 3.372                | 2.865          |
| Malta            | 1.288                    | 17                | 3                                   | 0              | 9               | 1               | 989                            | 149                  | 138            |
| Hollanda         | 119.142                  | 4.565             | 3.948                               | 184            | 14.179          | 1.156           | 78.331                         | 12.253               | 9.091          |
| Avusturya        | 34.883                   | 1.473             | 550                                 | 269            | 2.958           | 453             | 9.010                          | 17.019               | 4.623          |
| Polonya          | 159.458                  | 1.492             | 1.543                               | 61.547         | 28.618          | 20.291          | 20.818                         | 17.751               | 8.890          |
| Portekiz         | 38.347                   | 1.625             | 193                                 | 1.206          | 9.766           | 456             | 11.071                         | 10.193               | 5.464          |
| Romanya          | 218.830                  | 703               | 18.353                              | 177.441        | 7.346           | 5.888           | 238                            | 3.438                | 6.127          |
| Slovenya         | 5.096                    | 117               | 141                                 | 12             | 1.457           | 558             | 1.509                          | 691                  | 728            |
| Slovakya         | 10.545                   | 437               | 526                                 | 166            | 2.712           | 878             | 1.786                          | 2.759                | 1.719          |
| Finlandiya       | 104.337                  | 2.559             | 2.772                               | 54.851         | 15.211          | 1.445           | 24.645                         | 3.732                | 1.681          |
| İsveç            | 117.618                  | 2.515             | 309                                 | 89.026         | 7.835           | 1.479           | 9.381                          | 5.551                | 4.038          |
| İngiltere        | 334.127                  | 7.285             | 681                                 | 85.963         | 22.837          | 4.885           | 100.999                        | 87.223               | 31.539         |
| Lihtenştayn      | 62                       | 2                 | 0                                   | 12             | 15              | 0               | 0                              | 35                   | 0              |
| Norveç           | 9.433                    | 1.763             | 195                                 | 366            | 2.687           | 28              | 1.543                          | 2.385                | 2.229          |
| Hırvatistan      | 668                      | 45                | 0                                   | 1              | 154             | 1               | 2                              | 509                  | 0              |
| Makedonya        | 2.328                    | 150               | 0                                   | 855            | 1.017           | 4               | 0                              | 0                    | 451            |
| Sırbistan        | 33.623                   | 11.145            | 0                                   | 26.458         | 1.146           | 6.019           | 0                              | 0                    | 0              |
| Türkiye          | 64.765                   | 11.018            | 0                                   | 0              | 10.735          | 25.525          | 0                              | 50                   | 28.454         |

Çizelge 2.2'de 2005-2006 yıllarında İYY atıklarının ülkelere göre geri dönüşüm oranları tablosunda görüldüğü gibi Avrupa'da en yüksek İYY atıkları geri dönüşüm oranına %98,1 ile Hollanda sahiptir, Hollanda'yı %94,9 ile Danimarka, %91,9 ile Estonya ve %86,3 ile Almanya takip etmektedir. Bölümün başında Çizelge 2.1'de İYY Atıkları üretiminde ilk sırada yer alan Almanya İYY atıkları geri dönüşüm

oranlarında da üst sıralarda yer almaktadır. Ancak İYY Atıkları üretiminde ikinci sırada yer alan Fransa'nın İYY atıkları geri dönüşüm oranında %62,3 ile orta sıralarda yer aldığını görülmektedir. Aynı zamanda İYY Atıkları üretiminde en altlarda yer alan Danimarka ve Estonya yüksek İYY atıkları geri dönüşüm oranlarıyla dikkat çekmektedir.

**Çizelge 2.2:** Avrupa Ülkelerinin 2005-2006 İYY atıkları Geri Dönüşüm Oranları [14]

| İnşaat Yapım ve Yıkım Atıklarının Geri Dönüşüm % (Ton/Kişi başına )  |                     |                         |      |                 |       |                                    |      |                     |      |                                                 |      |                                               |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|------|-----------------|-------|------------------------------------|------|---------------------|------|-------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|
| 2005-2206 yıllarında İnşaat Yapım ve Yıkım Atıklarının Geri Dönüşümü | Toplam Geri Dönüşüm | Beton, Tuğla ve Kiremit |      | Asfalt          |       | Ahşap, Cam, Metal, Plastik ve Alçı |      | Toprak ve Stabilize |      | Diğer Mineral ve İnşaat Yapım ve Yıkım Atıkları |      | Toplam İnşaat Yapım ve Yıkım Atıklarının Geri |
| Ülke                                                                 | Ton/Kişi Başına     | Ton/Kişi Başına         | %    | Ton/Kişi Başına | %     | Ton/Kişi Başına                    | %    | Ton/Kişi Başına     | %    | Ton/Kişi Başına                                 | %    | %                                             |
| Hollanda                                                             | 1,55                | 0,34                    | 22,1 | 0,00            | 0,0   | 0,00                               | 0,0  | 0,00                | 0,0  | 1,14                                            | 74,0 | 98,1                                          |
| Danimarka                                                            | 1,07                | 0,31                    | 29,0 | 0,18            | 17,0  | 0,02                               | 1,6  | 0,41                | 39,0 | 0,00                                            | 0,0  | 94,9                                          |
| Estonya                                                              | 1,64                | 0,16                    | 10,1 | 0,06            | 3,7   | 0,34                               | 21,0 | 0,88                | 54,0 | 0,00                                            | 0,0  | 91,9                                          |
| Almanya                                                              | 1,93                | 0,38                    | 19,6 | 0,22            | 12,0  | 0,00                               | 0,1  | 1,37                | 71,0 | 0,38                                            | 20,0 | 86,3                                          |
| İrlanda                                                              | 3,14                | 0,00                    | 0,0  | 0,00            | 0,0   | 0,00                               | 0,0  | 1,88                | 60,0 | 0,45                                            | 14,0 | 79,5                                          |
| Belçika                                                              | 0,75                |                         |      |                 |       |                                    |      |                     |      |                                                 |      | 67,5                                          |
| İngiltere                                                            | 1,22                |                         |      |                 |       |                                    |      |                     |      |                                                 |      | 64,8                                          |
| Fransa                                                               | 3,42                | 0,00                    | 0,0  | 0,00            | 0,0   | 0,03                               | 0,9  | 0,00                | 0,0  | 3,39                                            | 99,0 | 62,3                                          |
| Norveç                                                               | 0,16                | 0,13                    | 79,3 | 0,00            | 0,0   | 0,02                               | 14,0 | 0,00                | 0,0  | 0,01                                            | 4,3  | 61,0                                          |
| Litvanya                                                             | 0,11                |                         |      |                 |       |                                    |      |                     |      |                                                 |      | 59,7                                          |
| Avusturya                                                            | 0,48                | 0,12                    | 26,0 | 0,12            | 25,00 | 0,00                               | 0,0  | 0,03                | 6,2  | 0,21                                            | 44,0 | 59,5                                          |
| Letonya                                                              | 0,02                |                         |      |                 |       |                                    |      |                     |      |                                                 |      | 45,8                                          |
| Polonya                                                              | 0,13                | 0,00                    | 0,6  | 0,00            | 0,0   | 0,12                               | 93,0 | 0,01                | 5,2  | 0,00                                            | 0,1  | 28,3                                          |
| Finlandiya                                                           | 0,41                |                         |      |                 |       |                                    |      |                     |      |                                                 |      | 26,3                                          |
| Çek Cumhuriyeti                                                      | 0,27                | 0,04                    | 14,3 | 0,00            | 0,0   | 0,00                               | 0,1  | 0,00                | 0,0  | 0,00                                            | 0,0  | 23,0                                          |
| Macaristan                                                           | 0,08                | 0,01                    | 15,3 | 0,01            | 7,1   | 0,04                               | 51,0 | 0,02                | 19,0 | 0,01                                            | 7,1  | 15,5                                          |
| İspanya                                                              | 0,12                |                         |      |                 |       |                                    |      |                     |      |                                                 |      | 13,6                                          |
| Güney Kıbrıs Rum Kesimi                                              | 0,01                |                         |      |                 |       |                                    |      |                     |      |                                                 |      | 0,7                                           |

Hollanda geri kazanılabilir inşaat/yıkıntı atıklarının 1993-2000 yılları arasında yapılan çalışma ile depolanmasını yasaklamıştır [15]. Çizelge 2.2'de yer alan verilere göre de Hollanda'nın %98,1 ile Avrupa'da en yüksek geri dönüşüm oranına sahip olduğu görülmektedir. Hollanda, Danimarka, Estonya, Almanya ve İrlanda gibi ülkelerin yüksek geri dönüşüm seviyelerine sahip olmaları geri dönüştürülen atıklarının bileşimi ile ilişkilendirilebilir. Bu ülkelerin inşaat atıklarının yüksek oranını taş ve toprak oluşturur. En yüksek geri dönüşüm oranına sahip Hollanda, Danimarka ve Estonya'da atık vergisi bulunmaktadır. Buna ek olarak da yanıcı, geri dönüşebilir ve yeniden kullanılabilir atıkların atık alanlarına dökülmesi yasaklanmıştır.

Avusturya'da ise Avusturya İnşaat Malzemeleri Geri Dönüşüm Derneği'nin yaptırım ve gönüllü uygulamaları ön plana çıkmaktadır [14]. 1990 yılından beri hizmet veren kuruluş geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı ile ilgili öneriler sunmakta ve

inşaat yıkım atıklarının ayrılması konusunda hizmet vermektedir. Ayrıca inşaat malzemesi geri dönüşüm bedelleri ve yeniden kullanım için geri dönüştürülmüş malzeme bedelleri ile ilgili bir veri tabanı oluşturmakta ve bu veri tabanını paylaşmaktadır. Bunlara ek olarak Avusturya İnşaat Malzemeleri Geri Dönüşüm Derneği yapı malzemelerine kalite belgesi de vermektedir.

Geri dönüştürülmüş İYY atıklarının kullanımıyla ilgili çeşitli standartlar ortaya koyan Danimarka'da belediyeler inşaat atıklarını ayrı toplamaktadırlar. Danimarka'daki belediyelerin yarısından fazlası yıkıntı/inşaat atıklarını ayrı toplamak için kurallar koymuşlardır. Her bir belediyenin inşaat/yıkıntı atığı ile ilgili bir yönetim planı bulunmaktadır [15]. Çizelge 2.2'de yer alan verilere göre de Danimarka'nın %94,9 ile Avrupa'da en yüksek ikinci geri dönüşüm oranına sahip olduğu görülmektedir.

#### **2.2.2. Türkiye'de inşaat atıklarının durumu**

Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2005 yılında yapılan çalışmaya göre, şehirlerde oluşan katı atıkların hacimsel ve ağırlık olarak %13-29'unu inşaat ve yıkıntı atıkları oluşturmaktadır. Özellikle doğal afetler sonucu bu oran %50'ye kadar çıkmaktadır [15].

Avrupa Birliği 2011 yılında yayınladığı Atık Yönergesi Düzenlemelerinde 2020 yılı inşaat yapım ve yıkım atıkları için %70 geri dönüşüm hedefini ortaya koymuştur [3]. Hollanda, Danimarka, Estonya, Almanya ve İrlanda Avrupa Birliğinin 2020 yılı için hedeflediği %70 oranına 2005-2006 yılında çoktan ulaşmış durumdadırlar. Türkiye'de ise bu oran Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2008 yılı Atık tipine göre yaratılan atık miktarı istatistiklerine göre %31'dir. Bu oranının %23,3'ü tesislerde geri dönüştürülmekte ya da yeniden kullanılmakta iken geriye kalan %7,7'si ise tesis dışında geri dönüştürülmekte ya da yeniden kullanılmaktadır. Buna göre; geriye kalan inşaat atıklarının %69'unun da atık bertaraf tesisleri dışında bertaraf edildiği anlamına gelmektedir. TÜİK verilerine göre; Türkiye'deki bütün atıkların geri dönüşüm oranı %41,4'tür. Bu durumda Türkiye'de inşaat atıklarının geri dönüşüm oranının, bütün atıkların genel geri dönüşüm oranından daha düşük olduğunu görülmektedir [16]. Çizelge 2.2'de Avrupa Birliği ülkelerinin inşaat atıkları geri dönüşüm oranlarına bakıldığında Türkiye'nin bu listede ancak en alt sıralarda

yer bulabileceği görülmektedir. Avrupa Birliği ülkelerin büyük çoğunluğu %30'un üzerinde inşaat atıkları geri dönüşüm oranlarına sahip durumdadırlar.

**Çizelge 2.3:** Avrupa ve Türkiye'de İYY Atık Miktarları, İYY Atıkları Geri Dönüşüm Oranı ve Kişi Başına Düşen İYY Atık Miktarları

| ÜLKE      | İYY ATIK MİKTARI (TON) | İYY ATIKLARI GERİ DÖNÜŞÜM ORANI | NUFÜS      | KİŞİ BAŞINA DÜŞEN İYY ATIK MİKTARI (TON/KİŞİ) |
|-----------|------------------------|---------------------------------|------------|-----------------------------------------------|
| HOLLANDA  | 78.331.000             | % 98,1                          | 16.690.000 | 4,69                                          |
| DANİMARKA | 2.104.000              | % 94,9                          | 5.571.000  | 0,38                                          |
| ESTONYA   | 436000                 | % 91,9                          | 1.340.000  | 0,33                                          |
| ALMANYA   | 190.990.000            | % 86,3                          | 81.800.000 | 2,33                                          |
| TÜRKİYE   | 158.040.000            | % 31,0                          | 73.640.000 | 2,15                                          |

NOT1:TÜRKİYE İÇİN İYY ATIKLARI GERİ DÖNÜŞÜM ORANLARI VE İYY ATIK MİKTARI, TÜİK ATIK TİPİNE GÖRE ATIK MİKTARLARI 2008 VERİLERİNDEN ELDE EDİLMİŞTİR.  
NOT2:DİĞER ÜLKELERİN İYY ATIK MİKTARLARI İLE İLGİLİ VERİ EUROSTAT'TAN ELDE EDİLMİŞTİR.  
NOT3:DİĞER ÜLKELERİN İYY ATIKLARI GERİ DÖNÜŞÜM ORANLARI "EUROPE AS A RECYCLING SOCIETY" ÇALIŞMASINDAN ELDE EDİLMİŞTİR.  
NOT4: NÜFUS VERİLERİ DÜNYA BANKASI 2011 VERİLERİNDEN ALINMIŞTIR (<http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>)

Ayrıca Türkiye'de oluşan İYY atıkları miktarını kişi başına düşen İYY atık miktarı üzerinden ele alırsak Çizelge 2.3'de görüleceği gibi Almanya'da kişi başına 2,33 ton İYY atığı düşerken, Hollanda'da kişi başına 4,69 ton, Türkiye'de kişi başına 2,15 ton İYY atığı düşmektedir. Türkiye'de oluşan İYY atıkları nüfusa oranla Almanya'dan ve Hollanda'dan daha azdır ancak buna rağmen Almanya'nın ortaya çıkan İYY atıklarının geri dönüşüm oranı 86,3 ve Hollanda'nın ortaya çıkan İYY atıklarının geri dönüşüm oranı %98,1 ve Türkiye'nin ortaya çıkan İYY atıklarının geri dönüşüm oranı ise %31 olduğu için Türkiye'de bertaraf edilmek zorunda kalınan İYY atık miktarı Almanya ve Hollanda'ya çok daha fazladır. Bu durumda Türkiye İYY atıkları geri dönüşümü konusunda Avrupa ülkelerinin çok gerisinde kaldığı gözlenmektedir.

Sonuç olarak inşaat sektörünün oluşturduğu atıkların ülkemizde ve tüm dünyada büyük bir sorun yarattığı görülmektedir. Bu durumda ortaya çıkan atık miktarlarını azaltmak için inşaat atıkları yönetimi önem kazanmaktadır.

### 2.3. İnşaat Atıkları Yönetimi

İnşaat atıkları yönetimi, inşaat yapım ve yıkım sürecinde ortaya çıkan inşaat atıklarının miktarını en az seviyede tutmayı ve mümkün olan en yüksek düzeyde atıkların geri dönüştürülmesini ya da yeniden kullanılmasını sağlamayı amaçlar [17].

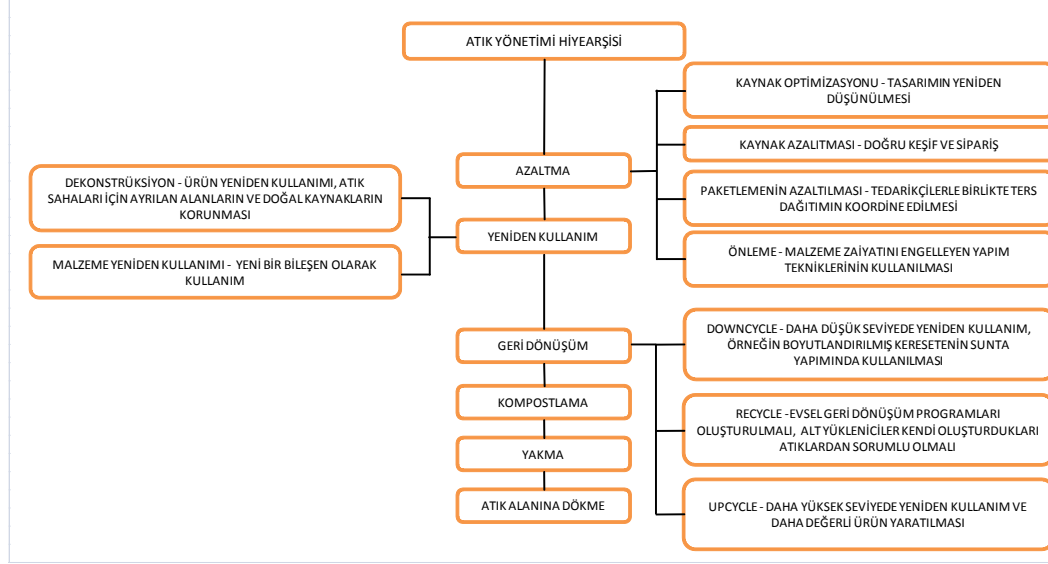
İngiltere'de İnşaat Atıkları Yönetim Planı oluşturulmadan, 300.000£'un üzerinde olan inşaat yatırımlarına başlama izni verilmemektedir. İngiltere'deki 2008 yılında yürürlüğe giren İnşaat Atık Yönetimi Planı yasasına göre Mal Sahibi/Yatırımcı İnşaat Atıkları Yönetim planını hazırlamakla yükümlüdür, İnşaat Atıkları yönetim planını kendisi de hazırlayabilir veya kendi adına bir mimara da hazırlatabilir [17].

İnşaat Atıkları Yönetim Planı,

- Mal Sahibi, yüklenici ve inşaat atıkları yönetim planını hazırlayan kişinin bilgilerini,
- İnşaat lokasyonunu ve öngörülen proje bedelini,
- İnşaat sürecinde ne tür atıkların ortaya çıkacağını,
- Ortaya çıkan atıkların nasıl yok edileceği ile ilgili bilgileri,
- Geri dönüştürülecek veya yeniden kullanılacak atıkların şantiyeden uzaklaştırılmasını sağlayacak kişi veya kurumun kim olduğunu ve izin belgesini,
- Atıkların yok edilmek, yeniden kullanmak veya geri dönüştürülmek için gönderileceği tesis veya alanlar ile ilgili izin belgelerini içermelidir.

Ayrıca proje başlamadan mal sahibi/yatırımcı veya vekili mimar tarafından hazırlanan İnşaat Atıkları Yönetim Planı yapım süreci başlangıcında ana yükleniciye verilir. Ana yüklenici alt yüklenicilerinden gelen yeni atık bilgilerine göre mevcut planı revize eder. Ana yüklenici oluşturulmuş olan İnşaat Atık Yönetim Planının alt yükleniciler tarafından uygulanmasının kontrolü ile yükümlüdür. Aynı zamanda mevcut planı tüm proje sürecinde güncellemeli ve de proje tamamlandıktan sonra iki yıl muhafaza etmekle yükümlüdür [18].

Chini ve Bruening yapı malzemesi yaşam döngüsünü altı ayırmış ve Şekil 2.3'de görüldüğü gibi azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm, kompostlama, yakma ve atık alanında depolanmasından bahsetmiştir [19].



**Şekil 2.3: Atık Yönetim Hiyerarşisi [19]**

İnşaat atıkları yönetimi inşaat yapım ve yıkım sürecinde ortaya çıkması muhtemel olumsuz çevresel etkilerin oluşmasının engellenmesi için çok önemlidir. İnşaat atıkları yöntemi kapsamında atıkların azaltılması, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve yok etme yöntemleri mevcuttur.

### 2.3.1. Atıkların azaltılması

İnşaat atıkları yönetiminde öncelikli yaklaşım atıkların azaltılmasıdır. Kaynakların optimize edilmesi atıkların azaltılması için önemli yöntemlerden birisidir. Yapı malzemelerinin standart üretim boyutlarının göz önünde bulundurulduğu tasarımlarda malzeme zayıatlarını minimum düzeylerde tutmak mümkündür. Örneğin projede yer alan bir giydirme cephe boyutlandırılırken kullanılacak camın üretim ebatları göz önünde bulundurulursa cam imalatında zayıatlar en az seviyede olacaktır.

Buna ilave olarak yapı malzemesi üreticilerinin proje bazlı üretim teknolojileri geliştirmeleri ile projeye özel boyutlarda malzeme üretmeleri önemlidir. Bu durumda proje bazlı üretimler sonucunda malzeme zayıatı minimuma indirilebilecektir.

Ayrıca projenin ihtiyacı olan doğru miktarda malzeme siparişi geçilmesi, malzemenin kullanılacağı zamana kadar doğru şekilde depolanması ve inşaat ve yıkım sahasında atıkların ayrılabilmesi ve depolanabileceği bir alan oluşturulması inşaat yapım ve yıkıntı atıkların azaltılmasını sağlayacaktır [20].

### **2.3.2. Yeniden kullanım**

İnşaat atıkları yönetiminde yeniden kullanım, uygulama alanı hızla genişleyen yaklaşımlardan biridir. Özellikle Amerika ve Avrupa'da ikinci el malzeme pazarlarının büyümesine paralel olarak daha da yaygınlaşmaktadır. Bu büyümeye yol açan en önemli faktör, hem ikinci el malzeme satıcılarının hem de tüketicilerin sağladığı ekonomik faydalardır.

Yeniden kullanım inşaat sektöründe farklı ölçeklerde gerçekleşebilir. İnşaat atıklarının yönetiminde yeniden kullanım; binanın, yapı elemanının ve yapı malzemesinin yeniden kullanımı olmak üzere üç şekilde olur.

#### **2.3.2.1. Bina yeniden kullanımı**

Mevcut bina taşıyıcı sisteminde küçük değişiklikler yapılarak binanın yeni bir işleve adapte edilmesidir [21]. İhtiyaç doğrultusunda öncelikli olarak bina yeniden kullanımı askeri yapılarda uygulanmaya başlanılmıştır. Günümüzde eğitim binaları ve kamu yapılarında da benzer uygulamalar görülmektedir. Bina yeniden kullanımı genellikle yapının benzer bir işlev için yeniden kullanımına yönelik değişiklikleri içerir. Örneğin özel bir işleve yönelik inşa edilmiş askeri üs binaları o bölgedeki görevlerini tamamladıklarında işlevsiz kalırlar. Bu durumdaki binalar ne kadar iyi durumda da olsalar sonunda yıkılırlar. Bu tür binaların yeniden kullanımı sorunun en ekonomik çözümüdür. Bir binanın yeniden kullanım potansiyelini belirleyen çeşitli faktörler mevcuttur.

Binanın yeniden kullanım potansiyelini etkileyen faktörler:

1. Yapının taşıyıcı sistemi iyi durumda olmalıdır
2. Mimari değer taşıyan tarihi yapı elemanlarının korunması göz önünde bulundurulmalıdır.
3. Genellikle yapı benzer işlevler için yeniden kullanılır, farklı işlevler için yeniden kullanılması uygun maliyetli olmaz.

İşlevini yitirmiş askeri üslerde yeniden kullanım yüzlerce başarılı uygulamasını görebiliriz.

#### **2.3.2.2. Yapı elemanı yeniden kullanımı**

Tek başına bir bütünlük oluşturmeyen ancak bütünün parçası olan yapı elemanlarının yeniden kullanımıdır. Bu tür yapı elemanların kurtarılması ve tekrar kullanımı çok yaygındır. Bu tarz kapı, pencere veya cephe kaplama elemanları gibi yapı elemanları ikinci el malzeme pazarında da kolaylıkla bulunurlar. Bu tür malzemelerin benzer işlevdeki yapılarda tekrar kullanılmasıyla atık oluşumu engellenmiş, kaynaklar ve kaynağın işlenmesi, malzemenin üretilmesi ve nakliyesinde harcanan enerjide korunmuş olur.

#### **2.3.2.3. Yapı malzemesi yeniden kullanımı**

Herhangi çeşit tekil yapı malzemesinin herhangi bir değişikliğe uğramadan tekrar kullanılmasıdır. Örneğin eski bir yapıdan elde edilen tuğlaların yeni bir projede çevre düzenlemesinde kullanılmasıdır [21].

#### **2.3.3. Geri dönüşüm**

Yeryüzündeki doğal kaynaklar sonsuz değildir ve gün geçtikçe tükenmektedir. Bunun sonucunda tükenen kaynaklar doğanın dengesini bozmakta ve sayısız çevresel sorunlara yol açmaktadır. Bu olumsuz etkilerin önüne geçmenin en önemli yöntemlerden birisi geri dönüşümdür. Geri dönüşüm ile doğal kaynaklar korunmuş olur. Geri dönüşüm yeniden üretimden daha az enerji gerektirdiği için enerji tasarrufu sağlanmış olur. Oluşan atık miktarları azalır ve de hammaddelerin azalması ve kaynakların tükenmesi önlenmiş olduğu için ülke ekonomisine katkıda bulunulmuş olur. Bütün bu sebeplerden ötürü inşaat atık yönetiminde de geri dönüşümün önemi çok büyüktür.

İnşaat atıkları yönetiminde, oluşan atıkların geri dönüştürülerek yeni yapı malzemeleri için kaynak oluşturması sağlanır. Yapı malzemesi geri dönüşüm döngüsüne üç farklı şekilde kaynak girdisi oluşturabilir. Bunlardan birincisi malzemenin tekrar aynı işlev için kullanılması yani recycling'dir. Buna örnek olarak çelik hurdalarının çelik üretimi için kullanılması gösterilebilir. İkinci olarak downcycling, malzemenin daha niteliksiz bir işlev için kullanılmasıdır. Ahşap malzemenin sunta ham maddesi olarak kullanılması örnek olarak gösterilebilir.

Üçüncü olarak ise malzemenin orijinal işlevinden daha iyi bir işlev için kullanılmasıdır. Buna örnek olarak uçucu küllerin beton ya da çimento temel malzemesi olarak kullanılması gösterilebilir [22].

Yapı malzemelerinin yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi bakir doğal kaynakların madenlerinden çıkarılmasına olan ihtiyacı azaltarak olumsuz çevresel etkilerin oluşmasını engeller. Bir binanın tasarlanması ve yapımında ihtiyaç duyulan malzeme nakliyesi ve işçilik enerjisi düşünüldüğünde bir binayı yıkmak basit bir şekilde bütün değerli kaynakların yok edilmesi anlamına gelir [23].

#### **2.3.4. Bertaraf etme**

İnşaat Atıkları Yönetiminde eğer oluşan atıklar geri dönüştürülemiyor ya da yeniden kullanılamıyorsa yok edilirler. Atıkların yok edilmesi kompostlama, yakma ve gömülme uygulamaları ile gerçekleştirilir. Ülkemizde tüm atık türleri dikkate alındığında atıkların bertarafında en sık başvuru yöntem, atıkların uygun görülen bir alanda düzensiz olarak depolanması olup, düzenli depolama, kompostlaştırma, yakma ya da geri kazanma yöntemleri yaygın değildir. İnşaat atıklarının yok edilmesinde de en çok kullanılan yöntem düzensiz depolama yöntemidir.

Kompostlama, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından "Katı atık ve çamur gibi organik maddeleri, anaerobik çürütme yoluyla bir tür gübreye dönüştürmekten ibaret biyolojik bir süreç" olarak tanımlanmıştır. Yakma işlemi "Atık miktarını azaltmak amacıyla çöplük alanlarında yakılması" olarak, gömülme ise "atığın toprak katmanları arasına gömülmesinden ibarettir ve katı atık tasfiyesinin en yaygın yöntemi" olarak tanımlanmıştır [24].

Düzensiz depolama yönteminin sürdürülebilir olmadığı açıktır. Zira depolama alanlarının ömrü sınırlı olup, düzensiz depolama bu süreyi daha da öne çekmektedir. Bu da atık depolama alanlarının gereksiz genişlemesine ve sayıca artmasına neden olmaktadır. Hızla ömrünü tamamlayan depolama alanları, bir süre sonra kentsel yerleşim alanlarına dahil olmakta ve insan yaşamı üzerinde doğrudan bir tehdit unsuru olabilmektedir [6].

Sonuç olarak inşaat atıklarının yarattığı çevresel durum tüm dünyayı olumsuz şekilde etkilemektedir ve doğal kaynakların hızla yok olmasına, yok edilemeyen atıkların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bütün bunlar inşaat sektöründe bu olumsuz etkileri

azaltacak yeni yaklaşımların arayışını mecbur kılmıştır. Bunun sonucu ortaya çıkan yeni yaklaşımlardan biri de dekonstrüksiyon uygulamasıdır.

### **3. DEKONSTRÜKSİYON**

Tezin bu bölümünde öncelikle dekonstrüksiyonun ayrıntılı tanımı yapılacak ve dekonstrüksiyonun amacı, faydaları ve çeşitleri hakkında bilgi verilecektir. Sonrasında ise dekonstrüksiyon planı ve kurtarılmış malzemelerin yönetimi süreçleri detaylı olarak anlatılacaktır.

#### **3.1. Dekonstrüksiyon**

Dekonstrüksiyon terimi 1960'lı yıllarda ilk kez eleştirel düşünce yöntemi olarak post-yapısalcı düşünür Jacques Derrida tarafından bulunmuş ve kullanılmıştır. Dekonstrüksiyon terimi Türkçe'de yapı sökümcülük ve yapı çözümçülük olarak karşılık bulmuştur [25]. Dekonstrüksiyon, bilgiyi dilden ve anlamlandırma çabalarından kaynaklanan kirlilikten arındırmayı ifade etmektedir. bir başka deyişle dekonstrüksiyon dilin sorgulanması ve anlamsal kirliliklerin ortadan çıkarılmasıdır.

Dekonstrüksiyon, bir yapıyı parçalara ayırarak çeşitli malzemelerini yeniden kullanmak veya geri dönüştürmek için kurtarmak anlamına gelir. Geleneksel yıkımın alternatifi olarak uygulanmaktadır. Geleneksel yıkımda bina çeşitli iş makineleri ya da patlayıcılar yardımıyla imha edilirken bütün yapı elemanları ve malzemeler atık olurlar ya da geri dönüştürülmek üzere girdi oluştururlar. Dekonstrüksiyon da ise mümkün olan bütün yapı elemanları ve malzemeler yeniden kullanım amacı ile dikkatlice sökülerek binanın işlevine son verilir [26].

#### **3.2. Dekonstrüksiyon Amacı ve Faydaları**

Dekonstrüksiyonun temel amacı; kaynakları artırmak, ekonomik verimlilik sağlamak, çevresel kirlenmeyi azaltmak, malzemelerin yeniden kullanılmasını sağlamak ve kurtarılan malzeme ve yapı elemanlarının geri dönüşüm döngüsüne girdi oluşturmasını sağlamaktır [27].

Dekonstrüksiyonun faydaları tüm dünyada hızla fark edilmeye başlanmış ve buda her geçen gün dekonstrüksiyon uygulamalarının artmasına sebep olmuştur. ABD inşaat

pazarında 90'lı yıllarda geleneksel yıkımın yerine uygulanmaya başlayan dekonstrüksiyon, son yıllarda %40'luk bir artış göstermiştir [23]. Dekonstrüksiyonun faydalarını sosyal, çevresel ve ekonomik olmak üzere üç başlık altında inceleyebiliriz.

### **3.2.1. Sosyal faydalar**

Dekonstrüksiyon işçilik yoğunluklu bir çalışma gerektirmesinden ötürü önemli miktarda iş olanağı sağlar ve kalifiye işçilerin yetişmesine olanak verir. Bunun yanı sıra geri dönüşüm tesisleri ve ikinci el malzeme satıcılarına kaynak yaratarak bu tesislerde de iş imkanlarını artırır. Aynı zamanda hem çevresel tehlikeleri ortadan kaldırırken aynı zamanda istihdam yaratmış olur [23].

### **3.2.2. Ekonomik faydalar**

Dekonstrüksiyon'da kurtarılmış yapı malzemelerinin ve yapı elemanlarının satışı sonucunda ekonomik faydalar sağlanır. ABD'de kurtarılmış malzemelere olan talep sonucu oluşmuş pazar mevcuttur. Geleneksel yıkım yüklenicileri dekonstrüksiyon ile iş hacimlerini büyümüştür. Kurtarılmış malzemelerin pazarının büyümesi, ikinci el malzeme inşaat malzemesi satan firmaların artmasına yol açmış bunun sonucunda da düşük maliyetli ikinci el inşaat malzemelerine olan talep artmıştır.

### **3.2.3.Çevresel faydalar**

Dekonstrüksiyon atık oluşumunu azalttığı için bir çok çevresel fayda sağlar. Bu çevresel faydaları geri dönüşüm oranları, atık alanları ve tehlike malzemeler olmak üzere üç başlık altında inceleyebiliriz.

#### **3.2.3.1. Geri dönüşüm oranları**

Frost ve Sullivan araştırma ve danışmanlık firmasının Nisan 2011'de yayınlanan araştırmasına göre; Avrupa İnşaat sektöründe kullanılan malzemelerin %30'unu geri dönüşümlü yapı malzemeleri oluşturuyor ve bu oranın yakın zamanda %90'lara ulaşması bekleniyor. Aynı raporda ayrıca PVC, alçı, geri dönüştürülmüş beton ve geri dönüştürülmüş cam gibi malzemelerin oluşturduğu geri dönüştürülmüş malzeme pazarının 2010 yılında 744,1 milyon € gibi bir gelir elde ettiği ve bu miktarın 2016 yılında 1,3 milyar €'yu bulmasının öngörüldüğü belirtilmektedir. Raporda Avrupa inşaat sektörünün yeryüzünde kısıtlı bulunan kaynaklara olan bağlılığı azaltma,

çevreyi koruma, gelişmiş geri dönüşüm yöntemleri ve yapı malzemelerinin tekrar kullanımını adapte etme çabası içinde olduğu belirtilmektedir. Buna ek olarak raporda normalde atık alanlarına giden geri dönüşümlü ve yeniden kullanılabilir özellikte malzemelerin satış alanlarının olduğunun farkındalığını arttırmanın önemli bir etken olduğu belirtilmektedir. Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımının artmasıyla atıkların azalması, enerji tasarrufu, nakliye masraflarının azalması, kirlilik oranının azalması ve doğal kaynakların korunması gibi faydalar sağlanacağı belirtiliyor. Ayrıca inşaat sektörü ve çevreci gruplar arasında sağlanacak ortaklıkların sürdürülebilir inşaat projeleri gerçekleştirme ve pazarın gelişimi sağlamaya yardımcı olacağı belirtiliyor [28].

#### **3.2.3.2. Atık alanları**

Dekonstrüksiyonun en önemli çevresel faydalarından birisi atık alanlarının artmasını engellemesidir. Dekonstrüksiyon atık miktarlarını azaltarak atık alanlarının potansiyel servis ömrünü uzatmaktadır. Malzemeler dekonstrüksiyon aşamasında henüz kaynağındayken ayrılarak yeniden kullanılamayacak malzemeler geri dönüşüm tesislerine gönderilir [23].

#### **3.2.3.3. Tehlikeli malzemeler**

Dekonstrüksiyonun doğası gereği binadan kurtarılabilecek malzemelerin sökümü esnasında zararlı malzemelerde en başta ayrılarak binadan uzaklaştırılır, geleneksel yıkımda olduğu gibi zararlı malzemeler diğer malzemelerle karışmaz. Geleneksel yıkımda zararlı maddeler genellikle diğer atıklarla birlikte atık alanlarına dökülürler. Dekonstrüksiyon sürecinde yapı elemanlarının incelenmesi ve tespiti doğrultusunda zararlı maddeler belirlenir ve uzaklaştırılır [23].

### **3.3. Dekonstrüksiyon Çeşitleri**

Dekonstrüksiyon strüktürel ve strüktürel olmayan olmak üzere ikiye ayrılır. Strüktürel olmayan dekonstrüksiyon aynı zamanda hafif söküm olarak da bilinir, yıkım yüklenicilerinin yıllardır kullandığı, daha basit ve daha hızlı ekonomik sonuç veren yöntemdir. Strüktürel dekonstrüksiyon ise daha fazla kurtarma aktiviteleri içerir, daha fazla zaman ve kaynak gerektirir. Tam bir dekonstrüksiyon hem strüktürel hem strüktürel olmayan dekonstrüksiyonu gerçekleştirmelidir [21].

### **3.3.1. Strüktürel olmayan dekonstrüksiyon**

Strüktürel olmayan dekonstrüksiyon yapının strüktürel bütünlüğüne etkisi olmayan yapı bileşenlerinin yeniden kullanım ya da geri dönüşüm için sökülmesidir. Strüktürel dekonstrüksiyona göre daha az planlama ve koordinasyon gerektirir. Yıkım aktivitelerine gerek duymadan erişilebilir ve sökülebilir yapı malzemesi ve elemanlarını kapsar. Strüktürel olmayan dekonstrüksiyon malzemelerine örnek olarak döşeme kaplamaları, kapı ve pencereler, havalandırma ekipmanları, şömine elemanları örnek gösterilebilir [21].

### **3.3.2. Strüktürel dekonstrüksiyon**

Strüktürel dekonstrüksiyon yapının strüktürel bütünlüğüne etkisi olan yapı bileşenlerinin yeniden kullanım ya da geri dönüşüm için sökülmesidir. Strüktürel olmayan dekonstrüksiyona göre daha geniş kapsamlı alet ve makine ekipmanı gerektirir. Kurtarılan yapı elemanları genellikle büyük boyutludurlar ve kurtarıldıklarında ya yeniden kullanılırlar ya da masa, sandalye, kaplama malzemesi gibi yeni ürünlere kaynak oluştururlar. Kurtarılan yapı bileşenleri strüktürel olmayan dekonstrüksiyona göre daha büyük boyutlu olduğu için daha geniş güvenlik önlemi gerektirir. Strüktürel dekonstrüksiyon malzemelerine örnek olarak yapı karkası, çatı elemanları, duvar elemanları, ahşap kirişler, döşeme kiriş sistemi gösterilebilir [21].

Bütün dekonstrüksiyon projelerinin dekonstrüksiyon sürecinin planlandığı ve tanımlandığı bir dekonstrüksiyon planı olmalıdır. Dekonstrüksiyon planında projeye özel söküm süreci güvenliği, söküm sırası ve yöntemleri, söküm sırasında karşılaşılabilecek muhtemel zararlı maddeler ile ilgili eğitimler, kurtarılmış malzemelerin planlanması ve saha temizliği gibi konular yer alır.

### **3.4. Dekonstrüksiyon Planı**

Dekonstrüksiyon planı, dekonstrüksiyon projesinin yöneticisi tarafından hazırlanır. Dekonstrüksiyon sürecinde karşılaşılabilecek muhtemel projeye özel sorunlar bu planda ele alınarak çözümler üretilir. Dekonstrüksiyon planı, güvenlik planı, montaj projeleri, temel eğitimler, zehirli madde eğitimleri, nakliye, depolama ve kurtarılmış malzemelerin satışı ve saha temizliğinden oluşur [12].

### **3.4.1. Güvenlik planı**

Dekonstrüksiyonun planlanmasına başlanmadan önce, projeyi yönetecek kişi dekonstrüksiyon güvenlik planı oluşturmalıdır. Her yeni proje için, proje alanının özelliklerine göre gerekli güvenlik tedbirlerini alabilmek için dekonstrüksiyon güvenlik planına ihtiyaç duyulur. Güvenlik planı, tehlikelerin tanımlanması, eğitimler, ekipman ve aletlerin kullanım bilgileri, solunum zehirlenmesi ve düşmeye karşı güvenlik önlemleri gibi konuları içermelidir [29].

### **3.4.2. Montaj projeleri**

Dekonstrüksiyon sürecinin kronolojik sırası çok önemlidir. Uygun söküm sırasının seçilmesi inşaat sahası güvenliğini, çalışma verimini artırır ve kurtarılan malzemelerin zarar görme riskini azaltır. Chini ve Bruening'e göre dekonstrüksiyon 5 temel adımda gerçekleştirilebilir:

1. Kapı kasaları dahil bitiş işlerinin sökülmesi
2. Mutfak cihazları, tesisat elemanları, dolaplar, kapı ve pencerelerin sökülmesi
3. Zemin kaplamaları, duvar kaplamaları, yalıtımlar, kablolar ve tesisat borularının sökülmesi
4. Çatı elemanlarının sökülmesi
5. Duvarların, döşemelerin ve karkasın sökülmesi

Dekonstrüksiyon projelerinde doğru ekipman ve el aletlerinin kullanılması hem malzemenin zarar görme riskini azaltır hem de çalışanların işini kolaylaştırır [12].

### **3.4.3. Temel eğitimler**

Dekonstrüksiyon uygulamaları genellikle iş gücü ağırlıklı çalışma gerektirir. Dekonstrüksiyon sürecinde çalışacak kişiler dekonstrüksiyon teknik ve süreciyle ilgili bilgilendirilmeli, kullanacakları ekipman ve el aletleri ile ilgili de eğitilmelidirler [12]. Çünkü dekonstrüksiyon süreci geleneksel yıkıma göre çok daha karmaşık, hassas ve uzmanlık gerektiren bir çalışma gerektirir. Bu tür eğitimler çalışma verimini yüksek düzeylerde tutar.

#### **3.4.4. Zehirli madde eğitimleri**

Dekonstrüksiyon uygulamalarında çalışacaklar kurşun içeren boya, asbest içeren malzemeler gibi zararlı olabilecek maddeler konusunda eğitilmelidir. Dekonstrüksiyon projelerinde çalışanların yüksek seviyelerde zararlı maddelere maruz kalma riskine karşı bu eğitimler iş güvenliği açısından çok önemlidir. Çalışanların bu tür konularda bilinçlendirilmesi ortaya çıkabilecek potansiyel zararları en aza indirir. Örneğin Florida Üniversitesi İnşaat Bölümünde Dekonstrüksiyon çalışanları için katılımı zorunlu olan 8 saatlik zararlı maddeler konulu eğitim verilmektedir [12].

#### **3.4.5. Nakliye, depolama ve kurtarılmış malzemelerin satışı**

Dekonstrüksiyon sonrası kurtarılmış malzemelerin satışı, nakliyesi ve depolanması iyi planlanmalıdır. Dekonstrüksiyon sonrası kurtarılmış malzemelerin satışının planlanmasında yaşanan problemler ilave depolama ve nakliye bedelleri ortaya çıkarmaktadır. Bu planlama başarılı şekilde yapılamazsa dekonstrüksiyon projesinden beklenen maddi gelir ve fayda elde edilemeyebilir.

#### **3.4.6. Saha temizliği**

Dekonstrüksiyon sonrası saha temizliği kurtarılabilecek bütün yapı bileşenlerinin kurtarılması sonrası geriye kalan atıkların temizlenmesini içerir. Proje özelliklerine göre genellikle ağır makine ekipmanlarıyla gerçekleştirilse de belirli düzeylerde insan gücüne dayalı temizliğe gerek duyulabilir [29].

Strüktürel ve strüktürel olmayan dekonstrüksiyon sürecinin başarılı olması sadece dekonstrüksiyon sürecinde mümkün olan bütün yapı bileşenlerinin geri dönüşüm veya yeniden kullanım için kurtarılması ve planlaması ile sınırlı değildir. Bu sürecin başarılı bir şekilde tamamlanabilmesi için kurtarılmış malzemelerin yönetimi uygulaması şarttır.

### **3.5. Kurtarılmış Malzemelerin Yönetimi**

Kurtarılmış malzemelerin yönetimi dekonstrüksiyon uygulaması başlamadan önce başlamalıdır. Dekonstrüksiyon projelerinde elde edilecek gelir kurtarılmış malzeme yönetiminin başarısı ile doğru orantılı olacaktır. Kurtarılan malzemelerin doğru şekilde yönetilerek pazarının oluşturulması ve değerlendirmesi bu sürecin içinde yer

alır. Kurtarılmış malzeme yönetimini kurtarılabılır malzemelerin değerdendirilmesi, yerel malzeme yeniden kullanım pazarı, taşıma ve depolama maliyetleri olmak üzere üç başlık altında inceleyebiliriz.

### **3.5.1. Kurtarılabılır malzemelerin değerdendirilmesi**

Dekonstrüksiyon projeleri bir dizi kurtarılabılır yapı malzemeleri içerebilir. Bazı tarihi değerd taşıyan malzemeler yeniden kullanım pazarında orjinal değerdinden daha fazla değerd taşıyabilirler. Daha yaygın yapı malzemelerinin ise yüksek yeniden satış değerdleri olmasa da piyasa değerdleri tespit edilmelidir. Bu doğrdultuda proje ekibinden bir profesyonelin dekonstrüksiyonun uygulanması aday binada malzeme miktar, çeşit, kalite ve satış değerdleri ile ilgili bir araştırma gerçekteştirmesi gerekmektedir. Bu araştırma aynı zamanda yeniden kullanılamayan ve geri dönüştürülemeyen yapı malzemeleri ile ilgili nasıl bir yol izleneceğı ile ilgili değerdlendirme yapma fırsatı verir. Bu araştırma sonunda elde edilen bilgiler potansiyel geleneksel yıkım bedelleri ile karşılaştırılarak proje başlamadan önce dekonstrüksiyonun uygulanabilir bir seçenek olup olmadığına karar verilmesini sağlar ardından da uygulanacak söküm metotları ile ilgili planlama başlar [21].

### **3.5.2. Yerel malzeme yeniden kullanım pazarı**

Amerika'da kurtarılmış malzeme pazarını ikinci el yapı malzemelerini satın alan ve tekrar inşaat sektörüne satan bağımsız perakende satış yapan dükkanlar oluşturur. Amerika'daki yeni atık yönetmelikleri ve dekonstrüksiyon uygulamaları ile birlikte ikinci el yapı malzemesine artan talebe cevap olarak ikinci el malzeme pazarı büyümektedir. Proje yöneticileri henüz projenin başında ilgili çevrede hangi malzemeler için 2.el pazarı olduğunu analiz etmelidir [21].

### **3.5.3. Taşıma ve depolama maliyetleri**

Kurtarılan malzemeler eğer direk inşaat alanında satılamazsa ya da hemen yeni bir yeniden kullanım yeri bulunamazsa kurtarılmış malzemeler için uygun bir yeniden kullanım yeri bulunana kadar taşıma ve depolama masrafları ortaya çıkacaktır [21].

Sonuç olarak dekonstrüksiyon uygulaması inşaat sahalarındaki atık oluşumunu azaltmakta, doğal kaynakları ve doğal çevreyi korumaktadır. Amerika'da hızla yaygınlaşmış olan dekonstrüksiyon uygulamaları tüm dünyaya yayılmaya başlamaktadır. İnşaat sektörünü yöneten mimar ve mühendisler dünyadaki doğal

kaynakların yok olması ve kirlilik sorunlarına duyarlı olmak zorundadırlar ve bu konuda sorumlulukları vardır. Bu doğrultuda ortaya çıkan yeni uygulamaları yakından takip etmelidirler. Dekonstrüksiyon doğal çevre ve kaynakların korunmasına büyük katkılar sağlasa da daha efektif olması için sadece binanın işlevini yitirdiği sürece değil, bütün sürece dahil olmalıdır. Yani yeni tasarlanacak yapılar dekonstrüksiyon için tasarlanmalıdır. Daha fizibilite aşamasında dekonstrüksiyon ile ilgili kaygılar ortaya konulmalı ve hesaba katılmalıdır. Bu durumda dekonstrüksiyon uygulamasının daha efektif olması için dekonstrüksiyon için tasarım çok büyük önem taşımaktadır.

#### **4. DEKONSTRÜKSİYON İÇİN TASARIM**

Tezin bu bölümünde dekonstrüksiyon için tasarımın tanımı yapılacak, dekonstrüksiyon için tasarımın amacı ve faydaları anlatılacaktır. Ardından dekonstrüksiyon için tasarım süreci incelenerek dekonstrüksiyon için tasarım sürecinde bina yaşam döngüsünde proje paydaşlarının görev ve sorumlulukları anlatılacaktır. Sonrasında ise dekonstrüksiyon için tasarım ilkeleri bina, yapı elemanı ve yapı malzemesi ölçeğinde ele alınarak anlatılacaktır. Bu bölümün son kısmında ise dekonstrüksiyon için tasarım sürecinin maliyet, süre ve çevresel etkisi ele alınacaktır..

##### **4.1. Dekonstrüksiyon İçin Tasarım**

Dekonstrüksiyon için tasarım, bir yapı işlevini tamamladığında bütün yapı bileşenlerinin tekrar kullanımına ya da geri dönüştürülmesine olanak sağlayan tasarım metodudur. Yani yapı ilk yaşam döngüsü için tasarlanırken yapının işlevini tamamladığı zaman nasıl söküleceğinin ve seçilen yapı bileşenlerinin nasıl tekrar değerlendirilebileceğinin düşünülmesidir. Dekonstrüksiyon için tasarım yapı elemanlarının öngörülen ömrünün, yapının öngörülen ömründen uzun olduğunda çok kullanışlıdır [22].

Dekonstrüksiyon için tasarım uygulamaları öncelikle ihtiyaç doğrultusunda askeri binalarda görülmüştür. ABD askeri birlikleri ülkenin baştan başa çeşitli alanlarında devamlı bir çok yapı inşa etmektedir. Bu yapılar için askeri hedefler doğrultusunda belirli ömürler tanımlanmaktadır. Yapının bulunduğu bölgedeki askeri görevler tamamlandığında yapı da işlevini tamamlamış olmaktadır ve yıkılmaktadır. Bu durumda ortaya çıkan yüksek miktardaki atıklar ve kaynakların tükenmesi ABD Ordu Mühendisleri Birliği'ni rahatsız etmiş ve çeşitli araştırmalar ve çalışmalar sonucunda dekonstrüksiyon için tasarım uygulamalarını gerçekleştirmeye başlamışlardır.

#### 4.2. Dekonstrüksiyon İçin Tasarımın Amacı ve Faydaları

Dekonstrüksiyon için Tasarımın temel amacı bir yapının tasarımından işlevini tamamlayıp yok edilmesinin sonuna kadar olan süreçte daha az atık ortaya çıkarmasını ve doğal kaynakların korunmasını sağlamaktır. Dekonstrüksiyon için tasarım ile daha az atık ortaya çıkması tüm dünyada önemli bir problem olan katı atık sorununun çözümüne katkı sağlamaktadır. Öyle ki katı atıkların fazlalığı atık depolama alanlarının katlanarak artmasına neden olmuş ülkemizde bile bütün katı atık alanları dolmuş yeni atık depolama alanları arayışları başlamıştır. Atık alanları kentsel ölçekte bakıldığında çok geniş alanlar kaplar duruma gelmiştir.

Dekonstrüksiyon için tasarımın diğer bir önemli amacı doğal kaynakların korunmasıdır. Bir yapının tasarımından işlevini tamamlayıp yok edilmesine kadar çeşitli doğal kaynaklar tüketilmektedir. Dünya'da doğal kaynakların öz kaynağından çıkarılma oranı ve yeryüzünün doğal asimilasyonu arasında denge vardır. Temel yaklaşım bir kaynağın çıkarılma oranının yeryüzünün doğal asimile edebileceğinden fazla olmamasıdır. Bir kaynağın çıkarılma oranının doğal asimilasyonunda fazla olması bugün dünyamızda olduğu gibi doğal dengeleri bozacak ve karşılığında iklimsel değişiklikler gibi çeşitli doğal tepkiler doğuracaktır. Bu yüzden doğal kaynakların korunması dekonstrüksiyon için tasarımın en temel ve öncelikli amaçlarından birisidir.

Yapı tasarımından yok edilmesine kadar olan süreçte tüketilen enerjinin korunması dekonstrüksiyon için tasarımın bir diğer önemli amacıdır. Bir yapının tasarımından yok edilmesine kadar olan süreçte bir yapı bileşeninin ne kadar enerji tükettiğinin belirleyicisi gömülü enerji maliyetleridir [30]. Gömülü enerji bir yapı bileşeninin üretiminde tüketilen enerji anlamına gelir. Gömülü enerji doğal kaynakların çıkarılması, ham madde elde edilmesi, yapı bileşenin imal edilmesi ve nakledilmesi sırasında tüketilen enerjiyi içerir. Bu durumda geleneksel sistem ile tasarlanan bir bina işlevini tamamlayıp yıkıldığında bütün gömülü enerji yok olmuş olur. Ancak dekonstrüksiyon için tasarlanmış bir yapı işlevini tamamladığında maksimum düzeyde yapı bileşeni ya yeniden kullanılır ya da geri dönüştürülür, bu durumda da gömülü enerji tamamen yok olmamış olur ve bir kısmı korunarak tekrar kullanılır.

Dekonstrüksiyon için tasarımın amaçları doğrultusunda mimarlara, yüklenicilere ve yatırımcılara dekonstrüksiyon için tasarım sürecinde çeşitli görevler düşmektedir.

Dekonstrüksiyon için tasarımın amaçlarına ulaşabilmesi için dekonstrüksiyon için tasarım sürecinin doğru şekilde ilerlemesi çok önemlidir.

#### **4.3. Dekonstrüksiyon İçin Tasarım Süreci**

Dekonstrüksiyon için tasarımın aşamaları geleneksel proje teslim sistemi aşamaları ile aynıdır sadece bu aşamalarda proje paydaşları dekonstrüksiyon için tasarım hedefleri doğrultusunda farklı görev ve sorumluluklar üstlenirler. Dekonstrüksiyon için tasarım sürecinde rol alanların bu aşamalarındaki görev ve sorumlulukları dikkate alınarak incelenecektir.

Dekonstrüksiyon için tasarımda tasarım aşaması geleneksel proje teslim sisteminde olduğu gibi girişim evresi, konsept tasarım, şematik tasarım, tasarım geliştirme ve yapım dokümanları aşamalarından oluşmaktadır. Her aşama dekonstrüksiyon için tasarım hedefleri doğrultusunda ayrı önem taşımaktadır.

Geleneksel proje teslim sisteminde girişim evtrdi pazar araştırmaları, fizibilite, arazi analizi, çevresel hedeflerin belirlenmesi, toplum katılımı ve yapım programlanması aşamalarını içerir. Bu aşamadaki çalışmaların daha etkili olabilmesi için yatırımcı/mal sahibi mümkün olan en erken zamanda mimar ve yükleniciye karar vererek sürece dahil etmelidir [30]. Dekonstrüksiyon için tasarım ve bina yaşam döngüsü ile ilgili hususlar ortaya koyularak konsept tasarıma yön verecek olan öncelikler bu aşamada belirlenmelidir. Mimar bu önceliklere göre dekonstrüksiyon için tasarım uygulama kurgusunu oluşturmalıdır. Yatırımcının ortaya koyduğu gereksinimler de dekonstrüksiyon için tasarım uygulama kurgusu ile tasarımcı tarafından ilişkilendirilmelidir. Arazi seçimi bu aşamada yapılır ve arazinin getirdiği engeller, proje bütçesi, proje amacı ve ömrü gibi konular değerlendirilir. Eğer seçilen arazide mevcut bir bina varsa bu bina ile ilgili tekrar kullanılabilecek yapı bileşenleri ve geri dönüştürülebilecek yapı malzemeleri gibi dekonstrüksiyon için tasarım potansiyelleri tanımlanmalıdır. Tasarım öncesi evrenin sonunda konsept tasarıma veri oluşturacak olan yatırımcının gereksinimleri doğrultusunda oluşturulan dekonstrüksiyon için tasarım hedefleri belirlenmiş olmalıdır.

Konsept tasarım aşamasında zemin analizleri, arazi çalışmaları ve ilk biçimsel soyut çalışmalar gerçekleştirilir. Mimar ikinci el malzeme tedarikçileriyle kullanılmış malzemelerin potansiyelini belirlemek ve proje ile ilişkilendirmek için toplantılar

yapar. Bu toplantının sonucunda mimar ikinci el malzeme pazarındaki projesine uygun mevcut malzemelerin boyutlarını, niteliğini ve tipini dikkate alarak çalışmalarına devam eder.

Şematik tasarım aşamasında tasarımcı tarafından daha önce oluşturulmuş olan dekonstrüksiyon için tasarım uygulama kurgusuna en uygun taşıyıcı sistem ve servis seçenekleri belirlenmelidir. Tasarımcı tarafından dekonstrüksiyon için tasarım sürecinin ve şematik tasarımın mühendislik verileri ile tutarlılığı kontrol edilmelidir. Dekonstrüksiyon için tasarıma uygun ve projede beklenen performans değerlerini sağlayan malzeme ve sistem alternatifleri bu aşamada belirlenmelidir. Dekonstrüksiyon Planı öncesi atıkların minimum seviyede tutulması ile ilgili stratejiler oluşturulmalıdır.

Yüklenici mimara dekonstrüksiyon süreci, kurtarılmış malzeme potansiyeli, yeniden kullanım ve geri dönüşüm öncelikleri ile ilgili önerilerde bulunmalıdır [31].

Tasarım geliştirme aşamasında malzeme ve sistem seçimleri yapılmalı ve maliyet analizleri olgunlaştırılmalıdır. Mimar tarafından dekonstrüksiyon planı bu aşamada hazırlanmalıdır. Ayrıca inşaat malzemesi üreticileri ile ürün değerinin yeniden kullanımda nasıl yüksek tutulabileceği ile ilgili görüşülerek, önerileri dikkate alınmalıdır. Eğer başka işlevini tamamlamış yapılarda yeniden kullanıma uygun yapı bileşenleri var ise bunlar tespit edilerek potansiyelleri değerlendirilmeli eğer uygun bulunursa tasarımcı tarafından proje detaylarına bu aşamada işlenmelidir.

Yapım dokümanları aşamasında tasarımcı tasarım geliştirme aşamasında oluşturduğu dekonstrüksiyon planını çizim ve şartnamelere dönüştürmelidir. Oluşturulan şartnameler kullanılacak malzemeleri, bitiş ve bağlantı detaylarını tanımlamalıdır. Tasarımcı tarafından ihale dokümanlarının dekonstrüksiyon için tasarımı uygulamasını yansıtıp yansıtmadığı kontrol edilmelidir.

Yapım aşamasında yapım sürecinde yer alacak tüm yüklenici ve alt yükleniciler dekonstrüksiyon için tasarım stratejileri konunun uzmanı danışmanlar tarafından detaylı şekilde bilgilendirilmelidir. Yapım dokümanları as built projeleri oluşturabilmek için bu aşamada güncellenmelidir. Yüklenici dekonstrüksiyon için tasarım uygulamasının planlandığı gibi uygulanmasını sağlamalıdır.

Yapı kullanım aşamasında yatırımcı/malsahibi tarafından zaman içinde proje performansı takip edilerek tasarımcıyı da bilgilendirerek gelecek için

dekonstrüksiyon için tasarım değerlendirmesi yapılmalıdır. Yapının dekonstrüksiyon için tasarım performansına göre geri bildirim stratejileri oluşturulmalıdır. İleride meydana gelebilecek değişiklik ve tadilatlar için tasarımcı tarafından daha önce oluşturulmuş olan dekonstrüksiyon planı ve yapım aşamasında oluşturulmuş olan as built çizimleri kayıt altında tutulmalıdır. Bütün işletme çalışanları ve kullanıcılar dekonstrüksiyon için tasarım stratejisi ile ilgili bilgilendirilmelidir.

Dekonstrüksiyon için tasarımın başarılı şekilde uygulanmasında proje aşamalarında proje katılımcılarının görev ve sorumluluklarını doğru şekilde yerine getirmeleri çok önemlidir ancak tek etken değildir. Dekonstrüksiyon için tasarım uygulamasının başarılı bir şekilde gerçekleşmesi için diğer bir etken tasarımcının dekonstrüksiyon için tasarım ilkelerini dikkate alan bir tasarım ortaya çıkartabilmesidir.

#### **4.4. Dekonstrüksiyon İçin Tasarım İlkeleri**

Dekonstrüksiyon için tasarım ilkeleri mimarların dekonstrüksiyon için tasarım yaparken farklı ölçeklerde dikkat etmeleri gereken hususları içermektedir. Bu hususlar yapı elemanları bağlantı detayları, malzeme ve yapı eleman seçimleri gibi konuları içerir. Dekonstrüksiyon için tasarım ilkeleri bina ölçeği, yapı elemanı ölçeği ve yapı malzemesi ölçeği olmak üzere üç başlık altında incelenebilir.

##### **4.4.1. Bina ölçeği**

- **Taşıyıcı grid sistemi standartlaştırılmalıdır:** Grid sistem, kullanılacak malzemeler için en uygun ölçüler göz önünde bulundurularak tasarlanmalıdır [33].
- **Yapının form ve strüktür tasarımı karmaşık olmamalıdır:** Basit geniş açıklık geçen taşıyıcı sistem,
- **Sıralı söküm sürecinden ziyade paralel söküm sürecine izin verecek şekilde bir tasarım yapılmalıdır:** Sıralı söküm bir yapı bileşeninin sökülebilmesi için sırası ile önce başka bir yapı bileşeninin sökülmesini gerektiren durumdur. Paralel sökümde ise aynı anda yapı bileşenlerinin birbirinden bağımsız sökülebildiği durumdur. Paralel sökümde uygun tasarım ile bir malzemenin sökümü diğer bir malzemedan bağımsız şekilde yapılabilir olmalıdır [32].

- **Kullanılan bütün malzemeler kalıcı şekilde tanımlanarak kayıt altına alınmalıdır:** Dekonstrüksiyon sürecinde geri dönüşüm için malzemelerin ayrılması esnasında bazı malzemelerin içeriğini tanımlamak zaman almakta ve süreci zorlaştırmaktadır. Plastik gibi bazı malzemelerin malzeme ayrılması sürecinde tanımlanması sorun olmaktadır [33]. Proje kapsamında kullanılan bütün malzemeler detaylı şekilde tanımlanarak kayıt altına alınmasıyla bu durumu ortadan kaldırmak mümkündür. Dekonstrüksiyon planı kapsamında oluşturulan bu malzeme envanteri dekonstrüksiyon projesi yöneticinin işini kolaylaştıracaktır.
- **Mekanik ve elektrik tesisatları birbirinden ayrılmalıdır:** Mekanik ve elektrik tesisat elemanlarının birbirinin bağımsız alanlarda çözülmesi dekonstrüksiyon aşamasında elektrik ve mekanik elemanların sökümü sürecinde daha kolay ve hızlı çalışılmasına olanak sağlar.
- **Yapı strüktürü iç duvarlardan ve alt sistemlerden ayrılmalı:** Söküm sırasında paralel olarak farklı kısımlarda birbirine etki etmeden çalışabilmek için yapı strüktürü iç duvarlardan ve alt sistemlerden ayrılmalıdır [33].

#### 4.4.2. Yapı elemanı ölçeği

- **Bütün yapı elemanları ulaşılabilir olmalıdır:** Yapı elemanlarının ulaşılabilir olması söküm sürecinin daha kolay ve hızlı olmasını sağlayacaktır.
- **Kullanılacak yapı elemanlarının ölçüleri standartlar içinde olmalı:** Söküm, nakliye, yeniden işlenme ve yeniden montaj süreçlerinde sorun olmaması için kullanılacak yapı elemanlarının ölçüleri standartlar içinde olmalıdır [33].
- **Hafif malzeme ve yapı elemanları kullanılmalı:** Yeniden kullanım için gerçekleşecek söküm sürecinin daha kolay, hızlı ve ucuz olmasını sağlayarak yeniden kullanımın daha uygun hale gelmesini sağlar [33].
- **Bağlantı noktaları ve detaylar birden fazla söküm ve montaja dayanacak şekilde tasarlanmalı:** Yapı elemanın bina işlevini

tamamladığında başka bir binada tekrar kullanımı için sökümü ve yeni binaya montajı süreçlerinde meydana gelebilecek zarar ve deformasyonu minimum seviyede tutmak için bağlantı noktaları ve detaylar birden fazla söküm ve montaja dayanacak şekilde tasarlanmalıdır [32].

#### 4.4.3. Yapı malzemesi ölçeği

- **Yapı malzemesi çeşidi en aza indirilmelidir:** Bu işlem bina işlevini tamamladıktan sonra geri dönüştürme veya yeniden kullanım için sahada gerçekleştirilecek malzeme ayırma işlemini kolaylaştırır ve aynı tip malzeme miktarlarının fazla olması, malzemenin yeniden kullanılması ya da geri dönüştürülmesinin daha efektif olmasını sağlayacaktır.
- **Geri dönüşümlü malzemeler kullanılmalıdır:** Eğer yeniden kullanım olamıyorsa geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanılması endüstride yeni geri dönüşüm ve yeniden kullanım teknolojileri için çalışılması adına teşvik edici olacaktır [33].
- **Minimum sayıda bağlantı çeşidi kullanılmalıdır:** Bağlantı çeşitlerinin standartlaştırılması hem söküm sürecini hızlandırır hem de daha az çeşit el aletine gereksinim duyulmasını sağlar.
- **Kimyasal bağlantılardan kaçınılmalıdır:** Yapıştırıcı ve silikon gibi kimyasal içerikli bağlantılar bina işlevini tamamladığında ilgili malzemelerin zarar görmeden sökülmesini zorlaştıracaktır.
- **Mekanik bağlantılar tercih edilmelidir:** Cıvatalı veya çivili bağlantılar ilgili malzemelerin bina işlevini tamamladıktan sonra zarar görmeden sökülebilmesine olanak sağlar ve birden çok söküm ve tekrar montaj yapılmasına uygundur [31].
- **Kompozit malzemelerin kullanımından kaçınılmalıdır:** Kompozit malzemelerin bina işlevini tamamladıktan sonra birbirinden ayrılması çok zor işlemler gerektirdiği için geri dönüşümü zor ve maliyetli olmaktadır.
- **Bina yapım sürecindeki bütün malzeme imalat ve montaj süreçleri ile ilgili bilgiler sağlanmalı:** as built çizimler, malzeme ve bileşenlerin ömrü, servis gereksinimleri gibi konularla ilgili bilgiler oluşturulup saklanmalıdır [33].

- **Zararlı maddeler içeren yapı malzemelerinden kaçınılmalıdır:** Bu geri dönüşüm için ayrılan malzemelerin potansiyelini düşürür ve insan hayatı için tehlike oluşturarak geri dönüşümü uygun bir seçenek olmaktan uzaklaştırır [33]. Asbest içeren ısı ve ses izolasyon malzemeleri, kurşun veya kadmiyum içeren boya malzemeleri, bina tesisat sistemlerinde kullanılan PCB (Poliklorlu Bifenil) içeren malzemeler, kilis kumu içeren duvar elemanları zararlı malzemelerine örnek gösterilebilir. Aynı zamanda bu tür malzemelerin kullanımı dekonstrüksiyon sürecinde geri dönüştürülecek malzemelerin ayrılması sürecinde zararlı madde içeren malzemelerin ayrılmasının zor ve daha detaylı bir çalışma gerektirmesinden ötürü dekonstrüksiyon maliyetlerini arttırır [30].
- **Uzun ömürlü ve kalite yapı malzemeleri kullanılmalıdır:** Dekonstrüksiyon sürecinde yapı malzemelerinin yeniden kullanılmaya ya da geri dönüştürülmeye değer olması için kaliteli ve uzun ömürlü malzemeler tercih edilmelidir.

Dekonstrüksiyon için tasarımın başarılı olması için dekonstrüksiyon için tasarım ilkelerinin dikkate alınması oldukça önemlidir ancak tek etken dekonstrüksiyon için tasarım ilkeleri değildir. Dekonstrüksiyon için tasarım uygulaması geleneksel tasarıma göre süre, maliyet ve çevresel etki açısından farklı hedefler ortaya koymaktadır. Başarılı bir dekonstrüksiyon için tasarım uygulaması için geleneksel tasarım ile dekonstrüksiyon için tasarımın süre, maliyet ve çevresel etki açısından farkının kavranması önemlidir.

#### **4.5. Dekonstrüksiyon için Tasarımın Süre, Maliyet ve Çevresel Etki Açısından Değerlendirilmesi**

Dekonstrüksiyon için tasarımın tüm dünyada hızla yaygınlaşmasını maliyet, çevresel etki gibi konularda geleneksel tasarımla karşılaştırıldığında daha iyi sonuçlar elde edilmesine bağlayabiliriz. İnşaat sektöründe ne yazık ki çevresel kaygılar sektörü yönlendiriyor gibi görünse de yönlendirememektedir, diğer bir çok sektörde olduğu gibi inşaat sektörü de yatırım odaklı bir sektördür. Dekonstrüksiyon için tasarım ile yatırımcıların ve bu sürecin bir parçası olan ikinci el yapı malzemesi satıcılarının sağladığı maddi kazanç dekonstrüksiyon için tasarım yaygınlaşmasının en temel

sebeplerinden birisidir. Bu yüzden dekonstrüksiyon için tasarımın maliyet, çevresel etki ve süre açısından değerlendirilmesi çok önemlidir.

#### 4.5.1. Maliyet

Dekonstrüksiyon için tasarım sonucu uygulanan dekonstrüksiyon ile geleneksel tasarım süreci sonucunda uygulanan geleneksel yıkım süreçleri maliyet açısından karşılaştırıldığında dekonstrüksiyon'un daha fazla işçilik maliyeti ve daha uzun zaman gerektirmesi geleneksel yıkıma göre ilk bakışta daha maliyetli olduğu izlenimini yaratabilir. Ancak bütün girdi ve çıktılar kapsamlı olarak ele alındığında dekonstrüksiyon uygulamasının geleneksel yıkımdan daha az maliyetler ortaya çıkardığı yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Birleşik Devletler Çevre Koruma Örgütü (U.S. Environmental Protection Agency) pilot projesi olan Ocak 2003 tarihli Florida'da gerçekleştirilen Wesley & Reichert Evi projesinde yapı dekonstrüksiyon tekniğiyle sökülmüş, yeniden kullanılabilir malzemeler kurtarılmıştır. Wesley Evi'nden kurtarılan malzemeler Reichert Evi projesinde kullanılmıştır. Proje tamamlandığında ortaya çıkan sonuçlar Çizelge 4.1.'de görülmektedir ve dekonstrüksiyonun daha uygun maliyetli olduğunu destekler niteliktedir [21].

**Çizelge 4.1:** Geleneksel Yıkım Ve Dekonstrüksiyon Maliyetlerinin Karşılaştırılması [21]

| GELENEKSEL YIKIM VE DEKONSTRÜKSİYON MALİYETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI |          |                 |
|----------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|
|                                                                      | YIKIM    | DEKONSTRÜKSİYON |
| YIKIM İZİNİ                                                          | 50 \$    | 50 \$           |
| ÇEVRESEL                                                             | 0 \$     | 1.500 \$        |
| İŞÇİLİK                                                              | 1.625 \$ | 3.800 \$        |
| YOK ETME                                                             | 1.500 \$ | 980 \$          |
| KURTARILMIŞ MALZEME                                                  | 0 \$     | -3.300 \$       |
| TOPLAM MALİYET                                                       | 3.175 \$ | 3.030 \$        |
| BİRİM M2 MALİYETİ                                                    | 2,54 \$  | 2,42 \$         |

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi geleneksel yıkım ile dekonstrüksiyonun izin maliyetleri aynıdır. Çevre ile ilgili geleneksel yıkımda bir maliyet ortaya çıkmazken, dekonstrüksiyonda 1.500\$'lık bir maliyetin ortaya çıktığı görülmektedir. İşçiliklere

bakıldığında Geleneksel Yıkımda 1.625\$ maliyet ortaya çıkarken, dekonstrüksiyonda işçilik daha kalifiye eleman gerektirdiği ve daha uzun sürdüğü için 3.800\$'lık bir maliyetin ortaya çıktığı görülmektedir. Geleneksel Yıkımda bütün malzemeler atığa dönüştüğü için her hangi bir kurtarılmış malzeme geliri ortaya çıkmamaktadır ancak dekonstrüksiyonda 3.300\$ kurtarılmış malzemelerin satışından gelir elde edildiği görülmektedir. Bütün maliyetler ve gelirler değerlendirildiğinde geleneksel yıkımın 3.175\$'a mal olduğu, dekonstrüksiyonun ise 3.030 \$'a mal olduğu görülmektedir. Wesley & Reichert Evi örneğinde geleneksel yıkım ile dekonstrüksiyon arasında maliyetler açısından çok büyük bir fark yoktur ancak dekonstrüksiyonda geleneksel yıkımdan çok daha az atık ortaya çıktığı görülmektedir. Ayrıca geleneksel yıkımda atık olacak olan kurtarılabılır yapı malzemeleri dekonstrüksiyonda kurtarılacak atık oluşumu engellenmiş ve de ilgili malzemelerin yeniden üretimi için harcanacak enerji korunmuş olmuştur. Maliyet açısından iki uygulama arasındaki farkın az olması dekonstrüksiyon ile kurtarılabılır malzemelerin az ve niteliksiz olduğunun göstergesidir.

Kanada'da 1960 yılında inşa edilmiş 830m<sup>2</sup> iki katlı Pan-Hellenic Ev Projesinde dekonstrüksiyon tekniği kullanılmıştır. Sadece binanın betonarme temeli yıkım ekipmanları aracılığıyla yıkılmış binanın geri kalan kısmında dekonstrüksiyon tekniği ile söküm gerçekleştirilmiştir. Ahşap kaplamalar, tuğla duvar elemanları, kapı, pencereler ve metal elemanlar geri dönüştürülmüştür. Üç haftalık süreçte binanın %96'sı ya geri dönüştürülmüş ya da yeniden kullanılmıştır [34]. Dekonstrüksiyon projesi tamamlandığında Şekil 3.2.'de görülen veriler ortaya çıkmış ve dekonstrüksiyonun geleneksel yıkıma göre daha ekonomik sonuçlar ortaya çıkardığı tespit edilmiştir.

Giderler karşılaştırıldığında dekonstrüksiyon geleneksel yıkıma göre daha yüksek maliyetli çıkmasına karşın dekonstrüksiyonu kurtarılmış malzemelerden ve geri dönüştürülen malzemelerden elde edilen gelir daha ekonomik hale getirmektedir. Geleneksel yıkımda en yüksek maliyeti atık uzaklaştırma bedelleri oluştururken, dekonstrüksiyonda en yüksek maliyeti daha uzun olan işçilik bedelleri oluşturmaktadır.

**Çizelge 4.2.** Geleneksel Yıkım ve Dekonstrüksiyon Maliyetlerinin Karşılaştırılması [34]

| YIKIM                  |                                    |           | DEKONSTRÜKSİYON             |                                                         |           |
|------------------------|------------------------------------|-----------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| İŞÇİLİK                | 3 İŞÇİ 1 HAFTA SAHA ÇALIŞMASI      | 1.800 \$  | İŞÇİLİK                     | 6 İŞÇİ 3 HAFTA SÖKÜM VE MALZEME KURTARMA ÇALIŞMASI      | 10.800 \$ |
| ATIK                   | 550 TON KARIŞIK ATIK               | 29.000 \$ | ATIK                        | 45 TON KARIŞIK ATIK                                     | 2.400 \$  |
| MAKİNE ÇALIŞMASI       | 12 TON VE 5 TON EKSKAVATÖR 1 HAFTA | 8.800 \$  | MAKİNE ÇALIŞMASI            | 3X5 TON EKSKAVATÖR 3 HAFTA VE 12 TON EKSKAVATÖR 1 HAFTA | 34.000 \$ |
| KATI ATIK UZAKLAŞTIRMA | 200 TON KATI ATIK                  | 4.000 \$  | GERİ DÖNÜŞÜM                | GERİ DÖNÜŞÜM BEDELİ                                     | 8.200 \$  |
| TOPLAM MALİYET         |                                    | 43.600 \$ | TOPLAM MALİYET              |                                                         | 55.400 \$ |
| GELİR                  |                                    |           | GELİR                       |                                                         |           |
|                        |                                    |           | AHŞAP                       |                                                         | 3.600 \$  |
|                        |                                    |           | TESİSAT VE ELEKTRİK SİSTEMİ |                                                         | 7.200 \$  |
|                        |                                    |           | KİREMİT                     |                                                         | 1.800 \$  |
|                        |                                    |           | DİĞER                       |                                                         | 7.800 \$  |
| TOPLAM GELİR           |                                    | 0.000 \$  | TOPLAM GELİR                |                                                         | 20.400 \$ |
| NET MALİYET            |                                    | 43.600 \$ | NET MALİYET                 |                                                         | 35.000 \$ |
|                        |                                    |           | TOPLAM KAZANÇ               |                                                         | 8.600 \$  |

Dekonstrüksiyon yönteminin ekonomik açıdan geleneksel yıkıma göre daha efektif ve tercih edilebilir olmasını etkileyen çeşitli maliyetler söz konusudur [35].

1. Yerel Atık Uzaklaştırma Bedelleri
2. Yerel işçi ve ekipman Bedelleri
3. İşçilik bedellerini etkileyen malzeme söküm kolaylık durumu
4. Kurtarılmış malzemelerin değeri
5. Dekonstrüksiyon için yeterli zaman

Atık uzaklaştırma bedelleri bölgelerdeki uygun atık alanlarının varlığına göre çeşitlilik göstermektedir. Bazı ülkelerde Dekonstrüksiyonu teşvik etmek amacıyla atık uzaklaştırma bedellerini bilinçli olarak devlet tarafından arttırılmaktadır. Aynı şekilde işçilik maliyetleri de bölgelerdeki diğer iş imkanlarına bağlı olarak bölgesel farklılıklar göstermektedir buda dekonstrüksiyon maliyetlerini etkilemektedir.

Bunun yanı sıra dekonstrüksiyon maliyetine etki eden en önemli faktörlerden biriside binadan kurtarılabilecek malzemelerden elde edilecek maddi değerdir. Dekonstrüksiyon uygulanacak binada kurtarılabilecek malzemelerin montaj şekli söküm kolaylığı açısından önemlidir. Söküm işlemi ne kadar kolay olursa Dekonstrüksiyon süreci o

kadar çabuk tamamlanacak ve işçilik maliyetlerinin daha düşük olmasını sağlayacaktır. Bütün bu faktörler Dekonstrüksiyon ve Geleneksel Yıkım maliyetlerine etki ederek uygulandıkları bölgelere göre değişken maliyetler ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

Dekonstrüksiyon için tasarım yapılmasa bile dekonstrüksiyon uygulaması geleneksel sistemlere göre daha düşük maliyetler ortaya çıkmaktadır. Dekonstrüksiyon için tasarım yapıldığında dekonstrüksiyon süreci daha kolaylaşacağı ve verimli olacağı için maliyetler çok daha düşük olacaktır. Sonuç olarak dekonstrüksiyon için tasarım geleneksel tasarıma göre daha düşük maliyetlidir.

#### **4.5.2. Çevresel etki**

Geleneksel yıkımda genellikle yapı üzerinde bulunan bir kaç temel yapı elemanı dışında hiç bir şeye dokunulmadan yıkım araçları yardımıyla yapının yıkım işlemi gerçekleştirilir. Bu durumda yapı üzerinde bulunan birçok yapı elemanı direkt olarak atık haline gelmiş olur ve bunun sonucunda ilgili yapı elemanları ve malzemelerin üretimi için kullanılan kaynaklar, işlenmesi, üretilmesi ve nakliyesi için harcanan enerjide yok edilmiş olur. Atığa dönüşen malzemelerinin yenilerinin üretilmesi için aynı enerji ve hammadde kaynağı yeniden ihtiyaç duyulur yani doğal kaynakların azalmasına yol açmış olur. Dekonstrüksiyonda ise bütün bu enerji sistem içinde oluşan kapalı döngüde kalır ve doğal kaynaklar kurtarılmış olur.

Bunun yanı sıra geleneksel yıkımda ortaya çıkan atıkların yok edilmesinde yaşanan sıkıntılar dolayısıyla atıklar çoğunlukla yasa dışı olmak üzere toprağa gömülmektedir bu da çevresel kirlilik sorunları yaratmaktadır. Dekonstrüksiyonda ise oluşan atık miktarı çok daha az olduğu için doğal çevre daha az kirlenmektedir.

Ayrıca dekonstrüksiyon uygulamasında yapı elemanlarının sökümü esnasında insan sağlığını tehdit eden maddeler ayrılarak olumsuz etki yaratması baştan engellenmiş olur ancak geleneksel yıkımda zararlı maddelerde diğer malzemelerle karışarak bir atık yığını oluşturur bunun sonucunda atık alanlarına karışık halde gittiği için doğal çevreye karşı tehdit unsuru oluşturur.

Dekonstrüksiyon geleneksel yıkıma göre çok daha az atık oluşturması ve geleneksel yıkımda yok olan çeşitli üretim ve kaynak enerjilerinin kurtarılmasını sağladığı için çevreye çok daha az etki etmektedir.

#### **4.5.3. Süre**

Strüktürel Dekonstrüksiyon geleneksel yıkıma göre bir kaç gün daha uzun sürer çünkü kurtarılabacak malzemelerin en az zararla ve değerini korur şekilde sökülmesi detaylı bir işçilik gerektirmektedir. Ortalama 140 m<sup>2</sup> alana sahip ahşap karkaslı bir yapı altı kişilik bir ekiple yaklaşık 8-10 günde dekonstrüksiyon tekniği ile sökülebilirken aynı bina iki ya da üç kişiyle iki günde yıkılabilir ve aynı süre içinde ağır makineler kullanılarak molozlar inşaat alanından uzaklaştırılabilir. Bazen mal sahipleri binanın yıkıldığı alanda hemen yeni bina çalışmalarına başlamak istedikleri için yıkım süresinin uzaması problem yaratabilmektedir [21].



## **5.DEKONSTRÜKSİYON İÇİN TASARIM İLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER**

İnşaat yapım ve yıkım atıklarının azaltılması ve bu bağlamda ortaya çıkan yeni yaklaşımlardan biri olan dekonstrüksiyon için tasarımın başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için gerçekleştirileceği ülkedeki yasal altyapı en önemli etkidir. Ancak dünyanın hiç bir yerinde direkt dekonstrüksiyon için tasarım ile ilgili yasal düzenleme yoktur. Dünyadaki örnekler göz önüne alındığında dekonstrüksiyon için tasarımın uygulanabilirliğine yönelik yasalar inşaat atıkları ve atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemelerin içinde yer almaktadır. Dünyada en az inşaat yapım ve yıkım atıklarının olduğu ülkelerde görülen gelişmiş yasal altyapılar bunun önemini göstermektedir. Gelişmiş yasal altyapılar uluslararası sözleşmeler, kanun hükmünde kararnameler, kanunlar, yönetmelikler, tebliğler, genelgeler ve taslaklar ölçeğinde başarılı bir inşaat atıkları yönetiminin uygulanmasını sağlayacak yasal düzenlemeleri içerir.

### **5.1.Dünyada Atık Yönetimi ile ilgili Yasal Düzenlemeler**

Endüstriyel kirliliğin büyük sosyal problemler yaratması doğrultusunda Japonya'da atık uzaklaştırma ve geri dönüşüm sisteminin temellerini oluşturan yasal altyapı ilk kez 1970 yılında "Atık uzaklaştırma ve Kamusal Temizlik" yasasının kabulü ile oluşturulmuştur. Ardından 1991 ile 2000 yılları arasında atıkların azaltılması ve geri dönüşüm ile ilgili daha güçlü kanunlar çıkartılmıştır. 1995 yılında geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını teşvik eden yasa çıkarılmıştır. Bu kanun kağıt imalatçıları, cam imalatçıları ve inşaat sektörü imalatçıları işaret etmiştir [36].

2000 yılında

- Yiyecek atıklarının geri dönüştürülmesi ile ilgili,
- Rüzgar ve güneş enerjisinin kullanımının teşvik edilmesi ile ilgili,
- Yapım Bakanlığı (Ministry of Construction) tarafından inşaat yapım ve yıkım atıklarının geri dönüştürülmesi ile ilgili kanun çıkartılmıştır.

İnşaat yapım atıkları Japonya'nın endüstriyel atıklarının %20'sini oluşturmaktadır ve hacimsel olarak ta atıklarının %40'ını oluşturmaktadır [36].

1972'de Stockholm'de düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansının sonunda, Dünya Çevre Sorunları ve çevrenin korunması konusunda çok önemli bir bildiri yayınlanmıştır. 1972'de Stockholm Konferansı'nda kabul edilen bildirinin ilk maddesinde "İnsan, onurlu ve iyi bir yaşam sürmeye olanak veren, nitelikli bir çevrede, özgürlük, eşitlik ve yeterli yaşam koşulları temel hakkına sahiptir" ilkesi yer almıştır. Bu bildirmede; " her ülkenin ekonomik gelişmesi ve sosyal gelişmesini kendi çevresini koruyacak şekilde gerçekleştirmesi, her ülkenin kendi kaynaklarını koruması, kirleten devletten kirletme tazminatı istenmesi, bütün ülkenin çevre kirliliğiyle ilgilenmesi teklif edilmiştir [35].

Norveç'te ise inşaat atıkları ile mücadele ile ilk kez 1981'de çıkan çevre kirliliği ile ilgili yasada bahsedilmiştir. Bu yasa iki temel prensipten oluşmaktadır; birinci prensip oluşan atıkların çevreye vereceği zararın minimum seviyede tutulması ve kaynakların etkin şekilde kullanılması, ikinci prensip ise çevreye zarar veren atıkları oluşturanların verdikleri zararın tamamını maddi olarak karşılamalarıdır yani "kirleten bedelini öder" prensibidir [37].

1984 yılında düzenlenen Tokyo Konferansında yayınlanan bildiride ise "Gelişme kavramı yeniden gözden geçirilmeli ve her ülkenin ekonomik gelişmesi, kaynakların korunması ve arttırılması dikkate alınarak gerçekleştirilmelidir." ifadesi yer almaktadır.

Almanya'da atıkların önlenmesi ve uzaklaştırılması ile ilgili ilk yasa 1972 yılında yürürlüğe girmiştir. 1986 yılında çıkartılan yasa ile atıktan atık yönetimine geçiş prensipleri tanımlanmıştır Bu yasa kapsamında öncelikle atık oluşumunun önlenmesi eğer önlemiyorsa geri dönüştürülmesi ya da yeniden kullanılması amaçlanmıştır. 1996 yılında Geri dönüşüm ve Atık Yönetimi yasası Alman parlamentosundan geçmiştir. Bu yasa kapsamında Alman atık yönetimi ve kapalı döngü geri dönüşüm stratejileri ortaya konulmuştur [38].

Diğer Avrupa ülkelerinden farklı olarak Hollanda'da geri dönüştürülebilir ya da yeniden kullanılabilir inşaat atıklarının atık alanlarına dökülmesi yasalarla yasaklanmıştır. Devlet tarafından yıkım ve dekonstrüksiyon standartları oluşturulmuştur, bu da dekonstrüksiyon ile ilgili yapılan ilk düzenlemedir.

AB atık yönetimi politikalarının temelini ise, “atık yönetimi hiyerarşisi” ve “üretici sorumluluğu” ilkesi oluşturmaktadır. Hiyerarşide birincil önceliği, atıkların üretim aşamasında önlenmesi ve atık miktarının ve tehlikelilik düzeyinin azaltılması oluşturmaktadır. Atıkların yeniden kullanım, geri dönüşüm ve enerji elde edilmesi yoluyla geri kazanılması ikinci, geri kazanım olanağı olmayan atıkların çevreye zarar verilmeksizin yakılması ya da güvenli depolanması da son basamağı oluşturmaktadır [6].

Üretici sorumluluğu ilkesi ise, atıklardan kaynaklanan her tür maliyetin atık üreticileri tarafından karşılanmasını öngörmektedir ki bu, “kirlenen öder” prensibinin bir yansımasıdır. Diğer ilkeler ise, topluluk ve üye ülke düzeyinde kendine yeterli, uygun teknolojilerden en ekonomik olanların kullanılması ve atıkların kaynağına mümkün olan en yakın alanda bertaraf edilmesidir.

1992 Rio de Jenario’da yapılan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda kabul olunan Rio Deklarasyonda ise "Çevresel konular her düzeyde ilgililerin katılımını gerektirir. Ulusal düzeyde, bireyler kamu otoritelerinin elinde bulunan, yerleşimlerdeki sağlığa zararlı maddeler ve faaliyetler de dahil olmak üzere, çevre ile ilgili bilgilere erişme ve karar verme süreçlerine katılabilme fırsatlarına sahip bulunmalıdır. Ülkeler geniş bir biçimde bilgi sağlayarak kamu duyarlılığını ve katılımını teşvik etmeli ve kolaylaştırmalıdır. Tashih ve tazmin talebi de dahil olmak üzere adli ve idari işlemlere başvurma hakkı sağlanmalıdır." ifadesi yer almaktadır.

Avustralya'da bina tasarımı ve yapımı ile ilgili en kapsamlı çalışma bina yapım yönetmeliğidir. Avustralya Bina Yapım Yönetmeliği (Australia Building Code) inşaat yapım ve yıkımı ile ilgili minimum strüktürel ve güvenlik gereksinimlerini tanımlar ancak dekonstrüksiyon, geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı ve yeniden kullanım gibi konulardan bahsetmemektedir. Sadece malzeme geri dönüşümü ve yeniden kullanımı destekleyen devlet kaynaklı birkaç program uygulanmaktadır, bu programların da içerikleri oldukça sınırlıdır [39].

İngiltere'de ise 2008 yılında "İnşaat Atıkları Yönetimi Planı" yasası yürürlüğe girmiştir. Bu yasaya göre £300.000'nun üzerindeki yatırımlarda inşaat atıkları yönetimi planı hazırlanmadan inşaat başlama izni verilmemektedir. Ayrıca yasada inşaat atıkları yönetimi planının hazırlayan kişinin bilgilerini, proje lokasyonunu,

proje bedelini, inşaat süresince ortaya çıkacak atık türlerini, ortaya çıkan atıkların nasıl yok edileceği ile ilgili bilgileri, atıkları şantiyeden uzaklaştıracak ve geri dönüştürecek kişi veya kurumların bilgilerini ve izin belgelerini içermesi gerektiği belirtilmektedir [18].

Hollanda'da oluşturulan dekonstrüksiyon standartları dışında dünyanın hiçbir yerinde dekonstrüksiyon için tasarım ile doğrudan ilgili bir yasal düzenleme yoktur. Bu yüzden dekonstrüksiyon için tasarımı etkileyen yasal düzenlemeler atık yönetimi ile ilgili olan inşaat atıklarının geri dönüştürülmesi, yeniden kullanım, kaynakların etkin şekilde kullanımı, geri dönüştürülebilir malzemelerin bertarafının önlenmesi gibi yasal düzenlemelerdir.

## **5.2.Türkiye'de Atık Yönetimi ile ilgili Yasal Düzenlemeler**

Ülkemizde atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemelerin başlangıcı çok eski tarihlere kadar gitmektedir, bu da dünyada atık yönetimi ile ilgili en eski yasal düzenlemedir. 1930 yılında yürürlüğe giren 1580 sayılı Belediye Kanunu ile 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, atıkların toplanması, depolanması, halk sağlığının korunması için gerekli önlemlerin alınması vb. hususlara ilişkin düzenlemeler içermektedir. Bu tarihten itibaren gerçekleştirilen diğer yasal düzenlemelerde de atık yönetimine ilişkin doğrudan ya da çevre ve insan sağlığının korunması bağlamında dolaylı hükümler yer almıştır [6].

1982 anayasası çevre korumaya yönelik hedefler koymuş; 56. maddesinde, “Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir” hükmüne yer verilmiştir. Bir çerçeve yasa niteliğindeki 11.08.1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu çevrenin korunması konusunda ilke ve kurallar getirmekte, yetkili ve sorumlu kurum ve kuruluşları tanımlamakta, uygulamaya dönük prosesleri belirlemekte ve “kirleten öder” prensibi çerçevesinde ilgililerin yükümlülüklerini ve aykırı davranışlara uygulanacak cezaları belirlemektedir [6].

1982 anayasası olmak üzere, birçok yasada çevrenin korunması ve geliştirilmesine yönelik düzenlemeler yer almakta ve bu düzenlemelerin sayısı, çevrenin artan önemine paralel olarak gün geçtikçe artmaktadır [6]. Çevre mevzuatımızın en kapsamlı alanlarından birisini de atık yönetimi ilişkin düzenlemeler oluşturmaktadır. Atık yönetimi alanında onaltı adet yönetmelik yürürlüktedir.

Bunlardan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik ve Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik ve Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik inşaat atıkları yönetimi ile ilgilidir.

1991 tarihli Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile atık yönetiminin genel çerçevesi ortaya konulmuştur. Yönetmelik, atık üretiminin mümkün olduğunca azaltılmasını, geri kazanılabilir atıkların kaynağında ayrıştırılmasını ve değerli atıkların tekrar ekonomiye kazandırılmasını, geri kazanımı olmayan atıkların da çevreye duyarlı yöntemlerle bertarafını öngörmektedir [6]. Daha önceki yasalar atık oluşumunun azaltılması ile ilgili iken 1991 tarihli yasada geri dönüşümden söz edilmeye başlanmıştır.

2004 yılında yürürlüğe giren Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının çevreye zarar vermeyecek şekilde öncelikle kaynaktan azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları düzenlemektedir. Yönetmelikte "Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atığı üreticileri, atıklarının bertarafı için gerekli harcamaları karşılamakla yükümlüdürler" ifadesi yer almaktadır bu da 1982 tarihli 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun "kirleten öder" prensibini destekler niteliktedir.

Çevre Kanununda 2006'da yapılan değişiklikle, atık hizmetlerinin finansmanına ilişkin somut düzenlemeler getirilmiş, çevre kirliliğine yol açan atık uygulamalarına yönelik cezaların kapsamı genişletilerek, miktarları önemli ölçüde artırılmıştır. Özellikle yükümlülüklerini yerine getirmeyen belediyeler için ağır yaptırımlar öngörülmüştür [6].

2007 yılında resmi gazetede "Çevre Kanuna Göre Verilecek İdari Para Cezalarında İhlalin Tespiti ve Ceza Verilmesi ile Tahsili Hakkında Yönetmelik" yayınlanmıştır. İlgili yönetmelik idari para cezası verme yetkisi, ihlalin tespiti, idari yaptırım kararı ve idari para cezası verilmesi kısımlarından oluşmaktadır.

2008 yılında atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetimlerinin sağlanmasına yönelik genel esasların belirlendiği "Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik" yayınlanmıştır. İlgili yönetmelikte yasaklar, atık yönetim planı, atık listesi ve atık sınıfları kısımlarından oluşmaktadır.

2010 yılında yürürlüğe giren Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik ile atıkların düzenli depolama yöntemi, bertarafına ilişkin teknik, idari, hususlar ve uyulması gereken genel kurallar belirtilmiştir.

Ülkemizde atık yönetmeliği ile ilgili çeşitli yasal düzenlemeler mevcuttur ancak ilgili yasalar yetersizdir çünkü bunların hiç birisi dekonstrüksiyondan veya dekonstrüksiyon için tasarımdan bahsetmemektedir. Bunun yanı sıra inşaat atıkları yönetimi ve dekonstrüksiyon ile ilgili gerekli bütün yasal düzenlemeler oluşturulsa bile ilgili yasaların uygulamada başarılı olması yasaların dışında ülkenin inşaat sektörünün sahip olduğu inşaat kültürü, gelenekleri, yaygın yapı malzemeleri, inşaat teknolojileri gibi farklı etkenlere de bağlıdır. Bu yüzden İnşaat Atıkları Yönetimi ve Dekonstrüksiyon ile ilgili yasal düzenlemelerin oluşturulmasının yanı sıra bu düzenlemelerin uygulanabilirliği değerlendirilmelidir.

## **6.DEKONSTRÜKSİYON İÇİN TASARIMIN TÜRKİYE'DE UYGULANABİLİRLİĞİ**

Tezin bu bölümünde dekonstrüksiyon için tasarımın Türkiye'de uygulanabilirliğinin önündeki mevcut sorunlar; yasal düzenlemeler ve uygulamaları ve de mevcut inşaat yapım uygulamaları ile ilgili sorunlar olarak anlatılacaktır. Sonrasında ise saptanılmış olan sorunlar doğrultusunda Türkiye'de dekonstrüksiyon için tasarımın başarılı bir şekilde uygulanabilmesine yönelik geliştirilmiş olan öneriler anlatılacaktır.

### **6.1. Mevcut Sorunlar**

Dekonstrüksiyon için Tasarımın Türkiye'de uygulanabilirliği yasal düzenlemeler ve uygulamaları ile ilgili sorunlar ve mevcut inşaat yapım uygulamaları ile ilgili sorunlar olmak üzere iki ana başlık altında incelenebilir.

#### **6.1.1. Yasal düzenlemeler ve uygulamaları ile ilgili sorunlar**

Atık yönetimi, ülkemizde 1930'lerden itibaren çok sayıda yasal düzenlemeye konu olmuştur. Ancak ilgili yasal düzenlemelerin dünyada en erken ülkemizde başlamasına karşın pratikte uygulamaya geçirilmesi konusundaki başarısızlık oluşan atık miktarlarında en yüksek oranlara sahip ülkeler arasında yer almamıza sebep olmuştur.

5393 sayılı belediye kanununun 15.maddesinde "Katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak ve yaptırmak." belediyenin görevi olarak tanımlanmıştır. Bu durumda kanunlar atık yönetimi ile ilgili sorumluluğun büyük bir kısmını belediyelere vermiştir. Ancak belediyeler teknik ve mali açıdan yetersiz olduğu için başarılı bir atık yönetimi uygulaması gerçekleştirememektedirler.

Bakanlığın atıkların çevresel zararlarının azaltılmasına yönelik izleme ve denetim faaliyetleri çok sınırlı düzeyde kalmaktadır. Merkezi denetim birimlerinin denetim çalışmaları yılda birkaç il ve çok az sayıdaki (20-25 kadar) tesis ile sınırlı kalmakta,

önceden haberli olarak gerçekleştirilen bu denetimler, genellikle herhangi bir yaptırım ile sonuçlanmamaktadır. Dolayısıyla bu denetimlerin etkin olduğunu söylemek mümkün değildir. İl müdürlüklerinin denetim faaliyetlerinin ve bu denetimler sonucu uygulanan cezalar da, bu birimlerde görevli teknik personelin sayı ve niteliğine, mülki idare amirleri de dahil olmak üzere üst yöneticilerin yaklaşımlarına vb. faktörlere bağımlı olarak ilden ile ve dönemden döneme bariz farklılıklar göstermiştir. Örneğin 2004 yılında aralarında Çorum'un da bulunduğu 5 il cezaların %50'sinden fazlasını öderken, aralarında büyük illerin de bulunduğu 17 ilde hiç ceza uygulamasına başvurulmadığı görülmektedir. Keza küçük bir il olan Şırnak'ın ödediği ceza miktarının, büyük ve çevre kirliliğinin en yoğun olduğu illerimizin başında yer alan Konya'dan 2.5 kat fazla olması dikkate değer bulunmuştur [6].

Başarılı bir atık yönetimi uygulanamamasının nedenlerinden biriside atık yönetimi alanında verilen hizmet karşılığında alınan vergi ve ücretlerin yetersiz oluşudur. Bakanlık verilerine göre belediyeler bütçelerinin %40'ını, atık toplama ve depolama hizmetlerini de içeren temizlik işleri için kullanmaktadırlar.

Hafriyat atıkları ile ilgili yasalarda ilgili konularla ilgili cezai yaptırımlar bulunsa da ilgili denetimler zayıf olduğu için uygulanmamaktadır. Bu konular çevresel boyutundan çok maddi boyutta değerlendirilmektedir. İnşaat atıkları döküm alanlarının uygunluğu ve çevresel kaygılardan ziyade getirdiği maddi gelirler dikkate alınarak hareket edilmektedir.

Türkiye'de atık uzaklaştırma çalışmalarının çoğunluğu yasa dışı yollarla gerçekleştirilmektedir. Yasa dışı yollarla gerçekleşmesi devletin bu konudaki kontrolünü ortadan kaldırmaktadır. Aynı zamanda atık uzaklaştırma bedellerinin yasa dışı gerçekleşmesi dolayısıyla çok daha düşük maliyetlere gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır. Bu durumda da düşük maliyetli olana eğilim geri dönüşüm ya da yeniden kullanım yerine atıkların yasa dışı yollarla uzaklaştırılmasına yol açmaktadır. Atık uzaklaştırma faaliyetlerinin çoğunluğunun yasa dışı yollardan gerçekleşmesi atık uzaklaştırma bedellerinin devlet tarafından kontrol edilmesini de zorlaştırmaktadır. Bu da bazı Avrupa ülkelerinde geri dönüşüm ve yeniden kullanımı teşvik etmek amacıyla uygulanan yüksek atık uzaklaştırma maliyetlerinin gerçekleştirilmesini engellemektedir.

En önemli sorunlardan birisi denetim ve izleme faaliyetlerinin çok yetersiz olması ve aykırı davranışlara karşı etkili yaptırımların uygulanamamasıdır. Yasalarımızda atık oluşumu ile ilgili ceza yaptırımları bulunmasına karşın denetim mekanizmasının zayıf olması sebebiyle yasalar uygulamada başarılı olamamaktadır. Örneğin bina yapım sürecinde yer alan malzeme ve yapı elemanı üreticilerinin oluşturdukları atıklar yasalar ile denetleniyor gibi görünse de ne yazık ki pratikte yeterince denetlememekte ve atık oluşumu kontrol altına alınamamakla beraber farklı atıkların karışık şekilde depolandığı da görülmektedir.

Türkiye'de atık geri dönüşüm tesisleri sayısı çok azdır bunun sonucunda da oluşan atıklar geri dönüştürülmek yerine bertaraf edilmektedir çünkü geri dönüşüm tesislerinin az olması hem ulaşılabilirliği zorlaştırmakta ve ilave nakliye bedelleri ortaya çıkmasına sebep olmakta hem de geri dönüşüm kapasitesinin düşük ve yetersiz olmasına sebep olmaktadır. 2010 yılı TÜİK verilerine göre imalat sanayi atıklarının sadece %6,6'sı geri dönüştürülmüş ya da yeniden kullanılmıştır [16].

Ülkemizde oluşan atıklar ile ilgili veriler sadece TÜİK tarafından dört yılda bir sağlanmaktadır. Ancak bu veriler incelendiğinde de inşaat atıklarının "yapı inşaat ve yıkım atıkları" başlığı altında incelendiği, alt başlıklara ayrılmadığı ve yeterli detaya inmediği görülmektedir.

Türkiye'de de dekonstrüksiyon için tasarım ile ilgili doğrudan bir yasal düzenleme mevcut yoktur. Buna karşın dekonstrüksiyon için tasarımı ilgilendiren düzenlemeler inşaat atıkları yönetimi ile ilgili yasal düzenlemelerin içinde yer almaktadır. İnşaat atıkları ile ilgili yasal düzenlemelerde ülkemizde yetersizdir, oluşan atık miktarları ile ilgili kısıtlamalar getirmemekte, denetim zayıflığı sebebiyle de oluşan atık miktarları kontrol altına alınamamaktadır. Ayrıca yeterli yasal düzenlemelere sahip olunan konularda da ilgili düzenlemenin uygulamaya geçmesi aşamasındaki başarısızlıklar sebebiyle Türkiye inşaat atık oluşumunda üst sıralarda yer almakta, inşaat atıkları geri dönüşümünde ise %31 oranı ile Avrupa Birliğinin 2020 yılı için hedeflediği %70 oranının çok uzağında, en alt sıralarda yer almaktadır.

Dekonstrüksiyon için tasarımın uygulanabilirliği sadece yasal düzenlemeler ve uygulamalarına bağlı değildir. Ülkenin alışlagelmiş mevcut inşaat yapım uygulamaları dekonstrüksiyon için tasarımın uygulanabilirliği konusunda önemli bir etkidir.

### 6.1.2. Mevcut inşaat yapım uygulamaları ile ilgili sorunlar

Türkiye'de binalar geleneksel olarak donatılı beton taşıyıcılı, duvarları sıvalı boyalı, zemin dökme mozaik ya da seramik ve ahşap pencereli inşa edilmektedir. Dekonstrüksiyon sürecinde kurtarılabilecek malzemelerin bu kadar kısıtlı olduğu ve bu tür malzemelerin kullanıldığı binalara dekonstrüksiyonun uygulanması çok zordur [40].

Türkiye inşaat sektörünün kalite, bina performansı ve çevresel kaygılardan ziyade maliyet odaklı olması dekonstrüksiyon yerine ilk maliyeti kısa dönemde daha düşük olan geleneksel yıkım sürecinin tercih etmesine sebep olmaktadır.

Ayrıca Türkiye'de inşaat sektöründe çok hızlı bir sirkülasyon olması daha kısa süreli olan geleneksel yıkımın dekonstrüksiyon yerine tercih edilmesine yol açmaktadır.

Dekonstrüksiyon için Tasarımda 2. el malzemelerin yeniden kullanımı çok önemlidir ancak inşaat malzemesi üretici firmalar ticari kaygılarla, yeni ürünlerinin satışlarının düşeceği gerekçesiyle yeniden kullanıma sıcak bakmamaktadırlar. Ayrıca 2. el malzemeler ilgili malzemenin üreticisi tarafından satılmamaktadır 2.el malzeme satışı yapan küçük ölçekli firmalar tarafından satılmaktadır, bu da malzeme satıcıları ile yapılacak işbirliğini zorlaştırmaktadır.

Mimari tasarım sürecinde dekonstrüksiyon göz önüne alınmadığı için dekonstrüksiyon uygulamasını zorlaştıran kimyasal bağlantıların kullanılması, yaygın olarak kompozit yapı malzemelerin kullanılması, yapı elemanları ile ilgili detayların ulaşılamaz olması gibi uygulamaların yaygın olması dekonstrüksiyon potansiyelini engellemektedir

Türkiye'de özellikle büyük şehirlerdeki bazı firmalar yıkımcı adı altında yıkım öncesi çeşitli yapı elemanlarını kurtarmaktadır ve satmaktadırlar ancak depolama alanlarının yetersiz ve kalitesiz olması, söküm işçiliklerinin kalitesiz olması dolayısıyla ikinci el yapı malzemesinden çok hurdacı algısı yaratmaktadır. Oluşan bu düşük değer algısı ikinci el malzeme satışını olumsuz etkilemektedir.

Mevcut inşaat yapım uygulamaları ile ilgili sorunların giderilmesi için dekonstrüksiyon için tasarım ilkelerinin uygulanması artık inşaat sektöründe kaçınılmaz olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm dünyada dekonstrüksiyon için tasarım ilkelerinin göz önünde olduğu ve uygulamalarının hızla yaygınlaştığı bu dönemde

artık Türkiye'deki uygulamalarda da bu ilkeleri göz önünde bulunduran tasarım ve uygulamaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

## **6.2. Öneriler**

Öneriler ulusal düzeydeki öneriler ve firma düzeyindeki öneriler olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır.

### **6.2.1.Ulusal düzeyde**

Atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemelerin yetersizliği ve uygulamaya başarılı bir şekilde geçememesinin yanı sıra ülkemizde dekonstrüksiyon ilgili her hangi bir yasa bulunmamaktadır. Bu da atık oluşumunun temel kaynaklarından olan geleneksel yıkımın Türkiye’de halen yaygın olmasına yol açmaktadır. Dekonstrüksiyon uygulamaları geri dönüşüm tesisleri ve ikinci el malzeme satıcılarına kaynak yaratarak bu tesislerde de iş imkanlarını artırır. Aynı zamanda hem çevresel tehlikeleri ortadan kaldırırken aynı zamanda istihdam yaratmış olur. Bütün bu etkiler göz önüne alındığında dekonstrüksiyonu teşvik edecek yasal altyapı oluşturulması şarttır.

Dekonstrüksiyon ile ilgili bölgesel eğitim, bilgilendirme ve yönlendirme merkezleri kurularak tasarımcı, yüklenici, yatırımcı ve son kullanıcıya ulaşılmalıdır. Bununla birlikte dekonstrüksiyon için tasarımın ekonomik faydalarının yanı sıra çevresel faydaları da anlatılarak sosyal sorumluluk bilinci oluşturulmalıdır.

Dekonstrüksiyon için tasarımın yaygınlaştırılması ve konuya olan duyarlılığın artırılması için pilot projeler gerçekleştirilmelidir. Uygulanan pilot projelerin tasarım, uygulama süreci ve bu projeye dekonstrüksiyon için tasarımın sağladığı çevresel faydalar ortaya konulmalı ve bununla ilgili eğitimler verilerek bu bilgilerin tüm sektöre ulaşması sağlanmalıdır.

Geri dönüşüm ve yeniden kullanımı dolayısıyla dekonstrüksiyonu desteklemek amacıyla devlet teşvikleri ile geri dönüşüm tesisleri yatırımları yapılması sağlanmalıdır.

Bununla birlikte Dekonstrüksiyon uygulamaları ile ilgili inşaat sektörü eğitilerek ikinci el malzeme satışı, dekonstrüksiyon uygulaması gibi yeni iş alanları yaratılarak yeni istihdamlar yaratılmalıdır.

Dekonstrüksiyon için tasarım uygulamaların yaygın ve gelişmiş düzeyde olduğu ülkelerdeki SEDA ve CIB gibi kurumlarla ortak çalışmalar yapılmalı ve oradaki mevcut sistemler, yapılanmalar incelenerek deneyimleri paylaşılmalıdır.

Ülkemizde dekonstrüksiyon için tasarım ile doğrudan ilgili yasal düzenlemeler olmadığı için bu konuda inşaat atıkları yönetimi ile ilgili atılan her adım dekonstrüksiyon için tasarımı yakından ilgilendirmektedir. Bu doğrultuda da inşaat atıkları yönetimi ile ilgili yasal düzenlemeler gözden geçirilmeli, eksikleri tamamlanarak daha efektif hale getirilmelidir.

Mevcut yasalar atıkların azaltılması, atık oluşturanlara cezai uygulamalar ve geri dönüşüm konularını içerse de halen yetersizdir. Yeniden kullanım gibi günümüzün en etkili atık yönetimi uygulamalarından bahsetmemektedir. Yeniden kullanım inşaat atıkları ile ilgili sorunun en ekonomik çözümüdür. Yeniden kullanımın teşvik edilmesi ve uygulamaya geçebilmesi için 2.el malzeme pazarı oluşturulmalıdır. Bütün yeniden kullanım uygulamaları ile atık oluşumu engellenmiş, kaynaklar ve kaynağın işlenmesi, malzemenin üretilmesi ve nakliyesinde harcanan enerjide korunmuş olur. Bu yüzden yeniden kullanım uygulamalarının teşvik edecek ve destekleyecek yasal altyapı oluşturulmalıdır.

İnşaat atık uzaklaştırma çalışmaları belediyeler tarafından daha sıkı denetlenerek yasa dışı atık dökümleri engellenmelidir. Atık yönetiminin temel uygulayıcısı belediyeler olduğu için belediyeler finansman yönünden ve teknik kapasite açısından güçlendirilmelidir. Bu şekilde yasal düzenlemelerin başarılı bir şekilde uygulamaya geçirilmesi sağlanabilir.

Geri dönüşümün yaygınlaşması, uygun maliyetli bir çözüm haline gelebilmesi için ülkemizde çok az olan geri dönüşüm tesislerinin sayıları yaygın kullanılan geri dönüştürülebilir inşaat malzemeleri, kullanım miktarları, yoğun kullanıldığı bölgeler ile ilgili çalışmalar yapılarak bu doğrultuda arttırılmalı ve bu yatırımlar ile ilgili teşvikler sağlanmalıdır. Mevcut durumda geri dönüşüm tesisleri az olduğu için yüksek taşıma maliyetleri ortaya çıkmakta bu da geri dönüşümün maliyeti arttırarak tercih edilmesini engellemektedir. Bunun yanı sıra bina üretim süreci ile ilgili bina tipi, alanı, kullanıcı sayısı ve konumuna bağlı olarak geri dönüşüm ve oluşacak atık miktarları için hedefler tespit edilmeli ve bu hedefleri tutturamayanlara cezai yaptırımlar uygulanmasını sağlayan yasal düzenlemeler getirilmelidir

Bunun yanı sıra atık uzaklaştırma bedelleri arttırılarak kurtarılabilecek malzemelerin kurtarılması ve geri dönüştürülmesini daha ekonomik hale getirilerek teşvik edilmelidir.

Yasal düzenlemelerle atık üreticileri mali yükümlülükler altına sokularak elde edilen gelirler atık yönetimi uygulamaları için kullanılmalıdır.

Hafriyat ve inşaat yıkıntı uzaklaştırma ve depolama alanlarına taşınması faaliyetleri denetim altına alınmalıdır. Günümüz teknolojileri doğrultusunda elektronik denetim sistemi kurularak yasadışı hafriyat ve inşaat yıkıntı uzaklaştırma ve depolama alanlarına taşınması faaliyetleri kontrol altına alınmalıdır.

Üniversitelerde ilgili meslek alanlarında bu konuda dersler, uygulamalar, sempozyumlar ve toplantılar düzenlenerek konunun önemi konusunda bina yapım sürecine dahil olanlar bilinçlendirilmelidir.

Dekonstrüksiyon için tasarım ilkeleri ve hedefleri tüm dünyada ve ülkemizde bir çok uygulanmış örneği bulunan ve daha yaygın olan yeşil bina sertifika sistemlerine dahil edilerek dekonstrüksiyon için tasarım yaygınlaşması sağlanmalıdır.

### **6.2.2.Firma düzeyinde**

Dekonstrüksiyon için Tasarım'ın Türkiye'de uygulanabilirliği için öneriler firma düzeyinde yapı tasarımcı, yüklenici ve yapı malzemesi olmak üzere üç ana başlık altında incelenebilir.

#### **6.2.2.1.Tasarım firmaları açısından**

Dekonstrüksiyon uygulamalarında kurtarılan malzemeler için pazar oluşturma çalışmaları ve teşvikleri yapılmalıdır. Kurtarılmış malzemelerin yeterli miktarlarda ve kalitede tedarikinin sağlanabilir durumda olması bu malzemelere olan ilgiyi arttıracaktır. Mimarların henüz proje aşamasında kurtarılmış malzemeleri projelerine dahil etmeye teşvik edecektir.

İnşaat sektöründeki mimar ve mühendislerin Dekonstrüksiyon için Tasarım konusuyla ilgili bilgilendirilerek bilinçlenmeleri sağlanmalıdır.

Dekonstrüksiyon için tasarım sürecinde proje paydaşlarına geleneksel proje teslim sürecindekinden daha farklı görev ve sorumluluklar düşmektedir. Proje

paydaşlarından mimar, yüklenici ve mal sahibi/yatırımcının dekonstrüksiyon için tasarım sürecindeki görev ve sorumlulukları Şekil 6.1'de gösterilmektedir.

| DEKONSTRÜKSİYON İÇİN TASARIM SÜRECİ |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | MAL SAHİBİ/YATIRIMCI                                                                                                                      | MİMAR                                                                                                                                                                                                                 | YÜKLENİCİ                                                                                                                                                  |
| GİRİŞİM EVRESİ                      | Mal sahibi/yatırımcı bu aşamada mimar ve yükleniciye karar vererek süreci başlatır.                                                       | Dekonstrüksiyon için tasarım ve bina yaşam döngüsü ile ilgili hususlar ortaya koyularak konsept tasarıma yön verecek olan öncelikler belirlenmelidir.                                                                 | Oluşacak atıkların minimum seviyede tutulması ile ilgili stratejileri kurgulamaya başlamalıdır.                                                            |
|                                     |                                                                                                                                           | Mal sahibinin/yatırımcının ortaya koyduğu gereksinimler doğrultusunda dekonstrüksiyon için tasarım kurgusu oluşturulmalıdır.                                                                                          |                                                                                                                                                            |
|                                     |                                                                                                                                           | Eğer seçilen arazide mevcut bir bina bu bina ile ilgili tekrar kullanılacak yapı bileşenleri ve geri dönüştürülecek yapı malzemeleri gibi dekonstrüksiyon için tasarım potansiyelleri tanımlanmalıdır.                |                                                                                                                                                            |
| KONSEPT TASARIM EVRESİ              |                                                                                                                                           | İkinci el malzeme tedarikçileriyle kullanılmış malzemelerin potansiyelini belirlemek ve proje ile ilişkilendirmek için toplantılar yapılmalıdır.                                                                      | Mal sahibi/yatırımcı ve mimar ile toplantılara katılarak süreci takip etmelidir.                                                                           |
|                                     |                                                                                                                                           | İkinci el malzeme tedarikçileriyle yapılan toplantılar doğrultusunda ikinci el malzeme pazarındaki projesine uygun mevcut malzemelerin boyutlarını, niteliğini ve tipini dikkate alarak çalışmalarına devam eder.     | Mimara dekonstrüksiyon süreci ve kurtarılmış malzeme potansiyelleri ile ilgili önerilerde bulunmalıdır.                                                    |
| ŞEMATİK TASARIM EVRESİ              |                                                                                                                                           | Daha önce oluşturulmuş olan dekonstrüksiyon için tasarım uygulama kurgusuna en uygun taşıyıcı sistem ve servis seçenekleri belirlenmelidir.                                                                           | Yüklenici mimara dekonstrüksiyon süreci, kurtarılmış malzeme potansiyeli, yeniden kullanım ve geri dönüşüm öncelikleri ile ilgili önerilerde bulunmalıdır. |
|                                     |                                                                                                                                           | Dekonstrüksiyon için tasarım sürecinin ve şematik tasarımın mühendislik verileri ile tutarlılığı kontrol edilmelidir.                                                                                                 |                                                                                                                                                            |
|                                     |                                                                                                                                           | Dekonstrüksiyon için tasarıma uygun ve projede beklenen performans değerlerini sağlayan malzeme ve sistem alternatifleri bu aşamada belirlenmelidir.                                                                  |                                                                                                                                                            |
|                                     |                                                                                                                                           | Dekonstrüksiyon Planı öncesi atıkların minimum seviyede tutulması ile ilgili stratejiler oluşturulmalıdır.                                                                                                            |                                                                                                                                                            |
| TASARIM GELİŞTİRME EVRESİ           |                                                                                                                                           | Malzeme ve sistem seçimleri yapılmalı ve maliyet analizleri olgunlaştırılmalıdır.                                                                                                                                     | Dekonstrüksiyon ile ilgili tasarım ve detaylandırma uygulamaları için gerektiğinde mimara önerilerde bulunmalıdır.                                         |
|                                     |                                                                                                                                           | Dekonstrüksiyon planı hazırlanmalıdır.                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                            |
|                                     |                                                                                                                                           | İnşaat malzemesi üreticileri ile ürün değerinin yeniden kullanımda nasıl yüksek tutulabileceği ile ilgili görüşülerek, önerileri dikkate alınmalıdır.                                                                 |                                                                                                                                                            |
| YAPIM DÖKÜMANLARI                   |                                                                                                                                           | Tasarım geliştirme aşamasında oluşturduğu dekonstrüksiyon planını çizim ve şartnamelere dönüştürmelidir.                                                                                                              | Dekonstrüksiyon için tasarıma en uygun yapım tekniklerini belirlemeli ve bu doğrultuda mimarı yönlendirmelidir.                                            |
|                                     |                                                                                                                                           | Kullanılacak malzemeleri, bitiş ve bağlantı detaylarını ayrıntılı şekilde tanımlayan şartnameler oluşturulmalıdır.                                                                                                    |                                                                                                                                                            |
|                                     |                                                                                                                                           | İhale dokümanlarının dekonstrüksiyon için tasarımı uygulamasını yansıtır yansıtmadığı kontrol edilmelidir.                                                                                                            | Mimara "dekonstrüksiyon planı" çizim ve şartnameler ile ilgili önerilerde bulunmalıdır.                                                                    |
| YAPIM AŞAMASI                       |                                                                                                                                           | Yapım dokümanları as built projeleri oluşturabilmek için güncellenmelidir.                                                                                                                                            | Tüm yüklenici ve alt yükleniciler dekonstrüksiyon için tasarım stratejileri konunun uzmanı danışmanlar tarafından detaylı şekilde bilgilendirilmelidir.    |
|                                     |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       | Dekonstrüksiyon için tasarım uygulamasının planlandığı gibi uygulanmasını sağlamalıdır.                                                                    |
| YAPI KULLANIM AŞAMASI               | Proje performansı takip edilerek tasarımcıyı da bilgilendirerek gelecek için dekonstrüksiyon için tasarım değerlendirilmesi yapılmalıdır. | Yapının dekonstrüksiyon için tasarım performansına göre geri bildirim stratejileri oluşturulmalıdır.                                                                                                                  |                                                                                                                                                            |
|                                     | İşletme çalışanları ve kullanıcılar dekonstrüksiyon için tasarım stratejisi ile ilgili bilgilendirilmelidir.                              | İleride meydana gelebilecek değişiklik ve tadilatlar için tasarımcı tarafından daha önce oluşturulmuş olan dekonstrüksiyon planı ve yapım aşamasında oluşturulmuş olan as built çizimleri kayıt altında tutulmalıdır. |                                                                                                                                                            |

Şekil 6.1. Proje Paydaşları Açısından Dekonstrüksiyon için Tasarım Süreci

Tasarım firmaları Dekonstrüksiyon için tasarım ve bina yaşam döngüsü ile ilgili hususları girişim evresinde ortaya koymalı ve konsept tasarıma yön verecek olan öncelikleri bu aşamada belirlemelidir. Yatırımcının ortaya koyduğu gereksinimleri de dekonstrüksiyon için tasarım uygulama kurgusu ile ilişkilendirmelidir. Eğer seçilen arazide mevcut bir bina var ise bu bina ile ilgili tekrar kullanılabilecek yapı bileşenleri ve geri dönüştürülebilecek yapı malzemeleri gibi dekonstrüksiyon için tasarım potansiyellerini tanımlanmalıdır.

Konsept tasarım evresinde tasarım firmaları eğer projede kullanılmış malzeme kullanacak ise malzeme tedarikçileriyle kullanılmış malzemelerin potansiyelini belirlemek ve bu malzemeleri proje ile ilişkilendirmek için toplantılar yapmalıdır.

Şematik tasarım evresinde tasarımcı tarafından daha önce oluşturulmuş olan dekonstrüksiyon için tasarım uygulama kurgusuna en uygun taşıyıcı sistem ve servis seçenekleri belirlenmelidir ve tasarımcı tarafından dekonstrüksiyon için tasarım sürecinin ve şematik tasarımın mühendislik verileri ile tutarlılığı kontrol edilmelidir.

Tasarım geliştirme evresinde tasarımcı tarafından dekonstrüksiyon planı hazırlanmalıdır. Ayrıca inşaat malzemesi üreticileri ile ürün değerinin yeniden kullanımda nasıl yüksek tutulabileceği ile ilgili görüşülerek, önerileri dikkate alınmalıdır. Ayrıca eğer başka işlevini tamamlamış yapılarda yeniden kullanıma uygun yapı bileşenleri var ise bunlar tespit edilerek potansiyelleri değerlendirilmeli eğer uygun bulunursa tasarımcı tarafından proje detaylarına bu aşamada işlenmelidir.

Uygulama sürecinde kullanılacak bütün malzeme boyutları ilgili malzemenin en az zayıf veren optimum ölçülerine standartlaştırılarak kullanılmalıdır.

Tasarımcı bütün tasarımında yapı elemanları bağlantı detayları, malzeme ve yapı eleman seçimleri gibi konuları içeren Dekonstrüksiyon için Tasarım ilkelerini dikkate almalı ve uygulamalıdır. Dekonstrüksiyon için tasarım ilkeleri bina ölçeği, yapı elemanı ölçeği ve yapı malzemesi ölçeğinde değerlendirmelidir.

Tasarımcı bina ölçeğinde, taşıyıcı grid sistemi standartlaştırılmalıdır, yapının form ve strüktür tasarımı karmaşık olmamalıdır, sıralı söküm sürecinden ziyade paralel söküm sürecine izin verecek şekilde bir tasarım yapılmalıdır, kullanılan bütün malzemeler kalıcı şekilde tanımlanarak kayıt altına alınmalıdır, mekanik ve elektrik tesisatları birbirinden ayrılmalıdır ve yapı strüktürü iç duvarlardan ve alt sistemlerden ayrılmalıdır.

Tasarımcı yapı elemanı ölçeğinde, bütün yapı elemanlarının ulaşılabilir olduğu sistem detayları oluşturmalıdır, kullanılacak yapı elemanlarının ölçüleri standartlar içinde olacak şekilde tasarım yapılmalı, hafif malzeme ve yapı elemanları seçilmelidir, bağlantı noktaları ve detaylar birden fazla söküm ve montaja dayanacak şekilde tasarlanmalıdır.

Tasarımcı yapı malzemesi ölçeğinde ise, yapı malzemesi çeşidi en aza indirmelidir, tasarımda yerel malzemelere yer vermelidir, geri dönüşümlü malzemeler kullanılmalıdır, minimum sayıda bağlantı çeşidi kullanılmalıdır, kimyasal bağlantılardan kaçınılmalıdır, mekanik bağlantılar tercih etmelidir, kompozit malzemelerin kullanımından kaçınılmalıdır, bina yapım sürecindeki bütün malzeme imalat ve montaj süreçleri ile ilgili bilgiler sağlamalıdır, zararlı maddeler içeren yapı malzemelerinden kaçınılmalıdır, uzun ömürlü ve kaliteli yapı malzemeleri kullanılmalıdır.

Tasarımcı yapım dokümanları oluşturulma aşamasında tasarım geliştirme aşamasında oluşturduğu dekonstrüksiyon planını çizim ve şartnamelere dönüştürmelidir. Oluşturulan şartnameler kullanılacak malzemeleri, bitiş ve bağlantı detaylarını tanımlamalıdır. Şartnamelerde ulusal kaynaklı malzemelere yer verilmelidir. Tasarımcı tarafından ihale dokümanlarının dekonstrüksiyon için tasarımı uygulamasını yansıtır yansıtmadığı kontrol edilmelidir.

Elektrik ve mekanik elemanların sökümü sürecinde daha kolay ve hızlı çalışılmasına olanak sağlamak için elektrik ve mekanik proje tasarım firmaları mekanik ve elektrik tesisat elemanlarının birbirinin bağımsız alanlarda çözen tasarımlar ortaya koymalıdır.

Tasarım firmaları bina yapım süreci tamamlandıktan sonra as-bult projelerini eksiksiz olarak tamamlamalıdır ve bu projeler kullanılan malzemelerin niteliklerini, kullanılan malzeme boyutlarını ve montaj detaylarını içermelidir.

#### **6.2.2.2.Yüklenici açısından**

Yüklenici firmalar uygulama sırasındaki bütün montaj detaylarını kayıt altına almalıdır ve bu kayıtlar dekonstrüksiyon sürecinde söküm planının oluşturulmasında kullanılmalıdır.

Malzeme seçimlerinde yerel malzemeler ve geri dönüşümlü malzemelerin tercih edilerek bina yaşam döngüsünde geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılmasıyla atık üretimi önlenilmiş olur ve yerel malzemelerin kullanımıyla bu süreçteki kaynak girdisi azaltılmış olur.

Yapı elemanları ve yapı malzemeleri bağlantı çeşitleri en aza indirgenerek hem montaj süreci hem de ileride gerçekleşmesi muhtemel dekonstrüksiyon süreci hızlandırılmış olacaktır. Aynı zamanda bu yeniden kullanım için sahada gerçekleştirilecek malzeme ayırma işlemini kolaylaştırır ve aynı tip malzeme miktarlarının fazla olması, malzemenin yeniden kullanılması ya da geri dönüştürülmesinin daha efektif olmasını sağlayacaktır.

Bunun yanı sıra yapı malzemeleri ve yapı elemanları seçiminde hafif olan malzeme ve yapı elemanların seçilmelidir bu da dekonstrüksiyon sürecini hızlandıracaktır.

Yüklenici inisiyatifinde olan malzeme bağlantı detaylarında kimyasal bağlantılardan kaçınılmalıdır, tasarımcı projede yapıştırma gibi kimyasal bir bağlantı detayı ön gördüyse de tasarımcıya sebepleri açıklanarak mekanik bağlantıya dönüştürülmelidir.

Yüklenici firmalar dekonstrüksiyon için tasarım ile ilgili dikkat edilmesi gereken hususlar ve bütün bu bunların projenin değerine getirdiği katkıları çalışanlarına anlatmalı ve çalışanlarını bu konular ile ilgili eğitmelidir.

Güvenli bir şantiye sahası ve çalışma koşulları oluşturulmalıdır.İlgili iş güvenliği önlemlerin alınması iş kazası riskini azaltacak ve işin şantiye de daha hızlı gerçekleşmesini sağlayarak dekonstrüksiyon maliyetlerini düşürecektir..

Dekonstrüksiyon ile ilgili bina üretim sürecinde gerçekleştirdiklerini kayıt altına alarak bunların bina yaşam döngüsüne katkılarını tespit etmeli ve kamuoyu ile paylaşarak dekonstrüksiyonun faydalarını ve projeye kattığı değeri ortaya koymalıdır.

Yüklenici firmalar dekonstrüksiyon sürecinde yapı malzemeler ve yapı elemanlarının dekonstrüksiyon uygunluğu ve performansı ile ilgili tecrübelerini yapı malzeme üreticileri ve sistem firmaları ile paylaşarak bu konudaki gelişime katkıda bulunmalıdır.

Aynı zamanda dekonstrüksiyon için tasarım ve dekonstrüksiyon sürecinde edindiği tecrübeleri sosyal kuruluşlar ve araştırmacılarla da paylaşarak bu konudaki çalışmalara katkıda bulunmalı ve sektörün bilinçlenmesini sağlamalıdır.

### **6.2.2.3.Yapı malzemesi üreticileri açısından**

İnşaat malzemesi üreticileri bilgilendirilerek atık oluşumunun azaltılması desteklenmeli ve teşvik edilmelidir. Bu kapsamda dekonstrüksiyon uygulamasına uygun yapı malzemeleri üretilmesi için çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

Malzeme üreticileri dekonstrüksiyon sürecinde yapı malzemelerinin yeniden kullanılmaya ya da geri dönüştürülmeye değer olması için kaliteli ve uzun ömürlü malzemeler üretmeye teşvik edilmeli ve kurumlar tarafından üretimleri bu doğrultuda denetlenmelidir.

Söküm ve yeniden kullanım sürecini daha uygun hale gelmesi için malzeme üretiminde ana esaslardan birisi mümkün olan en hafif malzemeyi üretmek olmalıdır.

Ayrıca malzeme üreticileri daha kolay ve düşük maliyetli söküm olabilmesi için malzeme montaj detayları minimum indirgenmiş ürünler üretmelidirler. Bunun yanı sıra bu bağlantı detayları birden fazla söküm ve montaja dayanacak şekilde tasarlanarak üretilmelidir.

Geri dönüştürülmesi zor ve maliyetli olan kompozit malzemelerin üretimi ve tasarım süreci kontrol altına alınarak geri dönüştürülmesi daha kolay ve düşük maliyetli hale getirilmesi sağlanmalıdır.

Malzeme üretici firmalar Yapıştırma benzeri ıslak montajlı malzeme detayları yerine aynı performans gereksinimlerini sağlayan daha kolay, daha düşük maliyetli ve malzemenin zarar görmesi riskini en aza indirgeyen söküme fırsat veren mekanik bağlantı detayları oluşturmalı ve yaygınlaştırmalıdır.

İlgili kurumlar üretilen tüm ürünlerin geri dönüştürülmesi ile ilgili üretici firmalardan raporlar talep etmeli ve her üretici de kendi üretimi olan ürünlerin geri dönüştürülmesi ile ilgili çalışmalar yapmalıdır.

Malzeme üreticileri ürettikleri ürünlerin optimum üretim ölçüleri hakkında tasarımcıları ve uygulamacı firmaları bilgilendirerek minimum malzeme zayıflatı uygulamaların gerçekleşmesini sağlamalıdır.

Zararlı maddeler içeren yapı malzemelerin üretimi denetlenmeli ve yasal düzenlemeler ile uymayan malzeme üretici firmalara çeşitli yaptırımlar uygulamaya geçirilmelidir.

Bunun yanı sıra malzeme üreticileri bina üretim sürecini gözlem altına alarak uygulama firmalarının edindiği tecrübeleri ar-ge çalışmalarına girdi olarak kullanmalıdır

Malzeme üreticileri ürünlerinin geri dönüştürülebilirliği ve yeniden kullanımı ile ilgili ar-ge faaliyetleri gerçekleştirmeleri için teşvik edilmelidir.



## 7.SONUÇ

Günümüz dünyasının en önemli ve giderek büyüyen problemlerinden biri atık oluşumu ve bu atıkların oluşturduğu çevresel tehditlerdir. Gelişmiş ülkeler bu tehditlerin farkına vararak ve tüm alanlarda çeşitli atık yönetimi politikaları uygulayarak bu etkileri minimum seviyelere indirmeye çalışmaktadırlar. Ortaya çıkan atıklar konusunda en büyük tehdit oluşturan atık türlerinden birisi de inşaat yapım ve yıkım atıklarıdır. Avrupa'da ortaya çıkan atıkların %33'ünü inşaat yapım ve yıkım atıkları oluşturmaktadır. Bu konuda inşaat yapım ve yıkım atıklarını ve ortaya çıkan atıkların çevresel etkilerini azaltmak için öncelikle inşaat atıkları yönetimi kapsamında atıkların azaltılması, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve yok etme yöntemleri uygulanmıştır. Ancak gelişmiş ülkeler oluşan inşaat yapım ve yıkım atıklarının çevresel etkilerinin azaltılması konusunda sadece inşaat atıkları yönetimin yeterli olmadığını gözlemleyerek, geleneksel yıkım yerine uygulanan dekonstrüksiyon uygulamasının yatırım kararından itibaren dikkate alındığı "dekonstrüksiyon için tasarım" gibi yeni yöntemleri uygulamaya geçirmeye başlamışlardır.

Dekonstrüksiyon için tasarım öncelikle binaların daha kısa sürelerde işlevini tamamlaması ve yeni alanlarda yeniden inşa edilmesi sebebiyle bu ihtiyaç doğrultusunda askeri binalarda uygulanmaya başlanmıştır. Dekonstrüksiyon için tasarım, bir yapı işlevini tamamladığında bütün yapı bileşenlerinin tekrar kullanıma ya da geri dönüştürülmesine olanak sağlayan tasarım metodudur. Dekonstrüksiyon için tasarımın temel amacı bir yapının tasarımından işlevini tamamlayıp yok edilmesinin sonuna kadar olan süreçte daha az atık ortaya çıkması ve doğal kaynakların korunmasını sağlamaktır. Dekonstrüksiyon için tasarımın maliyet ve çevresel etki gibi konulardaki sağladığı avantajlar geleneksel tasarım karşısında bir alternatif olarak yaygınlaşmasını sağlamıştır. Dekonstrüksiyon için tasarım sonucu uygulanan dekonstrüksiyon, geleneksel tasarım süreci sonrası uygulanan yıkım sürecine göre daha ekonomiktir. Dekonstrüksiyon'da söküm süreci daha yüksek maliyetli olmasına karşın kurtarılmış malzemelerin satışından elde edilen gelir ve

daha düşük atık uzaklaştırma bedellerinin ortaya çıkması Dekonstrüksiyon'u daha ekonomik hale getirmektedir. Geleneksel tasarım sonrasında uygulanan yıkım sürecinde bir çok yapı malzemesi ve yapı elemanı atığa dönüşür. Bunun sonucunda ilgili yapı elemanları ve yapı malzemelerinin üretimi için kullanılan kaynakların işlenmesi, üretilmesi ve nakliyesi için harcanmış enerjide yok edilmiş olur ve ilgili malzemelerinin yenilerinin üretilmesi için aynı enerji ve hammadde kaynağına ihtiyaç duyulur buda doğal kaynakların azalmasına yol açmış olur. Dekonstrüksiyon'da ise bütün enerji sistem içinde oluşan kapalı döngü içinde kalır ve doğal kaynaklar korunmuş olur.

Dekonstrüksiyon için tasarımın başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için gerçekleştirileceği ülkedeki yasal altyapı en önemli etkindir. Dünyanın hiçbir yerinde doğrudan dekonstrüksiyon için tasarım ile ilgili yasal düzenleme yoktur. Dekonstrüksiyon için tasarımın uygulanabilirliğine yönelik yasalar inşaat atıkları ve atık yönetimi ile ilgili olan yasalardır. Japonya, Almanya, Norveç gibi bir çok gelişmiş ülkede inşaat atıkları yönetimi ile ilgili yasal düzenlemeler 1970-1980'li yıllarda ortaya çıkmaya başlamıştır. Türkiye'de ise inşaat atıkları yönetimi ile ilgili ilk yasal düzenleme 1930 yılında ortaya çıkmıştır. Ancak ülkemizde 1930'lardan itibaren atık yönetimi ile ilgili çok sayıda yasal düzenleme gerçekleşmiş olmasına karşın pratikte uygulamaya geçirilmesindeki başarısızlık oluşan atık miktarlarında en yüksek oranlara sahip ülkeler arasında yer almamıza sebep olmuştur.

Ülkemizdeki kanunlar inşaat atık yönetimi ile sorumluluğun büyük bir kısmını belediyelere vermiştir ancak belediyelerin teknik ve mali açıdan yetersiz olması başarılı bir inşaat atıkları yönetimi uygulanmasını engellemektedir. Bunun yanı sıra ilgili bakanlıkların çevresel zararların azaltılmasına yönelik izleme ve denetim faaliyetleri çok sınırlı düzeydedir. Bunun sonucunda da ilgili konularda cezai yaptırımlar bulunsa da denetimlerin zayıflığından uygulanamamaktadır bu da bu konuların çevresel boyuttan ziyade maddi boyutta değerlendirilmesine yol açmaktadır. Ayrıca ülkemizde atık geri dönüşüm tesisi sayısı çok azdır bunun sonucu ortaya çıkan ilave nakliye bedelleri sebebiyle geri dönüşüme eğilimin azalmasına yol açmaktadır. Dekonstrüksiyon için tasarımın uygulanabilirliği yasal düzenlemelerin yanı sıra ülkenin mevcut inşaat yapım uygulamaları ile de ilgilidir.

Türkiye'de binalarda uygulanan kimyasal bağlantılar içeren ve ulaşılabilir olmayan detaylara sahip geleneksel yapım teknikleri ve kompozit malzemeler

dekonstrüksiyon uygulamasını oldukça kısıtlamakta ve zorlaştırmaktadır. Türkiye inşaat sektörünün kalite, bina performansı ve çevresel kaygılardan ziyade maliyet odaklı olması dekonstrüksiyon yerine ilk maliyeti kısa dönemde daha düşük olan geleneksel yıkım sürecinin tercih edilmesine sebep olmaktadır. Ayrıca inşaat sektöründe çok hızlı bir sirkülasyon olması daha kısa süreli olan geleneksel yıkımın tercih edilmesine sebep olmaktadır. En önemli sorunlardan birisi de dekonstrüksiyon için tasarımın en önemli uygulamalarından birisi olan yeniden kullanıma yeni ürünlerinin satışının düşeceği kaygısı ile malzeme üreticilerinin sıcak bakmamasıdır. Bunun yanı sıra Türkiye'de yıkımcı adı altında bazı firmalar yıkım öncesi çeşitli yapı malzemelerini ve yapı elamanlarını kurtararak 2. el malzeme satışı yapmaktadır. Ancak depolama alanlarının yetersiz ve kalitesiz olması, söküm işçiliklerinin kalitesiz olması gibi sebeplerden dolayı daha çok hurdacı algısı yaratarak kurtarılan malzemeler üzerinde düşük değer algısına yol açmaktadırlar.

Çevresel kaygılara sahip bir mimari yaklaşımın vazgeçilmezi olan Dekonstrüksiyon için Tasarımın ülkemizde de yaygınlaşması ve başarılı bir şekilde uygulanmasının sağlanması çok önemlidir. Bunun için öncelikle dekonstrüksiyon için tasarımı teşvik edecek yasal altyapı oluşturulmalıdır. Bunun yanı sıra dekonstrüksiyon için tasarımın yaygınlaşması ve konuya olan duyarlılığın artırılması için pilot projeler gerçekleştirilmeli ve bu projelerin tasarım ve yapım süreciyle ilgili bilgiler sektörle paylaşılmalıdır. Geri dönüşüm ve yeniden kullanım gibi dekonstrüksiyonu destekleyici tesis yatırımları devlet teşvikleriyle desteklenmelidir. Yeniden kullanımı yaygınlaştırmak ve kurtarılmış malzemelerin düşük değer algısını ortadan kaldırmak amacıyla ikinci el malzeme pazarı oluşturularak desteklenmelidir. Dekonstrüksiyon için tasarımın yaygın olduğu ve başarıyla uygulandığı ülkelerdeki ilgili kurumlarla ortak çalışmalar yapılmalı ve deneyimleri paylaşılmalıdır. Üniversitelerde ilgili meslek alanlarında dekonstrüksiyon için tasarım ile ilgili dersler, uygulamalar, toplantılar ve sempozyumlar düzenlenerek bina yapım sürecine dahil olanların bilinçlenmesi sağlanmalıdır.

Dekonstrüksiyon için tasarımın uygulanabilirliğinde tasarımcıların, yüklenicilerin ve malzeme üreticilerinin de sorumlulukları vardır. Mimarlar bütün tasarım evrelerinde dekonstrüksiyon için tasarımı dikkate almalıdır ve bu süreçte dekonstrüksiyon için tasarıma uygun taşıyıcı sistem seçilmesi malzeme boyutlarının standartlaştırılması, birbirinden bağımsız bağlantı detayları oluşturulması gibi dekonstrüksiyon için

tasarım ilkelerini dikkate almalıdır.Yükleniciler ise dekonstrüksiyon için tasarımı destekleyici olan yapı eleman ve malzeme bağlantı çeşidinin en aza indirgenmesi, geri dönüştürülebilir malzemelerin tercih edilmesi, hafif yapı malzeme ve elemanlarının tercih edilmesi gibi yaklaşımları dikkate almalıdır. Yapı malzemeleri üreticisi dekonstrüksiyon için tasarıma uygun montajı kolay ve zarar görmeden birden çok söküm ve montaja dayanıklı malzemeler üretmeli ve bununla ilgili ar-ge çalışmaları gerçekleştirmelidir.

Sonuç olarak dünyanın en büyük hammadde tüketen ve atık üreten sektörlerinden birisi olan inşaat sektörünün yarattığı olumsuz çevresel etkileri azaltmak için gün geçtikçe tüm dünyada yaygınlaşmakta ve çevresel kaygılara sahip bir mimari yaklaşımın vazgeçilmezi olan Dekonstrüksiyon için Tasarımın ülkemizde de yaygınlaşması ve başarılı bir şekilde uygulanması sağlanmalıdır.

## KAYNAKLAR

- [1] **T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı** (2009). Tehlikeli Atıkların Sınıflandırılması Klavuzu Cilt I
- [2] **Tchobanoglous, G., Theisen, H. ve Vigil, S.A.** (1993). Integrated Solid Waste Management :Engineering Principles and Management Issues
- [3] **European Commission Directorate-General Environment** (2008). Guidance on Interpretation of Key Provisions of Directive 2008/98/EC on waste
- [4] **Basel Convention** (1989).
- [5] **T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı** (2009).
- [6] **T.C. Sayıştay Bakanlığı** (2007). Türkiye'de Atık Yönetimi Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Performans Denetimi Raporu
- [7] **U.S. Environmental Protection Agency** (2007). Construction Waste Management
- [8] **Öztürk, M.** (2005). İnşaat/Yıkıntı Atıkları Yönetimi, Çevre ve Orman Bakanlığı
- [9] **T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı** (2004). Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- [10] **U.S. Environmental Protection Agency** (1996)
- [11] **Laquatra, J. ve Pierce, M.** (2002). Waste Management at Construction Site
- [12] **Chini, A.** (2005). Introduction: Deconstruction and Metarials Reuse, an International Overview
- [13] **Eurostat** (2012). Waste Generation 2010,  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Waste\\_statistics](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Waste_statistics)  
alındığı tarih:07.01.2013

- [14] **Tojo, N. ve Fischer, C.** (2011). Europe as a Recycling Society ETC/SCP working paper 2/2011
- [15] **Öztürk, M.** (2005). İnşaat/Yıkıntı Atıkları Yönetimi, Çevre ve Orman Bakanlığı
- [16] **TÜİK** (2008). Atık Tipine Göre Yaratılan Atık Miktarları
- [17] **Url-1** <<http://www.legislation.gov.uk/ukxi/2008/314/contents/made>>, alındığı tarih: 03.04.2013.
- [18] **Url-2** < <http://www.legislation.gov.uk/ukxi/2008/314/contents/made>>, alındığı tarih: 03.04.2013.
- [19] **Chini, A.R. ve Bruening, S.F.** (2005). Deconstruction and Metarial Reuse in United States, CIB Publication 300
- [20] **Ölmez, E. ve Yıldız, Ş.** (2008). İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Yönetimi ve Planlanan İstanbul Modeli
- [21] **U.S. Environmental Protection Agency** (2008). Life Cycle Construction Resource Guide
- [22] **Bart, J. H. ve Kowalczyk, T.** (2002). Design for Recycling
- [23] **Kilbert, C. J., Chini, A.R. ve Languell, M.E.** (2000). Implementing Deconstruction in The United States
- [24] **T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı** (2009). ÇED Rehberi - Atık Bertaraf Tesisleri
- [25] **Standfort Encyclopedia of Philosophy** (2011). Alındığı tarih: 03.01.2013, adres: <http://plato.stanford.edu/entries/derrida>
- [26] **NAHB Research Center** (2000). A Guide To Deconstruction
- [27] **Guy, B. ve Shell, S.** (2002). Design for Deconstruction and Materials Reuse
- [28] **Frost & Sullivan** (2011). Strategic Analysis of the European Recycled Materials and Chemicals Market in Construction Industry
- [29] **Iowa Workforce Development** (2011). Iowa Deconstruction & Recycling Inventory Part Two: Iowa Green Deconstruction Report
- [30] **Morgan, C. ve Stevenson, F.** (2005). Design for Deconstruction - A SEDA Design Guide for Scotland, Building Resource Efficiency

- [31] **Guy, B. ve Ciarimboli, N.** (2005) Design for Disassembly in Built Environment: A Guide to Closed Loop Design and Building
- [32] **Crowther, P.** (2002). Design for Buildability and the Deconstruction Consequences, CIB Publication 272
- [33] **Crowther, P.** (2005). The State of Deconstruction in Australia, CIB Publication 300
- [34] **Url-3** <<http://www.design4deconstruction.org>>, alındığı tarih: 03.04.2013
- [35] **U.S. Environmental Protection Agency** (t.y.). Design for Deconstruction, DFD Principles and Strategies
- [36] **Nakajima, S., Arikawa, S., Koga, J. ve Futaki, M.** (2005.). The State of Deconstruction in Japan
- [37] **Myhre, L.** (2005). Deconstruction in Norway, CIB Publication 300
- [38] **Schultmann, F.** (2005). Deconstruction in Germany, CIB Publication 300
- [39] **Kilbert, C.J. ve Chini, A.R.** (2000). Overview of Deconstruction in Selected Countries, CIB Publication 252
- [40] **Elias-Özkan, S.T.** (2002). An Overview of Demolition, Recovery, Reuse and Recycling Practices in Turkey



## ÖZGEÇMİŞ

**Ad Soyad:** Ali Başar Ayan  
**Doğum Yeri ve Tarihi:** Antalya 16.01.1987  
**Adres:** Muratpaşa, Antalya  
**E-Posta:** abasarayan@yahoo.com  
**Lisans:** İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü