

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE’DE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI YÖNETİM SİSTEMİNİN  
MEVCUT DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Güliz ERDİK ALDIRMAZ**

**Mimarlık Anabilim Dalı**

**Proje ve Yapım Yönetimi Programı**

**ARALIK 2018**



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE’DE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI YÖNETİM SİSTEMİNİN  
MEVCUT DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Güliz ERDİK ALDIRMAZ  
(502131407)**

**Mimarlık Anabilim Dalı**

**Proje ve Yapım Yönetimi Programı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Elçin Filiz TAŞ**

**ARALIK 2018**



İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502131407 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Güliz ERDİK ALDIRMAZ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “TÜRKİYE’DE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI YÖNETİM SİSTEMİNİN MEVCUT DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :** **Prof. Dr. Elçin Filiz TAŞ** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :** **Doç. Dr. Candan ÇINAR ÇITAK** .....  
Yıldız Teknik Üniversitesi

**Dr. Öğr. Üyesi Fatma Pınar ÇAKMAK** .....  
İstanbul Teknik Üniversitesi

**Teslim Tarihi** : 16 Kasım 2018  
**Savunma Tarihi** : 13 Aralık 2018



## ÖNSÖZ

Tez çalışmam sürecinde beni her zaman destekleyen, değerli yorumlarıyla beni yönlendiren ve fikirlerimin olgunlaşmasına katkıda bulunan değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Elçin TAŞ'a,

Tecrübeleri ile çalışmamın ilerleyişine büyük katkı sağlayan değerli yönetim ve uygulama profesyonelleri; Sadiye BİLGİÇ KARABULUT, Cemil DEMİR, Ozan Melih DİREK, Rahmi SEVİNÇER, Kaan KILIÇKIRAN ve Mustafa KİRİŞ'e,

Tezime katkılarından dolayı değerli jüri üyelerim, Doç. Dr. Candan ÇINAR ÇITAK ve Dr. Öğr. Üyesi Fatma Pınar ÇAKMAK'a,

Tüm eğitim hayatım boyunca desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme,

Tezimin ilerleyişi sürecine katkıları ile beni yönlendiren Sultan ALDIRMAZ ÇOLAK, Gamze ÇALGIN KARBEYAZ ve Gözde SAYGILI'ya,

Beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan ve her koşulda destek olan sevgili eşim Turan ALDIRMAZ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Aralık 2018

Güliz ERDİK ALDIRMAZ  
Mimar



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ÖNSÖZ .....                                                              | v         |
| İÇİNDEKİLER .....                                                        | vii       |
| KISALTMALAR .....                                                        | ix        |
| ÇİZELGE LİSTESİ.....                                                     | xi        |
| ŞEKİL LİSTESİ.....                                                       | xiii      |
| ÖZET .....                                                               | xv        |
| SUMMARY .....                                                            | xvii      |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                                    | <b>1</b>  |
| 1.1 Tezin amacı .....                                                    | 1         |
| 1.2 Tezin Kapsamı.....                                                   | 2         |
| 1.3 Tezin Yöntemi.....                                                   | 3         |
| <b>2. İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI.....</b>                                | <b>5</b>  |
| 2.1 Katı Atık.....                                                       | 5         |
| 2.2 Katı Atık Yönetim Sistemi .....                                      | 7         |
| 2.3 İnşaat ve Yıkıntı Atıkları.....                                      | 12        |
| 2.3.1 Tehlikesiz inşaat ve yıkıntı atıkları .....                        | 12        |
| 2.3.2 Tehlikeli inşaat ve yıkıntı atıkları .....                         | 16        |
| 2.4 İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yönetim Sistemi.....                      | 17        |
| 2.4.1 Yıkım teknikleri .....                                             | 21        |
| 2.4.1.1 Patlayıcı ile yıkım .....                                        | 22        |
| 2.4.1.2 Makineler yardımı ile yıkım.....                                 | 22        |
| 2.4.1.3 Elle yıkım .....                                                 | 23        |
| 2.4.1.4 Seçici yıkım (Dekonstrüksiyon).....                              | 23        |
| 2.4.2 Geri dönüşüm tesisleri .....                                       | 25        |
| <b>3. DÜNYADA İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI YÖNETİM SİSTEMİ .....</b>       | <b>29</b> |
| 3.1 AB Üye Devletlerinde İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yönetim Sistemi..... | 29        |
| 3.1.1 Yasal düzenlemeler .....                                           | 30        |
| 3.1.2 Yasal düzenlemelere yardımcı düzenlemeler.....                     | 32        |
| 3.1.2.1 Döngüsel ekonomi stratejisi.....                                 | 33        |
| 3.1.2.2 Atık sonu kriteri .....                                          | 36        |
| 3.1.2.3 Yeşil kamu temini .....                                          | 37        |
| 3.1.3 Geri dönüşüm sistemleri ve oranları .....                          | 39        |
| 3.2 ABD’de İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yönetim Sistemi .....              | 58        |
| 3.3 Japonya’da İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yönetim Sistemi.....           | 62        |
| 3.4 Türkiye’de İnşaat Ve Yıkıntı Atıkları Yönetim Sistemi .....          | 65        |
| 3.4.1 Yasal düzenlemeler .....                                           | 68        |
| 3.4.2 Yasal düzenlemelere yardımcı düzenlemeler.....                     | 74        |
| 3.4.3 Gelecek hedefleri .....                                            | 74        |
| 3.4.4 Türkiye’de yapılan akademik çalışmalar .....                       | 77        |

|                                                                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4. TÜRKİYE’DE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI YÖNETİM SİSTEMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE GELİŞİMİNE İLİŞKİN ÖNERİLER</b> | <b>79</b>  |
| 4.1 Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Yöntemi .....                                                                    | 79         |
| 4.2 İYA Yönetim Sisteminin Mevcut Durumu .....                                                                      | 84         |
| 4.3 İYA Yönetim Sistemi Katılımcıları ile Yapılan Görüşmeler .....                                                  | 87         |
| 4.3.1 İYA yönetim sistemini oluşturan ve denetleyen birimler .....                                                  | 87         |
| 4.3.1.1 Bakanlık .....                                                                                              | 87         |
| 4.3.1.2 Yerel Yönetimler .....                                                                                      | 91         |
| 4.3.2 İYA yönetim sistemi uygulayıcı birimler.....                                                                  | 106        |
| 4.3.2.1 Yıkım ve tehlikeli atık bertaraf firması .....                                                              | 106        |
| 4.3.2.2 İYA geri dönüşüm ve depolama tesisi .....                                                                   | 113        |
| 4.4 Mevcut İYA Yönetim Sisteminin Değerlendirilmesi .....                                                           | 117        |
| 4.4.1 Yönetmeliklerdeki eksikler .....                                                                              | 117        |
| 4.4.1.1 Eksik yönetmelikler.....                                                                                    | 117        |
| 4.4.1.2 Eksik olan/net olmayan yönetmelik maddeleri .....                                                           | 118        |
| 4.4.2 Uygulama eksikleri .....                                                                                      | 120        |
| 4.4.3 Denetleme eksikleri.....                                                                                      | 123        |
| 4.5 İYA Yönetim Sisteminin Geliştirilmesine Yönelik Öneriler .....                                                  | 125        |
| 4.5.1 Toplumsal düzeyde öneriler .....                                                                              | 125        |
| 4.5.2 Sektörel düzeyde öneriler .....                                                                               | 126        |
| 4.5.2.1 Yönetmeliklerin geliştirilmesine yönelik öneriler.....                                                      | 126        |
| 4.5.2.2 Uygulamaların geliştirilmesine yönelik öneriler.....                                                        | 129        |
| 4.5.2.3 Denetimlerin geliştirilmesine yönelik öneriler.....                                                         | 132        |
| 4.6 Önerilerin AB Üye Devletlerindeki Uygulamaları.....                                                             | 134        |
| <b>5. SONUÇ .....</b>                                                                                               | <b>139</b> |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>                                                                                               | <b>141</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                                                                                | <b>147</b> |

## KISALTMALAR

|               |                                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AASHTO</b> | : American Association of State Highway and Transportation Officials (Amerikan Karayolları Birliği) |
| <b>AB</b>     | : Avrupa Birliği                                                                                    |
| <b>ABD</b>    | : Amerika Birleşik Devletleri                                                                       |
| <b>AET</b>    | : Avrupa Ekonomik Topluluğu                                                                         |
| <b>ASTM</b>   | : American Society for Testing and Materials (Uluslararası Amerikan Test ve Materyalleri Topluluğu) |
| <b>BIM</b>    | : Building Information Modelling (Yapı Bilgi Sistemi)                                               |
| <b>BREEAM</b> | : Building Research Establishment Environmental Assessment Method (Çevresel Değerlendirme Yöntemi)  |
| <b>CDRA</b>   | : Construction and Demolition Recycling Association (İnşaat ve Yıkım Geri Dönüşüm Derneği)          |
| <b>ÇŞB</b>    | : Çevre ve Şehircilik Bakanlığı                                                                     |
| <b>EBRD</b>   | : European Bank for Reconstruction and Development (Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası)                |
| <b>EDA</b>    | : European Demolition Association (Avrupa Yıkım Derneği)                                            |
| <b>EPA</b>    | : United States Environmental Protection Agency (Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı)   |
| <b>İBB</b>    | : İstanbul Büyükşehir Belediyesi                                                                    |
| <b>İSTAÇ</b>  | : İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve Ticaret A.Ş.                                                    |
| <b>İYA</b>    | : İnşaat ve Yıkıntı Atıkları                                                                        |
| <b>LEED</b>   | : Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik)          |
| <b>TBB</b>    | : Türkiye Belediyeler Birliği                                                                       |
| <b>TÜİK</b>   | : Türkiye İstatistik Kurumu                                                                         |
| <b>UAYEP</b>  | : Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı                                                               |
| <b>UÇES</b>   | : Ulusal Çevre Uyum Stratejisi                                                                      |
| <b>USGBC</b>  | : U.S. Green Building Council (Amerikan Yeşil Binalar Konseyi)                                      |



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

|                    |                                                                                     |           |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Çizelge 2.1</b> | : Bir topluluktaki katı atık kaynakları.....                                        | <b>6</b>  |
| <b>Çizelge 2.2</b> | : Yapı malzemeleri/bileşenlerinin geri kazanım işlemleri ve kullanım alanları. .... | <b>14</b> |
| <b>Çizelge 3.1</b> | : AB üye devletlerinin veri kalitesi seviyeleri. ....                               | <b>41</b> |
| <b>Çizelge 3.2</b> | : Geri dönüşüm oranlarına göre ülke sayıları. ....                                  | <b>42</b> |



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

|            |                                                                                                       |    |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1  | : Atık yönetim hiyerarşisi. ....                                                                      | 8  |
| Şekil 2.2  | : İYA yönetim hiyerarşisi. ....                                                                       | 18 |
| Şekil 2.3  | : İYA için kapalı döngü çözümü.....                                                                   | 19 |
| Şekil 3.1  | : AB üye devletlerinde 2014 yılında üretilen atık miktarları.....                                     | 30 |
| Şekil 3.2  | : Yeşil büyüme ve döngüsel ekonomi.....                                                               | 34 |
| Şekil 3.3  | : AB-28 üye devletlerinde oluşan İYA miktarları. ....                                                 | 40 |
| Şekil 3.4  | : AB-28 üye devletlerindeki İYA geri kazanım oranları. ....                                           | 43 |
| Şekil 3.5  | : AB-28 üye devletlerinin İYA geri dönüşümündeki güçlü yönlerin ve engellerin karşılaştırılması. .... | 47 |
| Şekil 3.6  | : İYA geri dönüşüm iş modeli. ....                                                                    | 49 |
| Şekil 3.7  | : İYA değer zincirinde seçilen beş iş modelinin yerleşimi. ....                                       | 50 |
| Şekil 3.8  | : Alçı döngüsü.....                                                                                   | 52 |
| Şekil 3.9  | : Zen Robotics tesis işleme modeli. ....                                                              | 53 |
| Şekil 3.10 | : Geri dönüşüm tesisi kurulması. ....                                                                 | 57 |
| Şekil 3.11 | : 2015 yılında malzemelere göre İYA oluşumu.....                                                      | 59 |
| Şekil 3.12 | : Japonya'daki tüm endüstrilerin toplam atık üretimi. ....                                            | 62 |
| Şekil 3.13 | : Japonya'da yasal düzenlemeler ile atık yönetim sisteminin gelişiminin kronolojik sıralaması.....    | 63 |
| Şekil 3.14 | : Japonya'daki İYA geri dönüşüm oranları. ....                                                        | 64 |
| Şekil 3.15 | : Türkiye'de üretilen atık oranları.....                                                              | 66 |
| Şekil 3.16 | : Türkiye'de bertaraf yöntemlerine göre atık oranları. ....                                           | 67 |
| Şekil 3.17 | : Türkiye'de atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemelerin gelişimi.....                              | 70 |
| Şekil 3.18 | : Yıllara göre ulaşılan makale ve tez adetleri. ....                                                  | 77 |
| Şekil 4.1  | : Görüşme türleri.....                                                                                | 82 |



## **TÜRKİYE’DE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI YÖNETİM SİSTEMİNİN MEVCUT DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

### **ÖZET**

Bu tez çalışmasında, inşaat yapım ve yıkım uygulamaları sebebiyle artış gösteren inşaat ve yıkıntı atıklarının yönetim sistemlerinin ve ülkemizdeki yönetim işleyişinin mevcut durumu incelenmiş, eksikleri tespit edilmiş ve sonuç olarak mevcut geri dönüşüm sisteminin geliştirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur.

Sanayi devrimi ile birlikte üretimin artması, beraberinde atık artışını da getirmiştir. Bunun sonucu olarak 19. yüzyıldan itibaren atık yönetimi önem kazanmıştır. Teknolojik gelişmeler ile beraber atık çeşitliliği artmıştır. Bunun yanı sıra teknolojinin gelişmesi yeni bertaraf yöntemleri ortaya çıkarmıştır.

İnşaat ve yıkıntı atıklarının oluşumu da nüfus artışı ve hızlı kentleşmenin sonucu olarak artış göstermiş, sürekli yaşanan teknolojik gelişmeler ve zamanla değişen yapı elemanları ile inşaat ve yıkıntı atıklarının artışı kontrol edilemez hale gelmiştir. İnşaat ve yıkıntı atıklarının önlenemez artışı, doğal kaynakların sınırlı olması sebebi ile inşaat faaliyetleri sonucu oluşan atıkların değerlendirilmesi önem kazanmış ve inşaat ve yıkıntı atıkları yönetim sistemleri bir ihtiyaç haline gelmiştir.

İnşaat ve yıkıntı atıkları yönetimi son yıllarda tüm dünyada üstünde durulması ve stratejiler geliştirilmesi gereken bir konu haline gelmiştir. Literatür çalışmalarından elde edilen bilgilere göre, inşaat ve yıkıntı atıkları literatürde tehlikesiz ve tehlikeli atıklar olmak üzere iki grupta ele alınmıştır. Tehlikesiz inşaat ve yıkım atıkları insan sağlığını doğrudan tehdit etmeyen atıklar, tehlikeli inşaat ve yıkım atıkları ise genellikle kimyasal ürünler olup, kanserojen olarak tanımlanmış atıklardır. Tehlikesiz atıkların yüksek miktarlardaki oluşumu sebebi ile yaşanan depolama problemleri, tehlikeli atıkların yeterince denetlenmemesi ve doğru bertaraf edilmemesi sonucu yaşanan çevre kirlilikleri gibi problemler özellikle gelişmekte olan ülkelerde çeşitli sıkıntılara yol açmaktadır.

Literatürde tanımlanan atık yönetimi hiyerarşisinde atık yönetimi; azaltma/önleme, yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım ve bertaraf yöntemleri olarak tanımlanmıştır. Ülkemizde de inşaat ve yıkıntı atıklarının yönetim uygulamaları bu yöntemler arasındaki en verimsiz atık yönetimi olarak tanımlanan atık bertarafı, yani atıkların depolanması üzerine kurulmuştur. Konunun yönetmeliklerde ele alınışı atıkların nihai depolama ile yönetiminin son bulduğu yönündedir. İnşaat ve yıkıntı atıkları da geri dönüşüm potansiyelleri yüksek olan atıklardır ve geri kazanımları ile hem çevresel hem de ekonomik anlamda olumlu getirileri vardır. Gelişmiş ülkelerde oluşan her bir atık türü için özelleşmiş tesisler bulunmasına rağmen ülkemizde inşaat ve yıkıntı atıkları geri dönüşümü/kazanımı için yapılan tesis yatırımları sınırlı sayıdadır.

Ülkemizde, inşaat ve yıkım atıklarının yönetiminde; atıkların oluşmasından, toplanmasına, taşınmasına, depolanmasına, geri dönüştürülmesine ve geri

dönüştürülmüş malzemenin kullanımına kadar geçen süreçte birçok kişi, kurum ve kuruluş görev yapmaktadır. İnşaat ve yıkıntı atıkları yönetimi sürecine dahil olan birimler iki gruba ayrılmıştır:

- Sistemi oluşturan/denetleyen birimler; bakanlık, il müdürlükleri, il ve ilçe belediyeleri, denetleme firmaları,
- Uygulayıcı birimler; yıkım firmaları, geri dönüşüm tesisleri,

Kentsel dönüşüm çalışmalarının çok süratli bir şekilde devam ettiği bu günlerde inşaat ve yıkıntı atıklarının kontrolü çok önem kazanmıştır. Bu çalışmanın amacı; büyümekte olan inşaat sektöründe oluşan atıkların artışının gerektirdiği atık yönetimi sisteminin kurulması ve verimli işletilebilmesi için yapılması gerekenlerin belirlenmesidir.

Çalışma kapsamında sürece dahil olan her birim ile iletişime geçilerek mevcut durum ve gelecek senaryoları hakkında bilgi almak amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler ve yapılan analizler doğrultusunda Türkiye’de inşaat ve yıkıntı atıkları yönetim sisteminde yönetmelik, uygulama ve denetim süreçlerindeki olumlu ve olumsuz durumlar tespit edilmiş, bu sistemin gerek uygulamalarda gerekse denetimde daha verimli işleyebilmesi için önerilerde bulunulmuştur. Sağlıklı ve sürdürülebilir bir çevre oluşturulması amacı ile ülkemizde inşaat ve yıkıntı atıkları yönetim sisteminin kurulması ve sisteme düzenli bir işleyiş kazandırılması çok önemlidir.

# **EVALUATION OF THE CURRENT STATUS OF THE CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN TURKEY**

## **SUMMARY**

In recent years, with the effect of globalization, the society has changed its consciousness and a society more prone to consumption has been formed. With the development of technology and communication, the needs have been differentiated and consumption has increased rapidly. Increasing production activities in order to achieve supply demand balance increased the use of natural resources. Waste generated by both production and consumption activities has also increased. Wastes not stored with proper storage methods have started to cause environmental pollution and this process has brought about the recovery of wastes.

In the construction sector, demolition activities have increased due to the fact that existing structures have not completed their useful lives or there is no earthquake resistance. Wastes resulting from construction and demolition activities were either disposed in rural areas such as other sector waste or sent to landfills.

The Law No. 6306 on the Conversion of Disaster Relief Areas and the Implementing Regulation which foresees the construction of earthquake-resistant structures in Turkey, has been adopted on 31 May 2012 and with the entry into force of the law there has been an increase in demolition activities. In this process which is still active today, construction and demolition wastes continue to increase. In our country, it is not possible to reduce the wastes in applications such as demolition applications. Recycling applications such as reuse or recycling in management process are gaining importance. In the new management practices to be planned, it should be aimed to be included in the cycle by enabling the construction and demolition wastes to be recovered in the most appropriate way and to re-production in order to obtain healthy and sustainable environments.

Environmental awareness should be made about the recovery processes, which are the benefits of prevention of environmental pollution, protection of natural resources and economic efficiency. Implementation of government incentives, regulations and supervision systems need to be developed.

The aim of this thesis is to determine the current situation of the construction and demolition waste management system applied in our country, to define the deficiencies of the system and to formulate suggestions for the elimination of the deficiencies.

In the introduction part of the thesis study carried out for the purpose defined above, general information about the purpose, scope and method is given.

In the second section, waste definitions were made and information about solid waste management was given. A literature search on the subject has been done and current waste management practices have been explained in detail. In the continuation of the section, construction and demolition wastes and construction and demolition waste management system definitions are made and the reduction/prevention, reuse,

recycling, recovery and storage methods used in the construction and demolition waste management hierarchy are explained.

In the third part, the countries which are successful in the management and implementation of construction and demolition wastes in the world; applied legal regulations, applied strategies and incentives, recycling rates, existing recycling systems, were examined. Then, the solid waste and construction and demolition waste management systems in our country have been investigated and it has been determined that the storage method, which is mentioned as the most inefficient waste management system in our country, has been used. Necessary arrangements and obstacles to the implementation of more efficient management systems implemented in developed countries in our country have been investigated.

In the fourth chapter, in order to make the construction and demolition waste management system more efficient in our country, firstly the situation has been determined and suggestions have been made to eliminate the deficiencies determined. During the determination of the situation, interviews were conducted with the persons, institutions and organizations involved in the construction and demolition waste management process. As the research region, Istanbul was chosen as the region where the urban transformation process has progressed very intensely and where the construction and demolition waste occurred. It is thought that pilot applications to be made in Istanbul will be an exemplary work for other provinces and districts.

In conclusion, explanations about the current state of construction and demolition waste management system analysis and construction and demolition waste needs to be done to improve the management system work in Turkey are summarized in this section.

In this thesis, a general evaluation was made by utilizing the domestic and foreign literature on the construction and demolition wastes and the management practices of these wastes. Within the scope of the research, electronic resources, books and theses were examined. Organizations and associations that work in order to develop the legal regulations and management system of successful countries in the management of construction and demolition waste have been identified and their publications have been examined.

The construction and demolition waste management systems of the European Union (EU) member states, the United States of America (USA) and Japan, which are found to be highly developed management systems, have been examined in detail and the current situation of the management and future plans are presented in this study. In our country, regulations are made in the existing legislation in the process of harmonization with EU legislation. For this reason, more emphasis was given to the practices in EU member states. In terms of future implementations, some of the EU member states form an exemplary profile for our country.

A general evaluation of the literature researches about the subject has been done and the current construction and demolition waste management system applied in our country has been evaluated. Located in construction and demolition waste management system in Turkey; as a result of the interviews conducted with the units that form, supervise and implement the system, it was first determined how the system works, then the deficiencies in the system were determined and suggestions were made to eliminate these deficiencies.

The interview is a qualitative research method; There are three different types of structured interview, semi-structured interview and unstructured interview. The interviews were conducted with semi-structured interview technique. The questions to be asked in this interview type include the main topics in the direction of the subjects. Questions to ask are open-ended and give the participant the opportunity to describe the subject in detail. Meetings were held with six participants in the construction and demolition waste management steps, and the current situation of the construction and demolition waste management system was determined in line with the answers given. Then, the deficiencies in the current situation have been determined and various suggestions have been made in terms of regulations, implementation and supervision processes for the elimination of deficiencies. With the recommendations made, it is aimed to improve the existing construction and demolition waste management system.

There is no planned work on construction and demolition waste management in Turkey. In recent years, studies on domestic wastes have been carried out. Studies on the rehabilitation of wild dump sites and the establishment of landfills are continuing. In our country, especially since the beginning of the urban transformation activities since 2012, construction and demolition wastes have been maximized. For this reason, it has been necessary to make the construction and demolition waste management system more efficient and functional in order to create a healthy and sustainable environment. A structured process on the storage of construction and demolition waste in the existing construction and demolition waste management system is ongoing. The storage method in the lowest step of the waste management hierarchy applied to the developed countries' management systems is the one that needs to be reduced in an efficient management program and the last one to be addressed.

Recycling of the wastes is important as construction activities continue at the same rate in line with the demolition activities. With the management plans aimed at the inclusion of the waste from the cycle, environmental pollution will be prevented and economic development will be ensured by decreasing the costs. In the interviews with the people, institutions and organizations involved in the implementation of the current management system, important points have been identified in which the construction and demolition waste management system has been insufficient and new proposals have been formed for the closure of the deficits. Deficiencies of the management process; lack of regulation, application deficiencies and lack of audit are summarized under the headings. Recommendations for improvement of the management process are also gathered under the same headings. The proposals are summarized below under main headings:

- Development of existing regulations on issues where regulations are inadequate and new regulations to include some implementation principles in the process,
- Policies should be developed to reduce waste generation throughout the country and encourage the recovery of wastes in order to create social awareness.
- In order to direct the parties to the recycling practices, incentives should be applied at the level of firms and state supported pilot projects should be implemented.
- Increasing the number of recycling facilities
- Use of recycled materials

The use of natural resources is very high, but natural resources are not unlimited. The method of reducing the use of natural resources is the use of hidden resources that are disposed of as landfills. It is important to increase recycling facilities to speed up the recycling of waste. With the investment to be made to recycling facilities, the recycling of construction and debris wastes, which are formed after destruction, have environmental and economic advantages.

As a result, the development of efficient and healthy practices in the management of construction and demolition wastes in the world is necessary to create clean and sustainable environments and to protect existing resources. In our country, the development of a management system in which the construction and demolition wastes can be evaluated by reuse, recycling or recovery methods will contribute to our country as environmentally and economically.



## 1. GİRİŞ

### 1.1 Tezin amacı

Son yıllarda küreselleşmenin etkisi ile toplum bilinci değişmiş ve tüketime daha yatkın bir toplum oluşmuştur. Teknoloji ve haberleşmenin de gelişmesi ile ihtiyaçlar farklılaşmış ve tüketim hızla artmıştır. Arz talep dengesini sağlamak amacı ile üretim faaliyetlerinin de artması, doğal kaynak kullanımı da arttırmıştır. Hem üretim hem tüketim faaliyetlerinden dolayı oluşan atıklar da çoğalmıştır. Doğru depolama yöntemleri ile depolanmayan atıklar çevre kirliliğine sebep olmaya başlamış ve bu süreç atıkların geri kazanımını gündeme getirmiştir.

İnşaat sektöründe de mevcut yapıların kullanım ömürlerini doldurması veya deprem dayanımlarının olmaması gibi sebeplerden yıkım faaliyetleri artış göstermiş, inşaat yapım ve yıkım aktivitelerinden dolayı oluşan atıklar da diğer sektör atıkları gibi ya kırsal alanlara atılmış ya da depolama sahalarına gönderilmiştir.

Ülkemizde de deprem dayanımı olmayan yapıların yıkılarak depreme dayanıklı yapılar inşa edilmesini öngören 6306 Sayılı ‘Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun’ 31 Mayıs 2012 tarihinde kabul edilmiş ve kanunun yürürlüğe girmesi ile birlikte yıkım faaliyetlerinde artış yaşanmıştır. Günümüzde halen aktif olarak devam eden bu süreçte İnşaat ve Yıkıntı Atıkları (İYA) artarak oluşmaya devam etmektedir. Ülkemizde devam etmekte olan yıkım uygulamaları gibi uygulamalarda atıkların azaltılması mümkün olmadığı için, yönetim sürecinde yeniden kullanım ya da geri dönüşüm gibi geri kazanım uygulamaları önem kazanmaktadır. Planlanacak yeni yönetim uygulamalarında, sağlıklı ve sürdürülebilir çevreler elde etmek amacı ile, İYA’nın en uygun şekilde geri kazanılması ve tekrar üretime girmesine olanak sağlayarak döngüye dahil olması hedeflenmelidir.

Çevre kirliliğinin önlenmesi, doğal kaynakların korunması ve ekonomik verimlilik sağlanması gibi getirileri olan geri kazanım işlemleri ile ilgili çevre bilinçlendirilmesi yapılması, devlet teşviklerinin uygulanması, yönetmeliklerin ve denetim sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu tez çalışmasındaki amaç ülkemizde uygulanan İYA yönetim sisteminin mevcut durumunun tespiti, sistemin eksiklerinin tanımlanması ve eksiklerinin giderilmesine yönelik yapılabilecek önerilerin oluşturulmasıdır.

## **1.2 Tezin Kapsamı**

Yukarıda tanımlanan amaç doğrultusunda gerçekleştirilen tez çalışmasının giriş bölümünde yapılan çalışmanın amacı, kapsamı ve yöntemi hakkında genel bilgiler verilmiştir.

İkinci bölümde öncelikli olarak atık tanımları yapılmış ve katı atık yönetimi ile ilgili bilgiler verilmiştir. Konu ile ilgili literatür araştırması yapılmış ve bu çalışmalar doğrultusunda mevcut atık yönetim uygulamaları detaylı olarak açıklanmıştır. Bölümün devamında İYA'nın ve İYA yönetim sisteminin tanımları yapılmış ve İYA yönetim hiyerarşisinde kullanılan azaltma/önleme, yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanım ve depolama yöntemleri açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde dünyada İYA yönetimi ve uygulanması konularında başarılı olan ülkelerdeki;

- Uygulanan yasal düzenlemeler,
- Uygulanan stratejiler ve teşvikler,
- Geri dönüşüm oranları,
- Mevcut geri dönüşüm sistemleri,

konuları incelenmiştir. Daha sonra ülkemizdeki katı atık ve İYA yönetim sistemleri de araştırılmış ve bu araştırma sonunda ülkemizde ağırlıklı olarak en verimsiz atık yönetimi sistemi olarak belirtilen depolama yönteminin kullanılmakta olduğu tespit edilmiştir. Gelişmiş ülkelerde uygulanmakta olan daha verimli yönetim sistemlerinin ülkemizde uygulanabilmesi için gerekli düzenlemeler ve bu uygulamaların önündeki engeller de araştırılmıştır.

Dördüncü bölümde ülkemizdeki İYA yönetim sistemini daha verimli hale getirebilmek için öncelikle mevcut durum tespiti yapılmış ve belirlenen eksiklerin giderilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur. Durum tespiti yapılırken İYA yönetim sürecinde görev alan kişi, kurum ve kuruluşlar ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırma bölgesi olarak, kentsel dönüşüm sürecinin çok yoğun bir şekilde ilerlediği

ve en çok inşaat ve yıkıntı atığının olduğu bölge olan İstanbul seçilmiştir. İstanbul’da yapılacak olan pilot uygulamaların diğer il ve ilçeler için örnek bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

Sonuç bölümünde, Türkiye’deki İYA yönetim sisteminin mevcut durum analizleri ve İYA yönetim sisteminin iyileştirilmesine yönelik yapılması gereken çalışmalar ile ilgili açıklamalar bu bölümde özetlenmiştir.

### **1.3 Tezin Yöntemi**

Bu tez çalışmasında öncelikle İYA ve bu atıkların yönetim uygulamaları hakkında yerli ve yabancı literatürden yararlanılarak genel bir değerlendirme yapılmıştır. Araştırma kapsamında, elektronik kaynaklar, kitaplar ve tezler incelenmiştir. İnşaat ve yıkıntı atıkları yönetiminde başarılı ülkelerin konu ile ilgili olan yasal düzenlemeleri ve yönetim sisteminin geliştirilmesi amacıyla çalışmalar yapan organizasyon ve dernekler tespit edilmiş ve yayınları incelenmiştir.

Bu konuda oldukça gelişmiş yönetim sistemleri olduğu tespit edilen Avrupa Birliği (AB) üye devletleri, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Japonya’daki İYA yönetim sistemleri detaylı olarak incelenmiş ve yönetimin mevcut durumu ile gelecek planları hakkında bilgiler bu çalışma kapsamında sunulmuştur. Ülkemizde AB mevzuatlarına uyum sürecinde mevcut mevzuatlarda düzenlemeler yapılmaktadır. Bu sebeple araştırmalarda AB üye devletlerindeki uygulamalara daha fazla ağırlık verilmiştir. Gelecek uygulamaları açısından da AB üye devletlerinden bazıları ülkemiz için örnek bir profil oluşturmaktadır.

Konu ile ilgili yapılan literatür araştırmalarının genel değerlendirilmesi yapılarak ülkemizde uygulanan mevcut İYA yönetim sisteminin değerlendirilmesi yapılmıştır. Türkiye’de İYA yönetim sisteminde bulunan; sistemi oluşturan, denetleyen ve uygulayan birimler ile yapılan görüşmeler sonucunda önce sistemin nasıl işlediği tespit edilmiş, sonra sistemdeki eksikler belirlenmiş ve bu eksiklerin giderilmesine yönelik öneriler yapılmıştır.

Nitel bir araştırma yöntemi olan görüşmenin; yapılandırılmış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme ve yapılandırılmamış görüşme olmak üzere üç farklı türü bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında yapılan görüşmeler yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile yapılmıştır. Bu görüşme türünde sorulacak sorular bilgi almak

istenen konular doğrultusundaki ana başlıkları kapsar. Sorulacak sorular açık uçludur ve katılımcıya konuyu detaylıca anlatma fırsatı verir. İYA yönetim basamaklarında bulunan toplam altı katılımcı ile görüşmeler sağlanmış, verilen cevaplar doğrultusunda İYA yönetim sisteminin mevcut durumu tespit edilmiştir. Daha sonra mevcut durumdaki eksikler tespit edilmiş ve eksiklerin giderilmesine yönelik yönetmelik, uygulama ve denetleme süreçleri açısından çeşitli öneriler yapılmıştır. Yapılan öneriler ile mevcut İYA yönetim sisteminin iyileştirilmesi hedeflenmiştir.



## 2. İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI

18. yüzyılda Avrupa’da endüstrinin makineleşmesi ve 19. yüzyılda dünyaya yayılması ile birlikte üretim faaliyetleri ivmeli biçimde artış göstermiştir. Bununla birlikte nüfusun hızlı artışı ile tüketilen ürün ve dolayısı ile oluşan atık miktarı da artmıştır. 19. yüzyılda atık konusu bir sorun haline gelmeye başlamış ve bertarafı ile ilgili çalışmalar başlamıştır. Şehir nüfusunun artması bu nüfusu barındıracak yeni yapıların inşasını gerektirmiş ve bu çalışmalar ile inşaat atıkları da bir problem haline gelmiştir. Nüfusun artması ile atık miktarı artarken, teknolojinin gelişmesi ise atık çeşitliliğini arttırmıştır. 20. Yüzyılda, üretilen atık miktarının ve çeşitliliğinin fazla olması nedeniyle, bir yönetim sistemi olmadan bu sorunun kontrol altına alınamayacağı gerçeği ile karşı karşıya kalınmıştır. Dünyada oluşan atıkların büyük bir oranını İYA oluşturmaktadır ve bu sebeple yönetim sistemlerinin oluşturulması ve geliştirilmesi önem arz etmektedir. İYA yönetim sisteminin gereksinimlerini ortaya koyabilmek için öncelikle katı atık ve atık yönetim sistemleri incelenmelidir.

### 2.1 Katı Atık

Türk Dil Kurumu’nun tanımında katı atık ‘Üretimden tüketime kadar olan tüm aşamalarda ortaya çıkan ve kullanıcının artık işine yaramayan katı maddelerin tamamı’ olarak belirtmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) katı atığı ‘Üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeler ve arıtma çamuru’ olarak tanımlamıştır. Bir toplumdaki katı atık kaynakları genel olarak arazi, konut, işyeri kullanımı ve günlük zorunlu ihtiyaçlar sebebiyle oluşmaktadır.

Katı atıkların gruplandırılması için çeşitli sayıda kaynak sınıflandırması geliştirilebilmesine rağmen, katı atık kaynakları için Çizelge 2.1’deki temel kategoriler gerekli bulunmuştur (Tchobanoglous ve Kreith, 2002).

**Çizelge 2.1 : Bir topluluktaki katı atık kaynakları (Tchobanoglous ve Kreith, 2002).**

| <b>Katı Atık Kaynakları</b>                  | <b>Atıkların Oluştığı Tesisler, Faaliyetler veya Yerler</b>                                                                    | <b>Katı Atık Türleri</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Evsel                                        | Tek ve çok aileli konutlar; düşük, orta ve yüksek yoğunluklu daireler, vb.                                                     | Gıda atıkları, kâğıt, karton, plastik, tekstil, deri, bahçe atıkları, ahşap, cam, teneke kutular, alüminyum, diğer metaller, küller, sokak yaprakları, özel atıklar (hacimli ürünler, tüketici elektroniği, beyaz eşya, ayrı olarak toplanan bahçe atıkları, piller, yağ ve lastikler) ve evsel tehlikeli atıklar, vb. |
| Ticari                                       | Mağazalar, restoranlar, marketler, ofis binaları, oteller, moteller, matbaalar, servis istasyonları, oto tamir atölyeleri, vb. | Kâğıt, karton, plastik, tahta, gıda atıkları, cam, metal atıkları, küller, özel atıklar, tehlikeli atıklar, vb.                                                                                                                                                                                                        |
| Kurumsal                                     | Okullar, hastaneler, hapishaneler, devlet merkezleri, vb.                                                                      | Ticari atıklar ile aynı                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Endüstriyel (İşlenmemiş atıklar)             | İnşaat, yıkıntı, üretim, hafif ve ağır imalat, rafineriler, kimyasal tesisler, enerji santralleri, vb.                         | Ticari atıklar ile aynı                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Belediye Katı Atıkları*                      | Üsttekilerin tümü                                                                                                              | Üsttekilerin tümü                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| İnşaat ve Yıkıntı Atıkları                   | Yeni şantiyeler, yol onarımı, yenileme sahaları, binaların yıkılması, kırık kaldırımlar, vb.                                   | Ahşap, çelik, beton, plastik, kâğıt, yalıtım malzemeleri, cam, metal, kir, vb.                                                                                                                                                                                                                                         |
| Belediye Hizmetleri (Arıtma tesisleri hariç) | Sokak temizliği, peyzaj, rögar temizliği, parklar ve plajlar, diğer rekreasyon alanlarının temizliği, vb.                      | Özel atıklar, çöpler, sokak çöpleri, peyzaj ve ağaç budama atıkları, çöpçatanlar, rögar atıkları, parklar, plajlar ve rekreasyon alanlarındaki genel atıklar, vb.                                                                                                                                                      |
| Arıtma Tesisleri                             | Su, atık su, endüstriyel arıtma işlemleri, vb.                                                                                 | Genel olarak kalıntı, tortu ve diğer artık malzemelerden oluşan arıtma tesisi atıkları, vb.                                                                                                                                                                                                                            |
| Endüstriyel                                  | İnşaat, yıkıntı, üretim, hafif ve ağır imalat, rafineriler, kimyasal tesisler, enerji santralleri, vb.                         | Endüstriyel işlem atıkları, hurda malzemeler, gıda atıkları, çöp, küller, inşaat ve yıkıntı atıkları, özel atıklar ve tehlikeli atıkları içeren endüstriyel olmayan atıklar, vb.                                                                                                                                       |
| Tarım                                        | Tarla ve sıra ekinleri, meyve bahçeleri, üzüm bağları, mandıralar, yem alanları, çiftlikler, vb.                               | Bozulmuş gıda atıkları, tarımsal atıklar, çöpler ve tehlikeli atıklar, vb.                                                                                                                                                                                                                                             |

\* Belediye katı atıklarının, belediye hizmetlerinin, arıtma tesislerinin, endüstriyel ve tarımsal süreçlerin ürettiği atıklar hariç, normal olarak bir toplulukta üretilen atıkların tümünü içerdiği varsayılmaktadır.

Çizelgede katı atıklar, oluştuğu tipik tesis, faaliyet ya da konum özelliklerine ve türlerine göre listelemektedir ve listeden görüleceği üzere her tür atık kaynağı içerik olarak çeşitlilik göstermektedir. Ağırlık ve hacim olarak karşılaştırma yapıldığında ise, dünyada oluşan toplam İYA miktarı diğer oluşan atıklar içerisinde çok büyük bir orana sahiptir ve bu sebeple yönetim sistemlerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. İnşaat ve yıkım sektörü toplumumuzdaki hem en büyük kaynak tüketicisi hem de en büyük atık üreticilerinden biri olmakla beraber dünyadaki toplam hammaddelerin %40'ına kadarını kullanarak dünyada oluşan atıkların yaklaşık %35'ini oluşturmaktadır (Yuan ve diğ, 2012). Liste incelendiğinde ortaya çıkan bir başka konu ise, her atık kaynağında çevreye ve sağlığa doğrudan zarar veren tehlikeli atıkların da oluşuyor olmasıdır. Bu sebeple kaynak ne olursa olsun tehlikeli atıkların diğer atıklar ile karıştırılmaması ve ayrı depolanması önemlidir.

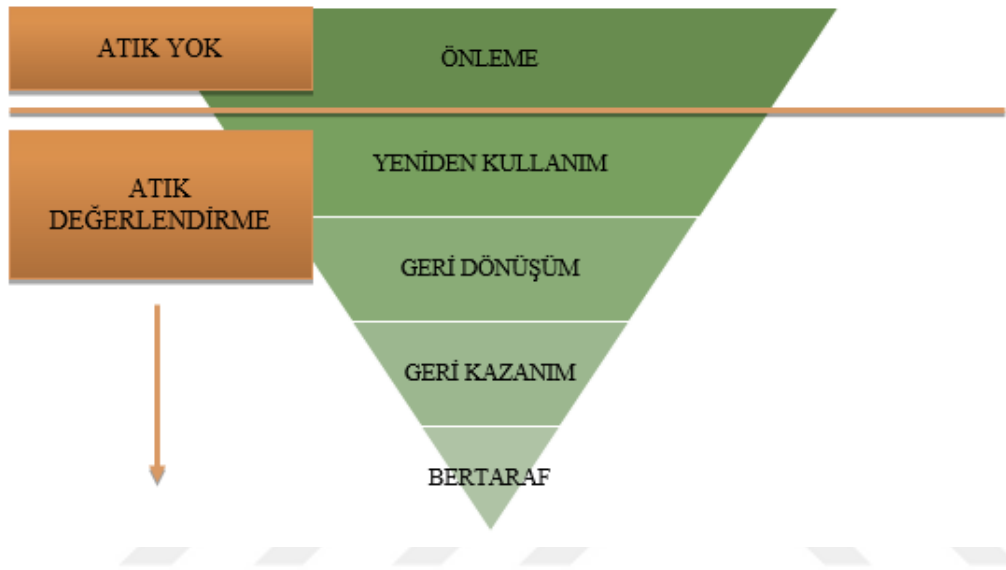
## **2.2 Katı Atık Yönetim Sistemi**

Sanayi devrimi ile birlikte üretimin artması beraberinde atık artışını da getirmiştir. Bunun sonucu olarak 19. Yüzyıldan itibaren atık yönetimi önem kazanmıştır. Teknolojik gelişmeler atık çeşitliliğinin artışına sebep olurken, beraberinde yeni bertaraf yöntemlerini de ortaya çıkarmıştır. 19. Yüzyıla kadar atık bertarafı, atıkların gözden uzak yerlere atma veya atıkları yakma yöntemleri ile yapılırken, günümüzde geri dönüşüm tesisleri gibi enstrümanlara sahip modern atık yönetim sistemleri atıkların hem doğaya vereceği zararı hem de doğal kaynak kullanımını azaltmaktadır.

Katı atık yönetimi, farklı birçok teknoloji ve disiplini içermesinden dolayı karmaşık bir süreçtir. Bu süreç; katı atıkların üretimi, depolanması, toplanması, taşınması, işlenmesi ve bertarafı ile ilgili teknolojileri içermektedir (Güler, 2016). Bu süreçlerin tümü, çevreyi ve halk sağlığını koruyan, mevcut yasal ve sosyal kılavuzlar çerçevesinde yürütülmelidir. Bertaraf sürecine dahil olan disiplinler arasında; idari, mali, yasal, mimari, planlama ve mühendislik fonksiyonları yer almaktadır. Katı atık yönetim planının başarılı olabilmesi için, bütün bu disiplinlerin birbirleriyle pozitif bir ilişki içinde iletişim kurması ve etkileşimde olması gereklidir.

İlk defa 1976 yılında, ABD Çevresel Koruma Ajansı (EPA) tarafından kullanılan “Azaltma, Tekrar Kullanma ve Geri Dönüştürme” sloganı yıllar içerisinde Amerikan yaşamında çok kullanılan bir ifade haline gelmiştir (Url-1). Atık yönetim hiyerarşisi olarak tanımlanan bu sıralama tüm dünyaya yayılarak atık yönetiminin temelini

oluşturmuştur. Atık yönetiminde öncelik her zaman atığın kaynakta azaltılması olarak tanımlanır fakat eğer atık oluşumu önlenemiyorsa, en uygun metodun seçilmesi ve uygulanması ile atıkların değerlendirilmesi planlanır. Azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım katı atık yönetim sisteminin en önemli bileşenleridir. Bu bileşenlerin kullanılmaması durumunda, dünyada kullanılabilecek hiçbir kaynak kalmayacaktır (Chandrappa ve Das, 2012). Şekil 2.1 günümüzde aktif olarak kullanılan atık yönetim alternatiflerinin sıralamasını göstermektedir.



Şekil 2.1 : Atık yönetim hiyerarşisi (Url-2).

Bu hiyerarşide en üstteki yöntem en iyi yöntem ve kendinden sonraki sırada bulunan her yöntem bir öncekinden daha düşük başarılı bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Kullanılan yöntemler sonraki bölümlerde yönetmeliklerdeki ve literatürdeki tanımları ile açıklanmıştır.

**Azaltma/Önleme:** Azaltma (reduce) ya da önleme (prevention) olarak kullanılan bu kavram, bir madde, malzeme veya ürünün atık haline gelmesinden önce alınan ve aşağıda listelenen maddeleri azaltan önlemleri ifade eder (Avrupa Komisyonu, 2008):

- Ürünlerin yeniden kullanımı veya ürünlerin ömrünün uzatılması dahil olmak üzere atık miktarı,
- Üretilen atıkların çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkisi,
- Malzeme ve ürünlerdeki zararlı maddelerin içeriği.

ÇŞB Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde önleme 'Ürünlerin yeniden kullanılması veya kullanım ömürlerinin uzatılması ile atık miktarının azaltılması, ürün üretiminde zararlı

maddelerin azaltılması ve üretilen atığın çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirilmesine ilişkin herhangi bir madde ya da malzeme atık haline gelmeden önce alınacak tedbirler’ şeklinde tanımlanmıştır (ÇŞB, 2015).

Basit birkaç örnek ile bahsetmek gerekir ise;

- a) Marketlerden alacağımız sütü karton kutu, plastik şişe veya depozitolu cam şişe ile alma alternatifimiz vardır. Karton ya da plastik paketler geri dönüştürülebilir fakat tekrar kullanım imkânları yoktur, depozitolu cam şişeler defalarca kullanılabilir. Depozitolu paketlerin tercih edilmesi atık oluşumunu engeller.
- b) Kıyafet, elektronik eşya, mobilya vb. gibi herkesin hayatında bulunan bir ürünü yeni modeli çıktıkça değiştirmek yerine, artık kullanılamaz hale geldikten sonra değiştirmek fazla atık oluşumunu engelleyebilir.
- c) Bir yapım şantiyesinin uygulamasında kullanılan yapı malzemeleri eğer ki işveren tarafından alınıyor ise, uygulamayı yapan firma çalışanları malzemenin zayıyatı ile fazla ilgilenmez. Çizilme, ezilme, kırılma gibi sebepler ile kullanılamaz hale gelen yapı malzemeleri inşaat atıklarını oluşturur. Maliyeti kime ait olursa olsun önemli olan kaynakları en verimli şekilde kullanmaktır. İsraftan kaçınmak ve atık oluşumunu engellemek ya da azaltmak için kullanıcıların bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

**Yeniden Kullanım:** Yeniden kullanım, basitçe, malzemelerin bir uygulamadan diğer bir uygulamaya aktarılmasıdır ve atık yönetim hiyerarşisinde azaltmadan sonra en çok tercih edilen seçenektir, çünkü bu süreç minimum işleme ve enerji kullanımı gerektirir (Peng ve diğ, 1997).

ÇŞB Atık Yönetimi Yönetmeliği’nde yeniden kullanım ‘Ürünlerin ya da atık olmayan bileşenlerin tasarlandığı şekilde aynı amaçla kullanıldığı herhangi bir işlem’ olarak tanımlanmaktadır (ÇŞB, 2015).

AB Atık Çerçeve Direktifi’nde ise yeniden kullanım ‘Atık olmayan ürün ya da bileşenlerin tekrar aynı amaç için kullanıldığı herhangi bir işlem’ anlamına gelir (Avrupa Komisyonu, 2008).

**Geri Dönüşüm:** Geri dönüşüm (Recycling) ÇŞB Atık Yönetimi Yönetmeliği’nde; enerji geri kazanımı ve yakıt olarak kullanımı ya da dolgu yapmak üzere atıkların tekrar işlenmesi hariç olmak üzere, organik maddelerin tekrar işlenmesi dâhil atıkların

işlenerek asıl kullanım amacı ya da diğer amaçlar doğrultusunda ürünlere, malzemelere ya da maddelere dönüştürüldüğü herhangi bir geri kazanım işlemi, şeklinde tanımlanmıştır (ÇŞB, 2015).

AB Atık Çerçeve Direktifi'nde ise geri dönüşüm 'Atık malzemelerin özgün amacına uygun veya farklı kullanım amaçları ile ürünlere, malzemelere veya maddelere dönüştürülmesi için yeniden işlendiği herhangi bir geri kazanım işlemi' anlamına gelir. Organik malzemenin yeniden işlenmesi geri dönüşüm olarak tanımlanır, ancak enerji geri kazanımını ve yakıt olarak veya dolgu işlemleri için kullanılacak malzemelerin yeniden işlenmesi geri dönüşüm olarak tanımlanmaz (Avrupa Komisyonu, 2008).

Geri dönüşüm, malzemeyi koruyan ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olan bir yöntem olmasından dolayı geleneksel atık bertarafına alternatif bir uygulamadır. Geri dönüşüm ile potansiyel olarak yararlı malzemelerin israfını önlenebilir ve doğal hammaddelerin tüketimini azaltılabilir, böylece enerji kullanımı, hava kirliliği (yakma işleminden) ve su kirliliği (arazi doldurmadan) azaltılabilir.

Geri dönüşümün gerekliliği ve faydaları ile ilgili bilinç arttıkça geri dönüşüm çalışmaları daha detaylı bir hale gelmiştir. Ürün ya da malzemenin geri dönüşümden sonraki kalitesine ya da işlevine göre verimliliğini de sorgulayan iki kavram ortaya çıkmıştır. Bu kavramlar alt-dönüşüm ve yukarı-dönüşüm kavramlarıdır.

**Yukarı dönüşüm:** Malzemenin orijinalden daha yüksek bir değerle sonuçlanan bir malzeme ya da ürün oluşturarak yeniden kullanılmasıdır. Örnek olarak eski bir yapıdan sökülen kaliteli bir ahşap döşeme kaplamasının yeni bir mobilya yapımında kullanılması bir yukarı dönüşüm örneğidir.

**Alt dönüşüm:** Malzemenin orijinalden daha düşük bir değerle sonuçlanan bir malzeme ya da ürün oluşturarak yeniden kullanılmasıdır. Yukarı dönüşüm örneği üzerinden gidilirse, eski bir yapıdan sökülen kaliteli bir ahşap döşeme kaplaması alt dönüşüm alternatifinde rendelenerek talaş olarak kullanılır.

**Geri Kazanım:** Geri kazanım (Recover), ÇŞB Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde; piyasada ya da bir tesiste kullanılan maddelerin yerine ikame edilmek üzere atıkların faydalı bir amaç için kullanıma hazır hale getirilmesinde yer alan işlemler olarak tanımlanmıştır (ÇŞB, 2015).

AB Atık Çerçeve Direktifi'nde ise geri kazanım 'Esas olarak belirli bir işlevi yerine getirmek için kullanılacak malzemelerin yerine kullanılarak ya da bu işlevi yerine getirmek için atığın tesiste ya da daha geniş ekonomide hazırlanarak faydalı bir amaca hizmet etmesinin esas sonucu olan herhangi bir işlem' anlamına gelir (Avrupa Komisyonu, 2008).

Bitkisel malzeme, gıda artıkları ve kâğıt ürünleri gibi doğada bulunan organik içerikli materyaller, biyolojik kompostlama ve çürütme süreçleri kullanılarak geri kazanılabilir. Kompostlama; organik esaslı atıkların oksijenli veya oksijensiz ortamda ayrıştırılması suretiyle üretilen ürün anlamına gelir. Gübreden farklı olarak bu ürün toprak iyileştirici olarak kullanılmaktadır.

**Bertaraf:** İkincil amacı enerji geri kazanımı olsa dahi geri kazanım olarak kabul edilmeyen işlemlerden herhangi biri olarak tanımlanmaktadır (Avrupa Komisyonu, 2008 ve ÇŞB, 2015).

Nihai olarak düzenli depolama sahalarında bertaraf edilen atık miktarlarını azaltmak amacıyla ve ısı ya da elektrik enerjisi geri kazanımı için kullanılan yaygın yöntem yakma işlemidir. Başlıca amacı depolanan atık miktarının azaltılması olan yakma yöntemiyle katı atıklar, ağırlık bakımından %80-85 oranında azaltılabilir (Chandrappa ve Das, 2012). Atıkların yakılması sırasında üretilen ısı, termik veya elektrik enerjisi olarak değerlendirilebilir.

**Depolama:** Geri dönüşüm sistemleri yeterince gelişmemiş ülkelerde en çok kullanılan bertaraf yöntemi olan depolama; düzenli depolama ve düzensiz depolama olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Depolama yöntemleri aynı zamanda atık yönetimi hiyerarşisinde de en alt sırada yer almaktadır.

**Düzenli Depolama:** Atıkların önceki bölümlerde bahsedilen atık hiyerarşisi işlemlerinden herhangi biri ile değerlendirilemiyor ise bu atıklar yayınlanmış yönetmeliklerde belirtilen gereksinimlere göre inşa edilmiş uygun depolama tesislerinde depolanır.

**Düzensiz Depolama:** Düzensiz depolama alanları, oluşan atıkların herhangi bir yasal uygulamaya tabi tutulmadan gelişigüzel boş olan alanlara atılmasıdır. Vahşi depolama olarak da bilinen düzensiz depolama alanlarında koruma önlemleri alınmadığı için bu sahalar insan sağlığını tehdit etmektedir. Mevcut durumda ülkemizde düzensiz depo alanlarının kullanımları yasaklanmıştır ve

eski yıllarda düzensiz depolama yapılan sahalarda ıslah çalışmaları yapılmaktadır.

## 2.3 İnşaat ve Yıkıntı Atıkları

Shen ve diğ. (2004), İYA, arazi kazılması, düzenlenmesi, binaların ya da sanat yapılarının inşası, saha temizliği, yıkıntı faaliyetleri, yol çalışmaları ve yenileme çalışmaları dahil olmak üzere çeşitli inşaat faaliyetlerinden kaynaklanan enkaz, moloz, toprak, beton, çelik, kereste ve karışık saha atıkları olarak tanımlamıştır.

**İnşaat atıkları;** yeni inşaat çalışmalarından dolayı oluşan atıklarını tanımlamaktadır. Yapım şantiyelerinde atıkların oluşması istenmeyen bir durumdur. Şantiyelerde İYA oluşumu çeşitli sebeplerden dolayı olabilir fakat atık miktarlarını azaltmak için atığın kaynağında önlenmesi çok önemlidir.

**Yıkıntı atıkları;** kullanım ömrünü tamamlamış yapıların uygun görülen yıkım yöntemlerine başvurularak yıkılması sonucu oluşan atıkları tanımlamaktadır. Yıkıntı atıklarının oluşumu inşaat atıklarının aksine önlenemez bir durumdur, bu sebeple yıkıntı atıklarının yönetiminde, atık yönetim hiyerarşisinde bulunan yeniden kullanım, geri dönüşüm veya geri kazanım yöntemleri kullanılabilir.

İYA'nın türleri ülkelere göre değişkenlik göstermektedir. Bunun sebebi ülkelerin iklimsel, jeolojik, ekonomik vb. özelliklerinin birbirinden farklılık göstermesi ve dolayısı ile kullanılan yapı malzemelerinin de değişiklik göstermesidir. Amerika'da ve İskandinav ülkelerinde ağırlıklı olarak ahşap yapı malzemesi kullanılırken, Orta Avrupa ülkelerinde ve Türkiye'de betonarme yapılar ve tuğla yapı malzemeleri tercih edilmektedir. Yapılarda kullanılan yapı malzemeleri, ömrünü tamamlayan yapıların hem yıkım tekniğini belirlemek hem de yıkıntı sonrası oluşan atıkların yönetiminde farklı teknik seçimleri açısından önemli rol oynamaktadır. İYA, depolama ve geri dönüşüm yöntemlerine göre tehlikesiz ve tehlikeli olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

### 2.3.1 Tehlikesiz inşaat ve yıkıntı atıkları

Tehlikesiz İYA; inert malzemeler (kum, tuğla, beton vb.) ve inert olmayan malzemeler (plastik, cam, kâğıt, ahşap, bitki ve diğer organik malzemeler vb.) olmak üzere ikiye ayrılır (Ulubeyli, 2017). Fiziksel, kimyasal veya biyolojik olarak önemli derecede

herhangi bir değişime uğramayan, çözünmeyen, yanmayan, fiziksel veya kimyasal olarak reaksiyona girmeyen, biyolojik bozulmaya uğramayan veya temas ettiği maddeleri çevreye veya insan hayatına zarar verecek şekilde etkilemeyen ve toplam sızıntı kabiliyeti ve ekotoksisitesi önemsiz miktarda olan, özellikle yüzey ve yeraltı suyu kirliliği tehlikesi oluşturmayan atıklara inert atık denmektedir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010). İ inert malzemeler de iki gruba ayrılır, toprak ve bulamaç gibi malzemelere yumuşak inert malzeme, kaya ve beton gibi malzemelere de sert inert malzeme olarak gruplamak mümkündür (Arslan ve diğ, 2012).

AB Atık Çerçeve Direktifi'nde ve ÇŞB Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde tehlikesiz İYA aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır (Avrupa Komisyonu, 2008 ve ÇŞB, 2015):

- Beton, tuğla, kiremit ve seramik,
- Ahşap, cam ve plastik,
- Bitümlü karışımlar,
- Metaller (alaşımları dahil),
- Toprak, taşlar ve dip tarama çamurları,
- Yalıtım malzemeleri,
- Alçı bazlı inşaat malzemeleri,
- Karışık İYA.

Tehlikesiz İYA'nın geri dönüşüm işlemleri çoğunlukla ebat ya da şekil değişikliği ile yapılmaktadır. Kırılarak granül hale getirilen inert atıklar agrega olarak kullanılmakta veya farklı birleştirici özellikli ürünler ile karıştırılarak yeni ürünler oluşturulmaktadır. Talaş ya da toz haline getirilen malzemeler ise yüksek basınç ile sıkıştırılarak, eriyebilen malzemeler eritilerek yeniden şekillendirilmekte veya yeni ürünler oluşturulmaktadır.

İpekçi ve diğ. (2017) tarafından hazırlanan Çizelge 2.2'de, inşaat yapım ve yıkım sürecinde en fazla miktarda ortaya çıkan İYA listelenmiş ve bu atıkların geri dönüşüm işlemlerinin neler olduğu, geri dönüştürülmüş malzemelerin hangi amaçlarla kullanıldığı listede özetlenmiştir. Çizelgede listelenen yapı malzemesi veya bileşenlerinin hangi yapı elemanlarından oluştuğu, hangi işlemlere tabi tutularak geri

dönüştürüldüğü ve geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanım alanlarına dair bilgiler çizelgenin devamında detaylandırılmıştır.

**Çizelge 2.2 :** Yapı malzemeleri/bileşenlerinin geri kazanım işlemleri ve kullanım alanları (İpekçi ve diğ., 2017).

| <b>Yapı Malzemesi/<br/>Bileşeni</b> | <b>Geri Dönüşüm İşlemi</b>                                                                                       | <b>Geri Dönüştürülmüş Ürün</b>                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Beton</b>                        | Kırma, ufalama                                                                                                   | Geri dönüştürülmüş agrega (kırma taş), dolgu malzemesi, düşük dayanımlı beton bileşiminde agrega (grobeton), yol yapımında alt yapı malzemesi, parke taşı, sıva ve peyzaj elemanlarında |
| <b>Tuğla/Kiremit</b>                | Harç artıklarının temizlenmesi, kırma, ufalama, yakılarak uçucu küle dönüştürme                                  | Yeniden kullanılacak tuğla, dolgu malzemesi, tuğla/kiremit üretiminde hammadde                                                                                                          |
| <b>Doğal Taşlar</b>                 | Kırma, toz haline getirme                                                                                        | Geri dönüştürülmüş agrega, dolgu malzemesi, asfalt, çimento-beton harcında ve zemin iyileştirmede dolgu katkı malzemesi                                                                 |
| <b>Metaller</b>                     | Doğrudan kullanım, eritme                                                                                        | Yeniden kullanılacak metal, yeni metal üretimi                                                                                                                                          |
| <b>PVC Esaslı</b>                   | Yıkama, kurutma, eritme, kırma, kesme, kırma, ufalama, toz haline getirme                                        | Panel, Geri dönüştürülmüş plastik, geri dönüştürülmüş agrega, alan drenajı, asfalt, sentetik toprak                                                                                     |
| <b>Cam</b>                          | Doğrudan kullanım, ikinci kalite cam üretimi, öğütme, ezme, eritme                                               | Geri dönüştürülmüş cam, cam lifli yalıtım malzemesi (cam yünü, cam elyaf), seramik, yol döşeme bloğu, yol kenarlarındaki yansıtıcı boya üretiminde                                      |
| <b>Seramik</b>                      | Kırma / öğütme                                                                                                   | Camlar ile birlikte de geri dönüştürülerek tezgâh üretiminde, beton ve tuğla üretiminde katkı olarak                                                                                    |
| <b>Ahşap</b>                        | Doğrudan kullanım, yüksek su buharı altında şekil verme, rendelenerek lif, talaş ve yonga haline, getirme, yakma | Yeniden kullanılacak ahşap, mobilya ve mutfak elemanları, enerji kaynağı, ahşap kökenli malzemeler, yalıtım levhası, hafif yalıtım ve dolgu malzemesi, kâğıt                            |

**Beton:** Yıkım sonrası oluşacak en büyük kütledeki İYA beton atığıdır. İnert malzeme kategorisinde değerlendirilen beton atıklarını sadece ebatlama yaparak kullanmak mümkündür. Yıkım çalışmalarından sonra elde edilen atık beton malzemeler, beton geri dönüşüm tesislerinde ezildikten ve parçalara ayrıldıktan sonra yeniden kullanıma hazır granül malzemeler haline getirilir (Altuncu ve Adil, 2011). Granül malzemeler agrega olarak kullanılır, briket, parke taş vb. gibi beton malzemeden üretilen ürünler için kaynak oluşturabilir.

**Metal:** Metal kategorisindeki her türlü malzeme eritilerek yeniden kullanıma girebilir. İYA olarak metal; alüminyum, demir-çelik, pirinç alaşımları, bakır vb. ürünlerden elde edilen elemanları kapsamaktadır (Altuncu ve Adil, 2011). Geri dönüşüm sürecinde en az bozulmaya uğrayan malzemeler metallerdir, geri dönüşümdeki verimlilikleri çok yüksektir.

**Plastik:** Plastik malzemelerin binalardaki kullanım alanları fazlasıyla yaygındır. Kapı, pencere, döşeme kaplaması, elektrik ve mekanik tesisat borulaması gibi birçok alanda kullanılabilir. Plastik içerikli kapı ve pencere gibi ürünler 2. el pazarlarında yeniden kullanıma sunulmaktadır. Kullanım ömürlerini doldurmuş olanlar ve diğer malzemeler geri dönüşümde genellikle eritilerek yeni malzemelerin imal edilmesi için kullanılmaktadır.

**Cam:** Cam malzemeler binalarda pencere ve kapı imalatlarında kullanılmaktadır ve İYA olan cam malzemelerin önceliği yeniden kullanım olmaktadır. Eğer malzeme zarar görmüş ise ve aynı ya da benzer amaçla yeniden kullanımı mümkün değil ise, geri dönüşüm tesislerinde gerekli işlemlere tabi tutularak yeni malzemeler için kaynak olarak değerlendirilir.

**Ahşap:** Atık ahşap malzemeler İYA olarak kapı, pencere, mobilya, döşeme kaplamaları ya da taşıyıcı sistem elemanları olarak karşımıza çıkar ve bu ürünler 2. el pazarlarında yeniden kullanıma sunulur. Ahşap rendelenerek talaş veya toz haline getirilebilir ve bu malzemeler yüksek basınç altında sıkıştırılarak yonga lifli levha gibi yeni inşaat malzemeleri üretilir. Rendelenen ahşap ürünler park ve bahçelerde malç olarak toprak üstü örtüsü veya görsel amaçlı olarak kullanılabilir. Ayrıca kâğıt yapımında kaynak olarak da kullanılabilir. Geri dönüşümü mümkün olmayan ahşap atıkları ise yakılarak enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır.

**Asfalt:** Asfalt malzemesi yol yenileme çalışmalarında ortaya çıkan bir atık türüdür, kırma, parçalama işlemlerinden sonra aynı çalışma içerisinde dolgu maddesi olarak kullanılabilir.

### 2.3.2 Tehlikeli inşaat ve yıkıntı atıkları

Tehlikeli İYA, oluşan atık içerisinde bulunan asbest, boya, floresan ve benzeri zararlı ve tehlikeli atıklardır (ÇŞB, 2004). İnşaatlarda kullanılan tehlikeli malzemeler yıkıntı ya da söküm işleminden önce tespit edilmeli ve uygun bertaraf işlemleri uygulanmalıdır. İnşaat/yıkıntı atıkları içerisinde bulunan tehlikeli atıklar diğer atıklardan ayrı olarak toplanır, diğer yıkıntı atıklarına karışması önlenerek, “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” hükümlerine göre bertaraf edilir. AB Atık Çerçeve Direktifi’nde ve ÇŞB Atık Yönetimi Yönetmeliği’nde tehlikeli İYA aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır (Avrupa Komisyonu, 2008 ve ÇŞB, 2015):

- Kömür katranı, katranlı ürünler, kömür katranı içeren bitümlü karışımlar,
- Asbest içeren malzemeler,
- Cıva içeren İYA,
- PCB içeren İYA,
- Tehlikeli maddeler içeren tehlikesiz İYA.

İnşaat sektöründe en yüksek oranda karşılaşılan tehlikeli atık asbesttir. Asbest inşaat malzemeleri üretiminde 1950-60’lı yıllardan başlamak üzere, 2010 yılında yasaklanana kadar döşeme, çatı kaplamalarında ve yalıtım malzemesi olarak kullanılmıştır (O. Direk, kişisel görüşme, 8 Kasım 2018). Zararları ortaya çıktıktan sonra asbest içeren yapı malzemelerinin kullanılması 2010 yılında yasaklanmış ve akabinde toplanması ve bertaraf edilmesi gündeme gelmiştir.

Asbest, doğal olarak oluşan mineral bir maddedir. Asbest lifleri yumuşak ve esnek olup, ısıya, elektriğe ve kimyasal korozyona dayanıklıdır. Saf asbest etkili bir yalıtıcıdır ve lifli yapısı ile kumaşı, kâğıdı, çimentoyu, plastiği ve diğer malzemeleri de daha güçlü kılmak için karıştırılabilir (Url-3). Bu nitelikler asbesti bir zamanlar çok karlı bir hammadde haline getirmiştir. 20. yüzyıl başlarından itibaren yaygın bir şekilde endüstride kullanılan asbestin üç binden fazla kullanım alanı vardır.

AB üye devletlerinde 2005 yılından itibaren asbest üretimi ve kullanımını yasaklanmıştır. Ülkemizde 2010 yılına kadar kullanımı devam eden asbest; marley, boru ve çatı kaplama plakaları gibi malzemelerin üretiminde kullanılmıştır. Günümüzde halen sayısız konut, kamu merkezi, okul ve hastanede yapı malzemesi olarak bulunan asbest halen hayatımızın her alanında yer almaktadır. İstanbul'daki 39 ilçeden, Şişli, Beşiktaş, Ataşehir, Bağcılar, Kadıköy, Maltepe, Tuzla olmak üzere toplamda 7 belediyede asbest denetimi yapılmaktadır (Url-4).

Mikroskobik asbest lifleri uçucu bir yapıya sahiptir, çevreye yayıldığında yaklaşık 2 saat havada asılı kalabilir. Havada bulunan lifler solunum yolu ile vücuda girer ve akciğer zarına yapışabilir, tutunucu bir yapıya sahip olan lifler yıllarca vücutta kalır ve tutundukları yerde 20 ile 50 yıl arasında olmak üzere kalıcı hasara yol açarlar. Asbeste maruz kalma sebebi ile ağırlıklı olarak karşılaşılan hastalıkların başında akciğer zarı kanseri gelmektedir.

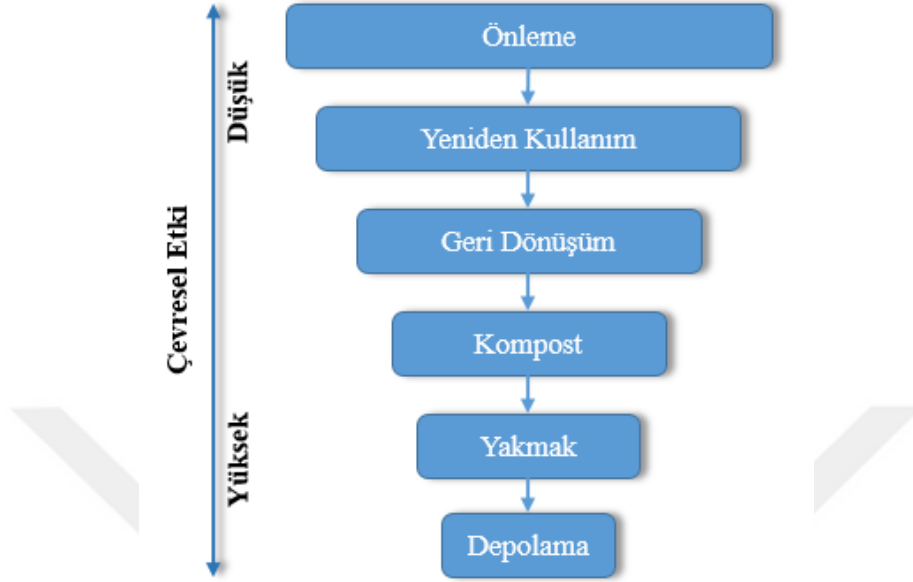
#### **2.4 İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yönetim Sistemi**

İYA'nın oluşumu; nüfus artışı ve hızlı kentleşmenin sonucu olarak artış göstermiş, sürekli yaşanan teknolojik gelişmeler ve zamanla değişen yapı elemanları ile İYA artışı kontrol edilemez hale gelmiştir. İYA'nın önlenemez artışı ile inşaat piyasasında da oluşan atıkların değerlendirilmesi önem kazanmış ve İYA yönetim sistemleri, gelişmiş ülkelerde 1970'lerden itibaren uygulanmaya başlamıştır. Yasal düzenlemeler doğrultusunda İYA'nın çevresel kirliliğe sebep olmaması için gerekli önlemler alınmaya başlanmış ve ilk yönetim planları bu yıllarda oluşturulmuştur.

Makineleşmenin yaygınlaşması ile hızlı ve ucuz yıkım yöntemleri ortaya çıkmış ve ayrıştırma yapmadan uygulanan yıkımlar da yapı elemanlarının yeniden kullanımını engellemiştir. İnşaat malzemeleri kısmen değiştikçe, kullanılan eski malzemelerin de modası geçmiş, yeni inşaat malzemelerinin ucuzlaması ile yeni malzemelerin tekrar kullanılacak malzemelerden daha çok tercih edilir olması İYA miktarını arttırmış ve dolayısıyla İYA bertarafı 20. yüzyılda çok önem kazanmıştır (Hiete, 2013).

Tchobanoglous ve Kreith, (2002), inşaat sektöründe atık oluşumunun kaçınılmaz olduğunu, İYA ortaya çıktığında, yeniden kullanım ve geri dönüşüm stratejilerinin, düzenli depolama alanlarına giren atık hacmini azaltmak için uygulanabilecek yöntemler olduğunu belirtmişlerdir. Peng ve diğ. (1997) kullanılabilecek alternatifler

planlanmadan önce, bertaraf seçeneklerinin bir hiyerarşisi kurulması gerekliliğini vurgulamış ve bertaraf için kullanılabilecek yöntemleri verimlilik sırasına göre Şekil 2.2’de listelemişlerdir.



**Şekil 2.2 :** İYA yönetim hiyerarşisi (Peng ve diğ, 1997).

Şekildeki İYA yönetim hiyerarşisinde, önceki bölümlerde anlatılan katı atık yönetim hiyerarşisindeki atık değerlendirme alternatiflerinin uygulandığı görülmektedir. İYA yönetim hiyerarşisinde aşağı doğru indikçe verimlilik azalmakta ve atıkların çevresel kirliliğe etkileri artmaktadır. İnşaat yapımı esnasında oluşabilecek atıkları “kaynağında önleme” en verimli yöntem olarak tanımlanırken, bu yöntemi, “yeniden kullanım” ve “geri dönüşüm” yöntemleri takip etmektedir. Eğer İYA herhangi bir değerlendirme işlemine tabi tutulmuyor ise depolama sahalarına gönderilmektedir.

Ülkemizde 2012 yılında depreme dayanımı olmayan yapıların yıkılması hedefi ile yürürlüğe giren kentsel dönüşüm kanunu ile yıkım aktiviteleri başlamış ve yıkıntı atıkları büyük oranda artış göstermeye başlamıştır. Yıkım aktivitelerinde İYA oluşumunu önlemek mümkün değildir, bu sebeple yıkım atıkları yönetiminde hiyerarşi yeniden kullanım yöntemi ile başlamaktadır. Yıkılacak yapılardan sökülen kapı ve doğrama gibi yapı elemanları yeniden kullanım için uygundur fakat kullanım alanları çok sınırlıdır. Bu sebeple bu yönetim sürecinde en çok önem verilmesi ve geliştirilmesi gereken yöntem geri dönüşüm yöntemidir. Geri dönüşüm, yıkım sonrasında oluşacak farklı yapı malzemelerinin özelleşmiş tesislerde işlenmesi ile gerçekleştirilebilir. Geri dönüşüm aktivitelerine örnek olarak plastik ya da metalin yıkım sürecinde diğer yapı



de düzensiz depolama yaygın bir bertaraf seçeneği olarak kullanılmaktadır. Düzensiz depolama çevresel kirlenmeye sebep olarak, çevresel kirliliği arttırmakta, ekonomik ve sosyal olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir. Gelişigüzel doğaya bırakılan atıklarda gerekli koruma önlemleri alınmadığı takdirde, atıkların içinde bulunan zararlı maddeler toprak ve yeraltı sularına karışabilir ve kaynakların kirlenmesi ile beraber bitki örtüsü, hayvanlar ya da insanlar zarar görebilir.

Atıkların depolanması günü kurtarmak için çok hızlı bir alternatif olarak görünmekle birlikte uzun dönemde bakıldığında aslında maliyet bakımından da başarısız bir yöntemdir. İpekçi ve diğ. (2017)'ne göre, "Yapısal atıkları taşıma ve depolama alanı ücretleri, depolama alanlarına atılmaları, geri kazanımının maliyetine göre çok daha pahalıdır" (s.44). Geri dönüştürülmüş malzeme pazarlarının kurulması ve malzemelerin alıcı bulması ile beraber aslında çift taraflı kar sağlanmış olmaktadır. Atık sahibi, ortaya çıkan atıkları değerlendirerek maliyet avantajı sağlar iken, geri dönüştürülmüş malzemeyi kullanacak olan alıcı taraf da doğal ve yeni malzeme yerine geri dönüştürülmüş malzeme kullandığı için malzeme maliyetlerini düşürecektir.

İYA'nın güncel durumu değerlendirildiğinde ağırlık ve hacim olarak diğer atık türlerine göre oransal olarak ilk sırada yer almaktadır. Bu sebeple İYA'nın geri dönüşümü en büyük önceliğe sahip olmalıdır. İnşaat sektöründe geri dönüşümün birçok alanda avantajı vardır (Ulubeyli ve diğ, 2017):

1. Değerli arazi alanlarının korunması,
2. Depolama alanlarının ömrünün uzatılması,
3. Geri dönüştürülmüş ürünlerin uygun maliyetli olması,
4. Genel çevrenin enerji ve kirlilik açısından iyileştirilmesi,
5. Kaynak tüketiminin en aza indirilmesi,
6. Depolama sahalarında kaybolacak atıkların kullanılması,
7. Yeni iş olanakları.

Geri dönüşüm verimliliğini ve oranını arttırmak için yapılması gereken ilk adım inşaat ya da yıkım esnasında oluşacak atıkların ayrıştırılmasıdır. Fakat geliştirilen hızlı yıkım teknikleri ile beraber atıkların değerlendirilmesi ön planda bulundurulmamış ve İYA karışık olarak depolama sahalarına atılmıştır. Günümüzde atık sahalarındaki doluluk oranlarının artışı ise geri dönüşüm yapmayı zorunlu hale getirmiştir. Karışık atıkların

gruplandırılması ve ayrıştırılması, zaman ve bütçe gerektiren işlerdir bu sebeple karışmış bir atık yığınının ayrıştırmaya çalışmaktansa yıkıntı esnasında oluşacak farklı grup atıkları birbirlerine karıştırmamak atık yönetim sistemini daha verimli hale getirecektir. Doğru ayrıştırılmış atıklar işlenmesi ile birlikte daha kaliteli geri dönüştürülmüş malzeme elde etmek mümkündür. Geri dönüşümün verimli ve kaliteli olabilmesi için karışık atıkların ayrıştırılması gerekliliği anlaşılmış ve yeni yıkım teknikleri arayışına girilmiştir.

Ülkemizde kullanım ömrünü tamamlamış ve depreme dayanımı olmayan yapıların yıkılmasını öngören kentsel dönüşüm kanunu ile yıkım aktivitelerinde ve dolayısı ile oluşan yıkıntı atıklarında önlenemez bir artış yaşanmıştır. Yıkım aktivitelerinden oluşan İYA'nın ayrıştırılarak geri kazandırılması sağlıklı ve sürdürülebilir çevreler yaratmak için çok önemlidir. Bu süreçte İYA'nın ayrıştırılmasını sağlayacak yıkım yöntemleri kullanılmalıdır. Sonraki bölümde literatürde yer alan yıkım teknikleri, tekniklerin seçim kriterleri ve özellikle geri dönüşüme imkân sağlayacak yeni teknikler anlatılmıştır.

#### **2.4.1 Yıkım teknikleri**

İnşa edilen hiçbir yapı birbiri ile aynı değildir. Bir yapının boyutu, konumu, çevresi ya da yapıda kullanılan yapı elemanlarının boyutu, türü, kalitesi gibi faktörler bütünü ile ele alındığına yapıların birbirleri ile benzerlik gösterdiği fakat aslında hiçbirinin birbirine tamamen benzemediği ortaya çıkmaktadır. İnşaat işlerinin tekrarlanamama özelliği sebebi ile bir yapının yapım ve yıkım çalışmaları da farklılıklar göstermektedir. Yıkılacak yapıların fiziki özellikleri yıkım yöntemine karar verme aşamasında büyük rol oynamaktadır. Yıkım endüstrisi için geliştirilen farklı metotlar olmasına rağmen yıkım işi için en uygun şartları sağlayan yöntemin seçilmesi gereklidir ve bu seçim kriterleri aşağıdaki gibi listelenebilir (Fazilet, 2014):

- Yıkım işinin maliyeti,
- Projenin zaman açısından sınırı,
- Yapıyı oluşturan yapı elemanlarının kalitesi,
- Yapının ve yapı elemanlarının geometrisi,
- Yapının boyutu ve konumu,
- Yıkımı yapılacak olan yapının çevresi,

- Özel riskler (yapının türü ve konumuyla ilgili),
- Yıkım sonrası ortaya çıkan molozun geri dönüşümü,
- Yıkımı yapılacak olan yapıya ulaşım,
- Diğer kriterler.

Belirlenen kriterler incelendiğinde yıkım sürecinde maliyet ve süre faktörlerinin en yüksek öneme sahip olduğu görülmektedir. Ülkemizde de yıkım süreci planlanırken genellikle işin maliyeti ve süresi öncelikli kriterler arasında değerlendirilmektedir. İnşaat ve yıkıntı atıklarının geri dönüşümü açısından bakıldığında ise, yıkım tekniği seçilirken geri dönüştürülecek malzemelerin ayrıştırılması birincil kriterlerden biri olmalıdır.

Kullanılacak yıkım tekniği; binanın taşıyıcı sistemine, mevcut durumuna ve bulunduğu yere göre seçilmelidir. Fakat hangi yıkım tekniği seçilir ise seçilsin nihai yıkım öncesinde, geri dönüşüm hedeflerini yakalayabilmek için her zaman seçici yıkım birincil hedef olmalıdır. Aşağıdaki bölümlerde literatürdeki yıkım yöntemleri ve İYA'nın ayrıştırılması sürecindeki verimlilikleri anlatılmıştır.

#### **2.4.1.1 Patlayıcı ile yıkım**

Ağırlıklı olarak yüksek binaların ya da afet sonrası hasar almış binaların yıkımında kullanılan patlayıcı ile yıkım yöntemi yapı üzerine yerleştirilen patlayıcıların bir ateşleme sistemi ile patlatılması ile yapının çökertilmesi işlemidir (Fazilet, 2014). Yapı patlatma sonrası tamamen çökertildiği için ayrıştırma yapmak mümkün değildir. Binada çalışmak eğer risk teşkil etmiyor ise patlatma öncesinde yapı elemanlarının ayrıştırılabilmesi için elle yıkım uygulaması yapılabilir. Ülkemizde bu yöntem güvenlik önlemleri sebebi ile fazla uygulanmamaktadır (K. Kılıçkiran, kişisel görüşme, 8 Kasım 2018).

#### **2.4.1.2 Makineler yardımı ile yıkım**

Yüksek erişimli makineler, kesici delici makineler, mini makineler ile ya da hidrolik kırıcıli makineler ile yapılan yıkım uygulamalarıdır (Fazilet, 2014). Makineler ile yıkım, yapıların kısmi olarak parçalanarak yıkılmasıdır, kullanılan iş makineleri büyük ölçekli makineler olduğundan dolayı yıkım esnasında verimli bir malzeme ayrıştırması yapılması mümkün değildir.

#### 2.4.1.3 Elle yıkım

Büyük iş makinelerinin giremediği bölgelerde el aletleri ve insan gücü ile yapılan yıkım türüdür (Fazilet, 2014). Malzemelerin demontajı ayrıştırma yapmaya imkân tanır ve elle yıkım teknikleri geri dönüşüm aşamalarında verim elde edebilmek için kullanılabilecek bir yöntemdir.

#### 2.4.1.4 Seçici yıkım (Dekonstrüksiyon)

Yıkım sırasında genellikle çıkan malzemeler birbirine karışır ve hatta zararlı atıklar da bu malzemelere karışabilir, dekonstrüksiyon ise aslında malzemelerin kaynağında ayrıştırılmasıdır (Chini, 2003). Seçici yıkım da elle yıkım tekniklerinden biri olarak düşünülebilir fakat bu yöntemdeki ana amaç yapının yıkılması değil sökülmesi işidir. Tanım olarak bir yapının yapım aşamalarının tersine yapılması işi olarak özetlenebilir. Dekonstrüksiyon, inşaat malzemelerinin geri kazanımını arttırmak amacı ile ortaya çıkmış bir sistematik sökme işlemidir.

Yıkımdan önce tehlikeli maddelerin uzaklaştırılması ve farklı yapı malzemelerinin sistematik olarak sınıflandırılması olarak uygulanan seçici yıkım/kontrollü dekonstrüksiyon uygulamaları ve teşvik edilmeli ve genelleştirilmelidir (European Comission (DG ENV), 2011).

Dekonstrüksiyon sürecinde; yıkım yapılmadan önce bir yıkım planı oluşturulmalı ve ayrıntılı yıkım adımları bu plan ile belirlenmelidir. Yıkım planında, yıkım sonrası çıkacak atık türleri de listelenmeli ve miktarları hakkında tahminler yapılmalıdır. Binalarda bulunması muhtemel olan zararlı atıklar tespit edilmeli ve yıkım öncesinde binadan uzaklaştırılmalı ve gerekli esaslara uygun bertarafı sağlanmalıdır.

Dekonstrüksiyonun iki fazı vardır (Thomsen ve diğ, 2011):

- Dikkatli planlama ve iyi kontrol edilen bir dekonstrüksiyon süreci ile malzeme ve bileşenlerin çeşitlendirilerek ayrıştırıldığı geri dönüştürülmüş malzeme üretimi yapılması,
- Sökülen malzeme ve bileşenlerin diğer binalarda ve işlevlerde mümkün olan en yüksek seviyede kullanılması ve alt dönüşümün azaltılması ile döküm sahalarına gönderilen malzemenin en aza indirilmesi.

Seçici yıkım tekniği AB üye devletlerinde kullanılan en yaygın yıkım tekniğidir. Seçici yıkım tekniği, doğrudan iş makinesi ile yıkım olarak değil, yapı elemanlarını

birbirinden ayrıştırarak, geri dönüşümü hedefler. Ayrıştırmanın sonu yoktur, en ince yapı elemanına kadar ya da malzemeye kadar ayrıştırma yapılabilir. Ayrıştırmanın derecesine elde edilebilecek kazanç olarak da bakmak gereklidir. Geri dönüşümü etkin kılmak ve ekonomik olarak çözüme gitmek amacıyla, yıkımda yapılacak minimum ayrıştırma cam, plastik, metal, ahşap, inert malzemeler (beton, tuğla, seramik vb.), zararlı atıklar (PCB, asbest, kurşun vb.) şeklinde olmalıdır.

Geri dönüşüm uygulamalarında lokomotif olan bazı AB üye devletlerinde seçici yıkım uygulamaları için oluşturulmuş dokümanlar mevcuttur.

**Birleşik Krallık;** Ulusal Standartlar Kurumu, seçici yıkım ve geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı ile ilgili aşağıdaki standartları oluşturmuştur:

- BS 6543:1985 Bina ve inşaat mühendisliğinde endüstriyel yan ürünleri ve atık malzemeleri kullanma rehberi
- BS 6187:2011 Tam ve kısmi yıkım için uygulama kuralları

**Almanya**'da Federal yönetim sürdürülebilir inşaat için bir kılavuz hazırlamıştır, kılavuzda İYA'yı azaltmak için gerekli tasarım ve inşaat önerilerinin yanı sıra, bina yıkım gereksinimleri, seçici yıkım teknikleri ile ilgili bilgilere de yer verilmiştir (European Union, 2017). Ülkede seçici yıkım mecburiyeti henüz uygulamaya geçirilmemiştir, yenilenmekte olan belediye atıkları yönetimi kararında bu mecburi bir uygulama haline getirilmesi planlanmaktadır.

**Ülkemizde** ise 2012 yılında kabul edilen yasa ile kentsel dönüşüm faaliyetlerinin başlangıcı yıkım faaliyetlerine çok büyük hız kazandırmış ve dolayısıyla büyük bir yıkım sektörü oluşmuştur. Yıkım süreçlerinde önceki bölümde de bahsedildiği üzere maliyet ve süre odaklı yöntemler kullanılmaktadır. Maliyet ve süre kaygıları ile planlanan yıkım süreçlerin seçici yıkım gerektiği gibi kullanılamamaktadır. Yıkım maliyetlerini karşılamak üzere yıkılan yapının taşıyıcı sisteminden metaller ayrıştırılmakta ve hurda pazarında satışa sunulmaktadır. Yıkım aktivitelerindeki yoğunluğa rağmen halen ülkemizde uygulanan bir yıkım yönetmeliği bulunmamakta, bu sebeple de yanlış ve verimsiz uygulamaların önüne geçilememektedir. ÇŞB Atık Yönetimi Yönetmeliği maddeleri arasında atıkların kaynağında ayrıştırılması esastır maddesi bulunmasına rağmen, ayrıştırılan atıkların ne gibi uygulamalara tabi

tutulacağı net bir şekilde tanımlanmadığı için uygulama olarak henüz verimli örneklerle rastlamak mümkün değildir.

Seçici yıkım sonrasında ayrı toplanan İYA özelleştirilmiş geri dönüşüm tesislerinde işlenerek sektörde tekrar kullanılmak üzere geri dönmektedir. Sonraki bölümde geri dönüşüm tesislerinin özellikleri anlatılmıştır.

#### **2.4.2 Geri dönüşüm tesisleri**

Yıkım/söküm sürecinde oluşan atıkların ayrıştırılmasını takiben ürün ya da malzemeler uygun tesislerde işlenerek aynı ya da farklı işlevler ile tekrar kullanılabilirler. Geri dönüşüm tesisi kurma kararı alınırken, tesisin ekonomik ve finansal açıdan uygulanabilirliği, tesisin konumu, piyasa araştırmaları, geçerli yönetmelik gereksinimleri ve yerel yönetim izinleri gibi gereksinimlerin detayları araştırılmalıdır (Nunes, 2007). Tesisin tipi ve konumu belirlenirken ise, tesiste işlenecek ürün nereden temin ediliyor ya da işlenmiş malzeme nerede kullanılacak, ürün miktarı ne kadar, yatırım için gerekli bütçe nedir gibi sorulara öncelikli olarak cevap bulunmalıdır.

Hiete (2013)'e göre atık yönetim tesislerinde İYA'nın işlenmesi aşağıdaki ana hedeflere sahiptir:

- Yeniden kullanım ve geri dönüşüme imkân sağlamak için karışık atık yığınlarının içerisinde ahşap, metal ve plastik malzemeleri ayrıştırmak,
- İnert malzemeleri pazarlanabilir ürün haline getirebilmek için kırma ve öğütme işlemleri ile tanımlı tane boyutlarına getirmek,
- Asbest, alçı, ağır metaller ve katran gibi zararlı atık maddeleri geri dönüştürülecek atıklardan ayrıştırmak ve zararsız hale getirmek (atık karışımına karışan bu zararlı maddelerin ayrıştırılması çok zor olduğu için öncelikli hedef, tehlikeli atıkları karıştırmadan ayrıştırmaktır).

Listelenen hedefler incelendiğinde İYA'nın kaynağında öncelikli olarak tehlikeli ve tehlikesiz atıklar olarak ayrıştırılması, sonrasında ise yeniden kullanım ve geri dönüşüme imkân sağlayacak biçimde farklı yapı malzemelerinin birbirinden ayrıştırılması ve özelleşmiş geri dönüşüm tesislerine gönderilmesi gerekmektedir.

Symonds Group (1999)'a göre en iyi geri dönüşüm tekniklerin seçimi ve düzenlemesi zorlayıcıdır ve seçimler teknik, yasal ve ekonomik yönlerle bağlıdır. Geri dönüşüme

giren ve geri dönüşümden çıkan malzemelerin durumu, saha koşulları ve ekonomik koşullar göz önüne alınarak doğru ve verimli bir ayrıştırma planı yapılabilir. Geri dönüşüm teknikleri seçilirken:

- **Geri dönüşüme giren malzeme:** Tesislerde geri dönüşüm işlemine tabi tutulacak olan İYA nerede oluştu, durumu nasıl (karışık ya da ayrıştırılmış mı), içeriğinde hangi malzemeler var? sorularına cevap verilmelidir,
- **Geri dönüşümden çıkan malzeme:** Tesislerde geri dönüştürülen malzemeler pazarda alıcı bulabiliyor mu, malzeme kalitesi nasıl, sektörde devamlılığı var mı? sorularına cevap verilmelidir,
- **Saha koşulları:** Tesisin kurulduğu alandaki saha koşulları özellikle inşaa sürecinde önem arz etmektedir. Tesis projeleri hazırlanırken ve uygulaması yapılırken çevresel koşullar ve saha koşulları dikkate alınmalıdır,
- **Ekonomik koşullar:** Yeni bir geri dönüşüm tesisi kurulurken, tesise girecek ve tesisten çıkacak malzeme tespiti yapıp, saha koşulları incelendikten sonra ortaya çıkan durum doğrultusunda en ekonomik olduğu düşünülen geri dönüşüm tesisinin uygulaması yapılmalıdır.

Atıkların işlenmesi ve geri dönüştürülmesi için; (a) sabit, (b) hareketli (gezici), (c) yarı hareketli olmak üzere üç farklı tesis tipi bulunmaktadır (Hiete, 2013). Geri dönüşüm tesisinin tipi geri dönüştürülmüş malzeme miktarını ve kalitesini doğrudan etkilemektedir.

**Sabit tesisler** genellikle agrega üretimi için kullanılan tesislerdir, atıklar tesise gelir, işlenir ve tekrar kullanılacağı sahalara nakliyesi yapılır. Sabit tesislerden çıkan geri dönüştürülmüş malzemeler yüksek kalitededir. Karışık atıkların ayrıştırılması ve işlenmesi de bu tesislerde yapılır.

**Hareketli ve yarı hareketli tesisler** ise atık oluşumunun olduğu inşaat alanlarına taşınabilirler ve atığı sahada geri dönüştürebilirler. Eğer ki çıkan atıklar geri dönüştürüldükten sonra aynı sahada tekrar kullanılıyor ise, sahaya hareketli ya da yarı hareketli bir tesis kurulması, atıkların tesise taşınması ve geri dönüştürülmüş malzemelerin şantiye sahasına geri taşınması maliyetlerini ortadan kaldırmaktadır. Fakat hareketli geri dönüşüm tesislerinden alınan geri dönüştürülmüş ürün kalitesi sabit tesislerden alınan ürünlere göre daha düşük seviyededir. Hareketli tesisleri

kullanmaya karar vermeden önce nakliye masrafları ile geri dönüştürülmüş agrega maliyetleri karşılaştırılarak değerlendirilmelidir.

Hareketli tesislerin kullanımı asfalt yol yapım çalışmalarında verim sağlamaktadır. Yol bakımı ve tamirâtı yapılan yerlerde sahaya getirilen hareketli bir geri dönüşüm tesisi ile asfaltın yerinde sökümü, kırımı, parçalanması, ayrıştırılması ve depolanması işlemleri yapılır. Yeni yol yapımında üretilen geri dönüştürülmüş agrega malzeme doğrudan kullanılabilir. Bu uygulama ile malzemenin iki sefer nakliyesi önlenmiş, doğal kaynak kullanımının ve oluşacak atıkların önüne geçilmiş olur.





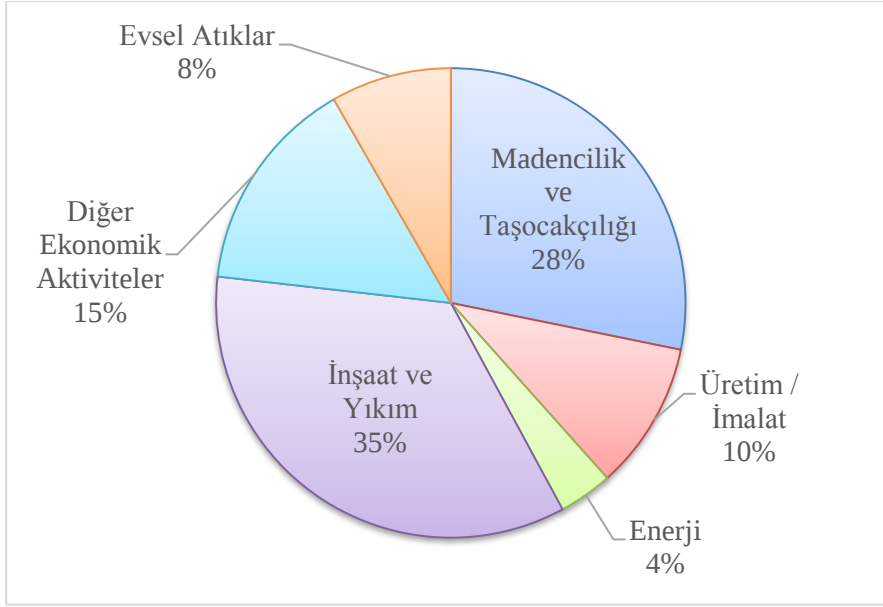
### **3. DÜNYADA İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI YÖNETİM SİSTEMİ**

Tezin bu bölümünde İYA yönetim sisteminin dünyadaki ve Türkiye'deki durumu, yönetmeliklerin ve uygulamaların karşılaştırmaları yapılarak ele alınmıştır. Dünyada ve Türkiye'de üretilen ve geri dönüştürülen İYA miktarları karşılaştırılarak Türkiye'nin İYA yönetim sisteminin Dünya'daki uygulamalara göre durumunun tespiti yapılmıştır. Karşılaştırma yapmak üzere İYA yönetim sisteminde başarılı olan ülkeler; AB üye devletleri, ABD ve Japonya olarak belirlenmiştir. AB mevzuatına uyum çerçevesinde olan ülkemizde kullanılacak yönetmelik ve uygulamalar için AB mevzuatları örnek alındığı için, İYA yönetim sistemleri de araştırılırken özellikle AB üye devletlerinin yönetmelikleri, yönetmelikleri destekleyen stratejileri ve saha uygulamaları daha detaylı olarak anlatılmıştır.

#### **3.1 AB Üye Devletlerinde İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yönetim Sistemi**

Tüm dünyada olduğu gibi Avrupa'da da toplum bilinci değişmiş tüketime daha yatkın bir toplum oluşmuştur. Tüketimin artışı, kaynak kullanımını ve üretim kapasitelerini arttırmış ve bu artış da beraberinde atıkları getirmiştir. Atıkların çoğalması çevre kirliliğini doğurmuş, hava, su ve toprak kirliliği her geçen gün artış göstermiştir. Çevre kirliliğini engellemek amacı ile atık yönetimi planları daha da önem kazanmış ve geri kazanım sistemleri kurulmaya başlanmıştır.

2014 yılı Eurostat bilgilerine göre AB üye devletlerinde üretilen toplam atık miktarının yaklaşık 2,5 milyar ton, kişi başına düşen atık miktarının da 4,9 tondur olduğu tahmin edilmektedir (Eurostat Atık İstatistikleri, 2014). Aynı yıl toplam üretilen atık miktarının %47'si atık depolama sahalarına gönderilirken, sadece %36'sı geri dönüştürülmüştür. Yine 2014 yılı atık verilerine göre; madencilik ve taş ocaklığı atıkları 704 bin ton, üretim/imalat atıkları 255 bin ton, enerji sektörü atıkları 93 bin ton, İYA 868 bin ton, evsel atıklar 208 bin ton ve diğer atıklar 373 bin ton olarak belirtilmiştir. Bu istatistiki bilgiler doğrultusunda AB üye devletlerinde üretilen İYA'nın, toplam atık miktarına oranı yaklaşık olarak %35'dir (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1 :** AB üye devletlerinde 2014 yılında üretilen atık miktarları (Eurostat atık istatistikleri, 2014).

İYA hem oran olarak hem de hacim olarak Avrupa'nın en büyük atık kaynaklarından biridir ve büyük bir kısmı yeniden kullanılabilir ya da geri dönüştürülebilir malzemelerdir. Çıkan atıkların büyük hacimli olmalarından ve geri dönüşüm potansiyellerinin yüksek olmasından ötürü yeniden kullanılmaları önem teşkil etmektedir.

Avrupa, geri dönüşüm sistemleri doğru planlayarak geri dönüştürülmüş malzemeyi kolay erişilebilir ve ucuz hale getirmeyi amaç edinmiştir. AB üye devletlerinde, ortak yasa, yönetmelik ve yönergeler kullanılmakta ve Avrupa'daki atık yönetimi sisteminin temeli de bu yasal mevzuatlara dayanmaktadır. Avrupa'da yasal mevzuatların yanı sıra kullanılan yardımcı düzenlemeler de vardır. Bu düzenlemeler çevresel ve ekonomik stratejileri ve pilot uygulamaları kapsayan çevre bilincinin artırılmasını amaçlayan uygulamalardır. Alt bölümlerde atık yönetimi ile ilgili yasal mevzuatlar ve yardımcı düzenlemeler ile, Avrupa Komisyonu'nun çalışmaları ile ilgili bilgiler anlatılmıştır.

### 3.1.1 Yasal düzenlemeler

AB çevresel yasal düzenlemelerinin 1970'li yıllardan başlayan bir gelişim süreci vardır. Bu yasal düzenlemeler sayesinde AB üye devletlerinde sağlıklı çevre düzenlemesindeki bilinç arttırılmaktadır. AB'de yasama ve karar önerileri Avrupa Komisyonu tarafından yapılmaktadır. Avrupa Komisyonu, her bir üye devletten bir kişinin yer aldığı 28 üyeden oluşur. AB politikalarının yürütülmesinden sorumlu olan

bu kurum, çevresel konular kapsamında da yeni yönetim stratejileri oluşturarak ve bu yeni stratejiler ışığında desteklenen pilot projeler ile İYA geri kazanımına dikkat çekmeyi hedeflemektedir. Yasama faaliyeti yapılırken öneri Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanır ve Konsey ile Parlamento'ya sunulur, onaylanmasının akabinde Konsey tarafından nihai olarak karara bağlanır.

Avrupa Komisyonu'nun çevre konusundaki politikalarından sorumlu bölümü Çevre Genel Müdürlüğü'dür. Müdürlüğün ana hedefi çevrenin korunması ve yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik uygulamalar geliştirmektir. Aynı zamanda üye devletlerin çevre yönetmeliklerini doğru bir şekilde uygulayıp uygulamadıklarını kontrol eder ve uluslararası toplantılarda AB'yi çevresel konularda temsil eder. Çevre Genel Müdürlüğü, çok yıllık Çevresel Eylem Planları ile yönlendirilen politikaların geliştirilmesi ve uygulanması konuları ile ilgilenmektedir.

AB'de yasal düzenlemeler yönetmelikler ve yönergeler olmak üzere 2'ye ayrılır. AB üye devletlerinin yönetmelikleri uygulatma yükümlülükleri bulunurken, yönergelerin uygulanması üye devletlerin inisiyatifine bırakılmıştır. Yönergelerde ulaşılması gereken hedefler açıkça belirtilmiş fakat bu hedeflere nasıl ulaşacağına dair kararlar üye devletlere bırakılmıştır (Url-5). AB çevresel yasal düzenlemelerinde 'kirleten öder' prensibi benimsenmiştir. Bu prensibe göre üye devletler ürettiği atıkların değerlendirilmesi için gereken masrafları da karşılamak ile yükümlüdür.

AB üye devletleri atık yönetim sisteminde kullanılan 2 ana yönerge vardır:

- a) 2008/98/EC numaralı, Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Atık Yönergesi (Waste Framework Directive-AB Atık Çerçeve Direktifi-WFD) 1975 yılında yayınlanmış, yıllar içerisinde yol gösterici ülkelerin de uygulamaları ile geliştirilerek günümüzdeki halini almıştır,
- b) 1999/31/EC numaralı, Düzenli Depolama Yönergesidir. AB Atık Çerçeve Direktifi'nin uygulanmasına yardımcı olan bu yönergede bir bertaraf yöntemi olan düzenli depolama yöntemindeki genel esaslar belirlenmektedir. İYA yönetiminde depolanan atıkların çevreye zararlarının engellenmesi açısından bu yönetmeliğin uygulanması da önem arz etmektedir.

Son olarak 19 Kasım 2008 tarihinde güncellenen AB Atık Çerçeve Direktifi, Avrupa Atık Listesi'nde belirtilmiş olan atık türleri ile ilgili bir yönetim planı sunmaktadır. Avrupa Atık Listesi 17. Grupta bulunan İYA'nın geri dönüştürülmesi AB tarafından

öncelikli atık yönetimi sırasına alınmış ve AB Atık Çerçeve Direktifi, 11. bölüm 2b maddesi kapsamında zorunlu bir hedef olarak belirtilmiştir:

*“2020 yılına kadar, tehlikeli olmayan İYA da dahil olmak üzere (hafriyat atıkları hariç), yeniden kullanım için hazırlık, geri dönüşüm veya diğer malzeme geri kazanımları (geri dolgu dahil) ile diğer malzemelerin yerine atıkların kullanılması ağırlıkça en az %70 oranına yükseltilmelidir.”*

Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen proje ve yatırımlar ile yönetmelikler doğrultusunda, yönetmeliklerin uygulanabilirliğini artırmak, çevre bilincini yaymak ve atık yönetiminin önemini vurgulamak amacı ortaya konulmaktadır ve bu doğrultuda üye devletlere teşvikler sağlanmaktadır. Takip eden bölümde bu yardımcı düzenlemeler ve pilot projeler ile çıkarılan sonuçlar anlatılmaktadır.

### **3.1.2 Yasal düzenlemelere yardımcı düzenlemeler**

Avrupa’da İYA’nın yönetimi ile ilgili yardımcı düzenlemelerin planlanması Avrupa Komisyonu tarafından yapılmaktadır. Sürdürülebilirliğin ön planda olduğu, Avrupa Komisyonu tarafından oluşturulan ve finansal olarak desteklenen çeşitli strateji ve düzenlemeler ile ülkelerin geri dönüşüm oranlarının arttırılması ve katılımcıları bilinçlendirme ya da özendirme politikaları hedeflenmektedir.

Çevre kirliliğinin azaltılması konularında 1973 yılından bu yana AB Çevresel Eylem Planları oluşturmaktadır (Selin ve VanDeveer, 2015). Eylem planlarının başlıca amacı üye devletleri daha sürdürülebilir bir hale getirmek ve çevre ve iklim sorunlarına üye devletlerin daha verimli ve aktif çözümler geliştirmesine yardımcı olmaktır. 7. Çevresel Eylem Planı, 2020 ‘Gezegenin Sınırları İçinde, Daha İyi Yaşamak’ sloganı ile 2020’ye kadar AB çevre politikasına rehberlik edecektir.

Eylem planında 3 adet ana hedef belirtilmiştir (Endl ve Berger 2014);

- AB doğal kaynaklarının korunması ve güçlenmesi
- AB kaynaklarının verimli, yeşil ve rekabetçi bir düşük karbon tüketim ekonomisine dönüştürülmesi
- AB vatandaşlarının çevre ile ilgili baskılardan ve sağlık risklerinden korunması

Bu hedefleri ulaşabilmek için de kullanılabilecek 4 uygulama söz konusudur (Endl ve Berger 2014);

- Yönetmeliklerin ve çevre politikalarının daha iyi uygulanması
- Bilgi tabanının geliştirilmesi ve daha iyi ve doğru bilgilendirmelerin yapılması
- Çevre ve iklim politikaları doğrultusunda daha fazla ve doğru yatırımlar yapılması
- Çevresel gerekliliklerin ve uygulamaların diğer politikalar ile entegrasyonu

İYA'nın oluşumundaki büyük oran yıkım aktivitelerinden kaynaklandığından dolayı Avrupa Yıkım Derneği (European Demolition Association-EDA) de yönetim uygulamalarının geliştirilmesinde yıkım konuları özelinde yardımcı olmaktadır. 1978 yılında kurulan ve ulusal yıkım dernekleri, yıkım yüklenicileri ve tedarikçileri için lider bir platform niteliği taşıyan EDA, yıkım ile ilgili yöntemlerin ve kılavuzlarının oluşturulması, yeni tekniklerin araştırılması gibi konularda çalışmalar yapmaktadır. EDA, yıkım endüstrisi ile ilgili Avrupa'daki gelişmelere güçlü bir şekilde odaklanmıştır ve aşağıdaki hedefler doğrultusunda çalışmalarına devam etmektedir (Url-6):

- Avrupa'daki yıkım endüstrisinin ilgi alanlarına bakmak ve korumak,
- Yıkım teknikleri konusunda Avrupa standartlarını belirlemek ve teşvik etmek ve yıkım kalıntılarının geri dönüşümünü teşvik etmek,
- Sağlık ve güvenlik mevzuatına dahil olmak ve etki etmek,
- Yıkım enkazının kaldırılması, depolanması ve geri dönüştürülmesi ile ilgili mevzuatın iyileştirilmesine dahil olmak,
- Teknikler, çalışma yöntemleri ve eğitim hakkında bilgi alışverişinde bulunmak,
- Dünyanın diğer bölgelerindeki benzer kuruluşlarla bağlantı kurmak, ör. Asya ve ABD.

Avrupa Komisyonu tarafından belirlenen stratejiler ve bu stratejiler kapsamında uygulamaya konan projeler ile ilgili bilgiler ilerleyen bölümlerde yer almaktadır.

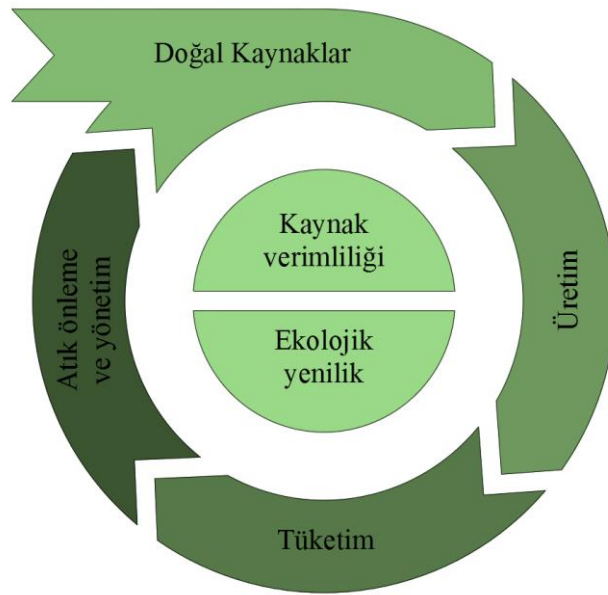
### **3.1.2.1 Döngüsel ekonomi stratejisi**

Döngüsel ekonomi stratejisi (Circular economy strategy); 2 Aralık 2015 tarihinde Avrupa Komisyonu tarafından beyan edilmiştir. Döngüsel ekonomi stratejisinde, ürün

ve malzemelerin içerikleri “al, yap, tüket, at” modeline dayanan geleneksel olan doğrusal iktisat stratejisinin aksine yüksek değerli olarak kabul edilir. Basit bir anlatımla döngüsel ekonomi stratejisi; mevcut ürünleri ve malzemeleri tekrar kullanarak, tamir ederek, yeniden düzenleyerek ve geri dönüştürerek atık üretimini minimize etmek için uygulanan bir stratejidir (Bourguignon, 2018). Bu şekilde çevreye verilen zarar en aza indirgenmiş olur.

Döngüsel ekonomi uygulamalarının ilk örnekleri üye devletlerarasında ulusal düzeyde Fransa, Finlandiya, Hollanda ve Almanya’da uygulanmaya başlanmıştır. Döngüsel ekonomi stratejisini 2012 yılından bu yana uygulamaktadır (European Union, 2017).

Döngüsel ekonomi stratejisi Şekil 3.2’de şematik olarak anlatılmıştır. Doğal kaynakların çembere girmesi ile başlayan döngü son olarak çıkan atıkların geri kazanılması ve kaynak olarak tekrar döngüye katılması ile başa dönmekte ve bu strateji ile sıfır atık hedeflenmektedir.



**Şekil 3.2 : Yeşil büyüme ve döngüsel ekonomi (Url-7).**

Bölümün devamında döngüsel ekonomi strateji kapsamında gerçekleştirilen projelere yer verilmektedir. Bu projeler, AB'nin bilimsel ve uygulamalı araştırma, geliştirme ve inovasyon projelerine destek olmak üzere oluşturduğu, dünyanın en yüksek bütçeli hibe programı olan Horizon (Ufuk) 2020 hedefleri kapsamında yürütülmektedir. Avrupa'nın bilim, teknoloji ve politika uygulamalarının uyumlaştırılması amacıyla başlatılan Horizon (Ufuk) 2020, Avrupa'nın araştırma ve teknoloji geliştirme kapasitesini güçlendirmek, üniversite-sanayi iş birliğini teşvik etmek, AB ülkeleri, AB

aday ülkeleri ve AB'nin iş birliği yaptığı ülkelerle AB politikalarına ilişkin farklı alanlarda iş birliğini geliştirmek amacıyla yürütülmektedir (Url-8).

#### **CINDIRELLA Projesi (Url-9)**

CINDIRELLA projesi kentsel alanlarda ikincil hammaddelerin kullanımı için inşaat sektörünü, belediyeleri, karar mercilerini ve kamuyu bir araya getirerek, tek hedefte birleştirmeyi ve daha sürdürülebilir kentsel inşaat için yeni bir döngüsel ekonomik iş modeli geliştirmeyi amaçlamaktadır. Oluşturulacak çevrimiçi bir platformda ikincil hammaddeler hakkında bilgi birikiminin, üretimlerinin, ticaretinin ve ikincil hammadde kullanılan binalara ilişkin Yapı Bilgi Sistemi (BIM) projelerinin oluşturulması ve takip edilmesi hedeflenmektedir. Bu proje kapsamında ayrıca genel olarak şehir atıkları da incelenecektir.

Atık yönetimi sürecine dahil olan birçok kurum ve kuruluş vardır. İyi bir yönetim planı ancak tüm bu katılımcıların ortak başarısı ile sağlanabilmektedir. Bu sebeple yönetim sürecine dahil olan her birim için farklı görevler düşmektedir. Bu proje, ortak bir hedef ve hedef odaklı yapılan iş bölümü ile geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını arttırmak amacıyla pilot proje olarak belirlenmiştir.

Günümüzde yapıların tasarım, inşaat ve yönetim uygulamalarında aktif olarak kullanılmaya başlanan BIM uygulamaları, yapı ekonomik ömrünü tamamladıktan sonra, yıkım sürecinde ortaya çıkacak atık malzeme listelerini ve miktarlarını belirlemek için kullanılmaktadır. BIM uygulamalarını atık yönetimine ve geri dönüştürülmüş malzeme pazarına entegre etmek daha programlı ve öngörülebilir bir yönetim planı oluşturmak için gerekli bir adımdır.

#### **HISER Projesi (Url-10)**

HISER projesinin temel hedefi, bina değer zinciri boyunca döngüsel ekonomi yaklaşımlarını göz önünde bulundurarak, daha karmaşık İYA'dan daha fazla hammadde geri kazanımı için yeni, maliyet avantajlı bütünsel çözümler geliştirmek ve göstermektir. Bu proje kapsamında aşağıdaki konular incelenmektedir:

- Yıkım çalışmalarında, yüksek verimli tasnif için akıllı bir araç ve izleme sistemi ile tamamlanmış prosedürlerin geliştirilmesi
- Karışık yıkıntı atıklarından yüksek kalitede hammaddelerin üretimi ve otomatik kalite değerlendirmesi için ileri sınıflandırma ve geri dönüşüm teknolojilerinin geliştirilmesi

- Karışık yıkıntı atıklarından geri kazanılan hammaddelerin, doğal kaynakların yerine kullanılmasını sağlayacak yapı ürünlerinin geliştirilmesi

Yönetmeliklerde seçici yıkımın ve atıkların ayrıştırılmasının öncelikli olduğu belirlenmesine rağmen, bazı özel durumlarda yıkım sürecinde atıkların birbirine karışması engellenememektedir. Bu sebeple ikincil bir plan olarak karışık yıkım atıklarının da değerlendirilmesi için alternatif kazanım yöntemleri oluşturulmalı ve atıklar maksimum fayda sağlayacak şekilde döngüye geri katılmalıdır. HISER Projesi de karışık yıkım atıklarının değerlendirilmesi konusunu ele alarak, yenilikçi fikir ve uygulama geliştirmeyi hedeflemektedir.

### **BAMB Projesi (Url-11)**

BAMB (Buildings as Material Banks-Malzeme Bankaları Olarak Binalar) Projesi atık oluşumunu engellemek amacı ile yöntemler oluşturmayı hedefleyen bir projedir. Proje kapsamında, atıkların önlenmesi ve yeniden kullanılabilir hale getirilmesi için;

- Malzeme pasaportu yöntemi,
- Geri dönüştürülebilir bina tasarımı,

olmak üzere iki yöntem üzerine çalışılmaktadır. Geri dönüştürülebilir bina tasarımı ile birlikte kullanılan geri dönüştürülmüş malzemelerin ömrünü bitiren yapılardan yeni yapılara geçmesiyle hem atık oluşumunun hem de doğal kaynak kullanımını en düşük seviyeye indirmek hedeflenmektedir.

Yeni inşaat sahalarında;

- Kullanılan malzemelerden çıkacak atık miktarını azaltmak,
- Geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını arttırmak,

hedefleri ile pilot projelerde uygulanan proje ile hem geleceğe İYA bırakılmaması hem de var olan atıkların döngüye katılarak değerlendirilmesi söz konusudur.

#### **3.1.2.2 Atık sonu kriteri**

Atık sonu kriteri (End of waste criteria); belirli atıkların artık atık olmaktan çıkması anlamına gelmektedir. 2008/98/EC AB Atık Çerçeve Direktifi 6. Maddesine göre belirli atıkların geri kazanımı (geri dönüşüm dâhil) belirli yasal koşullar doğrultusunda yapılırsa, geri kazanılan malzemeler farklı amaçlar için kullanılabilir.

Atık sonu kriteri uygulamasına bir örnek;

İnşaat ve yıkıntı atığı olan beton, tuğla, seramik karo vb. malzemeler geri dönüştürülerek agrega üretimi yapılabilir. Geri dönüştürülmüş agregalar; beton üretiminde, beton blok yapımında, temel altı dolgularda ve drenaj dolgularında kullanılabilir. Bu şekilde atık olan malzemeler farklı kullanım amaçları ile hayata döndürülür ve artık atık olmaktan çıkarlar.

Atık sonu kriterlerinin uygulandığı ülkeler, Avusturya, Fransa (taslak durumda), Hollanda ve Birleşik Krallık'tır (Velzeboer ve Van Zomeren, 2017).

**Avusturya** Federal Atık Yönetim Planında, atıkların hangi şartlarda, hangi zamanda ve hangi amaçla atık olarak sınıflandırılacağına dair aşağıdaki kararları almıştır;

- Atığın özel bir kullanım amacı var ise,
- Atık için bir pazar mevcut ise,
- Atık işlendiğinde kirletici maddeler açığa çıkıyor ve çıkan ürün kalite standartlarını sağlayamıyor ise, atık olarak sınıflandırılacaktır.

Bu liste haricindeki her atık, atık sonu kriteri uygulaması ile işleme tabi tutularak ya da tutulmaksızın kaynak olarak değerlendirilecektir (Deloitte, 2015).

**Birleşik Krallık**, atık sonu kriterini 2011 yılından bu yana kullanmaktadır, çıkan atıkların değerlendirilebileceği yerler ve geri dönüşüm alternatifleri, uygulamaları devlet tarafından protokoller ile açıklanmıştır. Atık üreticisi, ürettiği atığı atık sonu kriter testine tabi tutmalı ve ilgili protokoller kapsamında uygun bir yeniden kullanım alanı bulunmalıdır (Deloitte, 2015).

### **3.1.2.3 Yeşil kamu temini**

Yeşil Kamu Temini (Green public procurement); kamu makamlarının temin edecekleri malları ve hizmetleri seçerken çevreye duyarlı alternatifleri seçmesi olarak tanımlanabilir (Url-12). Yeşil kamu temini, AB üye devletlerinin ve kamu yetkililerinin bağımsız bir şekilde belirleyebilecekleri gönüllü bir araçtır. Avrupa ülkelerinde kamu makamları büyük tüketiciler arasındadır ve satın alma güçlerini kullanarak daha az çevresel kirlilik yaratacak mal ve hizmetleri seçerek sürdürülebilir tüketim ve üretime katkı sağlayabilirler.

Kamu makamları yeşil kamu temini modelini teşvik ederek ve kullanarak sektörde öncü rol oynayabilir, bazı sektörlerde (toplu taşıma, inşaat, sağlık hizmetleri, eğitim...) çevresel duyarlılığı arttıracak uygulamaların kullanılmasını teşvik edebilirler.

Aşağıda yeşil kamu temin uygulamalarının yapıldığı ülkelerde uygulama örnekleri listelenmiştir (Deloitte, 2015).

**Belçika;** Sözleşme makamları, tedarik edecekleri ürün veya hizmetler için hazırlanan özel şartnamelerde aşağıdaki listedeki gibi çevresel maddeleri içerebilir:

- Üretim atıklarının, özellikle de tehlikeli atıkların azaltılması,
- Döngüsel ekonomi stratejisi kapsamında geri dönüştürülmüş malzeme veya malların entegrasyonu,
- Çevresel etkisi azaltılmış hizmet, ürün ve malzeme kullanımı.

**Finlandiya;** Yeşil Kamu Temini için Ulusal Eylem Planı oluşturmuştur ve birçoğu doğrudan binalar için uygulanabilen 14 ihale alanı için kriterler geliştirilmiştir.

**Almanya;** Sürdürülebilir yapıya ilişkin rehberlik, Federal Hükümet (bakanlık binaları, gümrükler, mali otorite binaları, vb.) sorumluluğundadır, bu binalarda toplam performans seviyesi %65'e ulaşmalıdır (gümüş seviyesi). Kamuya ait yüksek kapasiteli inşaat işleri yol göstericidir ve özel sektör için de bir kılavuz niteliğindedir ve Almanya'da 2013 yılından bu yana uygulanmaktadır (European Union, 2017).

**Lüksemburg;** Yeşil kamu temini gereksinimleri:

- Yolların ve diğer binaların inşası ile ilgili kamu ihalelerinde toplanan inert atıkların yeniden kullanılması zorunludur.
- İnert atıkların en yakın depolama sahasında bertaraf edilmesini sağlamak için, ihale kamu ihale tarafında yer almalıdır.

**Polonya;** Yeşil kamu temini gereksinimleri:

- Kamu kurumları, mümkün olması koşuluyla, kamu ihalelerinde atıkların yeniden kullanılması veya atıkların yeniden kullanılmasına yönelik hazırlık yapılması kriterleri kullanacaktır.
- Kamu inşaatı işlerinin yürütülmesi için sözleşmelerde CDW yönetimi ile ilgili belirli kriterleri içeren maddeler içermesi gerekmektedir.

**İngiltere;** Merkezi hükümet birimleri yeşil kamu temini gereksinimleri:

- Sera gazı emisyonlarının azaltılması,
- Üretilen atık miktarının azaltılması,
- Su tüketiminin azaltılması ve ofis suyu kullanımı hakkında rapor verilmesi,
- Daha sürdürülebilir ve verimli ürünler satın alınması.

### **3.1.3 Geri dönüşüm sistemleri ve oranları**

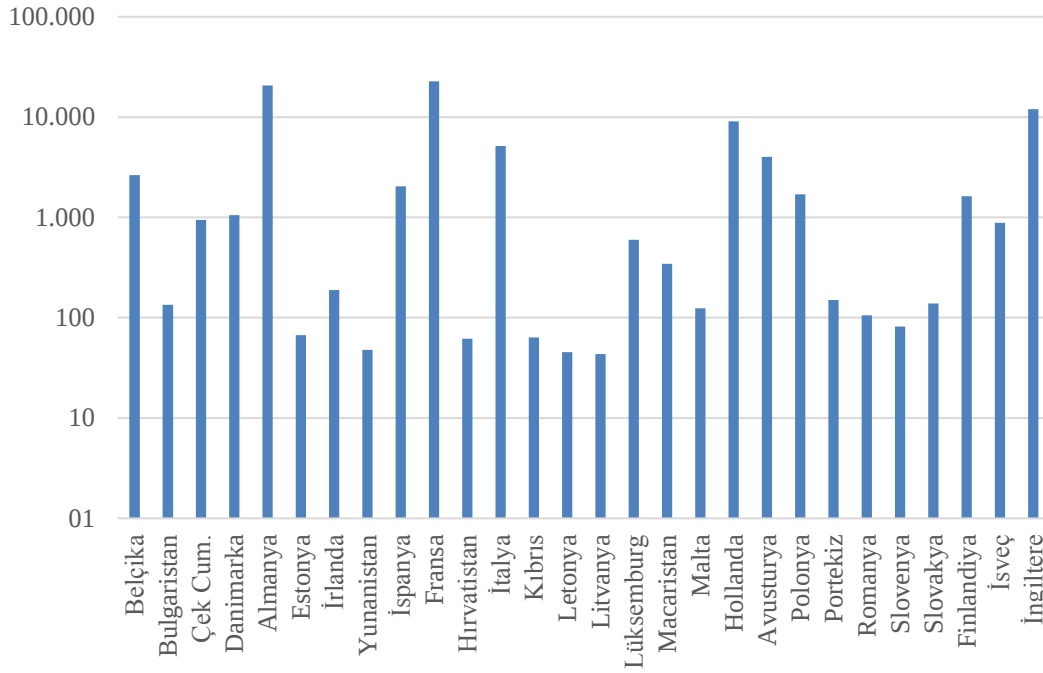
Atık yönetimi ve geri dönüşüm konularında üye devletlerin hedefleri ve uygulamaları değişkenlik göstermektedir. Üye devletler arasında lider, yol gösterici diye tanımlayabileceğimiz düzeyde atık yönetim sistemini uygulayan üye devletler de vardır, atık yönetimini AB Komisyonunun yayınladığı yönetmelik ve yönergelerin koyduğu hedefler doğrultusunda yeni hayata geçirmeye çalışan üye devletler de vardır. Öncü devletlerin yaptıkları uygulamalardan bahsedecek olursak; Almanya ve Belçika AB Atık Çerçeve Direktifi yayınlanmadan çok önce %70 geri dönüşüm hedefini kendi ülkelerinde uygulamaya koymuş ve yıllar öncesinden bu hedefe ulaşmışlardır (European Comission (DG ENV), 2011).

Almanya, Hollanda, Belçika, Birleşik Krallık gibi, atık yönetim sistemini uzun yıllardır uygulayan üye devletler diğer ülkeler üzerinde lokomotif olmaktadır. AB üye devletleri arasındaki geri dönüşüm performansları önemli ölçüde farklılık göstermekte olup (%10'dan %90'a) yüksek geri dönüşüm performansına sahip ülkelerin iyi uygulamalarının entegrasyonu ile düşük geri dönüşüm performansı olan ülkeler de geri dönüşüm konusunda kesinlikle iyileşme gösterecektir (Bourguignon, 2018).

AB üye devletlerinin geri dönüşüm oranlarının büyük farklılık göstermesi ülkelerdeki sosyo-ekonomik koşullar ve ülkenin sahip olduğu doğal kaynak ve hammadde miktarı ile doğrudan ilişkilidir (European Comission, 2016). Geri dönüşüm oranları arasındaki farkın bir diğer sebebi de ülkedeki atık tesislerinin sayısı ve kurulan tesislerin ne kadar verimli bir şekilde işletildiği ile ilgilidir. Danimarka, İtalya, İrlanda ve Almanya gibi yüksek oranda geri dönüşüm yapan ülkelerde tesis sayıları fazlalaşırken, Hırvatistan, Estonya ve Slovakya gibi ülkelerde geri dönüşüm tesisi sınırlı sayıdadır (European Comission, 2016).

AB üye devletlerinde İYA oluşum ve geri dönüşüm oranları ile ilgili çeşitli kurumların istatistiki bilgilerine ulaşmak mümkündür. Farklı istatistik kurumlarının bilgileri

birbiri ile uyumlu değildir, bu da bilgidaki güvenilirliği zedelemektedir (European Comission (DG ENV), 2011). Avrupa Komisyonu dokümanlarında kullanılan istatistik raporlar AB'nin istatistik kurumu olan Eurostat istatistiklerine göre hazırlanmaktadır. Şekil 3.3'de AB üye devletlerinde oluşan İYA miktarlarını gösteren grafik de 2014 yılı Eurostat atık istatistiklerinde belirtilen İYA miktarlarını göstermektedir.



**Şekil 3.3 :** AB-28 üye devletlerinde oluşan İYA miktarları (milyon ton) (Eurostat Atık İstatistikleri, 2014).

Atık oluşumu ve geri dönüşümü ile ilgili toplanılan verilerde oluşan tutarsızlıkların sebeplerinden biri her ülkeden toplanan veri kalitesinin aynı seviyede olmamasıdır. Ülkelerden alınan verilerin sonuçlarını istatistiki olarak değerlendirirken veri kalitesini de göz önünde bulundurmak gereklidir. Tüm ülkelerin veri kaliteleri aynı seviyeye gelene kadar ülkelerin performanslarının niceliksel karşılaştırmasını yapabilmek ve yapılan karşılaştırmalara güvenmek zor olacaktır. Yapılan analizlere göre AB üye devletlerinin veri kalite değerlendirmeleri Çizelge 3.1'de görülmektedir (European Comission, 2016). Bu tabloda ülkelerin veri kaliteleri 5 puan üzerinden hesaplanmış ve veri kalitesine göre ülkeler üç grup altında değerlendirilmiştir. Veri kalitesi iyi olan ülkelerin istatistik kurumlarına verdikleri bilgilerin doğruluğu gerçek verileri yansıtır iken, düşük puan alan ülkelerin verdikleri bilgilerin gerçek verileri yansıtmadığı düşünülmektedir.

**Çizelge 3.1 : AB üye devletlerinin veri kalitesi (European Comission, 2016).**

| Zayıf<br>(Puan* 1.5-2.5 aralığında) | Orta<br>(Puan* 2.6-3.6 aralığında) | İyi<br>(Puan* 3.6'dan yüksek) |
|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| Bulgaristan                         | Belçika                            | Almanya                       |
| Finlandiya                          | Estonya                            | Avusturya                     |
| İrlanda                             | Fransa                             | Çek Cumhuriyeti               |
| İsveç                               | Hırvatistan                        | Danimarka                     |
| Kıbrıs                              | İngiltere                          | Hollanda                      |
| Litvanya                            | İspanya                            | Polonya                       |
| Malta                               | İtalya                             | Portekiz                      |
| Romanya                             | Litvanya                           | Slovakya                      |
| Yunanistan                          | Lüksemburg                         | Slovenya                      |
|                                     | Macaristan                         |                               |

\* Ülkelerin veri kaliteleri 5 puan üzerinden hesaplanmıştır.

Atık üretimi ve geri dönüşümü ile ilgili verilerin tutarsız olmalarındaki bir diğer önemli sebep, bazı üye devletlerde hafriyat toprağı miktarlarının da bu verilerin içerisinde değerlendirilmesidir. Bazı üye devletler İYA miktarını hesaplariken kazıdan çıkan hafriyat miktarını da atık toplamına katarken bazı üye devletler hafriyat toprağını atık olarak kabul etmemektedir (Hiete, 2013).

AB Atık Çerçeve Direktifi'nde belirtilmiş olan %70 geri dönüşüm oranı hedefi; kazıdan çıkarılan toprak ve taşlar haricinde zararlı olmayan atıklar olarak belirtilmiştir. Bu sebeple toplam atık ve geri dönüşüm miktarına hafriyat toprağı ile ilgili verileri katmak doğru bir değerlendirme yapılmasına engel olacaktır. Hafriyat atıklarının toplam atık verilerine katılması, hafriyat atıklarından geri dolgu yapılması ve bu miktarların da geri dönüşüm verilerine katılması ile beraber bazı ülkelerin hem atık üretim miktarları hem de geri dönüşüm oranları çok yüksek görünmektedir ve ülkeler arasında doğru bir veri karşılaştırması yapmak mümkün olmamaktadır.

NACE kodu F (inşaat sektörü) olarak tanımlanan tüm atıklar üye devletler tarafından Eurostat'a bildirilmektedir, fakat toplanan İYA verilerde 2 ana problemle karşı karşıya kalınmaktadır (European Comission (DG ENV), 2011):

- WFD'nin tanımında yer almayan, inşaat sektörü tarafından üretilen fakat inşaat ve yıkıntı atığı olmayan atıkları (paketleme atıkları, yiyecek atıkları vb.) dahil edilmektedir.

- WFD'nin tanımında yer alan, diğer ekonomik sektörler (farklı sanayiler, evsel atıklar vb.) tarafından üretilen İYA dahil edilmemektedir.

Listelenen bu iki problemden dolayı yıllık oluşan İYA'nın toplam miktarı da doğru olarak hesaplamak mümkün olmamaktadır. Ülkemizde de benzer bir durum söz konusudur. Yeni inşaat çalışmalarından dolayı oluşan atıklar belediye atıkları kapsamında toplanırken, yapıların yıkımından sonra oluşan atıklar ise hafriyat atıkları kapsamında toplanmaktadır (C. Demir, kişisel görüşme, 1 Kasım 2018). Atıkların farklı kapsamlarda toplanması yeni inşaat sahalarından çıkan atıkların doğru depolama alanlarına gönderilemediğini ortaya koymaktadır.

AB üye devletlerinde oluşan atık miktarlarının ve geri dönüşüm oranlarının listelenmesindeki verilerin farklılık göstermesinin yanı sıra, çıkan sonuçlar da geri dönüşüm oranlarının çok yüksek ve gerçekten uzak olduğunu göstermektedir (European Comission (DG ENV), 2011). Aşağıda AB üye devletlerinin İYA geri dönüşüm oranlara göre gruplandırılmış listesi bulunmaktadır (Çizelge 3.2).

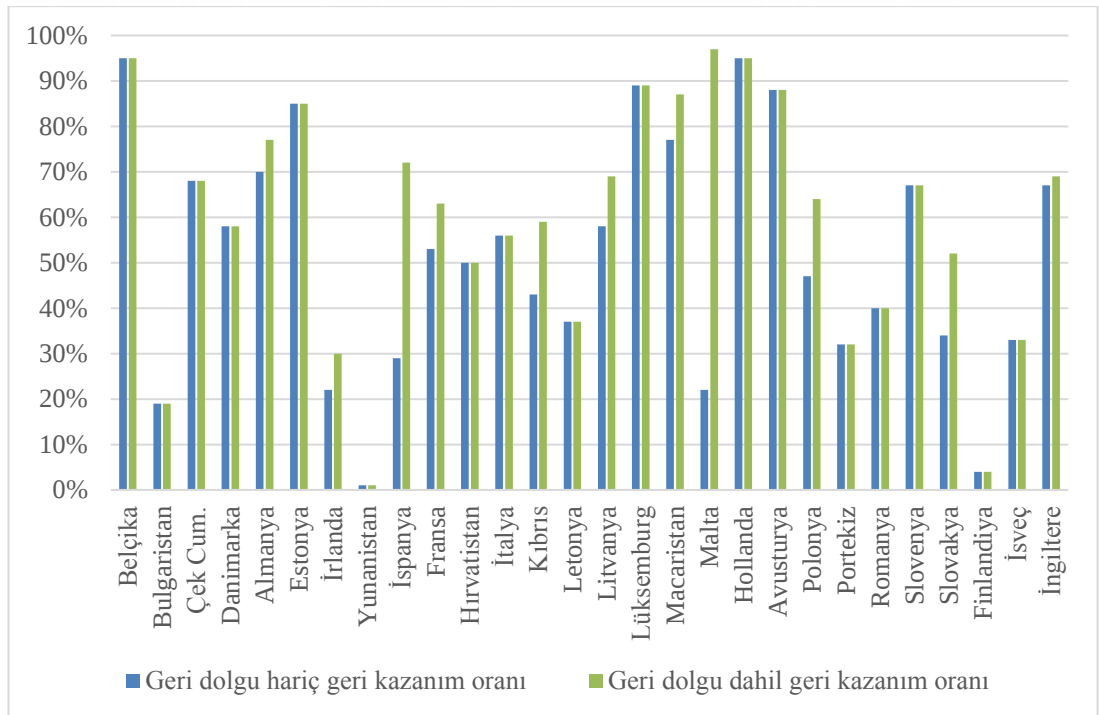
**Çizelge 3.2 :** Geri dönüşüm oranlarına göre ülke sayıları (European Comission (DG ENV), 2011).

| Geri dönüşüm oranı | Ülke sayısı |
|--------------------|-------------|
| %70 ve üzeri       | 6           |
| %60-%70            | 3           |
| %60-%40            | 4           |
| %40 ve altı        | 8           |
| Bilgi yok          | 6           |

- 6 ülke WFD'nin gerektirdiği geri dönüşüm oranını (%70) sağladığını raporlamıştır (Danimarka, Estonya, Almanya, İrlanda, İngiltere ve Hollanda),
- 3 ülke geri dönüşüm oranlarının %60-%70 aralığında olduğunu raporlamıştır (Avusturya, Belçika, Litvanya),
- 4 ülke geri dönüşüm oranlarının %60-%40 aralığında olduğunu raporlamıştır (Fransa, Letonya, Lüksemburg ve Slovenya),
- 8 ülke geri dönüşüm oranlarının %40'dan daha düşük olduğunu raporlamıştır (Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Finlandiya, Yunanistan, Macaristan, Polonya, Portekiz ve İspanya),

- 6 ülkede geri dönüşüm oranlarını tahmin etmek için herhangi bir veri mevcut değildir (Bulgaristan, İtalya, Malta, Romanya, Slovakya, İsveç).

Üye devletlerin atık döküm sahalarındaki doluluk oranlarının artışı, atıkların azaltılması veya mevcut atıkların değerlendirilmesi mecburiyetini ortaya çıkarmıştır. AB Atık Çerçeve Direktifi'nde 30 Mayıs 2018 tarihinde kabul edilen düzeltmeye göre; **'geri dolgu (backfilling)'** yöntemi de geri kazanım yöntemleri arasına eklenmiştir. Fakat geri dolgu yönteminin uygulanması diğer yöntemlerin aksine yönergedeki tanımlar arasında yer almamaktadır. Yöntem tanımının bulunmaması üye devletler arasında karmaşa yaratmıştır ve üye devletlerin geri dönüşüm oranlarını %70 ve üzerinde gösterebilmek için bir fırsat olmuştur. Geri dolgunun bir geri kazanım yöntemi olarak yönergede yer alması, bazı üye devletleri bu yöntemi kullanmaya teşvik etmiştir çünkü geri dolgu işlemi, yeniden kullanım ya da geri dönüşüm yöntemlerine göre daha kolay ve az maliyetlidir. Atık yönetim hiyerarşisine göre öncelikli hedefler atığın yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesidir, geri dolgu, geri kazanım ya da bertaraf işlemleri ancak bu öncelikli yöntemler uygulanamadığında düşünülmelidir. Şekil 3.4 AB üye devletlerindeki İYA geri kazanım oranlarını göstermektedir.



**Şekil 3.4 :** AB-28 üye devletlerindeki İYA geri kazanım oranları (European Comission, 2016).

Grafiksel veriler incelendiğinde; Macaristan, Slovakya, Polonya, İspanya, Malta ve Kıbrıs'ta yüksek oranda geri dolgu yapıldığı görülmektedir. Diğer devletlerde geri dolgunun dahil edildiği oranlar ile dahil edilmediği oranlar karşılaştırıldığında aralarında büyük farklar olmadığı görülmektedir. İki veri arasında farkın az olması ya da olmaması bu devletlerde geri kazanım uygulamasının geri dolgu yöntemine göre daha verimli bir yöntem olan geri dönüşüm ile yapıldığını göstermektedir.

Daha verimli geri kazanım işlemlerini teşvik amacı ile, geri dolgu işlemi için ülkelerde kısıtlama yapılabilir. Avusturya'da böyle bir uygulama mevcuttur: Çıkan atık ancak yapısal mühendislik (inert malzemelerin geri dönüşümü ile yeni beton ya da beton bloklar yapılması gibi) işlerinde kullanılamıyorsa geri dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır (Barritt, 2016).

AB üye devletlerinde geri dönüşüm oranlarını arttırabilmek ve yönetmeliklerde belirlenen hedeflere ulaşabilmek amacıyla, geri dönüşüm süreçlerinde ithalat ve ihracat seçenekleri de kullanılmaktadır. Bu sebeple, bir AB üye devletinde yeterli geri dönüşüm tesislerinin bulunmaması o devletin hedef geri dönüşüm oranlarını sağlayamadığı anlamına gelmeyebilir. Geri dönüşüm tesisleri yeterli olmayan ya da bulunmayan ülkeler geri dönüştürülebilir atıklarını geri dönüşüm tesisleri bulunan ve verimli işletilen ülkelere ihraç ederek geri dönüşümü sağlamaktadırlar.

- Danimarka'da İYA ithalatı çoğunlukla İsveç'ten gelen metalleri oluştururken, ihracat çoğunlukla Almanya ve İngiltere'ye ihraç edilen metallerden oluşmaktadır (Deloitte Denmark, 2015).
- Estonya'nın İYA ihracatındaki en büyük pay, inşaat ve yıkıntı faaliyetlerinden kaynaklanan demir çelik atıklarıdır ve atık metalin büyük bir kısmı Türkiye'ye ihraç edilmektedir (Deloitte Estonia, 2015).
- Yunanistan asbest atığını, belirlenmiş tehlikeli atık depolama sahalarında bertaraf edilmesi amacıyla Almanya'ya ihraç etmektedir (Deloitte Greece, 2015).
- Malta'da İYA geri dönüşüm tesisi bulunmamaktadır, bu sebeple ülke geri dönüştürülebilir İYA'nın tamamını tesisleri olan diğer AB üye devletlerine ihraç etmektedir (Deloitte Malta, 2015). İstatistik verilerinde Malta'nın geri dönüşüm oranlarının %100 görünmesinin sebebi budur.

- İsveç, 2014 yılında, Danimarka, İsveçre, Estonya ve Almanya'dan 23.362 ton İYA ithal etmiştir. İthal edilen ana atık türleri, cam, plastik ve ahşap veya kontamine olmuş ahşap atıklardır. Aynı yıl, Almanya, Danimarka ve Norveç'e 2.485 ton İYA ihraç edildi. Ana atık türleri; yağ, kömür katranı ve diğer tehlikeli maddeler ile kontamine olmuş kablolar, taş ve topraktır. İhraç / ithal edilen miktarlara ilişkin veriler esas olarak bina ve yıkım şirketlerinden alınan bilgilere ve atık yönetim tesislerinden gelen çevresel raporlardan elde edilen bilgilere dayanmaktadır (Deloitte Sweden, 2015).
- Hollanda'nın ithalat ve ihracat bilgileri Altyapı ve Çevre Bakanlığı'nın istatistik bilgiler yardım masasından alınmıştır. Ülkede 2012 yılında 710,405 ton İYA ihracatı yapılmış, bu atıkların %70'i tehlikeli İYA ve toplamın da %45'i kontamine olmuş taş ve toprak olarak tanımlanmıştır. Yine aynı yıl 232,113 ton İYA ithalatı yapılmış, ithal edilen İYA %70 oranında geri dönüştürülmüştür.

Tüm yasal mevzuat ve stratejik programlara rağmen İYA geri dönüşümü halen beklenen oranları yakalayamamaktadır. Avrupa'da atık yönetim sisteminin uygulanmasında çeşitli engeller ile karşılaşmaktadır. Geri dönüşümde karşılaşılan engelleri ekonomik, kültürel ve teknik engeller olarak gruplamak mümkündür (European Comission (DG ENV), 2011):

**Ekonomik engeller:** işlenmemiş malzemelerin kolay ulaşılabilir ve ucuz olması,

- Döküm sahasına atık dökülmesinin yasaklanması,
- Doğal taş çıkarma işlemi için yüksek vergi uygulanması ile malzeme fiyatlarının artışı,
- Atıkların depolanması ya da atık sahalarına atılmasının yasak olduğu ülkelerde atıkları farklı ülkelere gönderilmesi söz konusu olabilir. (Danimarka ve Hollanda 'nın alçı atıkları Almanya'ya gönderilmektedir.),
- Depozito sistemi uygulanabilir, çıkan atıkların geri dönüştürüldüğünü kanıtlayan firmalara depozitolarının geri ödenmesi (İspanya),

**Kültürel engeller:** Yanlış kanı ve geri dönüştürülmüş malzeme kalitesi,

**Teknik engeller:** Ayırtırmadaki başarısızlıklar ve atık akışındaki kirlenme.

Geri dönüşüm sistemleri ve oranları ne olursa olsun tüm AB üye devletlerinde geri dönüştürülmüş İYA kullanımının yaygınlaşmasındaki ortak engeller aşağıda listelenmiştir (European Comission, 2016).

- Olumsuz piyasa koşulları,
- Geri dönüştürülmüş ürünlere olan güvensizlik,
- Düşük hammadde fiyatları

İYA yönetiminde karşılaşılan engellerin yanı sıra, yönetimin daha başarılı hale getirebilecek güçlü yönler de bulunmaktadır. Olumlu etkenlerden en önemlisi, İYA yönetiminin kaynak verimliliğini ve sürdürülebilirliğini artırmak için gerekli olan uygulamaları tanımlayan güçlü bir yasal çerçevenin benimsenmesidir. Bu da tüm AB üye devletlerinde gözlenen en güçlü yön olarak belirtilebilir.

Geri dönüştürülmüş İYA'nın daha yüksek oranlarda kullanımı için güçlü bir diğer etmen, büyük miktarlardaki inşaat ve yıkıntı atığını depolama alanlarından uzaklaştıran ve geri kazanılmasını sağlayan vergi ve harçlar yoluyla uygulanan mali teşviklerdir (European Comission, 2016). Geri dönüştürülmüş malzemelerin depolama alanlarına atılmasını engelleyen ve bu tip malzemeleri depolama alanlarına atanlara cezai işlemler uygulanması, geri dönüşüm oranlarını arttırmaya yönelik uygulamalardır.

Şekil 3.5'de AB üye devletleri geri dönüşüm oranlarına göre 3 gruba ayrılmıştır. Yüksek geri dönüşüm oranına sahip ülkeler %70 ve üzeri, orta geri dönüşüm oranına sahip ülkeler %70-%50 arası, düşük geri dönüşüm oranına sahip ülkeler %50 ve altı geri dönüşüm oranına sahip ülkeleri kapsamaktadır. Güçlü yönler ve engeller olarak listelenen maddeleri, uygulandıklarında yönetimi daha başarılı yapan etmenler, uygulanmadıklarında yönetimin başarılı olmasındaki engeller olarak tanımlayabiliriz.

Ülkelerdeki geri dönüşüm oranlarına bakılmaksızın, İYA yönetimindeki ortak olan güçlü yön; daha önce de bahsedildiği üzere, uygulanabilir bir yasal çerçevenin olmasıdır. Ortak olan engeller arasında ise; İYA'nın işlenmesi için oluşturulmuş yönetmeliklerin bulunmaması, ülkelerdeki düşük hammadde fiyatları ve geri dönüştürülmüş malzemeye güven duyulmaması görülmektedir.

Yüksek geri dönüşüm oranlarını yakalayan ülkelerin İYA yönetim sistemlerine bakıldığında ise; daha önce anlatılan ve başarılı bir İYA yönetiminde bulunması

gereken uygulamaların neredeyse hepsinin uygulanmakta olduğunu görmekteyiz; yönetmeliklerin uygulanmasındaki denetimlerin yeterli olarak yapılması, geri dönüşümü arttırmak için devlet tarafından çeşitli teşviklerin uygulanması, atık malzemelerdeki ayrıştırma zorunlulukları, malzemelerin işleneceği geri dönüşüm tesislerinin planlanması, bilinçli ve eğitimli personellerin sürece dahil olması, başarıya giden bir yönetim planında bulunan uygulama ve özelliklerdir.

| GÜÇLÜ YÖNLER/ENGELLER                                         | YÜKSEK | ORTA | DÜŞÜK |
|---------------------------------------------------------------|--------|------|-------|
| Uygulanabilir yasal çerçeve                                   | ✓      | ✓    | ✓     |
| İYA konusunda özelleştirilmiş yönetmelikler                   |        |      |       |
| Yönetmeliklerin verimli uygulanması                           | ✓      |      |       |
| Ekonomik teşvikler                                            | ✓      | ✓    |       |
| İYA için ayrıştırma gereksinimleri                            | ✓      |      |       |
| Atık sonu kriterlerinin uygulanması                           | ✓      |      |       |
| Yeşil kamu temini kriterinin uygulanması                      | ✓      |      |       |
| Kalite standartları                                           | ✓      | ✓    |       |
| Yeterli sayıda İYA geri dönüşüm tesisi                        | ✓      |      |       |
| Sektörde geri dönüştürülmüş İYA kullanımına öncelik tanınması | ✓      |      |       |
| Düşük hammadde fiyatları                                      | ✓      | ✓    | ✓     |
| İYA yönetimindeki bilgi ve tecrübe eksikleri                  |        |      | ✓     |
| Veri raporlanması ile ilgili sorunlar                         |        | ✓    | ✓     |
| Geri dönüştürülmüş malzemeye duyulan güven                    |        |      |       |

**Şekil 3.5 :** AB-28 üye devletlerinin İYA geri dönüşümündeki güçlü yönlerin ve engellerin karşılaştırılması.

Tüm yasal ve yardımcı uygulamaların ötesinde öncelikli olarak sektörde geri dönüşümün öneminin kavranması ve sektördeki paydaşların da iş birliği içerisinde olması gerekmektedir. Finansal teşvikler geri dönüşüm oranlarını arttırabilmek için gerekli önemli uygulamalardandır. Çeşitli yasakların getirilmesi ve cezai yaptırımların uygulanması da geri dönüşüm oranlarını arttırmak için yapılan çeşitli yaptırımlardır fakat bu yaptırımların uygulanabilmesi için de yasal olarak sistemin çok iyi işlemesi gerekmektedir. Geri dönüşüm oranları düşük seviyede olan ülkelerde yasal yönetmeliklerin verimli uygulanmadığı görülmektedir. Yönetmelik gereksinimlerinin denetlenemediği bir sistemde uygulanan cezai yaptırımlar sistemin daha verimsiz işlemesine sebep olabilir.

AB üye devletlerinde, atıkların birbirleriyle karışmasını sürecin başında engellemek amacıyla, İYA için özelleşmiş geri dönüşüm tesisleri bulunmaktadır. Geri dönüşüm konusunda başarılı olan ülkelerde atık döküm sahaları son on yılda azalmaya başlamış, geri dönüşüm tesis sayılarında da artış olmuştur. Örnekler ile açıklayacak olursak; Hollanda'da 2013 yılı itibari ile, sadece 22 adet döküm sahası bulunmaktadır ve bu sahaların doluluk oranları yaklaşık olarak %27'dir (Deloitte, 2015). Moloz atıklarının geri kazanımı için hemen hemen her belediyede bir tesis bulunmaktadır ve 2012 yılında 20 milyon ton geri dönüştürülmüş beton atığının yaklaşık olarak 400 bin ile 1 milyon ton kadarı beton agregası olarak kullanılmıştır (European Union, 2017).

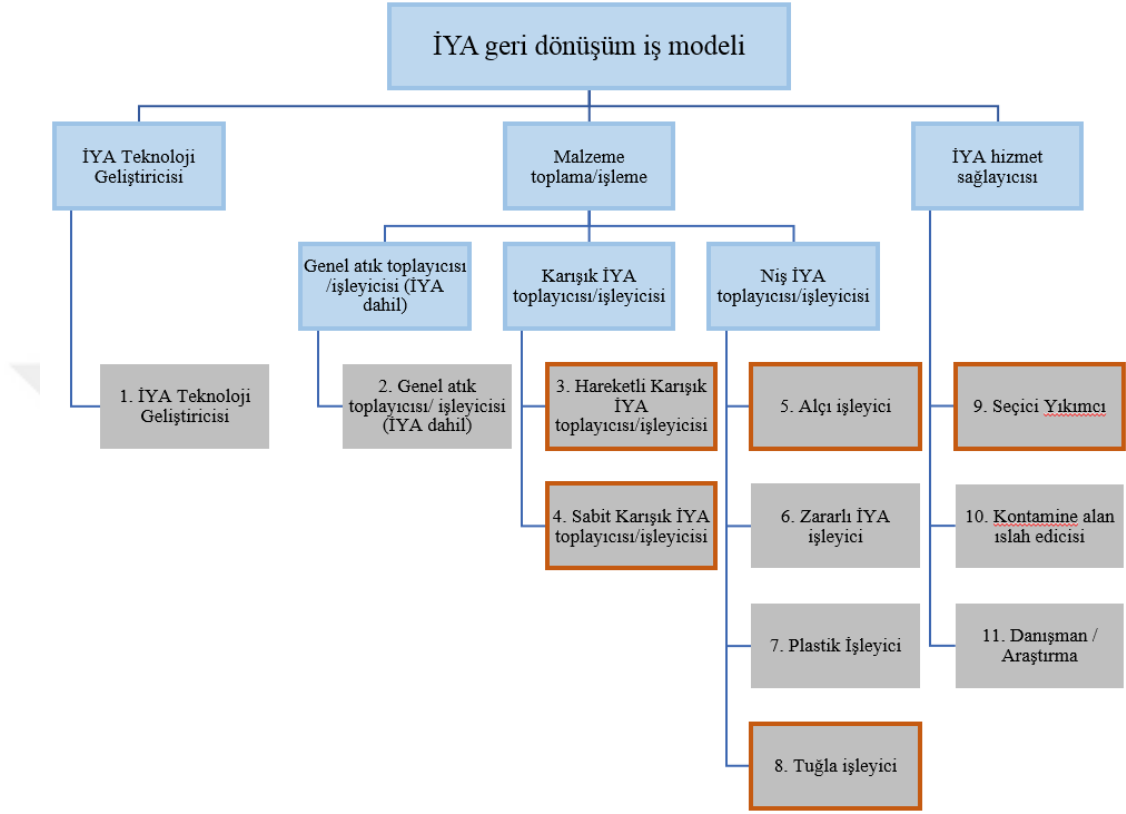
Hollanda, Danimarka, Almanya ve Belçika, inşaat atıklarını da kapsayan çöp vergisi sistemini yasal hale getirmişlerdir (Bilsen ve diğ, 2018). Atık yönetimi konusunda önde gelen bu ülkelerde yüksek oranlarda depolama vergileri uygulanmaktadır. Hollanda'da 2005 yılından bu yana, geri dönüştürülebilir atıkların depolama sahalarına atılması yasaklanmıştır, ayrıştırılmayan döküm sahasına dökülmek istenen atıklar için de yüksek vergi ve döküm bedelleri uygulanmaktadır (European Union, 2017). Örneğin, Romanya'da İYA için depolama vergisi ton başına 11 Euro'dur ve Danimarka'da depolama vergisi Romanya'ya kıyasla beş – altı kat daha fazladır (çöp vergisi ton başına 49 Euro ile 64 Euro arasındadır). Döküm sahalarından alınan yüksek vergilerin yanı sıra, Hollanda, Belçika ve Çek Cumhuriyeti'nde geri dönüştürülebilir atıkların atık sahalarına dökümü yasaklanmıştır (Bilsen ve diğ, 2018).

Hollanda; İYA geri dönüşümünde ilk sırada olmasına rağmen aslında yasal düzenlemelerindeki zorunluluklar çok fazla değildir. Seçici yıkım, atıkların sınıflandırılması ya da ayrıştırılması mecburi uygulamaları yoktur fakat döküm sahası yasağının ve yüksek vergi oranlarının getirilmiş olması bu gibi uygulamaları zaten dolaylı yoldan zorunlu hale getirmektedir.

Yunanistan'da İYA'nın depolanması için özel bir depolama alanı yoktur, ülkede tüm atıklar karışık olarak döküm sahalarında depolanmaktadır. AB Atık Çerçeve Direktifinde belirtildiği üzere her üye devlette en az 1 adet İYA için ayrı bir atık depolama alanı olmalıdır. Yunanistan'da atıkların ayrıştırılması verimsiz geçen bir süreçtir çünkü atıklar önce birbirleri ile karıştırılıp, sonra ayrıştırılmaktadır.

Bilsen ve diğ, (2018) hazırladığı 'İnşaat ve yıkıntı atıkları geri dönüşüm altyapısında yatırım ve yeniliği teşvik eden girişimlerin geliştirilmesi ve uygulanması'

dokümanında, özellikle geri dönüşüm konusunda geride kalan AB üye devletlerinde uygulanmak üzere, İYA geri dönüşüm tesisi gelişimi için 5 farklı iş çalışması yapılmıştır. İlgili çalışmaların yapıldığı sektörlerin İYA geri dönüşüm iş modeli içerisindeki sıralamaları Şekil 3.6’da görülmektedir.



**Şekil 3.6 : İYA geri dönüşüm iş modeli (Bilsen ve diğ, 2018).**

İnşaat ve yıkıntı atıkları geri dönüşüm iş modeli içerisine entegre edilen elemanlar aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

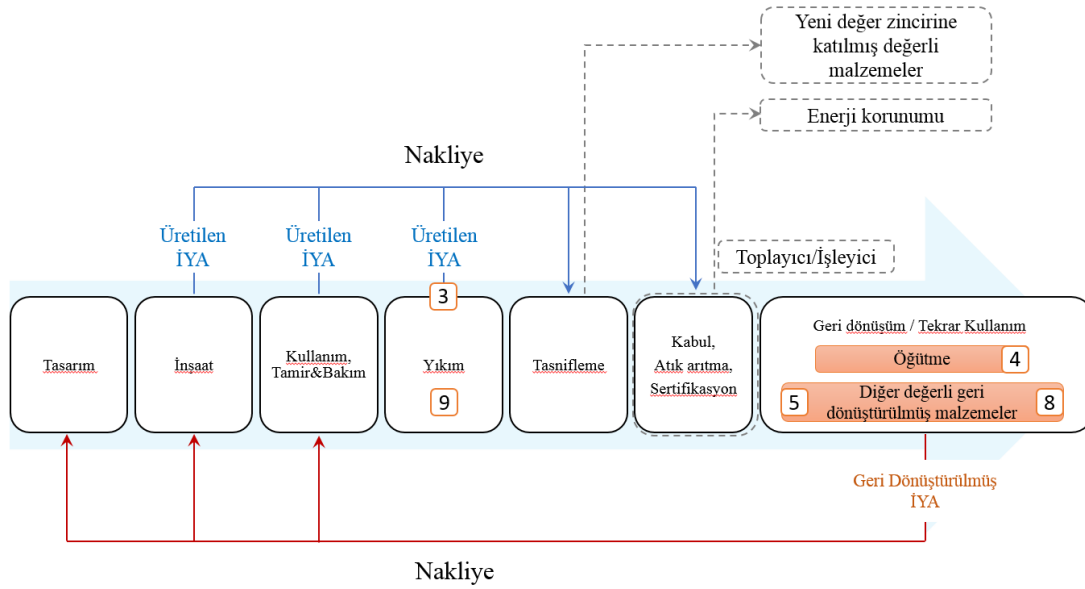
- 3. Hareketli karışık İYA toplayıcısı / işleyicisi
- 4. Sabit karışık İYA toplayıcısı / işleyicisi
- 5. Alçı işleyicisi
- 8. Tuğla işleyicisi
- 9. Seçici yıkımcı

Daha önce de bahsedildiği üzere, İYA yönetim sisteminde eksik adımların başında atıkların toplanma ve depolanma sürecinde birbirleri ile karıştırılması gelmektedir. İYA yönetim sistemleri gelişmemiş ülkelerde mevcut depolama alanları karışık İYA

ile doludur. Bu sebeple yönetim sürecine karışık atıkları işlemek amacı ile hem sabit hem de hareketli karışık İYA işleme tesisleri eklenmiştir. Ayırıştırılan karışık atıklar içerisinde yüksek oranda bulunan malzemeler için (bu örnekte alçı ve tuğla) özel geri dönüşüm tesisleri kurulmuştur. Bu malzemeleri işleyen geri dönüşüm tesislerinin kurulmasına öncelik verilmesinin sebebi ise, tesislerin yatırım maliyetlerinin geri dönüş süresini kısaltmaktır.

İYA oluşmaya devam etmektedir ve önümüzdeki yıllarda da devam edecektir. Karışık atıkların oluşmasının önüne geçebilmek için için seçici yıkım sürecini uygulamaya koymak gerekmektedir. Geri dönüşüm iş modeline eklenen son eleman da seçici yıkımcı olarak belirlenmiştir.

İnşaat ve yıkıntı atıkları geri dönüşüm iş modeli içerisine entegre edilen beş elemanın geri dönüşüm sürecine hangi aşamalarda ve ne sebeple dahil olduğunu gösteren model Şekil 3.7’de görülmektedir.



**Şekil 3.7 :** İYA değer zincirinde seçilen beş iş modelinin yerleşimi (Bilsen ve diğ, 2018).

- 3. Hareketli karışık İYA toplayıcısı / işleyicisi; karışık olarak ortaya çıkan atıkların ayırıştırılması için,
- 4. Sabit karışık İYA toplayıcısı / işleyicisi; geri dönüşüm sürecine giren karışık atıkların geri dönüşüm sürecine hazırlanması için,
- 5. Alçı işleyicisi ve 8. Tuğla işleyicisi; atık malzemeyi geri dönüştürerek yeniden kullanılabilir hale getirmek için,

- 9. Seçici yıkımcı; yıkım sonrası oluşacak farklı malzemeleri karıştırmadan geri dönüşüm tesislerine gönderebilmek için döngüye dahil olmuşlardır.

25 Mayıs 2016 tarihinde Brüksel’de yapılan İnşaat ve yıkıntı atıklarının yönetiminin iyileştirilmesi (2016) çalıştayında İYA önleme ve yönetimi açısından iyi uygulamalar sunan bölge, belediye veya şirketlerden 6 başarı öyküsü seçilmiştir. Seçimler temsil edilebilirlik, tekrarlanabilirlik ve sürdürülebilirlik kriterleri doğrultusunda yapılmıştır. Bundan sonraki bölümlerde bu pilot projelerin detayları anlatılmıştır.

### **Gypsum to Gypsum (Alçıdan Alçıya)**

Gypsum to Gypsum (GtoG) projesi, AB üye devletlerinden 16 alçı malzeme üreticisinin kurduğu Eurogypsum konsorsiyumunun döngüsel ekonomi stratejisi kapsamında uyguladığı bir projedir. Avrupa Komisyonu tarafından “Üretimden geri dönüşüme: yıkım ve geri dönüşüm endüstrisi ile Avrupa alçı endüstrisi için döngüsel bir ekonomi” olarak isimlendirilen proje Ocak 2013- Aralık 2015 tarihleri arasında yapılmıştır (Url-13). Yaklaşık maliyeti 3,5 milyon Euro olan proje %50 oranında Avrupa Komisyonu tarafından finanse edilmiştir.

GtoG projesi yıkım alanlarından çıkan alçı atıklarının işlenmesi ve geri kazanımı amacı ile teknik faaliyetlerini sıralı 3 eylem olarak gerçekleştirmiştir.

**Eylem A:** Yapı söküm/yıkım tekniklerinin, alçı atıklarının geri dönüşümü ile ilgili mevcut uygulamaların araştırılması ve değerlendirilmesi,

**Eylem B:** Belçika, Fransa (2), Almanya, İngiltere’de dekonstrüksiyon teknikleri uygulayan 5 yıkım firmasının, 5 pilot projede atık arıtma ve ayrıştırma işlemlerinin gerçekleştirilmesi ve ürünlerin 5 farklı geri dönüşüm tesisine gönderilmesi, tesislerde ürünlerin işlenmesi ve geri kazanılan alçı malzemesinin gerekli kalite testlerine tabi tutulması,

**Eylem C:** Yapılan proje faaliyetlerinin etkisinin gözlemlenmesi, alçı malzemesinin geri dönüştürülmesine ait karbon ayak izinin değerlendirilmesi, sürdürülebilir bir değer zinciri için yapılacak en iyi uygulamanın belirlenmesi ve gelecek uygulamalar için bir yol haritasının çıkarılması.

Kapalı döngü olarak tanımlanan eylemlerin bütünü; inşaat, yenileme ve yıkım faaliyetlerinden sonra oluşan alçı ve alçı levha atıklarını işlenmesi ve döngüye tekrar katılması ile gerçekleşmektedir (Şekil 3.8).



**Şekil 3.8 : Alçı Döngüsü (Marlet, 2014).**

Proje kapsamında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Geri dönüştürülmüş malzeme maliyeti ve kalitesi yeni ürün maliyeti ve kalitesi ile yarışabilir durumdadır. Maliyet açısından bakıldığında geri dönüşüm yatırımları, hammadde fiyatlarına ve mevzuatlara bağlı olarak daha cazip hale gelebilir.
- Geri dönüştürülmüş malzeme kalitesi EN-520 standardına uygundur.
- İlk defa, alçı levha imalat sanayi dört AB üye devletinde ve beş farklı tesiste kontrollü ve senkronize üretim denemeleri gerçekleştirdi.
- Alçı geri dönüşüm sektörü büyümeye devam ediyor, Fransa, İngiltere, Almanya, İskandinavya, Belçika ve Hollanda'da yeni geri dönüşüm şirketleri ortaya çıkmasında bir model yaratmış ve alçı geri dönüşüm. Alçı geri dönüşümünde, GtoG pilot testlerinden çıkarılan derslerden yararlanarak, Avrupa çapında diğer geri dönüşüm firmaları ile daha fazla iş birliği kurma fırsatı verecektir.

Döngüsel ekonomi stratejisi kapsamında alçı malzemesinin geri dönüşümü ve değerlendirilmesini hedef alan pilot projede çıkan atık miktarı azaltılmıştır. Geri

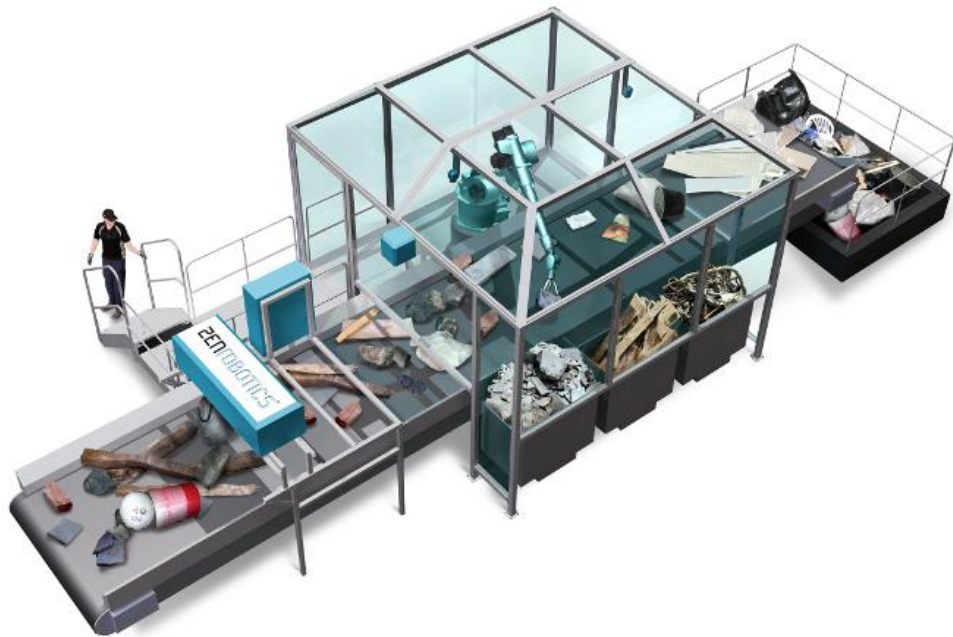
dönüşümden çıkan alçı malzemesinin kalitesinin standartlara uygun oluşu da geri dönüştürülmüş malzeme pazarında geri dönüştürülmüş ürünlere karşı güvenin oluşması için önemli bir örnektir.

### **ZenRobotics Recyclers – Finlandiya**

Finli bir şirket olan ZenRobotics, İYA'dan farklı hammaddeleri (tahta, plastik, metal, taş, beton vb.) alan ve bunları sıralayan bir robotik geri dönüşüm sistemi (Zenrobotics Recyclers) geliştirmiştir (Deloitte, 2016e) (Şekil 3.9). Yapay zekâ kontrollü robotik sistemlerde uzmanlaşmış, yüksek teknoloji ürünleri üreten bir şirket olan ZenRobotics, atık endüstrisi için akıllı sınıflandırma robotlarının lider tedarikçisi durumundadır ve ürünü piyasada satılan ilk robotik ayrıştırma sistemidir. Geleneksel ayrıştırma tesislerinin aksine, yapay zekâ tarafından desteklenen sistem sürekli iyileştirme ile daha verimli ve daha akıllı hale getirilebilmektedir.

2011 yılında test çalışmalarına başlanan robotik ayrıştırma istasyonu dünyada ilk defa 2014 yılında Helsinki'de SUEZ Finlandiya arazisine kurulmuştur. Bu alanda yapılan ilk çalışmalar sonucunda yılda %90 geri kazanım oranı ile işlenen 12.000 ton geri dönüştürülmüş atık elde edilmiştir (European Comission, 2016).

Hızlı ayrıştırma ya da büyük ve ağır parçaların ayrıştırılması gibi farklı kullanımlar için tasarlanan değişik robot türleri ile her talebe çözüm bulmak mümkündür.



**Şekil 3.9 : Zen Robotics tesis işleme modeli (Url-14).**

Robotik geri dönüşüm sisteminin avantajları (Url-14):

- Basit ve otomatik sınıflandırma işlemi
- 7/24 sürekli sınıflandırma imkânı
- Hızlı sınıflandırma
- Geri dönüştürülmüş malzemelerin yüksek saflığı ve satış sonrası daha yüksek gelir
- Çok ağır ve büyük nesnelerin de sınıflandırılabilmesi
- Tek bir robotla birden çok bölümün sınıflandırılabilmesi
- Ekskavatör sınıflandırılmasının azaltılması
- Parçalamanın azaltılması
- Düşük işgücü maliyetleri
- İş güvenliğinin artırılması

ZenRobotics geri dönüşüm sisteminin maliyeti, robot kol sayısına ve isteğe bağlı özelliklere göre değişkenlik gösterebilir, bir ZRR birimi için fiyat aralığı genellikle AB'de 600.000-800.000 Avro arasındadır. Günümüzde, ZenRobotics geri dönüşüm atık sınıflandırma sistemi Hollanda, İsviçre, Japonya, Fransa ve ABD'ye satılmaktadır (Url-14).

### **Londra Olimpik Park İnşaatı-Birleşik Krallık**

2005 yılında Londra 2012 Olimpiyat ve Paralimpik Oyunlarına ev sahipliği hakkı kazandıktan sonra Olimpiyat Parkı'nın yapılacağı yer Doğu Londra'da 2,5 km<sup>2</sup> büyüklüğünde bir alan olarak belirlenmiştir. Olimpiyat Dağıtım Otoritesi (ODA) modern zamanların en yeşil oyunlarına sahip olmaya söz vermiş ve bu süreçte satın almadan oyunların işleyişine kadar tüm faaliyetlerde sürdürülebilirlik sağlanmıştır. Olimpiyat Parkı'nın tasarım, inşaat ve yıkım aşamalarında örnek bir sürdürülebilir atık yönetim hedefi oluşturulmuş ve yüksek oranda geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı ile sürdürülebilirlik hedefleri benimsenmiştir. Bu kapsamda, inşaat;

- Ağırlıkça %90 oranında yeniden kullanılmış ya da geri dönüştürülmüş inşaat ve yıkıntı atığı,

- Değerince %20 oranında yeniden kullanılmış ya da geri dönüştürülmüş malzeme,
- Ağırlıkça %25 oranında geri dönüştürülmüş agreganın kullanımı hedeflenmiştir (Deloitte, 2016e).

İnşaat sonunda kaydedilen bilgilere göre;

- %98,5 (427,531 ton) yeniden kullanım ve geri dönüşüm oranı sağlandı,
- Depolama alanından 425.000 ton atık alındı ve değerlendirildi,
- 20.000'in üzerinde kamyon hareketinden tasarruf edildi,
- 1,5 milyon m<sup>3</sup> den fazla toprak yerinde temizlendi ve yeniden kullanıldı,
- Kullanılan toplam agreganın yaklaşık %22'si, yani 170.000 ton agreganın geri dönüştürülmüş ve ikincil kaynaklardan elde edildi,
- 20.000 ton yeni materyal kullanımından tasarruf edildi.

Proje sonucunda çıkarılacak en önemli dersler; çevresel sürdürülebilirlik faydalarının birçoğunun maliyet tasarrufları ile el ele gitmesi ve sürdürülebilirlik kapsamında projelere doğru bir yaklaşım ile tasarım ve materyaller gibi alanlarda inovasyonun sürmesidir.

Olimpiyat Dağıtım Otoritesi'nin sürdürülebilirlik atık yönetimi konusunda örnek alınacak nitelikteki bu hedefi ve zorlu ve esnek olmayan teslim tarihlerine rağmen bu büyük projede gerçekleşmiş ve başarıya ulaşmıştır.

### **Democles – Fransa**

Democles projesi, bitmiş iş atıklarının yönetimi ile ilgili inşaat ve yıkım sektörünün tüm paydaşlarını içeren bir girişimdir (Deloitte, 2016b). Proje kapsamında; müşterileri, inşaat ve yıkım şirketlerini, atık yönetim şirketlerini, geri dönüşüm endüstrilerini, malzeme üreticilerini ve bina yönetiminde yer alan kamu kurumlarını temsil eden bir yönetim kurulu oluşturulmuştur. Girişim aynı zamanda Fransız Çevre Bakanlığı'nın yanı sıra sürdürülebilirlik ve ekonomiden sorumlu diğer Fransız bakanlıklarınca da desteklenmektedir.

## **Geri Dönüşüm Yetkinlik Merkezi – Estonya**

2011 yılında geri dönüşüm oranı %72 olan Estonya hala yüksek kaliteli geri dönüşüm ve geri kazanılmış İYA üretimi ile ilgili sorunlar ile karşı karşıyadır. Atık yönetimi derneği, ülkedeki geri dönüşüm sisteminin güncel durumunun değerlendirilmesi ve sistemin geliştirilmesindeki güçlü yönlerin ve engellerin belirlenmesi için bir atık yönetimi grubu oluşturmuştur. Bu grup daha sonra Geri dönüşüm yetkinlik merkezi olarak işleyişine devam etmiştir.

Geri Dönüşüm Yetkinlik Merkezi'nin faaliyetleri temel olarak farklı tür atıkların geri dönüşüm projelerinin (uluslararası projeler dahil) geliştirilmesi, atık yönetimi ile ilgili tüm paydaşlara eğitimler verilmesi ve atık geri dönüşümünde Estonyalı şirketlerin deneyimlerini uluslararası alanda paylaşmaya odaklanmıştır (Deloitte, 2016c). Diğer ilgi alanları arasında standartların geliştirilmesi ve geri dönüştürülmüş agregalar için bir sertifikasyon şemasının oluşturulması bulunmaktadır.

Merkezin başlıca hedefleri;

- Geri dönüştürülen atık miktarının artırılması
- Atıklardan, kalite standartlarına uygun ve sertifikalı ürünler geliştirilmesi
- Üretim kapasitesinin ve ortak pazarın genişletilmesi
- Ürün ve hizmetlerin satışı ve ihracatının artırılması
- Uluslararası rekabetçiliğin artırılması

Girişim, Estonya İYA yönetim sektöründe geri dönüştürülmüş ürünlerin kullanımı konusunda ihtiyaç duyulan bilgi ve pratik deneyimi sağlama konusunda büyük ölçüde başarılı olmuştur. Bu vaka çalışmasından öğrenilen bilgilerin iyi bir tekrarlanabilirlik potansiyeli vardır ve diğer küçük-orta ölçekli üye devletlerde ya da bölgelerde çalışmadaki benzer kavramlar uygulanabilir.

## **İYA Geri Kazanım Sisteminin Geliştirilmesi – Romanya**

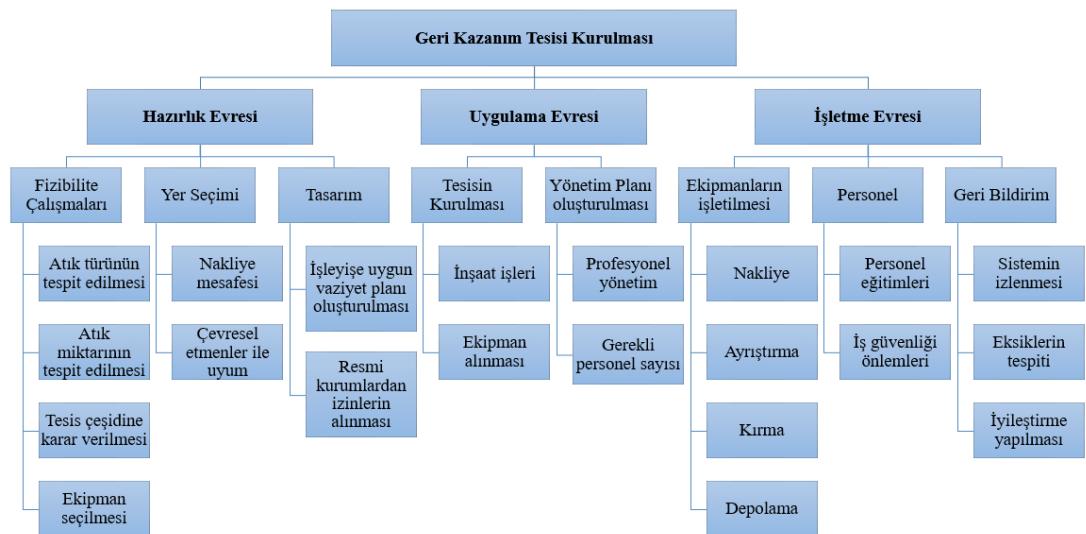
Romanya'da atık depolama tesislerinin yetersizliği ve başarısız atık yönetimi çalışmaları ile beraber sürdürülebilir bir İYA yönetim planı önemli konulardan biri haline gelmiştir. AB Komisyonu'nun Life+ projesi kapsamında Romanya'da 2011-2014 yılları arasında inert atıkları geri dönüştürmek için mekanik geri dönüşüm tesisi kurulmuştur (Deloitte, 2016e). Projenin hedefi; uygun İYA yönetimi planını ülkede

uygulamaya koymak, 2020 yılına kadar %70 geri dönüşüm oranını yakalamak, yeni çevreci iş alternatifleri yaratmak ve yasa dışı atık dökümünü engellemek olarak özetlenebilir.

Tesisin kurulmasının ardından 2015-16 yılları arasında 1.700 ton inşaat ve yıkıntı atığı tesislerde işlenmiştir. İşlenen ürünün kalitesi ve doğal agrega yerine kullanılması amacı ile yaşam döngüsü değerlendirmeleri yapılmıştır ve geri dönüştürülmüş agrega pazarı oluşturulmuştur.

Tesis kurulmadan önce yapılacak fizibilite çalışmalarında öncelikli olarak hangi tür atıkların tesiste işleneceğine karar verilmeli ve işlenecek atık miktarı tahminleri yapılmalıdır. Tesisin sabit ya da mobil olmasına karar verilmeli, tesis yeri nakliye masrafları da düşünülerek optimum fayda sağlayacak bir alanda kurulmalıdır. İYA mekanik geri dönüşüm tesisi sahasının kurulması için gerekli ekipman ve altyapının toplam yatırım maliyeti 413.704 Avro olarak belirtilmiştir. Tesisin kurulumundan sonra ekip tesis hakkında eğitilmeli ve tesis işlemeye başladıktan sonra da gerekli geri bildirimler ile iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. Şekil 3.10'da bir geri dönüşüm sisteminin kurulması evresinde yapılacak çalışmaların özeti görülebilir.

Romanya'da uygulanan bu pilot girişim, İYA yönetiminin iyileştirilmesi ve Romanya'da geri kazanım altyapısının geliştirilmesi açısından çok başarılı olmuştur. Bunun 2020 yılına kadar İYA'nın %70'inin geri kazanılması hedefini gerçekleştirecek ve geri kazanım teknolojisinin kullanımını çoğaltmaya teşvik edecek önemli bir girişim olduğu iddia edilebilir.



Şekil 3.10 : Geri dönüşüm tesisi kurulması (Deloitte, 2016e).

AB üye devletlerinde yoğunlukla kullanılan inşaat malzemeleri tuğla ve betondur, bu malzemeler ile yapıların ömürleri uzun olmaktadır. AB üyesi devlet sakinlerinin öncelikli tercihleri eski binaların yenilemesi eğiliminde iken Japonya ve ABD'deki tüketici tercihleri hızlı bir yıkım ve yeni inşa etme eğilimindedir (Bilsen ve diğ, 2018).

### 3.2 ABD’de İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yönetim Sistemi

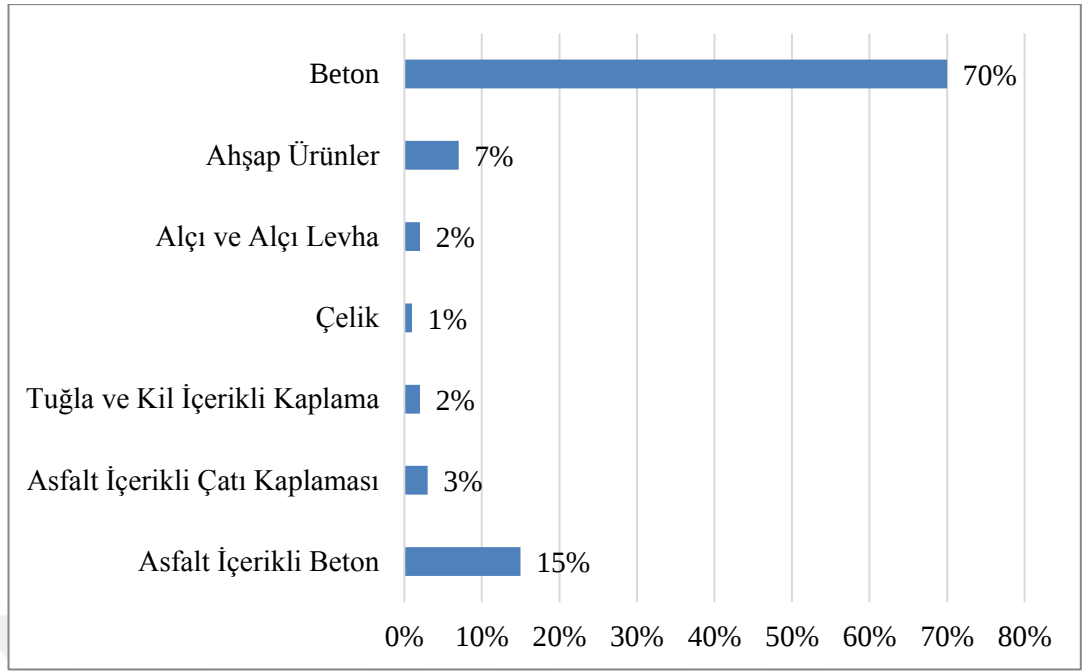
ABD’de çevresel konuların yürütülmesi için 2 Aralık 1970 tarihinde Çevre Koruma Ajansı (Environmental Protection Agency, EPA) kurulmuştur. Çevre kirliliği konusundaki kaygıların sonucu ortaya çıkan EPA, atık yönetimi konularında çeşitli araştırma, izleme, standart belirleme ve çevre koruma faaliyetlerini icra etmektedir. Kuruluşundan bu yana ajansın amacı, Amerikan halkı için daha temiz ve daha sağlıklı bir ortam oluşturabilmektir.

Ülke çapında, İYA, toplam katı atıkların (ağırlıkça) %25 ila %45’ini oluşturmaktadır (Gruzen Samton LLP, 2003). EPA’nın atık karakterizasyonu raporu olan, Sürdürülebilir Malzeme Yönetimi’nin İlerlemesi: 2015 Bilgi Notu (EPA, 2013) gösteriyor ki:

- ABD’de 2015 yılında 548 milyon ton İYA üretilmiştir ve bu miktar belediye katı atık miktarının iki katından fazladır,
- Yıkıntı atıkları, toplam İYA’nın %90’ından fazlasını temsil ederken, inşaat atıkları ise toplam İYA’nın %10’dan daha azını temsil etmektedir.

EPA tarafından 1976 yılında Kaynak Koruma ve Kurtarma Yasası programı başlatılmış ve bu program ile tehlikeli ve katı atıkların daha etkin yönetiminde önemli bir rol oynayarak, insan sağlığının ve çevrenin korunmasında dikkate değer gelişmeler sağlamıştır.

Şekil 3.11 İYA’nın malzeme bazındaki oluşum oranlarını göstermektedir. Amerika’da da en büyük atık miktarını %70’lik oran ile beton atıkları, ikinci sırada ise %15’lik oran ile asfalt içerikli beton atıkları oluşturmaktadır. Toplama bakıldığında aslında oluşan toplam İYA’nın %85’lik kısmını beton atıkların oluşturduğu görülmektedir. Amerika’da en büyük İYA olan beton atıklarının geri dönüştürülmesi ve geri dönüştürülmüş malzemenin yapıım şantiyelerinde kullanılması amacı ile birçok pilot proje hayata geçirilmiştir.



**Şekil 3.11 :** 2015 yılında malzemelere göre İYA oluşumu (Toplam 548 milyon ton) (EPA, 2015).

Sürdürülebilir Malzeme Yönetimi Girişimi'nin bir parçası olan Kapsamlı Satın Alma Rehberi programı, yeni malzeme kullanımını ve malzemelerin yaşam döngüsü üzerindeki çevresel etkileri azaltmak için EPA tarafından geliştirilmiştir. Kapsamlı satın alma rehberi, atık akışından geri kazanılan malzemelerin kullanımı teşvik etme çabası ile ortaya çıkmıştır. Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan döngüsel ekonomi strateji uygulamasına benzeyen bu rehber ile beraber; geri kazanılan malzemelerle yapılan ürünlerin satın alınması ve geri dönüşüm programlarında toplanan malzemelerin yeni ürünlerin üretiminde tekrar kullanılmasını sağlamaktadır. Rehber içeriğinde sekiz kategoride belirlenen toplam 61 ürün vardır, inşaat kategorisinde geri dönüştürülen ürünler arasında yalıtım malzemeleri, polyester halı, döşeme karoları, çimento ve beton, çatı kaplamaları, elektrik ve mekanik tesisat malzemeleri vb. gibi ürünler bulunmaktadır (Url-15).

Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (LEED), Amerikan Yeşil Binalar Konseyi (USGBC) tarafından oluşturulmuş sürdürülebilir yeşil bina sertifikasyonudur (Kıncay, t.y.). LEED v4 standartları, LEED sertifikasını almayı amaçlayan projelerin, üç veya dört spesifik malzeme akışını depolama alanlarından alarak döngüye katmayı hedeflemesini gerektirir. Genel olarak Massachusetts'te uygulanan karma İYA geri dönüşümü, LEED sertifikası için gerekli malzeme akışlarından biri olarak sayılabilir (Url-16).

İnşaat ve Yıkım Geri Dönüşüm Derneği (CDRA), ABD ve diğer ülkelerde faaliyet gösteren çok sayıda İYA geri dönüşüm disiplinden ve endüstri uzmanlığından oluşan çeşitli üye şirketleri ve ajansları temsil etmektedir (Url-17). CDRA, ABD’de yıllık olarak üretilen 500 milyon tondan fazla geri kazanılabilir İYA’nın çevreye duyarlı geri dönüşümünü desteklemekte ve savunmaktadır. Bu kapsamda değerlendirilen malzemeler; beton, asfalt, asfalt içerikli çatı kaplamaları, alçı panel plaka, ahşap ve metal gibi malzemelerdir ve her biri için farklılaşmış yönetim planları ve geri dönüşüm tesisleri geliştirilmiştir.

ABD eyaletleri içerisinde farklı uygulamalar ile karşılaşmak mümkündür. İYA geri dönüşüm sistemlerini genel olarak inceleyecek olursak eğer, kaynağında atıkları azaltmak yine öncelik olarak belirlenmiştir. Fakat yapı yoğunluğunun yüksek olduğu ve sahada ayrıştırma yapmaya izin vermeyen yerlerde oluşan yıkıntı atıkları beraber toplanıp, ayrıştırma tesislerinde ayrıştırılmaktadır.

Asfalt içerikli atıklar, oluştukları alanda yani kaynağında mobil öğütücüler ile granül hale getirilip, tekrar zift ile karıştırılarak yol kaplaması ya da doğrudan dolgu maddesi olarak kullanılabilir. Asfalt içerikli atıkların neredeyse tamamı geri dönüştürülebilmektedir, bunun sebeplerinden biri de kaynakta farklı atıkları- ile karışma durumunun olmaması ve karayolu imalatlarında malzeme farklılıklarına gidilmemiş oluşudur.

Amerika’da, özellikle banliyölerdeki konutlarda ahşap taşıyıcı ve alçı panel plaka kullanımı yaygındır. Alçı içerikli plakalar da sahada anında ayrıştırılarak mobil öğütücüler ile öğütülüp toz haline getirilerek yeniden kullanıma hazır hale gelebilir. Ahşap atıklar ise yine öğütülme işlemine tabi tutularak malç, kompost veya biokütle olarak kullanılabilir. Ahşaptan geri dönüştürülebilen diğer muhtemel ürünler, hayvan yatakları, geçici yollar ve çöplükte kaplama, kompozit panel üretimi veya diğer yeni ahşap ürünler için besleme ve ayrıca ahşap paletlerdir.

Avrupa gibi Amerika’da da en büyük İYA oranını oluşturan beton atıkları geri dönüşüm önceliği konusunda ilk sırada bulunmaktadır. Geri dönüştürülmüş agrega endüstrisi 1980’lerin başından itibaren Amerika’da yeni bir dünya olarak tanımlanmaktadır. Amerika beton atıklarının geri dönüşüm tesisleri bakımından hem de geri dönüştürülmüş ürünün kullanılacağı alan bakımından günümüze kadar önemli yatırım ve projeler gerçekleştirmiştir.

Son on yılda hem Uluslararası Amerikan Test ve Materyalleri Topluluğu (ASTM) hem de Amerikan Karayolları Birliği (AASHTO), geri dönüştürülmüş betonu yeni beton üretiminde kullanmak amacıyla kalite standartları belirlemiş ve bu standartlarda üretim çalışmaları yapmışlardır. Geri dönüştürülmüş agrega ile üretilen taze beton numuneleri gerekli dayanım testlerine tutulmuş testleri başarı ile geçmiştir. Laboratuvar ortamında yapılan bu çalışmalar ile geri dönüştürülmüş beton agregasının doğal kaynakların yerine kullanımı ile üretilen betonların da yüksek kalitede olabileceğinden emin olmuşlardır (Url-18). İYA geri dönüşümü konusunda özellikle geri dönüştürülmüş agrega üretimi ve kullanımı konusunda ABD'deki başarılı uygulamalardan örnekler:

#### **Dünyanın En Büyük Geri Dönüşüm Projesi (Url-19)**

1999 yılında Recycled Materials Company Denver, Colorado'daki Stapleton havalimanındaki 6,5 milyon tonluk agrega malzemeyi geri dönüştürmeye başladı. Yaklaşık 6 yıl süren geri dönüşüm çalışmaları sonrasında üretilen malzeme 2009 yılına kadar çevrede şantiyelerde yeni beton imalatlarında agrega malzemesi olarak kullanılmıştır. Bu büyük projede sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşabilmek için yerinde geri dönüşüm yapılması, ekonomik ve çevresel faydalar açısından inşaat topluluğundaki farkındalık ve bilgi büyük ölçüde gelişmiştir.

#### **Yapısal Uygulamalarda Kullanılan Geri Dönüştürülmüş Agrega Hazır Beton Karışımı (Url-19)**

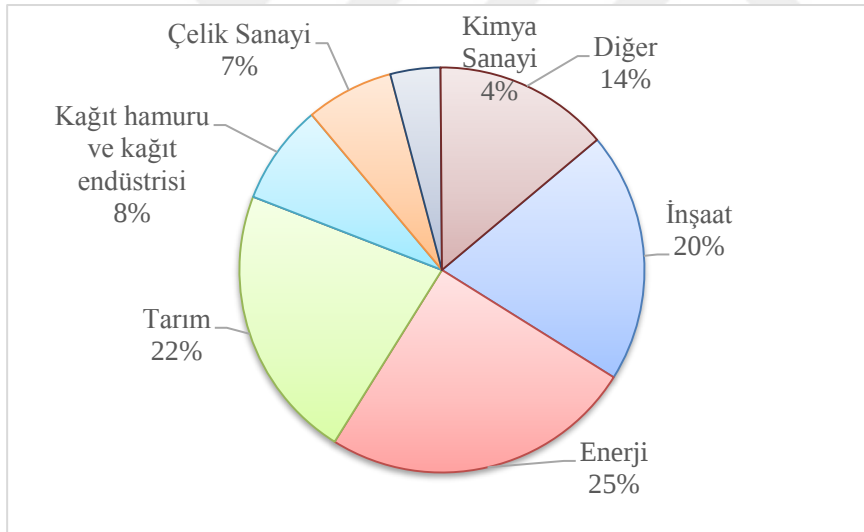
2008 yılında ReCrete Malzeme Şirketi, Denver, Colorado'daki Stapleton Projesi kapsamında yapılan Enterprise Park inşaatına yaklaşık 7.900 m<sup>3</sup> geri dönüştürülmüş agrega içeren hazır beton sağlamıştır. ReCrete, eski havalimanı pistlerindeki yaklaşık tutarı 4,6 milyon pound olan 2.305 ton betonu geri dönüştürerek agrega üretmiştir. Tilt-up beton birliğine göre bu projedeki panel üretiminde 1.570 ton geri dönüştürülmüş beton kullanılmış ve bu miktar bugüne kadar uygulanmış en büyük geri dönüştürülmüş beton uygulamasıdır. İmalat sırasında yapılan teknik incelemeler sonucu hazırlanan betonun priz almadan önceki ve sonraki hali de değerlendirilmiş ve geleneksel karışıma göre daha yüksek dayanma kuvveti kaydetmişlerdir. Sonuç olarak inşa edilen, 441.000 m<sup>2</sup> büyüklüğünde 3 ofis binası için yatırımcı LEED sertifikası almayı planlamaktadır.

### Geri Dönüştürülmüş Malzemelerden Yeni ve Geliştirilmiş Yol (Url-19)

Yaklaşık 800.000 ton geri dönüştürülmüş agrega Interstate 5 yolunun iyileştirme projesinde kullanılmıştır. Mevcut yol katmanlarının kaldırılması ve sahaya getirilen hareketli bir kırıcı sayesinde mevcut beton ve asfalt atıkları öğütülerek sahada stoklanmış ve geri dönüşümü yapılarak yeni otoyol imalatında kullanılmıştır. Otoyol yenileme çalışmasında geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı projede 5 milyon dolar tasarruf sağlamıştır.

### 3.3 Japonya’da İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Yönetim Sistemi

Japonya’da atık yönetimi 1950’li yıllarda başlamış, 90’lı yıllarda ve 2000’lerin başında atık yönetim planları güncellenmiş ve atıklar gruplandırılmıştır. İnşaat geri dönüşüm yasası da 2000 yılında yayınlanmıştır. Çevre Bakanlığında alınan bilgilere göre Japonya’da 2011 yılında üretilen toplam atık miktarının %20’si inşaat ve yıkıntı atığıdır.



**Şekil 3.12 :** Japonya'daki tüm endüstrilerin toplam atık üretimi (Yonetani, t.y.).

Hızlı bir ekonomik gelişmenin yaşandığı 1960-70 yıllarında kentlerde nüfusun artışı ile kent gelişimi de artmış ve bu yıllarda büyük miktarlarda toprak ve inşaat atığı ortaya çıkmıştır. Bu tür atıkların yönetimi çoğu şehirdeki inşaat şirketlerine bırakılmış fakat atık bertaraf alanlarına sahip olmayan şirketler, atıkları; boş arazilere, sokaklara veya nehirlerle yasadışı olarak atmıştır. 1990’larda ise, 60-70’li yıllarda inşa edilmiş yapıların yenilenmeye ihtiyaç duyması ile beraber, Japon hükümeti inşaat atıklarının kontrolsüz artışı ve uygunsuz atık bertarafı gibi ciddi sorunlarla karşı karşıya kalmıştır.

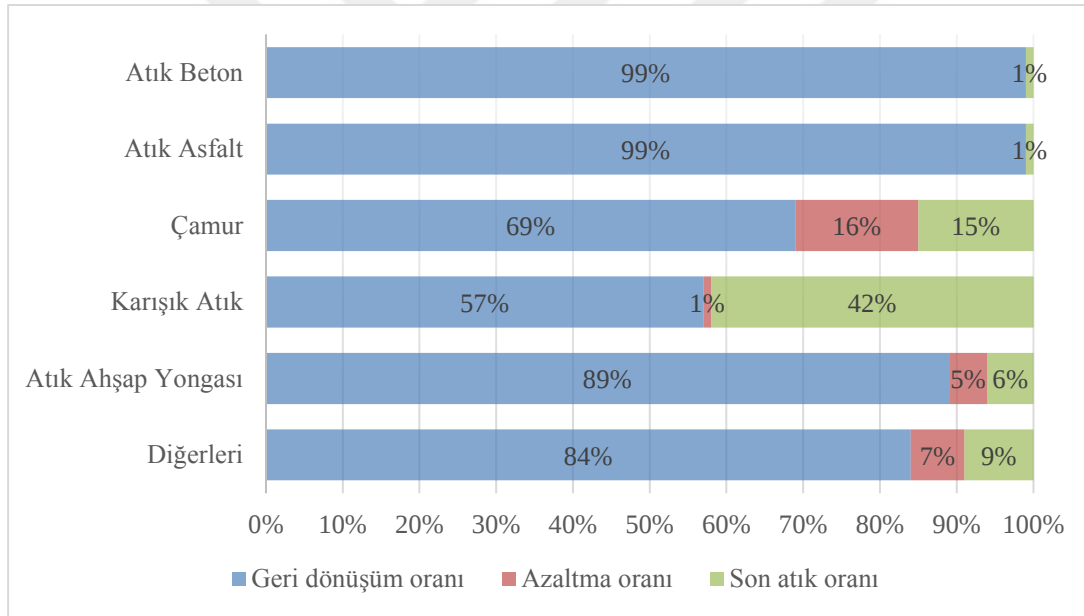
Bu koşullarda, kaynakların etkin kullanımını sağlamak amacıyla, inşaat malzemelerinin geri dönüşümü ve yeniden kullanımının teşvik edilmesi amacıyla 2000 yılında İnşaat Malzemeleri Geri Dönüşüm Yasası (İnşaat Geri Dönüşüm Yasası) yürürlüğe girmiştir. Ayrıca, bu yasal çerçeve kapsamında geliştirilen bireysel yasal araçlar ile de atık yönetimi ile ilgili gereklilikler arttırılmıştır (Gao, 2006). Japonya’da uygulanan yönetmelik ve kanunların kronolojik sıralaması şekil 3.13’de listelenmiştir.

|                     |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1954                | Kamu Temizliği Yasası                                                                          | - Çevre sağlığı için atık yönetimi<br>- Sağlıklı ve rahat bir yaşam ortamının bakımı                                                                                                                                                                             |
| 1970                | Atık Yönetimi Yasası                                                                           | - Hızlı ekonomik büyümenin bir sonucu olarak endüstriyel atık miktarında artış ve kirlilik sorunlarının ortaya çıkması<br>- Çevrenin korunması için atık yönetimi                                                                                                |
| 1976                | Atık Yönetimi Yasası Revizyonu                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1991                | Atık Yönetimi Yasası Revizyonu                                                                 | - Atık üretimi kontrolü ve geri dönüşümü<br>- Çeşitli geri dönüşüm sistemlerinin kurulması<br>- Tehlikeli maddelerin yönetimi (dioksin dahil)<br>- Atıkların türü ve niteliğindeki çeşitlilik ile başa çıkmak için uygun bir atık yönetim sisteminin tanıtılması |
| 1992                | Endüstriyel Atıkların Bertarafı için Belirlenmiş Tesislerin Geliştirilmesini Destekleme Yasası |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1992                | Japon Basel Yasası                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1993                | Temel Çevre Yasası                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1997                | Atık Yönetimi Yasası Revizyonu                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2000                | İnşaat Geri Dönüşüm Yasası                                                                     | - Güçlü bir malzeme döngüsü kurulmasını amaçlayan 3R (azaltma, yeniden kullanma, geri dönüşüm) önlemlerinin desteklenmesi<br>- Endüstriyel atık yönetiminin geliştirilmesi<br>- Yasadışı çöplük düzenlemelerinin iyileştirilmesi                                 |
| 2000-2003-2006-2010 | Atık Yönetimi Yasası Revizyonu                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Şekil 3.13 :** Japonya’da yasal düzenlemeler ile atık yönetim sisteminin gelişiminin kronolojik sıralaması (Çevre Bakanlığı, 2014).

1991 yılında atık yönetimi yasasının güncellenmesi ile beraber “kaynak geri dönüşüm yasası” da kabul edilmiş ve geri dönüşümü kolaylaştırmak için yasal bir temel sağlamıştır. 1992 yılında yasa dışı atık dökümünü engellemek amacı ile cezalandırma politikası uygulanmaya başlanmıştır. AB üye devletlerinde olduğu gibi Japonya’da da kirleten öder prensibi kullanılmaktadır.

2000 yılında yayınlanan inşaat geri dönüşüm yasasında yeniden kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir atıklar tanımlanmış ve geri dönüşümün mecburi olduğu inşaat alanlarında ayrıştırma yapılması da zorunlu tutulmuştur. Listede yer alan malzemeleri kullanan kurum ve kuruluşlar bu malzemeleri yeniden kullanmak veya geri dönüştürmek zorundadır. Geri dönüşüm yükümlülüğü, ekonomik veya coğrafi zorluklar olmadıkça ve 50 km'lik mesafe içinde bir geri dönüşüm tesisinin bulunması halinde, bu şirketlerin ilgili malzemeleri geri dönüşüme götürmek zorunda olduklarını belirtmektedir (Gao, 2006). Tüm bu yasal düzenlemelerin uygulanabilmesi ve geri dönüşümü kolaylaştırmak için yeterli geri dönüşüm tesislerine ihtiyaç vardır. Hükümet geri dönüşüm tesislerinin geliştirilmesini teşvik etmektedir. Şekil 3.14’de oluşan atıkların geri dönüştürülme oranları görülmektedir. Japonya’da geri dönüşüm oranları çok yüksektir, bu durum ülkede yeterli geri dönüşüm tesislerinin varlığını destekler niteliktedir.



**Şekil 3.14 : Japonya'daki İYA geri dönüşüm oranları (Yonetani, t.y.).**

### **Kajima kes ve çıkar metodu**

Ülkedeki kullanım ömrünü tamamlamış yüksek katlı binaların yıkım gereksinimleri yeni bir yıkım tekniğinin gelişmesine öncü olmuştur. Bu teknik geleneksel yöntemlere tamamen ters çalışan, yıkıma zemin kattan başlayan Kajima kes ve çıkar metodu adı verilen bir teknik kullanılarak yapılmıştır. Alttan başlayarak, bir katın kesilmesi ve daha sonra tüm binanın birer kat aşağı krikolara indirilmesi şeklinde olan bu teknik ile tüm çalışma zemin seviyesinde güvenli bir şekilde yapılabilir (Url-20). Bu yöntem,

geleneksel yöntemlere kıyasla gürültü ve toz oluşumunu azaltmaktadır. Aynı zamanda kat bazında yıkım yapıldığı için, atık malzemelerin ayrıştırılması da daha kolay ve verimli yapılabilmektedir. Geleneksel yöntem atıkları yaklaşık 20 çeşit malzemeye ayırabilirken, bu yöntemi kullanarak Kajima, geri dönüşüm için atıkları 30 çeşit malzemeye ayırabilir. Geleneksel yıkım yöntemleriyle elde edilen ortalama geri dönüşüm oranı %55 iken kes ve çıkar metodu ile bu oran %90'ın üzerine çıkabilmektedir.

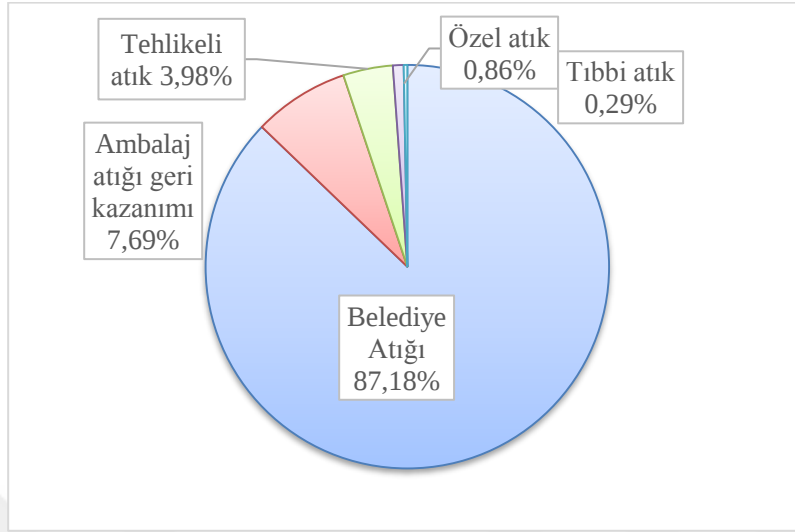
### **3.4 Türkiye’de İnşaat Ve Yıkıntı Atıkları Yönetim Sistemi**

Türkiye’de inşaat sektörü; farklı disiplinlerdeki çeşitli malzeme ve hizmet üretimi ile doğrudan bağlantılı olduğundan ülkenin ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. Şehirlerdeki nüfusun artışı ile beraber konut, kamusal ve ticari yapı inşaatları çoğalmış, dolayısı ile ulaşım gereksinimleri artmış, karayolu ve toplu taşıma sistemleri inşaatları da artış göstermiştir. Artan ihtiyaca yönelik yapılan yeni inşaatların yanı sıra, 2012 yılında başlayan kentsel dönüşüm süreci ile yıkım ve yeniden yapım faaliyetleri de çoğalmıştır. Ülkemiz yüksek deprem riski taşıyan bir coğrafyada bulunmasına rağmen mevcut yapı stoku depreme dayanıklı olmayan veya ekonomik ömrünü tamamlamış yapılardan oluşmaktadır. Bu yapıların yenileme çalışmalarından dolayı oluşan yıkıntı atıklarının sürdürülebilir bir plan kapsamında değerlendirilebilmesi için İYA yönetim sisteminin oluşturulması gereklidir.

Ülkemizde İYA yönetim sisteminin işleyişinden önce genel atık yönetiminin ne durumda olduğunu incelemek gerekmektedir. Türkiye’de atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemeler çok eski tarihlere dayansa da günümüzdeki geri kazanım oranlarına bakıldığında mevzuatların yeterli olmadığı veya verimli uygulanamadığı düşünülmektedir.

2014 yılı Türkiye Belediyeler Birliği (TBB) verilerine göre ülkemizde toplam 1397 adet belediye bulunmaktadır (Url-21). Tüm belediyelere uygulanan 2016 yılı Belediye Atık İstatistikleri Anketi sonuçlarına göre 1397 belediyenin 1390'ının atık hizmeti verdiği tespit edilmiş, atık hizmeti veren belediyelerin 31,6 milyon ton atık topladığı belirlenmiştir (TÜİK, 2016). Aynı anket sonuçlarına göre 2016 yılında belediyelerde toplanan kişi başı günlük ortalama atık miktarı 1,17 kg olarak hesaplanmıştır. Şekil 3.15’de 2014 yılında Türkiye’de oluşan atıkların dağılımı görülmektedir. Atık

verilerine inşaat ve yıkıntı atığı ile hafriyat ve maden sektöründen kaynaklanan tehlikesiz atıklar dahil edilmemiştir.

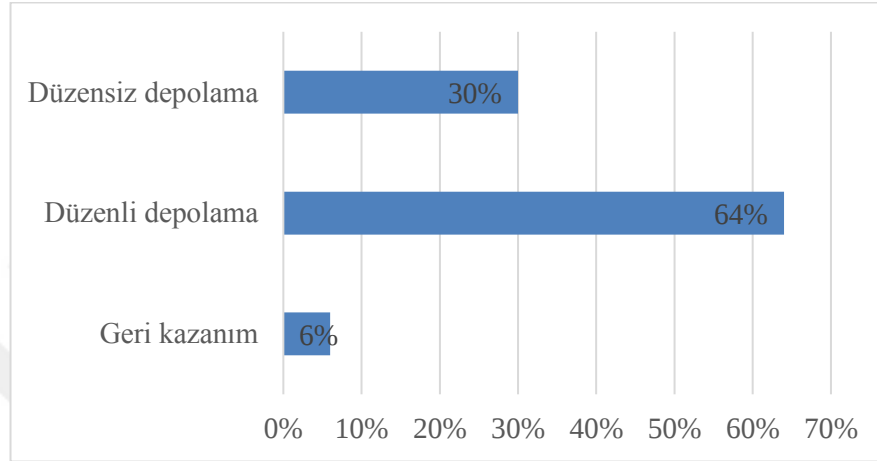


**Şekil 3.15 :** Türkiye’de üretilen atık oranları (UAYEP, 2016).

ÇŞB Atık Yönetimi Yönetmeliği’nde atıklar 20 farklı başlık altında toplanmıştır. Farklı türdeki atıkların ayrı depolanması ve mevzuatlar dikkate alınarak yönetilmesi gerekmektedir fakat yayınlanan atık verileri incelendiğinde yeterince detaylı verilere ulaşmak mümkün değildir. Şekil 3.15 bu durumu kanıtlar niteliktedir, atık oranları grafiğinde görüldüğü üzere sadece 5 grup atık verisi istatistiklerde yer almıştır. İnşaat ve yıkıntı atıklarının da içinde bulunduğu ya da ayrıca yer aldığı bir atık verisine ulaşamamıştır. 2012 yılından bu yana devam etmekte olan kentsel dönüşüm süreçlerindeki yapı yıkım faaliyetlerinden dolayı İYA oluşmaması gibi bir durumdan bahsetmek mümkün görünmemektedir, bu durumda yıllık oluşan İYA miktarları ya tespit edilmemektedir ya da tespit edilse dahi kamuya duyurulmamaktadır.

Ülkemiz AB uyum sürecindedir ve bu uyum sürecinde AB istatistik kurumu Eurostat, yıllık olarak yayınlanan istatistik verilerine ülkemizden aldığı verileri de dahil etmeye başlamıştır. Bu doğrultuda 2014 yılında yayınlanan Eurostat atık istatistiklerinde Türkiye’den de atık verileri gönderilmiştir. Madencilik ve taş ocakçılığı atıkları, üretim/imalat atıkları, enerji sektörü atıkları, İYA, evsel atıklar ve diğer atıklar olarak gruplandırılan atıkların 2014 yılındaki üretim miktarlarının karşılaştırılması şeklinde yapılan tabloda Türkiye’de oluşan İYA miktarı diğer atıklar kategorisinin içinde üretim/imalat atıkları ile birlikte yayınlanmıştır. İYA’nın farklı tür atıklar ile karışması ülkemizdeki durum değerlendirilmesinin yapılmasına engel olmaktadır.

Türkiye’de 2014 yılında oluşan belediye atığı miktarı 27,1 milyon tondur. Belediye atıklarının, %6’sı geri kazanım, %64’ü düzenli depolama yöntemleri ile yönetilmekte iken %30’u ise düzensiz döküm yapılarak gelişi güzel alanlara bırakılmaktadır (ÇŞB, 2016b) (Şekil 3.16). Ülkemizde yapılan çalışmalara, hazırlanan ve uygulamaya konan yönetmeliklere rağmen halen atık yönetimi verimli olarak yapılamamakta, atıkların düzensiz depolanması devam etmektedir.



**Şekil 3.16 :** Türkiye’de bertaraf yöntemlerine göre atık oranları (ÇŞB, 2016b).

İnşaat ve yıkıntı atıkları için de durum farklı değildir, diğer atık türleri gibi, İYA’nın da önemli bir bölümünün tabiata gelişigüzel bırakıldığı ya da evsel atıklarla karıştırılarak depolandığı bir gerçektir. Nitekim Ulusal Programda da atık yönetimi konusunda ülkemizin en önemli sorununun, endüstriden kaynaklanan tehlikeli atıkların, evsel nitelikli sanayi atıklarının, evsel atıkların, özel atıkların ve inşaat atıklarının ayrı toplama yapılmadan beraberce bertaraf edilmesi olduğu ifade edilmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2007).

TÜİK tarafından, 2012 yılından itibaren lisanslı veya geçici faaliyet belgeli tüm atık bertaraf ve geri dönüşüm tesisleri ile lisansı olmasa da belediyeler tarafından ya da belediyeler adına işletilen düzenli depolama, yakma ve kompost tesislerinden anket yolu ile veri derlenmektedir. Fakat Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı (UAYEP) 2014 anketinde (ÇŞB, 2016b); hafriyat toprağı, İYA yönetimi ile oldukça sınırlı veri girişi yapılmıştır. Anket sonuçlarına göre hafriyat toprağı yönetimi ilgili çalışmaların büyük bir kısmı İstanbul, Bursa, Sakarya, Kocaeli, Ordu, İzmir, Malatya, Muğla, Adana, Gaziantep, Kayseri, Ankara, Eskişehir, Balıkesir ve Mersin gibi büyükşehir belediyeleri ile beraber, Çorum, Elâzığ, Niğde, Osmaniye, Zonguldak, Ardahan ve Uşak il belediyelerinde yürütüldüğü görülmektedir. İnşaat ve yıkıntı atıkların yönetimi

ile ilgili Bursa, Eskişehir, Gaziantep, Malatya, Mersin, Osmaniye, Sakarya ve Batman illerinde geri kazanım çalışmaları yapılmaktadır (ÇŞB, 2016b).

ÇŞB, İYA yönetimi ile ilgili sekiz ilde geri kazanım çalışmaları yapıldığını açıklamıştır fakat bu illerde geri kazanım nasıl yapılıyor, ya da geri kazanım oranları nedir gibi sorulara cevap olabilecek bir sayısal veriye ulaşamamaktadır. Bu illerde tesis olup olmadığı bile bilinmemektedir.

İYA grubunda değerlendirilen atıkların geri dönüşüm potansiyellerinin yüksek oluşundan dolayı İYA yönetimine daha çok önem verilmesi gerekmektedir. Sonraki bölümde öncelikle genel atık yönetimi ile ilgili ve beraberinde İYA yönetiminin kontrolü için oluşturulmuş yasal düzenlemelerin tarihsel gelişimi anlatılacaktır.

### **3.4.1 Yasal düzenlemeler**

Ülkemizde atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemelerin başlangıcı çok eski tarihlere kadar gitmektedir. 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 (Sayıştay Başkanlığı, 2007).

1982 Anayasası çevre korumaya yönelik hedefler koymuş ve bir çerçeve yasa niteliğindeki, 2872 sayılı Çevre Yasası da 11.08.1983 tarihinde kabul edilmiştir. Çevre Yasası kapsamında bazı ekolojik düzenlemeler yapılmış, “kirleten öder” ilkesinden hareketle aykırı davranışlar için uygulanacak yaptırımlara ilişkin düzenlemeler ve cezalar yasalarda yer almıştır.

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 (Sayıştay Başkanlığı, 2007).

Çevre Kanunu ve Basel Sözleşmesi temelinde tehlikeli atık yönetim sisteminin oluşturulması amacıyla hazırlanan Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği 1995

yılında yürürlüğe girmiş, bu yönetmelik 2005'te AB Müktesebatı ile uyumlulaştırılarak yeniden düzenlenmiştir (Sayıştay Başkanlığı, 2007).

Çevre Kanunu'nda 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 (Sayıştay Başkanlığı, 2007).

2008 tarihli Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik atıkların oluşumlarından bertaraflarına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetimlerinin sağlanmasına yönelik genel esasların belirlendiği bir yönetmeliktir.

AB mevzuatına uyum çerçevesinde, 2015 yılında yayınlanan “ÇŞB Atık Yönetimi Yönetmeliği”, 19/11/2008 tarih, 2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi, 3/5/2000 tarih, 2000/532/EC sayılı atık listesi oluşturulması hakkında Komisyon Kararı dikkate alınarak oluşturulmuştur. ÇŞB Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin yürürlüğe girmesi ile birlikte,

- 14/3/1991 tarihli ve 20814 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,
- 14/3/2005 tarihli ve 25755 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,
- 5/7/2008 tarihli ve 26927 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik, yürürlükten kaldırılmıştır.

Günümüzde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanmış İYA yönetimi konusunda aşağıda listelenen üç yönetmelik kullanılmaktadır:

- Atık Yönetimi Yönetmeliği (Resmî Gazete Tarihi: 02.04.2015 Resmî Gazete Sayısı: 29314)
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği (Resmî Gazete Tarihi: 18.03.2004 Resmî Gazete Sayısı: 25406)
- Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik (Resmî Gazete Tarihi: 26.03.2010 Resmî Gazete Sayısı: 27533)

Şekil 3.17 Türkiye’de atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemelerin günümüze kadar gelen sürecini kronolojik olarak göstermektedir.

|      |                                                                                                                                                                                |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1930 | <b>Belediye Kanunu / Umumi Hıfzısıhha Kanunu</b><br>Atıkların toplanması ve depolanması için ilk düzenlemeler                                                                  |
| 1982 | <b>Anayasa</b><br>Çevre korumaya yönelik ilk hedefler konulmuştur                                                                                                              |
| 1983 | <b>Çevre Yasası</b><br>Çevre korumaya yönelik bazı ekolojik düzenlemeler yapılmıştır                                                                                           |
| 1991 | <b>Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği</b><br>Atık yönetiminin genel çerçevesi ortaya konulmuştur                                                                              |
| 1995 | <b>Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği</b><br>Tehlikeli atık yönetim sisteminin oluşturulmuştur                                                                           |
| 2004 | <b>Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkım Atıkların Kontrolü Yönetmeliği</b><br>Yıkım atıkları özelinde teknik ve idari hususlar ile uyulması gereken genel kuralları düzenlemektir |
| 2006 | <b>Çevre Kanunu Revize</b><br>Atık hizmetlerinin finansmanına ilişkin somut düzenlemeler getirilmiştir                                                                         |
| 2008 | <b>Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik</b>                                                                                                                       |
| 2010 | <b>Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik</b><br>Düzenli depolama tesislerinin kurulması ve işletilmesine yönelik düzenlemeler                                        |
| 2015 | <b>Atık Yönetimi Yönetmeliği</b><br>AB yasalarına uyum çerçevesinde 1991, 1995, 2008 yılında yayınlanan yönetmelikler güncellenmiştir                                          |

**Şekil 3.17 : Türkiye’de atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemelerin gelişimi.**

Bu yönetmeliklere ek olarak İYA yönetim sisteminde Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yayınlanan;

- Asbestle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (Resmî Gazete Tarihi: 25.01.2013 Resmî Gazete Sayısı: 28539)

de kullanılmaktadır. Tehlikeli inşaat malzemelerinden biri olan asbestle çalışma gereksinimlerini tanımlayan yönetmelik yıkımında sürecinde asbestin ayrıştırılması ve bertarafının tanımlanmasında kullanılmaktadır.

Ülkemizde atık yönetimi ile ilgili yasal düzenlemelerin başlangıcı oldukça eski tarihlere kadar gitmesine rağmen günümüzde atık yönetimi ile ilgili yürürlükte bulunan yönetmeliklerin yeterli yaptırım gücü bulunmamakta, yönetmeliklerin ve kuralların uygulamaları halen verimli olarak yapılamamaktadır. Bu olumsuz

durumlardan dolayı İYA yönetim sistemi verimli bir şekilde işlememekte ve yeni öneriler ile geliştirilmesi gerekmektedir.

2004 yılında yürürlüğe giren Hafriyat Toprağı İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'nin amacı; hafriyat toprağı ile İYA'nın 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 düzenlemektir.

Yönetmeliklerde kurumların görev, yetki ve yükümlülükleri açıklanmıştır ve görev sıralamasına göre en temel ve küçük idare birimi belediyelerdir. Belediyeler; büyükşehir, büyükşehir ilçe, il, ilçe ve belde belediyelerini kapsamaktadır. Belediyelerden başlamak üzere geri dönüşüm uygulamaları için yapılacak en öncelikli husus, atıkların kaynağında ayrıştırılması ve toplanmasıdır. Ülkemizde henüz çevre koruma bilinci yeterince gelişmediğinden, geri dönüşümün önemi de benimsenmemiştir.

TÜİK verilerinde atık verileri belediye atıkları ve sanayi atıkları adı altında iki gruba ayrılmıştır, İYA'nın toplanması ve bertarafı da belediye görev ve yetkileri arasındadır fakat yayınlanan istatistik verilerine İYA dâhil edilmemiştir. Ayrıştırılmış atık verilerinin bulunmaması üretilen ya da geri dönüştürülen İYA miktarını bilmemize engel olmaktadır. Bu durumda Türkiye'deki İYA ve geri dönüşüm verileri ancak tahmini olarak ortaya konabilir.

Yönetmeliklerde de belirtildiği üzere atıkların kaynaktan ayrıştırılması ve karıştırılmadan depolanması ana amaçtır. Bu noktada şöyle bir soru ortaya çıkmaktadır: Atıkların ayrıştırılması yapılıyor ise İYA verileri neden istatistik verilerde bulunmamaktadır? Verilerin genel toplam üzerinden yayınlanması ve ayrıştırılmış atık verilerine ulaşılamaması atıkların aslında ayrıştırılmıyor olduğunu düşündürmektedir. İnşaat ve yıkıntı atıkları konusunda ÇŞB tarafından mevzuat değişikliği yapılmakta olup yeni yasal düzenlemeler neticesinde elde edilecek verilerin değerlendirilerek yayımlanması çalışmasının 2020 yılı sonunda yapılması planlanmaktadır (Url-22).

Atıkların gelişigüzel yerlere atılmasından ziyade düzenli olarak depolanması ülkemizde 2010 tarihinde uygulamaya koyulan "Düzenli Atık Depolanması Yönetmeliği" ile başlamıştır. Vahşi döküm sahalarında ıslah çalışmaları devam

etmektedir ve düzenli depolama sahalarının sayıları gün geçtikçe artmaktadır (TBB, 2014). Ancak atıkların düzenli depolanması yeterli bir uygulama değildir. Atık bertarafında atıkların yalnızca uygun ortamda depolanması gelecek için bir katkı sağlamamakta, atıkların geri dönüştürülmesi veya geri kazanılması için gerekli uygulamaların yapılması, tesislerin kurulması, yatırımların yapılması gerekmektedir.

Ülkemizde gün geçtikçe atık geri dönüşüm tesisi sayısı artmaktadır. 2014 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye’de 985 atık bertaraf ve geri dönüşüm tesisi faaliyette bulunurken, 2016 yılında 1698 atık bertaraf ve geri dönüşüm tesisi faaliyette bulunmuştur. Sadece İYA geri dönüşümü yapan tesis sayısı sadece üç adettir (ÇŞB, 2016b).

Hafriyat Toprağı İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği’nde; Geri kazanılmış ürünler, ilgili standartları sağlamak şartı ile gerekli işlemlerden sonra orijinal malzemeler ile birlikte veya ayrı olarak, yeni beton üretiminde, yol, otopark, kaldırım, yürüyüş yolları, drenaj çalışmaları, kanalizasyon borusu ve kablo döşemelerinde dolgu malzemesi olmak üzere, alt ve üst yapı inşaatlarında, spor ve oyun tesisleri inşaatları ile diğer dolgu ve rekreasyon çalışmalarında öncelikli olarak kullanılacağı maddesi yer almaktadır (ÇŞB, 2004). Fakat zaten sayısı oldukça az olan geri dönüşüm tesislerine gelen inşaat atıkları da yeterince ayrıştırılmamış karışık atık yığınlarıdır. Geri dönüşüm tesisleri inert malzemeleri geri dönüştürerek kullanıma hazır duruma getirirler dahi, çıkan malzemenin kalitesi standartları karşılayamadığı için yeniden kullanımı mümkün olmamaktadır bu sebeple karışık yıkıntı atıklarını ayrıştıracak tesislerin kurulumu öncelikli olarak değerlendirilmelidir.

Ülkemizde seçici yıkım uygulamaları ağırlıklı olarak tekrar kullanılacak yapı elemanlarının yerinden sökülmesi şeklinde algılanmaktadır. Kapı, pencere gibi sökülebilir malzemeler için 2. el pazarı bulunmaktadır, fakat 2. el pazarı ülkemizde yapı yapım maliyetleri düşürmek için kullanılmaktadır (İpekçi, 2017). Bina elemanlarının yeniden kullanımı tüketici bilincinin oluşmasından ziyade mecburiyetten doğan bir pazar olmuştur ve kullanıldığı alanlar genelde gecekondü tipi yapılaşmalardır.

2012 yılından bu yana İYA’nın oluşum sebeplerinden en önemlisi yıkım sonrası oluşan atıklardır. Yıkım faaliyetlerinin artışıdaki sebep Kentsel Dönüşüm

Kanunu'nun 2012 yılında yürürlüğe girmesidir. Kentsel dönüşüm süreci çok büyük bir yıkım sürecinin de yönetimi olduğundan doğrudan İYA yönetimini ilgilendirmektedir.

Kentsel dönüşüm, Türk Dil Kurumu'nun tanımında, "kent in imar planına uymayan, ruhsatsız binaların yıkılıp, planlara uygun olarak toplu yerleşim alanlarının oluşturulması" olarak açıklanmıştır. Amacı, kentin belli bir alanının ekonomik, toplumsal ve mekânsal özelliklerini analiz etmek, kentsel sorunları tespit ederek ve gereklilikleri göz önünde bulundurarak alanın yapılacak düzenlemelerle yenilenmesini sağlamaktır.

6306 Sayılı 'Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun' 31 Mayıs 2012 tarihinde kabul edilmiştir. Kentsel dönüşüm yasası olarak da isimlendirilen bu yasanın temeli 1999 yılında yaşanan Marmara depremidir (İMO, 2017). Türkiye'de mevcut yapıların risk analizlerinin yapılarak, riskli yapıların güçlendirilmesi ya da yıkılıp yeniden yapılması gibi alternatif yöntemler ile yaşanabilecek deprem, sel, heyelan gibi doğal afetlere karşı dayanıklı yapılaşmayı arttırmak birincil hedeftir.

Kentsel Dönüşüm Yasası ile birlikte ilk etapta yapıların 6,5 milyonunun yenilenmesi hedeflenmiştir (Acar, 2013). Dönüşüm için öngörülen süre 20 yıl ve maliyeti 884 milyar Türk Lirası olarak belirlenmiştir. Riskli alanlarda yaşayan toplam vatandaş sayısının 1,7 milyon olduğu tahmin edilmektedir (Url-23).

2014 yılında ÇŞB tarafından yayınlanan bilgilere göre; Türkiye'deki yaklaşık 18 milyonu aşan yapı stokunun yüzde 67'sinin ruhsatsız ve kaçak, yüzde 60'ının ise 20 yaşın üzerindeki konutlardan oluştuğu tahmin ediliyor. ÇŞB Stratejik Planı'na göre önümüzdeki 20 yıl içerisinde toplam 7 milyon yapı deprem riski nedeniyle yıkılacaktır (Fazilet, 2014).

Mevcut durumda İYA miktarının 4-5 milyon ton/yıl olduğu tahmin edilmektedir. Kentsel dönüşüm kanununun yürürlüğe girmesiyle birlikte sayıları artacak olan yıkım ve yapım faaliyetleri ile birlikte İYA miktarının ilk 3 yıl boyunca yıllık hedefin %40'ı esas alınarak 10 milyon ton/yıl ve geri kazanılacak malzeme miktarının 6 milyon ton/yıl civarında oluşacağı öngörülmektedir (Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, 2017).

Doğal afetlerde yaşanabilecek can ve mal kaybını önlemeye yönelik olarak yapılan çalışmalarda amaç riskli bölge ya da yapıların en hızlı şekilde yenilenmesi çabasıdır.

Projelerdeki süreç sıkıntısı düşünüldüğünde yıkımı da yapımı da yavaşlatabilecek herhangi bir planlama olumsuz olarak karşılanmaktadır. Fakat bir problemi çözerken yeni problemleri doğurmak da kabul edilebilir bir strateji değildir. Bu sebeple geleceğe yeni ve sağlam yapılar katarken çevre koruma planlaması da gereklerine uygun bir şekilde yapılmalıdır.

### **3.4.2 Yasal düzenlemelere yardımcı düzenlemeler**

Kalkınma Bakanlığı tarafından yayınlanan ve 2014-2018 yıllarını kapsayan 10'uncu Kalkınma Planında çevrenin korunmasına yönelik politikalar belirtilmiştir. Günümüze kadar Türkiye'nin AB çevre müktesebatına uyum sağlaması kapsamında pek çok plan hazırlanmıştır (ÇŞB, 2016b):

- Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlaması (EHCIP),
- Ulusal Çevre Entegre Uyum Stratejisi,
- Katı Atık Ana Planı,
- Atık Yönetimi Eylem Planı,
- Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı.

Kaçak döküm yapılmasının önüne geçmek amacı ile belediyelerde “Alo Moloz Hattı” oluşturulmuştur. Vatandaş ihbar sistemi olarak geliştirilen “Alo Moloz Hattı” sayesinde yasa ve yönetmeliklere aykırı bir uygulama ihbarı alınması halinde belediye ekipleri, anında duruma müdahale ederek atıkları adresten alarak bertaraf edilmesini sağlayabiliyor ve gereken cezai işlemleri uygulayabiliyorlar.

### **3.4.3 Gelecek hedefleri**

Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023 hedeflerinde (ÇŞB, 2016b):

- 2023 yılında oluşan atığın; %35'inin geri kazanım, %65'inin düzenli depolama yönetimi ile bertaraf edilmesi hedeflenmektedir,
- Vahşi Döküm sahalarının rehabilite edilmesi,
- İnşaat ve yıkıntı atıkları ve hafriyat toprağı yönetiminin ülke genelinde yaygınlaşmasını sağlamak,
- Özel atıkların yönetiminde toplama ve geri kazanım verimini arttırmak,

- Tehlikeli atıkların geri kazanım ve bertarafı için ilave tesis yatırımlarının artırılmasını sağlamak.

Atık sektöründe düzenli işleyen, verimli bir atık yönetim sistemin kurulması için gereken yatırımların listesi aşağıdaki gibi sıralanabilir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2006);

- Düzensiz depolama yapılan depolama sahalarının kapatılması,
- Yeni düzenli depolama sahalarının kurulması (tehlikeli ve evsel katı atıkların bertarafı için),
- İkili toplama ve geri kazanılabilir atıklar için toplama sisteminin oluşturulması,
- Kompost tesislerinin kurulması,
- Yakma tesislerinin kurulması (tehlikeli atıklar ve evsel katı atıkların için gerekirse büyükşehirlerde veya arazi sıkıntısı olan yerlerde),
- İnşaat ve yıkıntı atıklarının geri kazanılması,
- Depolardaki karışık atığın geri kazanılması,
- Depolardaki ayrı toplanmış atığın geri kazanılması,
- Tehlikeli atık aktarma merkezi ve taşıma sistemleri.

2014-2018 yıllarını kapsayan 10'uncu Kalkınma Planında geri dönüşüme yönelik olarak aşağıdaki iki madde bulunmaktadır (Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, 2017):

- Sanayide geri dönüşüm ve geri kazanım gibi uygulamalara önem verilecektir.
- Katı atık yönetiminde önemli bir boyut olan geri dönüşümün faydalarının yeterince bilinmemesi, geri kazanılmış ikincil ürüne ait standartların yetersizliği, teşvik ve yönlendirme sisteminin eksikliği gibi hususlar geri dönüşüm çalışmalarını olumsuz etkilemektedir.

“Ekonomik ve sosyal gelişme sağlanırken, toplumun çevre duyarlılığı ve bilincinin artırılması, bugünün ve gelecek nesillerin kısıtlı doğal kaynaklardan faydalanmasını güvence altına alacak şekilde çevrenin korunması ve kalitesinin yükseltilmesi”, Çevre Koruma alanında temel amaç olarak ifade edilmiş, ileriye dönük politikalar bu bağlamda belirlenmiştir (ÇŞB, 2016a).

2007 senesinde yayımlanan Ulusal Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) Belgesi, AB Çevre Müktesebatına uyum sağlanması ve mevzuatın uygulamaya geçirilebilmesi için gerekli altyapı, teknik ve kurumsal iyileştirmeler, düzenlemeler ve yeni yatırımlar hakkında bilgi içermekte, atılması gereken adımların genel çerçevesini çizmektedir. UÇES Belgesi, yayınlandığı günden günümüze, çevre ile ilgili hazırlanmış olan ulusal strateji belgelerine ve eylem planlarına kaynak oluşturmuştur (ÇŞB, 2016a).

UAYEP (2016)'e göre, 2014 yılında yaklaşık 100 milyon tonun üzerinde hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atığı geri kazanılmış ya da bertaraf edilmiştir. Fakat aynı yıl oluşan toplam İYA miktarını ya da bahsedilen atıkların ne şekilde geri kazanıldığını bilmeden bu veri ile ilgili bir yorum yapmak mümkün olmamaktadır. UAYEP 2023 gelecek hedefleri arasında İYA yönetimi ile ilgili olarak; “İnşaat yıkıntı atıkları ve hafriyat toprağı yönetiminin ülke genelinde yaygınlaşmasını sağlamak” maddesi bulunmaktadır.

Hollanda atık yönetimi ve geri dönüşüm sektöründe en başarılı ülkedir. Deniz seviyesinin altında bir ülke olan Hollanda'da doğal kaynaklar çok sınırlıdır bu sebeple mevcut binalar maden gibi görülmektedir ve yıkılan yapılardan çıkacak her malzeme ayrıştırılarak değerlendirilmektedir (M. Kiriş, kişisel görüşme, 1 Kasım 2018). Doğal kaynaklar bakımından zengin olan ülkemizde geri dönüştürülmüş ürünler malzeme pazarında çok fazla satış imkânı bulamamaktadır. Ülkemizde doğal kaynakların kolay ve düşük maliyetli ulaşılabilirliği geri dönüşümü engelleyen olumsuz bir faktördür. Günümüzde çevre kirliliğı ve döküm sahalarının yetersizliği ile beraber geri dönüşüm tesislerinin verimliliklerinin arttırılması gerektiğı görülmektedir. Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (2017), tarafından düzenlenen Atık Yönetimi Sempozyumu'nda; hafriyat toprağı ve inşaat yıkıntı atıklarının yönetiminde, hafriyat toprağı döküm sahalarının belirlenmesi ve daha sonra İYA geri dönüşüm tesislerinin yapılması gerekliliğı belirtilmiştir.

Stratejik planlarda belirlenen gelecek hedefleri çok genel tanımlar içermek ile beraber, ağırlıklı olarak depolama tesislerinin iyileştirilmesi ve yeni geri dönüşüm tesislerinin kurulmasını önermektedir. İYA yönetim sistemi özelinde ise yönetim sisteminin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapılması gerekliliğı belirtilmiş fakat bu çalışmaların neler olduğu ya da nasıl yapılacağına dair bilgiler bu stratejik planlara eklenmemiştir.

#### 3.4.4 Türkiye’de yapılan akademik çalışmalar

Türkiye’de yapılan akademik çalışmalar Yükseköğretim Kurulu ve Google Scholar veri tabanlarından ‘yıkıntı atık’, ‘yıkım atık’ ve ‘yapısal atık’ anahtar kelimeleri ile araştırılmıştır. Toplamda 16 adet yüksek lisans, 3 adet doktora tezine ve 20 adet makaleye ulaşılmıştır. Şekil 3.18’de yıllara göre ulaşılan makale ve tez adetleri gruplanmıştır.

| Yıl           | Makale adeti | Tez adeti |
|---------------|--------------|-----------|
| 2009          | -            | 3         |
| 2010          | -            | -         |
| 2011          | 1            | 1         |
| 2012          | 2            | 1         |
| 2013          | 2            | -         |
| 2014          | -            | 1         |
| 2015          | 2            | 2         |
| 2016          | 1            | 3         |
| 2017          | 5            | 5         |
| 2018          | 7            | 3         |
| <b>Toplam</b> | <b>20</b>    | <b>19</b> |

**Şekil 3.18 : Yıllara göre ulaşılan makale ve tez adetleri.**

Şekilde görüldüğü üzere konu ile alakalı tez ve makalelerin yayınlanma tarihlerine bakıldığında son iki yılda yapılan akademik çalışmalarda artış görülmektedir. İlgili tez ve makalelerde;

- İYA miktarının azaltılması,
- İYA’nın geri kazanımı ve yeniden değerlendirilmesi,
- İYA yönetim uygulamaları alternatifleri,
- Geri dönüştürülebilir malzemeler,
- Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanılabileceği alanlar,

konuları irdelenmiştir. Çalışmalar incelendiğinde ise, İYA’nın yönetim uygulamalarının mevcut durumunun tespiti ve değerlendirilmesi ile ilgili çalışmaların eksikliği görülmüştür.



#### **4. TÜRKİYE’DE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI YÖNETİM SİSTEMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE GELİŞİMİNE İLİŞKİN ÖNERİLER**

Önceki bölümlerde bahsedildiği üzere, Türkiye’de kentlerde bulunan kullanım ömrünü tamamlamış yapıların yenilenmesi gerekliliğinden dolayı kentsel dönüşüm uygulamalarının başlaması ile İYA’nın artışı kaçınılmaz olmuştur. Yıkım ve inşaat faaliyetlerinin çoğalmasını takiben konu ile ilgili yönetmelikler yayınlanmış fakat uygulamalarda yeterli verim elde edilememiştir. Daha temiz bir çevre için diğer sektörlerdeki atık yönetimleri kadar İYA yönetimi de çok önemlidir. Son yıllarda inşaat sektörü büyüme göstermektedir. Sektörün büyümesi ile beraber oluşacak İYA’nın da doğru orantılı olarak artacağı düşünülürse mevcut yönetim sisteminin sağlıklı ve sürdürülebilir çevreler oluşturabilmek adına hızlı bir şekilde daha uygulanabilir hale getirilmesi gerekmektedir.

İYA’nın oluşmasından, toplanmasına, depolanmasına, geri dönüştürülmesine ve geri dönüştürülmüş malzemenin kullanımına kadar geçen süreçte çeşitli kamu veya özel kurum, kuruluş ve kişiler görev yapmaktadır. Bu sürecin yönetiminde, her aşamada süreci denetleyen, aksaklıkları tespit eden ve yönetimi daha verimli bir hale getirebilmek için yeni yöntem ve uygulamalar geliştiren kurum, kuruluşlar ve uygulama alanında piyasada faaliyet gösteren kişi veya kuruluşlar bulunmaktadır. Bu süreçte bulunan tüm bu kamu veya özel kurum, kuruluş ve kişilerin sürecin ilerlemesinde aldıkları kararlar ve/veya uygulama biçimleri bakımından sorumlulukları bulunmaktadır.

##### **4.1 Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Yöntemi**

Günümüzde yoğun olarak devam eden yapım ve yıkım faaliyetlerinden dolayı oluşan İYA miktarları her geçen gün daha önemli bir konu haline gelmektedir. Ülkelerde kullanılan İYA yönetim sistemlerinde mevcut durumun gereksinimlerine göre düzenleme yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. **Araştırmanın amacı**, ülkemizde uygulanan yönetim sisteminin mevcut durumunu belirlemek, sistemin eksiklerini

tespit etmek ve sağlıklı ve sürdürülebilir çevreler yaratabilmek için mevcut sistemin nasıl geliştirilebileceği konusunda öneriler oluşturmaktır. Bu tespitleri yapabilmek için yönetim sistemine dahil olan birimler ile görüşmeler yapılması planlanmıştır. İYA yönetimi sürecine dahil olan birimler iki grup halinde aşağıda listelenmiştir:

- Sistemi oluşturan ve denetleyen birimler;
  - Bakanlık (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı),
  - İl müdürlükleri,
  - İl ve ilçe belediyeleri,
  - Denetleme firmaları.
- Uygulayıcı birimler;
  - Yıkım firmaları,
  - Geri dönüşüm tesisleri,

**Araştırma kapsamında** ülkemizdeki mevcut İYA yönetim sisteminin analizini yapabilmek için sistemi oluşturan / denetleyen ve uygulayıcı birimler ile görüşülerek süreç hakkında bilgi alınması amaçlanmıştır. Mevcut yönetim sisteminin uygulanması, sürecin eksiklerinin tespit edilmesi ve yönetim sisteminin daha verimli işleyebilmesi için neler yapılabileceğinin belirlenmesi amacı ile konunun taraflarına mevcut durum ve gelecek senaryoları hakkında sorular sorulmuştur. Sorular katılımcının yönetmelik tarafından belirlenen görev ve yetkileri göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Bu kapsamda hazırlanan sorulardaki amaç görüşülen her birim için aşağıda özetlenmiştir;

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nda görüşülen katılımcıya sorulan sorular; mevcut yönetmeliklerin yeterliliği, yönetmeliklerin geliştirilmesi için yapılan çalışmalar, yerel yönetimler ile koordinasyonun sağlanması, denetleme teşkilatının yapılanması, devlet teşvikleri ve özendirme politikalarının uygulanması hakkında bilgi alınması amacıyla hazırlanmıştır.
- İl ve ilçe belediyelerinde görüşülen katılımcıya sorulan sorular; tehlikesiz ve tehlikeli İYA'nın toplanması, taşınması ve bertarafı sürecinin işleyişi, denetleme teşkilatının yapılanması, depolama ve geri dönüşüm tesisi kurulması, İYA verilerinin toplanması, geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı

için yapılan özendirme çalışmaları hakkında bilgi alınması amacıyla hazırlanmıştır.

- Yıkım ve bertaraf firmasında görüşülen katılımcıya sorulan sorular; kullanılan yıkım teknikleri, yıkım sürecinde alınan güvenlik önlemleri, çevre ve insan sağlığına zarar verilmemesi için alınması gereken önlemler, oluşan İYA'nın toplanması, tehlikesiz atıkların gönderildiği tesisler, tehlikeli atıkların ayrıştırılması ve bertarafı, işin maliyeti hakkında bilgi alınması amacıyla hazırlanmıştır.
- Depolama ve geri dönüşüm tesisinde görüşülen katılımcıya sorulan sorular; tesisin projelendirilmesi ve kurulması sürecinde yapılan çalışmalar, tesise gelen İYA miktarlarının tespiti ve özellikleri, tehlikesiz ve tehlikeli atıkları bertarafı için yapılan uygulamalar, geri dönüştürülmüş malzemenin kullanım alanları hakkında bilgi alınması amacıyla hazırlanmıştır.

Araştırmanın katılımcılarına sorulacak sorular belirlendikten sonra araştırmanın yapılacağı il olarak İstanbul seçilmiştir. Araştırma bölgesi olarak İstanbul'un seçilmesinin sebepleri aşağıda açıklanmıştır:

- Ülkenin en kalabalık şehri olan İstanbul'da, kullanım ömrünü tamamlamış, depreme dayanıklı olmayan yapı stoku sebebi ile kentsel dönüşüm kapsamında yıkım/yapım çalışmalarının çok yoğun bir şekilde devam etmesi,
- Yönetim sürecinde yapılan pilot uygulamaların öncelikle İstanbul'dan başlaması,
- Ülkenin ticaret, sanayi, ulaşım, turizm, eğitim, kültür ve sanat merkezi olması sebebi ile yeni teknoloji ve uygulamalara daha hızlı ulaşılabilmesi.

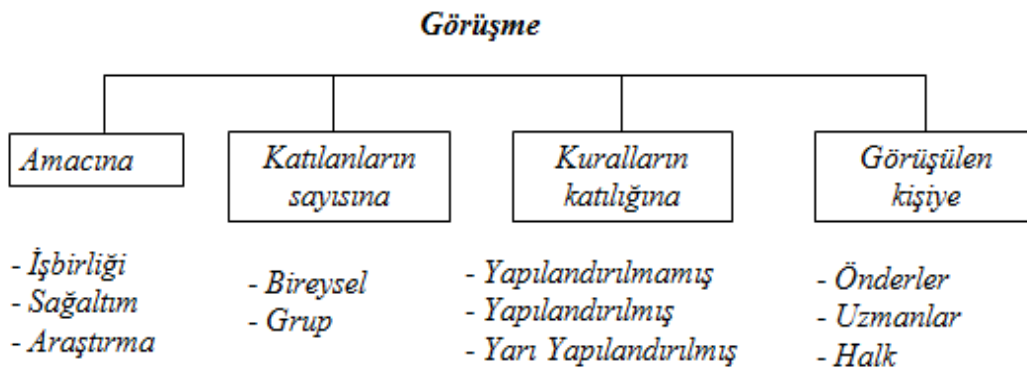
**Araştırma yöntemi** olarak nitel bir araştırma yöntemi olan görüşme seçilmiştir. Bu yöntemin seçilmesindeki amaç ülkemizde İYA yönetim sisteminin gerektirdiği uygulamalar ile ilgili nicel verilere ulaşamamasıdır. Konu ile ilgili nicel verilerin bulunmamasındaki sebep yönetim sürecine dahil olan birimlerden birinin ya da birkaç tanesinin bu süreci doğru uygulamamasından kaynaklanıyor olabilir. Bu sebeple İYA yönetim sisteminde bulunan; sistemi oluşturan, denetleyen ve uygulayan birimler ile görüşmeler sağlanarak mevcut süreç hakkında bilgi alınmış ve eksikler tespit edilmiş

ve sağlıklı ve sürdürülebilir çevreler yaratabilmek amacı ile yeni öneriler oluşturulmuştur.

Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel bilgi toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlamak mümkündür (Yıldırım, 1999). Toplanan bilgilerin değerlendirilmesi ile birtakım sonuçlar bulmayı ve bu sonuçların birbiri ile ilişkisini de açıklayan çalışmalar oluşturmayı hedefleyen, sosyal olguları ilgili oldukları çevre içerisinde araştırmayı ve anlamayı öne çıkaran bir yaklaşımdır. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan görüşme tekniği ise en sık kullanılan veri toplama araçlarından biridir. Görüşme insanların perspektiflerini, tecrübelerini, duygularını ve algılarını ortaya koymada kullanılan oldukça güçlü bir yöntemdir (Bogdan ve Biklen, 1992).

İYA yönetiminin temeli kanun ve yönetmeliklere dayanmaktadır, yönetmeliklerin oluşturulması ve günün gereklerine göre güncellenmesi görevi bakanlıklara aittir. Yasal yönergelerin gerekliliklerinin il ve ilçeler boyutunda denetimi ise belediyelere aittir. İYA'nın oluşması, toplanması, ayrıştırılması ve işlenmesi faaliyetleri de uygulama birimlerinin görevleridir. Araştırma kapsamında bahsedilen her birim ile görüşme yapmak yönetimin her aşamasında karşılaşılan problemleri tespit edebilmek için çok önemlidir. Bu görüşmeler sonucunda mevcut durumunun olumlu ve olumsuz yönleri hakkında bilgi alınması ve gelecek senaryoları için öneriler oluşturulması amaçlanmıştır.

Literatürde görüşme türleri; amacına, katılanların sayısına, kuralların katılığına ve görüşülen kişiye göre dört farklı başlık altında gruplanmaktadır. Şekil 4.1 kullanılan görüşme türlerini göstermektedir (Karasar, 2004).



**Şekil 4.1 : Görüşme türleri (Karasar, 2004).**

Literatürden edinilen bilgiler ışığında bu çalışma kapsamında yapılan görüşmeler;

- Amacına göre; araştırma görüşmesi,
- Katılanların sayısına göre; bireysel görüşme,
- Kuralların katılığına göre; yarı yapılandırılmış görüşme,
- Görüşülen kişiye göre; uzman görüşmesi şeklinde gruplandırılmaktadır.

Görüşmeler İYA yönetim sistemi katılımcıları olan uzmanlar ile bireysel olarak yapılmış ve görüşmede sorulan sorular yarı yapılandırılmış görüşme tekniğine uygun bir şekilde hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, görüşme sırasında irdelenecek sorular veya konular listesini kapsar. Bu görüşme yaklaşımı ile; görüşmeci bilgi sahibi olmak istediği konu hakkında önceden hazırladığı soruları sorma ve görüşme sürecinde daha fazla bilgi almak istediği ek sorular sorma özgürlüğüne sahiptir. Sorular açık uçlu olarak sorulur, bu şekilde konuşmacıya konuyu detaylı bir şekilde anlatabilme fırsatı tanınmış olur. Hazırlanan soru listesi aslında görüşme sürecinde konuşulması gereken herhangi bir konunun unutulmaması için yol gösterici bir kaynak olarak kullanılır.

Ülkemizde uygulanan İYA yönetim sistemi uygulamaları ile alakalı olarak görüşmek üzere toplam altı katılımcı belirlenmiştir. Belirlenen katılımcılarla randevu almak üzere telefon görüşmeleri yapılmış, dört katılımcı ile randevu planlanmış ve yüz yüze görüşme sağlanmıştır. İki katılımcı ile iş yoğunluklarından dolayı yüz yüze görüşme sağlanamamış, görüşmelerden biri mail ortamında yapılmış, diğeri ise yaklaşık otuz dakika süren bir telefon konuşması şeklinde yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede birincil amaç yüz yüze görüşme yapmaktır. Çünkü verilen cevaplar ile beraber konuşmacının sorulara tepkilerini, yaklaşımlarını ve mimiklerini izlemek daha verimli bir analiz yapma ortamı oluşturmaktadır. Araştırma metodolojisi olarak belirlenen yarı yapılandırılmış görüşmelerde sorulacak olan sorular konunun taraflarına yönetmelikte tanımlanan yetki sınırları içerisinde kalacak şekilde hazırlanmıştır.

Bölüm 4.3’de yönetmeliklerin genel kapsamı ve yönetmeliklerde tanımlanan İYA yönetim sistemi katılımcılarının görev ve yetkileri anlatılmış, Bölüm 4.4’de ise katılımcılar ile yapılan görüşmelerde sorulan soruların ve karşılığında alınan cevapların sıralı anlatımı yapılmıştır.

#### 4.2 İYA Yönetim Sisteminin Mevcut Durumu

Ülkemizde İYA yönetimi daha önce de Bölüm 3.4.1’de bahsedildiği üzere; “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” esaslarına göre yürütülmektedir. İYA yönetimine dahil olan tarafların görev ve yetkileri ilgili yönetmelikte açıkça belirtilmiştir.

Aşağıda yönetmelikte yer alan hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının yönetimine ilişkin genel ilkeler listelenmiştir (ÇŞB, 2004):

- a) *Atıkların kaynağında en aza indirilmesi esastır,*
- b) *Bu atıkların yönetiminden sorumlu kişi, kurum/kuruluşlar, atıkların çevre ve insan sağlığına olabilecek zararlı etkilerinin azaltılması için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler,*
- c) *Hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarının geri kazanılması ve özellikle alt yapı malzemesi olarak yeniden değerlendirilmesi esastır,*
- d) *Hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarının karıştırılmaması esastır*
- e) *Sağlıklı bir geri kazanım ve bertaraf sisteminin oluşturulması için atıkların kaynağında ayrılması ve "seçici yıkım" esastır,*
- f) *Hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atığı üreticileri, atıklarının bertarafı için gerekli harcamaları karşılamakla yükümlüdür.*

Yönetimin genel ilkelerini uygulamak veya uygulatmak amacı ile yönetim sürecine dahil olan birimlerin görev ve yetkileri aşağıda listelenmiştir (ÇŞB, 2004):

##### **Bakanlığın Görev ve Yetkileri**

- a) *Bu Yönetmelik kapsamında yer alan atıkların yönetimine ilişkin program ve politikaları saptamak, Yönetmeliğin uygulanmasına yönelik iş birliği ve koordinasyonu sağlamak ve gerekli idari tedbirleri almakla,*
- b) *Geri kazanılmış ürünlerin kullanımını özendirmekle,*
- c) *Bu Yönetmelik kapsamında yer alan atıkların oluşumundan bertarafına kadar yönetimlerini kapsayan bütün faaliyetlerin kontrolünü ve denetimini yapmakla yükümlüdür.*

## **Mülki Amirlerin / Belediyelerin Görev ve Yetkileri**

Belediye mücavir alan sınırları dışındaki bölgelerde mülki amirlerin, il belediye mücavir alanı içerisinde il ve ilçe belediyelerinin, büyük şehirlerde büyükşehir belediyelerinin, büyükşehir belediyeleri dışında ise ilçe belediyelerinin görev ve yetki tanımlarıdır.

- a) *Hafriyat toprağı, inşaat/yıkıntı atıkları ile doğal afet atıklarının toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması ve bertarafı ile ilgili yönetim planı hazırlamakla,*
- b) *Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıkları geri dönüşüm tesisleri sahaları ile depolama sahalarını belirlemek, kurmak/kurdurtmak ve işletmek/işlettirmekle,*
- c) *Depolama sahası yerinin seçimi, inşaatı veya işletilmesi sırasında çevre ve insan sağlığını olumsuz etkilemeyecek şekilde gerekli tedbirleri almak veya aldirtmakla,*
- d) *Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıklarının toplanması, taşınması ve bertaraf bedelini belirlemekle,*
- e) *Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıkları için toplama, taşıma hizmeti verecek firmaların adresleri ve telefon numaraları ile nakliye bedellerini halkın bilgileneceğı şekilde ilan etmekle,*
- f) *Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıklarının toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması ve bertaraf faaliyetlerini denetlemekle,*
- g) *Belediye sınırları içindeki hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıkları geri dönüşüm tesisleri ile depolama sahalarına izin vermek ve gerektiğinde bu izni iptal etmekle,*
- h) *Toplanan inşaat/yıkıntı atıklarını öncelikle altyapı çalışmalarında kullanmak/kullandırmakla,*
- i) *Belediye sınırları içinde oluşan, toplanan, geri kazanılan ve bertaraf edilen hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarına ilişkin istatistiki bilgileri valilikler aracılığı ile yıl sonunda Bakanlığa bildirmekle,*
- j) *Doğal afet atıklarının yönetimi konusunda valilik koordinasyonunda oluşturulan Kriz Merkezi kararlarını uygulamakla yükümlüdürler.*

## **Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Üreticilerinin Yükümlülükleri**

- a) *Atıkların çevre ve insan sağlığına yönelik olumsuz etkilerini, bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak en aza düşürecek şekilde atık yönetimini sağlamakla,*
- b) *Atıkların oluşumu, taşınması ve depolanması aşamalarında gerekli izinleri ve onayları almakla,*
- c) *Faaliyetleri sırasında atıkları bileşenlerine göre ayrı toplamak, geri kazanmak, biriktirmek ve atığın içinde zararlı, tehlikeli ve yabancı madde bulundurmamakla,*
- d) *Faaliyete başlamadan önce, atıkların taşınması ve depolanması ile ilgili olarak EK-2’de verilen Atık Taşıma ve Kabul Belgesi’ni almakla,*
- e) *Atıklarını belediyenin veya mülki amirin izin verdiği geri kazanım veya depolama tesisi dışındaki yerlere dökmemekle,*
- f) *Atıklarının yönetimi amacıyla yapılacak harcamaları karşılamakla,*
- g) *Atıkların oluşumu, taşınması ve depolanması aşamalarında meydana gelebilecek kazalarda oluşacak zararı tazmin etmek ve kaza sonucu oluşacak kirliliği gidermekle, yükümlüdürler.*

## **Depolama Sahası İşletenlerin Görev ve Yetkileri**

Bu bölüm 26/3/2010 tarihinde yapılan düzenleme ile yürürlükten kaldırılmıştır.

## **Geri dönüşüm tesisi İşletenlerin Görev ve Yetkileri**

- a) *Geri dönüşüm tesisini Yönetmelikte belirtilen esaslara uygun olarak projelendirmek, gerekli izinleri almak ve inşa etmekle,*
- b) *Projeye uygun olarak kurulan tesisi Yönetmelikte belirtilen esaslara uygun olarak işletmekle,*
- c) *Geri dönüşüm tesisinin inşaatı, işletilmesi ve kapatılması sonrasında çevre ve insan sağlığını olumsuz etkilemeyecek şekilde gerekli tedbirleri almakla,*
- d) *Belediyenin veya mülki amirin izin verdiği toplama ve taşıma firmalarının atıkları ile Atık Taşıma ve Kabul Belgesi olan atıkları tesise kabul etmekle,*

- e) *Atığın tesise girişinde incelemesini yaparak taşıma ve kabul belgesindeki bilgilerin doğruluğunu kontrol etmekle,*
- f) *Geri dönüşüm tesisi ile depolama sahasına kabul edilmesi ve depolanması yasak olan atıklar ile bu atıklarla karışmış inşaat/yıkıntı atıklarını geri dönüşüm tesisine kabul etmemek ve durumu idareye bildirmekle,*
- g) *Atıkların geri kazanılması sırasında gerekli güvenlik önlemlerini almakla,*
- h) *Geri dönüşüm tesisine getirilen atığın miktarı, cinsi, üretim yeri, getiriliş tarihi ve araç plakası gibi bilgileri düzenli ve doğru olarak bilgisayar ortamında kayıt altına almak, bu bilgileri belediye, mahallin mülki amiri ve Bakanlığın incelemesine hazır bulundurmakla,*
- i) *Kriz Merkezi kararlarına uymak ve iş birliği yapmakla yükümlüdürler.*

Yönetmelikte geçen denetleyici ve uygulamacı birimler ile görüşmeler sağlanarak mevcut durumun işleyişi ve eksikleri hakkında bilgi alınmıştır. Edinilen bilgiler doğrultusunda mevcut durumdaki olumsuz koşullar değerlendirilmiş ve daha iyi bir yönetim planı için önerilerde bulunulmuştur.

#### **4.3 İYA Yönetim Sistemi Katılımcıları ile Yapılan Görüşmeler**

Bu bölümde, mevcut İYA yönetim sistemi hakkında değerlendirme yapmak, eksiklerini tespit etmek ve sürdürülebilir bir çevre oluşturmak adına eksiklerin giderilmesine yönelik yapılması gerekenleri belirlemek amacıyla İYA yönetim sistemini oluşturan/denetleyen ve uygulayan kurum, kuruluş ve kişiler ile yapılan görüşmeler anlatılmıştır.

##### **4.3.1 İYA yönetim sistemini oluşturan ve denetleyen birimler**

Bakanlık ve yerel yönetimler yasal düzenlemelerin uygulanması ve denetlenmesi tarafında rol alan birimlerdir.

###### **4.3.1.1 Bakanlık**

İYA yönetiminde yönetmelik ve politikaların oluşturulması, yönetim sürecindeki bütün faaliyetlerin denetimi ve konunun taraflarını geri kazanıma teşvik etmek Çevre ve Şehircilik Bakanlığı görevleri arasındadır. Araştırma konusu kapsamında, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Atık İşleme Dairesi

Başkanlığı'ndan bir yetkili ile görüşülmüştür. Görüşülen katılımcıya yönetmeliklerin tanımlamış olduğu görev ve yetkileri kapsamında hazırlanan sorular sorulmuş, sorulan sorular ile; mevcut yönetmeliklerdeki eksikler, yönetmeliklerde düzenlenmesi gereken konular, denetleme teşkilatlarının görev ve yetkileri, İYA'nın yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi için yapılan/yapılması gereken teşvikler ile alakalı konularda bilgi alınması hedeflenmiştir. Aşağıda katılımcıya sorulan sorular ve sorulara alınan cevaplar anlatılmıştır:

- Atık yönetimi ile ilgili konularda ve özellikle İYA yönetiminde mevcut yönetmeliklerin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Yönetmeliklerin daha iyi uygulanabilmesi için eklenebilecek maddeler olabilir mi, düşünceleriniz?

*Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği 18/03/2004 tarihli ve 25406 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmelik çerçevesinde, inşaat ve yıkıntı atıkları ile hafriyat toprağı yönetimi yapılmaktadır. Bununla birlikte, 26/03/2010 tarihli ve 27533 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik kapsamında inşaat ve yıkıntı atıklarının depolanmasına ilişkin iş ve işlemler yürütülmektedir. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'nin revizesine ilişkin Bakanlığımız çalışmaları yürütülmektedir.*

- Avrupa'da uygulanan Çerçeve Atık Yönergesinin Türkiye koşullarına uyarlanması sürecinde eklenmesi veya çıkarılması gereken noktalar olduğunu düşünüyor musunuz? Varsa nelerdir?

*2008/98 AB Atık Çerçeve Direktifi'nin Atık Yönetimi Yönetmeliği ile söz konusu direktif uyumlaştırılması gerçekleştirilmiştir. Ancak "end-of waste" kavramı halihazırda Yönetmeliğimizde bulunmamaktadır. Bununla ilgili olarak da Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (European Bank for Reconstruction and Development-EBRD) ile "Atık Durumunun Sona Ermesi (End-of-Waste) Kriteri ve İkincil Hammadde Kavramının Türk Atık Mevzuatına Uyumlaştırılması Projesi" yürütülmektedir. Proje çıktılarına istinaden ilgili sektörlerle daha detaylı çalışmalar yapılarak söz konusu kavramın atık mevzuata eklenip eklenmeyeceği belirlenecektir.*

- Ulusal Atık Yönetim Planları hazırlanırken İYA mevcut durum verileri nasıl ve ne kadar süre ara ile elde ediliyor ve hedefler nasıl belirleniyor? Veri toplama süreci ile ilgili bilgi verebilir misiniz?

*İnşaat ve yıkıntı atıklarının yönetimi belediyelerin sorumluluğunda olup ilgili mevzuat çerçevesinde belediyelere yetki devri verilmektedir. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği 8'inci maddesi birinci fıkrası (1) bendinde “Belediye sınırları içinde oluşan, toplanan, geri kazanılan ve bertaraf edilen hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarına ilişkin istatistiki bilgileri valilikler aracılığı ile yılsonunda Bakanlığa bildirilmektedir.*

- İYA yönetiminde tüm Türkiye’de benzer uygulamalar mı yapılıyor? Şehirlerde uygulamalar nasıl farklılaşıyor? Hangi şehirler pilot şehir kapsamında?

*Ülkemizde uygulamalar belediyelerin ihtiyaçları doğrultusunda değişmektedir. Uygulamada inşaat ve yıkıntı atıklarının geri kazanıldığı geri dönüşüm tesisleri ile depolandığı III. Sınıf düzenli depolama tesisleri yer almaktadır. Pilot şehir olarak bir uygulama bulunmamakta olup 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu, 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 2872 sayılı Çevre Kanunu çerçevesinde belediyeler bu atıkların yönetimine ilişkin iş ve işlemleri yürütmekle yükümlüdür.*

- İYA yönetimi konusunda yerel yönetimler ile koordinasyon nasıl sağlanıyor?

*Yerel yönetimler yapmayı planladıkları tesisler ile ilgili mevzuat kapsamında başvuruları Bakanlığımıza veya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüklerine yapmaktadırlar. Başvurular ilgili Yönetmelik çerçevesinde incelenerek değerlendirilmektedir.*

- Yerel yönetimlerden gelen raporlamalar ile ne gibi çalışmalar yapılıyor? Atık verilerinin mevcut durumu doğru yansıttığını düşünüyor musunuz?

*Bakanlığın mevzuat kapsamında yer alan atıkların oluşumundan bertarafına kadar yönetimlerini kapsayan bütün faaliyetlerin kontrolünü ve denetimini yapma yükümlülüğü bulunmaktadır. Bu nedenle gelen veriler Bakanlığımız veri sisteminde kayda alınmaktadır. Gelen veriler belediyelerin yapmış oldukları çalışmalar sonucunda beyan edilen veriler olduğundan herhangi bir doğrulama yapılmamaktadır.*

- Mevcut İYA geri dönüşüm tesislerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Geri dönüşüm tesisleri kurulması için nasıl çalışmalar yapılıyor?

*Bilindiği üzere atıkların öncelikle kaynağında ayrıştırılması ve geri kazanılması esastır. İnşaat ve yıkıntı atıklarında da seçici yıkım esas olup bu atıkların geri kazanılması amacıyla geri dönüşüm tesislerinin teşkil edilmesi gerekmektedir.*

*Ülkemizde bu tesislerin sayısı yeterli olmamakla birlikte, artırılmasına yönelik çalışmalar sürdürülmektedir.*

- Ülkemizde yıkım süreçlerinde kullanılmak üzere uygulanan bir yıkım mevzuatı var mı? Bilgi verebilir misiniz?

*Yıkım işlemlerine ilişkin mevzuat hazırlanması çalışmaları yürütülmektedir.*

- Mevcut İYA yönetimi mevzuatını uygulayabilmek için yeterli bir denetim teşkilatı var mıdır? Denetim teşkilat şeması nasıl?

*İlgili mevzuat kapsamında denetim süreci de tanımlanmıştır. Ayrıca bir denetim personelinin yer aldığı bir sistem bulunmamaktadır.*

- Konunun taraflarının (yerel yönetimler, denetim firmaları, yapım firmaları, yıkım firmaları, geri dönüşüm firmaları...) konu hakkında bilinçlendirilmesi için ne tür çalışmalar yapılıyor?

*Bakanlığımızca eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yürütülmektedir.*

- Sizce geri dönüştürülebilir atık listelerinin oluşturulması ve geri dönüşüm adımları için bir kılavuz oluşturulmasının yönetmeliklerin uygulanmasında olumlu etkileri olur mu?

*Bakanlığımızın bu hususta sektör özelinde yaptığı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar bilinçlendirme ve farkındalık yaratma açısından önem arz etmektedir.*

- İYA geri dönüşümü ve geri kazanımı teşvik için ne tür politikalar uygulanıyor?

*Bakanlığımızın bu kapsamda verdiği bir teşvik bulunmamaktadır.*

- İYA geri dönüşümünü özendirmek için ne gibi pilot projeler planlanıyor?

*Bu atıkların geri dönüşümü ve kullanım alanlarına ilişkin bakanlığımızın da paydaş olarak katkı sağladığı AR-GE projeleri yapılmıştır.*

- Sizce geri dönüştürülebilir İYA'nın döküm sahalarına dökülmesinin yasaklanması geri dönüşümü arttıracak bir uygulama olur mu? Bu gibi benzer uygulama önerileriniz var mı?

*Bu atıkların geri kazanımının arttırılmasına yönelik destek verilmesi ve bu sayede geri dönüşüm tesislerinin arttırılması depolama sahalarında bu atıkların depolanmasına yönelik bir azalma sağlayacaktır.*

- AB geri dönüşüm hedefi olarak hafriyat toprakları haricinde İYA için %70 hedefini koymuştur. Türkiye bu hedefe ulaşma sürecinde ne durumda?

*Ülkemizde İYA yönetiminin sağlandığı tesislerin sayısı ve geri kazanım hedefine ulaşma konusunda istenilen düzeyde olmamakla birlikte, artırılmasına yönelik çalışmalar sürdürülmektedir.*

- Beton, tuğla gibi inert atıkların miktarı çok fazla olduğu için, inert atık özelinde tesis oluşturulması ve AB uygulamaları gibi döngüsel bir strateji oluşturulması bakımından düşünceleriniz nelerdir?

*Sadece beton ve tuğla gibi atıkların özelinde değil yıkım esnasında mobil ekipmanlar ile İYA geri kazanılarak mevzuatı kapsamında geri dönüşüme gönderilmesi esas olarak alınmalı ve yönetimi sağlanmalıdır.*

#### **4.3.1.2 Yerel Yönetimler**

İYA'nın oluştuğu kaynaktan toplanması, taşınması ve bertaraf edilmesi sürecindeki her türlü sorumluluk belediyelere aittir. İl ve ilçe belediyelerinde görüşülen katılımcılara yönetmeliklerin tanımlamış olduğu görev ve yetkileri kapsamında hazırlanan sorular sorulmuş, sorulan sorular ile; yıkım sürecinde oluşan tehlikesiz veya tehlikeli İYA'nın toplanması, taşınması ve bertarafı sürecinin işleyişi, sürecin denetlenmesi, verilerin toplanması ve konu ile ilgili özendirme çalışmaları ile alakalı konularda bilgi alınması hedeflenmiştir. Büyükşehir Belediyesi ile yapılan görüşmelerde ilçelerde İYA yönetimi uygulamalarının farklılık gösterdiğinden bahsedilmiştir. Bu sebeple iki farklı ilçe belediyesi ile görüşülmüş, her iki kuruma da aynı sorular sorularak mevcut yönetim sisteminin uygulamaları karşılaştırılmıştır. Aşağıda katılımcılara sorulan sorular ve sorulara alınan cevaplar anlatılmıştır:

##### **İl belediyesi (büyükşehir belediyesi)**

Araştırma konusu kapsamında, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma Müdürlüğü Anadolu Yakası Şubesi'nden bir yetkili ile görüşülmüştür.

- Atık yönetimi ile ilgili konularda ve özellikle İYA yönetiminde mevcut yönetmeliklerin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Yönetmeliklerin daha iyi uygulanabilmesi için eklenebilecek maddeler olabilir mi, düşünceleriniz?

*Yönetmeliklerde eksik maddeler vardır. Yönetmelikte bahsedilen bazı uygulamaların muhatabı belli değildir, bu tip belirsizlikler de yönetimin bir noktada tıkanmasına*

*sebeptir. En büyük sorunlardan biri de budur. Özellikle ilçe belediyeler ile büyükşehir belediyesi arasında yaşanan iş ayrımı belirsizliği özellikle geri dönüşüm tesisleri konusundaki süreci sıkıntıya sokmaktadır. Yönetmelik hafriyat toprağını özel atık olarak değerlendirmekte, toplanması ve depolanması için de bu yönde bir uygulama getirmektedir. Fakat öncelikle hafriyat atığı gerçekten özel atık statüsünde değerlendirilecek bir atık mıdır önce bunun değerlendirilmesi gerekmektedir.*

- İnşaat ve atık yönetimi konusunda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile koordinasyon nasıl sağlanıyor?

*İlçe belediyeleri tarafından toplanan veriler büyükşehir belediyesine üç ayda bir raporlanır. Biz de bu verileri kendi tuttuğumuz veriler ile birleştirerek üç ayda bir bakanlığa sunmaktayız.*

- Hafriyat ve İYA'nın oluşumundan bertarafına kadar geçen süreç nasıl işliyor ve takip ediliyor?

*Kentsel dönüşüm girecek bir bina için ilçe belediyelerinden yıkım ruhsatı alınıyor, yaklaşık olarak çıkacak yıkıntı atıkları belediyeye bildiriliyor. Yıkım sonrasında yıkıntı atıklarının taşınması için taşıma belgesi düzenleniyor. Sahalara dökülecek olan yıkıntı atıkları için tespit edilen miktarda fiş veriliyor. Bu şekilde yıkım izni alınmış bir yapıdan çıkacak atıklarının döküldüğü yer kontrol edilmiş olmaktadır. Taşıma belgesi düzenlenen hafriyat ve yıkıntı atıklarının miktarları kayıt altına alınmaktadır. Atıkların sağlıklı bir şekilde kaynaktan bertaraf sahalarına kadar taşınması için izinler İBB tarafından takip edilmektedir. İYA geri dönüşüm tesisine girdikten sonra malzeme tesisin tasarrufuna girmektedir.*

- Yıkım ve denetleme firmalarından/depolama ve geri dönüşüm tesislerinden İYA verileri nasıl toplanıyor ve ne kadar aralıkla değerlendiriliyor?

*İYA verileri ilçe belediyeleri tarafından toplanıyor ve bu veriler üç ayda bir tarafımıza sunuluyor.*

- Tüm ilçelerde benzer uygulamalar mı yapılıyor? İlçelerde uygulamalar nasıl farklılaşıyor?

*Genellikle ilçelerdeki prosedür aynı işlemektedir. İlçelerdeki uygulama farklılıkları denetleme elemanlarının sayısına göre değişmektedir.*

- İYA yönetim planları ve hedefleri hangi bilgiler doğrultusunda oluşturuluyor?

*Böyle bir uygulama yapılmamaktadır. Bu tip hedef ve planlar bakanlık tarafından belirleniyor, biz sadece takip ve denetleme tarafında sürece dahil oluyoruz.*

- Konunun taraflarının konu hakkında bilinçlendirilmesi için ne tür çalışmalar yapılıyor?

*Konunun tarafları olarak bu süreçte hafriyat kamyonu sürücülerini kilit elemanlardır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) kapsamında kayıtlı 13.000 adet hafriyat kamyonu vardır. Sürücülerin bağlı oldukları dernekleri vardır ve eğitimleri düzenli olarak yapılmaktadır. Tüm eğitim çalışmalarına rağmen doğru uygulamayı yapmaları için en az bir kere hatalı uygulamadan dolayı ceza almaları gerekmektedir. Başka bir açıdan bakarsak bu çalışanlar aslında cezalar ile bilinçlendirilmiş oluyorlar.*

- Şehir merkezlerine yakın İYA geçici depolama alanları oluşturulması hakkında ne düşünüyorsunuz? Geçici ve sürekli depolama alanları yeterli mi ve tesislerde gerekli kontrolleri düzenli olarak yapılıyor mu?

*Özel depolama alanlarındaki denetlemeler yetersiz olmaktadır. Yoğun tamirat tadilat yapılan bölgelere yıkıntı atıkları için atık konteynırları konulabilir. Bu uygulama için de ciddi bir etüt çalışması yapılması gerekmektedir.*

- Mevcut İYA yönetimi mevzuatını uygulayabilmek için yeterli bir denetim teşkilatı var mıdır?

*Hayır, yoktur ve yeterli bir denetim teşkilatının olmaması sürecin her aşamasında eksiklik duyduğumuz bir konudur.*

- Denetleme teşkilatının yapılanması nasıl? Denetleme firmaları nasıl seçiliyor? Eğer belediyelerde bir denetleme teşkilatı yok ise, denetleme nasıl yapılıyor?

*Yıkım, atık oluşumu, atık toplanması ve depolara gönderilmesi sürecinde aktif olarak süreci denetleyen bir personel bulunmuyor. Oluşan atıklar İBB kontrolünde çalışan hafriyat kamyonları ile GPS üzerinden takip edilmektedir. Tahmini çıkacak atık miktarı ile depolama alanlarına dökülen ve döküm fişi ile kayıt altına alınan atık miktarlarının uyumluluğu kontrol edilmektedir.*

- Yıkım firmalarının gerekli denetimleri düzenli yapılıyor mu? Denetleme firmalarının nasıl bir yaptırım gücü var?

*Seçici yıkım, yıkım firması tasarrufuna bırakılmıştır. Fakat bertaraf sahalarına gelen malzemenin karışık olması durumunda ilgili kurum ve kişilere cezai yaptırımlar uygulanmaktadır. İBB'nin işlettiği depolama alanlarında hafriyat toprağı ve İYA ayrı olarak depolanmaktadır. Denetleme firmaları tehlikeli atıkların tespiti sürecinde konuya dahil olmaktadır. Tehlikeli atıkların denetlenmesi ilçe belediyelerinin görevleri kapsamında yönetilmektedir.*

- Mevcut geri dönüşüm tesislerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Geri dönüşüm tesisleri kurulması için nasıl çalışmalar yapılıyor?

*Hafriyat yönetmeliğinde, Geri dönüşüm tesislerine İzin Verilmesi ve İptali ile ilgili olan 31 numaralı maddede “Geri dönüşüm tesislerine izin vermeye ve verilen izni iptal etmeye 38 inci maddede belirtilen merciler yetkilidir.” diye belirtilmiştir. Fakat referans olan 38'inci madde iptal olmuştur. Hatta Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları yönetmeliğinin altıncı bölümündeki Depolama Sahalarının Yer Seçimi, İnşası ve İşletilmesine İlişkin Esaslar ile ilgili aşağıdaki maddelerin tümü kaldırılmıştır. Bu maddelerin listesi aşağıda verilmiştir (ÇŞB, 2004):*

- *Atıkların Depolanması*
- *Depolama Tesisleri*
- *Hafriyat Toprağı İle İnşaat/ Yıkıntı Atıkları Depolama Sahaları İçin Yapılacak Başvurularda İstenecek Belgeler*
- *Hafriyat Toprağı, İnşaat/Yıkıntı Atıkları İnceleme Kurulu*
- *Depolama Tesislerine İzin Verilmesi ve İptali*
- *Depolanması Yasak Olan Atıklar*
- *Atık Kabul Prosedürü*
- *Atıkların Depolanması*
- *Depolama Sahalarının Kapatılması ve Rehabilitasyonu*

*26.03.2010 tarihinde iptal edilen bu maddelerin sorumluluğu daha önceki yıllarda büyükşehir belediyelerine ait iken 2010 yılında yönetmeliğin düzenlenmesi ile bu maddeler kaldırılmış ve geri dönüşüm tesislerinin kurulmasından işletilmesine kadar olan sürecin hangi kurumun sorumluluğunda olduğuna dair herhangi bir açıklama yapılmamıştır. 2007 yılında bir İBB iştiraki olan, İstanbul Çevre Yönetimi Sanayi ve*

*Ticaret A.Ş. (İSTAÇ) tarafından kurulan ve 2013 yılında kapatılana dek işletilen tek geri geri dönüşüm tesisi de bu belirsizlik durumundan dolayı kapatılmak durumunda kalmıştır. Hafriyat ve İYA, evsel atıklar ile karıştırılmadan nihai depolama alanlarına gönderilmektedir. Bünyemizde vahşi döküm sahası olarak adlandırılan düzensiz bir depolama alanı bulunmamaktadır.*

*Halen geri dönüşüm tesislerinin açılması için başvurular, tesisin kapasitesine ilçe ve büyükşehir belediyelerine yapılabilmektedir. Büyük kapsamlı (1. Sınıf) tesisler için İBB, diğer tesisler (2. Sınıf) için ilçe belediyeler ruhsat verme yetkisine sahiptir.*

*Belediyelere gelen tesis başvuruları sadece hafriyat toprağı geri kazanımı içindir, moloz atıkları geri kazanımı için başvuru hiç gelmemektedir. Yıkıntı atıkları bertaraf sahalarında nihai depolanmaktadır. Belediyenin bertaraf tesisleri sadece Avrupa yakasında bulunmaktadır. Anadolu yakasında geçici depolama alanları mevcuttur fakat nihai durumda tüm hafriyat ve yıkıntı atıkları bu sahalar taşınmaktadır.*

- Depolama tesislerine atılan atıkların depolama birim fiyatları neye göre belirlenmektedir? Geri dönüşümü teşvik için farklı uygulamalar yapılamaz mı?

*Hafriyat ve yıkıntı atığı döküm bedelleri mesafeye göre değişkenlik göstermektedir. İBB'nin yayınlamış olduğu bedel cetvelinde döküm bedellerinin tavan bedeli belirlenmiştir. İBB'ye ait tesislerin hepsinde aynı bedel alınmaktadır fakat özel işletilen döküm sahalarındaki döküm bedelleri değişkenlik göstermektedir.*

*Depolama sahalarına getirilen karışık atıklar için sahada cezai işlem uygulanmaktadır bu sebeple, yıkım atıklarında depolama alanı haricindeki yerlere kaçak dökümler olmaktadır.*

- Tehlikeli atıklar özelinde denetimler nasıl yapılıyor?

*Tehlikeli atık denetimleri ilçe belediyeleri tarafından denetlenmektedir. Bazı belediyelerde bu konuya çok önem verilmektedir.*

- Denetleme teşkilatının yapılanması nasıl? Denetleme firmaları nasıl seçiliyor? Eğer belediyelerde bir denetleme teşkilatı yok ise, denetleme nasıl yapılıyor?

*Yıkım sürecinde denetleme tehlikeli atıkların tespit edilmesi sürecinde yapılmaktadır. Sonraki süreçlerde uygulamanın doğrudan denetlenmesi için oluşturulmuş bir denetleme mekanizması bulunmamaktadır. İlçe belediyeleri yıkım sürecinde düzenlenmesi gereken yıkım ruhsatı ve yıkım izni süreçlerini idare etmektedir.*

*Yönetmeliğin uygulanması sürecinde ilçe belediyeler daha fazla sorun yaşamaktadır, çünkü uygulamacılar ile birebir ilişki halinde olan birim ilçe belediyeleridir.*

- Geri dönüşüm adımları için kılavuz doküman oluşturulması gerekli mi, bu konuda ne düşünüyorsunuz?

*Mevcut yönetmelikteki belirsiz maddelerin netleşmesi ve yönetmeliğin uygulanabilmesi için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Mevcut yönetmeliği tam anlamı ile uygulayamıyor iken gelecek ile ilgili çok fazla şey söylemek mümkün değildir.*

- Sizce geri dönüştürülebilir İYA döküm sahalarına dökülmesinin yasaklanması geri dönüşümü arttıracak bir uygulama olur mu?

*Henüz mevcut yönetmeliğin uygulamalarını doğru bir şekilde yürütemiyoruz, yeni yöntemlerin ya da yönetmeliklerin gelmesi işimizi daha kolay bir hale getirmeyecek. Ancak doğru bir denetim mekanizması bu yönetim sisteminin işleyişini iyileştirebilir.*

- AB geri dönüşüm hedefi olarak hafriyat toprakları haricinde İYA için %70 hedefini koymuştur. Türkiye bu hedefe ulaşma sürecinde ne durumda?

*Türkiye için böyle bir hedef bulunmamaktadır. Şu anda ufak özel işletmeler haricinde bir geri dönüşüm tesisimizin olmaması da %70 oranına ulaşmamız için önümüzde uzun bir süreç olduğunu göstermektedir.*

- Belediyenin geri dönüşüm kurumlarının iyileştirilmesi için ar-ge çalışmaları yapıyor mu?

*Geri dönüşüm tesislerimiz bulunmamaktadır, bu sebeple bir ar-ge çalışması yapılmıyor. Geri kazanım yapılan ürünlerin nerelerde kullanılabileceği yönetmeliklerde anlatılıyor. Tuzla'da bulunan tesisimizin aktif olarak çalıştığı dönemde tesiste molozların kırılması yapıldıktan sonra ilgili kurumların laboratuvarlarına test için gönderilmekte ve gelen test raporlarına göre eğer ürün standartlara uygun ise gerekli alanlarda kullanılmakta idi.*

- İnert atıkların miktarı çok fazla olduğu için, inert atık özelinde tesis oluşturulması ve döngüsel bir strateji oluşturulması bakımından düşünceleriniz nedir?

*Moloz atıklarının kullanıldığı yerler sınırlıdır, kullanım yerleri geri dolgu yapmaktır. Moloz atıkları tesislerde ebatlama yapılarak granül hale getirildikten sonrada tesviye, ya da dolgu malzemesi olarak kullanılabilmektedir. Sadece moloz atıkları değil,*

*İYA'nın büyük çoğunluğu geri kazanılabilecek atıklardır ve bu atıkların geri kazanımı ekonomik gelişimimiz için gereklidir.*

- Geri dönüştürülmüş ürün kullanımı kapsamında özendirme çalışmaları uygulanıyor mu?

*Şu anda aktif bir şekilde sadece Rehabilitasyon Projeleri uygulanmaktadır. Rehabilitasyon projeleri dolgu yapmayı gerektiren arazilerde hafriyat toprağının ilgili alana doldurularak sonrasında ağaçlandırılması ile doğaya kazandırılan alanlara denmektedir. Özellikle Avrupa yakasının kuzeyinde bulunan bu araziler genellikle maden sahalarıdır. Büyük şantiye sahalarında dolgu malzemesi gerekiyor ise şantiyeye malzeme hafriyat döküm sahalarından sağlanmaktadır. Akfırat bölgesinde de yaklaşık olarak 7 milyon metreküplük bir rehabilitasyon alanı mevcuttur.*

- Belediyelerin bünyesinde bulunan “Alo Moloz Hattı” nasıl çalışıyor?

*Alo moloz hattı şu anda ilçe belediyeler tarafından yönetilmektedir. Fakat alo moloz hattı sürecindeki gerekli kontroller yeterince sağlanamadığı için bu uygulama verimli bir şekilde işlememektedir, bu sebeple yakın zamanda alo moloz hattı İBB tekeline alınacaktır. Bu konu ile ilgili birimlerimizce gerekli alt yapı çalışmaları yapılmaktadır.*

### **Birinci ilçe belediyesi**

Araştırma konusu kapsamında, Ataşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü'nden bir yetkili ile görüşülmüştür.

- Atık yönetimi ile ilgili konularda ve özellikle İYA yönetiminde mevcut yönetmeliklerin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Yönetmeliklerin daha iyi uygulanabilmesi için eklenebilecek maddeler olabilir mi, düşünceleriniz?

*Hafriyat yönetmeliği belediyeleri bağlayan unsurlardandır fakat pratikte denetleme problemleri vardır. İlçe belediyesi olarak en çok sıkıntı yaşadığımız şey kaçak yıkımlardır.*

*Ülkemizde yıkmak yerine bazı yapılarda kısmi tadilatlar ve dekorasyon işleri yapılmaktadır fakat bu uygulamalar ile ilgili yönetmelik yoktur.*

*Planlanan yeni yönetmelikte civa, kurşun, kadmiyum gibi diğer tehlikeli maddelerin de bertarafı konu alınmıştır. Fakat bu maddeler yapı elemanı içinde nerelerde*

*bulunabilir, ya da ayırıştırma nasıl yapılmalıdır, denetleme nasıl yapılmalıdır gibi belirtici maddeler eksiktir.*

- Hafriyat ve İYA'nın oluşumundan bertarafına kadar geçen süreç nasıl işliyor ve takip ediliyor?

*Yıkım işlemi başlamadan önce yıkımı yapacak birey ya da firma öncelikle yıkım ruhsatı almalıdır. Yapı eğer kentsel dönüşüm sürecinde yıkılacak ise Kentsel Dönüşüm Müdürlüğüne, değil ise Yapı Kontrol Müdürlüğüne başvuru yapılmalıdır. Başvuruyu alan müdürlükler yapıdaki elektrik, su ve doğalgazın kesilmesi için ilgili kurumlara, yapıdaki asbest araştırması için de Çevre ve Kontrol Müdürlüğüne yazı yazar.*

*Yıkılacak olan yapının sahibi ya da yıkımı yapacak olan firma belediyeye asbest kontrolü için başvuru yapar. Belediye başvuruyu alır ve yıkılacak yapının sorumlusunu asbest tespiti yapan akredite denetleme firmalarına yönlendirir. Kişi firma seçiminde özgürdür. Yıkılacak yapının sorumlusunu denetleme firması ile anlaşır. Daha sonra denetleme firması belediyeyi arar ve gerekli kontrollerin yapılması için gün belirlenir. Belirlenen gün, yıkılacak yapının sorumlusu, akredite denetleme firması yetkilisi ve çevre koruma müdürlüğü yetkilisi beraber sahaya kontrole gider. Her belediyede doğru denetleme yapabilmek için bir asbest söküm uzmanı olmalıdır.*

- Yıkım ve denetleme firmalarından/depolama ve geri dönüşüm tesislerinden İYA verileri nasıl toplanıyor ve ne kadar aralıkla ile değerlendiriliyor?

*Yıkım işleminden önce yıkım sonrası oluşacak atık miktarı tahmini olarak başvuru belgesinde belirtiliyor. Yıkım işleminden sonra toplanan yıkım atıkları depolama sahalarına taşınırken gerçek miktar hesaplanıyor. Bu atık verileri üç aylık periyotlar ile büyükşehir belediyesine bildiriliyor.*

- Konunun taraflarının konu hakkında bilinçlendirilmesi için ne tür çalışmalar yapılıyor?

*Ataşehir Belediyesi asbest sempozyumu düzenleyerek bilincin arttırılmasına yönelik çalışmalar yapmaktadır. Maltepe belediyesi de asbest sempozyumu düzenlemiştir. Bir örnek vermek gerekirse, yakın zamanda Zeytinburnu'nda bir spor salonunun asbest spor salonu örnek*

*Çevre bilinci oluşturulursa şikayetler ile kaçak yıkımların önüne geçilebilir. Fakat ülkemizde bilinçlendirme çalışmalarına bile çok fazla fırsat tanınmamaktadır.*

*Bakanımız kentsel dönüşüm önceliğimizdir diyerek kentsel dönüşümün önemine vurgu yapmıştır. Deprem ülkemizde göz ardı edilemeyecek bir gerçektir ve en hızlı şekilde önlemlerin alınması gerekmektedir. Kentsel dönüşüm bu konudaki en büyük kapsamlı çalışmadır fakat dönüşümü hızlandırmak demek çevre bilinci olmadan çalışmayı haklı duruma getiremez. Asbest %100 kanserojen madde diye tanımlanmıştır ve denetimsiz yıkımlar asbestin havaya yayılmasına neden olmaktadır. Yıkım süreçleri çevre bilinci ile yapılmaya devam etmez ise vatandaşlar deprem değil, kanser sebebiyle hayatlarını kaybedeceklerdir.*

- Mevcut İYA yönetimi mevzuatını uygulayabilmek için yeterli bir denetim teşkilatı var mıdır?

*Ne yıkım sürecinde ne de tehlikeli atıkların tespitinde numune alınması işlemlerinde sahada çalışabilecek yeterli sayıda ve deneyimde personel yoktur.*

- Denetleme teşkilatının yapılanması nasıl? Denetleme firmaları nasıl seçiliyor? Eğer belediyelerde bir denetleme teşkilatı yok ise, denetleme nasıl yapılıyor? Denetleme firmalarının nasıl bir yaptırım gücü var?

*Denetleme raporlamalar üzerinden yapılıyor. Gerçekte uygulama anlamında neler yapıldığı denetlenemiyor. Tehlikeli atıkların tespiti sürecinde, firma gerekli yapı elemanlarından 2'şer adet numune alır, numuneler alınırken asbestin aktifleşmemesi lazımdır, çünkü aktifleşen asbest solunarak tehlike yaratabilecek duruma geçmektedir. Yönetmeliklerde ya da standartlarda numune alım teknikleri ile ilgili herhangi bir yöntem tanımlanmamıştır. Numune alımı ile ilgili standart ya da yönetmelikler oluşturulmalıdır. Asbest içermeye ihtimali olan her yapı elemanından alınan 2'şer numuneden biri denetim firmasında diğeri belediyede kalır. Asbest yönetmeliğinde alınan numunenin saklanması dair bir madde yoktur, bu sebeple alınan numunelerin saklanıp saklanmaması tamamen firma tasarrufundadır.*

*Denetleme firmaları TÜRKAK (Türk Akreditasyon Kurumu)'dan akredite belgesi almış olmalıdır. Firmada asbest tespitini yapabilecek ekipmanların bulunması gereklidir. Akredite belgesi verilirken ekipmanların kontrolü yapılır fakat uygulamayı yapacak ya da asbest tespitini yapacak olan personellerin eğitimleri denetlemeye tabi tutulmaz. Asbest denetleme firmalarında çalışan personeller arasında İngiltere'de*

*eğitim alanları da görebilirsiniz, kulaktan dolma bilgiyle iş yapanları da... Asbest konusunda çalışan personelin yeterli bilgi ve deneyime sahip olması gerekmektedir, özel mikroskoplar ile bile tanımlaması zor bir maddedir.*

*Mevcut durumda şöyle vakalar ile karşılaşabiliyoruz. Yıkılacak bir yapıda denetleme yapılmış, denetlemede numuneler alınmış ve alınan numunelerden biri eternit. Bu numuneler laboratuvarında incelenmiş ve asbest içeriğine rastlanmadığına dair rapor verilmiş. Eternit çimento ve asbestten üretilen bir çatı kaplama malzemesidir. Alınan numunelere rağmen asbeste rastlanılmamıştır raporu çıkartılması asbestli yapıların örtbas edildiğini göstermektedir. Daha önce de bahsedildiği gibi numuneleri de saklama gerekliliği olmadığı için bu durumun tespiti mümkün olmamaktadır. Sonuç olarak denetim firmalarının yaptırım gücü bulunmamakla beraber, piyasada doğru olmayan sonuçlar içeren raporlar hazırlayan denetleme firmaları da bulunmaktadır.*

– Mevcut geri dönüşüm tesislerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

*Evsel atıkların düzenli depolanması ve geri dönüşümü, geri dönüşüm tesisleri başarılı uygulamalardır. İstanbul'da da İSTAÇ bu sistemlerin yönetimi başarı ile sürdürmektedir. Evsel atıklardan çıkan gazı toplama ve enerji kaynağı olarak kullanma, atıklardan çıkan suyun arıtılması ve tekrar kullanılması gibi uygulamalardır. Fakat aynı durum tehlikesiz ve tehlikeli İYA için geçerli değildir, düzensiz depolama halen devam eden uygulamalardandır.*

*Konu kısacası dönüştürülen ürün ile ne yapılacağı ile ilgili, getirisi olmayan bir uygulama ülkemizde maalesef kabul görmemektedir.*

– Tehlikeli atıklar özelinde denetimler nasıl yapılıyor?

*Asbest denetleme ve söküm uygulamalarını ilk başlatan belediye Kadıköy belediyesidir. Kadıköy belediyesinin uygulamalarını takiben Ataşehir, Maltepe ve Şişli belediyeleri de asbest denetimleri konusunda uygulamalara başlamışlardır.*

*10.02.2017 tarihinde Ataşehir Belediye Meclisinin aldığı karar ile yıkımı yapılacak olan binalarda yıkım sürecinde ve sonrasında oluşacak olan atıkların ne şekilde bertaraf edileceğine dair 'Tehlikeli ve Tehlikesiz Atık Yönetim Planı' oluşturmak zorunlu hale getirilmiştir. Yıkılacak yapılarda asbest ya da diğer tehlikeli atıklar temizlenmeden yıkıma izin verilmemektedir.*

10.05.2018 tarihinde İstanbul Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından yayınlanan yazı ile yıkılacak yapılar için asbest ölçümü zorunluluğu getirilmiştir. İlgili yazıda, asbest ve benzeri tehlikeli maddelerden temizlenmeden binanın yıkımına geçilmesine “kesinlikle izin verilmemelidir” denilmiştir.

Asbest yaklaşık olarak 10.000 farklı sektörde kullanılan bir malzemedir. Ülkemizde asbest (amyant) kullanımı 50’li-60’lı yıllarda başlamıştır. Döneminde maliyetli bir malzeme olduğu için uygulamalarda çok kullanılmamış, binalarda ortalama %20 oranında kullanılmıştır. İngiltere de %85, Hollanda da %87 oranında asbest bulunmaktadır. Türkiye’de yapılan bir araştırmaya göre; 2007-2017 yılları arasında 5000 kişiye akciğer zarı kanseri teşhisi konmuştur ve yapılan araştırmaya göre 5000 kişinin 1800’ü inşaat sektörü ile alakalı olduğu belirlenmiştir.

Asbest gömerek bertaraf edilmektedir. Asbest içeren yapı elemanları yapıdan çıkarılmadan yıkım yapılır ise cezai yaptırımlar uygulanır. Ceza bedelleri 900 bin TL ile 2,5 milyon TL arasında değişmektedir. Cezai işlemin yapılabilmesi için bina yıkılırken suçüstü yapılması gereklidir

01.03.2019 tarihinden sonra asbest denetim uygulamaları büyükşehir belediyelerine aktarılacaktır. Bakanlık ve büyükşehir belediyesi iş birliği ile bir çalışma yürütülmektedir. Önümüzdeki yıl asbest denetim firmaları sadece Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK)’dan aldıkları akreditasyon ile beraber İSGÜM denetlemesine de tabi tutulacaklardır. İSGÜM (İşçi Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Enstitüsü) denetlemeleri ile personel eğitimleri ve yeterlilikleri de takip altına alınmış ve ilçe belediyelerin uygulamaları ile ilgili spekülasyonların önüne geçilmiş olacaktır. İSGÜM tek elden laboratuvar sonuçlarına ulaşabilecek ve aynı numuneleri farklı laboratuvarlarda test ettirebilecektir.

Aslında asbest, atığı ortaya çıkaran kişi tarafından bertaraf edilmelidir fakat bu işlem mevcut durumda ilçe belediyeleri tarafından yapılmaktadır.

- Tehlikeli atıklar ile ilgili yapılması zorunlu olan sürece uymayanlar için cezai işlem yapılıyor mu?

Geliyor müteahhittin elemanı ben yapıyı yıktım diye bildirimde bulunuyor. Bu konuda yıkımın asbest raporu alınmadan yapılamayacağını ve bu şekilde yapı yıkanların cezalandırılacağını söylüyoruz. Araştırmaya başlıyoruz, yanlış uygulamayı ortaya

*çıkarmak ve cezai uygulama yapmak için. Ama siyasi ilişkiler ile bu çalışmalar durduruluyor ve kaçak yıkım firmalar ceza almadan işlerine deva edebiliyorlar.*

- Geri dönüşüm adımları için kılavuz doküman oluşturulması gerekli mi, bu konuda ne düşünüyorsunuz?

*Kesinlikle gereklidir, geri dönüşümden önce yıkımın adımları planlanmalı, tehlikeli atıkların ayrıştırılma prosedürleri belirlenmelidir. Bu şekilde uygulama sırasında gerekli kontroller düzenli bir şekilde yapılabilir.*

- Sizce geri dönüştürülebilir İYA döküm sahalarına dökülmesinin yasaklanması geri dönüşümü arttıracak bir uygulama olur mu?

*Öncelikli olarak depolama ve geri dönüşüm tesislerinin geliştirilmesi gerekmektedir.*

- AB geri dönüşüm hedefi olarak hafriyat toprakları haricinde İYA için %70 hedefini koymuştur. Türkiye bu hedefe ulaşma sürecinde ne durumda?

*Türkiye’de böyle bir hedefe ulaşabilecek bir altyapı bulunmamaktadır. Geri dönüşüm hedeflerini koyabilmek için öncelikle geri dönüşüm yapabilmek gereklidir.*

- İnert atıkların miktarı çok fazla olduğu için, inert atık özelinde tesis oluşturulması ve döngüsel bir strateji oluşturulması bakımından düşünceleriniz nedir?

*Geri dönüşüm tesislerinin oluşturularak mevcut bir atığı tekrar kullanılabilir bir hale getirmek başta çevre kirliliğini azaltacağı gibi, gelecek yıllarda ekonomik olarak da ülkemize avantaj sağlayacaktır.*

- Belediyelerin bünyesinde bulunan “Alo Moloz Hattı” nasıl çalışıyor?

*Alo moloz hattı uygulaması Ataşehir Belediyesi bünyesinde uygulanmaktadır. Tadilat çalışmalarından oluşan İYA’nın toplanması için oluşturulmuş bir telefon hizmetidir. Belediyenin anlaşmalı olduğu firmalar, telefon ile bildirilen bölgeye giderek oluşan atıkları alır ve depolama tesislerine götürürler.*

## **İkinci ilçe belediyesi**

Araştırma konusu kapsamında, Gaziosmanpaşa Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü’nden bir yetkili ile görüşülmüştür.

- Atık yönetimi ile ilgili konularda ve özellikle İYA yönetiminde mevcut yönetmeliklerin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Yönetmeliklerin daha iyi uygulanabilmesi için eklenebilecek maddeler olabilir mi, düşünceleriniz?

*Yönetmeliklerimizde eksikler bulunmaktadır, fakat günümüzdeki uygulamaya bakarsak en büyük eksikliğin yönetmeliklerin uygulanmasında olduğunu görebiliriz. Önemli olan doğru denetleme ile mevcut yönetmeliklerin doğru bir şekilde uygulanmasıdır.*

- Hafriyat ve İYA'nın oluşumundan bertarafına kadar geçen süreç nasıl işliyor ve takip ediliyor?

*Bir yapının yıkılabilmesi için öncelikle belediyeden yıkım ruhsatı alınmalıdır. Yıkım ruhsatının alınabilmesi için yapının elektrik, su, doğalgaz ve telefon hatlarının kapatılmış olması ve asbest kontrolünün yapılmış olması gerekmektedir. Bu işlemleri yaptıran mal sahibi ya da yüklenici yıkım ruhsatını alır. Yıkım ruhsatının alınması aşamasında, oluşacak İYA'nın tahmini olarak hesaplanması gerekmektedir. Tahmini olarak belirlenen İYA miktarı ile belediyeden Atık Taşıma ve Kabul Belgesi alınır. İBB tarafından hafriyat kamyonu sayısı, yol güzergahı ve İYA'nın gönderileceği döküm sahası belirlenir ve atıklar nihai depolama için atık sahalarına götürülür. Yıkım sürecinde oluşan yıkıntı atıkları İSTAÇ'ın düzenli depolama sahalarında taşınmakta ve bu sahalarda depolanmaktadır.*

*Oluşan atıklardan sahibi sorumludur. Kabul belgesi atık biriktirme alanı beyan edilmelidir.*

- Yıkım ve denetleme firmalarından/depolama ve geri dönüşüm tesislerinden İYA verileri nasıl toplanıyor ve ne kadar aralıkla ile değerlendiriliyor?

*İlçe belediyeleri döküm sahalarını işletemiyor, döküm sahası işletmesi sadece İBB'ye aittir. Farklı türdeki atıklar için farklı aralıklar ile İBB'ye raporlama yapılıyor. İYA için raporlamalar üç ayda bir İBB'ye yapılmaktadır.*

- Konunun taraflarının konu hakkında bilinçlendirilmesi için ne tür çalışmalar yapılıyor?

*Belediyemiz kapsamında çeşitli bilgilendirme çalışmaları yapmaktayız. Bu çalışmalar evsel atıklar, ambalaj atıkları, pil veya yağ atıklarının ayrıştırılmasına yönelik bilgilendirme çalışmalarıdır. Günümüzde çok konuşulan bir kavram olan sıfır atık ile ilgili kitaplar oluşturduk. Henüz İYA kapsamında bir bilinçlendirme çalışmamız olmadı.*

- Denetleme teşkilatının yapılanması nasıl? Denetleme firmaları nasıl seçiliyor? Eğer belediyelerde bir denetleme teşkilatı yok ise, denetleme nasıl yapılıyor? Denetleme firmalarının nasıl bir yaptırım gücü var?

*Çevre Koruma Müdürlüğü olarak sık sık saha ziyaretleri yapıyoruz, eğer gelişigüzel bırakılmış yıkıntı atıklarına rastlanılırsa bu atıkları çevreye kimin bıraktığı tespit ediliyor ve atık sahiplerine lisanslı atık toplama firmalarını arayıp atıkları aldirmaları gerektiğini söylüyoruz. Eğer ki atık sahibi bilinmiyor ise ulaşım hizmet müdürlüğünden atıkları alması için kamyon talebi yapıyoruz. Uygunsuz bırakılan atıklar mevcut yerinden alınarak depolama tesislerine götürülüyor.*

*Yıkım öncesinde ya da sırasında Gaziosmanpaşa belediyesi sahada denetleme yapmıyor. Bu süreç zaten kanun ve yönetmeliklerin gerekliliklerinde detaylı olarak anlatılmıştır, uygulanması gereken prosedür bellidir. Uygulama firmaları da bu yasal mevzuatları dikkate alarak çalışmalarını sürdürmektedir. Zaten firmaların yönetmeliklere uygun çalışmaması durumunda cezai yaptırımlar uygulanmaktadır. Uygulamacı firmalar cezai uygulamaya kalmamak için işlerini doğru yapmaya çalışıyorlar.*

- Mevcut geri dönüşüm tesislerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

*İYA için, özel işletmelerin sahip olduğu ufak işleme tesisleri haricinde yüksek kapasitede işleyen bir geri dönüşüm tesisi bulunmamaktadır. Geri dönüşüm tesisleri bu sektörde büyük eksiklikler, diğer atıklar için (evsel, ambalaj, pil, yağ, vb.) sıfır atık prensibi benimsenmiş ve bu amaçla geri dönüşüm tesisleri kurulmuş, işletmeye alınmıştır. Aynı uygulamaların İYA için de gerçekleştirilmesi gerekmektedir.*

- Tehlikeli atıklar özelinde denetimler nasıl yapılıyor?

*Bazı belediyelerde yeterli sayıda denetleme personel var, bu belediyelerde yıkım sürecinde ya da tehlikeli atıkların denetlenmesi sürecinde personel aktif görev alabiliyor. Fakat belediyemiz bünyesinde yeterli denetleme personeli bulunmamaktadır, bu sebeple sahada kontrol yapma imkânımız olmuyor. Ancak daha önce de bahsettiğim gibi yıkım ruhsatı alınması sürecinde yapılması gereken işlemlerin raporlarını kontrol edebilmekteyiz.*

*Zararlı atıkların kontrolünü akreditasyon belgesi olan denetleyici firmalar yapmaktadır. Yıkılacak binalarda asbest kontrolünü yapılmakta, asbest bulunması*

*halinde, tespit edilen miktar kayıt altına alınmaktadır. Çıkan tehlikeli atıklar bertaraf tesislerine gönderilmektedir.*

- Tehlikeli atıklar ile ilgili yapılması zorunlu olan sürece uymayanlar için cezai işlem yapılıyor mu?

*Yönetmeliklerde belirtilen uygulamaların dışında bir uygulama yapan kişi ve kurumlar hakkında cezai işlem yapılmaktadır.*

- Geri dönüşüm adımları için kılavuz doküman oluşturulması gerekli mi, bu konuda ne düşünüyorsunuz?

*Geri dönüşüm kılavuzlarının oluşturulması süreç için verimli olacak, geri dönüşüm bilincinin artırılmasına yardımcı olacaktır.*

- Sizce geri dönüştürülebilir İYA döküm sahalarına dökülmesinin yasaklanması geri dönüşümü arttıracak bir uygulama olur mu?

*Yasaklar ve cezai işlemler doğru uygulamaların artırılmasında önemli rol oynamaktadır. Fakat bu durumda öncelikle geri dönüştürülebilir atıklar için tesis kurulması gereklidir. Mevcut yönetim sisteminde oluşan atıklar depolama tesislerine gönderilmektedir.*

- AB geri dönüşüm hedefi olarak hafriyat toprakları haricinde İYA için %70 hedefini koymuştur. Türkiye bu hedefe ulaşma sürecinde ne durumda?

*Ülkemizde henüz İYA ile alakalı geri dönüşüm yapılmamakta, oluşan atıklar depolama sahalarına gönderilmektedir.*

- İnert atıkların miktarı çok fazla olduğu için, inert atık özelinde tesis oluşturulması ve döngüsel bir strateji oluşturulması bakımından düşünceleriniz nedir?

*Moloz atıkları çeşitli ebatlarda kırılarak doğal malzemeler yerine kullanılabilir. Doğru bir uygulama ile sahalarda kullanılan doğal dolgu malzemelerinin maliyetleri geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı ile düşürülebilir.*

- Belediyelerin bünyesinde bulunan “Alo Moloz Hattı” nasıl çalışıyor?

*Alo moloz hattı belediyemizde uygulanmıyor. Alo moloz hattı uygulaması İBB’den esinlenerek ilçe belediyelerde yapılmaya başlanan bir uygulamadır. Az miktardaki yıkıntı atıklarının toplanması için özel firmalar ile çalışılıyor. Belli bir ücret karşılığında moloz atıkları bulundukları yerden toplanıyor.*

*Mesela evlerde yapılan ufak tefek tadilatlarından moloz atıkları çıkıyor, molozların çöplere atılması yasak, bu noktada lisanslı firmalar aranıyor ve moloz toplama araçları bildirilen adrese geliyor ve belli bir ücret karşılığı oluşan atıkları alıyorlar. Toplama ve döküm bedeli olarak çuval başına yaklaşık olarak 4-5 TL alınıyor.*

#### **4.3.2 İYA yönetim sistemi uygulayıcı birimler**

İYA yönetim sisteminde uygulayıcı birimler yönetmeliklerin gereklerini sahada aktif olarak uygulayan taraftır. Yıkım süreci, İYA'nın ayrıştırılması, taşınması, depolanması, bertarafı ve geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı uygulamacı kurum ve kuruluşlar tarafından yapılmaktadır. Görüşme sağlanan birimlerden ilki yıkım ve tehlikeli atık bertaraf firması, bir diğeri ise depolama ve geri dönüşüm tesisi işletmesidir. Aşağıda uygulayıcı birim katılımcılarına sorulan sorular ve sorulara alınan cevaplar anlatılmıştır:

##### **4.3.2.1 Yıkım ve tehlikeli atık bertaraf firması**

Yıkım ve bertaraf firması kapsamında özel bir firma olan MTKA firması ile görüşme sağlanmıştır. Yıkım ve asbest söküm işleri yapan MTKA firması 2004 yılından bu yana piyasada çalışmalarını sürdürmektedir. Üç ortağı olan firmanın ortaklarının hepsi İSG ve asbest söküm uzmanıdır. Firmada görüşülen katılımcıya yönetmeliklerin tanımlamış olduğu görev ve yetkileri kapsamında hazırlanan sorular sorulmuş, sorulan sorular ile; kullanılan yıkım teknikleri, yıkım sürecinde alınan önlemler, oluşan İYA'nın ayrıştırılması, gönderildiği tesisler, bertaraf maliyeti ile alakalı konularda bilgi alınması hedeflenmiştir. Aşağıda katılımcıya sorulan sorular ve sorulara alınan cevaplar anlatılmıştır:

- Atık yönetimi ile ilgili konularda ve özellikle İYA yönetiminde mevcut yönetmeliklerin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Yönetmeliklerin daha iyi uygulanabilmesi için eklenebilecek maddeler olabilir mi, düşünceleriniz?

*2012 yılında yıkım yönetmeliği taslağı hazırlandı, bu taslak üzerine öneriler yapıldı, Gazi Üniversitesi Bakanlık ile çalışmalar yaptı ama henüz halen bir yıkım yönetmeliğimiz yok.*

*Yıkım için ülkemizde bir standardizasyon yoktur. Maliyetleri düşürmek için uygun olmayan yöntemleri kullananlar da vardır.*

*Yönetmelik mevcut uygulama için kesinlikle yeterli değildir. Sadece çıkan atık malzemenin bir yerden bir yere taşınmasını ve depolanmasını içeren bir yönetmelik. Yıkım sonrası oluşan atıkların çeşitliliği çok fazla, ayrıştırma ve depolama süreçleri çok önemli. Avrupa da yıkım ile ilgili yönetmelikler uygulanmaktadır. European Demolition Association (EDA) da yıkım süreçleri ve yapılması gereken uygulamalar ile alakalı yönetmeliklere yardımcı uygulamalar yapmaktadır. Ülkemizde de MTKA firması olarak bizim de katkıda bulunduğumuz bir yıkımcılar derneği kurma girişiminde bulunulmuştur, fakat devlet desteğini alamadığımız için bu girişim başarısızlıkla sonuçlanmıştır.*

- Yıkım yapılmadan önce bir yıkım planı oluşturuluyor mu? Örnek bir yıkım planını anlatabilir misiniz?

*Yıkım süreci şu şekilde işlemektedir;*

*Yıkım ruhsatında önce yıkılacak yapının sorumlusu belediyeye yıkım işlemleri için başvuru yapıyor. Belediyeden elektrik, su, doğalgaz aboneliklerinin sonlandırılması ve asbest kontrolünün yapılması gerektiği talep ediliyor. Asbest kontrolü akredite bir kurum tarafından yapılmalıdır. Akredite kurumlarda asbest tespiti için gerekli ekipmanlar bulunmaktadır. Akredite kurum numuneleri alıyor, eğer yapıda asbest bulunur ise bertaraf firması sahaya geliyor ve asbestli malzemeyi uygun yöntemler ile yerinden söküyor ve özel taşıma araçları ile tehlikeli atıklar depolama sahalarına götürüyor. Yapıdaki asbestin bertaraf edildiğine dair kişiye belge veriliyor. Belediyeden diğer istenen belgeler ile asbest bertaraf belgesi de belediyeye götürülüyor, belediye yapının fiziksel durumu hakkında da bilgi aldıktan sonra bir yıkım yöntemi belirleniyor.*

*Ne şekilde işlemelidir?*

*Yapıdaki asbestli malzeme keşfi ve bertaraf işlemleri belediye personeli denetiminde yapılmalıdır. Yıkım planı ve yıkım sürecinde de kontrol sağlamak üzere bir belediye denetim personeli sürecin başında bulunmalıdır.*

- Yıkım öncesi yasal olarak yapılması gereken neler var?

*Mevcut durumda belediyelerin tek dikkat ettiği şey çevreyi olabildiğince rahatsız etmemek, bu durumda gürültü ve toz oluşumunun önüne geçebilmek amacı ile birtakım önlemler alınmaktadır. Her belediyede yeterli bir denetleme mekanizması yok, bu sebeple belediyelerde uygulamalar da farklılıklar gösteriyor. Bina yıkılmadan önce*

*güvenlik önlemlerinin alınabilmesi için doğru tespitlerin yapılması ölümcül sonuçların önüne geçilmesi için çok önemlidir.*

- Yıkım yapılırken çevreye ve insan sağlığına zarar verilmemesi açısından ne gibi önlemler alınıyor? (Toz, gürültü, zararlı atık vb.)

*Yıkım yapılacak alan tamamen çevrelenir, kontrolsüz giriş çıkışlar engellenir. İSG anlamında tüm gereksinimler yerine getirilir. Yıkım yöntemine göre gerekli olan hazırlıklar yapılır. Yapıdan önce satışından gelir elde edilebilecek her şey sökülür. Sonrasında da makinalı yıkıma geçilir. Yıkım sürecinde bir kontrol mekanizması olmayınca değer taşımayan hiçbir şey sökülüyor. Bazı firmalarda yıkım maliyetini azaltmak için uygunsuz yıkım yöntemleri de kullanılabilmektedir.*

- Yıkım yapılırken hangi yıkım teknikleri uygulanıyor?

*Yıkım tekniklerini dört ana başlıkta inceleyebiliriz. Bu başlıklardan da anlaşılacağı üzere, aslında yıkım için kullandığımız araç ve ekipmanlar yıkım yönteminin belirleyici unsurudur.*

*Patlayıcı ile yıkım yöntemi; yapının taşıyıcı sisteminin patlayıcılar ile tahrip edilerek çöktürülmesi esasına dayanmaktadır. Ülkemizde dinamit temini ve kullanılması içinde bulunduğumuz ortamdan dolayı çok tercih edilmemektedir. Bu yöntem aynı zamanda seçici yıkıma da imkân vermediği için çok tercih edilmemektedir.*

*Uzun erişimli iş makinesi ile yıkım yöntemi; yıkım işleri için özel üretilmiş minimum 18 metre erişim sağlayan, ezici/kesici çenesi ya da hidrolik kırıcısı olan paletli ekskavatörler ile yapılan yıkım yöntemidir.*

*Beton delme ve kesme ile yıkım yöntemi; betonarme elemanların, tel kesme makineleri, hidrolik kesme makineleri ve karot makinelerinin kullanılması sureti ile bertaraf edilmesi esasına dayanmaktadır.*

*Mini makine ile yıkım yöntemi; en üst döşemeden başlayarak devam eden bir yıkım yöntemidir. İlgili katın tavan döşemesinin ve kirişlerinin kırılmasının ardından mini ekskavatörler kendi imkanlarıyla alt döşemeye iner ve bu döşemeden yıkma işlemine devam ederler.*

- Yıkım sonrası oluşacak atık türleri ve miktarları ile ilgili tahmin ve tespitleri nasıl yapılıyor? Tahminler çıkan atık miktarları ile tutarlı oluyor mu?

*Yıkımda oluşacak atık miktarının hesaplanması işi yıkım firmasına aittir. Yıkım firması oluşacak olan her türlü atığın tespitini iş için fiyat verirken zaten yapmak durumundadır. Yıkımcılar yıkılan yapıdan oluşan atıkları hurda pazarında satarak gelir elde ederler, bu sebeple oluşacak atık miktarının tespiti önemlidir. Fakat bu aşamada şöyle bir konu devreye girmektedir, hangi malzemeler ayrıştırılacak ve miktarları tespit edilecek? Hurda piyasası metal ve plastik için verimli olarak işlemektedir. Bu durumda piyasada, hurda pazarında getirisi olacak malzemelerin ayrıştırmasını yapmakta, oluşan diğer atıklar toplu olarak depolama alanlarına gönderilmektedir.*

– Tehlikeli atık bertaraf işlemleri nasıl yapılıyor?

*Türkiye’de ilk olarak gemi sökümüleri çalışmalarında asbest ile karşılaşıldı. Mevcutta bir asbest yönetmeliği var ama inşaat ve yıkıntı atıkları yönetimi ile beraber uygulanabilecek, uygulama adımlarının detaylı bir şekilde açıklandığı bir yönetmelik bulunmamaktadır. Bazı belediyeler Asbest denetimleri ve bertaraf işlemlerini özenle uygularken, bazı belediyelerde bu işlemler denetlenmemektedir.*

*Yapılardaki tehlikeli atık sadece asbest değildir, kurşun, civa, arıtma tesisi bertaraf çamurları, boya, asit vb. gibi birçok tehlikeli atık vardır. Endüstriyel tesislerde bu gibi malzemeler daha da artabilmektedir.*

*Asbest denetimleri ile alakalı daha önce şöyle şeyler ile karşılaştık;*

*Asbest bulundurma ihtimali olan yapı elemanlarından 5 adet numune alarak TÜBİTAK’da gerekli analizleri yaptırıyorduk. Tek analizin ücreti 550 TL idi, 5 numunede 2750 TL sadece laboratuvar ücreti. Ama kentsel dönüşümün yoğun ve hızla yapıldığı bölgelerde görüyorduk 1250 TL ye rapor çıkartılabiliyordu.*

– Oluşan atıklar nerede ayrıştırılıyor? (Sahada ayrıştırma yapmak mümkün oluyor mu?)

*Yıkımdan sonra oluşacak atık miktarları yıkım firması tarafından tahmini olarak hesaplanıyor. İnşaat ve yıkıntı atıklarını 3 gruba ayırabiliriz;*

1. *Geri dönüştürülebilir atıklar, metal ve plastik gibi geri dönüştürülebilir ve geri dönüştürüldükten sonra da malzeme pazarı olan atıklar %95 oranında ayrıştırılmaktadır.*

2. Depolamaya gönderilen tehlikesiz atık, moloz gibi inert atıklar bertaraf tesislerine gönderilmektedir. Moloz da toprak ve türevleri ile beraber İSTAÇ'ın döküm sahalarına gönderilmektedir.

3. Depolama gönderilen tehlikeli atık, bertaraf tesislerine gönderilmektedir.

Hurda malzemeler hurdacıya veriliyor ve geçici depolamaları yapılıyor. Bu malzemeler metal ve plastik. Çeşitli ön işlemlerden geçiriliyor ve geri dönüşümleri sağlanıyor. Yıkımlardan oluşan cam miktarı genellikle çok az olmaktadır, bertaraf tesisleri de Tuzla'da Şişecam'dır. Nakliyesi çok masraflı olmaktadır, genellikle ayrıştırma yapılmamaktadır.

– Geri dönüşüm adımları için kılavuz doküman oluşturulması gerekli mi, bu konuda ne düşünüyorsunuz?

Geri dönüştürülebilir atıklar için bir kılavuz doküman oluşturulması tabi ki çok gereklidir. Mesela mevcutta ahşap atıkları için bir tanım yapılmadığı için bu atıklar çöpe gitmektedir. Bu tip uygulamalar için devlet teşviki şarttır.

– Çıkan yapısal atıkların döküldüğü yerler hakkında bilgi verebilir misiniz (depolama tesisi, geri dönüşüm tesisi, doğaya ...)?

Bir yıkım işleminden sonra oluşan atıklar için ilk öncelik atığın bulunduğu yerde değerlendirilmesidir.

– Mevcut geri dönüşüm tesislerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

Mesela ülkemizde ahşap atıkları için herhangi bir geri dönüşüm tesisi bulunmamaktadır. Hafriyat ve yıkıntı atıkları depolama alanlarına bu tür malzemeler de kabul edilmemektedir. Bu sebeple ahşap atıkları çöplere atılmaktadır. Bunun yanı sıra yine geri dönüşüm tesisleri ülkemizde bulunmayan bazı tür plastikler de çöplere gönderilmektedir.

Bahçe toprağı hafriyat toprağından ayrıştırılmaktadır, park ve bahçelerde yeni imalatlarda bu toprak kullanılmaktadır.

– Yapısal atıkların oluşması ve bertarafı sürecindeki maliyetler nelerdir?

Hurda fiyatları; metal 1700 TL, plastik 2500 TL civarında satış yapılmaktadır. 1 kamyon (25-30 ton) atık malzeme döküm sahalarına 120-130 TL'ye dökülmektedir.

*Yıkım, ayrıştırma ve bertaraf süreçlerinde piyasada işini doğru yapmayan birçok firma ile karşılaşabiliyoruz. İnşaat işlerindeki her bir süreç çok tehlikeli iş tanımı içerisinde yer almaktadır. Yeterli güvenlik önlemlerinin alınmaması ya da uygulamaların hatalı yapılması en başta can güvenliğini tehlikeye atmaktadır. Maliyetleri bu gibi yöntemler ile düşürmeye çalışan firmalar piyasada her geçen gün daha fazla iş yapma fırsatı bulmakta ve çevre için büyük tehlike oluşturmaktadır.*

- Üretilen atık miktarının online sistem üzerinden yerel yönetime raporlanması süreci hakkında bilgi verebilir misiniz?

*Online bilgi toplama sistemi tehlikeli atıklar için vardır, tehlikesiz atıkların bildirimleri yapılmamaktadır. Zaten tehlikesiz inşaat atıkları GPS takipli araçlar ile taşınıyor, atığın olduğu yerden döküm sahasına kadar atıklar takip edilebiliyor. Yani kontroller taşıma aracılığı ile sağlanıyor, kaynakta kontrol yapılmıyor.*

- Mevcut geri dönüşüm tesislerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

*Geri dönüşüm tesisleri yeterli değildir. Ülkemizde geri dönüşüm sadece getirisi olan malzemeler özelinde yapılmaktadır. Bu uygulamaların artırılması için devlet teşvikleri ve kesinlikle bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır. Mevcut durumda yıkım sürecinde oluşan ve geri dönüşümü yapılamayan her türlü malzemeyi hafriyat sahalarında görebiliriz.*

- Tüm ilçelerde benzer uygulamalar mı yapılıyor?

*İlçelerdeki denetleme prosedürleri farklılık göstermektedir. Farklılıkların görülme sebepleri; denetleme personeli sayısına ve personelin bilgi seviyesine göre değişiklik göstermektedir.*

- Personel eğitimleri düzenli olarak yapılıyor mu?

*Asbest sökümü için eğitilmiş asbest söküm uzmanları yeterli değildir. İSGÜM asbest söküm işçisi sertifikasyonu vermektedir. Bu şekilde eğitimler artırılarak bilinçli uzmanların asbest bertarafında çalışması gerekmektedir. Seçici yıkım sürecinin doğru ve bir standartta yapılması için de benzer bir eğitim ve akreditasyon uygulaması yapılmalıdır.*

- Belediyenin denetimleri düzenli olarak yapılıyor mu? Ne kadar sıklıkla denetimler yapılıyor? Denetleme firmalarının nasıl bir yaptırım gücü var?

*Mevcut durumda yapı yıkım işleri mal sahibinin ya da yıkacak kişinin inisiyatifindedir. Belediye tarafından sadece molozun nereye gönderildiği sorgulanıyor, seçici yıkım yapıldı mı ne kadar özenli çalışıldı vb. gibi konular ile ilgili denetimler yapılmıyor. Denetleme ve kontrol de taşıma sürecini kapsıyor.*

- Sizce geri dönüştürülebilir İYA döküm sahalarına dökülmesinin yasaklanması geri dönüşümü arttıracak bir uygulama olur mu?

*Döküm sahalarına karışık inşaat atıklarının atılması zaten yasak ve bunu yapan kişi ve kuruluşlar cezai işleme tabi tutulmaktadır. Tabi bu bahsedilen durum yönetmeliklerde belirlenen bir madde olmak ile beraber, sahada yeterli denetim teşkilatının bulunmaması bu gibi durumların takibini imkânsız hale getirmektedir. Sonuç olarak geri dönüştürülebilir İYA'nın döküm sahalarına dökülmesinin yasaklanması ancak ve ancak doğru bir denetim mekanizması oluşturulur ise geri dönüşümü arttıracak bir uygulama olabilir.*

- AB geri dönüşüm hedefi olarak hafriyat toprakları haricinde İYA için %70 hedefini koymuştur. Türkiye bu hedefe ulaşma sürecinde ne durumda?

*Ülkemizde mevcut durumda bir geri dönüşüm oranı telaffuz edemiyoruz. Bu yönetim anlayışı ile de %70 geri dönüşüm hedefini yakalayabilmek çok uzak görünmektedir.*

- İnert atıkların miktarı çok fazla olduğu için, inert atık özelinde tesis oluşturulması ve döngüsel bir strateji oluşturulması bakımından düşünceleriniz nedir?

*Molozların geri dönüştürülebilmesi konusuna gelirsek, şu anda yıkılan ve yıkılacak olan yapıların beton kaliteleri çok yüksek değildir, çıkan molozun geir dönüştürülüp kullanılması için malzeme kalitesi yeterli değildir. Bu yüzden geri dönüşüm işlemleri başarılı olmamıştır. Yine de gerekli ar-ge çalışmaları ile molozlar uygun depolama alanlarında toplanarak yeni bir malzeme üretimi sağlanabilir.*

- Devlet Teşvikleri?

*Devlet ne isterse uygun bir yönetmelik ile ya da kanun ile o işi uygulamacılara yaptırabilir, ama yapılacak uygulamalar için gereken ek bedeller için kimse elini taşın altına koymuyor. Mevcut durumu özetleyecek olursak eğer, çok basit iki konu ile durumu özetleyebiliriz: 1) Yıkım mevzuatı yok ve 2) Vatandaş olarak ya da firma olarak geri dönüşüm için devletten bir destek yok. Gelişim için yapılabilecek ilk uygulamalar olarak bu iki uygulama belirlenebilir.*

#### 4.3.2.2 İYA geri dönüşüm ve depolama tesisi

Depolama ve geri dönüşüm tesisi kapsamında İSTAÇ kurumundan bir yetkili ile görüşme sağlanmıştır. Katılımcıya yönetmeliklerin tanımlamış olduğu görev ve yetkileri kapsamında hazırlanan sorular sorulmuş, sorulan sorular ile; tesisin projelendirilmesi ve kurulması süreci, tesise gelen İYA özellikleri, bertaraf uygulamaları ve geri dönüştürülmüş malzemenin kullanım alanları ile alakalı konularda bilgi alınması hedeflenmiştir. Aşağıda katılımcıya sorulan sorular ve sorulara alınan cevaplar anlatılmıştır:

- Atık yönetimi ile ilgili konularda ve özellikle İYA yönetiminde mevcut yönetmeliklerin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Yönetmeliklerin daha iyi uygulanabilmesi için eklenebilecek maddeler olabilir mi, düşünceleriniz?

*Hafriyat yönetmeliği 2004 yılından beri uygulanmaktadır, düzenli depolama yönetmeliği hafriyat atıkları için uygulanmamakta, çöp diye tabir edilen diğer atıklar için (evsel atık, sanayi atığı vb.) uygulanmaktadır. Hafriyat yönetmeliğindeki en büyük eksiklik bir yıkım mevzuatının olmamasıdır. Yönetmeliğin geliştirilmesi için 2010 yılından bu yana çalışmalar yapılmaktadır, yönetmelik taslakları yayınlamış fakat henüz yönetmelik resmî gazetede yayınlanmamıştır. Yönetmeliğin geliştirilmesi gerekliliği İSTAÇ tarafından bakanlığa bildirilmiştir ve yönetmelik geliştirme çalışmalarında İSTAÇ personelinin de bilgi birikiminden faydalanılmıştır. Yeni yönetmelik taslağı yıkım süreçleri ile ilgili de gereklilikleri içeren, hafriyat ve seçici yıkım yönetmeliği olarak planlanmaktadır ve en kısa zamanda uygulamaya girmelidir.*

- Tesislerin yapım sürecinde ne gibi gereksinimler vardır? Tesisler planlanırken çevresel gereksinimlere uygun planlanıyor mu?

*Bir tesis kurulumu 2-3 milyon civarındadır, böyle bir yatırıma yaptıktan sonra tesise gelen ve çıkan malzemenin bir sürekliliği olması gerekmektedir. Fakat mevcut durumda böyle bir süreklilik yoktur.*

*Yağmurlu havalarda döküm sahasına gelen karışık moloz atıkları hafriyat kamyonu güzergahlarına, palet altına mıcır yerine kullanılmaktadır. Araçların toprağa batmasının önüne geçilmektedir. Asfalt kırıkları da benzer bir uygulama ile döküm sahaslarına mıcır yerine dökülmektedir.*

*Şu an güncel durumda İstanbul'da işletilen bir İYA geri dönüşüm tesisi bulunmamaktadır. Var olan tesisler ufak tefek özel geri dönüşüm tesisleri olabilir.*

*Belediyede ait mevcut döküm sahaları şehrin kuzeyinde yer almaktadır, bu alanlar yüksek oranda terkedilmiş maden arazileridir. Maden arazileri doldurularak ağaçlandırma çalışmaları yapılmaktadır. Döküm sahası dolduktan sonra en üst katmana 10-15 cm civarında bitkisel toprak serilerek yeşillendirme çalışmaları yapılmaktadır. Bitkisel toprak da oluşumu çok zor olan bir toprak türüdür ve sahada ayrıştırılması özellikle önemli olan bir malzemedir.*

- Geri dönüşüm adımları için kılavuz doküman oluşturulması gerekli mi, bu konuda ne düşünüyorsunuz?

*Geri kazanımdan ortaya çıkabilecek iyi atıkların kullanım alanları belirlenmelidir.*

- Tesise gelen yapısal atıkların durumu nasıl? Atıklar ayrıştırma yapılmış bir şekilde mi alanlara geliyor?

*Depolama alanlarına gelen malzemelerin %90'ı hafriyat toprağıdır. %10'luk kısım İYA olarak değerlendirilebilir. Sahada yıkım firmaları hurda pazarında gelir getiren malzemeleri yapılardan söküyor, geri kalan yapı elemanlarını ayrıştırma yapmadan yıkıyor ve depolama alanlarına getiriyorlar. Ayrıştırma kalitesi çok düşük.*

- Karışık atıklarda ayrıştırma nasıl yapılıyor?

*Ülkemizde seçici yıkım; demir gibi satışından hızlı bir şekilde gelir elde edilebilecek malzemeler toparlanıp diğer malzemeler (beton, plastik, cam, ahşap vb.) ayrıştırılmadan karışık bir şekilde döküm sahalarına geliyor. Seçici yıkım çok önemli, Tesise gelen inşaat ve yıkıntı atıkları genellikle toprak ile karışmış geri kazanımı mümkün olmayan karışık atıklardır. Yeni yönetmeliğin yayınlanması ile seçici yıkım uygulamaları daha verimli yapılabilecektir.*

- Ayrıştırılan ve geri dönüştürülen atıklardan elde edilen geri dönüştürülmüş malzemeler sonrasında ne yapılıyor?

*Geçtiğimiz senelerde atık yönetimi ve geri dönüşüm sektöründe başarılı ülkeler olan Hollanda, Danimarka, Belçika'ya teknik geziler düzenlenmiştir. Özellikle Hollanda bu konuda en başarılı ülkedir. Deniz seviyesinin altında bir ülke olan Hollanda'da binalar maden gibi görülmektedir ve yapılardan çıkacak her malzeme ayrıştırılarak değerlendirilmektedir. Geri dönüşüm oranları %90 civarında olan ülkede neredeyse inşaat yıkımlarından sonra atık çıkmamaktadır. Ülkemizde doğal kaynaklarımız çoktur, taş ocaklarında üretilen agreganın şantiyelere nakliyesi hızlı ve az maliyetli*

*olmaktadır. Geri dönüştürülmüş malzemelere piyasada değer verilmemektedir. Geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı kamu kurumları tarafından özendirilmeli, teşvikler oluşturulmalıdır. İSKİ geri dönüştürülmüş agregayı boru yataklama vb. uygulamalarda kullanabilir. Karayolları asfalt altına dolgu yapmak için kullanabilir.*

*Piyasada kentsel dönüşüm sürecine giren bir binayı yüklenici yıkıyor, eğer yıkımdan oluşan moloz atıkları yerinde diğer malzemeler ile karışmamış ise, kaliteli malzeme ise piyasada doğrudan alıcı buluyor. Yükleniciler arasında mobil iletişim ile bu tip kaliteli agregalar tesislere gelmeden şantiyelerde kullanım imkânı bulabiliyor. Böyle bir uygulamalar denetime tabi tutulamadığı için, ne kadar malzeme geri kazanıldı ya da ne amaçla kullanıldı, bu gibi bilgilere ulaşamamaktayız.*

Devam eden beş soru İYA geri dönüşüm tesisinin işletilmesine hakkında bilgi almak amacı ile hazırlanmış sorulardır. Mevcut durumda İBB'ye bağlı bir İYA geri dönüşüm tesisi işletmesi bulunmadığından dolayı bu sorular cevapsız bırakılmıştır.

- (1) Tesiste çalışan personel eğitimleri ve bilinçlendirilmesi düzenli olarak yapılıyor mu?
- (2) Geri dönüşüm tesislerinin sahip olması gereken sertifikasyonlar nelerdir?
- (3) Tesise gelen atık miktarları, işlenen atık miktarları ve geri dönüştürülmüş malzeme miktarları ile ilgili raporlamalar nasıl yapılıyor?
- (4) Geri dönüştürülmüş malzemeler için ne gibi kalite kontrol sistemleri kaliteleri kullanılıyor, malzemeler ilgili standartları karşılayabiliyor mu?
- (5) Personel eğitimleri düzenli olarak yapılıyor mu?
- Mevcut geri dönüşüm tesislerinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Geri dönüşüm tesisleri kurulması için nasıl çalışmalar yapılıyor?

*2007-2013 yılları arasında Tuzla'da mobil araçlar ile moloz atıkları geri kazanımı için tesis işletilmiş fakat geri dönüştürülmüş malzemeye piyasadaki talepten dolayı tesis 2013 yılında kapatılmıştır. Tesiste piyasadaki gelen moloz atıkları bu tesislerde kırılıp ebatlama yapılarak farklı ebatlarda agrega üretimi yapılmıştır. Tesiste halen 20.000 ton civarında geri dönüştürülmüş atık depolanmaktadır. Geri dönüşüm maliyetleri böyle bir işletmede yüksek olmaktadır ve en yüksek maliyet nakliye maliyetidir.*

- Konunun taraflarının bilinçlendirme çalışmaları hakkında ne düşünüyorsunuz?

*Geri dönüşüm konusunda bilinç çok önemli, bu tür eğitimler eğitimin ilk adımından ana okulundan başlamalıdır. Günümüzde eskiye nazaran bilinç arttı ama henüz yeterli boyutlara ulaşamamıştır.*

*Bizim gibi yüksek inşaat aktivite oranı olan ülkelerde işin denetimini yapmak ve verimli bir atık yönetimi uygulamak zorlaşmaktadır.*

- AB geri dönüşüm hedefi olarak hafriyat toprakları haricinde İYA için %70 hedefini koymuştur. Türkiye bu hedefe ulaşma sürecinde ne durumda?

*Daha önce de bahsettiğim üzere ülkemizde İstanbul'da işleyen bir geri dönüşüm tesisi çeşitli sebeplerden ötürü kapatıldı ve şu anda işletilmiyor. Bu durumda ülkemizin İYA geri dönüşüm oranı ile ilgili bir hedefi bulunmamaktadır diye düşünüyorum.*

- Geri dönüşüm sistemleri hakkında ar-ge çalışmaları ne kapsamlarda yapılıyor?

*Tübitak ile gerçekleştirilen bir projede geri dönüştürülmüş agrega bir yol yapımı şantiyesinde kullanılmıştır. Betonlar eskiden, özellikle de 1999 yılından önce yapılan yapılar dayanıklı değillerdi, bu tip binaların yıkımında çıkacak atıklar da yüksek kalitede ürün oluşturmak imkânsız olacaktır. Zaten Hollanda'da dahi bu tür geri dönüştürülmüş agregalar yapıların taşıyıcı kısmında kullanılmamakta, genellikle dolgu amaçlı kullanılmaktadır. Moloz atıkları tesislerde işlemden geçirilerek new jersey tipi beton durdurucu yapımında kullanılabilir. Yıkım firmaları genellikle yıkımları çıkacak demir atığına karşılık yaparlar, ama piyasada görülüyor ki bu tür uygulamalardan dolayı zarar eden çok fazla yıkım firması var. Çünkü yapılan yapılarda olması gereken kadar donatı kullanılmamıştır.*

- Belediyenin geri dönüşüm kurumları ile ortak çalışmalar mevcut mu?

*Çok nadir olarak büyük şantiyelerden malzeme talebi oluyor, fakat böyle işlerin sürekliliği yok. 20.000 ton malzeme sahada bekliyor fakat kamu kurumlarından dahi kullanım için talep gelmiyor.*

*Devletin geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı için teşvik yapması çok önemlidir. Teşvik çalışmalarına kamu kuruluşlarından başlamak geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı hakkında daha geniş bir alanda bilinç oluşturulması için yapılması gereken bir uygulamadır.*

- İnert atıkların miktarı çok fazla olduğu için, inert atık özelinde tesis oluşturulması ve döngüsel bir strateji oluşturulması bakımından düşünceleriniz nedir?

*Böyle bir döngü oluşturabilmek için öncelikli olarak çıkan moloz atıkları için çok iyi bir ar-ge yapılması, geri dönüştürülmüş malzemeden oluşturulacak ürünün de dayanım ve taşıyıcılık gibi konulardan incelenmesi gereklidir.*

#### **4.4 Mevcut İYA Yönetim Sisteminin Değerlendirilmesi**

İYA yönetim sistemi sürecinde karşılaşılan eksikler; yönetmelik eksikleri, uygulama eksikleri ve denetleme eksikleri olmak üzere üç ana başlık altında toplanmıştır. Bu sürece dahil olan kurum ve kuruluşlardaki katılımcılar ile yapılan görüşmelerde, yönetmelik, uygulama ve denetleme eksiklerinin belirlenmesine yönelik çeşitli sorular sorulmuştur. Bu sorulara alınan cevaplar ile tespit edilen eksikler bu bölümde anlatılmıştır.

##### **4.4.1 Yönetmeliklerdeki eksikler**

Önceki bölümlerde bahsedildiği üzere, İYA yönetimi sürecinde esas alınan yönetmelik Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'dir. Atık Yönetimi Yönetmeliği, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik ve Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik de yardımcı konularda belirleyicidir. Yönetmeliklerde süreç kapsamında genel olarak birçok konuya değinilmiş fakat bu uygulamalar ile alakalı bazı yöntem açıklamaları eksik kalmıştır. Bu bölümde yönetmelikler ile ilgili tespit edilen eksikler; eksik yönetmelikler ve eksik olan/net olmayan yönetmelik maddeleri olmak üzere iki başlık altında anlatılmıştır.

##### **4.4.1.1 Eksik yönetmelikler**

- Hafriyat yönetmeliğinde geçen “sağlıklı bir geri kazanım ve bertaraf sisteminin oluşturulması için atıkların kaynağında ayrılması ve seçici yıkım esastır” maddesi ile yıkım sürecinde oluşacak İYA'nın birbirine karıştırılmadan, ayrıştırılarak toplanması açıklanmakta ve seçici yıkımın esas alınması gerekliliğine değinilmektedir fakat ülkemizde yıkım faaliyetlerinde kullanmak üzere oluşturulmuş binaların yıkımına ilişkin herhangi bir mevzuat, usul, yöntem, esas bulunmamaktadır.
- Ülkemizde kentsel dönüşüm sürecinin yanı sıra yapılarda tamir, tadilat ve dekorasyon işleri de yapılmaktadır. Yapıların taşıyıcı sistemlerinin

güçlendirilmesine ya da yapının iç dekorasyonunun yenilenmesi için yapılan bu çalışmalar sonucu da İYA oluşmaktadır. Tamir/tadilat işlerinin tanımlandığı ve oluşan atıkların toplanması sürecine ilişkin bir yönetmelik, usul, yöntem, esas bulunmamaktadır. Bu atıklar belediye atıkları kapsamında evsel atıklar ile beraber toplanarak karışık olarak depolanmaktadır.

#### 4.4.1.2 Eksik olan/net olmayan yönetmelik maddeleri

- Hafriyat yönetmeliğinde belirtilen ve esas alınması gereken yıkım yöntemi olan seçici yıkımın kapsamı ve gereklilikleri ile ilgili açıklamalar yönetmelikte bulunmamaktadır.
- Hafriyat yönetmeliğinde belirtilen atıkların kaynağında ayrıştırılması sürecini tanımlayan İYA ayrıştırma yöntemleri ve gereksinimlerinin açıklamaları yönetmelikte bulunmamaktadır.
- Hafriyat yönetmeliğinde “İnşaat ve yıkım süreçlerinde oluşan İYA’nın yönetiminden sorumlu kişi, kurum/kuruluşlar çevre ve insan sağlığına olabilecek zararlı etkilerinin azaltılması için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler.” maddesi bulunmaktadır. Yönetmelikte yer alan bu madde ile denetleyici kişi, kurum veya kuruluşlar İYA yönetim sisteminin her bir sürecinden sorumlu tutulmaktadır. Fakat İYA’nın oluşumu, ayrıştırılması, toplanması, taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesi sürecinde görev yapması beklenen denetim personellerinin görev tanımlarının detayları yönetmelikte belirtilmemektedir.
- Kaçak ve uygunsuz yıkım yapan kişi, kurum veya kuruluşlara cezai işlem uygulanabilmesi için suçüstü yapılması şartı vardır. Bu şartın bulunması sebebiyle yanlış uygulamaların engellenebilmesi zorlaşmaktadır.
- Hafriyat yönetmeliğinde tehlikeli atıkların ayrıştırılması ve bertarafı için, Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğine referans verilmektedir. Bu yönetmelikte asbest bulunan yapı elemanının uygun yöntemler ile yerinden alınacağı ve bertaraf edileceği maddesi yer almaktadır. Fakat yönetmelik maddelerinde;
  - Hangi yapı malzemelerinde asbest bulunabileceği,
  - Asbestin yapıdaki tespitinin nasıl yapılacağı,

- Asbest numune alım sürecin,
- Numunelerin ne boyutta alınacağı,
- Alınan numunelerin nasıl ve ne kadar süre ile muhafaza edileceği,
- Asbestli yapı elemanlarının toplanması,
- Asbestli yapı elemanlarının taşınması,

konularına ait hiçbir tanım yapılmamaktadır.

- Hafriyat yönetmeliğinin altıncı bölümünde bulunan depolama sahalarının yer seçimi, inşası ve işletmesine ilişkin esaslara ait maddeler 26.03.2010 tarihinde yayımlanan Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik ile yürürlükten kaldırılmıştır. Hafriyat yönetmeliğinde; depolama sahalarının yer seçimi, inşası ve işletmesi büyükşehir belediyelerinin görev tanımları arasında yer alırken, düzenli depolama yönetmeliğinde böyle bir görev tanımı yapılmamıştır. Bu sebeple depolama sahası ya da geri dönüşüm tesislerinin kurulması veya işletilmesi ile ilgili bir çalışma yapılmamaktadır.
- Yıkım firmalarının yıkım süreçlerinde, yapılacak uygulamaya uygun olarak kullanmaları gereken araç/ekipman gereksinimleri ile alakalı maddeler yönetmeliklerde bulunmamaktadır.
- Sadece akreditasyon almış firmalar asbest denetimi ve analizlerini yapabilmektedir. Fakat asbest denetimi ve analizi yapan firmaların deney laboratuvarlarında kullanmaları gereken teknik ekipman gereksinimleri ile ilgili açıklamalar yönetmeliklerde bulunmamaktadır.
- Yıkım firmalarında ve asbest denetimi yapan firmalarda çalışan personellerin mesleki yeterlilikleri, bilgi ve deneyim denetimleri ile alakalı açıklamalar yönetmeliklerde bulunmamaktadır.
- Tehlikeli atık denetleme firmaları için bir akreditasyon süreci tanımlanmıştır. Fakat yıkım firmaları ve tehlikeli atık bertaraf firmaları için akreditasyon alınması şartı bulunmamaktadır.
- Oluşan atıkların taşınması ile ilgili bir yöntem açıklaması hafriyat yönetmeliğinde bulunmamaktadır.

- Saha uygulamalarından elde edilecek verilerin yerel yönetimlere aktarılması sürecinde uyulması gereken veri akış planı ve raporlama süreçleri ile ilgili açıklamalar yönetmeliklerde bulunmamaktadır.
- Yönetmeliklerde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı ve geri dönüştürülmüş malzemelerin kalite standartları ile ilgili açıklamalar bulunmamaktadır.

#### 4.4.2 Uygulama eksikleri

- Ülkemizde atık oluşumunun önlenmesi ya da önlenemeyen atıkların değerlendirilmesi için toplumda henüz bir kamu bilinci oluşmamıştır. Son birkaç yılda evsel atıklar ile ilgili süreçler hızlandırılmış, bu konuda bilinçlendirme çalışmaları yapılmaya başlanmıştır fakat mevcut çalışmalar kamu bilincinde sağlıklı ve sürdürülebilir bir çevre olgusunu yaratmak için henüz yeterli düzeyde değildir.
- Ülkemizde uygulanan İYA yönetim sisteminde yıkım yönetmeliğinin bulunmaması sahada yapılan uygulamaları atık üreticisinin (mal sahibi, yıkım firması, vb.) inisiyatifine bırakmaktadır. Oluşacak İYA'nın ayrıştırılması için gerekli olan yıkım yöntemi seçici yıkımdır. Seçici yıkım yapılarak farklı tüm yapı elemanları birbirinden ayrıştırılmalıdır. İkinci el pazarda satışı yapılabilecek malzemeler yapıdan toplandıktan sonra nihai yıkım için kullanılacak yıkım yöntemi belirlenmelidir. Uygulanacak yıkım yöntemi bazı uygulamacılar tarafından yapının çevresel gereksinimlerine göre değil, maliyet ve süre kaygılarına göre seçilmektedir. Doğru yıkım yönteminin seçilmemesi veya yapılan uygulama hataları ile kamu güvenliği tehdit edilmektedir.
- Ülkemizde kentsel dönüşüm sürecinden dolayı artan yıkım uygulamaları, yıkım firmalarının hızlı bir şekilde artışına sebep olmakta ve her geçen gün firmalar arası rekabet daha da artış göstermektedir. Bu rekabet ortamında firmaların iş alabilmeleri için işin süresi ve maliyeti uygulamanın ana kriterleri olmaktadır. Kısa sürede düşük maliyetler ile yapılmaya çalışılan uygulamalar beraberinde hataları da getirmektedir. Yıkım işlemlerinde kısa sürede, düşük maliyetli uygulama yapmak için, uygun olmayan yıkım yöntemleri kullanılabilmektedir. Bu tip uygulamalar can güvenliği açısından tehlike oluşturmaktadır. Ayrıca süreci kısaltmak amacıyla yıkım sonrası oluşan atıklar

gelişigüzel toplanmakta ve hiç ayrıştırılmadan karışık İYA olarak döküm sahalarına bırakılmaktadır.

- Hafriyat yönetmeliğinde atıkların ayrıştırılmasına yönelik uygulama tanımlarına yer verilmemesi sahada yanlış uygulamalar yapılmasına sebep olmaktadır. Mevcut uygulamalarda atıkların ayrıştırılması sadece maddi kazanç sağlayacak malzemeler için yapılmakta, maddi getirisi olmayan yapı malzemeleri karışık olarak toplanarak depolama sahalarına atılmaktadır.
- Yıkım sürecinde uygunsuz araç veya ekipman kullanımı ile oluşan İYA'nın ayrıştırılması verimli olarak yapılamamaktadır.
- İYA'nın oluşumu, ayrıştırılması, toplanması, taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesi sürecinde bir denetim mekanizmasının bulunmaması aşağıdaki sorunların oluşmasına sebebiyet vermektedir:
  - Yıkılacak yapıların yıkım yönteminin doğru seçilmemesi veya yapılan uygulama hataları ile kamunun can güvenliği tehdit edilmektedir,
  - Yıkım sürecinde, yıkımı yapılacak yapının çevresinde alınması gereken çevresel koruma (toz ve gürültüye karşı) önlemlerinin eksik uygulamaları ile çevreye rahatsızlık verilmektedir,
  - Yönetmelikte geçen seçici yıkım süreci uygulamalarının denetimleri sahada yapılmadığı için, atıkların ayrıştırılması çok verimli işlememekte, yapı malzemelerinden ayrılanlar sadece metal ve plastik malzemeler olmaktadır,
  - Denetleme personeli yetersizliği ve mevcut denetleme personellerinin bilgi, deneyim eksiklikleri nedeni ile uygulamadaki problemlerin tespit edilememesi, cezai uygulamalar yapılamamaktadır,
  - Denetleme yetersizliği sebebi ile kontrolsüz uygulamalar yapılmaktadır.
- Yıkılacak yapılarda tehlikeli atıkların tespitinin yapılması için akredite firmalar görev yapmaktadır. Bu firmalar asbest bulunma ihtimali olan yapı malzemelerinden numune alarak laboratuvarda malzemeleri incelemekte ve inceleme sonucunda bir rapor oluşturmaktadır. Çalışan personellerin bilgi ve deneyimleri ile ilgili tanım ve denetleme mekanizması bulunmadığından

personellerin tespit, numune alma, yerinden sökme, taşıma, depolama ve bertaraf süreçlerinde doğru adımların izlenip izlenmediği bilinmemektedir. Denetimsiz uygulamalar ile kamu sağlığı tehdit edilmektedir.

- Depolama sahalarının işletmesine ilişkin esaslar ilgili yönetmeliklerde belirtilmediği için yerel yönetimler tesis kurulumu ile ilgili çalışma yapmamaktadır. İkinci el pazarında geri dönüştürülmüş malzemeye talep olmadığı için özel işletmeler de tesis kurulumuna yatırım yapmamaktadır.
- Bazı yapıların yıkım işlemleri kaçak olarak yapılmaktadır. Kaçak yıkım yapmanın cezası vardır fakat ceza uygulanabilmesi için kaçak yıkım esnasında suçüstü yapılması gerekmektedir. Denetleme personeli eksikliği sebebi ile kaçak yıkımların önüne geçilememektedir. Denetlemesi yapılmamış yapıların yıkımı ile yapıda bulunması muhtemel tehlikeli atıklar çevreye yayılarak çevre kirliliği yaratmakta ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Cezai uygulamaların işleyişindeki bir diğer engel bu konuda ilçe belediyelerinin yetkili oluşu ve belediyelerde özellikle bireysel ilişkiler sebebiyle süreçlerin düzgün olarak işletilmemesidir.
- Ülkemizde tamir/tadilat sürecinde uygulanacak bir yönetmeliğinin olmayışı bu sürecin işletilmesinde karışıklık yaratmaktadır.
- Ülkemizde oluşan İYA'nın işlenerek tekrar yapı malzemesi üretilebilmesi için gerekli olan geri dönüşüm tesisi sayısı yeterli değildir.
- Yıkım yapacak firmaların kazancı yıkım sonrası oluşan atıkların satılması sonucu elde edilecek gelirdir. Ülkemizde geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı olarak yalnızca metal ve plastik malzemeleri piyasada alıcı bulabilmektedir. Firmalar atıkların ayrıştırılma teknikleri ve geri dönüşüm konusunda bilgi sahibi olsalar dahi sadece gelir elde edebilecekleri atıkların ayrıştırılmasını gerçekleştirmektedir. Bu sebeple yıkım firmaları tarafından ayrıştırılan atıklar da sadece metal ve plastik olmaktadır. Yıkım aktivitelerinden dolayı oluşan en büyük hacimli atık olan inert atıkların da ayrıştırılarak döngüye katılması önemlidir fakat daha verimli uygulamaların yapılması için henüz bir devlet teşviki bulunmamakta ve İYA yönetim sisteminde bulunan kurumlarda geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı özendircek pilot projeler uygulanmamaktadır.

- Yönetmelikte yapım şartları belirtilen depolama ve geri dönüşüm sahaları inşaat yapım gereksinimleri açısından yeterli bir denetime tabi tutulmadığı için çevre kirliliğine sebebiyet verebilmektedir.

#### 4.4.3 Denetleme eksikleri

- İYA yönetim sürecinde çalışan denetleme personeli sayısı çok yetersizdir. İYA'nın oluşumu, ayrıştırılması, toplanması, taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesi sürecinde denetlemelerin yapılamaması yanlış veya hatalı uygulamalara sebep olmaktadır. Kaçak yıkımların önüne geçmek için yapılması gereken denetimler personel eksiklikleri sebebi ile yapılamamaktadır.
- Denetleme personellerinin yetersiz olmasının yanı sıra ikili ilişkiler ile yürüyen uygulamalar yönetmeliklerde tanımlanan süreçlerin aksamasına sebep olmaktadır.
- İYA yönetim sisteminde çalışan denetleme personellerinin bilgi birikimleri ve deneyimleri yetersizdir. Hafriyat yönetmeliğinde İYA'nın oluşumundan bertarafına kadar geçen tüm süreçte görev yapması beklenen denetleme personellerinin görev ve yetkileri hafriyat yönetmeliğinde tanımlanmadığı için personellerin hangi konularda yetkinlik kazanması gerektiği belirsizdir. Mevcut sistemler yapılan denetlemeler denetleme personelinin kişisel bilgi birikimi doğrultusunda olmaktadır, denetleme sürecinde bir standardizasyon bulunmamaktadır.
- Yönetmeliklerde yıkım süreci tanımlanmadığı için sahada görev yapan denetleme personellerinin denetleme çalışmalarının hangi kapsamda olacağına dair belirli bir yazılı kaynak bulunmamakta ve konu ile ilgili denetimler yetersiz kalmaktadır.
- Tadilat/tamirat uygulamalarının denetlenmesi yapılamamaktadır. Çünkü bu uygulamalar ile alakalı yürürlükte olan bir yönetmelik bulunmamaktadır.
- Asbest denetimi ve analizlerini yapan firmalar TÜRKAİ'dan akreditasyon belgesi almak zorundadır, alınan akreditasyon belgesi kurumun sahip olduğu teknik ekipmanlar ile ilgili kontrol sağlamak içindir. Fakat bu firmalarda çalışan personellerin bilgi düzeyleri ile alakalı bir denetleme yapılmamaktadır.

Asbest inşaat malzemelerinde genellikle döşeme, çatı kaplamalarında ve yalıtım malzemelerinde bulunmaktadır. Oysaki endüstride üç binden fazla kullanım alanı olan bu malzeme daha birçok yapı elemanında kullanılmış olabilir. İlgili yönetmeliklerde asbest bulunma ihtimali olan yapı malzemelerinin belirtilmesi, sahada asbestin tespiti nasıl yapılacağı, numune alınması, asbestli yapı elemanlarının toplanması ve taşınması süreçlerinden bahsedilmediği için sahadaki uygulamalar işi yapan uygulamacının bilgi düzeyine göre değişkenlik göstermektedir.

- Yönetmeliklerde asbest denetimi sürecinde bir denetleme personelinin görev yapması öngörülmemiştir fakat yerel yönetimler ile yapılan görüşmelerde bu uygulama sürecinde sahada görev yapacak bir personelin bulunması gerekliliği açıklanmıştır. Ayrıca görevli denetleme personelinin asbest uzmanı olması beklenmektedir. Belediyelerdeki denetleme personellerinin bu konuda bilgi ve tecrübe eksikleri vardır ve hatta personel yetersizliği sebebi ile asbest denetimi sırasında bazı belediyelerde hiç denetleme yapılamamaktadır.
- Yıkım firmaları ekipman ve personel eğitimleri bakımından denetlenmemektedir.
- İYA yönetimi sürecinde her türlü denetleme çeşitli raporlamalar üzerinden yapılmakta ve gerekli izinler bu raporlara göre verilmektedir. Fakat verimli bir denetleme teşkilatı olmamasından dolayı düzenlenen raporların doğru sonuçları yansıtmayıp yansıtmadığı kesin olarak bilinmemektedir.
- Yerel yönetimlerde yeterli denetleme personeli bulunmadığı için sahada denetleme yapılamamaktadır. Mevcut durumda kontroller İYA'nın taşınması sürecindeki takip sistemi üzerinden yapılmaktadır. Oluşan İYA, İBB'ye kayıtlı hafriyat kamyonları ile döküm sahalarına taşınmakta, atıkların döküm sahalarına götürülmesi sürecini izleyen kontrol sistemi atıkların kaynağında ayrıştırılması sürecini kontrol edememektedir. Bir diğer husus ise kaçak hafriyat kamyonlarının bu taşıma sürecine dahil olmasıdır. İBB'nin takip sisteminde bulunmayan bu hafriyat kamyonları yıkıntı atıklarını toplayarak gözden uzak kırsal alanlara kaçak olarak bırakmaktadır. Bu şekilde atık üreticileri belediyenin depolama tesislerine vermek zorunda oldukları döküm bedelini ödemediği atıklardan kurtulmuş olmaktadır.

- Ülkemizde belediyeler depolama ve geri dönüşüm tesislerini kurmak/kurdurmak, işletmek/işlettirmek ile görevlendirilmiştir. Belediyelerin iştiraki olan tesis işletmelerinin kontrol ve denetlemeleri sıklıkla yapılabilmektedir. Belediyelerden özel depolama ve geri dönüşüm tesislerinin kurulması ve işletilmesi için de izin verilmektedir. Bu özel işletmelerde İYA depolama alanları da bulunmaktadır fakat denetleme personeli yetersizliğinden bu depolama alanlarının denetlemeleri sıklıkla yapılamamaktadır.

#### **4.5 İYA Yönetim Sisteminin Geliştirilmesine Yönelik Öneriler**

İYA yönetim sistemi sürecinde tespit edilen eksiklerin giderilmesine yönelik oluşturulan öneriler bu bölümde anlatılmıştır. İYA yönetim sisteminin iyileştirilmesi için geliştirilen öneriler toplumsal ve sektörel olmak üzere iki ana başlık altında toplanmıştır.

##### **4.5.1 Toplumsal düzeyde öneriler**

- Toplumsal düzeyde yapılacak olan öneriler kamunun bilinçlendirilmesine yönelik önerilerdir. Daha sürdürülebilir yaşam alanları oluşturmak için tüm dünyada atıkların azaltılmasına, azaltılamıyorsa da geri dönüşümüne yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Ülkemizde de atıkların azaltılması ve geri dönüştürülmesi konusunda son yıllarda toplum bilinci oluşmaya başlamıştır. Yapılan bilinçlendirme çalışmaları henüz yeterli düzeyde değildir. Bilinçlenme öncelikli olarak yaşam alanlarından, evlerden ve iş yerlerinden başlamalıdır. Bu bilinci oluşturabilmek için küçük yaşlardan atık yönetimi ile ilgili eğitimlerin okullarda başlaması gerekmektedir. Bir toplumda herkes bireysel olarak ürettiği atıkları kontrol etmeye başlarsa yerel yönetimlerin iş yükü hafifler. Atık yönetimi süreci küçük yaşlarda oluşan atıkların ayrılarak geri dönüşüme imkân tanınması ile başlar, bu bilincin oturması ile çevredeki olumsuz durumlara karşı da bilinçli bir yaklaşım oluşur. Konu İYA yönetimi olduğunda ise, bilinçli bireyler oluşan her bir atığın aslında çeşitli işlemlerden sonra geri dönüştürülebileceğini bilirler. Sahalarda yapılan olası yanlış uygulamalar için yetkililere ulaşarak, hataları ortadan kaldıracırlar. Bu şekilde kaçak yıkımların ve ayrılmadan toplanan İYA oluşumunun önüne geçilebilir.

- Çevre bilincinin gelişmesi açısından devlet tarafından desteklenen politikalar ile özendirme çalışmaları yapılabilir. Özellikle kamu kurumları atık yönetimini kendi bünyelerinde uygulamaya başlayarak çevre bilinci açısından topluma öncü olabilecek durumdadır. Kamu kurumlarının işletmesinde ve yaptıkları projelerde atık yönetimi ile ilgili güncel uygulamalar başlatılabilir ve bu uygulamaların sonuçları medyada yayınlanabilir. Günlük hayattaki ufak değişiklikler ile elde edilebilecek büyük sonuçlar motivasyon kaynağı olacaktır. İYA yönetimi konusunda da kamu kurumlarının yapım çalışmalarında geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı ön plana alınarak pilot proje uygulamaları yapılabilir. Yıkım ve yapım çalışmalarında ise oluşan atıkların ayrıştırılması ve gerekli işlemlerden geçtikten sonra yeni yapım işinde tekrar kullanılmalarına yönelik yönetim planları oluşturulabilir. Bu şekilde uygulanabilecek pilot projeler özel sektördeki uygulamalara da öncülük edecektir.

#### **4.5.2 Sektörel düzeyde öneriler**

Sektörel düzeydeki öneriler yönetmelik, uygulama ve denetleme olmak üzere İYA yönetim sisteminin aşamalarında karşılaşılan eksiklerin ayrı ayrı değerlendirilmesi ve eksikliklere öneriler sunulması şeklinde yapılmıştır.

##### **4.5.2.1 Yönetmeliklerin geliştirilmesine yönelik öneriler**

Ülkemizde yürürlükteki yönetmeliklerin eksikliklerinin giderilmesi ve eksik yönetmeliklerin oluşturulması gerekmektedir. Konunun taraflarından alınan geri dönüşler ile yönetmelik eksikleri tanımlanarak daha verimli ve uygulanabilir yönetmelikler oluşturulmalıdır.

##### **Yeni yönetmeliklerin oluşturulması**

- Yıkım yönetmeliğinin oluşturulması İYA yönetim sisteminin iyileştirilmesi için en önemli adım olacaktır. Yıkım yönetmeliğinin sürece dahil edilmesi ile seçici yıkım daha doğru ve kapsamlı olarak yapılabilecek, doğru ayrıştırılmış atıklar geri dönüşüm için tesislere gönderildiğinde geri dönüştürülmüş malzemelerin verimliliği artacaktır. Yıkım yönetmeliğinde aşağıdaki maddelere yer verilmelidir:

- Seçici yıkım sürecinin tanımı ve geri dönüştürülebilir atıkları ayrıştırma süreçleri tanımlanmalıdır,
  - Atık ayrıştırma gereksinimleri zorunlu hale getirilmelidir,
  - Farklı her tür İYA için özelleşmiş ayrıştırma yöntemleri bu yönetmelik kapsamında belirlenmelidir,
  - Nihai yıkım için kullanılacak yıkım yöntemlerinin, kullanılacak araç ve ekipman gereklilikleri belirlenmelidir.
- Kısmi tadilat sürecinde giren yapılarda ya da dekorasyon değişikliği amacıyla yenilenen yapılardan çıkan atıkların yönetimi için kısmi tadilat yönetmelikleri oluşturulmalıdır.

#### **Mevcut yönetmeliklerdeki eksiklerin/karışıklıkların giderilmesi**

- Tehlikeli malzeme denetlemelerinin eksiksiz ve doğru bir şekilde yapılabilmesi için tehlikeli malzeme tespit ve bertaraf süreç açıklamaları ilgili yönetmeliklerde belirtilmelidir. Yönetmelik maddelerinde tehlikeli maddelerin yönetimi sürecinde;
  - Yapı elemanları içinde nerelerde bulunur,
  - Numune alma işlemi nasıl yapılır,
  - Alınan numuneler nasıl analiz edilir,
  - Laboratuvarlarda alınan numuneler nasıl ve ne süre ile saklanır,
  - Bulundukları yapı malzemelerinden nasıl toplanır,
  - Toplanan atıkların taşınması nasıl yapılır,
  - Nihai depolanması nasıl yapılır,

başlıkları ile ilgili uygulama tanımlarına açıklama getirilmelidir.

- İYA yönetim sisteminin her basamağında görev yapması gereken denetleme personellerinin görev ve yetki tanımlarının detayları yönetmeliklerde belirtilmeli, İYA'nın oluşumu, ayrıştırılması, toplanması, taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesi süreçleri için bu görev ve yetki tanımları özelleştirilmelidir.

- Hatalı uygulamaların tespiti halinde uygulanacak cezai işlemler mevcut sistemde ancak suçüstü yapılarak uygulanmaktadır. Cezai işlemlerin uygulanabilirliğini arttırmak için görgü tanıklarının ifadeleri yeterli kabul edilmelidir. Bu uygulama için ilgili yönetmelikte gerekli maddelerin eklenmesi gerekmektedir.
- Depolama ve geri dönüşüm tesisi işletmelerinin hangi birimin sorumluluğunda olacağına dair yönetmeliklere net açıklamalar eklenmelidir. Bu görevlendirme ile yerel yönetim birimleri arasında yaşanan yönetim karışıklıklarının önüne geçilerek daha fazla tesis kurulması sağlanabilir.
- İYA yönetim sürecinin uygulama tarafında bulunan yıkım ve bertaraf uygulamalarını yapan firmaların uygulamalarında kullanacakları araç ve ekipman tanımları yönetmeliklerde belirtilmelidir. Yıkım ve bertaraf firmalarının denetlenme süreçlerini iyileştirmek için firmalara akreditasyon şartı getirilmelidir.
- Tehlikeli atık denetleme ve analizlerini yapan firmaların deney laboratuvarlarında kullanacakları ekipman tanımları yönetmelik maddeleri arasına eklenmelidir.
- Yıkım, bertaraf ve denetleme/analiz firmalarında çalışan personellerin alması gereken sertifika programları ve eğitimlerin kapsam tanımları ilgili maddeler ilgili yönetmeliklere eklenmelidir.
- Oluşan İYA'nın depolama ve geri dönüşüm tesislerine taşınması ile ilgili yöntem tanımları ilgili yönetmeliklere eklenmelidir.
- İYA'nın oluşumu, ayrıştırılması, toplanması, taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesi sürecinde ilgili denetleme birimlerine aktarılması gereken raporlama sürecinin tanımı ve veri akış planı ilgili yönetmeliklere eklenmelidir.
- İYA yönetim sisteminin döngüsünü tamamlayabilmek için ilgili yönetmeliklere yeni inşaatlarda kullanılmak üzere geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı şartı eklenmelidir.

- Farklı özelliklerdeki her tür geri dönüştürülmüş malzemenin kalite standartları yönetmeliklerde belirlenmeli, üretimi yapılacak geri dönüştürülmüş malzemeler bu standartları sağlayacak özellikte olmalıdır.
- Ayrıca yönetmelik gereksinimlerini destekleyen stratejiler ile İYA yönetim sistemi daha kapsamlı hale getirilmelidir. Bu doğrultuda Avrupa’da başarılı olarak uygulanan stratejiler ülkemizde de uygulanabilir ya da mevcut durumun iyileştirilmesi için belirlenen eksikleri gidermek amacı ile yeni stratejiler oluşturulabilir. İYA yönetim sisteminin en önemli adımlarından biri olan geri dönüşüm aşamasında geri dönüşüm oranlarını arttırmak amacı ile, yönetmeliklerin doğru uygulanması için gerekli kontrollere ağırlık verilmelidir.

#### **4.5.2.2 Uygulamaların geliştirilmesine yönelik öneriler**

- Yıkım yönetmeliğinin oluşturulması ve yönetmelikte yıkım sürecinin tanımlarının yapılması ile aşağıdaki problemler ortadan kalkacaktır:
  - Seçici yıkım uygulamalarının ve İYA ayrıştırma gereksinimlerinin tanımlanması ile yıkımda oluşan İYA’nın ayrıştırılması daha başarılı hale gelecektir. Bu şekilde karışık atıkların ayrıştırılması için ek bir enerji veya işgücü sarfıyatı olmayacaktır. Atıkların ayrıştırılması ne kadar iyi yapılırsa geri dönüşüm oranları ve ortaya çıkan yeni malzeme kalitesi de yüksek olur,
  - Nihai yıkım için kullanılacak yıkım yöntemlerinin ve kullanılacak araç/ekipman gerekliliklerinin belirlenmesi ile hatalı uygulamaların önüne geçilecek, daha güvenli ve sağlıklı iş ortamları oluşacaktır.
- Tamir/tadilat yönetmeliğinin oluşturulması ile kısmi tadilat sürecine giren yapılarda ya da dekorasyon değişikliği amacıyla yenilenen yapılardan çıkan atıkların yönetimi sağlanabilecektir. Tadilat süreçlerinden çıkan atık miktarı, yıkım sonrası oluşan atıklara göre çok düşük oranlarda olsa da bu atıklar belediye atıkları ile birlikte bertaraf edilmemeli ve İYA yönetim sistemine dahil edilmelidir.
- İYA yönetim sistemi sürecine katılan uygulamacılar için eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yapılarak bilgi ve tecrübe eksikleri giderilmelidir.

Sahada uygulama yapan çalışanların detaylı bir eğitime tabi tutulması gerekmektedir. Bu süreçte uygulamacı tarafta; atık ayrıştırma ve yıkım personelleri, hafriyat kamyonu sürücüleri, tesis işletmecileri ve geri dönüştürülmüş malzeme üreticileri/satıcıları bulunmaktadır. Bu uygulamacılar İYA'nın oluşumundan tekrar yapı malzemesi olarak kullanılmasına kadar geçen süreçte görev yapmaktadır. Tüm uygulama sürecinde rol alan katılımcıların bilgi ve deneyimlerinin artırılması ile İYA yönetim sistemi daha işler hale gelecektir.

- Mevcut İYA yönetim sisteminde kaçak yıkımlar yetersiz denetleme sebebi ile engellenemeyen bir durumdur. Kaçak yıkım yapılması durumunda yerel yönetimlerin kaçak yıkım yapan kişi ve kurumlara cezai işlem uygulama hakları vardır. Fakat cezai işlemlerin uygulanabilmesi için yıkım yapılırken suçüstü yapılması gerekmektedir. Genellikle geç saatlerde yapılan bu tür uygulamalara müdahale edebilmek çoğu zaman olanaksız olmakta, kaçak yıkım çevredeki kişiler tarafından ihbar edilse bile, denetleme personelinin işi yapan kişi ya da kuruma bir yaptırım olamamaktadır. Kaçak yıkımlar için ceza uygulamalarının yapılabilmesi için suçüstü yapılması gerekliliği kaldırılmalı, görgü tanıklarının ifadeleri ile kaçak yıkımı gerçekleştiren kişi veya kuruluşa cezai işlem yapılabilmelidir.
- Ülkemizde İYA geri dönüşüm tesisi sayısı çok yetersizdir. Yönetmelikler ve uygulamaları daha düzenli bir hale getirilse bile geri dönüşüm tesislerinin bulunmaması bu sürecin tamamlanamaması anlamına gelecektir. Geri dönüşüm oranlarını ve geri dönüştürülmüş malzeme miktarını arttırmak için İYA geri dönüşüm ve kazanım tesisleri kurulmalı/kurdurulmalıdır. İYA yönetim sisteminde yıkım sonrası oluşan ve ayrılan farklı her bir malzeme için özelleştirilmiş bir geri dönüşüm tesisi olması gerekmektedir. Özellikle oluşan İYA'nın en büyük miktarını oluşturan moloz atıklarının geri dönüşümü için özel geri dönüşüm tesislerine ihtiyaç duyulmaktadır.
- Kentsel dönüşüm süreci ile beraber yıkım oranlarının artış gösterdiği bölgeler ağırlıklı olarak şehir merkezleri olmuştur, geri dönüşüm ve depolama tesislerinin şehir merkezlerine uzak noktalarda yer alması atıkların düzensiz ve kaçak olarak çeşitli yerlere atılmasına sebep olmaktadır. Büyük miktarlardaki İYA'nın geri dönüşüm ve depolama tesislerine nakliyesi araç, yakıt ve personel

gereksinimi doğurduğundan taşıma masraflarını arttırmaktadır. Kullanılan nakliye araçlarının egzoz emisyonları hava kirliliğini arttırmakta ve araçlar şehir içi yollarda trafik problemi de yaratmaktadır. Ara depolama sahalarının ve mobil tesislerin yaygınlaştırılması ile atıkların taşınmasının ve araç sirkülasyonunun önüne geçilecektir.

- Geri dönüşüm tesislerinin sayıları arttırıldıktan sonra depolama sahalarına atılan atıklar için ödenmesi gereken tutarlarda artış yapılması planlanmalıdır. Geri dönüştürülebilir atıkların depolama alanlarına gönderilmesine engel olmak amacı ile yapılan bu uygulamada, depolama sahalarının yüksek maliyetleri sebebi ile atık üreticileri ürettikleri atıkları geri dönüşüm tesislerine vermek durumunda kalacaktır.
- Geri dönüşüm tesislerinde işleme tabi tutulan malzemelerden üretilen yeni yapı malzemeleri gerekli kalite testlerine tabi tutulmalı geliştirilmesi için AR-GE çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmalar ile geri dönüştürülmüş malzemelerin kalitesi arttırılabilir ve piyasada malzemeye duyulan güven artar, bunların birlikte bu malzemelerin pazar payı da artar.
- Mevcut İYA yönetim sisteminde geri dönüştürülmüş malzemeye duyulan güven çok azdır ve geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı yaygın değildir. Bilinçlendirme çalışmaları ve geri dönüştürülmüş malzemeler üzerinde yapılan kalite test raporlarının sunumu ile malzemeye güven ve malzemelerin kullanım alanları arttırılmalıdır. Geri dönüştürülmüş malzemelerin öncelikli olarak kamu kurum ve kuruluşlarında kullanılması sağlanmalı ve bu uygulamalar özel sektöre örnek teşkil etmelidir.
- Düşük hammadde fiyatları ile rekabet edecek bir geri dönüştürülmüş malzeme piyasası oluşturulmalıdır. Böyle bir piyasa oluşturulması ancak İYA yönetim sistemi için sunulan tüm önerilerin gerçekleşmesi ile mümkün olacaktır.
- İYA yönetim sisteminin adımlarından biri olan yapısal atıkların geri dönüştürülmesi ve yeni inşaat aktivitelerinde geri dönüştürülmüş malzeme kullanılması devlet tarafından teşvik edilmesi gereken bir konudur. Devletin bu konuda firmalara destek sağlaması ve geri dönüştürülmüş İYA kullanımına öncelik tanınması gerekmektedir. Atık üreticileri geri dönüşümünü sağladıkları atık miktarı oranında vergi indirimi almalı veya yeni inşaat uygulamalarında

geri dönüştürülmüş malzeme kullanan yüklenicilere vergi indirimleri yapılmalıdır.

- Ülkemizde İYA yönetim sisteminin geliştirilmesi ve yaygınlaşması amacı ile bilincin arttırılmasına yönelik gerçekleştirilen pilot uygulamalar geçmişte büyük bazı projeler kapsamında uygulanmış fakat devamı gelmemiştir. Konu hakkındaki bilincin oluşturulabilmesi için devlet destekli pilot projelerin uygulanması ve bu projelerin gerekli reklam çalışmaları ile sektörde duyurulması gerekmektedir.
- Ülkemizde devam eden kentsel dönüşüm sürecinden dolayı oluşan atıkların geri dönüştürülerek zincire katılması ekonomik ve çevresel anlamda ülkemiz için önemli bir adım olacaktır. Kentsel dönüşüm çalışmalarının hızla devam ettiği bu süreçte, köprü, havalimanı, tren ve metro çalışmaları ile beton sektörü büyümeye devam etmektedir. İnşaat sektörünün büyümesi ve beton ihtiyacındaki bu artış geri dönüştürülmüş agrega kullanımı için ideal ortamı yaratmaktadır. Özellikle kentsel dönüşüm çalışmaları kapsamında yıkılan yapılardan çıkan inert atık miktarı ülkemizi inert malzeme geri dönüşümü konusundaki çalışmalara yönlendirmelidir. Çıkan inert atıkların değerlendirilerek yeni beton yapımında kullanılması amacıyla devlet yüklenici ve beton üreticilerine teşvikler sunmalıdır.

#### **4.5.2.3 Denetimlerin geliştirilmesine yönelik öneriler**

Ülkemizdeki yıkım ve yapım aktiviteleri çok hızlı bir şekilde devam etmektedir. Bu süreçte yönetmelik esaslarının sahada doğru uygulanabilmesi için denetleme personellerinin sürecin her aşamasında denetimde bulunması çok önemlidir. Her aşamada yapılan denetimler ile İYA yönetim sisteminin işlerliği artacak ve uygulamalarda daha az problem ile karşılaşılacaktır.

İYA'nın oluşumu, ayrıştırılması, toplanması, taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesi sürecinde sahadaki uygulamaların yönetmelik gereksinimlerinin gerektirdiği gibi yapılabilmesi için denetleme personellerinin sayısı arttırılmalı, sürecin her aşamasını takip edecek bilgi ve deneyime sahip personel yetiştirilmesi gerekmektedir. Eğer denetim teşkilatı devlet tarafından oluşturulamıyor ise süreçlere göre özelleşmiş denetim personellerinin istihdam edileceği akredite kurumlar oluşturularak denetim süreci iyileştirilmelidir.

- Mevcut İYA yönetim sisteminde görev yapan denetleme personel sayıları yetersizdir. Yönetim sürecinin her aşamasında görev yapacak denetleme personellerinin denetleme organizasyonuna dahil edilmesi gerekmektedir.
- Görev yapan mevcut denetleme personellerinin bilgi düzeylerinin artırılması amaçlanmalıdır. Her süreç için uzmanlaşmış denetleme personelleri sertifika programları ile yetiştirilmelidir.
- Yıkım yönetmeliğinin oluşturulmasını takiben, yıkım süreçleri hakkında bilgi sahibi denetleme elemanları yıkım sürecinde denetleme yapmalıdır. Yıkım öncesinde yıkım yönteminin belirlenmesi ve yıkımın planlanması, yıkım esnasında gerekli güvenlik önlemlerinin alınması, yıkım tekniği olarak kullanılacak seçici yıkım uygulamaları ve yıkım sonrası oluşan atıkların ayrıştırılması ve taşınması süreci denetlenmelidir.
- Kaçak yıkımların önüne geçmek için yıkım uygulamalarının bulunduğu semt ve mahallelerde denetimlerin artırılması gerekmektedir.
- Tamir/tadilat yönetmeliğinin tanımlanması ile beraber, bu yönetmeliğin gerektirdiği yöntemler hakkında bilgi sahibi denetleme elemanları tamir/tadilat süreçlerinde denetleme yapmalıdır.
- Tehlikeli atıkların denetlenmesi, numune alınması, yapılardan ayrıştırılması, taşınması ve bertarafı süreçlerinde her aşamada konu ile alakalı uzmanlık eğitimi almış bir denetleme personeli görev yapmalıdır.
- Tehlikeli malzemelerden alınan numunelerin ne kadar süre ile saklanacağına dair de bilgilerin yönetmeliklere eklenmesi ile firma denetlemelerinde numune olarak alınan malzemeler ile hazırlanan denetleme raporlarının belirli süre aralıkları ile karşılaştırmalarının yapılarak ve usulsüz raporlamaların önüne geçilebilecektir.
- Tehlikeli atıkların tespiti sürecinde görev yapan firmaların sadece ekipman gereklilikleri değil, personel eğitim ve deneyim durumlarının da denetlenmesi gerekmektedir. Sahada görev yapacak personelin konu hakkındaki bilgi düzeyini arttırmak için gerekli eğitimler sağlanmalıdır.
- Yıkım firmalarının uygulamada kullandıkları araç ve ekipmanların denetimlerinin yönetmelik gereksinimlerine göre yapılması gerekmektedir. Bu

denetimler ile yanlış uygulamaların önüne geçilerek, kamu sağlığını tehdit edebilecek uygulamalar önlenecektir.

- Tehlikeli atık denetleme ve analiz firmalarının hem denetleme ekipmanlarının hem de laboratuvarındaki analiz ekipmanlarının kontrolleri uzman denetleme personelleri tarafından yapılmalıdır.
- Yıkım firmalarında ve tehlikeli atık denetleme/analiz firmalarında çalışan personellerin eğitim sertifikalarının kontrol edilmesi konu hakkında bilgili denetleme personelleri tarafından yapılmalıdır.
- Oluşan İYA belediyelerin hafriyat kamyonları ile uzaktan takip sistemi ile depolama alanlarına taşınmaktadır. İYA taşınma süreci yönetmeliklere eklenecek gerekliliklere göre denetlenmelidir.
- Özel depolama ve geri dönüşüm tesis işletmelerinin de düzenli olarak denetlenmesi gerekmektedir. Bazı işletmeler atıkları düşük fiyata tesise alarak aslında düzensiz depolama yapmakta ve çevresel kirlilik yaratmaktadır, bu sebeple düzenli denetimler önem arz etmektedir.
- Ülkemizde İYA yönetim sisteminin sürecinde sahadan ve yerel yönetimlerden İYA ile alakalı veriler toplanmaktadır fakat bu veriler herhangi bir istatistik verisi olarak yayınlanmamaktadır. Oluşan atıkların raporlarının denetlenmesi ile veri karmaşasının önüne geçilerek doğru atık verilerine ulaşılabilir.

#### **4.6 Önerilerin AB Üye Devletlerindeki Uygulamaları**

Önceki bölümde İYA yönetim sisteminin geliştirilmesi için yapılan önerilerin AB üye devletlerindeki eşdeğer uygulamaları bu bölümde anlatılmıştır. Tüm üye devletleri kapsayan genel nitelikteki uygulamalar ile geri dönüşüm oranları %70 üzerinde olan üye devletlerin uygulamaları Türkiye'deki İYA yönetim sisteminin iyileştirilmesi için yapılan öneriler ile karşılaştırılmıştır. Yönetmelik, uygulama ve denetimlerin geliştirilmesine yönelik yapılan öneriler bu bölümde ana başlıklar altında toplanarak listelenmiştir.

- Kamu bilinçlendirilmesi çalışmaları: AB üye devletlerinde kamu bilincinin oluşturulması için kapsamlı çalışmalar yapılmaktadır. AB Çevre Genel Müdürlüğü tarafından yapılan bu çalışmalar; rehber yayınlar, çalıştaylar,

stratejik planlar, yönetim ve çevresel eylem planlarıdır. Yazılı basın, internet, sosyal medya, çevre dergileri ve müdürlüğün yayınları ile yapılan bilinçlendirme çalışmalarının ana konuları; döngüsel ekonomi stratejisi ve her alanda sürdürülebilirlik uygulamalarıdır.

Ayrıca AB Atık Çerçeve Direktifi (2008/98/EC) Madde 5’de açıklanan ve atık yönetimindeki en temel bilinçlendirme konularından biri olan atık hiyerarşisinin uygulamalarının arttırılması ve bu konudaki bilinçlendirme çalışmaları da önemli çalışmalar arasındadır.

- Yönetmelikleri destekleyen stratejiler ve devlet destekli politikalar: AB çevre ile ilgili konularda yönetmeliklere destek olacak stratejiler uygulamaktadır. Döngüsel ekonomi stratejisi, atık sonu kriterleri ve yeşil kamu temini aktif olarak uygulanan stratejilerdir.
- Kamu kurumlarından başlayan konu ile ilgili özendirme çalışmaları: AB üye devletlerinde uygulanmaya başlanan yeşil kamu temini politikası kamu kurumlarının çevreye duyarlı malzemeler seçmesi veya atık üretiminin azaltılması gibi uygulamaların hayata geçirilmesi hedeflenmiştir. Kamu kurumlarından başlayan bu bilinç özel sektöre de öncü olacaktır.
- Pilot projelerin gerçekleştirilmesi: AB üye devletlerinde, devletlerarası ortak projeler ve bireysel projeler gerçekleşmiştir. CINDIRELLA, HISER, BAMB, GtoG, Zen Robotics, Londra Olimpik Park, Democles, Geri dönüşüm yetkinlik merkezi, İYA geri kazanım sisteminin geliştirilmesi, projeleri uygulamaya konulan ve başarıya ulaşan pilot proje örnekleridir.
- Döngüsel stratejilerin oluşturulması: AB Atık Çerçeve Direktifi Madde 6’da Atık sonu kriterleri tanımlanmış ve bu tanım doğrultusunda döngüsel strateji uygulamaları yürürlüğe konmuştur.
- Yıkım yönetmeliğinin oluşturulması, seçici yıkım ve atık ayrıştırma gereksinimleri: Avrupa Yıkım Derneği’nin yayınlarında yıkım işleri ile ilgili uygulama yöntemleri ve detayları açıklanmıştır. Ayrıca bazı Avrupa üye devletlerinde bu konu ile ilgili özelleştirilmiş yöntemler vardır. Bu konudaki bir uygulama Hollanda sertifikasyon şemasıdır, bu şema ile ayrıştırma gereksinimleri mecburi hale getirilmiştir. Bir diğer uygulama ise Avusturya’da

yapılan seçici yıkım ve atık ayrıştırma programlarının zorunlu hale getirilmesidir.

- Tadilat yönetmeliğinin oluşturulması: Avrupa Yıkım Derneği'nin yayınlarında tadilat işleri ile ilgili uygulama yöntemleri ve detayları açıklanmıştır. Avrupa'da komple bina yıkımı yerine daha çok tadilat çalışmaları yapıldığından bu uygulamaların açıklamalarını bulunması çok önemlidir.
- Denetleme süreçleri ve personel eğitimleri: AB Atık Çerçeve Direktifi (2008/98/EC) Madde 34'de denetleme süreçleri ile ilgili bilgiler verilmiş, detaylı bilgiler için de gerekli dokümanlara yönlendirme yapılmıştır.

Hollanda'da denetleme süreci çevre ve taşımacılık müfettişlerine verilmiştir. Konu ile ilgili müfettişler sahada ve sürecin işleyişinde görev yapmaktadır.

- Tehlikeli atıkların tespiti ve bertarafı: Atık Listesi Kararı (2000/532/EC) ile tehlikeli ve tehlikesiz maddelerin detaylı gruplamaları listelenmiştir. Bu listeler ile hangi malzemelerin yapı elemanlarında bulunabileceği görülmektedir. Ayrıca tehlikeli madde verilerinin kayıt altına altında tutulmasının prosedürleri, AB Atık Çerçeve Direktifi (2008/98/EC) Madde 35'de açıklanmıştır.
- Cezai işlemler ve yaptırımlar: Bu uygulamalar her devlette farklı uygulanmaktadır ve daha çok İYA yönetim sistemleri gelişmiş olan ülkelerde uygulanmaktadır. Düzenli depolama sahalarını kapatmak, geri dönüştürülebilir malzemelerin depolama sahalarına dökülmesi yasaklamak, depolama sahaları ya da yakma işlemleri için çok yüksek vergi oranları uygulamak geri dönüşüm uygulamalarının artışı sağlamıştır. (Hollanda, İngiltere, Almanya, Avusturya). Yapılarda Çevresel Değerlendirme Yöntemi (BREEAM) sertifikasyon sisteminin uygulanması da İYA yönetim sisteminin geliştirilmesinde büyük rol oynamaktadır (Hollanda, İngiltere, İsveç).
- Atık taşınması sürecinin tanımlanması: 1013/2006/EC numaralı atıkların taşınması yönetmeliği AB üye devletlerinde uygulanmak üzere hazırlanmıştır. Yönetmelik kapsamında özellikle atıkların ithalat ve ihracatına yönelik uygulama açıklamaları bulunmaktadır.

- Geri dönüştürülmüş malzeme kullanım şartı: AB üye devletlerinde uygulanan pilot projeler ve BREEAM sertifikasyon sistemi ile geri dönüşüm teşvik edilmektedir. Bu tip projelerin şartnamelerinde ikincil hammadde kullanımı ile ilgili maddeler yer almaktadır.
- Geri dönüştürülmüş malzeme kalite standartlarının belirlenmesi: DIN, EN ve BSI standartları ile geri dönüştürülmüş malzemelerin kalite değerleri belirlenmiştir.
- Geri dönüşüm tesisi sayısının artırılması: AB Atık Çerçeve Direktifi'ne göre her ülkede en az 1 adet işleyen İYA geri dönüşüm tesisi olması gerekmektedir. İYA yönetim sistemleri gelişmiş olan ülkelerde geri dönüşüm tesisi sayıları 400 ile 2000 adet arasında değişiklik göstermektedir (Avusturya, Belçika, İsveç, Almanya).
- Düşük hammadde fiyatları ile rekabet: Oluşan atıkların doğru ayrıştırılması ve her bir atık türü için özelleştirilmiş geri dönüşüm tesislerinin varlığı ile oluşan İYA'nın toplanması ve işlenmesi süreci çok verimli olmaktadır. Verimli bir işlem sonucunda da kaliteli geri dönüştürülmüş malzeme üretimi sağlanmaktadır. Kaliteli ikincil hammaddeler doğal malzeme fiyatları ve kaliteleri ile yarışabilecek performans göstermektedir. İYA yönetim sistemi gelişmiş olan AB üye devletlerinde düşük hammadde fiyatlarının önüne geçebilmek amacı ile geri dönüşüm uygulamalarının ve sistemlerinin geliştirilebilmesi için yeni teknolojiler üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.



## 5. SONUÇ

Son yıllarda üretim ve tüketim faaliyetlerinin artması ile beraber atık oluşumu da artış göstermiştir. Günümüzde atıkların artışı ile çevresel kirlenme oluşmuş ve bu problemler ile ilgili çözüm yolları aranmaya başlanmıştır. Oluşan atıkların ağırlık ve hacim olarak oranlarına bakıldığında İYA dünyadaki en büyük atık türlerinden biridir. Gelişmiş dünya ülkeleri katı atıkların artışının farkına varmış, sağlıklı ve sürdürülebilir çevreler yaratmak amacı ile ve çeşitli strateji, politika ve uygulamaları kullanarak farklı atık türleri için yönetim sistemleri geliştirmişlerdir. Nüfus artışı, inşaat yapım ve yıkım çalışmalarının artışı ile beraber İYA yönetim sisteminin de gerekliliği görülmüş ve bu atık grubu için de özelleşmiş bir yönetim sistemi geliştirilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde ise katı atık yönetimi sistemleri yeni gelişmekte olduğundan İYA yönetim sisteminin oluşturulması için yapılması gereken çalışmalar geri planda kalmıştır.

Türkiye’de İYA yönetimi konusunda henüz planlı bir çalışma yoktur. Son yıllarda ağırlıklı olarak evsel atıklar konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Vahşi döküm sahalarının ıslahı ve düzenli depolama sahalarının oluşturulması çalışmaları yoğun olarak devam etmektedir. Ülkemizde özellikle 2012 yılından bu yana devam eden kentsel dönüşüm faaliyetlerinin başlangıcı ile İYA oluşumu maksimum seviyeye çıkmıştır. Bu sebeple sağlıklı ve sürdürülebilir bir çevre oluşturulması amacı ile İYA yönetim sisteminin daha verimli ve işler hale getirilmesi şart olmuştur. Mevcut İYA yönetim sisteminde oluşan İYA’nın depolanması üzerine kurgulanmış bir süreç devam etmektedir. Gelişmiş ülkelerin yönetim sistemlerinde uygulanan atık yönetimi hiyerarşisinin en alt basamağında yer alan depolama yöntemi verimli bir yönetim programında azaltılması gereken ve en son baş vurulması gereken yöntemdir.

Yıkım faaliyetleri ile doğru orantılı olarak inşaat faaliyetleri de aynı hızda devam ettiğinden, oluşan atıkların geri kazanımı önem arz etmektedir. Çıkan atıkların döngüye katılmasını hedefleyen yönetim planları ile hem çevresel kirlenmenin önüne geçilmiş olacak hem de maliyetlerin azalması ile ekonomik kalkınma sağlanacaktır. Mevcut yönetim sisteminin uygulanması sürecine dahil olan kişi, kurum ve kuruluşlar ile yapılan görüşmelerde İYA yönetim sisteminin yetersiz kaldığı önemli noktalar

tespit edilmiştir ve açıkların kapatılması için yeni öneriler oluşturulmuştur. Yönetim sürecinin eksikleri; yönetmelik eksikleri, uygulama eksikleri ve denetleme eksikleri başlıkları altında özetlenmiştir. Yönetim sürecinin iyileştirilmesi için yapılan öneriler de yine aynı başlıklar altında toplanmıştır. Oluşturulan öneriler ana başlıklar altında aşağıda özetlenmiştir:

- Yönetmeliklerin yetersiz kaldığı konular ile ilgili mevcut yönetmeliklerin geliştirilmesi ve süreçteki bazı uygulama esaslarını içerecek yeni yönetmeliklerin oluşturulması gereklidir,
- Toplumsal bilincin oluşması için ülke genelinde atık üretimini azaltmak ve oluşan atıkların geri kazanımını özendirecek politikalar geliştirilmelidir,
- Konunun taraflarını geri kazanım uygulamalarına yöneltmek için ise firmalar düzeyinde teşvikler uygulanmalı ve devlet destekli pilot projeler yapılmalıdır,
- Geri dönüşüm tesislerinin sayılarının arttırılması
- Geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı

Doğal kaynakların kullanımı çok fazladır fakat doğal kaynaklar sınırsız değildir. Doğal kaynak kullanımını azaltmanın yöntemi ise atık olarak depolama sahalarına atılan gizli kaynakların kullanılmasıdır. Atıkların geri dönüşüm faaliyetlerini hızlandırmak için geri dönüşüm tesislerinin arttırılması önemlidir. Geri dönüşüm tesislerine yapılacak yatırım ile özellikle yıkım sonrası oluşan İYA'nın geri dönüşüm faaliyetleri ile döngüye geri katılmasının çevresel ve ekonomik avantajları vardır.

Sonuç olarak dünyada oluşumu artan İYA'nın yönetimine dair verimli ve sağlıklı uygulamaların geliştirilmesi temiz ve sürdürülebilir çevreler oluşturmak ve mevcut kaynakların korunmasını sağlamak için çok gereklidir. Ülkemizde de İYA'nın yeniden kullanım, geri dönüşüm veya geri kazanım yöntemleri ile değerlendirilebileceği bir yönetim sisteminin geliştirilmesi çevresel ve ekonomik olarak ülkemize katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Acar, A., "Kentsel Dönüşüm ve Çevre", *İzolasyon Dünyası*, 99, 14-16, 2013.
- Altuncu, D., & Adil, M. (2011). Management and recycling of constructional solid waste in Turkey, *Procedia Engineering* 21, 1072–1077.  
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.2113>
- Arslan, H., Coşgun, N., Salgın, B. (2012). Construction and Demolition Waste Management in Turkey, *Intech Open*, 313-332.  
<http://dx.doi.org/10.5772/46110>.
- Atık Yönetimi Yönetmeliği (2015). *T.C. Resmi Gazete*, 29314, 02.04.2015.
- Barritt, J. (2016). *Task 3.4 – Analysis of backfilling practices*, (Power Point Sunum).  
[https://ec.europa.eu/commission/index\\_en](https://ec.europa.eu/commission/index_en)
- Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (2017). Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2014-2017.
- Bilsen, V., Consult, I., Kretz, D., Consult, I., Padilla, P., Consult, I., ... Ostaeyen, V. (2018). Development and implementation of initiatives fostering investment and innovation in construction and demolition waste recycling infrastructure.
- Bogdan, R.C. & Biklen, S.K. (1992) Qualitative research for education: An introduction to theory and methods, Boston: Allyn and Bacon.
- Bourguignon, D. (2018). *Circular Economy Package*, (Power Point Sunum).  
[https://ec.europa.eu/commission/index\\_en](https://ec.europa.eu/commission/index_en)
- Chandrappa, R., & Das, D. B. (2012). Storage and Collection. In Solid Waste Management: Principles and Practice (pp. 65–80). *Springer Berlin Heidelberg*.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-642-28681-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-642-28681-0_3).
- Chini, A. R. (2003). Deconstruction and Materials Reuse-TG 39. *Proceedings of the 11th Rinker International Conference*.  
<http://www.cce.ufl.edu/affiliations/cib>.
- Çevre ve Orman Bakanlığı (2006). AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi.
- Çevre ve Orman Bakanlığı (2010). Tehlikesiz Ve İnert Atıkların Geri Kazanımı Tebliği 12.05.2010.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016a). Avrupa Birliği Çevre Entegre Uyum Stratejisi 2016-2023.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2016b). Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018). Kurumsal Mali Durum ve Beklentiler Raporu.
- Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (2017). Çevre Yönetimi Atık Yönetimi Sempozyumu Sonuç Bildirgesi, Antalya.

- Deloitte.** (2015). Construction and Demolition Waste management in Austria. Denmark, Estonia, Greece, Malta, United Kingdom.
- Deloitte.** (2016a). Resource Efficient Use of Mixed Wastes Case study: Construction works in the preparation of the Olympics games in London 2012.
- Deloitte.** (2016b). Resource Efficient Use of Mixed Wastes Case study: Democles.
- Deloitte.** (2016c). Resource Efficient Use of Mixed Wastes Case study: Estonian Recycling Competence Centre.
- Deloitte.** (2016d). Resource Efficient Use of Mixed Wastes Case study: The development of a recovery system of C&D inert waste in Buzău County, Romania.
- Deloitte.** (2016e). Resource Efficient Use of Mixed Wastes Case study: ZenRobotics Recycler – Robotic waste sorting.
- Demir, C.,** (2018). Kişisel görüşme. 5 Kasım, İstanbul.
- Direk, M. O.,** (2018). Kişisel görüşme. 8 Kasım, İstanbul.
- Endl, A., & Berger, G.** (2014). The 7 th Environment Action Programme: Reflections on sustainable development and environmental policy integration. *ESDN Quarterly Report*, (March), 1–49.
- EPA.** (2013). Advancing Sustainable Materials Management, (July). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- European Comission** (2008). *Directive 2008/98/EC Of The European Parliament And Of The Council*.
- European Comission (DG ENV)** (2011). Service Contract On Management Of Construction And Demolition Waste – SR1 Final Report Task 2. [https://ec.europa.eu/commission/index\\_en](https://ec.europa.eu/commission/index_en)
- European Comission** (2016). Improving management of construction and demolition waste workshop, (May). [https://ec.europa.eu/commission/index\\_en](https://ec.europa.eu/commission/index_en)
- European Union** (2017). RE 4 Project REuse and REcycling of CDW materials and structures in REfurbishment and construction, (723583), 1–396.
- Fazilet, M. B.** (2014). *Yıkım Projesi Yönetimi Kapsamında Metot Seçimi*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gao, M. A.** (2006). Construction & Demolition Waste Management: From Japan to Hong Kong. *Griffin's View on International and Comparative Law*, <https://ssrn.com/abstract=1131984>
- Gruzen Samton LLP** (2003). Demolition Waste Manual. New York, (May). <https://doi.org/10.1152/japphysiol.91130.2008>
- Güler, D.** (2016). *Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Alternatif Katı Atık Düzenli Depolama Alanı Yer Seçimi: İstanbul İli Örneği*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği** (2004). *T.C. Resmî Gazete*, 25406, 18.03.2004.

- Hiete, M.** (2013). Handbook Of Recycled Concrete And Demolition Waste. In PachecoTorgal, F and Tam, VWY and Labrincha, JA and Ding, Y and DeBrito, J (Ed.), *Waste management plants and technology for recycling construction and demolition (C&D) waste: state of the art and future challenges*, 53–75.  
<https://doi.org/10.1533/9780857096906.1.53>
- İpekçi, C. A., Coşkun, N., & Karadayı, T. T.** (2017). İnşaat Sektöründe Geri Kazanılmış Malzeme Kullanımının Sürdürülebilirlik Açısından Önemi, *2nd International Sustainable Buildings Symposium*, 679–684.
- Karabulut, B.S.,** (2018). Kişisel görüşme. 9 Kasım, Ankara.
- Karasar, N.** (2004). Bilimsel Araştırma Yöntemi (12.Basım). Ankara: Nobel yayıncılık
- Kılıçkiran, K.,** (2018). Kişisel görüşme. 8 Kasım, İstanbul.
- Kıncay, O.** (t.y.). "Yeşil " Binalarda Leed Sertifikası. (Power Point Sunum).
- Kiriş, M.,** (2018). Kişisel görüşme. 1 Kasım, İstanbul.
- Kreith, F., & Tchobanoglous, G.** (2002). Solid Waste. *Waste Management Research* (Vol. 13). <https://doi.org/10.1006/wmre.1995.0050>
- Marlet, C.** (2014). GtoG Life + Project: First step towards gypsum circular economy. *ZKG International*, 67(4), 48–55.  
<https://doi.org/10.1016/j.syapm.2012.08.009>
- Ministry of the Environment** (2014). History and Current State of Waste Management in Japan.
- Nunes, K. R. A.** (2007). Evaluation of investments in recycling centres for construction and demolition wastes in Brazilian municipalities, *Waste Management Vol. 27*, 1531–1540.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2006.09.007>
- Peng, C. L., Scorpio, D. E., & Kibert, C. J.** (1997). Strategies for successful construction and demolition waste recycling operations. *Construction Management and Economics*, 15(1), 49–58.  
<https://doi.org/10.1080/014461997373105>
- Sayıştay Başkanlığı** (2007). Türkiye'de Atık Yönetimi Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Performans Denetimi Raporu.
- Selin, H., & VanDeveer, S. D.** (2015). EU Environmental Policy Making and Implementation: Changing Processes and Mixed Outcomes. *14th Biennial Conference of the European Union Studies Association*, 1–28.
- Sevinçer, R.,** (2018). Kişisel görüşme. 8 Kasım, İstanbul.
- Shen, L. Y., Tam, V. W. Y., Tam, C. M., & Drew, D.** (2004). Mapping Approach for Examining Waste Management on Construction Sites. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(4), 472–481.  
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2004\)130:4\(472\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2004)130:4(472))
- Spies, S.** (2009). 3R in Construction and Demolition Waste (CDW): Potentials and Constraints. *GTZ – German Technical Cooperation Division for Environment, Resource Efficiency and Waste Management*, 1–22.

- Symonds Group** (1999). Report to DGXI, European Commission Construction And Demolition Waste Management Practices, And Their Economic Impacts Final Report February 1999 Report by Symonds, in association with ARGUS, COWI and PRC Bouwcentrum. (1999), (February).
- Tam, V. W. Y.** (2009). Comparing the implementation of concrete recycling in the Australian and Japanese construction industries. *Journal of Cleaner Production*, 17(7), 688–702.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.11.015>
- Thomsen, A., Schultmann, F., & Kohler, N.** (2011). Deconstruction, demolition and destruction. *Building Research and Information*, 39(4), 327–332.  
<https://doi.org/10.1080/09613218.2011.585785>
- TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası** (2017). Kentsel Dönüşüm Nedir?, Ankara.
- Türkiye Belediyeler Birliği** (2014). Düzenli Depolama Sahalarının Tasarımı, Yer Seçimi ve Vahşi Depolama Alanlarının Islahı.
- Ulubeyli, S., Kazaz, A., & Arslan, V.** (2017). Construction and Demolition Waste Recycling Plants Revisited: Management Issues. *Procedia Engineering*, 172, 1190–1197.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.139>
- Union, E.** (2017). RE 4 Project REuse and REcycling of CDW materials and structures in REFurbishment and construction, (723583), 1–396.
- Velzeboer, I., & Van Zomerem, A.** (2017). End of Waste criteria for inert aggregates in member states, *ECN-E--17*-(May).
- Yıldırım, A.** (1999). Nitel Araştırma Yöntemlerinin Temel Özellikleri ve Eğitim Araştırmalarındaki Yeri ve Önemi, *Eğitim ve Bilim*, 23(12), 7-17.
- Yonetani, H.** (t.y.). *Construction and Demolition Waste Management in JAPAN*. (Power Point Sunum).
- Yuan, H., Chini, A.R., Lu, Y., Shen, L.** (2012). A dynamic model for assessing the effects of management strategies on the reduction of construction and demolition waste. *Waste Management*. 32, 521–531.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.11.006>.
- Url-1** <<https://archive.epa.gov/epa/newsreleases/epa-celebrates-america-recycles-day-and-750000-jobs-supported-recycling.html>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-2** <<http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url -3** <<https://www.asbestos.com/asbestos/>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-4** <<http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/cevre/929297/>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-5** <[http://ec.europa.eu/environment/basics/benefits-law/eu-environment-law/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/basics/benefits-law/eu-environment-law/index_en.htm)>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-6** <<http://www.europeandemolition.org/>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-7** <[http://ec.europa.eu/environment/green-growth/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/green-growth/index_en.htm)>, erişim tarihi: 15.11.2018.

- Url-8** <<http://www.ufuk2020.com/>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-9** <<https://sc5.easme-web.eu/?p=776751>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-10** <<https://sc5.easme-web.eu/?p=642085>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-11** <<https://sc5.easme-web.eu/?p=642384>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-12** <[http://ec.europa.eu/environment/gpp/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm)>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-13** <<http://gypsumtogypsum.org/gtog/achievements/>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-14** <<https://zenrobotics.com/>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-15** <<https://www.epa.gov/smm/comprehensive-procurement-guideline-cpg-program>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-16** <<https://recyclingworksma.com/construction-demolition-materials-guidance/>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-17** <<https://cdrecycling.org>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-18** <<https://cdrecycling.org/materials/concrete/the-waste-stream/>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-19** <<https://cdrecycling.org/materials/concrete/case-histories/>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-20** <<https://www.kajima.co.jp/english/tech/kcd/index.html>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-21** <<http://www.tbb.gov.tr/belediyelerimiz/istatistikler/genel-istatistikler/>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-22** <<http://www.resmiiistatistik.gov.tr/?q=tr/content/62-at%C4%B1k-istatistikleri>>, erişim tarihi: 15.11.2018.
- Url-23** <<http://www.fortuneturkey.com/kentsel-donusum-hizlaniyor-42323>>, erişim tarihi: 15.11.2018.



## ÖZGEÇMİŞ



**Ad-Soyad** : Güliz ERDİK ALDIRMAZ

**Doğum Tarihi ve Yeri** : 22.02.1987 İstanbul

**E-posta** : gulizerdik@gmail.com

### ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lise** : 2006, Kadıköy Anadolu Lisesi
- **Lisans** : 2012, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

### MESLEKİ DENEYİM:

2011 yılında başladığı profesyonel çalışma hayatına 2018 yılından bu yana ‘Arcadis Nederland B.V. – Tümaş İş Ortaklığı’ firmasında ‘Proje Kontrol Mimarı’ olarak devam etmektedir.