

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
TASARIM VE YAPIM YÖNETİMİ BİLİM DALI

**TÜRKİYE’DE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ
GERİ KAZANIMININ MEVCUT DURUMU: ATIK
YÖNETİMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ**
(Yüksek Lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan:
Rasime PAMUK

İSTANBUL, 2018

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
TASARIM VE YAPIM YÖNETİMİ BİLİM DALI

**TÜRKİYE’DE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ
GERİ KAZANIMININ MEVCUT DURUMU: ATIK
YÖNETİMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ**
(Yüksek Lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan:
Rasime PAMUK

Öğrenci No:
130963004

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Adlen ALTUNBAŞ

İSTANBUL, 2018

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “TÜRKİYE’DE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ GERİ KAZANIMININ MEVCUT DURUMU: ATIK YÖNETİMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ” konulu tez çalışmasının, bilimsel ahlak ve geleneklere göre tarafımda yazıldığını, faydalandığım eserlerin hepsinin kaynaklarda gösterildiği gibi tezimin içinde yer aldıkları bölümlerde atıf yapıldığını belirtir, şerefimle onaylarım 08.02.2018

Rasime PAMUK

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI SONUÇ TUTANAĞI

Beykent Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Aşağıda tez adı belirtilen yüksek lisans öğrencisi 130863004 no'lu Rasime PAMUK'un 08/02/2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavı¹ sonucunda 7.0 dakika süreyle sunduğu ve savunduğu tezi hakkında² oybirliği / oyçokluğu ile, kabul kararı verilmiştir.

Bilgilerinize saygılarımızla arz ederiz.

Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği

Programı : Tasarım ve Yapım Yönetimi

Tez Başlığı³ : Türkiye'de İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Gei
Kapasitenin Marcut Durumu: Atık Yönetimi için
Bir Model Önerisi

Tez Sınav Jürisi

Öğretim Üyesi

İmza

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Adlen ALTUNBAŞ

Üye : Yrd. Doç. Dr. İrem ŞANAL (Bahçeşehir Üniversitesi)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Volkan EZCAN

¹ Jüri üyeleri söz konusu tezin kendilerine teslim edildiği tarihten itibaren en geç bir ay içinde toplanarak öğrenciyi tez savunma sınavına alır. Belirlenen günde yapılamayan jüri toplantısı, katılanların hazırladığı bir tutanakla enstitü yönetimine bildirilir. Bu durumda jüri en geç onbeş gün içinde toplanarak adayı tez savunma sınavına alır. Tez savunma sınav süresi en az 45 dakikadır. Yüksek lisans tez savunma sınavı, tez çalışmasının sunulması ve bunu izleyen soru-yanıt bölümlerinden oluşur ve dinleyiciye açıktır. (Beykent Lisansüstü eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde30-3)

² Tez sınavının tamamlanmasından sonra jüri, tez hakkında "kabul", "düzeltme" veya "red" kararı verir. Jüri başkanı, jüri üyelerince imzalanmış sınav tutanağını, tez sınavını izleyen üç gün içinde ilgili enstitü yönetimine teslim eder. Tezi hakkında düzeltme kararı verilen öğrenci en geç üç ay içinde gerekli düzeltmeleri yaparak ve yönetmelikte belirtilen usullere uygun olarak tezini aynı jüri önünde yeniden savunur. (Beykent Lisansüstü eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde30-4)

³ İleride doğabilecek aksaklıkların engellenmesi için tezin başlığının yazılması gerekmektedir.

ÖNSÖZ

İnşaat ve yıkıntı atıkları deprem, yenileme ve yapım çalışmaları, doğal afetler ya da kentsel dönüşüm gibi olaylar sonucunda meydana gelen yıkımların bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bu çalışmada Türkiye’de atıkların meydana gelmesi, toplanması, taşınması, geri kazanımı, depolaması ve bertarafı ile alakalı süreçlerin durumu incelenmiş ve bu aşamaların iyileştirilip daha uygulanabilir ve sürdürülebilir olması amacıyla atık yönetimi için bir akış modeli önerisi yapılmıştır. Model önerisi için yıkım anından geri dönüşümün yapıldığı süre boyunca ve sonraki süreç için sürdürülebilirlik ilkeleri göz önüne alınarak nasıl bir yol izlenebileceğinin önerisi sunulmuştur. Bunun yanında mevcut yönetmelik incelenerek önerilen modeli desteklemek amacıyla hangi ilavelerin yapılabileceği vurgulanmıştır. Tez çalışmam süreci boyunca tavsiyeleri ile bana yardımcı olan, tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Adlen Altunbaş’a teşekkür ederim. Bütün yaşamım, boyunca desteklerini hiç esirgemeyen, maddi ve manevi olarak her zaman benimle olan ve olacaklarını bildiğim aileme en samimi şekilde minnetle teşekkürlerimi sunarım.

Rasime Pamuk

2018

Adı ve Soyadı : Rasime PAMUK
Danışmanı : Yrd. Doç.Dr. Adlen ALTUNBAŞ
Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans/2018
Alanı : İnşaat Mühendisliği
Anahtar Kelimeler : Sürdürülebilirlik, Hafriyat, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları, Kentsel Dönüşüm

ÖZ

TÜRKİYE’DE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ GERİ KAZANIMININ MEVCUT DURUMU: ATIK YÖNETİMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ

Sürdürülebilirliğin önem kazandığı günümüz koşullarında, gelecek nesillere sağlıklı yaşam alanları ve çevre bırakmak öncelikli dikkat edilen konuların başında gelmektedir. Doğal çevremizin ve doğal kaynaklarımızın hızlı ve bilinçsiz kullanımı sonucu atıklar oluşmaktadır. Yaşam devam ettiği sürece üretmek, tüketmek ve atık oluşturmak hep gerçekleşecektir. Bu durumun gerçekleşmesiyle oluşan atıkların geri kazanımını sağlayıp, yaşamın daha sürdürülebilir hale gelmesi için yapılan çalışmalar gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Günümüzde sanayileşmenin ve nüfusun hızla gelişmesiyle inşaat sektörü de en çok gelişen ve atık üreten sektör durumuna gelmiştir. Kentlerde hızla yükselen binalar, şehirleşme ve göçlerin etkisiyle çarpık, sağlıklı yerleşim alanları oluştuğu gözlenmiştir. Son yıllarda inşaat sektöründeki yatırımların artması ve bununla birlikte kentsel dönüşüm süreçlerinin hız kazanması hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıklarında artmasına neden olmuştur. Bu koşullar dikkate alındığında, inşaat ve yıkıntı atıklarının yeniden değerlendirilerek ülke ekonomisine kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Bu tez çalışmasında; sürdürülebilirlik kavramı, Türkiye’de ve Dünya’da sürdürülebilir kalkınma planları, kentsel dönüşüm kavramı, yapı yıkım çeşitleri, yıkım çalışmalarıyla ilgili yasal mevzuatlar ve genel yükümlülükler, Türkiye’de inşaat ve yıkıntı atıklarının geri kazanılması ve mevcut süreçleri, Avrupa ülkelerinin ve diğer ülkelerin mevcut durumu yapılan son çalışmalar gözönüne alınarak değerlendirilmiştir. Bunların sonucunda, ülkemizde gittikçe yaygınlaşan kentsel dönüşüm hareketinin bir sonucu olarak çok fazla miktarda inşaat ve yıkıntı atıklarının oluştuğu gözlenmiştir. Oluşan

bu atıkların rastgele dökülmesiyle doğal çevrenin zarar gördüğü ve bilinçsiz yıkımların ekonomiye ciddi zarar verdiği gözlenmiştir. Sürdürülebilirlik hedefleri göz önüne alındığında bu durumun önüne geçilmesi gerektiği açıkça görülmüştür. Bu koşullar değerlendirildiğinde Türkiye’de inşaat ve yıkıntı atıklarının yeterli derecede yeniden kullanımının henüz sağlanmadığı ortaya konulmuştur. Bu amaçla, yıkımından geri kazanıma kadar olan tüm aşamaları kapsayan süreç için uygulanabilir bir yönetmelik modeli geliştirilmeye çalışılmıştır. Bunun sonucunda geri kazanım sürecinin, sistemli bir şekilde ve aksamadan işlerliğinin oluşmasının sağlanması ve dolayısıyla geri dönüşüm kavramının daha sağlıklı bir şekilde uygulanabilirliğinin arttırılması amaçlanmıştır.



Name and Surname : Rasime PAMUK
Supervisor : Assist. Prof. Dr. Adlen ALTUNBAŞ
Degree and Date : Master / 2018
Mayor : Civil Engineering
Key Words : Sustainability, Excavation, Construction and Demolition
Wastes, Urban Transformation

ABSTRACT

THE CURRENT SITUATION OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT IN TURKEY: PROPOSAL MODEL FOR WASTE MANAGEMENT

In today's conditions where sustainability is important, leaving healthy living spaces and environment for next futures is one of the top priority subject. Rapid and unconscious use of our natural resources and natural resources is the final waste. As long as life continues, producing, consuming and creating waste will always happen. With fastly improvement of industrialization and population, the construction sector has become the most developing and waste producing sector in the world. Rapidly rising buildings in the cities, urbanization and migrations have been observed to be distorted, unhealthy residential areas. Increasing investments in the construction sector in recent years, along with accelerating urban transformation processes, have led to an increase in excavation, construction and debris wastes. When these conditions are taken into account, construction and demolition wastes can be re-evaluated and brought to the national economy. In thesis study; the concept of sustainability, sustainability development plans in Turkey and the world, the concept of urban renewal, building demolition varieties, legal regulations and general obligations related to demolition, transformation of construction demolition, waste and existing processes in Turkey, and European countries and other countries was assessed taking into consideration the recent work done. As a result, we have seen a great deal of construction and wreckage wastes as a result of the increasing urban transformation movement in our country. It has been observed that natural circulation is damaged and unconscious devastations cause serious damage to the

economy by randomly pouring these generated wastes. It is clear that this situation should be avoided when considering the sustainability goals. Given these conditions sufficiently into account the reuse of construction and demolition waste in Turkey it has not yet been revealed. To this end, an attempt has been made to develop an applicable regulatory model for the entire process, from destruction to recovery. As a result, it is aimed to ensure that the recovery process takes place in a systematic and non-disruptive manner, thus increasing the applicability of the recycling concept in a healthier way.



İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	iii
TABLolar LİSTESİ	ii
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR	ix
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ETKİ ALANLARI	5
1.1. Çevresel Sürdürülebilirlik	6
1.2. Ekonomik Sürdürülebilirlik	7
1.3. Sosyal Sürdürülebilirlik	8
2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA	9
3. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA	12

İKİNCİ BÖLÜM

KENTSEL DÖNÜŞÜM VE YIKIM YÖNTEMLERİ

1. KENTSEL DÖNÜŞÜM	21
1.1 Yıkım ve Nedenleri	22
1.1.1. Yıkım İşlemleri İçin Gereken Prosedürler	25
1.1.2. Yıkım Sonrası İçin Gereken Prosedürler.....	25
1.2. Klasik Yıkım	26
1.3. Seçici Yıkım.....	27
1.4. El ile Yıkım	28
1.5. Makine ile Yıkım	28
1.6. Patlatmalı Yıkım	29

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE YASAL YÖNETMELİK

1. HAFRİYAT	31
1.1. İnşaat Atıkları.....	32
1.2. Yıkıntı Atıkları.....	32
1.3. Tehlikeli İnşaat ve Yıkıntı Atıkları	32
1.4. Asfalt Atıkları.....	32
2. AVRUPA BİRLİĞİNDE HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ YÖNETİMİ.....	34
3. ABD'DE HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ YÖNETİMİ	35
4. DİĞER ÜLKELERDE HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ MEVCUT DURUMDAKİ YÖNETİMİ.....	36
5. DÜNYADAKİ ÜLKELERE GÖRE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ GERİ KAZANIM MİKTARLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	37
6. TÜRKİYE'DEKİ YIKIM SÜRECİNİN MEVCUT YASAL DURUM	41
6.1. Yasal Mevzuatlar	42
6.2. Görev, Yetki, Yükümlülükler ve Denetlemeler	43
6.3. Mülki Amirlerin İş ve Sorumlulukları	43
6.4. Bakanlığın İş ve Sorumlulukları	44
6.5. Belediyelerin İş ve Sorumlulukları	44
6.6. Atık Üreticilerinin Sorumlulukları.....	45
6.7. Depolama Sahası İşletenlerin İş ve Sorumlulukları	46
6.8. Geri Kazanım Tesisi İşletenlerin İş ve Sorumlulukları.....	46
6.9. Kriz Merkezinin Görevleri.....	47
6.10. Denetimler.....	47

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI OLUŞUMU VE SÜRECİ

1. ATIKLARIN OLUŞTURULMASI.....	49
2. ATIKLARIN TOPLANMASI	53
2.1. Küçük Miktardaki Atıkların Toplanması ve Taşınması.....	54
2.2. Büyük Miktardaki Atıkların Toplanması ve Taşınması.....	54

3. ATIKLARIN TAŞINMASI İÇİN GEREKLİ BELGELER.....	55
4. ATIKLARIN TAŞIMA, KABUL BELGESİ VE İZİN BELGESİ.....	56

BEŞİNCİ BÖLÜM

ATIKLARIN YÖNETİMİ

1. İNŞAAT YIKINTI ATIKLARININ GERİ KAZANIM TESİSİ.....	63
2. İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ TESİSTE GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMESİ SÜRECİ	66
2.1. Beton Atıklarının Geri Dönüşümü	73
2.2. Mermerin Geri Dönüşümü	75
2.3. Asfaltın Geri Dönüşümü	77
2.4. Ahşabın Geri Dönüşümü.....	78
2.5. Çatı Atıklarında Geri Dönüşüm	79
2.6. Cam Atıklarında Geri Dönüşüm	80
3. ATIKLARIN DEPOLANMASI VE BERTARAF EDİLMESİ.....	81
3.1. Atıklarının Kullanıldığı Alanlar	86

ALTINCI BÖLÜM

YIKIM ÇALIŞMALARI İLE HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI İÇİN İŞ AKIŞ MODEL ÖNERİSİ

1. AMAÇ	91
2. KAPSAM	91
3. GENEL ESASLAR.....	91
3.1. Bakanlığın Görev ve Yetkileri	92
3.2. İl Müdürlüğünün Görev ve Yetkileri	93
3.3. Belediyelerin ve İl Özel İdarelerinin Görev ve Yetkileri.....	93
3.4. Atık Üreticilerinin Yükümlülükleri.....	95
3.5. Atık Taşıyıcılarının Yükümlülükleri.....	95
3.6. Hafriyat Toprağı Sahası ile Geri Kazanım Tesislerini İşletenlerin Yükümlülükleri	96
4. YIKIM İŞLERİNDE GÖREV ALACAK MÜTEAHHİTLER.....	96
4.1. Yıkım Planı	97
4.3. Yıkım Faaliyeti ve Teknikleri	99
4.4. Seçici Yıkım.....	100

4.5. İş Sağlığı ve Güvenliği	100
5. HAFRİYAT SIRASINDA VE GEÇİCİ BİRİKTİRME ÖNCESİNDE ALINACAK TEDBİRLER	101
5.1. Atıkların Toplanması ve Taşınması	101
5.2. Atık Bertarafında Mali Yükümlülük	102
6. ATIKLARI TAŞIMAK İÇİN İZİN ALINMASI	102
6.1. Atıkların Taşınmasında Alınacak Tedbirler	103
6.2. Atık Kabul Formu, Taşıma Kabul Belgesi ve İzin Belgesinin Alınması	103
7. ATIKLARIN GERİ KAZANILMASI, TEKRAR KULLANILMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ	104
7.1. Asfalt Atıklarının Geri Kazanılması	105
7.2. Geri Kazanım Tesislerinin Özellikleri	105
7.3. Geri Kazanım Tesisi Kurulması	106
7.4. Geri Kazanım Tesislerine Atık Kabul İşlemleri	107
7.5. Geri Kazanılmış Ürünler ve Kullanım Alanları	107
8. HAFRİYAT TOPRAĞI SAHALARININ YER SEÇİMİ VE İŞLETİLMESİ	108
8.1. Hafriyat Toprağı Sahalarına İzin Verilmesi	109
8.2. Gürültü Emisyonu ve Titreşim	110
8.3. Toz Emisyonu	110
8.4. Tehlikeli Atıkların Toplanması ve Bertaraf Edilmesi	110
8.5. Atık Kodlarının Kullanılması	110
9. DENETİM	111
9.1. Yönetmeliğe Aykırılık Halleri	111

YEDİNCİ BÖLÜM

BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KURULUŞLARIYLA YAPILAN RÖPORTAJLAR

1. İSTAÇ RÖPORTAJI	113
2. İSFALT RÖPORTAJI	118
3. DİĞER GÖRÜŞÜLEN KURUMLAR	122
SONUÇ	123
KAYNAKÇA	126

EKLER	137
Ek-1: Atık Yönetim Planı Formatı	137
Ek-2 : Atık Kabul Formu.....	138
Ek-3: Geri Kazanım Tesisi İzin Belgesi	139
Ek-4: Atık Taşıma Belgesi	140
Ek-5: Hafriyat Toprağı Sahası İzin Belgesi.....	141



TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 1. İnşaat Piyasasının Çevresel, Ekonomik ve Sosyal Etki Durumları	14
Tablo 2. Dünya Genelindeki Bazı Ülkelerin İnşaat ve Yıkıntı Atık Miktarları.....	39
Tablo 3. Almanya Örneğinde İnşaat ve Yıkıntı Atığı Miktarları.....	40
Tablo 4. Avrupa, ABD ve Japonya’da Üretilen Atık Miktarları.....	41
Tablo 6. Depolama ve Geri Kazanım.....	71
Tablo 7. İstaç Hafriyat, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kantarlı Sahalarda Depolama Maliyetleri	84
Tablo 8. İstaç Hafriyat, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kantar Bulunmayan Sahalarda Depolama Maliyetleri	85
Tablo 9. 17 Kodlu Hafriyat, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları İçerisinde Yer Alabilecek Tehlikesiz Atıkların Listesi	88
Tablo 10. Hafriyat Atığı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Swot Analizi.....	112

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 1. Sürdürülebilirlik ve Disiplinleri (Yorgancıoğlu, P., 2004).....	6
Şekil 2. Yeşil Bina ve Sürdürülebilir Bina Kapsamı (Yılmaz, 2012).....	16
Şekil.3. Sürdürülebilir Yapımın Sadeleştirilmiş Yöntemi (1998)	17
Şekil.4. Sürdürülebilir Yapım Kavramsal Olarak Modellenmesi (Kibert, 1994).....	18
Şekil 5. a) Kentsel Dönüşüm Yapılmadan Önceki Durum b) Kentsel Dönüşümü Planlanan Aksaray Sanayi Sitesi Kentsel Dönüşüm Çalışması (Fırat & Akbaş, 2015).....	22
Şekil 6. Hafriyat Kazı Çalışması ve Bitkisel Toprak Kesiti	31
Şekil 7. Yıkıntı Atığı Oluşumu (Yıkıntı için Dönüşüm Projesi, 2017)	32
Şekil 8. Atıkları Mevcut Durumu (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004).....	33
Şekil 9. Dünya’da Yıllık İnşaat Atığı Üretimi ve Geri Kazanılan Atık Miktarı	38
Şekil 10. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları İdari Akış Durumu	49
Şekil 11. Atıkların Oluşumunda Temin Edilen Belgeler ve İlgili Kurumlar (Altındağ, 2011).....	51
Şekil 12. İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Akış Diyagramı (MACREDO, 2006)	52
Şekil 13. Atık Taşıma Aracı	55
Şekil 14. Atıkları Taşıma ve Kabul Belgesi (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004) .	58
Şekil 15. Atıkları Taşıma İzin Belgesi (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004)	59
Şekil 16. Türkiye’deki Genel Geri Dönüşüm ve Depolama Tesis Alanları (Pamuk, 2017).....	64
Şekil 17. İstaç Geri Kazanım Tesis Görünümü (Karaca, 2012)	65
Şekil 18. İstaç Geri Kazanım Tesis Ekipmanları (Karaca, 2012).....	65
Şekil 19. İnşaat Atıklarının Eleğe Alınması ve Demirin Ayrıştırılması (Karaca, 2012)	67
Şekil 20. İnşaat Atıklarının Farklı Elek Gruplarına Ayrılması (Karaca, 2012).....	67
Şekil 21. Elek Analizi Deney Cihazı (Karaca, 2012)	68
Şekil 22. Dönüştürülen Ürünlerin Kalınlıklarına ve Yıllara Göre Oranları (Karaca, 2012).....	69
Şekil 23. Dönüştürülen Ürünlerin Kalınlıklarına Göre Kullanım Alanları (Karaca, 2012).....	70

Şekil 24. Atıkların Geri Kazanım Akış Şeması (Altındağ, 2011)	72
Şekil 25. Atıkların Depolanması, Geri Kazanım Tesisi İzin Belgesi (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004).....	83
Şekil 26. İstaç Depolanan Hafriyat Atıkları Miktarı (ton) (İSTAÇ, 2015)	86
Şekil 27. Atıklar İçin İş Akış Hiyerarşi Sistemi	90



KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
BM	: Birleşmiş Milletler
BSK	: Bitümlü Sıcak Karışımlar
CIB	: Council for Research and Innovation in Building and Construction
GKA	: Geri Kazanılmış Agrega
HTYAKY	: Hafriyat Toprağı ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
İSTAÇ	: İstanbul Çevre Koruma ve Atık Maddeleri Değerlendirme Sanayi ve Ticaret A.Ş.
İYA	: İnşaat Yıkıntı Atıkları
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
UKOME	: Ulaşım Koordinasyon Merkezi
USEPA	: Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı
WCED	: Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu

GİRİŞ

Sürdürülebilirlik olgusu son yıllarda çokça bahsi geçen ve üzerinde çalışılan bir kavram haline gelmiştir. Bunun en önemli sebebi gelecek kuşakların yaşam koşullarını tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçların temiz ve yaşanabilir bir ortamda çevreye, topluma ve ekonomiye zarar vermeden sağlanmasıdır. Daha açık bir ifade ile gündelik yaşamın bir parçası olarak hergün milyonlarca ton atık toplama alanlarına getirilmekte, hiç kullanılmadan yığınlar oluşturmaktadır. Bu yığınlar çöp başlığı altında kalıp çevresel kirlilik ve gelecek nesiller için tehlike oluşturmaktadır. Doğal kaynakların hızla azalması ve yaşamsal döngünün bir parçası olan atıkların oluşması son zamanlarda sürdürülebilirlik konusuyla kendine önemli bir yer bulan geri dönüşüm kavramını gündeme taşımıştır. Bilindiği üzere bir çok toplumda inşaat sektörü ekonomik, çevresel ve toplumsal alanlarda kendine önemli ölçüde yer sağlayabilmiştir. Son dönemlerde özellikle kentlerin fiziksel, sosyal ve ekonomik dönüşüm süreçlerine girmesiyle beraber inşaat sektöründen büyük yardım alan kentsel dönüşüm kavramı önem kazanmaya başlamıştır. Kentsel dönüşüm hareketi sonucunda da hatırı sayılır miktarda, inşaat ve yıkıntı atıkları oluşmaktadır. Bu atıkların içerisinde beton, tuğla, alçıpan, cam, plastik, demir, çelik ve ahşap gibi temel malzemeler bulunmaktadır. Meydana gelen bu atıkların yeniden kullanılabilir olduğunun durumu yapılan incelemelerle ortaya konmuştur. Bunlar; tuğla, yol dolgusu, bordür, parke, alt temel dolgusu ve beton benzeri ürünleri, bina geri dolgusu ve drenajı, kanal dolgusu, kanal drenajı, istinat duvarı arka drenajı ve dolgusu, yol, asfalt agregası, her tür şantiye içi yolu, çimento üretiminde temel ürün, hafriyat ve çöp depolama tesisleri, beton agregası üretiminde ana kaynak ürünleri olarak kullanılmaktadır. Bu durum inşaat sektörünün sürdürülebilir olabilmesi için büyük önem taşımaktadır. Bilindiği üzere, inşaat sektörü, dünya ekonomisine büyük ölçüde yön vermektedir. Dolayısıyla, ülkelerin daha çevreci, daha ekonomik ve daha toplumsal bir yapıya sahip olabilmeleri için inşaat sektöründen çıkan bu atıkların geri dönüşüm sürecine girmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu bağlamda, toplumların refah seviyelerini arttırmak için izledikleri bu sürdürülebilirlik döngüsünü uygulamak için izleyecekleri uygulama alanları ve ortaya koydukları ilerleme göstergeleri inşaat sektörü için incelendiğinde, bunların

önemli ölçüde arazilerin kullanımı, su kaynaklarının yapılarda etkin kullanımı, enerjinin etkin kullanımı, yapı içindeki atmosferin sağlıklı koşullara uygun olması, inşaat öncesi ve sonrasında malzeme ve kaynakların etkin kullanımıyla ilişkili oldukları görülmektedir. Fakat, tüm bu sürdürülebilirlik adımlarının yanı sıra inşaat sektörü için en önemli sürdürülebilirlik yaklaşımlarının arasında “inşaat ve yıkıntı atıkların yeniden kullanılması” konusu kendine literatürde ve pratikte yeterli miktarda yer bulamamıştır. Yapılan bu çalışmada amaç, TÜRKİYE’DE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ GERİ KAZANIMININ MEVCUT DURUMU’nun incelenmesi ve bu incelemeler sonucunda teori ve uygulamada ele alınmayan fakat ihtiyaç duyulan noktaların belirlenmesiyle birlikte atık yönetimi için bir model önerisi sunmayı amaçlamıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Literatürde sürdürülebilirlik kavramı konusunda oldukça fazla sayıda makale ve çeşitli kurumlarca hazırlanmış raporlar bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili kesinleşmiş bir tanımlama olmamakla birlikte bütün tanımlar çevresel, ekonomik ve sosyal değerlerin sürdürülebilir kalkınmanın ayrılmaz unsurları olduğu üzerinde birleşmişlerdir. Sürdürülebilirlik, manası, “ana memanın bitirilmemek ve hiçbir zaman sonlandırmamak amacıyla çalışma ve değerlendirme biçimi” olarak açıklanır (Webster's 10th New Collegiate Dictionary, 1987). Sürdürülebilirlik, 20. asırda, evrensel stratejilerinin, iktisadi durumlarının güç mebaalarının, günümüz teknolojisinin, oluşumun ve mimarılığın ana konusu olan tasarıma damgasını vurmuş tanım olarak da görebiliriz.

Bauen, Baker ve Johnson (1996) çalışmalarıyla, belirgin periyotta ekonomik, çevresel ve toplumsal esenlik direkt olarak ilişkilidir. Sürdürülebilirliği tanımlayan bilim adamları, iktisadi tür meydana getirmek, sağlıklı ortamlar oluşturarak sürekli olmasını sağlamak, sağlam topluluklar meydana getirmek ve lokal ihtiyaçları gidermek amacıyla yeni metotlar bulmak gerektiğini savunmaktadır.

Sürdürülebilirlik ile ilgili net bir topluluk, ekonomisi ve çevresi ilişkisi fikri arasında bir ahenk sağlamaktansa, bütün hayattaki canlıların yaşam kalitelerini arttırıp nitelikli, sürdürülebilir bir ortam oluşturmak için ekoloji ve kültürün, iktisadıda etkileyen bir beraberliğini oluşturmaktadır (Oktay, 2005).

Bu iddiayı doğrulayan diğer fikir ise Selman (1995) aracılığıyla ileri sürülmektedir. Selman (1995), sürdürülebilirliğin, eser ve zaman ile alakalı olduğunu müdafaa ederek sürdürülebilirlik için üç ana kuraldan bahsetmektedir:

- Aktif kaynak idaresine duyulan ihtiyaç (aktif enerji kullanım ihtiyacını oluşturur),
- İnsani ve natürel yolların ana kıstasları arasında ve dahilinde ahenkli ilişkilere olan ihtiyaç (tekrardan kullanılabilir kaynak geçişini oluşturur),
- Davranışlardaki kökten farkları uygulanmasını sağlama.

Bu fikirle alakalı olarak, Pierce (1992)'da, sürdürülebilirliğin; “yenilenemeyen kaynakların fiziki nedenle nadiren bulunmaları sebebiyle, yerine kullanılabilen membaaların yerine getirilmesinin ve kaynakların tüketiminden oluşan çevresel zararların ve atıkların Dünya’nın üstesinden gelebileceği seviyeyi geçmemesinin güvencesinin sağlanmakta olduğu” fikrini müdafaa eder. Bununla birlikte Whitelegg (1993)’e göre, sürdürülebilirliğin “evrensel” olma durumundan başka manası olamayacağı fikrindedir. Bu fikirle birlikte Barton ve diğerleri (1993) aracılığıyla da savunarak, sürdürülebilirliğin evrensel ekolojiden bahsettiği, dünyanın verimliliğinin sağlanması hava, arazi ve ürün gibi ana kaynakların verimli kullanılması ile alakalı olduğunu anlatmaktadır.

Bunlarla beraber sürdürülebilirliğin birçok tanımlamasında hareketinde çevreye, ekonomiye ve topluma olan etkileriyle olan ilişkilerini açıklayan kararlar vermeye ihtiyaç duyduğu üzerinde önemle durmaktadır (Oktay, 2005).

Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu (WCED), ekonomik ilerlemeyi inkar etmeyen; fakat, evrensel çevreyi tehlikeye sokmayan, çevre ve enerji stratejilerinin önemsenmesi gerekliliğini savunan Brundtland Raporu’nu oluşturan, Birleşmiş Milletler (BM) tarafından meydana gelen bir topluluktur. ‘Sürdürülebilirlik’ kavramı öncelikle bu toplulukta incelenmiş ve şimdiki kuşakların gereksinimlerini, bir sonraki kuşakların gereksinimlerini zarara sokmadan, karşılanmasına imkan veren gelişme stratejileri olarak tanımlanmıştır (World Comission on Environment and Development, 1987). Bu tanımda sürdürülebilirlik, toplulukların gelecek asırlarda var olmasını hedefleyen temel sözcük olarak değerlendirmekte, gelişme ve büyüme esnasında takip edilecek bir yöntem olarak açıklanmaktadır (Bartelmus, 1994).

Sürdürülebilirlik kavramının içeriği, insan yaşamından ayrı düşünülemez. Sürdürülebilir gelişme ve belirttiği ana başlıklar, kişinin insan olarak hayatını sürdürmesinin göz önünde bulundurulmasının öneminin altını çizen bir gelişme şeklidir.

Sürdürülebilirlik unsuru, kısıtlı manasıyla, kuşaklar boyu bir hak prensibidir. Çevresel fayda ve kaynakların kuşaklar arasında en iyi şekilde birbirlerine ulaşmasını kapsar. Sürdürülebilirlik unsuru ekolojik uyumla beraber şeffaflığa da önemser. Bu açıdan yalnızca kaynakların ve etrafın kolay şekilde muhafaza edilmesi ve huzur

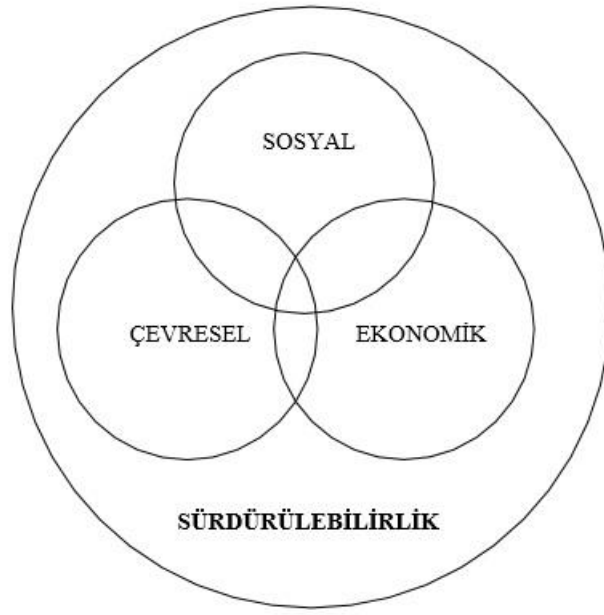
sağlanmasını değil, bununla birlikte ülke dahilinde ve ülkelerin ilişkilerinde yeterli olarak refahın sağlanmasını amaçlar.

“Sürdürülebilirlik” Webster sözlüğünde tanımlanması “Kaynağın bitmeyeceği ya da kaynağı devamlı biçimde kullanarak tehlike oluşturmayacak biçimde, bir kaynağın değerlendirilmesi, onunla alakalı ya da böyle bir stratejisi olan” olarak açıklanmaktadır. Sürdürülebilirlik, son dönemin en önemli tanımlarından birisi olmakla beraber, küresel devlet siyasetinin planlanmasını, ekonomik ilimini, güç membalarını, günümüz uygulama bilimini, üretimi toplumsal programlamayı ve mimari tasarımı etkisi altına almaktadır (Önal, 1997).

Sürdürülebilirlik, sınırlar ötesi önem unsurudur. Bir başka söylemle çevre problemlerinin giderek çoğalan evrensel olma durumudur. Tüm doğa membalarını (toprak, su, hava, biyolojik çeşitlilik) idare etmek, bunları verimli şekilde muhafaza etmekten dolayı gerekliliktir. Sürdürülebilirliğin esnasındaki unsurda, doğa membalarının depolarını, yeniden yenileme seviyesinin üstünde kullanılmamalıdır. Sürdürülebilirlik tanımlamalarında, insan odaklı bir amaç bulundurmalarından dolayı, aslında çevreyi öne çıkaran, çevre ve ekonominin bütünleşmesinden sözeden fikirlerde vardır (Gerede, 2003).

1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN ETKİ ALANLARI

Genellikle çevrenin korunmasını, doğal kaynakların yeterli biçimde değerlendirilmesini, atık yönetimi başlıklarını işleyen “Sürdürülebilir Gelişme”; yalnızca çevre korumanın önemli olduğu bir kalkınma biçimini tanımlamamakla beraber; kalkınmayla bağlantılı tüm iktisadi, parasal, ticaretle ilgili ve sanayisel stratejilerin gelişmeyi, ekonomik, sosyal ve çevresel yönlerden sürekli olmasını sağlamak hedefiyle ahenkleştiği zaman dilimidir (Şekil 1.) Sürdürülebilir Gelişme, şahsi ya da lokal yararların dışında evrensel bakışla çevresel, sosyal ve ekonomik bakımdan tespit edilen stratejilerle ciddi hedeflerin mesuliyetindedir.



Şekil 1. Sürdürülebilirlik ve Disiplinleri (Yorgancıoğlu, 2004)

Sürdürülebilirliğin farklı kavramsal anlamlarının yanı sıra (Şekil 1) genellikle etkinliklerin toplandığı 3 unsurdan oluşur (Şekil 1). Çevresel, Ekonomik ve Sosyal Sürdürülebilirlik konularının birbirleriyle karşılaştığı yerlerde birlikte hareket edilmesinin gerektiği önemli başlıklar oluşmaktadır. Bütün konularda (alt disiplin) oluşturulacak tutumlar şüphesiz birbiriyle etkileşip, birbiriyle bilgi alış verişinde bulunur. Çevresel, ekonomik ve sosyal konuların birbiriyle karşılaştığı alanda pek çok disiplinin birlikte hareket etme mecburiyeti oluşur.

1.1. Çevresel Sürdürülebilirlik

Stockholm’da yapılan Çevre Konferansı’ndaki bildiride “Çevresel Sürdürülebilirlik”; çevreyle bütünleşen gelişme şeklidir. Çevre, bilimsel değerlerin toplumsal ve ekonomik gelişme amaçlarıyla birlikte uygulanması zorunluluğudur.

Eski tarihlerden bu yana insanların dünyadaki tüm yaşayanların ana kaynakları, sürdürülebilirlik ve hareketlilik, toprak, su, hava ve güneş olan ekolojik sistemin güçlerinden gelmiştir. İnsanlar bu ana kaynaklara gereksinim duyar ve hiçbir canlı ekolojik sistemin enerjileri olmadan varlıklarını sürdüremez. İnsanların sağlıklı bir yaşam devam ettirmeye gereksinimleri vardır. Bu konuya Rio

Deklarasyonu'nun birinci prensibinde değinilmiştir. Prensibe göre "insanlar devamlı ve istikrarlı kalkınmanın odak noktasındadır. Doğal çevreyle ahenkli sağlıklı ve devamlı yaşama gereksinimleri vardır". Canlıların sağlıklı bir şekilde hayatlarını sürdürebilmeleri, doğal çevrenin yaşam alanlarının sürdürülebilirliği ile sağlanır. Bunun için çevre, çevrenin çeşitli fonksiyonları yorumlama kabiliyeti ve çevrenin seviyeleri; gelecekteki oluşabilecek afetlerden muhafaza etmek, yeterli derecede ve en çokta gelecek nesillere eşit oranda bir çevre kullanımı sağlayacak seviyelerde zamanla muhafaza edilmelidir. Sağlıklı bir topluluk için, çevrenin kalitesinin yaşama uygun olması sağlanmalıdır (Royal Commission on the Future of the Toronto, 1992).

Ekolojik bakış açısı, ortak gelecek mesuliyeti ile davranan, kümeler halinde mesuliyetin onaylanması ile aktifliğe ulaşabilen bir bakış açısıdır. Kaynakların sonlanırlığı kadar doğanın da sonlanır olacağını gösterir. Yapılan üretimin yenilenebilir kaynaklardan meydana gelmesini, üretim süresinin çevreye zarar vermemesi gerektiğini önemle söylediği gibi tüketimin de belli büyüklükte kalmasını gerektirir.

1.2. Ekonomik Sürdürülebilirlik

Ekonomi de sürdürülebilirlik; yenilenebilir kaynakların harcanması, geri dönüştürme ve tekrar kullanıma etkinliklerini, aktif-güç uygulama bilimlerini, çevreye duyarlı malzemelerin yer değiştirebileceği piyasaların oluşturulmasını temel almaktadır (Acar, 1999).

Şehirleşen dünyamızda herkese konut temin edilmesi ve insan yerleşimlerinin sürdürülebilir gelişmesi, amaçlarına erişmesi için yeni kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır. Gelişen ülkelerin işletebildiği var olan ana temin alanları (özel, halk, çok yanlı, içte ve dışta), ihtiyaçları karşılayan insanların ve konutların yerleşmelerinin sürdürülebilirlik bakımından gelişmesine arka çıkan elverişli mekanizmalar ve ekonomik verilerle kuvvetlenmesi gerekmektedir. Altyapı dahil, konut alanındaki girişimlere teşvik etmek üzere, büyüyen enternasyonel parasal pazarlardan faydalanmaları için, bütün büyümekte olan ve az gelişmiş ülkelerin uluslararası parasal pazarlarına ulaşımı kolaylaştırılmalıdır.

Yerli ve yabancı parasal ana temin alanları ve özel girişimleri sağlayacak, hizmet ortamı yaratacak ve kazançları çoğaltacak ekonomik ve sosyal gelişmenin, çevre korumanın teşvik edilmesi biçimiyle, milli ve yerel ekonomilere hareket kazandırılmalı, böylece yeterli konut temin edilmesi ve sürdürülebilir insan istihdamlarının geliştirilmesine katkıda bulunup, daha güçlü bir parasal zemin oluşturulmalıdır. Sürdürülebilir gelişme işaretleri sürdürülebilirlik konusunda ne kadar güçlü duruma geldiğini tespit etmek, amaçlara ne oranda varıldığını ölçmeye çalışan işaretlerdir. İnşaat sektörünün yerleşim yapmak gücünden ve diğer faydalı dış sosyo-ekonomik etkilerinden yararlanılmalı, etkinliklerinin çevre ile uygunluğu temin edilmeli ve genel ekonomik ilerlemeye yardımından genellikle toplumsal faydanılmalıdır. Parasal temin noktaları, sürdürülebilir insanların ve konutların yerleşimlerinin geliştirilmesi bakımından uygulamaya sokmak üzere yerel, bölgesel ve milli seviyelerde kurum olarak ve hukuksal bakımdan yapabilecek durumlar sağlayacak tüketim, vergi, finans ve program stratejilerini bünyesinde bulunduran halk stratejilerini hayata geçirerek konut sürdürülebilirliği piyasalarını ve arazi meydana getirmeyi özendirmelidir (Habitat II, 1996).

1.3. Sosyal Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik, insanların çevreleri ile ilişkilerini düzenli duruma getiren ve içine alan bir fikir modelidir. Sürdürülebilir gelişme, tabii kaynakların ölçülü kullanımına gerek olduğu kadar, insanın da ölçülü kullanımına gerek olur. Bazı fikir adamlarınca, sosyal sürdürülebilirlik, sürdürülebilirlik konusunu temel koşuldur. Sosyal sürdürülebilirliğin amacı, topluluklar ve kişiler ilişkilerinin hakkını gözetmek amacıyla kişilere ya da topluluğa farklı davranılmadan, tüm insanların her çeşit kaynak ve imkanlara ulaşabilme imkanın sağlanması, daha iyi yaşam imkanlarının sunulabilmesidir. Eğitim ve sağlıkla ilgili olması gereken alanları da içermek üzere, ulaşılabilir ve sosyal bakımdan tamamlanmış nitelikte olan sürdürülebilir konut ve insan yerleşimlerini özendirmek; yok sayıcı ve farklı davranma ve stratejilere karşı mücadele etmek, bütün kişilerin hukuksal haklarına sahip çıkmak, haklarına saygılı olmak önemlidir. Her bireyin yerleşimlerinin bütün sahalarına eşit koşullarda dahil olmasını ve ulaşımı sağlanmalıdır (Habitat II, 1996).

Global ölçekli doğa stratejilerini yapabilmek için asıl aynı olmayanların yok edilmesi gerekir. Bugün için, aynı düzeyde olan ve ileriye yönelik durumlardan dolayı, kuşaklar arası birliktelik olmadığı sürece sürdürülebilir bir düşüncenin gerçekleşmesi sağlanamaz.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Sürdürülebilir kalkınmanın beraberinde getirdiği düşünceler şöyle kısaltılabilir: kaynakların kısıtlılığını önemseyen, doğal varlığı yok etmeyen (doğal varlıktan seneden seneye elde edilecek beklenen sonucu aşmayan), gelecek nesillerin ihtiyaçlarını temin etmelerini de önemseyen, onların haklarına zarar vermeyecek biçimde ferdi istek ve gereksinimler cevaplamayı isteyen, ekosistem ile iktisat arasındaki ilişkiyi muhafaza eden, çevreye karşı hassas, ekoloji bakımından sürdürülebilir kalitede olan ekonomik kalkınmadır. Sürdürülebilir kalkınma kaynaklara bağlı canlı yaşamına bağlı, sosyal ve ekonomik amaçları birleştirir. Gelecek nesillerin gereksinimlerini önemseyen bir bakış açısı ile daha az kullanma gibi ahlaksal, çevreye karşı hassas kalkınma gibi ekonomik kriterlerin kısıtladığı bir konuma yerleştirmek gereklidir.

Şehirlerin ve insan yerleşimlerinin sürdürülebilir durumunu, “sürdürülebilir kalkınma seviyesi”ni tanımlı kriterlerle belirleyebiliriz: Bu kriterlerin ortaya konması, yerleşimlerin pozitif ve negatif yönlerinin neler olduğunu öğrenmek, ilerlemenin ne yönde olması gerektiğini görmek ve daha kararlı bir gelecek için önemlidir.

Niu (1993) bu hedefle beş kriter belirlemektedir:

- Kaynakların zenginliği ölçütü
- Ekonomik güç ölçütü
- Toplumun kararlılığı ölçütü
- Çevrenin dayanabilirliği ölçütü
- Karar vermede güçlülük.

Manuel Leal Da Costa Lobo’ya göre sürdürülebilir kalkınmanın tanımı:
(Costo Lobo, 1993)

- Gelişmenin meydana getirdiği bunalım ve problemlere karşı etkili bir şuur,
- Etkili bir yer anlama biçimi (yer, şehir, bölge...),
- Hedeflere varmanın vasıtası olarak her seviyede planlama,
- Belirli olmayan ufukların yer değiştirilmesi,
- Planlama hareketi içindeki yetersizliklerin yok edilmesi,
- Planlamanın her seviyesinde yer sürekliliğinin oluşturulması,
- Daha verimli plan bağlantıları için üst üste gelen planlama alanların çoğaltma-plan alanlarının kısıtlandırılmaması,
- Gelecek kuşaklar için, doğal yapının ve besin zincirlerinin çeşitlendirilmesi, muhafaza edilmesi,
- Fertlerin/azınlıkların özlük haklarına (sosyal ve kültürel varlıklarına) saygı gösterilmesi,
- Topluluklar ve kuruluşlar arasında ortaklıkların tenkit edilmesi,
- Demokrasi bağlantılarının ilerlemesi,
- Karar verme aşamalarının diyalog, müzakere ve adalet prensiplerine bağlanması,
- Karar verme aşamalarının teknik, ilimsel, olarak yardımcı olmak,
- Planlamanın ve ilerlemenin takip edilmesi,
- Takip etme sonuçlarından toplumun bilgilendirilmesi-herkesin paylaştığı mesuliyet,
- Yeni bir şeyi ortaya koymak ve tümdenci teknolojiyi ilerletmek,
- Teknoloji bağımlılığına hızlı tedbirler alınması.
- Yaratıcı tasarım uzmanlarının-planlamacılar ve müşavirler yardımlarının oluşturulması,
- Gelişme ve planlama araştırmalarının ve araştırma programları kara ölçütlerinin desteklenmesi,
- Çok prensipli zihniyet ve prensipler arası sinerjilerin kuvvetlendirilmesi,
- Sistemli kesin yargı ve sistemli planlama (tarafı karar yok),
- Eşit davranmayan stratejiler yöntemiyle değil, yönelmelerin yansıması olarak değişiklik,

- Doğaya saygılı ve rasyonel hayat şekillerinin eğitim yöntemiyle iyileştirilmesi, hayata geçirilmesi,
- Herkese hizmet imkanlarının dikkate alınması (toplumsal amaçlar),
- Kullanılmayan mekanların, fabrika ve konutların iyileştirilerek yeniden kullanılması,
- Yeni bir şehir nosyonunun iyileştirilmesi, yabani yaşam ve çevrenin nosyona eklenmesi,
- Yerel/bölgesel istikrar sağlamak, dışa bağımlılığın her seviyede en aza düşürülmesi,
- Güçlü şehir işletmeciliği ve arazi stratejisi,
- İnsan ölçeği niteliğinin oluşturulması.

Sürdürülebilir kalkınmanın değişik ölçülerdeki tanımları ise şöyledir:

Küresel ölçekte sürdürülebilir kalkınma; Küresel ölçekte sürdürülebilir kalkınma için, çevresel şartlara uyum sağlayarak gelişme özlemi olarak tanımlanabilir (Breheny, 1992). Blowers'ın açısından, evrensel olarak sürdürülebilirlik 4 ana harekete ihtiyaç vardır, ancak bu 4 temel hareket genellikle yeterli değildir. Bu nedenle sürdürülebilirliğin ilk kuralı, milletlerin üzerinde bir disipline sahip olan ve gücünü bölgesel ve yerel disiplinlere paylaştıran halkla müzakereler yapan ve güçlü ilişkiler kurabilen uluslararası bir organizasyonun sağlanmasıdır. Sürdürülebilirliğin ikinci kuralı, ulusal ve uluslararası kontrol kuralı ile çok uluslu beraberliklerdir. Bu beraberliklerin yatırımları, faaliyet alanları ve pazarları geniş ve hareketlidir. Sürdürülebilir kalkınmanın üçüncü kuralı, kaynaklara düzen sağlamak ve güçlendirmek ve kirliliği denetim altına almak için her kademedeki, katılımcı, demokrasiye uygun bir siyasal düzende plan (planlama) yapmaktır. Blowers'a göre, yeniden dağıtım kuralı kaynakça varlıklı olandan yoksul olana vermeyi hedeflemektedir. Bu yöntemle eşit gelişme sağlanıp, çevrenin daha fazla zarar görmesi engellenecektir.

Bölgesel ölçekte sürdürülebilir kalkınma; Bölgesel sürdürülebilir kalkınma, bir orta orandır. Bölgesel ölçek idaresel ve siyasal bakımdan, denetleme için yeterince uygundur. Ancak bölgesel ölçekte sosyo-ekonomik gelişme ve çevresel

farklılıklar tespit edilirse, sürdürülebilir kalkınma hedefine kolayca varılacaktır. Bölgeler arası değişikliklerin olduğu ve kaynakların taşınabilir nitelikte oldukları hallerde alana sahip membarların azlığı farklı alanın memba çokluğuyla sağlanabilir. Bölgesel sürdürülebilir kalkınma da hedef, evrensel seviyede belirtilen sürdürülebilir kalkınmayla alakalı unsurlarla zıtlasmayan, bölgenin sürdürülebilir huzur seviyesini oluşturmaktır. Tüm alana sahip Bölgesel Sürdürülebilir Kalkınma kararlarının alınması halinde küresel bir sürdürülebilir kalkınma düşüncesi kendi kendine var olacaktır.

Yerel ölçek olarak sürdürülebilir kalkınma; lokal, bölgesel, evrensel ölçekte esasların uygulandığı ölçektir, uygulama bilimiye içli dışlıdır. Yerel ölçek şehircilik ile komşuluk biçiminden, yalnızca yapısalılık ölçeğinde sürdürülebilirlik düşüncesinden farklılaşabilir. Ölçekler birbirilerinin bütünleyicisidirler (Özügül, 1998).

Sürdürülebilir kalkınma her ölçekte hayata geçirildiği insanlık için bir yükümlülük ve lüzumluluk olan, bu ölçeklerde eksiksiz bir zihniyet içerisinde değerlendirilmesi ve uluslararası seviyede aktif bir organizasyonda bir araya gelmesi gereken, bu seviyedeki prensipleri bölgesel ölçekteki organizasyonlara ihtiyaç hissederek yerel ölçeği yalın duruma getiren, yerel ölçekte geniş ve şuurulu insan topluluğunun var olmasını, sürdürülebilir topluluğu hedefleyen bir kavramdır (Callenbach, 1998) .

3. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Tarihin en eski çağlarından beri süre gelen, insanların barınma, korunma ve kendilerini geliştirerek yeni medeniyetler kurup, bu miraslarını geleceğe götürme endişesi inşaat nosyonunun o dönemlerden bugüne kadar en önemli hedeflerinden biri olmuştur. Günümüzde de ülkelerin kalkınması konusunda büyük bir öneme sahip olan inşaat sektörü, içerisinde bulundurduğu ekonomik, toplumsal ve çevresel etkenler sebebiyle sürdürülebilirlik kavramı açısından önemli bir durumda olduğu görülmektedir (Tekin, Eşit, & Varınca, 2014).

Gelişmekte olan toplumlar, artan ihtiyaçlarına cevap verebilmek için inşaat sektöründe gelişmeye gereksinim hissederler ve bu yönde adımlar atarlar. Enerji santralleri, havalimanları, barajlar, köprüler, karayolları, yerleşim sahaları vb. alanlarda projeler geliştirmeye gereksinim duyarlar, dolayısıyla bu projeler de ülkelerin ekonomilerinin gelişmesinde ve kalkınmasında büyük rol oynarlar. 2012 senesi bilgilerine göre inşaat piyasası 7,5 trilyon dolarla küresel imalatın %13,4'lük kısmını, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkelerinde gayri safi hasılanın % 6,47'sini ve Avrupa ülkelerinde ise gayri safi hasılanın %10'unu oluşturmakla beraber Global Construction 2020 raporuna göre 2020 senesinde dünya çapında %70 gelişmeyle birlikte 12,7 trilyon dolar ile üretimin %14,6'sını meydana gelmesi umut edilmektedir (Candemir, B., Beyhan B., Karaata, S., 2012). Türkiye'deki mevcut durum değerlendirildiğinde Maliye Bakanlığı'nın raporuna göre inşaat sektörünün 2014 yılıyla GSMH payı %5.8; istihdam payı %7.4 olarak izlenmiştir (Yıllık Ekonomik Rapor, 2015).

Dünya ülkelerinin kalkınmasında öncülük eden inşaat sektörü Türkiye'de de aynı görevi üstlenmiş durumdadır. Hem yurtiçi hem de yurtdışı pazarda büyük işlere imza atan bu sektör Türkiye'nin gelişme seviyelerinde çok önemli bir etkisi vardır. Hali hazırda yapımı devam etmekte olan 3. Havalimanı Projesi (22 milyar 152 milyon € ihale bedeli), 3. Köprü Projesi (2.5 milyar \$ yatırım tutarı), İzmit-Körfez Geçiş Köprüsü Projesi (1.1 milyar \$ maliyet) gibi projeler Türk inşaat sektörünün ulaştığı noktayı göstermektedir.

İnsanlık tarihinin ilk zamanlarından beri gelişmenin en temel araçlarından biri olan inşaat sektörü sosyal, ekonomik ve çevresel olarak önemli etkilere sahiptir. Doğrudan etki ettiği bu alanlar, yukarıda da belirtildiği üzere sürdürülebilirlik kavramın hedef aldığı ana unsurlarla direk olarak örtüşmektedir. Sektörün çevresel, ekonomik ve sosyal etkilerinin, daha özet bir şekilde anlaşılabilmesi için Tablo 1.'de maddelendirilmiştir (Hoşkara, 2007).

Tablo 1. İnşaat Piyasasının Çevresel, Ekonomik ve Sosyal Etki Durumları
(Hoşkara, 2007)

Çevresel Etkiler	Ekonomik Etkiler	Sosyal Etkiler
- Malzeme Tüketimi - toplam küresel temiz suyun 6'da 1'i tüketilmekte - toplam küresel enerjinin %30-40'ı kullanılmakta - toplam atık oluşumunun %30'u inşaat sektöründen kaynaklanmakta - Toplam sera gazı emisyonlarının %20 ile 30 arası inşaat sektöründen kaynaklanmakta - Hammaddelerin işlenmesi ve ürünün üretilmesi sırasında büyük çevresel kirlilik de oluşmakta - yeşil alanlar yok edilmekte ve tarım alanlarına da zarar verilmekte - Malzeme üretiminde yüksek enerji tüketimi - ham maddelerin işlenmesi ve ürünlerin üretilmesi yüzünden oluşan çevresel kirlilik - Zehirli gazlar ve sıvı atıklar deniz, göller ve ırmaklardaki yaşamı çok kötü etkilediği gibi hava kirliliğine de sebep olur - Atıkların yakılmasıyla havaya yayılan sera gazı emisyonları ve hava kirliliği - İnşaat ve yıkım atıkları - su kanallarının kirlenmesi - dolgu arazilerinin doldurulması - hava ve toz kirliliği - fazla enerji tüketimi - toprağın değerini yitirmesi - doğal yeşil alanların yok edilmesi/zarar görmesi - orman arazilerinin yok edilmesi - tarımsal alanların yok olması	- ekonomide lokomotif güç - kendi içinde büyümesi ülke ekonomisindeki büyüme hızını da etkilemekte - Gayri Safi Milli Hasılanın (GSYH) önemli bir kısmını oluşturur - ekonomik sürdürülebilirliği artırmak için potansiyel	- Emek-yoğun doğasından dolayı yüksek istihdam oranı sağlar - yaratığı iş olanakları fakirlerin yaşam kalitelerinin iyileştirilmesi ve insan gelişimi açısından önemli bir rol oynayabilir - çalışanlara yapılan haksız muamele - çalışma sigortası ve iş güvencesinde eksiklik - cinsler arasında ayrımcılık veya eşitlik - can güvenliği - yoksulluğa etkileri - Sağlıklı ve kaliteli yaşam çevresi - Sosyal adalet

İnşaat piyasasının oluşturduğu bütün çevresel problemlere karşı çevresel, ekonomik ve sosyal olarak sahip olduğu görevler, sektörün vazgeçilmez olmasını sağlamış ve doğayla uyum içerisinde gelişimini sağlamak bakımından yeni düşünceler ortaya konmasına yardımcı olmuştur. Sürdürülebilir yapım kavramı adı altında birleşen bu düşünceler esasen, maliyet artışlarını göz önünde bulundurarak yeniden kullanılabilir ve daha az enerji tüketimi yapacak biçimde inşaat malzemelerini kullanarak sektördeki kaynak kullanımını azaltıp bunun sonucu olarak daha az atık üretmeyi hedeflemektedir. Uluslararası bir çerçevede değerlendirildiğinde, sürdürülebilir yapım kavramı yalnızca son on senelik bir periyotta “International Council for Research and Innovation in Building and

Construction (CIB)”nin yaptığı incelemelerde karşılaşılmaktadır (Hoşkara, 2007). Sürdürülebilir inşaat kavramını daha iyi tanımlamak için, sürdürülebilir yapım hakkında literatürde bulunan bazı açıklamalar aşağıda belirtilmeye çalışılmıştır;

- “Sürdürülebilir inşa etme, ana membaların verimli ve çevresel esaslı ilkeleri doğrultusunda değerlendirilerek verimli alanların meydana getirilmiş oluşturulmasıdır.” (Chen & Chambers, 1999).
- “Sürdürülebilir yapılar, membaların tüketiminde aktif olan ürün ve yöntemlerin başvurulduğu ve etrafın sağlığı ile istihdam edeni, şantiye çalışanı, bütün kamu ya da ileriki kuşakların birlikteki sağlığından taviz vermeyen yapıların tasarlanması ve uygulanmasıdır.” (Landman, 1999).
- “Sürdürülebilir yapılar, hayat standartı ve alıcıların konforunu oluşturan yapım bedelini açıklamayı amaçlayan, gelecekteki iskan edenlerin değişikliklerinin olması için elverişlilik ve güç arz eden, olağan doğayı ve toplumsal alanı destekleyen, membaların verimli kullanılmasını çoğaltan sürdürülebilir ilerlemenin önemli bölümüdür” (Raynsford, 2000).

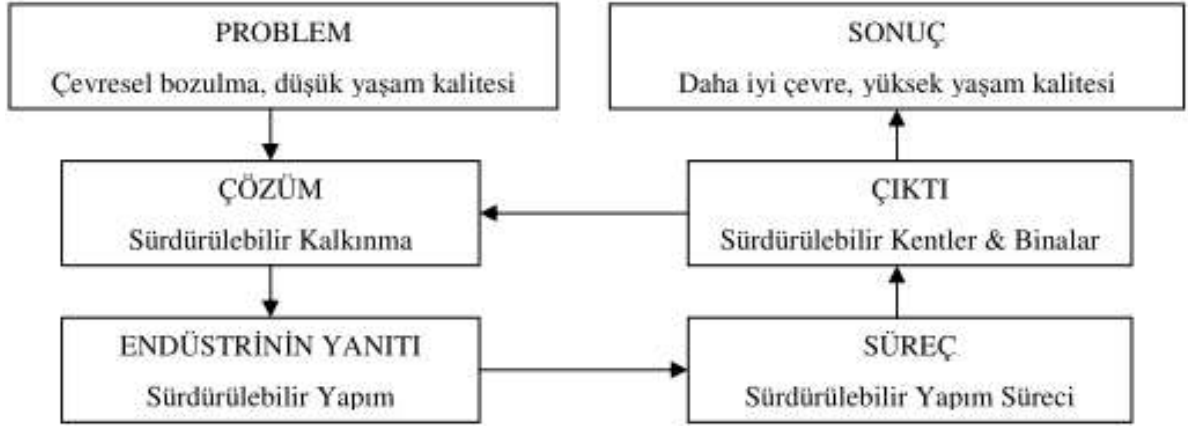
İnşaatta sürdürülebilirlik başlığı çoğunlukla “yeşil” kavramıyla birlikte, hatta örtüşük olarak düşünülmesine karşın “yeşil” sözcüğü, sürdürülebilirlik kavramının sadece bir parçasıdır. İki kavram arasındaki ana ayırıcı “yeşil” kavramının özellikle çevreyle ilgili unsurları dikkate alınması olduğu söylenebilir. Buna bağlı olarak iki kavramın içeriği Şekil 2’de ifadelendirilmiştir:



Şekil 2. Yeşil Bina ve Sürdürülebilir Bina Kapsamı (Yılmaz, 2012)

Bu koşullar gözönüne alındığında, sürdürülebilirliği inşaat sektörüne entegre etmek için geliştirilen yeni yöntemler ve çalışmalar, yapıların daha proje sürecinde iken kendilerine yer bulmaya başlamışlardır. Bir çalışmanın, bütün anlamıyla sürdürülebilirlik sağlayabilmesi için, planlama, yapım ve yıkım aşamalarına uygun maliyetli, erişilebilir ve çevresel düşüncüyü benimseyen sosyal, çevresel ve ekonomik konularla iç içe olmalıdır (Kibert, 1994) (Wyatt, 1994). Sürdürülebilir yapım konusunda yapılan araştırmalar sonucunda, klasik tasarım ve yapımın temel alındığı esas konular maliyet, zaman ve kalite olup, sürdürülebilir tasarım ve yapım bunların yanı sıra, ürün kullanımıyla çevre zararlarının azaltılması, sağlıklı inşa edilen bir çevre meydana getirme konularını da dikkate aldığı görülmüştür (Kibert, 1994).

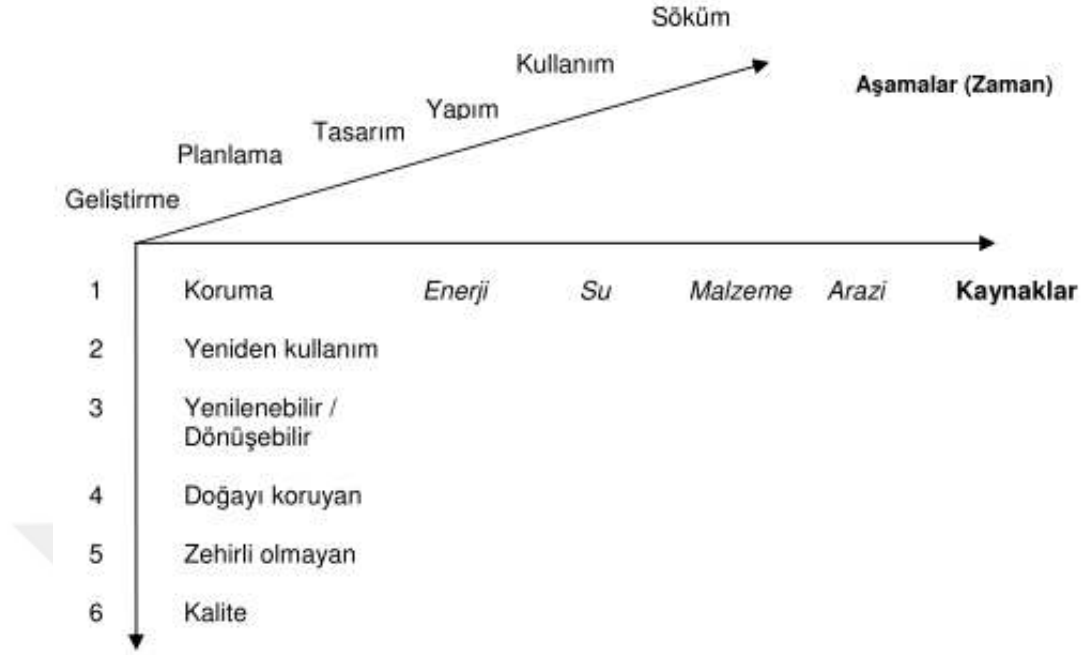
Yukarıda bahsedilen sürdürülebilir yapım kavramının daha iyi tanımlanabilmesi için sadeleştirilmiş bir rota Şekil 3’de belirlenmiştir (Bourdeau, Huovila, Lanting, & Gilham, 1998).



Şekil.3. Sürdürülebilir Yapımın Sadeleştirilmiş Yöntemi (1998)

İnşaat sektöründe sürdürülebilir yapım kavramı ilerlemeye yatkın ve bünyesinde farklı branşları bulunduran temel bir konudur. Kibert yaptığı incelemeler doğrultusunda sürdürülebilir yapım prensiplerini altı temel konuda bir araya getirmiş ve sürdürülebilir yapım için kavramsal bir yol (Şekil 4.) meydana getirmiştir (Hoşkara, 2007).

- Kaynak kullanımının azaltılması
- Kaynakların yeniden değerlendirilmesinin artırılması
- Yenilenebilir/dönüştürülebilir kaynak kullanımının artırılması
- Doğal çevrenin korunması
- Sağlıklı bir çevre meydana getirme
- Oluşturulan çevrede kalitenin korunması



Şekil.4. Sürdürülebilir Yapım Kavramsal Olarak Modellenmesi (Kibert, 1994)

Yukarıda bahsedildiği gibi nüfusun çoğalmasıyla birlikte inşaat yapım çalışmalarının artması, enerji ve kaynak kullanımının artmasına neden olmuştur. İnşaat sektöründeki hızlanmasıyla oluşan aşırı doğal kaynak ve yenilenemez kaynak tüketimi, biyolojik türlerin azalması, yeşil alanların yok olması, tarım alanlarının azalışı, hava, su ve toprak kirliliği, küresel ısınma vb. gibi olumsuz çevresel sorunlarına neden olmuştur (Yılmaz, Kök, & Kuloğlu, 2011). Bunun yanı sıra yapının yaşamı süresince ve yıkımıyla oluşmuş olan atıklar, yapı malzemelerinin üretimi esnasında gereksinimi olan aşırı enerji vb. sebeplerden dolayı çevresel sorunlarla her zaman temas halindedir (Tekin, Eşit, & Varınca, 2014).

Ekonomik kalkınma ve sürdürülebilir iş gücünün karşılanmasında inşaat sektöründe çok ciddi bir konumda bulunup, bir ülkenin ekonomisinde gelişmenin hız treni özelliğinde bir sektördür. Bundan dolayı bir ülkedeki inşaat sektörünün büyümesi ekonomik gelişmeye etkisi o oranda fazla olacaktır. Özellikle belirtmek gerekir ki büyümekte olan bir ülkedeki ekonomideki iniş çıkışlar ilk olarak inşaat malzemesi piyasası olmak üzere tüm inşaat sektörünü büyük ölçüde payını alacaktır. İnşaat sektörü ve uygulama çalışmaları ülkedeki büyük ekonomik siyasi

değişimlerden de direkt olarak etkilenecektir. Bundan başka, inşaat sektöründe ağır sanayi bakımından türlü yatırım imkanları mevcuttur. İnşaat malzemeleri de genel olarak bütün sanayiye direkt olarak etkilemektedir. Ana maddenin en fazla harcandığı sektör inşaat piyasasıdır. İnşaat sektörü diğer piyasalar gibi iktisadi bakımdan madde kullanımını ve enerji tüketimini oldukça azaltmaya hedeflemektedir. İnşaat sektöründe en fazla kullanılan malzemelerin ilk olarak beton, asfalt, ahşap, alüminyum, demir vb. ana ürünleri yer almaktadır. Bu ürünler inşaat sektöründe en çok tüketilen temel ürünler olup, geri dönüşüm ile kazanım oranları fazladır. Böyle değerlendirildiğinde, istek ve kullanım açısından içerisinde geri dönüşümün öncelikle inşaat sektöründe geniş bir biçimde sağlanmasının önemli ölçüde ekonomik kazanç oluşturacağı gözlenmektedir.

Günümüz şartlarında çevresel zararların etkilerinin çoğalmasıyla ilk olarak katı atıkların yönetimi bütün toplulukların bu konuyla alakalı önemle durduğu bir problemdir. Şehirsel katı atıkların oranı %13-30'luk bölümünün ciddi bir bölümünü kapsayan inşaat ve yıkıntı atıkları, kontrollü yönetilmediğinde hem medeniyete hem de çevreye önemli oranda hasar verecektir (Ölmez & Yıldız, 2008). Bütün katı atıkların bünyesinde tuğla, alçı, ahşap, beton, çelik, cam, metal, plastik ve hafriyat toprağı benzeri ürünlerin ciddi oranda bulunduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Coşkun & Öztürk, 2012). Atıkların, yol, konut benzeri yapıların inşası, onarımı, bakımı, yenilemesi, yıkımı ya da afetler neticesinde meydana gelmektedir. İnşaat atıkları, yapı sektörünün taraflı olması bakımından yöntem ve ürün bakımından çeşitli durumdadır. Yukarıda belirtildiği üzere toplumların sürdürülebilir bir inşaat sektörü oluşturabilmesi için verimli bir geri dönüşüm sisteminin oluşturulması sağlanmalıdır. Bunun için, yol, köprü, konut benzeri, alt ve üst yapıların yıkımından önce ve esnasında içinde bulunan geri dönüştürülemeyen sağlanamayan ürünlerin, geri dönüşümü mümkün olan ürünlerden ayrıştırılması sağlanmalıdır. Bu ayrıştırma işlemi uygulanmadığında geri dönüşümü sağlanan ürünlerle işleme gireceğinden ayrıştırma daha zorlu bir duruma gelecektir. Moloz ve yıkımın belirgin oranlarda, bilinçli ve kontrol edilerek (seçici yıkım) yapılarak, atıkların birbiriyle karışması engellenmektedir. Hafriyat toprağının geri kazanılması özellikle dolgu, rehabilitasyon, atık depolama tesislerinde yol serim örtü malzemesi olarak kullanılmaktadır. Geri dönüşümü yapılamayan ürünlerin düzenli depolama tesislerine

götürülerek sürecin sonuçlanması sağlanmalıdır (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (Sanayi Genel Müdürlüğü), 2012). Yaşam alanlarının inşası kadar yıllar sonra özelliklerini kaybettiğinde tekrar yaşanabilir olması için, tamirat, yenileme, yıkım gibi süreçlerinden geçerek hafriyat ve inşaat yıkıntı atığı oluşmaktadır, oluşan bu atıkların depolanması ve bertarafı artan kentsel dönüşüm süreciyle birlikte ciddi bir sorun haline gelmiştir, hafriyat atıklarının, inşaat ve yıkıntı atıklarının değerlendirilmesi ve tekrar kullanılması için dönüşüm tesislerinde tekrar kullanılabilir duruma getirilebilir ve kullanılmayacak durumda olanların ise depolanması sağlanır. Bu nedenlerden dolayı, sürdürülebilir bir yaklaşım altında inşaat ve yıkıntı atıklarının geri dönüşümü son yıllarda büyük önem kazanmaya başlamıştır. Bu tez kapsamında, bir sonraki bölümde kentsel dönüşüm, hafriyatların ve inşaat yıkıntı atıklarının tanımları yapılmaya çalışılacak ve sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda bu atıkların geri dönüşüm süreçleri incelenerek, süreçlerin daha uygulanabilir olmasını sağlamak amacıyla bazı öneriler getirilmeye çalışılacaktır.

İKİNCİ BÖLÜM

KENTSEL DÖNÜŞÜM VE YIKIM YÖNTEMLERİ

Kentsel dönüşüm yeni yapılaşma ihtiyacıyla ülkemizde yapılmaktadır, bunun için çeşitli yıkım yöntemleri kullanılmaktadır.

1. KENTSEL DÖNÜŞÜM

Ülke genelinde son dönemlerde kentsel dönüşüm amacıyla projeler uygulanmaktadır. Kentsel Dönüşüm; eskimiş veya kullanım ömrünü tamamlamış ya da kısa zamanda olacağı düşünülen sorunlu kentsel bölgenin ekonomik, toplumsal, fiziksel ve çevresel imkanların daha iyi olması adına uygulanan politika ve çalışmaların toplamı gibi açıklanabilir. Yerleşim bölgesinin kullanım amacını kaybetmiş ya da çarpık yerleşim alanlarında oluşabilecek afetlerle kentin zarar görme olasılığı yüksek olan alanlarda yenileme, iyileştirme, sağlıklılaştırma maksadıyla oluşturulan aktiviteleri içine alır. Ayrıca Şekil 5.'de örneklenen zamanla kentin işlek merkezlerinde yer alan endüstri ve satış alanlarının (oto ve hayvan pazarı) yer değiştirmesi amacıyla kentsel dönüşüm yapılabilir (Altuntepe & Fırat, 2013). Kentsel dönüşüm, ülkemizde son dönemlerde çok ciddi miktarda meydana gelen köyden kente göç sonucu oluşan plansız yerleşme ve kentleşmenin neticesi olarak meydana gelen fiziksel ve toplumsal olumsuz durumlardan uzaklaşmak için ciddi bir basamaktır. Ancak, kentsel dönüşüm yapılmasıyla çok ciddi oranda inşaat atığı meydana gelmektedir.



Şekil 5. a) Kentsel Dönüşüm Yapılmadan Önceki Durum b) Kentsel Dönüşümü Planlanan Aksaray Sanayi Sitesi Kentsel Dönüşüm Çalışması (Fırat & Akbaş, 2015)

Konut maliyetlerine bakıldığı zaman 7 milyon konutun yaklaşık olarak 700 milyon m² alana tekabül ettiği ve bunun da 400-500 milyar TL'ye mal olduğu görülmektedir. Türkiye'nin ise yıllık üretebildiği konut 500 bin ve mevcut talep 400-500 bin dolaylarındadır, konut ihtiyacı 10 sene içerisinde çözülebilir durumdadır, kentsel dönüşümle çıkacak atık 300-400 milyon ton civarındadır ve beton talebi 250-300 milyon m³'tür (Türkiye Hazır Beton Birliği, 2013).

İnşaat atıkları yıkım esnasında oluşur, binanın yıkılması için bir takım prosedürler gerekmektedir, aşağıda yıkım yapılmadan önce izlenecek yollar belirtilmiştir.

1.1 Yıkım ve Nedenleri

Yıkım, hangi türde olursa olsun bir yapının inşa edilmesinden sonra ekonomik ömrünü sonlandırması veya deprem, sel, heyelan gibi afetler nedeniyle çeşitli seviyelerde zarar görmesi sonucu bulunduğu yerden kaldırılması, taşınmasıdır. Yapıların yıkılma sebepleri arasında; yapının ekonomik yaşam süresini sonlandırması, yapının kullanım hedefinin büyük oranda değişerek var olan durumuyla kullanılmasının olanaksız olması, yapının hedefine hizmet edemeyecek oranda verimsiz hale gelmesi, büyüklüğünün ve dizayn şeklinin kullanım maksadını sağlamayacak duruma gelmesi, yapının doğal bir afet gibi sebeplerden önemli oranda hasar alarak kullanılamayacak duruma gelmesi ya da bakım ve kuvvetlendirme masraflarının aşırı olması durumları, yapının bir patlama, çarpma veya yangın gibi

dış sebeplerden etkilenecek zarar görmesi olarak bahsedilebilir (Gazi Üniversitesi Deprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi, 2016).

Ülkemizde, deprem, sel, heyelan gibi geniş alanları etkisi altına alacak doğal afetlerin meydana geldiği coğrafi bir bölgededir (Ergünay, 2007). Bu sebeplerden dolayı doğal afetlere karşı yetersiz olan çok sayıda yapının mühendislik ölçütleri ve usulleri dâhilinde projelendirilerek yıkılması önemli bir gereklilik olarak önümüze çıkmaktadır. Yapı inşasında mühendislik kriterleri göz önünde bulundurularak nasıl bir projelendirme yapılıyorsa, yapıların kullanım sürelerini bitirdikten sonra da yıkılma işlemi de bir mühendislik çalışması olarak düşünülmeli ve detaylı olarak projelendirilmelidir. Aslında bir yapının yapılması aşamasında ileride yıkılması işlemi göz önünde bulundurularak projelendirilmesi bir mühendislik gerekliliğidir. Yaşadığımız dünyada inşaat ürünleri olarak kullanılan malzemelerin de geri dönüşümü de planlanarak bilinçli ve kontrollü bir biçimde tüketilmesi, kullanılması sağlanmalıdır. Dünyadaki bütün doğal kaynaklar, çok hızlı nüfus artışı sebebiyle çok hızlı tükendiği için yapıların inşası için kullanılan malzemeler zamanla yok olmaktadır (Gürer, Akbulut, & Kürklü, 2004). Bu nedenle geri dönüşüm malzemelerinin yeniden kazanılarak kullanılması ve değerlendirilmesi son derece önemli bir durumdur.

Türkiye’de yıkıma maruz kalan yapıların önemli bir kısmını taşıma gücünü kaybeden yapılar oluşturmaktadır. Doğal afet esnasında yıkılmayan, fakat taşıma gücünü kaybeden yapıların kontrollü olarak yıkımı yapılarak yenilenmesi sağlanması, yıkım sonucu oluşan atıkların geri dönüşümünün sağlanabilmesi açısından son derece önemlidir.

Türkiye’deki yapı stoğuna bakıldığında; var olan yapıların büyük bölümünün mühendislik kriterlerine göre inşa edilmediği, yalıtımsız ve enerji verimliliği bakımından verimsiz olduğu, şehirlerimizin altyapısının eski ve yetersiz kaldığı, büyük şehirlerdeki yapılaşmanın büyük bir bölümünün var olan imar planlarına uygunsuz ve kaçak durumda olduğu tespit edilmektedir (Şimşek, Ç., 2005). Ülkemizdeki hızlı nüfus artışı olan diğer birçok gelişen ülkede olduğu gibi, son yirmi yıldır şehrsel yapı açısından büyük bir değişim görmektedir. Sanayileşmeyle etkisiyle beraber hızlı demografik büyüme, küçük şehir ve kasabalardan metropol

şehirlere taşınma bunun neticesinde Türkiye'de şehirleşme oranlarında önemli çoğalmaya neden olmuştur. Türkiye'de şehirleşme oranı 1950'lerin başlarında kadar %25 dolaylarında iken, 1980 yılında %40 ve 2000 yılında %65'e ulaşmıştır. 2012 yılıyla beraber ise Türkiye'de şehirleşme oranı %78'e dolaylarına gelmiştir (Vikipedi, Türkiye Demografisi, 2016).

Sadece nüfus artışı değil, aynı zamanda kırsal alanlardan kentsel alanlara yaşanan göç de metropol kentlerde artan bir yapılaşma isteği oluşmasına sebep olmuştur. Çoğalan nüfus konut gereksimiyle, diğer tüm inşaat yapılarına olan ihtiyaçta artmıştır. Hızlı şehirleşmenin beraberinde getirdiği problemleri yaşayan şehirler, gecekondü yerleşimi, çevresel bozulma ve var olan altyapının zarar görmesi gibi problemlerle karşılaşılması neticesini meydana getirmiştir.

Türkiye'de kentsel dönüşüm çalışmalarının başlamasının en büyük sebebi deprem risk durumunun bu bölgede son derece fazla olmasıdır. Türkiye'nin faal bir deprem bölgesinde yer alması sebebiyle hemen her bölgede yıkıcı depremlerin olma tehlikesi yüksektir (İlki, Gürbüz, & Demir, 2008). Son olarak 1999 yılı Düzce, 2011 yılında Kütahya-Simav ve Van'da meydana gelen üç büyük deprem bu konudaki tereddütleri çoğaltmıştır. Türkiye çapında yapıların büyük bir bölümünün depreme dayanıklı ve güvenlik tasarım kriterlerine uygun olarak yapılmadığı, meydana gelen bu depremler ile sonuçları gözlenmiştir (İnel, Bilgin, & Özmen, 2008). Hızlı nüfus artışı, var olan konut stokunun niteliğini ve deprem tehlikesini, ülke genelinde kentsel dönüşüm çalışmalarının hız kazanmasını meydana getirmiştir. Oluşan bu gereksinim ve kentsel dönüşüm çalışmalarının ihtiyacı çok fazla miktarda yapının yıkılarak yerlerine yenilerinin inşa edilmesi ihtiyacını beraberinde getirmiştir.

Türkiye'nin geliştirmekte olan ülkeler içerisinde bulunup, büyük miktarda inşaat yatırımlarının olmasıyla birlikte, Türkiye'deki kentsel dönüşüm süreci kapsamında, deprem tehlikesi altında yer alan çok fazla miktardaki konut ünitesinin yıkılıp yerine yenisinin yapılması ön görülmesi ve Türkiye'nin sürdürülebilirlik hedefleri gözönünde bulundurulduğunda, inşaat ve yıkıntı atıklarının dönüştürülüp değerlendirilerek ekonomiye kazandırılması büyük önem taşımaktadır.

1.1.1. Yıkım İşlemleri İçin Gereken Prosedürler

Yıkılacak binanın yıkım ruhsatı almak için belediyeye başvuru yapılması ve yıkılacak binanın tamamen boşaltılması ve muhtarlıktan boş olduğuna dair boş kağıdı alınması gereklidir. Muhtarlık gelip binanın boş olup olmamasını kontrol edip, onayını aldıktan sonra belediyeye bina sahibi gidip, bina yıkım ruhsatı için dilekçe yazıp, yıkımı için başvuru da bulunmalıdır. Belediyeye, doğalgaz, su, elektrik, telefon ve kablolu tv vb. borçları varsa ödenmesi gereklidir. Bu bağlantıların kesildiğine ve borçlarının ödendiğine dair belgeleri alıp, yıkım ruhsatı alabilmesi için belediyeye teslim edilmesi gereklidir. Bu 20 günlük bir süreçtir. Bina sahibinin anlaştığı yıkım firması fenni mesulün (inşaat mühendisi) imzasıyla yıkım yapılabilir onayı almalıdır. Yıkım firmasının yıkım yapabilmesi için gerekli işlemler; yıkım firması imza sirküleri, müteahhitlik yetki belgesi, ticari sicil gazetesi, noterden taahhütname (ada, pafta, parsel ve adres), faaliyet belgesi, yıkım firması ikametgah belgesi, yıkımı yapılacak firmanın sahibinin ikametgah belgesi toplanıp belediyeye teslim edilmelidir. Aynı zamanda bina yıkımı boyunca iş güvenliği uzmanı bulundurma zorunluluğu vardır. Bina yıkılacağı zaman konumuna göre koruma tedbirlerinin alınması gerekmektedir. Yıkım yapacak elemanların sosyal güvencelerinin herhangi bir zor duruma karşı önlem almak için yapılmalıdır. Yıkım ruhsatı aldıktan sonra yıkım firması taşıma izin belgesi alması gerekmektedir. Müteahhit firma tarafından yapı ruhsatı alındıktan sonra hafriyat taşıma kabul belgesi, izin belgesi ve temel kazı ruhsatı alınır, daha sonra mevcut eski yıkılacak binanın üzerindeki ve içerisindeki demirbaş malzemelerin sökülmesi cins cins ayrılarak değerlendirilmelidir. Örneğin; pvc pencereler, daire kapıları, çelik kapılar, radyatörler, klozetler, laminat parkeler, musluklar gibi kullanılacak malzemelerin ayrıştırılması geri dönüşüme kazandırılması, diğer taraftanda malzeme olarak değil de tesislerde eritilerek geri dönüşüme kazandırılacak hurda malzemeler kullanılmayan pvc, plastik ve demir borular radyatör vb. malzemelere dönüştürülerek yeniden kullanılması sağlanmış olur (Akkaya, 2017)

1.1.2. Yıkım Sonrası İçin Gereken Prosedürler

Mevcut yapı yıkıldıktan sonra hafriyat ve yıkıntı atığı taşıma araçları gelerek atıkları İstanbul Çevre Koruma ve Atık Maddeleri Değerlendirme Sanayi ve Ticaret

A.Ş. (İSTAÇ)'nin döküm ve depolama alanlarına ya da şahıs döküm alanlarına taşıma işlemini gerçekleştirir. İSTAÇ, ülkemizin önemli çevre yönetim şirketlerindendir. 1994 yılında İstanbul Büyükşehir Belediyesi işbirliğiyle temellerini atmıştır. Türkiye'nin ilk olarak düzenli depolama tesisini çalıştırmaya başlamıştır. Halk çalışmalarını meydana getirirken hedeflediği kaliteli çalışma, entegre atık yönetimi ve araştırma-geliştirme faaliyetleriyle İSTAÇ, Türkiye'de çevresel yönetim açısından benzersiz pozisyon elde etmiştir. 40'ı aşkın operasyon birimi vardır (İSTAÇ, 2017).

Belediyenin kantarlarında tartılıp atıkların bedeli peşin olarak ödenip, taşıma işlemi sağlanır. İnşaat yıkıntı atığı oluşturan mülk sahibi atıkların yıkım, taşıma ve döküm bedelini kendisi karşılamak durumundadır. İSTAÇ'ın belirlediği fiyatlar üzerinden bu işlemler yapılmaktadır (Akkaya, 2017)

Kentsel dönüşüm ya da mevcut yapının yıkım, tadilatı ve yenileme işlemleri esnasında çeşitli yıkım yöntemlerine başvurulmaktadır. Bu yöntemler klasik yıkım, seçici yıkım, el ile yıkım, makine ile yıkım ve patlatmalı yıkım yöntemleridir.

1.2. Klasik Yıkım

Yapıların donanımın yerinden alınmadan (kapı, pencere, banyo/mutfak dolapları, izolasyon malzemeleri, döşeme kaplamaları, alçı malzemeleri, çatı kaplaması, çatı ahşabı, profili, çatı bitümü, elektrik malzemeleri gibi) gerçekleşen yıkıma klasik yıkım denir. Yıkım sürecinde, var olan tesislerde, tahta, cam, köpük, halıfleks vb. malzemelerin parçalanmasında ya da sökülmesinde problemler meydana gelmektedir. Klasik yıkım, çok sık başvuru alan bir yıkım yöntemidir. Fakat malzeme niteliği ve geri kazanımda meydana getirdiği zorluklar sebebiyle verimli bir yıkım yöntemi değildir. Uygulama bakımından büyük ebatlar ve yüksek taşıma bedelleri meydana getirmesiyle birlikte Avrupa Birliği (AB) mevzuatlarına riayet konusunda da ciddi sorunlar oluşturmaktadır. Klasik yıkımla meydana gelen inşaat ve yıkıntı atıkları bünyesinde beton, izolasyon malzemeleri, ahşap, cam, halı olacağından geri dönüşüm merkezlerinin üzerindeki yükü çoğaltacak, bünyesindeki yabancı maddeler sebebiyle çalışma düzeninde sıkıntılar oluşturacaktır. Özellikle tekstil malzemeleri parçalayıcı makineye konduğunda kırıcının ağız sistemine dolanarak düzeneğin

durmasına meydan vermektedir. Duran düzeneği yeniden çalıştırmak için bakım çalışması gerekmektedir. Böylece, bu durum fazladan iş yüklemiş olup hem de merkezin çalışma seviyesinin düşmesine sebebiyet vermektedir. Klasik yıkım sebebiyle oluşan malzemelerin, havalı ve optik ayırıcılarda gereğinden çok iş yükleyeceği görülmektedir. Ayırıştırılmaya çalışılan yabancı malzemeler için farklı parçalama sistemlerinin eklenmesi ya da daha uygun çalışma sistemlerinin oluşturulması sağlanabilir (Yıkıntı için Dönüşüm Projesi, 2017).

1.3. Seçici Yıkım

Seçici yıkım, yapıdan en fazla ve en verimli biçimde tekrar kullanımı oluşturacak şekilde malzemenin alınması hedefiyle binanın parçalanarak yok edilmesi sürecidir. İnşaat ve yıkım süreci; beton, demir, alçı, kereste, plastik ve cam gibi birçok malzemelerin atık tahliye durumudur, yıkım esnasında oluşan bu atıkların bulunduğu yerden taşınması, depolanması ve bertaraf edilmesidir. Yıkıntı atıkları bu atık tahliye durumu boyunca en çok atık üretimini sağlamaktadır. Yıkıntı malzemelerinin direkt olarak yeniden kullanılması, geri dönüşüm yolları sonucunda oluşan malzemelerin yeniden kullanılmasına göre daha az enerjiye ihtiyaç duyar. Tekrar kullanım, malzemelerin hammadde olarak kullanılması ve geri dönüşüme oranla daha az çevresel kirlilik meydana getirmesi sebebiyle malzemelerin yaşamsal dönüşümlerinde verim elde etmenin en iyi yoludur (Yıkım Mevzuatı, 2017).

İnşaat ve yıkıntı atıklarının geri dönüşüm merkezlerinde nitelikli ürünler oluşturabilmesi için özellikle yıkımların seçici yıkım yöntemiyle bulunduğu yerde ayırıştırma yaparak, geri kazanım merkezine gereken malzemelerin ulaştırılması sağlanmalıdır. Yıkım yapılabilmesi için bütün gerekli izin ve önlemlerin alınıp, yapıda öncelikle geri kazanımı sağlanacak ürünlerin ayrışması yapıp, sınıf sınıf depolanması sağlanmalıdır. Seçici yıkım yoluyla bulunduğu yerden alınan ana ürün grupları aşağıdaki gibidir:

- Çatı kaplama ürünleri (kiremit, sac levha, şingil)
- Çatı ahşabı ve profili
- Çatı bitümü izolasyon malzemeleri (taş yünü, cam yünü, mantolama)
- Alçı malzemeleri (alçı levha, gaz beton)

- Kapılar, pencereler
- Banyo ve mutfak dolapları
- Döşeme kaplama (parke, halı, PVC döşeme)
- Tesisat malzemeleri (kalorifer peteği, musluk, lavabo)
- Elektrik malzemeleri (pano, kablolar,v.b.) (Yıkıntı için Dönüşüm Projesi, 2017)

1.4. El ile Yıkım

Günümüz koşullarında bir yapının tamamının yıkımı için el ile yıkım tekniği uygulanmamaktadır. Yapı betonarme, yığma, ahşap ya da çelik taşıyıcı sistemlere sahip olması ve en küçük metrekairelerde bile olsa bir yapının bütünü yıkımı için el ile yıkım tekniği yıkım yapılmamaktadır. El ile yıkım tekniği genel olarak yapının içinde yapılacak olan ufak yıkım ya da tadilat çalışmalarında uygulanmakta ya da bölgesel yapı yıkım çalışmalarında farklılık gösteren özel durumlarda tercih edilmektedir. Örneğin; bir yapının kat eksiltme yoluyla birkaç katının yıkılması gerektiğinde ve makine kullanımının yapılamayacağı durumlarda kat eksiltme işlemiyle el araçları kullanılarak yapı aşama aşama yıkılmaktadır. El ile kat eksiltme yöntemi yüksek katlı yapılar içinde kullanılmaktadır. Bitişik nizam, üzerine küçük iş makinesi kullanılmanın zor olduğu özel hallerde yapılar yukarıdan aşağı el ile yıkım yöntemi kullanılarak belirli bir yüksekliğe kadar getirilmektedir. Daha sonra uzun erişimli makinelerin kullanılabileceği yüksekliğe ulaşıldığında yıkım yöntemi değiştirilmektedir (Yıkım Mevzuatı, 2017).

1.5. Makine ile Yıkım

Yıkım çalışmalarında kullanılmak amacıyla geliştirilmiş birçok makine çeşidi vardır. Yüksek teknolojili robotlar da bunlar içindedir. Yıkımı esnasında tehlike içeren durumlarda uzaktan kumandalı makine ve robot kullanımı gerekebilir. Bu tür makinelerin uzaktan idare edilebilmesi makine kullanıcılarını tehlikeli alanın dışında tutar. Makineler güvenli alanlarda yönetilir ve geleneksel yollara göre önemli avantajlar oluşturmaktadır. Birçok kontrollü yıkılacak projeler için ciddi çözüm önerileri meydana getirirler. Yüksekçe erişebilen makineler, bölüm bölüm yıkıma imkan sağlar ve esnektir. Bu nitelikler yıkımda iyi sonuçlar oluşturur. Yüksek katlı

yapıların yıkımı, süper uzun bomları olan makinelerle ve el ile kullanılan makinelerin aynı proje içinde beraberinde kullanılabilir (Yıkım Mevzuatı, 2017).

1.6. Patlatmalı Yıkım

Patlayıcı ile yıkımda temel hedef betonarme ya da yığma yapıların projelendirilmiş olarak yıkılmasıdır. Saha şartları imkan sağlarsa, patlayıcı ile yıkım çabuk ve uygun bir alternatif yıkım sağlayabilir. El ile yıkım yöntemlerine göre birçok pozitif yönleri vardır. Patlayıcılar ekonomiktirler ve zamansal olarak kazanç sağlarlar, ağır makine kullanmaya ihtiyaç duyulmaz, yıkım sahasına varışların sıkıntılı olduğu ve yerleşimin az olduğu alanlarda özellikle çok etkili sonuç verir. Yüksek bacaların yıkılması bu yolla çok çabuk ve işçilikten kazanç sağlayarak yapılabilir.

Patlayıcıların kullanılacağı zamanlarda, planlama ve patlatma işlemi, ön zayıflatma anları işin uzmanı tarafından yapılmalıdır. Büyük yapılar için uzman, tecrübeli bir patlayıcı mühendisi olmalıdır.

Patlayıcı ile yıkım teorisi, kolonların sıralı ve bilinçli biçimde yıkılması sonrasında yerçekimi etkisiyle yapının bütününe yıkımını amaçlar. Düşme yönü ilgili mesnetleri yıkarak kontrolü sağlanabilir. Yıkım için patlayıcılar, yapının kendi bünyesine kalmasını sağlayacak bir sıra ile ateşlenir.

Patlayıcı ile kontrollü yıkım yönteminin bir takım avantajları genel olarak şöyle kısaltılabilir; Çalışma alanında güvenlik önlemlerinde çok dikkatli davranılması, yıkım sırasında hem çalışanlar hem de proje ekip düzeneğinin güvenli bir durumda bulunması şartıyla bu yöntem oldukça güvenli bir yöntemdir. Uluslararası istatistiksel bilgilere göre yaralanma ve ölüm olayları en az seviyelerdedir. Geleneksel yöntemlerin tersine, yıkımın tüm aşaması çalışılır, tasarlanır, izlenir, kontrol edilir, düzeltilir, geliştirilir ve hatta en verimli ve güvenli bir uygulama anı için deneme yapılır. Bu sebeple, yıkımda çalışan personelin kişisel kararları ve plansız ortaya çıkan anlarda ortaya çıkan krizler en aza düşürülür, çok önemli bir avantaj ise yapının yıkım esnasına kadar ayakta ve sabit olmasını sağlamaktır. Teknik yıkımda oluşacak yıkıntı parçalarının boyutlarının bulunduğu

yerlerin bilinmesi ile meydana gelecek durumların azaltılabilmesidir. Geleneksel yöntemlerin istenen sonucu vermediği durumlarda uygulanabilir tek alternatif yoldur.

Yıkım süreci çok kısa sürdüğünden (birkaç saniye) çevreye oluşturduğu etki bakımından çevreci bir yöntem olduğu söylenebilir. Toz problemi önemsenebilir ve giderilebilir. Ayrıca, moloz sıçramalarını azaltmak ve önlemek, titreşimleri yönetmek adına tercih edilebilir alternatifler yer almaktadır. Özellikle büyük yapılar ve büyük yoğunluklu yıkımlar için gereken sürenin önemli oranda azaltılmasıyla, yıkım maliyetinin düşmesi sağlanmaktadır (Yıkım Mevzuatı, 2017).

Tezin bir sonraki bölümde yıkım sonrası oluşan atıklardan bahsedilmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE YASAL YÖNETMELİK

Hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıkları kendi içlerinde alındıkları yerlere göre adlandırılmışlardır, yasal yönetmelik üzerinden değerlendirilmeleri ve bu sistemin düzgün bir şekilde işlenmesi sağlanmalıdır.

1. HAFRİYAT

Yapım çalışmaları yapılmadan alanda gerçekleşen kazı gibi çalışmaların sonucu olarak meydana gelen toprağa hafriyat toprağı denir. 0,40-0,80 m değerleri aralığındaki bölümüne bitkisel toprak olarak tanımlanır. Kazı faaliyetleri Şekil 6'da sol bölümde, sağ bölümde 1 metre ile bitkisel toprak belirtilmiştir. (Toprak Ana, 2010).



Şekil 6. Hafriyat Kazı Çalışması ve Bitkisel Toprak Kesiti

(<http://protashafriyat.com>, 2017), (<https://etarim.net> , 2017)

1.1. İnşaat Atıkları

Konut, yol, köprü benzeri alt ve üst yapıların yapımı sırasında meydana gelen bileşenlerinin yapı sahasında değerlendirildiği ürünlerin meydana getirdiği atıklara inşaat atıkları denir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004).

1.2. Yıkıntı Atıkları

Konut, yol, köprü benzeri alt ve üst yapıların tamirâtı, tadilatı, yenilenmesi, yıkımı ya da afetler neticesinde meydana gelen moloz ve çelik benzeri ürünlerin çoğunlukta bulunduğu atıklara yıkıntı atıkları denir. Bunların meydana gelişi Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7. Yıkıntı Atığı Oluşumu (Yıkıntı için Dönüşüm Projesi, 2017)

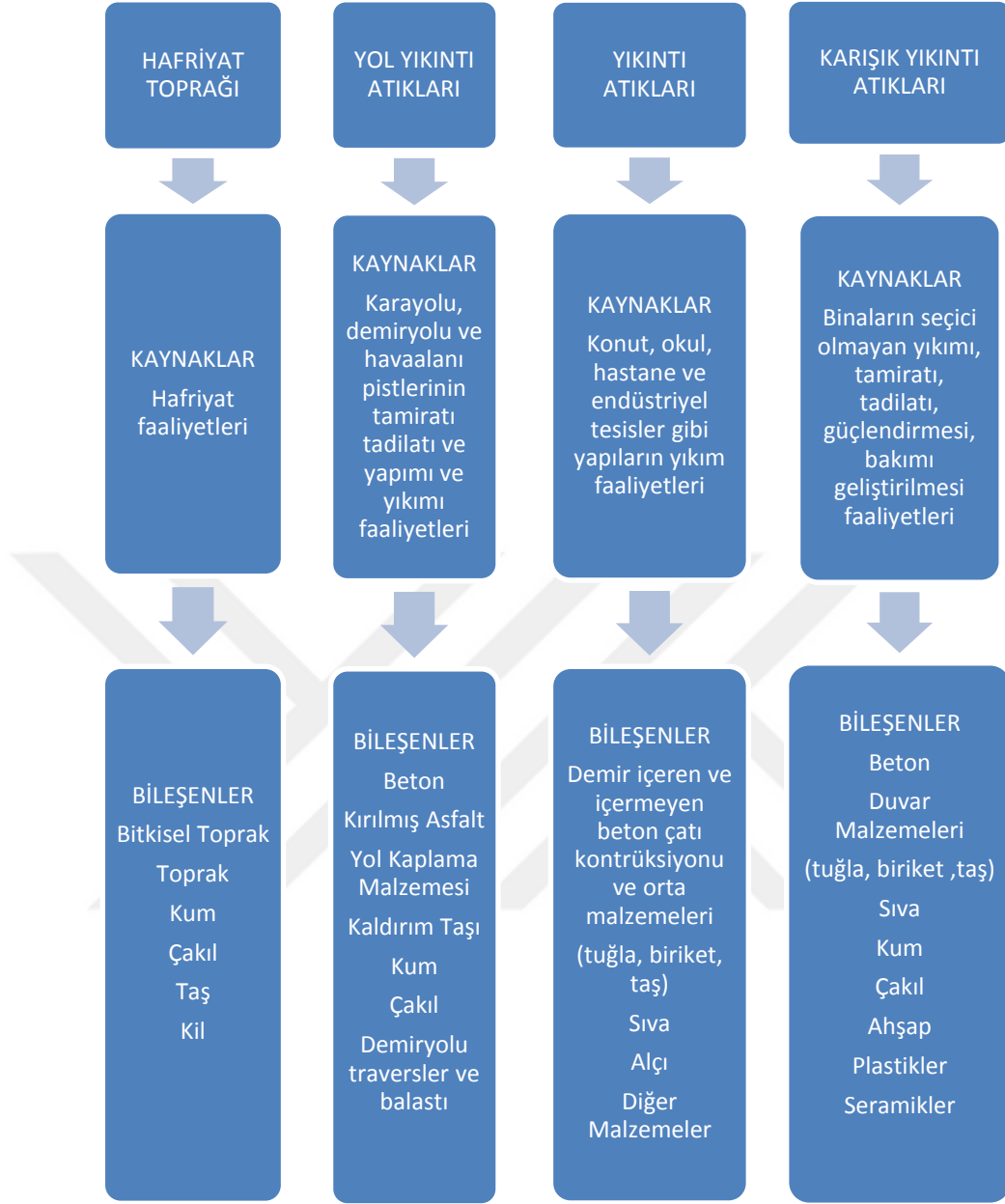
1.3. Tehlikeli İnşaat ve Yıkıntı Atıkları

İnşaat ve yıkıntı atıkları bünyesinde yer alan asbest, boya, florasan ve benzeri tehlikeli atıklardır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

1.4. Asfalt Atıkları

Yol, havaalanı pisti gibi benzeri yapıların onarımı, bakımı, yenilenmesi ve yıkımı esnasında meydana gelen içerisinde asfalt, zift, doğal polimer ve benzeri ürünler yer alan atıklara denir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

Şekil 8’de Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıkları mevcut durumu ile kaynakları ve bileşenlerinin içerikleri detaylı bir şekilde gösterilmiştir.



Şekil 8. Atıkları Mevcut Durumu (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004)

2. AVRUPA BİRLİĞİNDE HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ YÖNETİMİ

Avrupa Birliği'nin (AB) iktisadında % 9,8 katkıda bulunan, Avrupa iş potansiyelinin % 7,1'ini meydana getirerek, 12 milyon kişiye istihdam imkanı oluşturan yapı piyasası; iktisadi, uygulama bilimi ve çevresel sebeplerden dolayı ehemniyetlidir. Atıkları, evsel katı atıkların kitle boyutu bakımından % 13-80'ini oluşturduğu sanılmaktadır (Baniyas, Achillas, Vlachokostas, Moussiopoulos, & Tarsenis, 2010). Avrupa'da inşaat ve yıkıntı atıklarıyla alakalı incelemeler ilk olarak 1928'de başlamış olmasına rağmen, bu malzemelerin değerlendirilmesi II. Dünya Savaşı'nın bitmesiyle zarar gören şehirlerin inşa edilmesiyle başlamıştır (Mymrin & Correa, 2005).

AB Yönergelerine göre senelik olarak 450 milyon ton atığın, yol faaliyetlerinde elde edilen atıkların haricinde 180 milyon tonu, inşaat ve yıkıntı atıklarından oluşmaktadır. Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıkları, maden ve tarım atıklarından sonra AB'de en çok atık oranını meydana getirir (Merino, Grasia, & Azevedo, 2006). Lauritzen ve Hahn'ın (1992) incelemeleriyle; Almanya, ABD, İngiltere gibi birçok büyümüş ülkede, 500 - 1000 kg/kişi/yıl inşaat ve yıkıntı atığı oluşturulmaktadır (Kartam, 2004). Almanya'da, Ulusal İstatistik Kurumu 2000 senesi bilgilerine doğrultusunda, 49,7 milyon ton inşaat atığının 32,7 milyon tonu inşa malzemesine dönüştürölüp yol dolgu malzemesi olarak değerlendirilmektedir. Bunlardan geriye kalan 17 milyon ton yıkıntı atığı, nitelik ve maliyet nedeniyle yapı malzemesi alanlarında biriktirilmektedir (Weil, Jeske, & Schebek, 2006).

İngiltere'de 2002-2003 yıllarında ortalama, senelik 110 milyon ton inşaat ve yıkıntı atığı meydana gelmiştir (McMahon, Garg, Aldred, Hobbs, Smith, & Tothill, 2008)

Avrupa Birliği'nde inşaat ve yıkıntı atıklarının geri dönüşüm oranı Hollanda'da % 95, Belçika'da % 87 ve Almanya'da % 80 ve Britanya'da % 45'dir (Wang, Touran, & Christoforou, 2004). Zararlı atık ya da farklı maddeler ayrıştırma yapılmadan, depolama sahalarına taşıma çok aşırı olduğundan dolayı; Finlandiya ve İrlanda % 50'lik bölümünü, İspanya, İtalya, Portekiz ve Yunanistan % 25-30'unu, Lüksemburg ise yalnızca % 10'una geri dönüşüm yapmaktadır. Geri kazanım

oranın az olmasının sebebi ise bu ülkelerde agrega malzemenin uygun oranda mevcut olması ve ikincil malzeme piyasasının oluşmamasıdır (Nunes, Mahler, Valle, & Neves, 2007).

AB’de öncelikle yol yapımında ikincil dönüştürülmüş yapı kaynakların kullanımının yaygınlaşmış, teknik ve çevresel etkenleri barındıran sistem ve hazırlıkları bulundurur (Nunes, Mahler, Valle, & Neves, 2007). Almanya’da inşaat ve yıkıntı atıklarının meydana getirmek ve kullanımı Atık Yönetim Kurumu esaslarına bağlı olmakla, bu esaslar dönüştürülmüş atıklara göre oluşturulmaktadır (Weil, Jeske, & Schebek, 2006)

Buna benzer durum İspanya’da, ikincil ürünlerin kullanımı için teknik inceleme Ulusal Yol Yapımı Genel Teknik Şartnamesi içeriğine bağlı olarak sağlanmaktadır. Bu mevzuatta yol inşasında kullanılan malzemelerin yeterliliğini en ince ayrıntısına kadar açıklayıp düzenler. Örneğin; inşaat ve yıkıntı atıkları, çoğunlukla sülfür bileşikleri ile ayrışmaya karşı mukavemetli olduğundan yol imalatında granül malzeme olarak kullanılmaktadır (Vegas, Ibañez, San Jose, & Urzelai, 2007)

3. ABD’DE HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ YÖNETİMİ

Massachusetts Halk Sağlığı Biriminin oranları incelendiğinde evsel atıkların katı atıklara oranı %80 dolaylarında, evsel olmayan katı atıkların % 95’i inşaat ve yıkıntı atığından oluşur (Poon, C. S., 2007) ABD’de yaklaşık olarak her sene 31,5 milyon ton inşaat atığı ve 70 milyon ton yıkıntı atığı olarak toplam 100 milyon tondan fazla inşaat ve yıkıntı atığı meydana gelmektedir. ABD’deki yapı çalışmalarında 20-30 kg/m² inşaat ve yıkıntı atığı meydana gelmektedir (Peng, Scorpio, & Kibert, 1997).

Yeterli olmayan depolama tesisleri ve yeni depolama tesislerinin iyileştirilmemesi, çevresel endişeler ve toplumda oluşan şikayetlerden dolayı atıkların geri dönüşüm çalışmalarını çoğaltmıştır. Örneğin, Massachusetts Kamu Sağlığının ulusal seviyedeki Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (USEPA) bildirisiyle,, Massachusetts’da, 1999 senesinde 4.7 milyon ton atık

meydana gelmiştir, yalnızca % 20'lik bölümü depolama sahalarında yok edilir (Wang, Touran, & Christoforou, 2004).

ABD'de geri kazanımı sağlanan atıkların en gereklileri metaller ve ahşap ürünleridir. Metal malzemelerinin geri kazanımı 18,2 ile 21,4 milyon ton aralığında ve %25 seviyesindedir. Metaller, binalardan başka yol ve köprü faaliyetlerinde oluşturulmaktadır. Ahşap ürünlerinin temiz ve kullanılmamış durumdakileri yeni inşalarda yeniden değerlendirilmektedir. Boyanmış ve ıslanmış durumdakiler saha kirletme tehlikesi nedeniyle yeniden değerlendirilememektedir. Bugün ikinci ürün firmalarının ABD'nin belli bölgelerinde hala gelişmemiş olması nedeniyle inşaat ve yıkıntı atıklarının dönüşümünü yapmak oldukça güçtür (Deng, Liu, & Hao, 2008).

Doğu Amerika'da, pahalı arsa ücretleri, geri kazanım çalışmasının arsa ücretlerini yükseltmektedir. Batıda büyük firmalar geri kazanım çalışmasından meydana gelen ikinci ürünleri, temel ürün olarak (tahta yakıt, saman örtüsü, ufak metaller, temiz moloz) olarak değerlendirmekte, arsa ücretlerinin düşük olması nedeniyle geri kazanım çalışmalarını daha uygun fiyatlara yapmaktadırlar (Peng, Scorpio, & Kibert, 1997).

ABD'de öncelikle özel firmalar aracılığıyla çalıştırılan birçok atığın geri dönüşüm tesisi yer almakta olup, alanlarına ayrılmıştır. ABD'de 3.100 beton ve asfalt geri dönüşüm tesisi, 700'ün üzerinde tahta işleme, 24'ten fazla asfalt çakılı ve alçıpan geri dönüşüm tesisi yer almaktadır (Ölmez & Yıldız, 2008).

4. DİĞER ÜLKELERDE HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ MEVCUT DURUMDAKİ YÖNETİMİ

Hong Kong'ta 1993-2004 yılları arasındaki inşaat çalışmalarının iki katına çıkması, bu alanlardan meydana gelen atıkların, yapı alanında Hong Kong'un en büyük katı atık üretim merkezi olmasını sağlamıştır. İnşaat ve yıkıntı atıklarının idare edilmesi, çok yetersiz sahalar sebebiyle Hong Kong'un sürdürülebilir milli gelişim prensiplerinin en değerli öğeleridir (Deng, Liu, & Hao, 2008).

Hong Kong'da ortalama 37.690 atığın % 80'ine tekabül eden 30.210 tonu saha düzenlenmesi için depolama sahalarına, geri kalan % 20'ine tekabül 7.480 tonu

ise zemin serim malzemesi olarak kullanılmak üzere çöp depolama alanlarına gönderilmektedir.

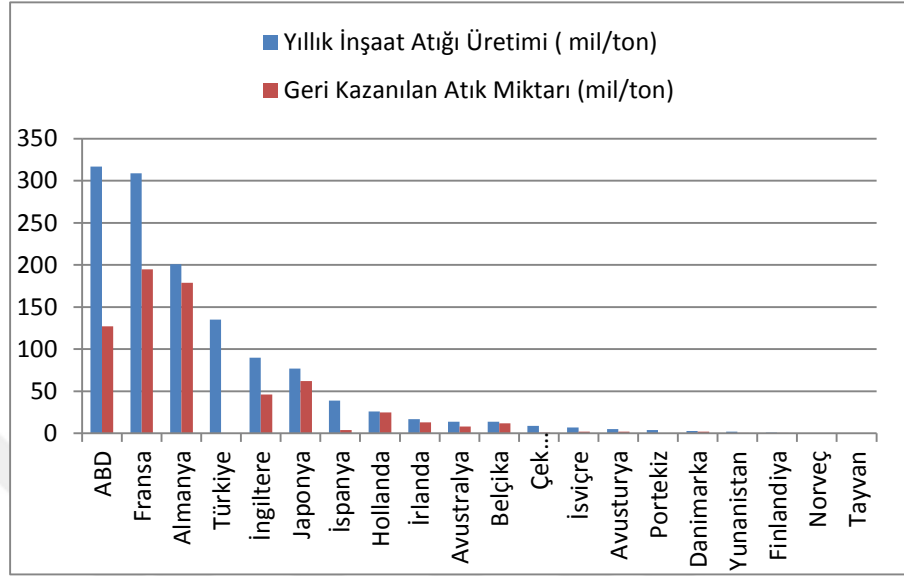
1980 yılından bu yana Çin’de, toplu konut projelerini kuvvetli strateji durumuna getirilmesinden dolayı, kişi başına düşen yaşamsal alan 15,5 m², bazı ülkelerde 450 m²-750 m² olarak görüldüğünden yeterince azdır. Bundan dolayı en üst seviyede geri kazanım stratejileri yapılmaktadır (Wang, Touran, & Christoforou, 2004).

Yapılaşmanın çok olmadığı ülkelerde inşaat ve yıkıntı atıklarında az oluşmaktadır. 2007 senesi bilgileriyle inşaat alanının oldukça durağanlaştığı Norveç ülkesinde 1250 ton atık meydana gelmiş, tamamı oranında geri kazanım sağlanmıştır (Bergsdal, Bohne, & Brattebo, 2007).

5. DÜNYADAKİ ÜLKELERE GÖRE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ GERİ KAZANIM MİKTARLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Atıkların, ülkemiz ve bazı yabancı ülkelerdeki miktarları Tablo 2.’de belirtilmiştir. Tablonun ilk sütununda ülkelerin yıllık toplam inşaat ve yıkıntı atık miktarları, ikinci ve üçüncü sütununda ülkelerin kişi başı yıllık inşaat yıkıntı atık miktarları ve geri kazandıkları atık miktarların miktarı, dördüncü ve beşinci sütunda geri kazandıkları atık miktarların miktarı yüzdeleri ve ülke nüfusları yer almaktadır. 2011 yılı verilerine bakıldığında, Türkiye’nin inşaat yıkıntı atık miktarı yıllık 4-5 milyon ton olduğu bilinmektedir. Ülke çapında yapılan kentsel dönüşüm çalışmalarıyla birlikte bu miktarın yılda 10 milyon ton olacağı ve bu miktarın yaklaşık olarak %60’ının geri dönüştürüleceği düşünülmektedir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010) (Mymrin & Correa, 2005). Ayrıca, Türkiye’nin AB’nin Atık Çerçeve Yönergesi dahilinde, 2020 senesine kadar inşaat atıklarının %70’inin geri dönüşüme kazandırılması amaçlanmaktadır (Merino; Grasia; Azevedo, 2006).

Şekil 9’da ise Dünya genelindeki ülkelere göre yıllık inşaat atığı üretimi ve geri kazanılan atık miktarı çoktan aza doğru grafiği yer almaktadır.



Şekil 9. Dünya’da Yıllık İnşaat Atığı Üretimi ve Geri Kazanılan Atık Miktarı

Tablo 2. Dünya Genelindeki Bazı Ülkelerin İnşaat ve Yıkıntı Atık Miktarları
(World Business Council for Sustainable Development, 2009) (Ölmez & Yıldız, 2008)

Ülkeler	İnşaat Yıkıntı Atıkları (milyonton /yıl)	İnşaat Yıkıntı Atıkları (kg/kişi/yıl)	Toplam Kurtarılan (Mt)	Kurtarıma Yüzdesi(%)	Nüfus (Milyon)
Almanya	201	2510	179	89	80
ABD	317 toplam 155 Beton	1000 Toplam 490 Beton	127 (Beton)	82 (Beton)	318
Avustralya	14	610	8	57	23
Belçika	14	1270	12	86	11
Çek Cumhuriyeti	9 Toplam 3 Beton	900 Toplam 300 Beton	1 Beton	33 Beton	10
Fransa	309	4680	195	63	66
Hollanda	26	1530	25	96	17
İngiltere	90	1400	46	51	64
İrlanda	17	3400	13	76	5
İspanya	39	830	4	10	47
İsviçre	7 Toplam 2 Beton	875 250 Beton	2 Beton	95 Beton	8
Japonya	77	610	62	81	127
Norveç	-	-	-	50-70	5
Portekiz	4	400	-	-	10
Tayvan	63	2740	58	92	63
Türkiye	125 Hafriyat 10 Yıkıntı	1600 160	- 6 Hedeflenen	- 60 Hedeflenen	75 75
Avusturya	5	650	2	41	8
Danimarka	3	5	2,5	81	5,5
Yunanistan	2	200	0,1	5	11
Finlandiya	1	200	0,5	45	5
Luksemburg	0	-	-	n/a	0,5

Tablo 2’deki diğer ülkelere ait miktarlar incelendiğinde Almanya, ABD, Belçika, Hollanda, İsviçre, Japonya ve Tayvan gibi ülkelerin atıklarının büyük bölümünü geri kazandığı görülmektedir (World Business Council for Sustainable Development, 2009) (Ölmez & Yıldız, 2008). Ayrıca bu ülkelerin kişi başı yıllık inşaat ve yıkıntı atık miktarının incelendiğinde, oranın yüksek olduğu görülmüş olup, bu ülkelerin var olan yapı stoklarını yenilediği ve ortaya çıkan atıkların büyük kısmını geri kazandığı tespit edilmiştir. Türkiye için kişi başı atık miktarı ve atıkların geri kazanım oranlarına ait bilgilere bakıldığında bu konuda alınması gereken daha çok yolun olduğu görülmektedir. Türkiye’ye yakın nüfus olan Almanya’nın Tablo 3.’deki inşaat ve yıkıntı atık miktarı bilgilerine bakıldığında; hafriyat atık miktarının Türkiye’nin hafriyat atık miktarına yakın olduğu, fakat diğer inşaat ve yıkıntı atık miktarlarına bakıldığında Türkiye’nin atık miktarından çok daha fazla olduğu görülmüştür. Bu atıkların geri kazanım miktarlarını bakıldığında ise büyük oranda başarı sağlandığı tespit edilmiştir (World Business Council for Sustainable Development, 2009) (Ölmez & Yıldız, 2008)

Tablo 3. Almanya Örneğinde İnşaat ve Yıkıntı Atığı Miktarları (World Business Council for Sustainable Development, 2009) (Ölmez & Yıldız, 2008)

Atık Türü	Üretilen Miktar	Geri Dönüşüm Tekrar Kullanım Oranı %
Hafriyat	128	% 88
İnşaat ve Şantiye	51	% 91
Yol Çalışmaları	20	% 99
Diğer	2	% 25

Tablo 4.’te Avrupa’da yer alan ülkeler, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve Türkiye’nin inşaat ve yıkıntı atıkları ile belediye atıklarının yıllık toplamalarına ait istatistikler bulunmaktadır. Ayrıca inceleme yapılabilmesi adına ülke ve toplumların toplam yıllık atık miktarları, o atığı oluşturan nüfus büyüklüğüne bakılarak, kişi başına düşen yıllık atık miktarı tespit edilmiştir.

Tablo 4.'teki Avrupa'nın toplam değerleri, ABD, Japonya ve Türkiye'nin belediye atığı, inşaat ve yıkıntı atık miktarları değerlendirmesinde, Türkiye'nin belediye atık miktarının diğer ülke ve topluluk belediye atık miktarları ile orantılı olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak inşaat ve yıkıntı atık miktarların bakımından değerlendirildiğinde Türkiye'nin inşaat ve yıkıntı atık miktarlarının diğer ülke değerlerinden geride olduğu sonucu elde edilmiştir (Varır, 2012) (Belediye Atık İstatistikleri., 2014).

Tablo 4. Avrupa, ABD ve Japonya'da üretilen Atık Miktarları

Atık Miktarı	Avrupa		ABD		Japonya		Türkiye	
	Toplam (yıl)	Kişi Başi	Toplam (yıl)	Kişi Başi	Toplam (yıl)	Kişi Başi	Toplam (yıl)	Kişi Başi
İnşaat ve Yıkıntı Atığı	970 mt	1300 kg	317 mt	100 0 kg	77 mt	610 kg	10 mt	135 kg
Belediye Atıkları	241 mt	477 Kg	228 mt	715 kg	53 mt	420 kg	28 mt	375 kg

Avrupa için, (World Business Council for Sustainable Development, 2009), (Avrupa İnşaat ve Yıkıntı Atık İstatistikleri, 2009), **ABD için** (World Business Council for Sustainable Development, 2009), (EPA (Amerika Birleşik Devletleri evre Koruma Ajansı), 2006), **Japonya için** (Ministry of Land Infrastructure and Transport Japan, 2005)**Türkiye için** (Varır, 2012), (Belediye Atık İstatistikleri., 2014)

6. TÜRKİYE'DEKİ YIKIM SÜRECİNİN MEVCUT YASAL DURUM

Türkiye'de yapılan her çeşit üretim, bakım, onarım, alt yapı ve inşaat projeleri faaliyetleri boyunca atıklar oluşmaktadır. Oluşan atıklar taşınması esnasında evre kirliliği oluşurmıyacak önlemler olarak ve atıkların yeniden değerlendirilmesi, depolanması ve bertaraf edilmesine ile alakalı hizmet alışmaları; Kanunlar ve Yönetmelikler esasları bakımından Türkiye'deki bütün Büyükşehir Belediye Başkanlıkları aracılığıyla, sürdürülebilir kalkınma prensibi doğrultusunda gereği yapılmaktadır.

Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atığının yönetimiyle alakalı faaliyetler 08/02/2002 yılından itibaren “Hafriyat Toprağı ve İnşaat Molozlarının Kontrolü Yönergesi” içeriğıyle uygulamaya konulmuştur.

“Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğı” nin 18 Mart 2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete’de resmileşmesiyle birlikte, ilgili Yönetmeliğın “Hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının çevreyi tahrip etmeyecek biçimde ilk olarak kaynakta azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesi” hedefi mevzuat yargıları içeriğıyle çalışmalar sürdürölmektedir.

Bu Yönetmelik 26/03/2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Atıkları Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik” in resmileşmesiyle yenilenmiştir.

26.04.2006 tarih ve 5491 sayılı Kanun ile Çevre Kanunu’nda yapılan yenilemeyle Bakanlığın görevi olan kontrol hakkı ve yönetsel yaptırım kararlarını verme hakkı çevre kontrol üniteleri oluşturan belediye başkanlıklarına bırakılacağı kararı konarak, Türkiye’de Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıklarının denetim ve yönetim yetkisi Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 28 Mayıs 2008 tarih ve 2008/6 sayılı Yetki Devri Genelgesi ile Büyükşehir Belediyesine bırakılmıştır (Çevre Koruma (İBB), 2017)

6.1. Yasal Mevzuatlar

Türkiye’de atıkların yönetimi hedefiyle “Hafriyat Toprağı ve İnşaat / Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğı”liyle birlikte;

- 08.02.2002 tarihli İstanbul Valiliğı, Hafriyat Toprağı ve İnşaat Molozlarının Kontrolü Yönergesi,
- 2872 sayılı Çevre Kanunu,
- 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu,
- 3194 sayılı İmar Kanunu,
- Toprak Koruma Kanunu,
- Mera Kanunu,

- 5326 sayılı Kabahatler Kanunu,
- 23.01.2010 tarihli Madencilik Faaliyetleri İle Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği,
- 26.03.2010 tarihli Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik,
- 30.09.2010 Orman Kanununun 16ncı Maddesinin Uygulama Yönetmeliği,
- Madencilik mevzuatı,

Kanunları ve yönetmeliklerinin mevzuatlarına uygun atıkların azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesi esnasında dikkate alınmaktadır.

6.2. Görev, Yetki, Yükümlülükler ve Denetlemeler

Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının idare şekli; Mülki Amirler, Belediyeler, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın iş ve sorumlulukları, Hafriyat , İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğinde açıklanmıştır.

6.3. Mülki Amirlerin İş ve Sorumlulukları

- Belediye mücavir alan sınırları dışında olan atıkların geri kazanım tesisleri ile depolama tesislerini yerlerini tespit etmek, kurmak, kurdurtmak, işletmesini ve işletmesini sağlamak,
- Belediye mücavir alan sınırları dışında olan atıklar için geri kazanım tesisleri ile depolama tesisleri izinlerini sağlamak, ihtiyaç duyulduğunda bu izinleri feshetmekle,
- Belediye mücavir alan sınırları dışında olan atıkların toplanması, taşınması ve bertaraf fiyatlarını ilan etmekle,
- Belediye mücavir alan sınırları dışında olan atıkların toplama, taşıma işlemi yapan firma iletişim bilgileri ile taşıma fiyatlarını kamunun bilgileneceği biçimde duyurmakla,
- Bu yönetmelik dahilinde bulunan atıkların meydana gelmesinden bertarafına kadar idarelerini içeren tüm çalışmaların denetimini sağlamakla,
- Oluşan inşaat ve yıkıntı atıklarını ilk olarak alt yapı faaliyetlerinde değerlendirmekle ve değerlendirmekle,

- İl sınırları dahilinde meydana gelen, geri kazanılan ve bertaraf edilen atıkların alakalı istatistiki verileri belediyelerden sağlamak ve sene bitişinde bakanlığa bildirmekle,
- Afetler neticesinde meydana gelecek atıkların idari gerekçeleri tespit etmek, dolayısıyla Kriz Merkezi kurmak, olması mümkün afetlerden sebep atık idari projelerini hazırlamakla sorumludur.

6.4. Bakanlığın İş ve Sorumlulukları

Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği 18 Mart 2004 tarih ve 406 Sayılı Resmi Gazete kapsamında;

- Yer alan atıkların yönetimiyle alakalı olarak program ve stratejileri tespit etmek, esasların yerine getirilmesine karşı ortaklığı ve koordinasyonu ve yeterli yönetsel önlemleri sağlamakla,
- Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımına teşvik etmekle,
- Atıkların meydana gelmesinden bertarafına idarelerini içeren tüm çalışmaların denetimini sağlamakla, sorumludur.

6.5. Belediyelerin İş ve Sorumlulukları

İl belediye mücavir alanı dahilinde il ve ilçe belediyeleri, büyük şehirlerde büyükşehir belediyeleri, büyükşehir belediyeleri dışında ise ilçe belediyeleri,

- Atıkların ile afet atıklarının toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması ve bertarafı için idari planlama yapmakla,
- Atıkların geri kazanım tesisleri ile depolama tesislerini tespit etmek, kurmak, kurdurtmak, işletmesini, işletmesini sağlamak,
- Depolama alanı bölgesinin belirlenmesi, yapımı ya da işletimi esnasında çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek biçimde yeterli önlemlerin alınması sağlamakla,
- Atıkların toplanması, taşınması ve bertaraf ücretlerini oluşturmakla,
- Atıklar için toplama, taşıma hizmeti verecek firmaların adresleri, iletişim bilgileri ile taşıma ücretlerini kamunun bilgileneceği biçimde duyurmakla,

- Atıkların toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması ve bertarafı çalışmalarını denetimi sağlamakla,
- Belediye sınırları dahilindeki hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıkları geri kazanım ve depolama tesislerine izinlerini ve gerektiğinde bu izinleri fesh etmekle,
- Toplanan atıklar ilk olarak alt yapı faaliyetlerinde değerlendirmekle ve değerlendirmekle,
- Belediye sınırları dahilinde meydana gelen, toplanan, geri kazanılan ve bertaraf edilen atıkların istatistiki verileri valilikler tarafından 1 sene sonunda bakanlığa bilgi vermekle,
- Afet atıklarının idaresi hakkında valilik koordinasyonunda alınan Kriz Merkezi kurallarını sağlamakla sorumludur.

6.6. Atık Üreticilerinin Sorumlulukları

- Atıkların çevre ve insan sağlığına karşı olumsuz durumlarını, bu yönetmelik esaslarına uygun olarak en aza indirecek biçimde atık yönetimini sağlamakla,
- Atıkların oluşumu, taşınması ve depolanması aşamalarında gerekli izinleri ve onayları almakla,
- Çalışmalar esnasında atıkları bileşenleri açısından ayrı toplamak, geri kazanmak, biriktirmek ve atıkta yer alan zararlı, tehlikeli ve yabancı madde bulundurmamakla,
- Çalışmadan önce, atıkların taşınması ve depolanması ile alakalı Atık Taşıma ve Kabul Belgesi'ni almakla,
- Atıklarını belediyenin veya mülki amirin izin verdiği geri kazanım ya da depolama tesisi haricindeki alanlara dökmemekle,
- Atıklarının idaresi hedefiyle yapılan ödemeleri sağlamakla,
- Atıkların meydana gelmesi, taşınması ve depolanması esnasında oluşabilecek kazalardaki zararı tazmin etmek ve kaza sonrası meydana gelen kirliliği temizlemekle sorumludur.

6.7. Depolama Sahası İşletenlerin İş ve Sorumlulukları

- Depolama alanını uygun koşullara göre projelendirmek, gereken izinleri almak ve yapılmasıyla,
- Projeye göre kurulan tesisi belirtilen esaslara uygun olarak işletmek ve çalışmasını bitmesiyle birlikte gerekli iyileştirmeyi sağlamakla,
- Depolama alanının yapımı, işletilmesi ve kapatılması neticesinde çevre ve insan sağlığına zarar vericek biçimde yeterli önlemlerin alınması, belediyenin veya mülki amirin izin verdiği toplama ve taşıma şirketlerine atıkları ile Atık Taşıma ve Kabul Belgesi olan atıkları sahaya kabul etmekle,
- Atığın tesise gelmesi sırasında, depolamadan incelenerek taşıma ve kabul belgesindeki verilerin gerçekliğini denetlemekle,
- Depolama tesisine alınmaması ve depolanması yasak olan atıklar ile bu atıklarla karışmış hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarını depolama tesislerine almamak ve bunu yönetime haber vermekle,
- Hafriyat toprağı ile geri kazanılması sağlanmayan atıklarını karışmadan ayrı olarak toplanması,
- Atıkların depolanması esnasına yeterli güvenlik tedbirlerini sağlamakla,
- Depolama tesislerine getirilen atığın miktarı, cinsi, üretim yeri, getiriliş tarihi ve araç plakası verilerini doğru şekilde bilgisayar sistemine kayıt altına almak, bu bilgileri belediye, mahallin mülki amiri ve Bakanlığın incelemesine hazır bulundurmakla,
- Kriz Merkezi esaslarını sağlamak ve koordinasyonunu yapmakla, sorumludur.

6.8. Geri Kazanım Tesisi İşletenlerin İş ve Sorumlulukları

- Tesisi belirtilen kurallara göre planlamak, gereken izinleri almak ve yapılmasını sağlamakla,
- Projeye göre yapılan tesisi belirtilen kurallara dahilinde çalıştırmak,
- Geri kazanım tesisinin yapılması sırasında, çalışması ve kapatılması sonrasında çevre ve insan sağlığına zarar verecek biçimde yeterli önlem almakla,
- Belediyenin veya mülki amirin izin verdiği toplama ve taşıma şirketlerinin atıkları ile Atık Taşıma ve Kabul Belgesine sahip olanları tesise almakla,

- Atığın tesise alınması sırasında incelenerek taşıma ve kabul belgesindeki verilerinin gerçekliğini sağlamakla,
- Geri kazanım tesisi ile depolama alanına alınmayan ve depolanması yasak olan atıklar ile bu atıklarla karışık halde bulunan atıkların geri kazanım tesisine almamak ve mevcut hali yönetime duyurmakla,
- Atıkların geri kazanılması durumunda yeterli tedbirleri sağlamakla,
- Depolama tesislerine getirilen atığın miktarı, cinsi, üretim yeri, getiriliş tarihi ve araç plakası verilerini doğru şekilde bilgisayar sistemine kayıt altına almak, bu verileri belediye, mahallin mülki amiri ve Bakanlığın incelemesine hazır bulundurmamakla,
- Kriz Merkezi esaslarını sağlamak, koordinasyonunu oluşturmakla, sorumludur.

6.9. Kriz Merkezinin Görevleri

- Oluşabilecek afetlerden önce, meydana gelecek atıkların idaresiyle alakalı çalışmaları planlamakla,
- Oluşabilecek atıkların kaldırılması ve taşınması sırasında ihtiyaç duyulan, araç-gereç ve teçhizatı temin etmek ve kullanım için uyum ve düzeni oluşturmakla,
- Oluşabilecek atıkların toplanacağı yerleri belirtilen esaslarla belirtmekle, var olan depolama ve geri kazanım tesisleri ile uyumu ve düzeni oluşturmak, bakanlığa bildirmekle, sorumludur(Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004).

6.10. Denetimler

Atıklarının depolanması, geri kazanılması ve tekrar kullanılmasıyla alakalı 27533 Sayılı “Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik” ve “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” doğrultusunda değerlendirilme yapılmaktadır.

Çalışmalar esnasında oluşan atıkların izin alınmış depolama sahalarında bertarafının sağlanmasını ve Türkiye’deki atıkların denetiminin yapılması;

Başkanlık teknik elemanlarınınca,

Jandarma Bölge Komutanlığı ile ilişkili Jandarma Karakolu ve Çevre Koruma Timlerince ,

İl Emniyet Müdürlüğü'nce,

Belediyelerin Zabıta Daire Başkanlığı'nca

İlçe Belediye Başkanlıklarınca,

Denetim yapan bütün kamu kurum ve kuruluşlarınca (Orman Bölge Müdürlüğü, Milli Emlak) sağlanmaktadır (Çevre Koruma (İBB), 2017).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

HAFRIYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI OLUŞUMU VE SÜRECİ

Atıkların oluşumu ve sürecinde öncelikli amaç atık oluşumundan kaçınma, oluşum durumunda kaynakta azaltma, kullanılabiliriyorsa yeniden kullanmak, kullanılamıyorsa geri dönüşüm tesislerine gönderip dönüşümünü sağlamak, dönüşümden sonra dönüşmüş ürünleri depolanmasını sağlamak, dönüştürülemeyenlerin ise bertaraf edilmesini sağlamaktır.

Şekil 10'da gösterilen yıkım alanından sahalara atık oluşumundan kaçınma, kaynakta azaltma, yeniden kullanım, geri kazanım, depolama, bertaraf edilmesi durumu hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıklarının asıl istenen düzeni gösterilmiştir.



Şekil 10. Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları İdari Akış Durumu

1. ATIKLARIN OLUŞTURULMASI

Alt yapı kazı faaliyetlerinde meydana gelen hafriyat toprağı ve inşaat alanında yapım ve yıkım faaliyetleri ve afetler neticesinde meydana gelen atıklarını yönetim şekli akış grafiğı Şekil 11'de gösterilmiştir.

Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının oluşması esnasında yapılması gereken faaliyetler;

a) Yıkım çalışmalarında;

Türkiye'deki Büyükşehir Belediyesi'ne ait alanlarda oluşacak yıkımlarda Büyükşehir Belediyesi'nden, diğer alanlarda oluşacak yıkımlarda ise alakalı ilçe belediyesinden Yıkım Ruhsatı alınması gerekmektedir,

Kirlenme seviyesi olan atıkların yüksek olması halinde, oranlarının hesaplanması ve Çevre Kanunu'na bakımından gereken önlemlerin alınarak yeterli biçimde bertarafının sağlanması,

- Dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen atıkların oranlarının hesaplanması sağlanmalıdır.

b) Bina temel kazı çalışmalarında;

- Belediye'ye bünyesindeki alanlarda oluşacak kazı çalışmalarında Belediye'den, farklı alanlarda meydana gelecek kazı esnasında ilçe belediyesinden Hafriyat ve İnşaat Ruhsatı temin edilmesi gerekmektedir.
- Hafriyat çalışması yapılan bölgede mevcut olan bitkisel toprağın yüzeysel kirlenme olan bölümünün üzerinden temizlenmesi, oranının hesaplanması ve Çevre Kanununa kuralları açısından önlemlerin alınması,
- Kazı çalışmalarında alanlara göre farklılık gösteren ve tahmini olarak 0.10-0,80 m aralığında olan bitkisel toprağın temizlenmesi, oranının hesaplanması ve asıl temel kazısına hazır hale getirilmesi,
- İnşa çalışmalarına hazırlanan bölgede esas temel kazısının uygulanması, oluşan hafriyat toprağının temizlenmesi ve oranlarının hesaplanması sağlanmalıdır.

c) Altyapı çalışmalarında;

- Su, elektrik ile farklı kurumların ana yollar üzerinde Büyükşehir Belediyesi'ne, ana yollar haricinde meydana gelen kazı faaliyetlerinde ilçe belediyesinden Kazı Ruhsatı temin edilmesi,

- Doğalgazın, telefonun Büyükşehir sınırları dahilinde meydana gelen kazı faaliyetlerinde Belediye'den Kazı Ruhsatı temin edilmesi,

- Hafriyat faaliyetleri yapılan bölgede; oluşmuş ise bitkisel toprağın üzerinde kirlenmiş olan bölümünün temizlenmesi, miktarının hesaplanması ve Çevre Kanununa esasları dahilinde önlemlerinin alınması,

- Yaklaşık 0.10-0.80 m olan bitkisel toprağın temizlenmesi, oranının hesaplanması ve gerçek temel kazısına hazır hale getirilmesi,

- İnşaat çalışmalarında hazır hale getirilen bölgede esas temel kazısının meydana gelmesi, oluşan hafriyat toprağının temizlenmesi, oranının hesaplanması sağlanmalıdır.

Atıkların yıkım çalışmaları, kazılar ve alt yapı çalışmaları neticesinde oluşumunda taraflarca temin edilen belgeler ve yetkili kurumlar Şekil 11’de yer almaktadır (Altındağ, 2011) .

YIKIM ÇALIŞMALARINDA		
ALINAN BELGE	YIKIM RUHSATI	
ALINAN KURUM	İBB’YE AİT ALANLARDA	İBB’YE AİT OLMAYAN ALANLARDA
	İBB	İLÇE BELEDİYESİ
TEMEL KAZI ÇALIŞMALARINDA		
ALINAN BELGE	HAFRİYAT RUHSATI+İNŞAAT RUHSATI	
ALINAN KURUM	İBB’YE AİT ALANLARDA	İBB’YE AİT OLMAYAN ALANLARDA
	İBB	İLÇE BELEDİYESİ
ALT YAPI ÇALIŞMALARINDA		
ALINAN BELGE	KAZI RUHSATI	
İSKİ, AYEDAŞ ve BEDAŞ’A AİT ALTYAPI ÇALIŞMALARINDA		
	ANA YOLLARDA	ANA YOLLAR DIŞINDA
ALINAN KURUM	İBB	İLÇE BELEDİYESİ
İGDAŞ TÜRK TELEKOM ÇALIŞMALARINDA		
ALINAN KURUM	ANA YOLLARDA	ANA YOLLAR DIŞINDA
	İBB	İLÇE BELEDİYESİ

Şekil 11. Atıkların Oluşumunda Temin Edilen Belgeler ve İlgili Kurumlar
(Altındağ, 2011)

2. ATIKLARIN TOPLANMASI

Atıkların üreticileri ve taşıyıcıları aracılığıyla belediyelerin ya da yerel en üst mülki yetkilinin belirttiği ve izin verdiği geri kazanım ve depolama alanları haricinde akarsu, göl, denizlere ya da bunlar gibi alanlara boşaltılması ve doldurulması yasaklanmıştır.

Yıkım çalışmaları neticesinde atıkların oluşmasına sebep olan özel ya da sivil şahıs, kurum ve şirketler, atıkların oluşmasından önce alakalı belediyeye başvuruda bulunarak gereken izinleri almak, atıklarını yönetmelikte uygun görülen gerekçeler dahilinde bu yetkililerin belirteceği geri kazanım/depolama tesislerine götürülmesini sağlamakla yetkilidir.

Hafriyat işini yapan kuruluşlar, hafriyat toprağının oluşması esnasında gürültü ve görüntü kirliliği, toz emisyonlarını minimize edecek önlemler alarak ve çalışma bölgesinin etrafının kapatmasını sağlamalıdır. Hafriyat çalışmaları esnasında kazıdan oluşacak toprak ve dolgu miktarları eşitlenip planlama yapılır ve toprağın ilk olarak çalışma bölgesi bünyesinde kullanılması sağlanır.

Hafriyat toprağının oluşması esnasında doğal drenaj sistemlerinin korunması sağlanır ve oluşabilecek erozyona durumunda gerekli tedbirler sağlanır. Hafriyat yapan kişi ya da kuruluş hafriyat toprağının oluşması sırasında hafriyat bölgesinin etrafındaki yapıları, doğal drenaj, enerji ve telekomünikasyon tesislerini, tretuar ve yol kaplamasını muhafaza etmek, meydana gelecek zarar ve toprak kayması durumunda tedbir alması gerekmektedir.

Hafriyat esnasında bitkisel toprak alt topraktan ayrıştırılarak çıkarılır. Derinliğine ve özelliğine göre kazı yapılarak yeniden değerlendirilmek amacıyla toplanması sağlanır. Bitkisel toprağın toplanacağı alanın %5'den çok eğimli olmamalıdır. Bitkisel toprağın depolanma süresi boyunca meydana gelebilecek kayıplar engellenir, toprağın niteliği muhafaza edilir. Bitkisel toprak çok fazla açık alanda kalacaksa yüzeyine hızlı büyüyen bitkiler ekilmesi sağlanır. Ayrıca biriktirilen bitkisel toprak park, bahçe, yeşil alan, tarım alanları gibi çalışma alanlarında yeniden değerlendirilir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004).

2.1. Küçük Miktardaki Atıkların Toplanması ve Taşınması

2 (iki) tona kadar atık oluşumunu sağlayan ufak boyuttaki onarım ve yenileme yapan kişiler, firmalar ve inşaat şirketleri, mücavir alan dahilinde alakalı belediyeye, büyükşehirlerde ise alakalı ilçe belediyesine, mücavir alan haricinde ise mahallin en büyük mülki yetkilisi ya da makamlardan oluşan atıkları toplamak ve taşımak gerekçesiyle izin almış ve görevlendirilmiş kuruluşlarla iletişime geçerek meydana gelen inşaat ve yıkıntı atıklarının işlevsel olarak yeterli konteynerlerde biriktirilmesini, taşınması ve belediyenin ya da mülki amirin uygun gördüğü alanlara dökülmesini planlamak ve koordinasyonunu sağlamaktan sorumludur (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004).

2.2. Büyük Miktardaki Atıkların Toplanması ve Taşınması

2 (iki) tondan çok atığın meydana gelmesini sağlayan büyük çaplı onarım ve yenileme çalışmalarıyla inşaat ve yıkım çalışmalarında, çalışma yetkilisi mücavir alan dahilinde ilgili belediyeye, büyükşehirlerde ise ilgili ilçe belediyesine, mücavir alan dışında ise mahallin en büyük mülki yetkilisine başvuruda bulunarak izin almakla yükümlüdür. Temin edilen izin belgesinde, yapılması planlanan onarım, bakımı yenileme, yapım ve yıkımın çeşidi ile meydana gelecek atık oranı hesaplanır. Çalışmayı yapacak onarım, bakım, yenileme, yapım ve yıkımı yapmakla yükümlü kuruluş, ilgili belediyeye, mülki yetkili ya da ilgili makamlardan atıkları toplamak ve taşımak gerekçesiyle izin alan ya da görevli kuruluşlara başvuruda bulunarak çalışmanın meydana geleceği yere geçici biriktirme konteynerinin konulmasını sağlar. Bu konteynerler sağlanmadan onarım, yenileme, inşaat, yıkım çalışmaları başlatılamaz.

Geçici biriktirme konteyneri ya da toplama kapları sarı renkli olmalıdır, üzerine konacak ve konmayacak atık çeşitleri belirtilmelidir. Evsel, zararlı atıkların konteynerlere konması yasaklanmıştır. Atıkların içerisine tehlikeli atık konması halinde bu atıklar tehlikeli atık olarak değerlendirilir, bertarafı ile alakalı yönetmelik kuralları uygulanır.

Yol, sokak, cadde ve kaldırımlarda yapılan hafriyat, bakım, onarım ve yapım çalışmalarında meydana gelecek ve yeniden kullanılacak atıkların taşınabilir konteynerlerde toplanacaktır, cadde, sokak, görüntü ve toz kirliliğine sebep olmamalıdır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004).

3. ATIKLARIN TAŞINMASI İÇİN GEREKLİ BELGELER

Hafriyat ve atıkların taşınmasını sağlayacak araçlarla alakalı yönetmelik gerekçesi “Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma İzin Belgesi” temin edilmelidir.

Araçların “Hafriyat Toprağı Ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma İzin Belgesi” temin edebilmeleri açısından sarı renkli damper (Ral kodu 1028) ve damperlerin yan taraflarında “Hafriyat Toprağı Ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma Aracı” ve plakası yazılı olmalıdır (Çevre Koruma İBB, 2017).



Şekil 13. Atık Taşıma Aracı

(Atık Yönetimi ve İhale İşleri Şube Müdürlüğü, 2017)

“Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma İzin Belgesi” yalnızca başkanlık aracılığıyla 2 yıl gibi geçerli bir süre için verilmektedir.

Bununla birlikte; 09.08.2007 tarih 2007/8-8 sayılı Ulaşım Koordinasyon Merkezi (UKOME) kararı dahilinde, İstanbul alan kodu plakalı, il sınırları içinde çalışacak İstanbul plakalı olmayan, lift sistemi mevcut olan atıkları taşıyan araçlara Araç Takip Sistemi'nin zorunluluk haline getirilmesi onaylanmıştır. Bu nedenle kamyon sürücüleri Atık Yönetimi Otomasyon Projesi dahilinde Araç Takip Kitini araçlarına taktırmakla yükümlüdür. Taşıma çalışması; Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma İzin Belgesi, Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma ve Kabul Belgesine sahip araçlarla sağlanmaktadır. Trafikte bulunma zamanları, tonajı ile alakalı durumlar: 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu ile olmaktadır. (Çevre Koruma İBB, 2017) Takip edilen araç sayısı: 5.000 ve toplam araç sayısı: 8.000'dir (Karaca, 2012).

4. ATIKLARIN TAŞIMA, KABUL BELGESİ VE İZİN BELGESİ

- Başkanlık tarafından izinli depolama sahalarına dökümü yapılan, belgenin ilçe Belediyeleri aracılığıyla elde edilen ve eksiksiz doldurulması gereken "Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma ve Kabul Belgesi"ne içeriğine uygun olması sağlanmalıdır.
- İlgili evrak hafriyat toprağının meydana geldiği ilçenin belediyesinden temin edilmelidir.
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği; 9.Maddesi ve 23.Maddesi gereği "Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma ve Kabul Belgesi" hafriyat toprağı oluşturan üreticilerce temin edilmeli, bütün çalışmalar üretici şirket ya da kişi aracılığıyla (taşımayı sağlayacak olan şirket ya da kişi tarafından yapılmamalıdır) eksiksiz doldurulmalıdır.

Belgelerin doldurulması esnasında;

- 4 sayfa evrak teker teker doldurularak ve her evraktaki bilgilerin birbirine benzer biçimde yazılması,
- Doldurulacak belgelerin üzerinin tükenmez kalem daksil benzeri malzemeler ile karalanmadan yapılmadan temiz bir şekilde doldurulması,

- Gereken evrağın “Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atığı Üreticisi” bölümüne ilk kısma, yapılan imar çalışması hakkında ruhsat sahibinin ve üretim yapan şirketin bilgilerinin,
- “Taşıyıcı Firmanın/Şahsın” olan ikinci kısma; atığı taşıyacak olan şirketin ve atığı taşımalarını sağlayacak olan aracın izin belge ve plaka numaralarının teker teker belirgin şekilde ve “Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma İzin Belgesi” zaman aralığının (2010 yılından önce verilen belgelerde; 34 plakalı kamyonlar için 2 yıl, 34 plakalı olmayan kamyonlar için 1 yıl süreli, 2010 yılından itibaren Başkanlık tarafından 2 yıl olduğu dikkate alınarak “Taşıyıcı Firmanın/Şahsın” başlıklı ikinci kısım doldurulurken, hafriyat toprağı taşıyacak olan araçların plaka ve “Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma İzin Belgesi” numaralarının sadece bu konu ile ilgili olarak ayrılan alana yazılması, diğer alanlara taşmaması, “Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma ve Kabul Belgesi” nin arkasına yazılmaması ve ayrı bir kağıda yazılarak mevcut kabul belgesine eklenmelidir.
- Atık taşıyan araçların çok sayıda olması durumunda, ayrıca evrağın gerekli bölümüne araç plakalarının ve izin belge numaralarının yetmemesi halinde, birkaç tane “Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma ve Kabul Belgesi” temin edilmesi,
- “Depolama/Geri Kazanım Tesisi İşletmecisi” konulu üçüncü bölüme atığın bertaraf edildiği Başkanlıkça izinli depolama sahası bilgilerinin doldurulması,
 - Belgenin doldurulması esnasında “bilgilerin doğruluğunu onaylayan” bölümde kaşe, imza ve imzalayan görevlinin adı yazılarak, bilgi istenilen diğer kaşe kullanılmayarak teker teker doldurulması gerekmektedir (Çevre Koruma İBB, 2017).

**HAFRİYAT TOPRAĞI VE İNŞAAT/YIKINTI ATIKLARI
TAŞIMA VE KABUL BELGESİ**

Tarih:
Belge No:

**HAFRİYAT TOPRAĞI VE İNŞAAT/YIKINTI
ATIĞI ÜRETİCİSİNİN**

Adı :
Adresi :
Tel/Faks Numarası :
Üretileceği Yerin (inşaatın) Adresi :
Üretilecek Atık Miktarı :
Üretilecek Atık Cinsi :

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu kabul ve beyan ederim
İsim ve İmza

TAAŞIYICI FİRMANIN/ŞAHSIN

Adı :
Adresi :
Tel/Faks Numarası :
İzin Belge No :
Naklyede Kullanılacak Araçların Plakası :

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu kabul ve beyan ederim
İsim ve İmza

**DEPOLAMA/GERİ KAZANIM
TESİSİ VE İŞLETMECİSİNİN**

Tesisin Adı :
Tesisin Adresi :
Tel/Faks Numarası :
Tesis İzin Belge No :
Adresi :
Tel/Faks Numarası :

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu kabul ve beyan ederim
İsim ve İmza

Yukarıda üretileceği yer, tahmini miktarı, taşıyıcısı ve depolama/geri kazanım tesisi belirtilen atığın taşınması ve depolama/geri kazanım tesisine kabulü uygundur.

**Onaylayan
Yetkili İmza ve Mühür**

NOT:

- 1- Bu belge belediye/mahallin en büyük mülki amiri tarafından dört nüsha olarak düzenlenmiştir. Birinci nüshası düzenleyen kurumda, ikinci nüshası atık üreticisinde, üçüncü nüshası taşıyıcıda, dördüncü nüshası ise depolama/geri kazanım tesisi işletmecisinde kalır
- 2- Nakliyyede kullanılacak araçlar ek listede olup, değişiklik olması halinde bildirilecektir.

**Şekil 14. Atıkları Taşıma ve Kabul Belgesi (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,
2004)**

TC	
..... BELEDİYESİ	
HAFRİYAT TOPRAĞI İNŞAAT/YIKINTI ATIKLARI	
TAŞIMA VE İZİN BELGESİ	
TARİH :	
BELGE NO :	
Firma Adı	:
Adresi	:
Vergi No	:
Araçların	:
Markası	:
Plakanın Alındığı Yer:	:
Plakası	:
Kapasitesi	:
Onaylayan	
Yetkili İmza ve Mühür	

Şekil 15. Atıkları Taşıma İzin Belgesi (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004)

BEŞİNCİ BÖLÜM

ATIKLARIN YÖNETİMİ

Bütün atıklarda meydana geldiği gibi inşaat ve yıkıntı atıkları bakımından da atık yönetiminin görev düzeni içerisinde kaynağı koruma, atık azaltma, tekrar kullanma, geri dönüşüm, geri kazanım ve en son bertaraf biçiminde idare edilmelidir. Birçok gelişmiş ülkede atıkların azaltımı, yeniden kullanımı ve geri dönüşümünde ciddi oranda gelişmiştir. Türkiye’de bu atıkların yönetimi açısından faaliyetler çok sıcağıdır. Atıkların meydana gelmeden azaltılması, yeniden kullanılması ve geri dönüşümü ve atıkların son olarak bertarafı sağlanmadan oranlarının düşürülebileceği ciddi aşamalardır. Atık azaltımı; inşaat faaliyetleri sırasında birçok önlem almak ve atık azaltım yöntemleri oluşturmak, atığın meydana gelmesinin engellenmesine önemli bir sebeptir. Bu açıdan inşaat ve yıkıntı atığı meydana gelmesini en az seviyeye düşürülmesi amacıyla takip edilecek yollar;

- Doğru oranda ürünün ısmarlandığından güven duymak,
- Malzemenin kullanımı yapılacak zamana kadar doğru biçimde depolandığına inanmak,
- Malzemeleri çoğunlukla bulunduğu bölge içinde değerlendirmek,
- Yıkıntı alanında, gelen yıkıntı maddelerini bir diğer aşamada yeniden değerlendirmek,
- Artan malzemelerin azaltımı için bir idare biçimi meydana getirmek,
- Yapı ya da yıkım alanlarında atıkları ayrıştırılabilecek, depolanabilecek bir alan sağlamak şeklinde maddelendirilmektedir.

Geri dönüştürerek değerlendirme; inşa sırasında ve yıkımından sonra meydana gelen atıkların bir bölümü yeniden değerlendirilebilir nitelikte olduğu yukarıda belirtilmiştir. Bu kapsamda kapı, pencere, dolap, banyo aksesuarları, kiremit, elektrik ürünleri, florasan lambaları, halı benzeri birçok ürün diğer bir yapıda yeniden değerlendirilebilmektedir. Bu tür ürünlerin yeniden kullanımını sağlamak, meydana gelecek atık miktarının azaltılmasını, doğal kaynakların kullanımının engellenmesini ve iktisadi olarak yarar oluşturması açısından önem teşkil etmektedir. Geri dönüşüm; atıkların yeterli bir kısmı geri dönüştürülebilir

özelliktedir. Geri dönüştürülen atıklar, mevcut alanda ya da farklı alanlarda yeniden değerlendirilerek ekonomik bir fayda kazanmaktadır (Ölmez & Yıldız, 2008). Geri dönüştürülerek yeniden değerlendirilen ürünler ve değerlendirildiği alanlar Tablo 5.'te belirtilmiştir.

Tablo 5. Geri Dönüştürülerek Tekrar Kullanılabilen Malzemeler ve Kullanıldığı Alanlar (İzmir Ticaret Odası,, 2012), (Öztürk, M., 2017)

YAPI MALZEMELERİ BİLEŞENLERİ	GERİ DÖNÜŞÜM İŞLEMİ	GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ ÜRÜN
Beton	Kırma, küçültme	Geri kazanılmış agrega (kırmataş), dolgu ürünü, düşük mukavemetli beton karışımında agrega (grobeton), alt yapı ürünü, parke, sıva ve peyzaj ürünleri
Tuğla/Kiremit	Harçların temizlenmesi, kırma,	Yeniden kullanılacak tuğla, dolgu ürünü, tuğla/kiremit üretiminde ana madde
Doğal Taş	Kırma, küçültme	Geri kazanılmış agrega Dolgu ürünü
Mermer	Kırma, Toz durumuna getirme	Beton ve asfalt uygulamalarında agrega, Dolgu ürünü, Asfalt, Çimento-beton harcında ve zemin iyileştirmede dolgu yardımcı ürünü
Metaller	Direkt kullanım, Eritme	Yeniden kullanılan metal, metal üretimi
Kağıt/Karton	Temizleme	Geri kazanılmış kağıt
Pvc esaslı	Yıkama,eritme, kesme, kırma, ufalama, toz haline getirme	Panel, geri kazanılmış plastik, geri kazanılmış agrega, zemin drenajı, asfalt, sentetik toprak
Cam	Direkt kullanım, ikinci kalite cam elde etme, ezme, eritme	Yeniden kullanılacak cam, Geri kazanılmış cam, cam lifli yalıtım malzemesi (cam yünü, cam elyaf),
Seramik	Kırma, öğütme	Camlar beraber de geri kazanılarak tezgâh üretiminde,
Ahşap	Direkt kullanım,temizleme, kesme, yeniden boyutlandırma, yakma	Yeniden kullanılacak ahşap, mobilya ve mutfak elemanları, enerji kaynağı ahşap kökenli malzemeler, kağıt
Yalıtım Malzemeleri	Yıkama, öğütme ve ezme, yakma	Yeniden üretilecek yalıtım malzemesi, asfalt yapımında
Alçı Malzemeler	Öğütme, ezme	Alçı malzemeler, yeni alçı taşı elde etmek ve diğer amaçlar için kullanılabilir.
Asfalt Kaldırım	Kırma/ öğütme	Asfalt Kaldırım

İstanbul'da kullanılan beton miktarı yılda 25 milyon m³/yıl, Türkiye 93 milyon m³'tür. Bu kullanım değerleriyle Avrupa'da 1. ve Dünya'da 3. Sıradadır. Bu da Türkiye geneli için 7 milyon konut ve İstanbul için 1.5 milyon konut demektir (Türkiye Hazır Beton Birliği, 2013). İnşaat yıkıntı atıkları (İYA) öncelikle beton olacak şekilde, kum, çakıl, tuğla, seramik, doğal taşlar, moloz, asfalt, tahta, çeşitli metaller, cam, floresan lamba, plastik, halı parçaları, yalıtım ürünleri ile insan yaşamına karşı tehlikeli birçok maddeleri (asbest, kurşun vb.) barındırmaktadır (Öztürk, 2003) (Samton, 2003) (Esin & Coşgun, 2007) (Rakshvir & Barai, 2006) İnşaat ve yıkıntı atıklarının (İYA) idaresi genellikle, katı atık yönetimine benzerdir. Atıkların azaltılması, kullanılabilir malzemelerin yeniden kullanımı ve geri kazanımı, arda kalan kısmının depolama sahalarında biriktirilmesi biçiminde bir sistem bünyesinde kullanılabilir. İYA'nın idaresi hukuki olarak belediyelere bırakılmıştır. "Hafriyat Toprağı ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" (HTYAKY) bu atıkların idaresinin nasıl uygulanacağı açıklanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004). Atıkların idaresi alanındaki çalışmalarda ilk olarak atığın kaynağında azaltılmasının önemi vurgulanmaktadır (Samton, 2003) (Esin & Coşgun, 2007)). Bundan dolayı, yapılarda kalitesi ve mukavemeti fazla olan ürün ve içeriklerin kullanılması, yapıların iskan edenlerin ihtiyaçlarını sağlayacak biçimde dizayn edilmesi, yapı malzemelerinin pratik yapı düzenlerine entegre olacak şekilde imal edilmesi, birbirinin yapısına zarar vermeyecek biçimde sökülüp takılmalarına olanak sağlayarak detaylandırılması, çalışanların bu konularda yeterince bilgi sahibi olması tavsiye edilmektedir (Esin & Coşgun, 2007)).

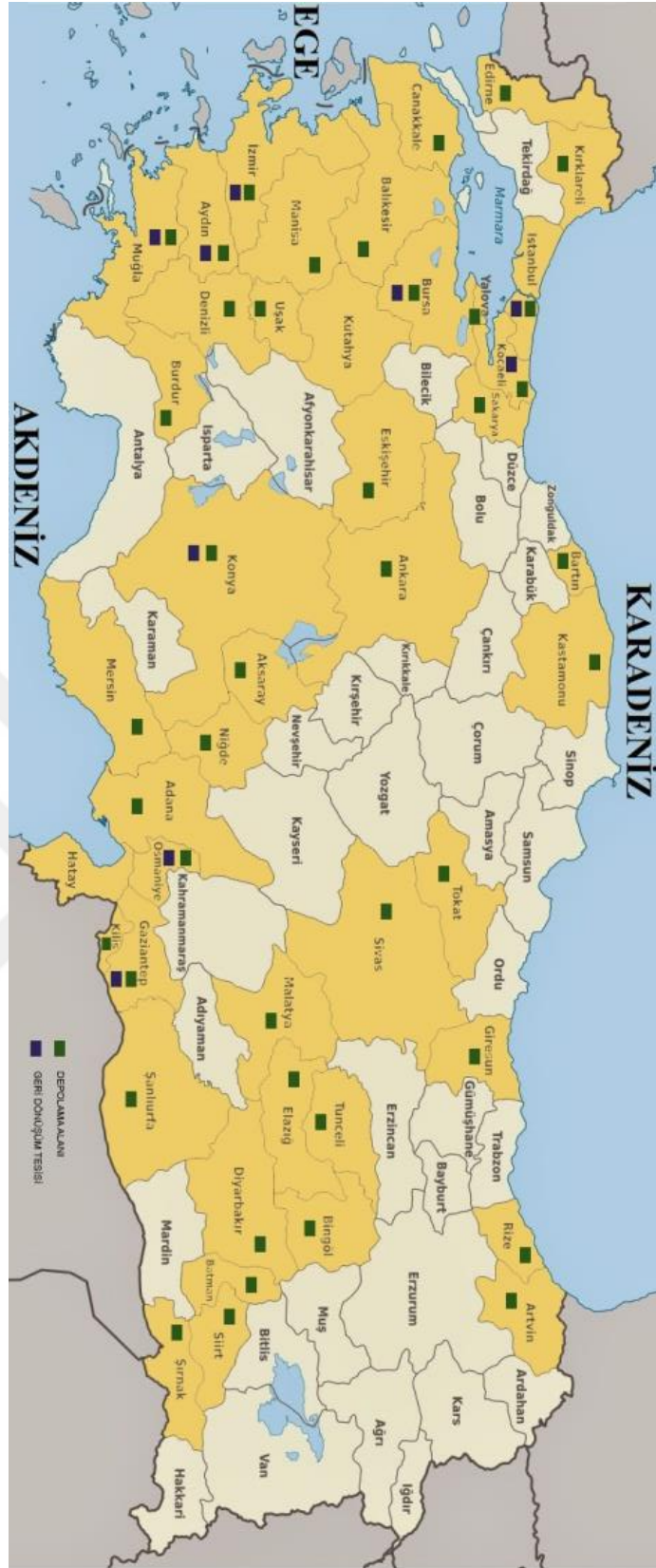
Yapı ve yıkıntılardan oluşturulacak yeniden değerlendirilebilir ve geri dönüştürülebilir malzemelerin, meydana geldikleri alanda ayrı biriktirilmesi önceliktir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004). Yıkımı projelendirilmiş olarak yapılan yapıların, yeniden kullanılabilir ürünlerin tahrip olmaması için bir düzen halinde yıkılması ve piyasaya sunulması sağlanmalıdır. Yıkıntı atıkları, elle ya da otomatik makine ve aletleri aracılığıyla birbirinden ayrılır. Ayırma işlemi için ihtiyaç duyulan makine ve aletler malzemelerin geri kazanım miktarlarını epey çoğaltır (Lennon, 2005). Kaynakların azlığı, etrafın muhafaza edilmesine dair isteğin artması, depolama sahalarının azlığı gibi nedenler belediyeler ve devletleri atıkların yeniden değerlendirilmesi ve dönüşümleriyle alakalı önlemler almaya zorunlu kılmaktadır.

Bundan dolayı bazı ülke ve kentlerde atıkların azaltılmasına bakımından proje çalışmaları yapılmakta, atıkların depolama sahalarına kabul fiyatları ve vergileri zamlandırılmaktadır (Samton, 2003).

İnşaat ve yıkıntı atıklarının geri kazanım tesislerinde işlenmesi ve dönüştürülmesi esnasında tesise karışık olarak gelen yıkıntı atıklarının içerisinde bulunan beton, cam, ahşap, çatı malzemeleri, tuğla, plastik, mermer yeniden kullanılmak üzere tesislerde işlenip yol yapımı vb. işlerde kullanılabilir.

1. İNŞAAT YIKINTI ATIKLARININ GERİ KAZANIM TESİSİ

İnşaat yıkıntı atıklarının geri kazanım çalışmaları için İSTAÇ 2008 yılından itibaren mobil ekipmanlar ile aktif çalışma göstermektedir. 2014 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın "İnşaat ve Yıkıntı Atıklarından Geri Kazanılan Ürünlerin Kullanım Kriterlerinin Belirlenmesi Projesi" içeriğiyle istenilen tür ile ebatlarda malzemelerin geri kazanılmasıyla beton boru, beton, kiremit gibi ürünler çeşitli şirketlerin değerlendirilmesine arz edilmiştir. Var olan, geri kazanım tesisinin geliştirilmesi hedefiyle tesise ek teknolojik aletlerin satın alınması için çalışmalar yapılmaktadır. 2015 yılının sonu ile 2016 yılının başlangıcı sürecinde tesisin geliştirme çalışmalarının sonuçlanması, 2016 yılı ve devam eden yıllarda, istenilen adet ve seviyelerde sabit ve mobil tesislerin aktif duruma gelmesi amaçlanmaktadır. Ancak ön görülen hedef 2017 yılında gerçekleşmemiştir. İSTAÇ'ın geri dönüşüm tesisleri aktif değildir. Sadece depolama yapılmaktadır. Oluşan inşaat yıkıntı atıklarının geri kazanım kapasitesi; 200 ton/saat seviyesindedir (İSTAÇ, 2015). Türkiye'de inşaat yıkıntı atıklarının dönüşümünü sağlayan Bursa Büyükşehir Belediyesi en etkin geri dönüşüm ve depolama yapan tesis durumundadır. Bununla birlikte Şekil 16.da Türkiye'deki etkin geri dönüşüm yapılan şehirler Kocaeli, Aydın, İzmir, Konya, Muğla, Gaziantep, Osmaniye'dir, diğer illerimizde sadece depolama işlemleri yapılmaktadır.

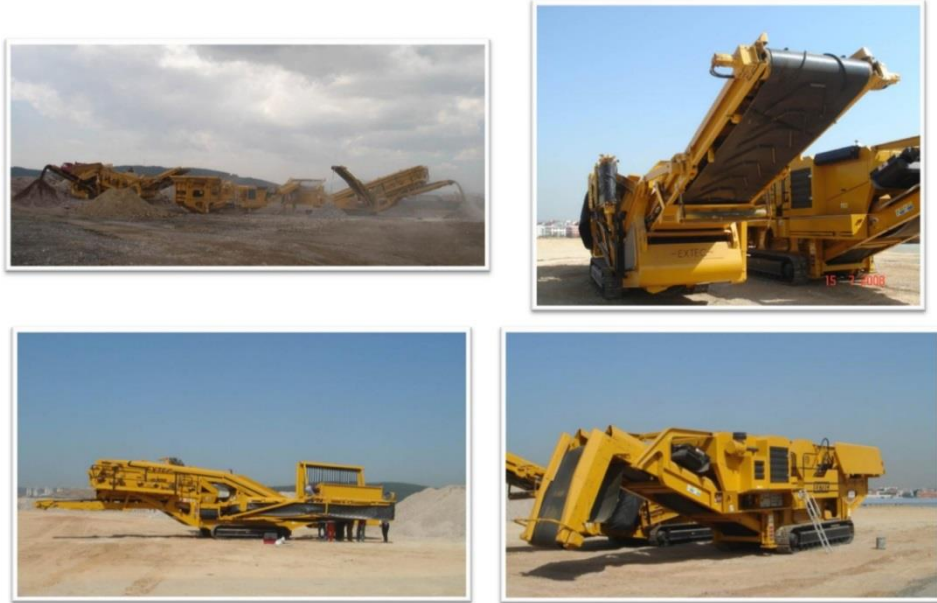


Şekil 16. Türkiye’deki Genel Geri Dönüşüm ve Depolama Tesis Alanları
(Pamuk, 2017)



Şekil 17. İstaç Geri Kazanım Tesis Görünümü (Karaca, 2012)

Şekil 17’de İstaç geri kazanım tesisinin 45.000 m² alanın genel görünümü ve araç parkında bulunan ekskavatör, loder, kamyon; personel olarak formen, operatör ve şoför elemanlarından bahsetmektedir.



Şekil 18. İstaç Geri Kazanım Tesis Ekipmanları (Karaca, 2012)

Şekil 18’de İstaç’ın geri dönüşüm alanında kullanılan mobil hareketli kırıcı ekskavatörlerinin görselleri yer almaktadır.

2. İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ TESİSTE GERİ DÖNÜŞTÜRÜLME SÜRECİ

İnşaat yıkıntı atıklarının geri kazanım alanlarına getirilişi, giriş yapması, kamera ve kantar teknisyenlerinin kontrol etmesi, otomasyon programına dahil edilerek sağlanmaktadır. Ancak malzemenin alana boşaltımı sırasında yeterli bulunmayan malzeme (radyoaktif malzeme) tespit edilirse, bu bölümü alana kabul edilmeyip tesise alınmamaktadır. Bundan sonra yeterli ürünler çalışmalar yapılarak geri kazanım sağlanmaktadır. Geri kazanım alanında aşağıdaki aşamalar uygulanmaktadır:

Kırıcıda kırılmayan büyük atıklar, darbeli kırım yapan, daha sonra ebatları küçültmek için farklı bir alanda toplanır. Yeterli ürünler paletli yükleyici ile kırıcıya taşınır. Kırılan ürünler konveyör bant yardımıyla eleme aracına getirilir. Kırılma neticesinde agregadan ayrıştırılan demir mıknatıslı alan aracılığıyla yeniden kullanılabilir. Eleme aracına konulan atıklar değişik büyüklüklere elenerek sınıflandırılır. Geri kazanılmış ürünler lastikli yükleyici aracılığıyla kamyonlara konularak yeniden değerlendirilmek için depolanır. Geri kazanım tesisine gelen atıkları farklı büyüklüklerdeki eleme aracını kullanarak 0-12 mm, 12-22 mm, 22-38 mm olmak üzere ayrıştırılarak geçici olarak depolanması sağlanır. Bu ürünlerden 12-22 mm ve 22-38 mm boyutundakiler, depolama alanlarında dolgu yapımı, drenaj ve yol yapımı çalışmalarında kullanılmak üzere, 0-12 mm boyutundakiler ince ürünler de peyzaj, parke, tretuvar uygulamalarında alt temel, basit dolgu ve rehabilitasyon ürünü biçiminde değerlendirilebilmektedirler (Yıkıntı için Dönüşüm Projesi, 2017).

Şekil 19’de İnşaat atıklarının eleğe alınması ve demirin ayrıştırılması gösterilmektedir. Şekil 20’de İnşaat atıklarının farklı elek gruplarına ayrılması ve Şekil 21’de elek anaalizi deney aracı görülmektedir.



Şekil 19. İnşaat Atıklarının Eleğe Alınması ve Demirin Ayrıştırılması
(Karaca, 2012)

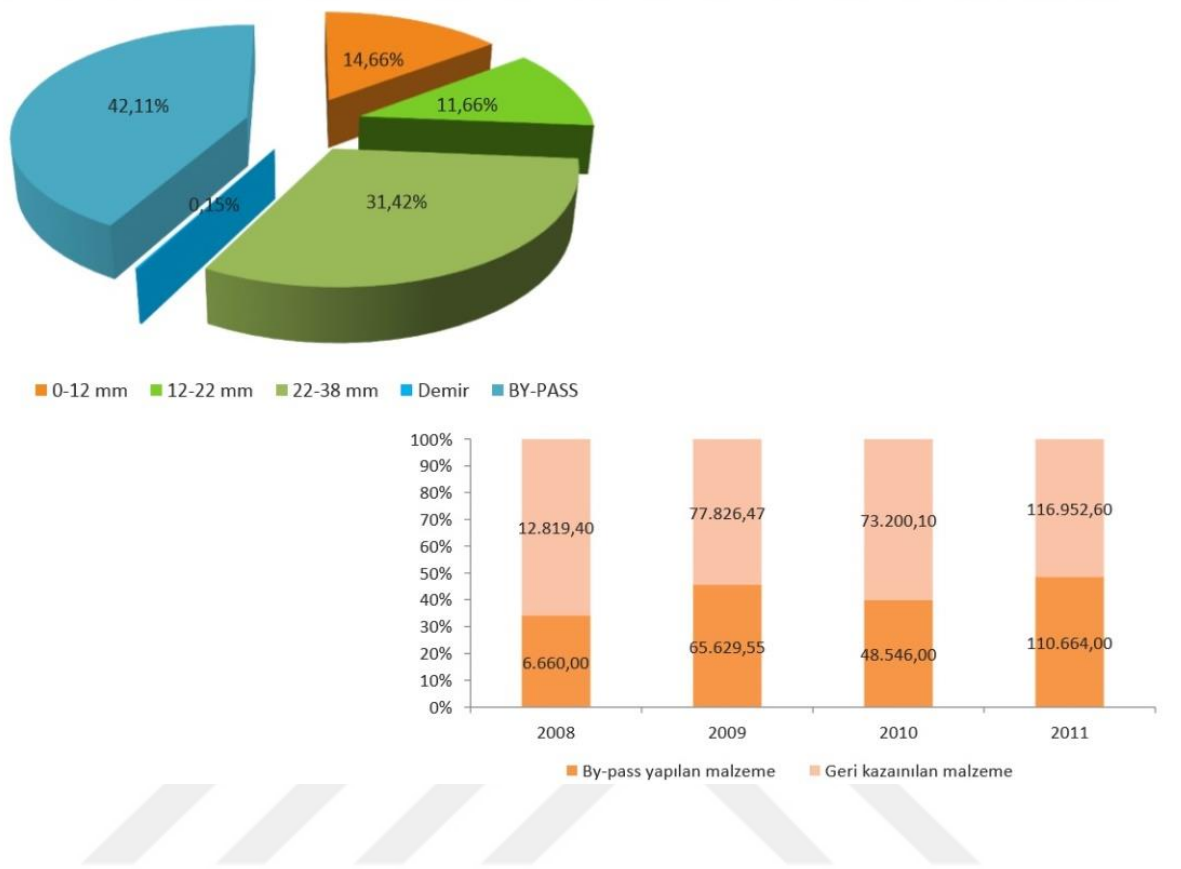


Şekil 20. İnşaat Atıklarının Farklı Elek Gruplarına Ayrılması (Karaca, 2012)



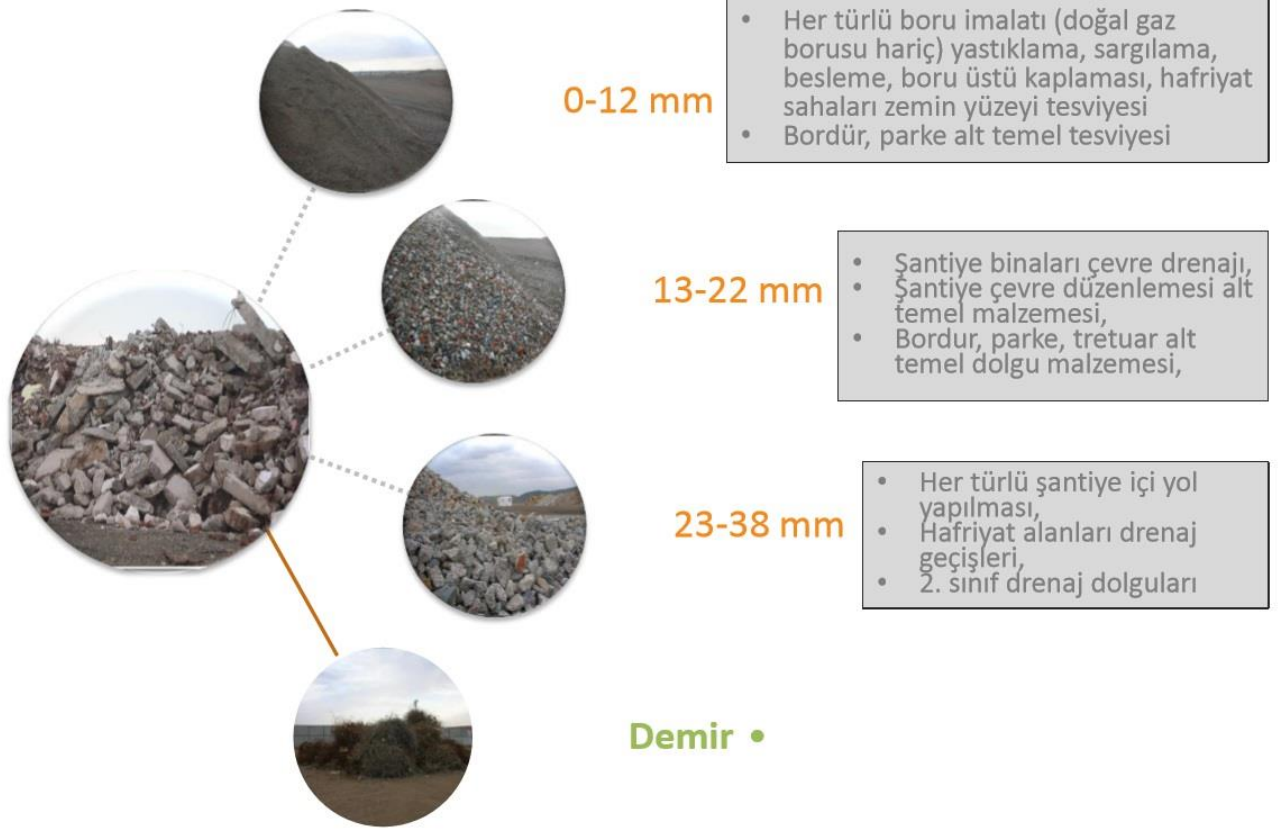
Şekil 21. Elek Analizi Deney Cihazı (Karaca, 2012)

Şekil 22 'te dönüştürülen ürünlerin kalınlıklarına göre ve yıllara göre oranlarının grafikleri gösterilmiştir. En fazla elde edilen açık mavi ile gösterilen 42,11 oranıyla BY-PASS edilmesi, koyu yeşille gösterilmiş % 31,42 oranıyla 22-38 mm'lik, turuncu renkle gösterilen 14,66 oranıyla 0-12 mm'lik, açık yeşil ile gösterilen 11,66 oranıyla 12-22 mm'lik ve en az 0,15'lik oranıyla demir yer almaktadır. Yıllara göre koyu renkli olan by-pass yapılan malzeme ve açık renkli olan geri kazanılan malzeme oranlarını göstermektedir.



Şekil 22. Dönüştürülen Ürünlerin Kalınlıklarına ve Yıllara Göre Oranları
(Karaca, 2012)

Şekil 23'te 0-12 mm, 13-22 mm, 23-38 mm oranlara dönüştürülmüş inşaat ve yıkıntı atıklarının hangi alanlara kullanıldığından bahsedilmektedir.



Şekil 23. Dönüştürülen Ürünlerin Kalınlıklarına Göre Kullanım Alanları

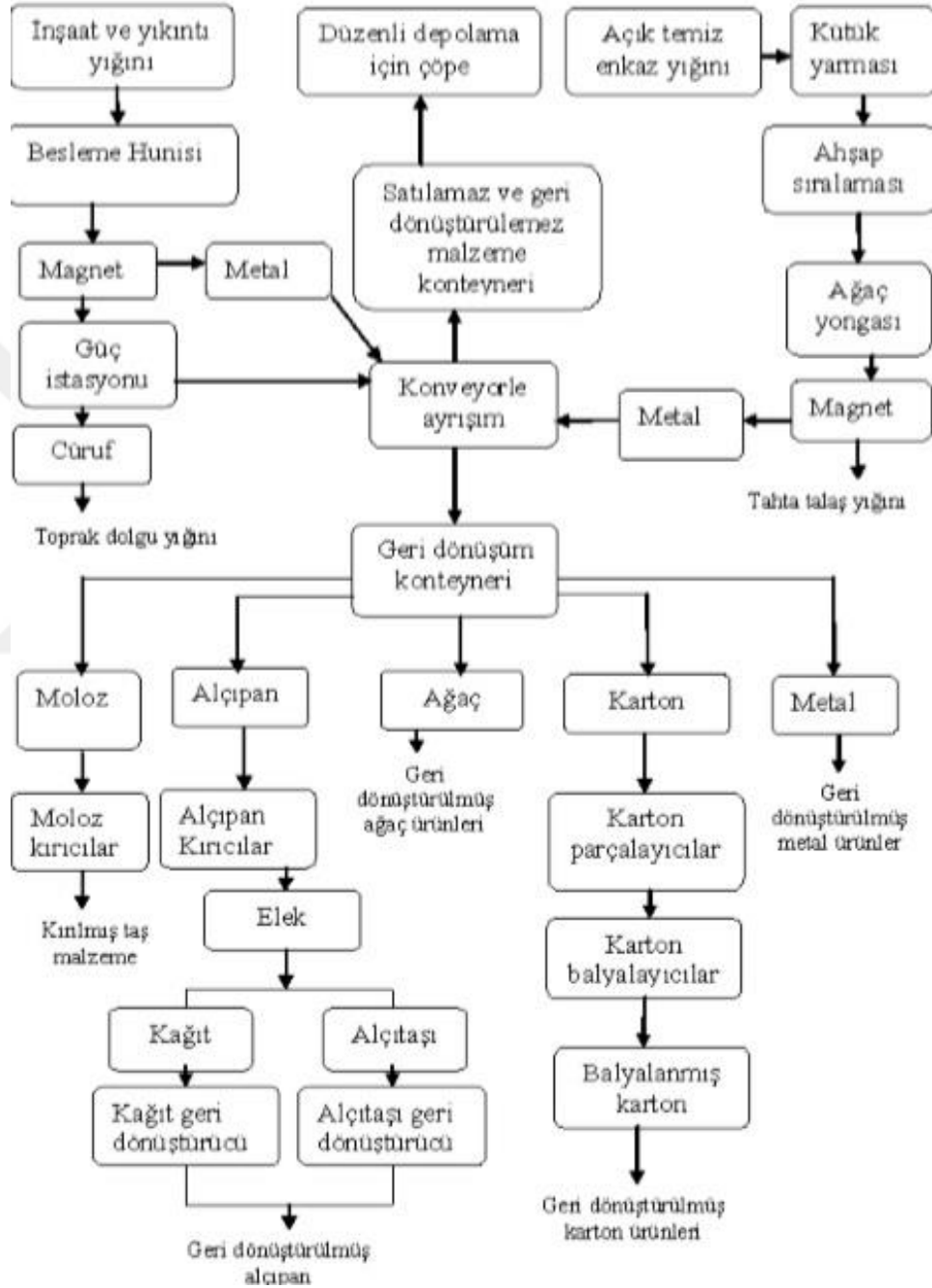
(Karaca, 2012)

Tablo 6’da yıllara göre tesise gelen malzeme miktarının ton bakımından, geri kazanımdan dolayı oluşan agregaların 0-12 mm, 12-22 mm ve 23-38 mm büyüklüklerine göre, demir ve by-pass malzeme miktarları oranları ve toplamaları, yıllara göre geri kazanılan miktarları ve % oranlarının grafiği yer almaktadır.

Tablo 6. Depolama ve Geri Kazanım (Karaca, 2012)



Şekil 24'deki akış şemasında inşaat yıkıntı atıklarının, geri kazanımının akış şemasında besleme hunisinden-magnete, konteynerle ayrışımından-geri dönüşüm konteynerine ve konteynerde karışık halde bulunan her ürünün kırıcılarla hammadde ürünlerine dönüşmüş halleri yer almaktadır.



Şekil 24. Atıkların Geri Kazanım Akış Şeması (Altındağ, 2011)

2.1. Beton Atıklarının Geri Dönüşümü

Yeniden değerlendirme ya da geri dönüştürmede kullanılacak beton atıkları; yıkımı yapılmış, eskimiş yapılardan, doğal afet yıkıntılarından, yangın neticesinde meydana gelen yıkıntılardan, ulaştırma düzeniyle alakalı çalışmalardan, yetersiz beton üretimi esnasında, kalite kontrol örneklerinden, prefabrik üretim atıkları ve yetersiz malzemelerden sağlanır (Öztürk, 2003) (Arioğlu, Köylüoğlu, & Akıllıoğlu, 1996) .

İnşaat ve yıkıntı atıklarından oluşturulan beton atıkları, kırımı yapıp küçük parçalara ayırıştıktan sonra iri ve ince agrega olarak değerlendirilebilmektedir (Poon, Qiao, & Chan, 2006). Geri kazanılmış agregalar (GKA) doğal agregalara oranla uygun fiyatlıdır (Lennon, 2005). Bundan dolayı GKA'nın, yeniden kullanımıyla ciddi oranda iktisadi fayda elde edilebilecektir. Beton atıklarının taşıma ve depolama tesisi fiyatları, bir takım vergiler nedeniyle depolama tesislerine, dökülmeleri geri kazanımının masrafları bakımından çok yüksek hale gelmiştir. Örnek olarak, ABD'nin Boston kentinde yapılan incelemeyle, ayrıştırma yapılmış beton atıklarının geri kazanımın masrafları ton olarak 21 dolar, karışık inşaat atıklarının geri dönüşüm masrafı ton olarak 84 dolar, depolama sahalarına dökülmelerinin tonu 136 dolardır (Lennon, 2005). Fakat, atıkların depolama sahalarına dökülmesinin masrafları günden güne artmaktadır. (Samton, 2003), (HQ AFCEE, 2004) Akıllıoğlu vd. göre (1996), atıkların, çöp döküm alanlarına dökülmeyip yeniden kullanılmak amacıyla ikinci bir kullanıcıya satış amacıyla geri dönüştürüldüğü durumda, direkt olarak çöp depolama sahalarına gönderim masrafı bakımından %90 seviyesinde azalma durumu oluşabilmektedir. Atık ayrıştırma ve işletim tesislerinde meydana gelen hizmet ve geri kazanılmış malzemelerin satış stratejisi ve İYA'nın geri kazanımı ciddi iktisadi çalışma meydana getirebilir (Lennon, 2005). ABD'nin Minnesota Eyaletinde, geri dönüştürülmüş ürün meydana getiren üretim firmaları 9000 kişiye hizmet imkan oluşturup, 2000 senesinde 3,5 milyar \$ elde etmişlerdir (Leigh & Patterson, 2005), atıklarının geri kazanımı için Brezilya'da kurulması düşünülen geri dönüşüm tesislerinin işletecek olanlar bakımından kar elde edilmeyeceği değerlendirilmiştir. Yeterli büyüklüğün altındaki tesislerin özellikle özel sektör açısından kar

sağlamayacağı, taşıma işlemi ile ilgili masrafları var olan kaynaklarından temin edecek, belediyeler bakımından yeterli olması neticesine varmışlardır.

Yıkıntı atıklarından oluşturulan birçok ürün kendine yeniden kullanım alanı bulabilmektedir. Beton atıklarının dönüştürülmeden değerlendirilmesi, beton kütlelerin toprak kaymasını engelleyici (Fonteboa & Abella, 2008) ve dolgu malzemesi olarak kullanımı bakımından örnekler verilebilir (Topçu & Sengel, 2004). İYA'dan meydana gelen betonlar daha küçük parçalara ufalanıp, elenip ince ve iri agrega oluşturulmuştur. Beton atıkları en fazla bu çalışmayla GKA olarak kullanılabilir (Poon, Qiao, & Chan, 2006). Yapılan incelemelerde, atıkların ayrıştırılmış ve parçalanarak eleklenmiş yeterli boyuttaki beton atıklarının, doğal agregaların yerine beton üretiminde kullanılabileceği kabul edilmektedir (Rakshvir & Barai, 2006). Bazı bilim adamlarına göre; bazı niteliklerinin uygun olmaması, yeterli standartı olmayan agrega olarak, taşıyıcı ve yapısal uygunluğu bulunmayan beton çalışmalarında değerlendirilmesinin yeterli olabileceği savunulmaktadır (Topçu & Sengel, 2004). Atıklardan oluşturulmuş malzemeler genel olarak başka yapılarda dolgu malzemesi olarak değerlendirilmektedir (Rakshvir & Barai, 2006). GKA, ABD'de ve İngiltere'de yaygın olarak trotuarlarda alt serim malzemesi ve bordür taşı olarak kullanılmaktadır (Chini, Kuo, Armaghani, & Duxbury, 2001). Bunlardan başka GKA kanalizasyonlarda dolgu yapılmak üzere, yol yapım faaliyetlerinde zemin malzemesi olarak peyzaj çalışmaları, su kanalları, drenaj, dolgu malzemesi ve beton kütle imalat çalışmalarında değerlendirilebilmektedir. Akıllıoğlu vd., (1996), beton agregalarının değerlendirilmesi sahalarının ebatlarıyla alakalandırarak;

- 80-200 mm beton agregaları; dolgu malzemesi olarak hidrolik çalışmalarında,
- 0-80 mm beton agregaları; niteliklerini sağlamasıyla beton üretiminde, yol çalışmalarında zemin , toprak dolgu malzemesi ve park alanlarında,
- Geri dönüştürülmüş kum; genel olarak yol kaplamalarının altında ve yol alt temel ürünleri olarak,

- 0-56 mm geri dönüştürülmüş beton; zemin dolgu malzemesi ve sertleşmemiş zemin oluşturmak için park alanlarında,

- Asfalt agregaları; yollar ve park alanları kaplamalarında, yeni asfalt içinde kullanım açısından bölümlendirilmiştir.

Türkiye'de, Hafriyat Toprağı ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (HTYAKY) geri kazanılmış malzemelerin, gerekli niteliklerini yerine getirmek koşuluyla, gerekli çalışmalardan sonra temel malzemelerle beraber ya da ayrı biçimde, yeni beton imalatında, yol, otopark, kaldırım, yürüyüş yolları, drenaj çalışmaları, kanalizasyon borusu ve kablo döşemelerinde dolgu malzemesi olarak, alt ve üst yapı inşaat çalışmalarında, spor ve oyun tesisleri inşaatları, diğer dolgu ve rehabilitasyon faaliyetlerinde öncelikli kullanılması kararına bağlanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004)

2.2. Mermerin Geri Dönüşümü

Üretimi ve işlem görmesi sırasında oluşan atık oranı % 60 dolaylarına varan mermer piyasasında yeniden değerlendirme bakımından ciddi oranlarda ana madde olduğu anlaşılmaktadır, oluşan atıklar toz ve parça olarak ikiye ayrılmakta ve türlü biçimlerde kullanılmaktadır. Bu atıklardan inşaat sektöründeki farklı alanlarda faydalanma yollarıyla alakalı literatürde türlü incelemeler yapılmakta ve sanayideki bazı çalışmaları gündelik yaşama aksetmektedir (Akbulut & Gürer, 2003).

Mermer toz atıkları bilhassa mermer işlenen fabrikaların dolaylarında ciddi çevre problemleri meydana getirmektedir. Bundan dolayı bu ürünlerin yol üst yapı çalışmalarında kullanılması ekonomiye ve etrafa yeterli oranda yardım sağlayacaktır. Filler, bitümlü karışımlarda ince agrega miktarını çoğaltmak, boşluk oranlarını minimize etmek, yüksek sıcaklıklarda asfalt betonunun bozulmalara karşı dayanıklılığını fazlalaştırmak için kullanımı sağlanır. İncelemelerde asfalta ilave edilen mermer tozunun asfalt yaşlanmasını ciddi miktarlarda ertelediği görülmüştür. İlave edilen mermer tozu asfalt çimentosunun yüzey gerilimine karşı direnci arttırıp, tekerlek izi bozulmalarının azalmasında yararlı olmaktadır (Little & Epps, 2001). Mermer toz atıklarının asfalt betonu karışımında filler malzemesi olarak kullanılması

bakımından yapılan incelemeler, taş tozu filler malzemesinin nadir olduğu ya da olmadığı alanlarda, mermer tozunun filler malzemesi olarak bitümlü karışımlarda kullanılabileceğini ortaya koymuştur (Terzi & Karaşahin, 2003) (Çetin, 1997). Bundan başka mermer toz atıkları sıva katkı malzemesi, çimento yapımında katkı malzemesi, kireç elde edilmesinde, kalsine dolomit üretiminde, refrakter malzeme olarak inşaat sanayinde türlü biçimlerde kullanılmaktadır (Şentürk, Gündüz, Tosun, & Sanışık, 1996)

Mermer toz atıklarından faydalanan önemli konulardan diğeri de kötü zemin şartlarının iyi hale getirilmesinde kimyasal katkı maddesi şeklinde kullanılmasıdır. (Zorluer, 2003). Mermer tozunun killi zeminlerde kireç gibi iyileşme sağladığı yapılan genel araştırmalarında görülmüştür (Okagbue & Onyeobi, 1999).

Mermer tozunun filler katkı malzemesi olarak betonda da kullanılır. Yapılan incelemelerde beton yapımında ince malzeme miktarının yaklaşık % 10'u kadarını mermer tozuyla değiştirilmesi durumunda basınç direncinde belirgin bir artıma görülmektedir (Ünal, Demir, & Ergün, 2003).

Mermerin gerek imalat aşamasında gerekse işleme atölyelerinde işlenmesi esnasında oluşan ince parça mermer atıkları, uygun boyuta parçalandıktan sonra farklı alanlarda kullanılmaktadır. Bunlar beton ve asfalt karışımlarda agrega, yol zemini ve baraj inşaatlarında dolgu malzemesi, suni mermer plağı, karosiman ve bir mermer süsleme sanatı, taş çalışmalarında değerlendirilmektedir. Betonda basınç mukavemetini sağlayan en ciddi nitelikler agregalarıdır (Şentürk, Gündüz, Tosun, & Sanışık, 1996). Mermer içerikli agregaların zedelenmesi ve tanelerin mukavemetlerinin az olmasına rağmen uygun beton oranlarında mermer içerikli agregalar kullanılmaktadır. Mermer ocaklarında oluşan parçaların agrega olarak kullanılmasıyla alakalı nitelikli çalışma örnekleri Afyon etrafında ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucu olarak doğal kaynakların korunmasını, atık azaltılması ve yararlanılması meydana getirir.

2.3.Asfaltın Geri Dönüşümü

Ülkemizde günümüzde çok fazla kullanılmayan, ancak Avrupa'daki ülkelerde ve Amerika'da çok sık yapılan geri dönüşüm çalışmalarından birisi asfalt geri dönüşüm çalışmasıdır. Son dönemlerde petrol ürünlerinin pahalılaşması, nitelikli agrega elde etmenin zor olması asfalt kaplama malzemelerinin yeniden kullanılmasına olan alakayı çoğaltmıştır. Bu çalışmanın önemli bir faydası yeni kaplamalarda, her şeyden önce kent içindeki yollarda aşırı sorun oluşturan kot farklarını önlemesidir.

Geri dönüşüm çalışmaları kaplamanın yerinden sökülüp tesise getirildikten sonra, yeniden işleme girip yeniden kaplama malzemesi durumuna getirilmesiyle aynı sıcak ya da soğuk karışım asfalttaki benzer özel aletler kullanılarak, bulunduğu yerde kaplamayı sökmek, iyileştirme ve yeniden kaplamanın yerine konması şeklinde sağlanır.

Eski kaplamaların iyileştirilmesinde iki temel yol kullanılır. En fazla kullanılan yol, kaplamanın kesici dişli buldozer aracıyla veya bekoyla parçalanması ve asfalt tesisine getirilerek 38 mm veya daha küçük ebatlara sahip granüle malzeme durumuna getirilir. Bundan sonra tesiste öğütme yöntemi daha elverişli bulunur. Eski kaplama yeterli seviyede sökülerek gerekli ebata getirilir. Sökme derinliği şartnamelerin izin verdiği çerçevede, verilmesi gereken enine eğime göre farklılık göstermektedir, bu şekilde tekerlek izi ve diğer kaplama zararlarına tedbir alınmış olunur (Atkins, 1997).

Genel olarak asfalt geri dönüşüm tesislerinde % 70 dolaylarında geri dönüştürülmüş ürün kullanımı yapılarak imalat sağlanır. Agrega hızlı olarak ısıtıldıktan sonra, geri dönüştürülmüş ürün yeni malzemeye eşit oranda karıştırılarak sıcak gazlarla tekrar ısıtılır. Diğer bir makinede yeni asfalt ilave etmek amacıyla karışım sağlanır. Asıl istenen, oluşturulan karışımın asfalt çimentosunun niteliği bakımından gerçek değerlere yakın oranda olmasıdır. Tesiste elde edilmiş geri dönüşüm asfaltlarında yeni asfalt betonuna benzer Marshall ve Hveen karışım tasarım yöntemleri sağlanır. Yaklaşık % 4-1,5 miktarında yeni asfalt malzemesine

gereksinim duyulur. Buda yeni malzeme bakımından % 4-7 aralığında gibi bir geri kazanım sağlar.

Yerinde uygulanan asfalt geri dönüşüm çalışmaları; yerinde sıcak karışım, yerinde soğuk karışım olarak iki şekilde yapılır, ancak çalışma çok ufak farklar dışında birbirine benzerler. Sıcak karışımda eski asfaltta yumuşatma uygulanırken soğuk karışımda eski asfaltta direkt olarak yumuşatma uygulanmaz. Yerinde sıcak karışımda şu çalışmalar yapılır:

- Eski kaplama kızılötesi ısıtma yoluyla ısıtılır.
- Isıtma işlemi bittiğinde, 25-50 mm aralığında farklılaşan oranlarda sökme işlemi gerçekleştirilir.
- Malzeme miksere konularak yeniden iyileştirici malzemeler (asfalt emülsiyonu, hafif yağ v.b.) ilave edilir, karışım hedeflenen duruma ulaştıktan sonra serme ve sıkıştırma çalışmaları yapılır. Oluşan karışıma gerekirse işlem görmemiş malzemede ilave edilebilir.

Yerinde geri dönüştürülmüş kaplama daha sonra gerekli görülürse yeni bir sürtünme tabakası ile örtülerek, emülsiyondan sonra kür uygulanır. Bu yolla meydana getirilen kaplamalar yeterince uygun fiyatlıdır ve bu yol yansıma çatlaklarına yeterince performanslı bir iyileştirme yoludur. Bu yolun uygulanması sırasında trafik kesintisi çok az olur ve sıkıştırma çalışmasından 1 saat kadar sonra yol tekrar çalışır duruma getirilir. Böylece bu yol az trafik yoğunluğu olan yollar için önerilir. Yerinde geri dönüşüm yöntemi, karışım tasarım yolları kadar yaygınlaşmamıştır, bu yöntemlerle kullanımı çoğalmaktadır (Gürer, Akbulut, & Kürklü, 2004) .

2.4. Ahşabın Geri Dönüşümü

Ahşap ilk yapı inşa malzemelerindendir. İnşaatta değerlendirilen malzemeler içerisinde kaynağı yenilenebilen yegane temel üründür. Betonarmenin keşfedilmesiyle popülaritesini önemli oranda kaybetmiş olan bu malzeme, son zamanlarda betonarme öğelerinin sürekli olmayan işlerinde yani kalıpcılıkta

değerlendirilmektedir. Betonarme inşaat maliyetinin %70'i kalıp işlerine ödenmektedir. Ülkemizde kalıp olarak geleneksel kalıp sistemi uygulandığından ahşap kullanımı dahada fazlalaşmaktadır; yani geleneksel kalıp sisteminde kullanılan çam kerestelerde düz tahtanın dayanıklılığı yaklaşık üç, kadronların dayanıklılığı ise beş yıldır (Kürklü & Akbulut, 2004).

Betona kalıp olarak kullanılan tahtalar daha sonra yakılmak üzere değerlendirilmektedir. Atık malzemeyi değerlendirmede geri dönüşüm yapılmamaktadır, geri kazanım yolunun daha gelişmiş yöntemi Avrupa'da yapılmaktadır. 1994 senesi kış mevsiminde Finlandiya'daki Ahlstrom mühendislik şirketi ve Sydkraft İsveç Elektrik Kurumu İsveç'in Varnamo Kasabası'nda ısıtma tesisini çalıştırmaya başlamışlardır. En son teknoloji kullanılan birlikte enerji kaynağı için yarım milyon yıldan bu yana var olan imkandan faydalanılmaktaydı. Varnamo tesisinde odun gaz durumuna getirilmesiyle jet motorunda yakılıp, 6 megavatlık elektrik ve kentin ısınmasını sağlamak için 9 megavatlık enerji oluşturulmaktaydı. Böylece odunun içindeki enerjinin %80'ini yapıların ısıtılması, aydınlatılması ve motorların çalışmasında kullanılan, bu işlem sonucu atmosfere hiçbir şekilde kükürt salınmayıp, oluşan karbondioksitle, kesilen ağaçların yerine ekilenlerin geri alabilecekleri görülmektedir (Flavin & Lenssen, 1996).

2.5. Çatı Atıklarında Geri Dönüşüm

Çatılardan elde edilen şingil parçaları ufak parçalara ayrılarak granül durumu elde edilmiş, bitümlü sıcak karışım bünyesine tepkilerini ölçmek için laboratuarda deneysel çalışmalar yapılmıştır. Laboratuar çalışmaları içerisinde, karışım dayanımının tespit edilmesi için Marshall stabilitesi deneyi, trafik yükleri anındaki durumlarının incelenmesi hedefiyle tekerlek izi deneyi incelenmiştir.

Şingil atıkları ufak parçalara ayrılarak 50/70 bitümle beraber %1,5 seviyelerinde karıştırıldığında, Bitümlü Sıcak Karışımlar'a (BSK) pozitif reaksiyon oluşmaktadır. Şingil parçaları eklenerek elde edilen karışımların Marshall stabilite miktarları, geleneksel karışımlara göre %16 oranından azdır. Bunun sonucu olarak dayanma miktarları şartname değerleri miktarlarının yukarısındadır. Şingil atıklarıyla yapılan karışımlarda meydana gelen tekerlek izi derinlikleri geleneksel karışımlarda

meydana gelen tekerlek izi derinliğinden %50 daha düşüktür. Şingil içerisinde yer alan bitüm dolayısıyla, %03 oranında bitüm tasarrufu yapılabilir. Şingil atıkları kullanılarak yol üstü yapısı kaplamalarında meydana gelen tekerlek izi sorunlarının çözülmesi sağlanabilir. Şingil atıkları bitümlü sıcak karışımlara (BSK) eklenerek çevre temizliğine ciddi oranda katkıda bulunur. Ülkemizde şingil atıkları günümüzde önemli bir problem olacak seviyede değilse, zamanla artan miktarına bakıldığında, çevre kirliliği için sorun teşkil etmeden kullanım yerlerinin tespit edilmesi önemlidir (Sönmez, 2013).

2.6. Cam Atıklarında Geri Dönüşüm

Cam atıklarının, yol üst yapı kaplamalarında kullanılan bitümlü sıcak karışıma eklenmesinin yol güvenliği bakımından önem taşıyan sürtünme katsayısı ve yol yüzeyinin görünebilirlik katsayıları gibi, trafik ve yol önemine ait olan niteliklerin sağlanması bakımından, karışım dayanımına etkisi de olduğu anlaşılmıştır.

Bitümlü Sıcak Karışıma boyutları 0-5 mm arasında farklılık gösteren granül cam malzeme eklenerek, 135°C sıcaklıkta ve 75 darbe sıkıştırma enerjisiyle briket örnekleri hazırlanıp, cam atıklarının miktarları %5, %10 ve %15 olarak bulunup, her bir miktardan yeterli sayıda briket örnekleri oluşturuldu. Cam atıklarının permeabilite sorununu çözmek ve soyulma dayanımını arttırmak amacıyla karışıma %2 miktarında kireç eklendiğinde pozitif neticeler elde edilmiştir.

Atık cam katkısıyla oluşturulan bitümlü sıcak karışımlar (BSK), geleneksel karışımlara göre verimsiz dayanım seviyesinde kalarak, Marshall stabilite neticeleri şartname alt sınır oranlarının üzerinde kalmaktadır. Cam eklenen karışımların dolaylı çekme mukavemeti oranları düşük sıcaklıklarda geleneksel karışımlara oranla yüksek, fakat sıcaklığın artmasıyla beraber bu artış yönünü değiştirerek, bulunduğu yeri daha düşük oranlara terk etmektedir. Atık cam katkılı karışımlarla elde edilen kaplamaların geleneksel karışımlara göre daha katı olduğu ve düşük sıcaklık sebebiyle oluşabilecek çatlaklık durumuna karşı dayanımını azalttığı gözlenmiştir. Sahip olunan bilgiler doğrultusunda cam kırığı atıklarının bitümlü sıcak karışıma, özelliğini değiştirmeden, eklenebilecek en yeterli oran %10'dur.

Cam atıklarının katkı maddesinin elastik üst yapı kaplamalarında yolun kayma direnci ve görünebilirlik niteliklerinin kalitesini arttığı tespit edilmiştir. Cam katkılı sıcak karışımların rijitlik niteliği, BSK’da sıcak bölgelerin etkin olduğu yerlerde, ilk olarak temelli bozulmalar, stabilite ve çekme dayanımı farklı nitelikler bakımından geleneksel (katkısız) karışımlara oranla yeterli mukavemet sağlayamamaktadır (Sönmez, 2013).

3. ATIKLARIN DEPOLANMASI VE BERTARAF EDİLMESİ

Bitkisel toprak; park, bahçe ve farklı yeşillendirme çalışmalarında örtü malzemesi biçiminde değerlendirilmesi, atıklardan geri kazanılanların ayrıştırılması, kum, silt, grovak benzeri malzemelerin bulunduğu atıkların yol ve temel dolgu malzemesi için kullanımıyla ve artan atıkların depolama tesislerine dolgu malzemesi olmak üzere değerlendirilmesi sağlanır.

30 Eylül 2010 tarih ve 27715 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren Orman Kanunu’nun 16. Maddesinin Uygulama Yönetmeliğinde;

“Madencilik çalışmalarının sonlanmasıyla, alakalı orman birimine devir edilen veya bırakılan doğal yapısını kaybetmiş orman olarak kabul edilen bölgelerin dolguyla iyileştirilmesinin sağlanması Maden İşleri Genel Müdürlüğü’nden sorun olmadığı konusunda evrak talep edilip, dolguyla iyileştirme çalışması için büyükşehir mücavir alanlarında büyükşehir belediyelerine, diğer alanlarda ise il ve ilçe belediyelerine ücretinin ödenmesiyle izin verilebilir” olarak söylenmektedir.

İnşaat ve yıkıntı atıkları, orman arazileri bünyesinde kaynağı kalmamış, ayrıca topoğrafik yapısı yok olmuş alanların ilk yapısının elde edilmesi maksadıyla dolgu malzemesi niteliğinde değerlendirilecektir. Dolgu çalışmasının sonlanmasıyla kullanılacak ağaç niteliği bakımından değişen kalınlık oranlarında örtü malzemesi olarak bitkisel toprak konulup ve bitkilendirme sağlanacaktır.

Hafriyat toprağının düzenli depolanması, inşaat faaliyetleri sebebi ile oluşan hafriyat toprağı, maden çalışmaları neticesinde özelliğini kaybetmiş alanların rehabilitasyonu ile proje bazlı rekreasyon alanlarını yeniden kullanılabilir duruma getirmek üzere çalışmalar yapılmaktadır. Dolgu talebinin aşırı olması, beklentiyi

karşılایacak kapasitesinin yüksek olup, alanların azlığı nedeniyle yeni depolama alanlarının bulunmasını gerektiren çalışmalar devamlılık oluşturmaktadır. Türkiye’de maden çalışmaları genellikle orman alanlarında gerçekleşmektedir. Orman İdaresi sorumluluğunda olan ve maden niteliğini kaybetmiş alanlarda yapılan rehabilitasyon çalışmalarının neticesinde, 40.000 ağaç dikimi sağlanmıştır. Diğer alanlarda ise; dolgu sonrası kullanım özelliğini karşılayacak çalışmalar (park, yol, tarım alanı vb.) yapılmaktadır. 2015-2019 yılları arasında dikilmesi planlanan fidan sayısı 900. 000 adet dolaylarındadır (İSTAÇ, 2015).



**HAFRİYAT TOPRAĞI İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI
DEPOLAMA TESİSİ İZİN BELGESİ**

Belge No: _____
Tarihi : _____
Sayı : _____

DÖKÜM ALAN SAHİBİNİN

ŞAHIS ADI : _____
ADRES : _____

TEL/FAX : _____

ALANIN ADRESİ : _____

ALANIN TEL/FAX NO : _____

DÖKÜM ALANI KAPASİTESİ

HAFRİYAT TOP. DEP. KAP. : _____

İNŞ. YIKINTI DEP. KAP. : _____

YÜZÖLÇÜMÜ : _____

GERİ KAZANIM TESİSİ : _____

PERSONEL SAYISI : _____

İŞ MAKİNALARI : _____

SU DURUMU : _____

ELEKTRİK DURUMU : _____

YOL DURUM GÜZERGAHI : _____

Yukarıda şahıs adı ve özellikleri yazılı döküm alanına, ilgili mevzuatlar gereğince hafriyat toprağı depolama izni verilmiştir.

Yetkili

Ek Uygulama yapılacak alanın sınır köşe koordinatları

Not: İlgili mevzuatlar ve taahhüdü doğrultusunda çalışmadığının tespiti halinde bu izin belgesi usulüne uygun olarak iptal edilir.

**Şekil 25. Atıkların Depolanması, Geri Kazanım Tesisi İzin Belgesi (Çevre ve
Şehircilik Bakanlığı, 2004)**

(Hafriyat Yönetmeliği içerisinde bu form var, ancak uygulamada bu form kullanılmıyor.)

Tablo 7’ de İSTAÇ’ın yıllık belirlediği kantarlı sahalara göre ton başına hafriyat toprağı kdv dahil birim fiyatı ve Tablo 8’de kantarsız sahalara ton başına hafriyat toprağını kdv dahil birim fiyatına göre kırkayak ve tırla getirilmesi durumuna göre fiyatlandırılması aşağıdaki tablolarda belirtilmiştir.

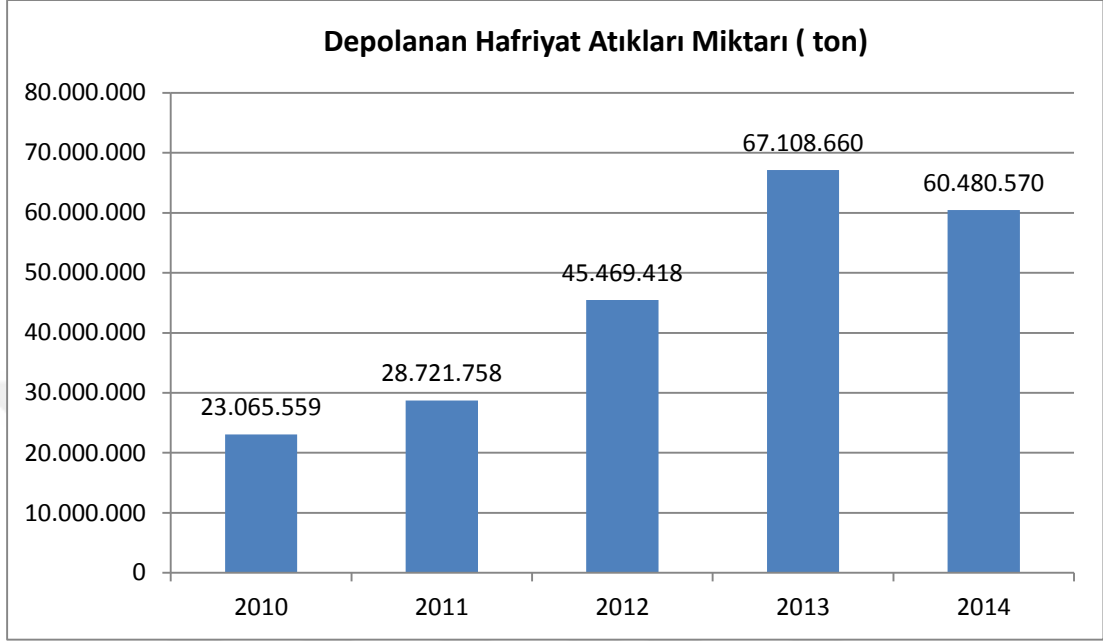
Tablo 7. İstaç Hafriyat, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kantarlı Sahalarda Depolama Maliyetleri (İSTAÇ, 2017)

KANTARLI SAHALAR	HAFRİYAT TOPRAĞI (TON/TL)
SEYMENLER/SİLİVRİ HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	3,25 TL/TON KDVDAHİL
ÇİFTALAN EYÜP HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	4,50 TL/TON KDV DAHİL
ECEMOBA / SİLİVRİ HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	3,50 TL/TON KDV DAHİL
ÇELTİK / SİLİVRİ HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	3,50 TL/TON KDV DAHİL
BOLLUCA/ARNAVUTKÖY HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	5,50 TL/TON KDV DAHİL
İMRAHOR/ARNAVUTKÖY HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	5,50 TL/TON KDV DAHİL
BOĞAZKÖY HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	5,50 TL/TON KDV DAHİL

Tablo 8. İstaç Hafriyat, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kantar Bulunmayan Sahalarda Depolama Maliyetleri (İSTAÇ, 2017)

KANTARSIZ SAHALAR	HAFRİYAT TOPRAĞI (TON/TL)		
	KIRKAYAK	TIR	
BEYKOZ HÜSEYİNLİ (166-1-2) HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	136,50 TL KDV DAHİL	175,50 TL	KDV DAHİL
ŞİLE SAHİLKÖY (161-162) HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	84,00 TL KDV DAHİL	108,00 TL	KDV DAHİL
ŞİLE SAHİLKÖY (267-268-269) HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	100,00 TL KDV DAHİL	130,00 TL	KDV DAHİL
ŞİLE YEŞİLVADI (7-8) HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	105,00 TL KDV DAHİL	135,00 TL	KDV DAHİL
SULTANGAZİ 915-916 HAFRİYAT DÖKÜM SAHASI	170,00 TL KDV DAHİL	230,00 TL	KDV DAHİL

Şekil 26’da İstaç’ta yıllara göre depolanan hafriyat atıkları oranları yer almaktadır, en fazla depolama 67.108,660 ile 2013 yılında en az depolamaysa 23.065,559 ile 2010 yılında olduğu grafikte belirtilmiştir.



Şekil 26. İstaç Depolanan Hafriyat Atıkları Miktarı (ton) (İSTAÇ, 2015)

3.1. Atıklarının Kullanıldığı Alanlar

Atıkların mobil ve sabit tesislerde geri dönüştürülmesi neticesinde oluşan beton, tuğla, kiremit, sıva atıkları aşağıdaki inşaat piyasasının birçok sektöründe değerlendirilebilmektedir:

- Beton agrega ürünü
- Asfalt agrega ürünü
- Yol dolgu ürünü
- Kanal dolgu ürünü
- Bordür parke alt temel dolgu ve beton ürünü
- Kanal drenaj ürünü

- Bina geri dolgu ve drenaj ürünü
- İstinat duvarı arka drenaj ve dolgu ürünü
- Hafriyat ve çöp depolama sahaları yol ve platform ürünü
- Her türlü şantiye içi yol ürünü
- Çimento üretiminde hammadde
- Tuğla üretiminde hammadde

Fakat, 17 kodlu atıkların bünyesinde bulunan zararlı ürünlerle karışarak saflığını kaybetmiş atıklarda yer alabilmektedir. Bu çeşit atıkların geri kazanımı sağlanamamaktadır. Atıklar, 25755 sayılı 14 Mart 2005 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanmış olan “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” EK 7’deki durumla ilgili olarak zararlı atık dahilinde olması sebebiyle sağlıklı kullanım yaşamını sonlandırdıktan sonra lisanslı bir firmaya teslim edilerek bertaraf edilir. Ayrıca, 17.02.04 kodlu zararlı atıklara sahip veya zararlı malzemelerle kontamine duruma gelmiş plastik bulunduran atıkların, 25853 sayılı 22 Haziran 2005 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanmış olan “Atıkların Ek Yakıt Olarak Kullanılmasında Uyulacak Genel Kurallar Hakkında Tebliğ”i EK-1 maddesine göre “Ek Yakıt Olarak Çimento Fabrikalarında Kullanılabilecek Atıklar” listesinde yer aldığından, yakıt ihtiyacını sağlamak üzere çimento fabrikalarında değerlendirilebilmektedir. Diğer “17” kodlu malzemeler yabancı ve tehlikeli maddeler olup çimento üretim prosesine hammadde olarak girmesi mümkün gözükmemektedir. Bu sebeple seçimli ayrıştırma ile bu malzemelerin hazırlanacak olan inşaat ve yıkıntı atığı karışımında yer almaması önemlidir (Erenoglu, 2013).

Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik EK-IV atık listesinde yer alan 17 kodlu hafriyat, atıkların içerisinde yer alabilecek tehlikesiz atıkların listesi aşağıdaki gibidir;

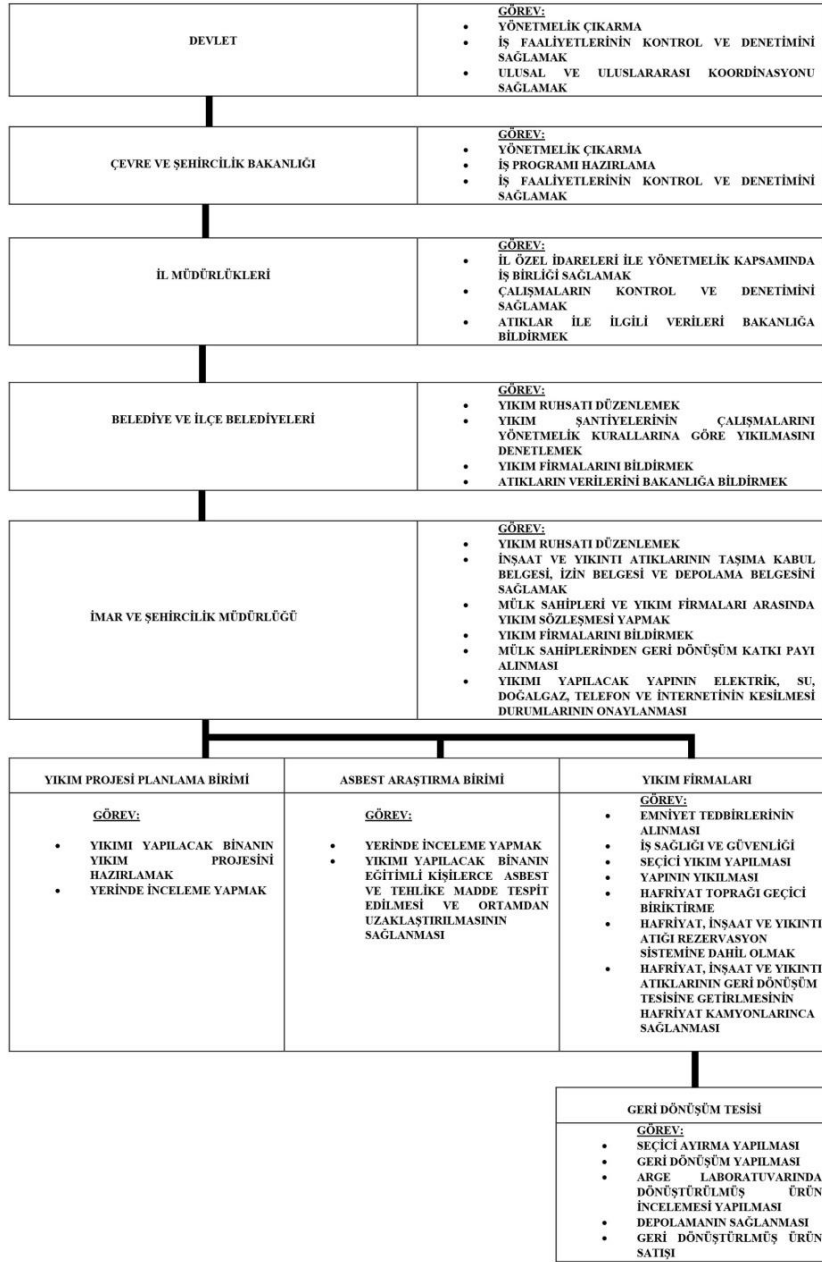
Tablo 9. 17 Kodlu Hafriyat, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları İçerisinde Yer Alabilecek Tehlikesiz Atıkların Listesi (Erenoglu, 2013)

17 KODLU HAFRIYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI İÇERİSİNDE YER ALABİLECEK TEHLİKESİZ ATIKLARIN LİSTESİ	
17 01	Beton, Tuğla, Kiremit ve Seramik
17 01 01	Beton
17 01 02	Tuğlalar
17 01 03	Kiremitler ve seramikler
17 08	Alçı Bazlı İnşaat ürünleri
17 08 02, 17 08 01	Haricindeki alçı bazlı inşaat ürünleri
17 01 07, 17 01 06	Haricindeki beton, tuğla kiremit ve seramik karışımları ya da ayrılmış sunufları
17 05 04, 17 05 03	Haricindeki toprak ve kayalar
17 05 06, 17 05 05	Haricindeki dip tarama çamuru
17 05 08, 17 05 07	Haricindeki demiryolu çakılı
17 06 04 17 06 01 ve 17 06 03	Haricindeki yalıtım ürünleri
17 09	Diğer İnşaat ve Yıkım Atıkları
17 09 04 17 09 01, 17 09 02 ve 17 09 03	Haricindeki karışık haldeki inşaat ve yıkım atıkları

ALTINCI BÖLÜM

YIKIM ÇALIŞMALARI İLE HAFRİYAT, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARI İÇİN İŞ AKIŞ MODEL ÖNERİSİ

Kentsel dönüşüm, tadilat, yenileme, kazı çalışmalarıyla, yıkım işlemlerinin yapılmasıyla, oluşan atıklarının sürecinden sahalara getirilip dönüştürülmesi, depolanması, dönüştürülmüş ürün satışına ve denetimine kadar olan sürecin iş akış hiyerarşisindeki prosedürel eksikliklerin giderilmesi için inşaat ve yıkıntı atıklarının doğru şekilde yönetmelikte kurallara uyarak gerekli önlemleri alarak iş akışındaki problemleri, eksiklikleri gidererek yönetsel, çevresel sorunları önüne geçmek hedefiyle iş akış hiyerarşisi ve yönetmelik önerisi üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Bu öneri; hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıklarının oluşumundan, en son satışına kadar olan süreci sistemli bir biçimde bir yönetmelik üzerinden uygun işlerlik durumuna gelmesini sağlayacaktır, bu sektörde çalışan firmalara fayda sağlayıp, bu iş için yatırım yapmak isteyen kişiler ve firmalara yol gösterip, teşvik edici olacaktır.



Şekil 27. Atıklar İçin İş Akış Hiyerarşi Sistemi

Şekil 27’de. Devlet, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İl Müdürlükleri, Belediyeler ve İlçe Belediyeleri, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü, yıkım projesi planlama birimi, asbest araştırma birimi, yıkım firmaları ve geri dönüşüm tesislerinin atıklar için iş akış hiyerarşi sistemi içerisinde görevlerinden bahsedilmiştir.

1. AMAÇ

Yıkım ve hafriyat çalışmalarının, bu çalışmalar sonucunda meydana gelecek olan atıkların çevre ve insan sağlığı, güvenliği için gerekli tedbirleri alınmasından, yönetimine ve denetimine kadar olan kararları hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının oluşum sürecinden sahalara getirilip dönüştürülmesi, depolanması, dönüştürülmüş ürün satışına ve denetimine kadar olan sürecin iş akış hiyerarşisindeki prosedürel eksikliklerin giderilmesi için inşaat ve yıkıntı atıklarının doğru şekilde yönetmelikte kurallara uyarak gerekli önlemleri alarak iş akışındaki problemleri, eksiklikleri gidererek yönetsel, çevresel sorunları önüne geçmek hedefiyle iş akış hiyerarşi sistemi ve model önerisi üzerinde bir çalışma amaçlanmıştır.

2. KAPSAM

Yıkılacak yapılarda uygulanacak çalışmaları, yıkım çalışmaları esnasında alınması gereken çevrenin ve insanların sağlığının korunmasıyla alakalı güvenlik önlemlerini, atıkların oluştukları alanlardan ayrıştırılması yapılarak, toplanmasına, geçici olarak biriktirilmesine, taşınmasına, geri kazanılmasına, tekrar kullanılmasına, değerlendirilmesine, depolanması ve bertaraf kararlarını kapsar.

3. GENEL ESASLAR

- Yıkım çalışmalarında, insan sağlığını, can ve mal güvenliğini ve çevreyi korumak öncelikli alınması gereken önlemlerdir.
- Yıkım çalışması, belirtilen kararlara göre, yıkım çalışmalarında görev alacak müteahhit tarafından, yıkım ruhsatı alınarak, mülk sahibiyle yıkım sözleşmesi yaparak ve yıkım planına uygun olarak yapılır.
- Yıkım çalışmasında, yıkımın çevre ile insan sağlığına zararlı olabilecek durumlarına ve tehlikelerine karşı gerekli önlemleri alacak şekilde, eğitimli tehlikeli madde tespiti yapan ekipler tarafından planlanması ve uygulanması gereklidir.

- Verimli geri kazanım, depolama ve ürün satış sisteminin oluşturulması için, seçici yıkım yapılarak kullanılabilir malzemelerin yeniden kullanılması, atıkların ise kaynağında ayrılarak geri kazanım çalışmalarına dahil edilmesi gereklidir.
- Geri kazanımı teşvik etmek amacıyla, seçici ayrıştırma yapıp, hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının depolama öncesinde birbiriyle karıştırılmaması ayrıca, bitkisel toprağın ayrılarak biriktirilmesi sağlanmalıdır.
- Atık üreticileri, atıkların taşınması ve depolanması için gerekli ödemeleri yapması gerekmektedir.
- Atıkların oluştuğı mülk sahiplerinden “Geri Dönüşüm Katkı Payı” adı altında geri dönüşüme katkı sağlamak için aidat alınma zorunluluğı gerekmektedir.
- Atıkların, gereken izinleri alınmış alanlar haricinde, arazilere, denizlere, göllere, akarsulara ya da benzer yerlere dökülmemesi, dolgu yapılmaması gerekmektedir.
- Yerel yönetimlere doğrudan yetki verilip, kentsel dönüşüm ve kazıda çıkan bahçe toprağı ve dolgu malzemesinin ihtiyaç duyulan yerlerde değerlendirilmesine yetki verilmesidir.

3.1. Bakanlığın Görev ve Yetkileri

- Yönetmeliğin uygulanmasına ilişkin program ve stratejileri belirlemek, uygulamaya yönelik işbirliği ve birliktelik oluşturmak, iş programı hazırlamak, bilgisayar ortamında tutulan güncel verilerin ve gerekli idarî tedbirleri almakla ve aldirmekle,
- Yönetmelikte yer alan bütün çalışmaların kontrolünü ve denetimini yapmak ve yaptırmakla,
- İnşaat, yıkıntı ve asfalt atıkları ile hafriyat toprağından geri kazanılan ürünlerin kullanımını teşvik edilmesini, yeni tesislerin kurulmasını ve üretilen ürünlerin öncelikli satış zorunluluğı stratejilerinin getirilmesi ve tedbirlerini almakla, sorumludur.
- Yıkım ve yıkıntı atıklarının çevre ile uyumlu idare edilmesiyle alakalı olarak uygulama bilimiyle gelişmelerin kaçırılmaması ve son geliştirilen sistemlerin uygulanmasının elde edilmesi için ulusal ve uluslararası işbirliğinin sağlanmasından sorumludur.

- Ülke çapında geri dönüşüm tesisi ve sahalarının kazandırılmasının sağlanmasıdır.

3.2. İl Müdürlüğünün Görev ve Yetkileri

- Atık yönetimi için; belediyeler, il özel idareleri, yönetmelik kapsamında çalışmalar yapan işletmeler ve atık üreticileri arasında işbirliğini oluşturmak,
- Yönetmelik kapsamında sağlanan ve çalışmaların kontrolünü ve denetimini yapmakla,
- Meydana gelen, toplanmış, geri kazanılmış ve depolanan atıklar ile alakalı olan bilgiler her yıl sonunda bakanlığa bildirmekle,
- Meydana gelebilecek doğal afetlerde oluşan ve yıkım kararı alınmış yapıların yıktırılması ve tüm enkazın kaldırılması, çalışmaları yapacak ekibin deprem müdahale eğitimi almasını sağlaması gerekmektedir.
- Kazı işlemleri için zemin etütlerinin sonuçlarına göre çıkan malzemenin geri dönüşüme kazandırılması ve değerlendirilmesi, işlemlerinin yapılması ve sonuçlarının yerel yöntemler aracılığıyla yetkili mercilere bildirilmesi gerekmektedir.

3.3. Belediyelerin ve İl Özel İdarelerinin Görev ve Yetkileri

Görev ve yetki durumlarına göre, büyükşehir belediyesi, il belediyesi, ilçe belediyesi ve il özel idareleri;

- Yıkım ruhsatı düzenlemekle, binanın elektrik, su, telefon, doğalgaz gibi temel kullanım birimlerinin kapatılmasının kontrolü, yıkım şantiyelerindeki çalışmaların yönetmelik kurallarına, yıkım ruhsatına ve yıkım planına göre yapılıp yapılmadığını denetlemekle,
- Yıkım işlerinde görev alacak müteahhit firmaların atıklar konusunda toplama, taşıma, biriktirme, depolama ve geri kazanım hizmeti sağlayan firmaların adresleri, telefon numaraları, atıkların toplanması, taşınması, biriktirilmesi ve depolanmasına ilişkin hizmet ve depolama bedellerini, belli aralıklarla güncel tutup, bildirmekle,
- Yıkım yapılacak yapıların, yıkım yapılmadan önce yıkım projesinin hazırlanmasını sağlamakla,

- Yıkım yapılacak yapıların, yıkım yapılmadan önce emniyet tedbirlerinin alınması ve iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması,
- Yıkım yapılacak yapıların yıkım yapılmadan önce “Seçici Yıkım” a göre ana ekipmanların sökölüp, tekrar kullanılmasını sağlamak ve depolamakla,
- Yıkım yapılacak yapıların, yıkım yapılmadan önce asbest ve benzeri tehlikeli madde olup olmadığını araştırıp, tahliye etmekle,
- Hafriyat toprağı, bitkisel toprak ile inşaat ve yıkıntı atığı yönetimi planını hazırlamakla,
- Hafriyat toprağı alanlarını belirlemek, hafriyat toprağı sahası izin belgesini düzenlemek, geri kazanım tesislerini kurmak veya kurulmasını sağlayıp, işletimini ya da işlettirilmesini sağlamak,
- Hafriyat toprağı alanının bulunduğu yerin karar verilmesi, inşaatı ya da çalışması aşamalarında çevre ve insan sağlığının olumsuz olarak etkilenmemesi için gereken önlemlerin almakla veya aldirtmakla,
- Toplanmış, geri kazanılmış ve depolanan atıkların ve yıkılan yapılarla alakalı istatistikî verileri, bir sonraki yılın ilk birkaç ayında il müdürlüğü çalışmalarıyla Bakanlığa bildirmekle,
- Doğal afetler ve acil durumlarda meydana gelen atıkların yönetimi konusunda afet ve acil durum planı kararlarını uygulamakla, eğitimli ekipler yetiştirmekle,
- Doğal afetlere karşı All-Risk sigortası zorunluluğu getirmekle,
- Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının meydana gelmesinden depolanma süreci boyunca tüm çalışmaların kontrolünü ve denetimini yapmakla,
- Asbest ve tehlikeli atıkların detaylı incelenmesi ve maliyetlerinden kaçınılmaması, insan sağlığı için gerekli önlemlerin alınması,
- Geri kazanımı mümkün olmayan atıkların depolanmasını sağlamakla,
- “**ALO MOLOZ HATTI**” sistemi oluşturularak, atık meydana getiren şahıslardan belirlenmiş olan tarifeler üzerinden ücret alınarak atıklarını oluştukları alandan taşınmasını sağlamakla,
- Atıklarının toplanması, taşınması, depolanması ücretlerini belirlemekle,
- Atıklarının toplanması, taşınması, depolanmasına kadar olan süreci tespit eden bir bilgisayar yazılım veri programı oluşturup, başlangıçtan bitişe kadar süreci takip etmek ve kayıt altına alınmasını sağlamaktan sorumludur.

- Hafriyat ve inşaat ve yıkıntı atıklarının depolama alanlarına değil de geri dönüşüm tesislerine gönderilmesi için teşviklerin verilmesinin sağlanması gerekmektedir.
- Yerel yönetimlerce hazine arazilerinin geri dönüşüm tesislerine kullanım hakkı hususunda yardımcı olunması gerekmektedir.
- Yerel yönetimlerce yıkım ruhsatı verilmeden, yıkımı yapılacak yapıya ait yıkım işinin yapılış şeklinin raporunun müteahhit firma tarafından belediyeye sunulması ve onaylanmasının sağlanmasıdır.

3.4. Atık Üreticilerinin Yükümlülükleri

- Yıkım çalışmalarını yapacak müteahhit ile yıkım sözleşmesi imzalamakla,
- Hafriyat veya yıkım faaliyeti yapmadan ilk olarak, atıkların taşınması ve depolanmasıyla alakalı olarak atık kabul formu temin etmek ya da bu konuda ilgili kişilere yetki vermekle,
- Yapının yıkılması, atıkların yönetimiyle ilgili olarak yapılacak harcamaları sağlamak durumdadır.

3.5. Atık Taşıyıcılarının Yükümlülükleri

- Atıkları taşıma belgesini ve izin belgesi almakla,
- Araçlarını araç takip sistemine (GPRS) dahil etmekle,
- Atık taşıma esnasında atık kabul formunu aracında bulundurmamakla,
- Atıkların, izin verilen hafriyat toprağı sahası, geri kazanım tesisi izin verilen yerler dışındaki yerlere dökmemekle,
- Doğal Afetler ve acil durum enkaz kaldırma hizmetlerinde özel yetiştirilmiş elemanların gerekli işbirliğini sağlamak durumundadır.
- Aracın trafiğe çıkmadan servis bakımlarının, yakıt ikmalinin ve kamyon damper ve tekerlek temizliğinin sağlanıp, branda çekilmesi çevreye karşı duyarlı çalışılmasının yapılmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.
- Trafiği aksatmayacak şekilde çalışmaların yapılması ve trafik kurallarına uyulması gerekmektedir.

3.6. Hafriyat Toprağı Sahası ile Geri Kazanım Tesislerini İşletenlerin Yükümlülükleri

- Sahanın ve geri kazanım tesisinin akarsu, göl, dere, deniz ve verimli arazilerde kurulmamasına dikkat etmek ve bunu önemsemekle,
- Sahanın ve geri kazanım alanının, inşaatı, işletilmesi, rehabilitasyonu sonlandırılması aşamalarında insan sağlığı ve güvenliği ile çevrenin korunması için gerekli önlemleri almakla,
- Hafriyat toprağını sahaya, atıkları ise geri dönüşüm tesisine kabulden önce incelemek suretiyle, atık kabul formu, taşıma kabul belgesi ve izin belgesinin bilgilerinin doğruluğunu kontrol ettikten sonra, uygun görülen, hafriyat toprağını sahaya, atıkların ise geri kazanım sahasına alınması,
- Hafriyat toprağı sahası ile geri kazanım tesisine girişı yasak olan atıkları kabul etmemek ve aksi durum oluştuğunda durumu ilgililere bildirmekle,
- Kayıt sistemi oluşturulup, kayıtlı firmalara ait araçlara sıra verilerek birbiriyle aynı anda denk gelip beklememesi için taşıt tanıma (GPRS) ile oluşturulan sistemle nerede yıkım yapılıyor, yıkım firması aracılığıyla sisteme başlangıcında ve bitişinde bildirmelidir.
- Depolandığı, geri kazanıldığı ve değerlendirildiğı tesislere veya sahalara getirilen hafriyat toprağı ile geri kazanım tesisine getirilen inşaat ve yıkıntı atıklarının miktarını, üretim yerini, getiriliş tarihini, araç plakasını ve geri kazanılan ürünlerin oranları verilerini düzenli kesin biçimde bilgisayar sistemi içerisinde kayıt altına almakla ve verileri denetim kapsamında incelemeye hazır bulundurmakla,
- Afet ve acil durum planı kapsamında gerekli işbirliğini gerçekleştirmekle, sorumludur.

4. YIKIM İŞLERİNDE GÖREV ALACAK MÜTEAHHİTLER

- Yıkım ruhsatına sahip veya birçok birimi olan yapıların yıkım çalışmalarının bir yapı müteahhidinin mesuliyetinde yapılması, her müteahhidin yapı müteahhitliği yetki belgesi numarası alması, numaranın yıkım ruhsatında ve yıkım çalışmaları sözleşmelerinde kullanılması gerekmektedir.

- Yıkım çalışmalarını yapacak müteahhidin, yıkım planının uygun gördüğü tesis, makine, teçhizat ve diğer ekipmanları bulundurması, organizasyon ve yetki belgesine sahip olması zorunludur.

Yıkım işlerini yapacak müteahhit;

- Seçici yıkımı için gerekli olan yıkım planı hazırlamakla, hazırlatmakla ve uygulamakla,
- Yıkım ruhsatını imzalamakla,
- Kontrollü patlatmalı yıkım için izin belgesi almakla,
- Yıkım çalışmalarının; insan sağlığı, can ve mal güvenliği ve çevre bakımından olumsuz durumlara karşı tedbir alınması, şantiye suyunun bağlanması tozumaya karşı sulama yapılması ve yıkım alanının etrafının örtülmesinin sağlanması,
- İş sağlığı ve güvenliği kapsamında çalışan personelinin çalışma ekipmanlarıyla donatılması ve yerinde uygulanmasının sağlanmasıdır.
- Yıkım çalışmalarında, yıkım sorumlusu olan statik fenni mesul (mühendis) bulundurulması,
- Yıkımı yapılacak yapıya ait yıkım işinin yapılış şeklinin raporunun müteahhit firma tarafından belediyeye sunulması ve onaylanması sağlanmalıdır.
- Atıkların; geri dönüşüm tesislerine, hafriyat döküm sahalarına veya atıkları düzenli depolama sahalarına taşımak veya taşıtmakla,
- Yıkım çalışmaları sonucu meydana gelen atıkları, geri kazanılabilir ürünlerden başlayarak, kaynağında uygun tekniklerle ayrıştırmak, geçici biriktirmek ve tehlikeli atıkları ayırmakla,
- Atıkların oluşumu, taşınması ve depolanması çalışmalarında gerekeni izin ve onayları almak durumndadır.

4.1. Yıkım Planı

Yıkım çalışmalarını yapacak olan müteahhit tarafından, yıkımı yapılacak yapılar için yıkım planı hazırlanması ya da hazırlattırılması gereklidir. Yıkım planı; ilgili belediyelerin yıkım proje-planlama birimi tarafından ilgili statik fenni mesul (mühendis) tarafından hazırlanır.

Yıkım planı;

- Yıkılacak yapının; krokisini, fotoğrafını ve uydu görüntüsünü, toplam inşaat alanını, çıkacak malzeme miktarını, bodrum ve toplam kat sayısını, temel tipini, yapı malzeme bilgilerini, konumunu, kullanım amacını ve var ise statik projeyi,
- Yıkımın hangi yıkım tekniğine göre yapılacağına ilişkin uygulama bilgilerini,
- Toz, gürültü, hava şoku ve yer titreşimi ile yıkım faaliyeti sebebiyle, yıkım mahalli, çalışanlar ve üçüncü şahıslar bakımından oluşabilecek risklere karşı alınması gereken çevre koruma ve güvenlik tedbirlerini içeren risk değerlendirme raporunu,
- Taşıma, trafik ve acil müdahale tedbirlerini,
- İşin başlangıç ve bitiş tarihlerini belirten iş programını,
- Yıkılacak yapı için hazırlanan hafriyat toprağı, bitkisel toprak ve inşaat yıkıntı atığı yönetimi planını içerir.

4.2. Yıkım Ruhsatı

Yıkım çalışmalarında ilgili belediyenin yetkili idaresinden yapı ruhsatı ve yıkım ruhsatı alınması gerekmektedir.

Yıkım ruhsatı başvurusu aşağıdaki belgeler ile birlikte yapılır.

- Yapı sahibinin veya kanuni vekilinin dilekçe yazarak başvuru yapması gerekmektedir.
- Statik fenni mesul taahhütnamesi,
- Yapı sahibi ile müteahhit arasında sözleşme,
- Yıkım işlerinin tehlike durumundan sebep, hızlı sonuç alınmak istenmesinden dolayı, belediye tarafında verilen süreninde mülk sahibi ve müteahhit arasındaki sözleşmede sürenin belirtilip ve uygulanmasının sağlanması,
- Onaylı yıkım planı ve eki hafriyat toprağı, bitkisel toprak ve inşaat yıkıntı atığı yönetimi planı,
- Yıkılacak yapıda ikamet edilmediğine veya yapının tahliye edilmiş olduğuna dair muhtarlıktan veya ilgili kurumdan alınan belge,

- Müteahhitlik yetki belgesi, yıkım firmasının imza sirküleri, faaliyet belgesi, ticari sicil resmi gazetesi ve noterden taahhütname,
- Yıkılacak yapıda; elektrik, su, doğalgaz ve telefon gibi hizmetlerinin kapatıldığına ilişkin alakalı kurumlardan temin edilmiş belgeler gerekmektedir.

4.3. Yıkım Faaliyeti ve Teknikleri

Yıkım çalışmalarını yapacak olan müteahhit firmalar, yıkım çalışmalarına başlamadan önce, yıkım esnasında ve yıkım sonrasında, yönetmeliğin öngörülen, yıkımda çalışanların güvenlik önlemlerini ve evre koruma güvenlik önlemlerini almakla sorumludur. Yıkım, yapının oturduğu zemin, yapının tasarımı ve inşaat gerekçeleri hakkında yeterince bilgi edinilmesinden sonra başlar. Yıkım alışmaları esnasında geriye kalan yapının mevcut durumunun zarar görmemesi ve olabilecek plansız çökmelerin önüne geçilmesi için gerekli durumlarda geçici güçlendirme uygulaması yapılır.

Bakanlığın uygun gördüğü yıkım tekniklerine göre yapılacaktır. Bu amaçla,

- Kontrollü patlatmalı
- Uzun erişimli yıkım makinesi ile
- Ekskavatrle
- Kat eksiltme suretiyle

ile teknolojik gelişmelere uygun geliştirilecek başkaca teknikler uygulanabilir.

- Yıkım planının, uygulanacak yapıya uygun olarak hazırlanıp hazırlanmadığı ile ilgili proje-planlama biriminin incelemesiyle onaylanır.
- Yıkımın teknik uygulama sorumluluğunu üstlenen statik fenni mesuller (mühendisler), yıkım süresince başka bir yapı denetim firmasında görev yapamazlar.

4.4. Seçici Yıkım

Seçici yıkımda hedef; inşaat ve yıkıntı atıklarının yeniden kullanılmasında ve geri kazanımın artması ve devamlılığı sağlamaktır.

Yıkım esnasında malzemeler seçici yıkım ile sökümü sağlanıp, taşınmadan esas yıkım işlemine başlanamaz. Atıklardan geri kazanım veriminin arttırılması için seçici yıkım yapılması zorunludur.

Seçici yıkım;

- Asbest ve diğer atıkların alınması,
- Çatı, kapı ve pencerelerin alınması,
- Lavabo ve benzeri ürünlerin alınması,
- Metal ürünlerinin alınması,
- Ahşap malzemelerin alınması,
- Alçı ürünlerinin alınması,
- Tuğla gibi duvar ürünlerinin alınması,
- Yol ve benzeri asfaltlı bölgelerde asfalt malzemesinin kazınması veya alınması,
- Yollar ve diğer bölgelerde asfalt, beton ve parke kaplama tabakaları altında yer alan kırılmış veya elenmiş agregası benzeri ürünlerin kaldırılması,
- Seçici yıkım sonucu oluşan ürünlerin tekrar kullanılacakların dışındaki geri dönüştürülebilir malzemenin, geri kazanım tesislerine gönderilmesi zorunludur.

4.5. İş Sağlığı ve Güvenliği

- Yıkım çalışmalarında görev alacak elemanların yıkım ile ilgili Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) onaylı mesleki eğitim almasının sağlamak, ağır ve tehlikeli işlerde çalışabilir sağlık raporunun alınması, yüksekte çalışabilir sağlık raporunun alınması,
- Eğitim seminerlerinin verilmesinin sağlanması,
- Yıkım çalışmalarında çalışan elemanların gerekli güvenlik önlemlerini alıp, çalışırken kullanması gereken gözlük, baret, emniyet kemeri, eldiven, ayakkabı maske gibi kıyafetlerini giymekle sorumludur.

5. HAFRİYAT SIRASINDA VE GEÇİCİ BİRİKTİRME ÖNCESİNDE ALINACAK TEDBİRLER

- Atık üreticileri veya yetki verilen kişiler, yapılacak hafriyatla alakalı olarak hafriyat toprağı, bitkisel toprak ve inşaat ve yıkıntı atığı yönetimi planı hazırlayarak veya hazırlatarak, hafriyat işlemlerini bu plan çerçevesinde gerçekleştirmek, hafriyat toprağının çıkartma çalışmaları esnasında gürültü, görüntü kirliliğı ve toz emisyonlarını düşürecek önlemleri alarak, çalışma sahasının etrafını file benzeri örtüyle kapatmakla ve tozumalara karşı sulama yapmakla yükümlüdür.
- Hafriyat işlemleri sırasında kazıdan çıkarılan hafriyat toprağının ilk olarak çalışma alanı içerisinde peyzaj düzenlemesi esnasında değerlendirilmesi sağlanmalıdır.
- Hafriyat toprağı çıkartılırken doğal drenaj sistemleri muhafaza edilir, oluşabilecek erozyon durumu için tedbir alınması sağlanır. Hafriyatı gerçekleştiren şahıs veya kuruluşlar, hafriyat toprağının alınması sırasında çevre binalar ile doğal drenajı, enerji ve telekomünikasyon ve diğer altyapı sistem ve tesislerini korumakla ve olabilecek her türlü hasara karşı tedbir almak durumundadır.
- Bitişik nizam yıkımlarda kazılarda yıkım yapıldıkça iki bina arası iksa ve gergi verilmesi, binanın tamamen yıkılması, bodrum varsa ise mevcut bodrumların doldurulması ve yol seviyesine kadar çıkan molozun nakliyesi ve arsa haline getirilmesi işlemi bittikten sonra temel takviye kuyu temel imalatı için bitişik nizam bodrumlarının kot seviyelerinin incelenmesi dolu boş kuyu temel imalatına başlanması sağlanmalıdır.

5.1. Atıkların Toplanması ve Taşınması

- İki tona civarındaki inşaat ve yıkıntı atığını yetkili idareye ya da atıkları toplamak ve taşımak maksadıyla, atıkları taşıma belgesini temin eden kurumlara müracaat ederek;
- İki tondan fazla inşaat ve yıkıntı atığını, atıkların taşıma belgesi almış kurumlara başvurarak,
- Atıkların oluşumu esnasında taşıma ve izin belgesi almış yetkili taşıyıcılarla, uygun şekilde toplanıp, taşınıp ve uygun olan geri dönüşüm tesislerine götürülmesi,

- Cadde, sokak, yol ve yaya kaldırımlarında yapılması planlanan hafriyat, bakım, tadilat ve inşaat çalışmalarında meydana gelecek, yeniden kullanılması sağlanacak atıkların taşınabilir, kantarlı konteynerlerde biriktirilir, cadde, sokak, görüntü ve toz kirliliğine sebep olmaması sağlanır.

5.2. Atık Bertarafında Mali Yükümlülük

- Geri dönüşüme katkı sağlama için mülk sahiplerinden geri dönüşüm katkı payı ödemesi alınması gerekmektedir.
- Atık üreticilerinin atıkların bulunduğu yerde seçici ayrıştırılması, toplanması, taşınması, depolanması ve bertarafı ile alakalı ödenmesi gerekenleri karşılama zorunluluğu bulunmaktadır.
- Harcamalar karşılanmadığında atık üreticisinin mali yükümlülük sorumluluğundan vazgeçme durumu olamaz, ilgili idarenin tespitleriyle mali yükümlülükleri atık üreticilerinden tahsil edilir.

6. ATIKLARI TAŞIMAK İÇİN İZİN ALINMASI

- Atıkları taşıyacak olan kişiler, Belediye'nin Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'ne başvurarak hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıkları taşıma belgesi, izin belgesi ve atık kabul formu almakla durumundadır.
- Hafriyat ve atıkları taşıma belgesi başvurularında istenilecek bilgi ve belgeler Belediyenin Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'nce belirlenir, araçların damperinin uygun belirlenen renkte olması ve ne tür malzeme taşıdığını belirtmeleri gerekmektedir.
- Hafriyat ve atıkları taşıma belgesinin belli uygunluk süresi olmalıdır. Bu belge başkasına verilemez. Yapılan denetim çalışmaları sırasında yönetmelikte özellikle belirtilen şartları sağlamayan araçları kullanan kişilerin belgesi, belgeyi veren idari birim tarafından fesh edilir ve belli süre belge verilemez.
- Hafriyat ve atıkları taşıma belgesi, belgenin verilmiş olduğu il sınırları dahilinde kullanılabilir. Farklı bir il sınırlarında çalışılma durumu olduğunda, çalışılmak istenilen ilde yeni belge alınması için başvuru yapılmalıdır Ancak, birden çok il sınırı dahilinde yürütülen çalışmalar bunun içerisinde tutulmaz.

6.1. Atıkların Taşınmasında Alınacak Tedbirler

- Hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarını taşıyanların, taşıma süresince çevrenin kirletilmemesi, trafiğın engellenmemesi ve can ve mal güvenliğı ile alakalı gereken önlemlerin alınması gerekmektedir. Taşıma sırasında çevrenin kirlenmemesi ve can ve mal güvenliğini için araçların üzeri uygun örtü malzemesi ile örtülmelidir.
- Araçlara motor güçlerinin ve kasa hacimlerinin arttırılıp, damperlerinin kantarlı olması sağlanıp, aşırı yüklemenin önüne geçilir ve su istasyonları kurulup araçların tekerleklerindeki çamur ve benzeri kirlilik temizlendikten sonra trafiğe çıkması sağlanır.
- İlgili idare, atık taşımalarını sağlayan araçların şehir içinde trafik oluşturmayacak biçimde araçların uygun zaman dilimlerinde trafiğe çıkmaları hakkında bir zamanlama çalışması yapmalıdır. Tesis çalışma saatlerinin uygun rezervasyon sistemiyle ayarlanıp, inşaat yıkıntı atıklarının taşıma sürelerinin uzatılması, gündüz taşınamayan atıkların, gece ve hafta sonu taşınması ve gece geç saatlere kadar taşınmasının önünün açılıp, beklemlerin önüne geçilmesi sağlanmalıdır.

6.2. Atık Kabul Formu, Taşıma Kabul Belgesi ve İzin Belgesinin Alınması

- Atık üreticisi veya yetki verdiği gerçek veya tüzel kişi, büyükşehir belediyesi sınırları dahilinde ilçe belediyesine, belediye ve mücavir bölge dahilinde içerisinde belediyelere, bu alanlar dışında il özel idarelerine müracaat ederek atık kabul formu, taşıma kabul belgesi ve izin belgesi temin etmekle sorumludur.
- Atık kabul formu, taşıma kabul belgesi ve izin belgesi dört takım halinde hazırlanır. Atık kabul formunun bir takımı hazırlayan idarede bırakılır. Kalan üç takımdan bir tanesi atık üretimi yapan kişiye ya da yetki verdiği gerçek veya tüzel kişiye, bir adeti taşıyıcı kişi ya da şirkete, diğeri de atığın geri kazanılacağı, bertaraf edileceğı ve hafriyat toprağının tekrar kullanılarak değerlendirileceğı tesis işletmecisi kurum veya kuruluşa verilir. Atık üreticisinde veya yetki verdiği kişide bulunan atık kabul formu son çalışma gününde formu veren idareye gönderilir.

- İnceleme ve denetim yapıldığında atık kabul formu, taşıma kabul belgesi ve izin belgesinin denetim yapan kişilere gösterilmesi gerekmektedir. Atık kabul formu, taşıma kabul belgesi ve izin belgesinin en az bir yıl süre boyunca kayıt altında tutulmalı ve istenmesi halinde incelemeye sunulmalıdır.

Ekler’de bulunan formlarda Atık Yönetim Planı Formatı formuna ton olarak atıkların değerlendirilmesi daha uygundur, İSTAÇ döküm tesislerine dökümü ton olarak kabul etmektedir m3 olarak değerlendirme yapılması sistem içerisinde uygunluk göstermemektedir, tahmini miktarlar için yükleme ve boşaltım yapılması ton üzerinden değerlendirilmesi gerekliliği önerilmektedir. Atık kabul formu’na ise hava durumu, atık karışıklık oranı ve atık cinsi eklenmiştir. Geri kazanım tesisi izin belgesine asbest tespit paneli, yakıt ıkmak ünitesi, şoför personel dinlenme alanı, yangın güvenlik durumu, saha ve sağlık açısından emniyet tedbirlerinin alınması, hava durumu özellikleri, atıkların taşıma belgesine ise şoför adı soyadı, T.C. numarası, telefon numarası, hafriyat toprağı sahası izin belgesine de hava durumu maddeleri eklenmiştir. (Ekler bölümünde Ek-1, Ek-2, Ek-3, Ek-4, Ek-5 bakınız, kırmızı renkle ifadelendirilmiştir)

7. ATIKLARIN GERİ KAZANILMASI, TEKRAR KULLANILMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

- Hafriyat toprağının kaynağında ayrı toplanması, geri kazanılması, tekrar kullanılması, değerlendirilmesi ve kullanılması ana konudur.
- Hafriyat esnasında bitkisel toprak bulunduğu ortamda özellikle biriktirilir. Bitkisel toprak, bahçe, park, ekilebilir arazi oluşumunda ve rehabilitasyon yapılması hedefiyle kullanılır ve asla hafriyat toprağı sahasına gönderilmez.
- Bitkisel toprak haricindeki hafriyat toprağı; özellikle, geri kazanım, rekreasyon ve rehabilitasyon alanları ile topografyası bozulmuş alanlarda, eski maden ocaklarının yeniden yeşil alan ve rekreasyon alanı olarak düzenlenmesi amacı ile dolgu, genel olarak dolgu ve katı atık depolama alanında günlük örtü, vb. amaçlarıyla kullanılır veya aynı proje kapsamında değerlendirilir. Hafriyat toprağının dolgu, rekreasyon, rehabilitasyon ve benzeri amaçlarla kullanılmak istenilmesi halinde, ilgili kurum ve kuruluşlarca onaylı dolgu projeleri için ilgili idareden gerekli

izinlerin alınması gerekir. Bu hedefle yapılacak başvurularda istenilecek bilgi ve belgeler alakalı idare aracılığıyla tespit edilir.

7.1. Asfalt Atıklarının Geri Kazanılması

- Asfalt atıkları, diğer inşaat ve yıkıntı atıklarından, alt yapı katmanlarından ayrılıp sökülür, toplanır, taşınır ve geri kazanılır. Asfalt atıklarının uygun olmayan alanlara dökülmesi yasaklanmıştır. Geri kazanım tesislerinde ikincil madde durumuna getirilmiş olan asfalt atıkları yol yapım, bakım ve onarım işlerinde, yapılacak laboratuvar çalışmaları neticesinde belirlenecek oranlarda agrega ile karıştırılarak öncelikli olarak kullanılır.

7.2. Geri Kazanım Tesislerinin Özellikleri

Geri kazanım tesisleri, inşaat ve yıkıntı atıklarını ürün özelliğine, uygun tane büyüklüğüne getirilecek biçimde öğütme, ayırma çalışmaları sağlayarak inşaat ve yıkıntı atıklarının nitelikleri, miktarı ve hacmi bakımından sabit veya mobil tesis kurulabilir. Bu tesislerde hafriyat sonucu ortaya çıkan atıkların geri kazanılması işlemleri de gerçekleştirilebilir.

- Açık ve kapalı alan tesisin gereken bütün işlemlerini sağlayacak büyüklükte olmalıdır,
- Geri dönüşüm ve depolama alanında zemin korunumunu, beton veya muadili koruma yöntemi ile oluşturulması,
- İnşaat ve yıkıntı atıklarının kabul edileceği tesis, yönetim birimi, araç ve teker yıkama ünitesi, radyasyon kontrol cihazı, kantar, kontrol birimi, uygun miktarda ve seviyede ayırıcı, kırıcı, elek ve bantlı taşıma makineleri ile geçici depolama alanları bulunması,
- Tesisin açık olması durumunda, çevresinin etraftan görülmeyecek biçimde birkaç metre yükseklikle sarılı, temiz ve düzenli olması sağlanır,
- Toz emisyonu durumunda ve yıkama çalışmaları sonucunda oluşan suların ve yağış sonrası yüzey suları için drenaj sistemi oluşturulup, yüzey ve yeraltı sularının kirlenmesini önleyecek gerekli çalışmaların yapılıp zemin sisteminin bu durumları ön görerek oluşturulması,

- Geri kazanılan ve satılan atıklara sahip verilerin kaydının yapıldığı bilgi kayıt biriminin yer alması,
- Elemanlarının durumuna ve çalışma ortamına yeterli şartlarda tertiplenmiş tuvalet, lavabo, soyunma odası, yemekhane ve sosyal birimlerin yer alması,
- İş sağlığı ve güvenliği yönetmeliğinin ihtiyaç duyduğu önlemlerin alınması,
- Sel riskinin fazla olduğu bölgelerde, yağmur sularının akışının zor olacağı vadilerde ve dere yataklarında, heyelan, çığ ve erozyon alanlarında, sulama ve kullanma sularının toplama alanlarında geri kazanım tesislerinin inşa edilmesi ve işletilmesi uygun görülmez. Geri kazanım alanları, akarsu alanlarından beş yüz metre kadar mesafede kurulmalıdır. Sabit geri kazanım alanlarının en yakın yerleşim alanına mesafesi bir kilometreden az olmamalıdır.
- Geri kazanım tesisleri, hafriyat toprağı sahalarında, hafriyat toprağının geri kazanıldığı ve değerlendirildiği tesislerde ve sahalarda, eski maden ocaklarının düzenlenerek yeşil alan ve yapılanma alanı olarak düzenlenmesiyle dolgu izni olan alanlarda, inşaat ve yıkıntı atığı depolama birimleri kurulabilir.
- Geri kazanım tesislerinde çevre izni ve çevre lisansı içeriğinde yer alan ve yönetmelikte ön görülen maddelere uyulması ve emisyon uygun değerlerinin aşılmasından kaçınılmalıdır. Emisyon sınır değerlerini aşan işletmeler çevre izni veya hem çevre izni hem de çevre lisansı almak zorundadır.
- Geri kazanım tesisine getirilen inşaat ve yıkıntı atıkları ile geri kazanılmış malzemelerin niteliklerini gösteren analizlerin, tesis içerisinde kurulan laboratuvarlarda yapılması veya Bakanlıktan izin almış laboratuvarlarda yaptırılması gerekir.

7.3. Geri Kazanım Tesisi Kurulması

- Geri kazanım tesisi kurulması için İl Müdürlüğü'ne başvurulur. Geri kazanım tesisindeki makinelerin yerleşimi, geri kazanım tesisi işletme planı, düşünülen makine, araç-gereç listesi ve teknik nitelikleri ve seviyeleri ve tesisin durdurulması durumunda tavsiye edilen yapılanma düzeniyle alakalı ayrıntılı bilgi ve belgeler istenir.
- Geri kazanım tesisi kurulmasına için yapılan başvurular incelenir ve şartları uygun başvurulara Geri Kazanım Tesisi İzin Belgesi verilir.

7.4. Geri Kazanım Tesislerine Atık Kabul İşlemleri

- Patlayıcı, aşındırıcı, oksitleyici, yüksek tutuşma ve yanma niteliği, hayvansal ve evsel atıklar tesise alınmaz.
- Geri kazanım tesisine getirilen atıkların evraklarının yeterli olup olmaması kontrol edilir. Atıkların atık kabul formu, taşıma ve izin belgesine sahip olmayan taşıma firmalarının atıkları alana alınmaz ve durum yetkili kurumlara bildirilir.
- Gerekli evrakları bulunan atıkların kontrolü sağlanarak atık kabul formundaki bilgilerin doğruluğu gözden geçirilir.
- Tesise alınabilecek olan atığın oranı, üretim alanı, geliş ve döküm tarihi, araç plakası bilgilerinin kaydının yapılmasından sonra araç tesise sokulur.
- Geri kazanım çalışmasından sonra elde edilen malzemenin adı, miktarı, standardı, satış yeri, satış miktarı ve kullanım alanı ile alakalı bilgiler sistemli şekilde bilgisayara işlenerek kaydı yapıp verilerin güncel olması sağlanır ve her yıl sonunda İl Müdürlüğü'ne bildirilir.

7.5. Geri Kazanılmış Ürünler ve Kullanım Alanları

Geri dönüştürülerek malzemelerin kullanımları hakkında olması gereken standartların, teknik özellikleri belirlenmiş olması ve geri kazanılmış malzemenin uygun şartları sağlamış olmasıyla, diğer yapı malzemeleri ile beraber veya bunlardan ayrı olarak kullanılabilir.

- Yol, inşaat ve alt yapı çalışmalarında dolgu, taban, plentmiks, alt temel ve temel malzemesi,
- Gürültü karşı perde duvarı, altyapı menholü, beton parke, bahçe ve yol bordür taşı üretiminde beton bileşen malzemesi,
- Yapılarda taşıyıcı eleman betonu olmamak şartı ile grobeton, tesviye ve şap betonu gibi yapıların farklı kısımlarında kullanılacak betonun üretiminde,
- Bisiklet ve yürüyüş yolları, tenis kortu zemin malzemesi,
- Kablo, doğalgaz ve diğer alt yapı, alt dolgu, gömlekleme ve yastıklama,
- Depolama sahalarında dolgu ve zemin ürünü,
- Park ve bahçe düzenleme ürünü,

- Asfalt atıkları; bitümlü sıcak karışım tabakalarında, asfalt üretim tesislerinde ya da yol, havaalanı ve diğer alanların üstyapılarında, belirlenecek oranlarda olmak üzere alt temel, temel malzemesi,
- Hafriyat toprağından elde edilmiş kil durumundaki maddeler endüstride kil temel maddesi, çakıl ve blok boyutundaki ürünler ise kırılarak doğal agrega, olarak kullanılabilir.
- Atık dahilindeki cam, metal, ahşap, alçı, alçı levha, seramik, tuğla, kiremit ve plastik malzeme, geri dönüşümünün sağlanmasıyla üretim alanında ana ürün veya ilgili standartların teknik gereklerini sağlamak şartıyla gerekli işlemlerden sonra atıktan türetilmiş yakıt olarak kullanılabilir.
- İlgili idare birim kendilerine ait takip işlerindeki çalışmalarda geri kazanılmış malzeme kullanımını çoğaltmak ve özendirmek için ihtiyaç duyulan önlemleri alırlar.

8. HAFRİYAT TOPRAĞI SAHALARININ YER SEÇİMİ VE İŞLETİLMESİ

- Toprağın kullanılmasına uygun ve verimli olan arazilerde,
- Sulu tarım ve bağ-bahçe yapılan arazilerde,
- Bulunduğı alan iklim özelliklerinden faydalanılarak tarımsal çalışmalara bırakılan alanlarda,
- İçme, sulama ve kullanma suları depolama bağımsız ve mesafesi az koruma bölgelerinde,
- Sel tehlikesinin bulunduğu alanlarda,
- Yüzeysel su akışına mani olacak ve yatak kesitini daraltacak şekilde alanlarda veya dere alanlarında,
- Heyelan, kaya düşmesi, çığ ve erozyon alanlarında,
- Deniz tarafındaki alanlarda,
- En yakın yerleşim alanına ve mezarlıklara uygun mesafelerde.
- Hafriyat toprağı sahasının sahaya izinsiz girişleri engelleyecek şekilde etrafının çevrili olması sağlanıp, sahada giriş kapısı, kantar ve kantar binasının bulunması gerekir.
- Alanın planlaması oluşturulurken, sahanın topografyası, jeolojisi, hidrojeolojisi, jeoteknik ve tektonik nitelikleri önemsenir.

- Hafriyat toprağı sahasında çalışacak teknisyen, tekniker veya mühendis bulundurulur.
- Hafriyat toprağı sahası işletmecisi, sahada kazaları engellemek ve olabilecek kazaların etkilerini düşürmek için yeterli tedbirleri almakla sorumludur.
- İlgili idare tarafından, topografyası hafriyat toprağıyla doldurulmaya uygun olan alanlarda, gerekli önlemlerin alınması ve dolgu projelerinin hazırlanmasıyla hafriyat toprağı sahaları meydana getirilebilir.

8.1. Hafriyat Toprağı Sahalarına İzin Verilmesi

Gerçek ve özel hukuk tüzel kişilerince hafriyat toprağı sahası kurulabilmesi için:

- İl mahalli çevre kurulundan uygunluk kararı alınmak üzere;
- Ticaret Sicil Gazetesi ve Ticaret sicil kaydı örneğı,
- Noter tasdikli imza beyannamesi veya imza sirküsü,
- Arazinin kime ait olduğunu durumunu gösteren belge,
- Gerçek ve özel hukuk tüzel kişilerine ait araziler için sahibinden temin edilmiş noter tasdikli muvafakat belgesi, ile birlikte İl Müdürlüğü'ne başvuruda bulunulur.
- İl mahalli çevre kurulundan uygunluk kararı alındıktan sonra, hafriyat toprağı sahası için izin alınmak üzere;
- Sahanın topograf haritası, koordinatlı krokisi, nazım imar planı ile uygulama imar planı hali,
- Sahanın jeolojik-jeoteknik değerlendirme raporu,
- Hafriyat toprağı sahası kullanım birimlerinin yerleşim planları,
- Döküm tesisi hazırlama ve işletim projesi,
- Sahada kullanılacak makine ve araç-gereç listesi,

ile birlikte ilgili idareye başvuru yapılır, hafriyat toprağı sahası izin belgesi verilir.

8.2 Gürültü Emisyonu ve Titreşim

- Ekiplerin, titreşim ve gürültü altında çalışmaları neticesinden oluşabilecek sağlık ve güvenlik tehlikelerinden korunmalarını sağlamak amacıyla ihtiyaç duyulan tedbirleri ve güvenlik önlemlerini almaları gerekmektedir.

8.3. Toz Emisyonu

- Toz emisyonlarının minimum düzeye indirilmesi, kötü görüntünün önüne geçilmesi ve gerekli güvenlik kurallarının sağlanması için kırım veya yıkım yapılacak yapıların etrafı, yırtılmalara dayanıklı ve toz tutucu nitelikte file ve yakın özellikteki örtü malzemesi ile korumaya alınması gerekmektedir. Toz emisyonunun önüne geçmek için sulama sisteminin hazırda bulundurulması gereklidir.

8.4. Tehlikeli Atıkların Toplanması ve Bertaraf Edilmesi

- Yıkımı yapılacak binalarda bulunan asbest ve diğer tehlikeli maddeler, yıkım çalışmalarından önce asbest söküm ekiplerince tespiti yapıp sökülür, ayrı olarak toplanıp ve uygun olarak depolanması ve bertarafı sağlanır.
- Çalışanların sağlığını ve güvenliğini sağlamak hedefiyle, asbest içeren ürünlerin yer aldığı binaların yıkımı, sökümü, tamirâtı ve tadilâtı esnasında mevcut olan yönetmelik esaslarına uyulur, Asbest Sökümü için gerekli eğitimi almış ekiplerin bu söküm işlerini yapması sağlanır.
- Çalışanların koruyucu özel kıyafet, maske, gözlük, yelek, ayakkabı ve ekipmanları giymeleri sağlanır.

8.5. Atık Kodlarının Kullanılması

- Atıkların raporlama faaliyetleri ve bütün çalışmalarda, atığın tanımına karşılık olarak belirtilen belirgin rakamlarla ifadelendirilen tanımlanmış atık kodunun tam olarak kullanılması gerekmektedir.

9. DENETİM

- Kapsam dahilindeki çalışmaların yönetmeliğe uygun olarak çalışıp çalışmadığını denetim Bakanlık merkez ekibi ile İl Müdürlüğü'ne ve Belediyelerin ilgili idarelerinin birimlere aittir.
- Bakanlık uygun gördüğü kurum ve kuruluşlara yetki devrinde bulunabilir.

9.1. Yönetmeliğe Aykırılık Halleri

- Türk Ceza Kanunu,
- Kabahatler Kanunu,
- Çevre Kanunu,
- İmar Kanunu,
- İlgili diğer mevzuatta öngörülen idarî ve cezaî yaptırım, hükümleri uygulanır.

Tablo 10’da Hafriyat atığı inşaat yıkıntı atıklarının kullanılabilirliğinin güçlü yönleri, zayıf yönleri, fırsatlar ve tehdit edici yönleri bakımından değerlendirilen durum özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 10. Hafriyat Atığı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Swot Analizi

<u>GÜÇLÜ YÖNLER</u> • Uygulanabilir bir yönetmeliğin olması • Seçici yıkıma teşvik edip, ana ekipmanların dökülüp depolanması ile yeniden kullanılmasının sağlanması • Dolgu malzemesi olarak kullanılması • Asfalt yollar için hammadde kaynağı olması • Taşınabilir olması • Geri dönüştürülebilir olması • İşlevi bitmiş maden alanlarının dolgu malzemeleri ile rehabilitasyonu sağlanıp, ağaçlandırılıp yeni sosyal alanlar oluşturulması • Birçok sektöre iş imkanı sağlaması	<u>ZAYIF YÖNLER</u> • Görüntü kirliliği oluşturmaması • Uygun olmayan şekilde döküm yapılması çevre kirliliği oluşturmaması • Depolama tesislerinin şehir merkezinden uzak olması • Taşımalar esnasında uzun süre yol gitmek ve sıra beklemek • Yaptırımların etkili olmaması • Sisteme kayıtlı olmayanlarında rastgele yerlere döküm yapması
<u>FIRSATLAR</u> • Geri dönüştürülebilir olması • Yeni iş kolunun oluşmasını sağlaması • İstihdam sağlaması • Seçici ayrıştırma ile sökülen ekipmanların yeniden kullanılabilir olması • Doğal hammadde kullanımının azaltılması ve enerji tasarrufu sağlaması • Geri dönüştürülen malzemelerin yeniden kullanılabilir olması	<u>TEHDİTLER</u> • Düzenli depolama ve geri dönüşüm yapılmaz ise ciddi çevre sorunları oluşmaktadır • Verimli, işlenebilir arazilere dökülmesi, verimliliği azaltıp, işlevselliğini kaybetmesine neden olmaktadır • Akarsu, dere, deniz kenarı ve içilebilir su kaynaklarına dökülmesi su kaynaklarının kirliliğini arttırmaktadır • Asbest ve tehlikli madde durumlarının yıkım yapılmadan önce tespit edilip, binadan uzaklaştırılması gerekmektedir. • Gürültü ve Toz emisyonu gibi durumlar oluşmaktadır

YEDİNCİ BÖLÜM

BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ KURULUŞLARIYLA YAPILAN RÖPORTAJLAR

1. İSTAÇ RÖPORTAJI

- **İstaç geri dönüşüm tesisinin görevi nedir?**

2008’de Tuzla, Şekerpınar’da kurulan tesis 4-5 yıl kadar faaliyet göstermiştir, tesislerde ön inceleme yapıyordu, inşaat yıkıntı atıklarını tesis alıyordu, kırma, eleme yapıp bu şekilde 3-4 çeşit malzeme elde ediliyordu. Demirleri ayırıyorlar, Bypaas malzeme yani işe yaramayan malzemeleri de dolgu malzemesi olarak kullanıyorlardı, Genel olarak malzemeler atık olabiliyor, seçici yıkım önemli oluyor bu durumda, bu seçici yıkımı en iyi yapan ülkeler Hollanda ve Belçika’dır. İSTAÇ, demiri satabiliyor, piyasası vardır, ama dönüştürülen malzemeler depolanyor, fakat piyasası yoktur, çünkü sektör malzemesini agregasını piyasadan temin ediyor, birde geri dönüşümün maliyeti vardır, maliyetinin üzerinde tesis kazanabilsin ki tesis kar edip işler durumda olabilsin. Geri dönüştürülmüş ürünün piyasası yoktur ve yok denecek kadar azdır. Malzemenin talep görmesi için teşvik ve zorunluluk olması gerekiyor.

- **Tesis çalışıyor mu?**

Ürün satılabiliyor, ama piyasasından kaynaklanan durumlardan sebep talep görmediğinden dolayı, tesisin mülkiyet durumundan sebep 2013 yılında faaliyetlerine son verildi. Döküm alanları ve depolama alanları hazine ve devlet arazileridir, İstanbul Kuzey ormanlarında kullanılmayan, faaliyeti durmuş taş, kum, kil ocaklarını rehabilite edip, ağaçlandırılıyor. Alt yapı, proje, fizibilite çalışmaları ve yönetmelik çalışmaları yapılıyor, ama yeni bir tesis açılması gibi bir durum söz konusu değildir, çünkü olan tesisi malzemeye talep olmadığı için kullanamıyorlar, alt taşeron oradaki malzemeyi kendi işlerinde, madencilik faaliyetlerinde, yol serim malzemesi olarak kullanıyor.

- **İsfalt gibi kurumlar agrega gibi ana hammaddeleri nereden temin ediyorlar?**

İSFALT, malzemeleri ihalelerle kendi agrega taşını firmalardan alıyor ve asfalt altı malzemesi olarak kullanıyor. Firmalar alt yapı ve inşaat malzemelerini kolaylıkla elde ettiği için ve malzemenin değerleri çok daha iyi olduğu için dönüştürülmüş malzemeye ihtiyaç duymuyor, dönüştürülmüş malzemeler bu değerleri tam olarak yakalayamıyor, Türkiye’de maden taş ocağı çok olduğundan dolayı dönüştürülmüş malzemeye ihtiyaç duyulmuyor.

- **İstaç başka neler yapıyor?**

İstaç, İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nin bir şirkettir, Anonim Şirketi (A.Ş.) olma sebebi işleri ve prosedürleri hızlandırmak sebebiyle vardır, daha fazla prosedüre takılmaması için bu şekildedir. Hafriyatın altındaki kısmıyla da ilgileniliyor, Mevcut olan maden arazileri, orman arazileri, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından kanun, yönetmelik çerçevesinde, rehabilite ediliyor. Bunun öncesinde projelendirme yapılıyor, dolgu projelerinin çalışmaları için Harita Mühendisleriyle çalışılıyor, İstaç’ın hazırlamış olduğu rapora göre, yıkıntı atıklarını yönetebilmek için o raporda depremde oluşan (140 milyon ton metreküp) ve kentsel dönüşümde (70 milyon ton metreküp) sahalarda, yollarda ve depolamalarda inşaat yıkıntı atığı olarak kullanılıyor. Seçici yıkımla birlikte agregayı ve demir ayrılıyor. Ayrıca çöp suyunun arıtılması yapılıyor ve bu arıtmadan elektrik üretiliyor, endüstriyel atıklar, gemi atıkları, tıbbi atıkların toplanması sağlamaktadır.

- **Geri dönüşüm konusunda yeni hedefler tanımlayan 2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Yönergesi gereğince üye ülkeler, ev ve benzeri atıkların %50’sinin ve inşaat ve yıkım işleri atıklarının %70’inin 2020 yılına kadar geri dönüşümünü sağlamakla sorumludur, İstaç bu oranı yakaladı mı?**

İSTAÇ bu oranı yakalayamadı, biz bu ülkelerin içinde değiliz. İstenilen kaliteli ürün elde edilemedi, elek analizi yapıldığında malzemenin içinde plastik, tahta, kireçli malzeme ve tuğla malzemesi vardır.

- **İnşaat ve yıkıntı atıkları kullanımının en iyi yapıldığı Avrupa ülkelerinden Hollanda başta olmak üzere bu sistem nasıl işlerlik göstermektedir?**

Hollanda deniz seviyesi altında ve Belçika'nın o kadar dağları ve taş ocakları yoktur "Bizim binalarımız var, bizim binalarımız dağlarımızdır" şeklinde söylemleri vardır. Hollanda'da bu sistem oturmuş bizden 30 yıl ilerideler, her şey üst düzey, geri dönüşüm tesis, kırıcı, elek, ayırıştırma, beton santrali, laboratuvarları var. Bir bina yıkılacağı zaman mühendisler gelip tespit yapıyorlar, binanın ahşap, pencere, kapı gibi unsurları söküldükten sonra, binanın beton ve tuğla kısımları kalıyor, bu aşamada yine bir analiz yapıyorlar, buradan çıkacak atığı nerede kullanacağız, yol altında kullanacağız. Yol altında kullanılacak malzemenin analizlerini çıkarmışlar, % 50 oranın mıcır olması, % 3 oranında tuğla atığı % 10001 alçı atığı olması gerekir, ve diğer kalan oranda olabilecek karışık malzemeler, asfaltta kullanılacaksa, betonda kullanılacaksa hepsinin analizlerini yapmışlar, yapılan analizler doğrultusunda yol dolgu malzemesi olarak kullanılacaksa belli oranlarda, tuğla yaklaşık olarak ne kadar tuğla ne kadar beton, ve kadar alçı olacağı ile ilgili laboratuvar analizleriyle bu yol dolgu malzemesi olarak kullanılabilir, direk yolda kullanılmak üzere gönderiliyor ve demirden ayırıştırılmış oluyor, çünkü Hollanda hammadde olmadığı için, maden olmadığı için, Belçika'dan Almanya'dan betonda kullanılacak mıcır malzemesi gemilerle getiriliyor, getirilen malzeme ülkede olmadığı için çok değerli oluyor. İhtiyaçtan dolayı, mecburiyetten dolayı Hollanda bu işi ele almış. Hollanda'nın bununla ilgili olarak standartları ve sektörü oluşmuştur. Makine, ekipman, kırıcı ve eleği tam teşekküllü olup, sektörü de gelişmiştir. Geri dönüşüm yapan mühendislik firmaları vardır. Karışık yıkıntı atığını sisteme atıp, demiri, betonu, ahşabı ayırıştırıyorlar, bu ayırıştırma sistemlerini geliştirmişler. Bu sistemleri bir birlik sistemi üzerinden kurmuşlar, birlik standartları belirliyor, kontrol yapıyor, tesisi kontrol ediyor, laboratuvar analizleri yapıyor, konferanslara katılıyorlar, parlamentoya sistemle ilgili bilgi veriliyor. Geri dönüşüm tesisleri çok fazla, çok yoğun çalışmıyor ama her ilçede var gibi düşünebiliriz, istihdam sağlanabiliyor, fakat bu tesislerde çok fazla kişi çalışmıyor. Maliyetleri karşılayabildiği için bu kadar tesis kurmuşlar. Tesis teknolojileri kendilerine aittir.

- **Ülkemizde bu durum nasıldır?**

Ülkemizde özellikle İstanbul'da çok ciddi inşaat yıkıntı atığı çıkıyor, bunun için 7-8 tane tesis kurmak gerekiyor. Tesis kurmak tek başına çözüm değil, tesisi işletebilmek gerekir. Malzemenin piyasasının olması gerekir, devletin teşvik vermesi gerekir. Zorunlu hale getirilmesi gerekiyor. Kara yolları şartnamesinde, İSKİ şartnamesinde, İller bankasında, yasal olarak zorunlu hale getirmek gerekecek ki inşaat firmaları bu malzemeleri alıp, kullanabilsin.

- **Hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıklarının değerlendirilmesi için ne gibi çalışmalar yapılıyor?**

Hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıklarının değerlendirilmesiyle ilgili bir yönetmelik çalışması söz konusudur. Gazi Üniversitesi ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın birlikte hazırladığı bir yönetmeliktir. Hocalar bunlarla ilgili bütün dünya literatürünü taramışlardır. Amerika'da da çok fazla geri dönüşüm tesisleri vardır. Amerika'da bu tesisleri kurarken Hollanda'yı örnek alarak kurmuştur, Amerika'da inşaat yıkıntı atıkları belli bir zamana kadar okyanusa dökülüyordu. Orada bir girişimci bunları neden denize döküyoruz bunları dönüştürelim fikriyle ortaya çıkıyor. Hollanda'da bizim ülkemiz kadar yıkımda yoktur, genelde tamirat tadilat yapılıyor. 300 yıllık yapılarda oturuyorlar, tarihi değeri olan yapıyı zaten yıkmıyor, binalar ahşap kazıklar üzerine oturtulmuş, yığma tuğla nüfusta artmıyor, kentleşme bizim ülkemiz kadar yoktur. Hem binaların çürük olması hem de, nüfusun artması sebebiyle kentsel dönüşüm ülkemizde gerekli hale geliyor, biz ülke olarak % 95-100'leri yakalama şansımız çok düşüktür. Bizim belli bir hedef belirlememiz gerekiyor % 20-50 gibi. Yapılması gereken çok fazla iş vardır. Belediyelere, ilçe belediyelerine, Büyükşehir Belediyesi'ne, İl Çevre Müdürlüğüne ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na düşen işler vardır. Türkiye'de ilk tesis İSTAÇ tarafından kuruldu. İSTAÇ, olarak amaçları tesisin ürettiği inşaat ve yıkıntı atıklarının geri dönüştürüldükten sonra pazarının oluşmasıdır.

- **İston, İsfalt gibi kurumlarla ortak çalışmalarınız var mıdır?**

İSTON, İSFALT ile çalışmalar gündeme gelmiş ama sadece konuşulmuş, bu kurumların İSTAÇ'tan malzeme talep etmesi gereklidir. Ar-Ge gerektiren durumlar

söz konusudur. Oranlar asfalt dolgu malzemesi olarak yeterliliğinin olması gereklidir. Buda olmadığı için birlikte çalışma durumu söz konusu olmuyor. İSTAÇ'ın amacı şu an pazar oluşturmaktır, İSFALT, İSTON biz bu malzemeleri şu kadar oranda alırsanız derse, tesis bile “geliştirilir ve değiştirilir” diyorlar.

- **Neden yurtdışında yapılarda kullanılmıyor?**

Hollanda yıkıntı atıklarının yol altlarında kullanma sebebi, yapılarda kullanmama sebebi şudur. Yapı da kullanabilmek için karışık olan agreganın kalitesini arttırmak için daha fazla çimento kullanması gerekiyor, bunun için laboratuvarlarda analiz yapması gerekiyor bunlar hep ekstra maliyet getirdiği için, gerekli olan malzemeyi kaliteli olan mevcut malzemeden elde ediyor. Yıkıntı atığını da analiz oranlarına göre olması gerekenlere göre yol dolgu malzemesi olarak kullanması yeterli oluyor. Maliyetleri minimum seviyede ve geri dönüşüm çok başarılı bir şekilde yapılıyor, geri dönüşüm ve üretim tesislerini bir arada kurmuşlardır. Depolama alanları yok çünkü yerde yoktur, o yüzden yıkımı planlı yapıyorlar, yıkılacak yer tespit edilip, kullanılacak yer yıkıldıktan hemen sonra gönderilip kullanılıyor.

- **Yıkımdan itibaren inşaat ve yıkıntı atıklarının geri dönüşme kadar olan süreç nasıl ilerlemelidir?**

Ürünü depolamadan satmak gereklidir, ürünün pazarı olmadığı için tesiste depolanıyor, gerekli olan zamanlar da tesisin yollarında kullanılıyor, çünkü tesisin bir kısmını alt taşıyıcı kullanıyor. Malzeme sahaya kaliteli gelirse depolamadan satılabilir, gelen atık çok karışık gelirse, ürün ayrıştırılamayıp istenilen oran elde edilemez, ürün satılamaz ve pazar oluşmaz. Bir binanın yıkılmadan önce mühendisin gelip binaya tespit yapması gerekiyor. Yani öncesinde yıkım projesinin yapılması gereklidir. Raporunun oluşması, hangi teknikle yıkılacağı ondan sonra yıkıma geçilmesi gerekir, bunu yaparken Asbest tespit durumuda söz konusudur. Binada asbest oranı nedir? Buna bakılması gereklidir. Bunun için bakanlığın Asbest uzmanı yetiştirmesi gereklidir. Asbest uzmanı var, ama yeterli değildir. Onayı aldıktan sonra, binaya mühendis gelip bakacak her şey ayrıştırılmış mı, onay alındıktan sonra, seçici yıkım yapılması gereklidir. Yıkım yaptığını geri dönüşüme götürüldü mü? Yoksa

kaçak olarak bir yere döküldü mü? Buna dikkat etmek gerekir. Kaçak döküme karşı ihbar hatları, bilgi tabelaları vardır, kameralar takıldı, zabıta ve gezici araçlar vardır.

- **Geri dönüşüm neyi sağlıyor?**

Geri dönüşüm yapılması, doğal kaynakları koruyor, istihdam sağlıyor, pazar oluşmasını sağlıyor, malzeme ile ilgili standartların oturması gereklidir, zorunluluk getirilmesi gerekiyor, ne kadar malzemenin, ne kadar kullanılmasıyla ilgili şartname hazırlanması gerekiyor.

- **Bundan sonra ne gibi çalışmalar yapılması gerekir?**

Zorunluluk olursa özel sektör tesis kurar, hatta talep patlaması olur, geri dönüştürülen malzemenin talep görmesi için yönetmelikle ilgili çalışmaların yapılıp sisteminin oturması önemlidir.

- **İnşaat ve yıkıntı atıkları öncelikle nerelerde kullanılmalıdır?**

Öncelik yapı değildir, dolgu ve kaldırım altı malzemesi olarak kullanmaktır. İstinat duvarlarında kullanmakta sıkıntı yoktur, oradaki malzemenin karışık olması % 20 tuğla malzemesi olması istinat duvarının taşıyıcılığını etkilemeyecektir.

2. İSFALT RÖPORTAJI

- **İsfalt neden var ve nereye bağlıdır?**

İstanbul Asfalt Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş. (İSFALT), İstanbul büyükşehir ve ilçe belediyelerin asfalt gereksinimini sağlamak amacıyla 1986 yılında oluşturulmuştur.

Kentin asfalt gereksinimini, İstanbul'un iki bölgesinde var olan tesislerinde yaptığı üretim çalışmalarıyla sağlayan İSFALT, piyasaya danışmanlıkta sağlamaktadır.

İstanbul'un büyümesiyle yenilenen İSFALT, 2000 yılında Türkiye'nin en büyük 500 sanayisi içerisinde bulunmuştur.

Üretim ve performans değerleri bakımından yalnızca ülkemizde olmamakla birlikte Avrupa'nın da en büyük firmaları içerisinde yer almayı başaran İSFALT; Ar-Ge çalışmalarını önemsemektedir. Firma Ar-Ge çalışmalarını Üniversiteler, TÜBİTAK, KGM (Karayolları Genel Müdürlüğü) ile birlikte sağlamakta, geliştirdiği yeni projeleri toplumun istihdamına sunmaktadır.

- **Buradaki işlerlik nasıldır?**

Karayolları teknik şartnamesindeki değerlere göre sadık kalınarak ihalelere giriliyor.

- **Destekleyen kurum ya da kuruluşlar var mıdır?**

Yoktur, sadece Çevre ve Şehircilik Bakanlığı destekli çalıştay yapılmıştır.

- **Yönetmelik ve standartlarınız var mı?**

Karayolları teknik şartnamesini kullanılıyor.

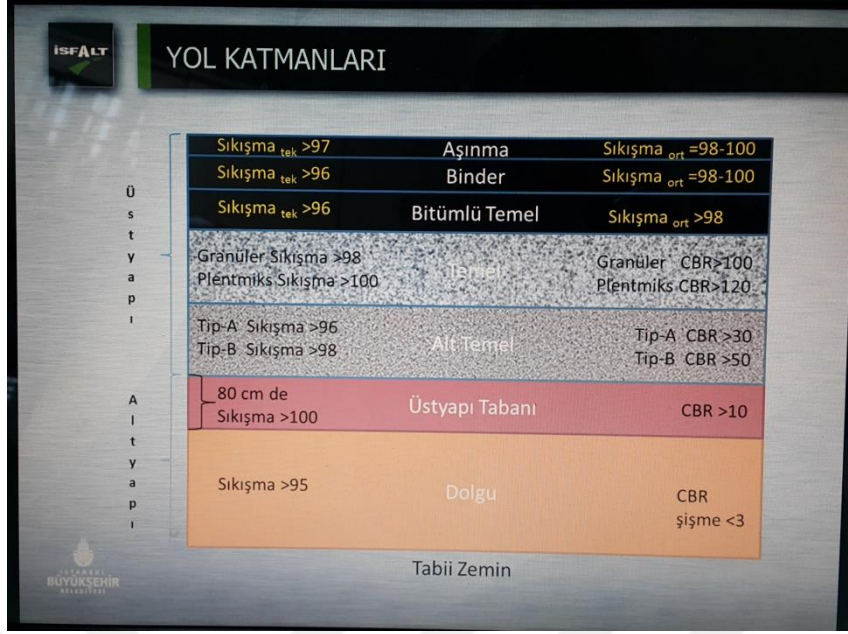
Büyükşehir Belediyesine bağlı bir kuruluştur.

- **Nasıl bir çalışma sistemleri var?**

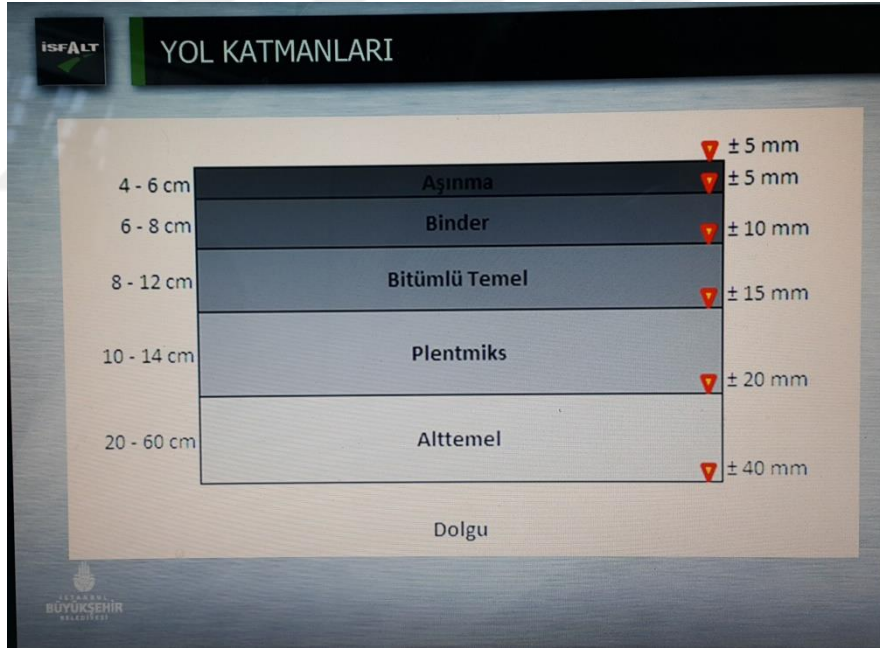
Malzemelerin seçilmesi gerekiyor, malzemeler karışık olarak geliyor bu durumda seçici yıkım yapılması önemlidir.

Asfalt için iklim koşulları da önemlidir. Karayolları teknik şartnamesine göre fiziksel değerlerinin karşılanması ve gerekli alt yapı malzemesi olan yolların tadilat çalışmaları, taş ocak malzemesi ve geri dönüşüm malzemesi kullanmaya ihtiyaç duyuyor. 3 milyon ton yıllık asfalt üretiliyor, bunun % 4,5 u bitümlü malzemedir. 75 cm kadar olan kısmı üst yapıdır. Temel, bitümlü temel, binder ve aşınma kısmıyla ilgileniyor.

Alt temel, üst yapı tabanı, dolgu bu kısmı her zaman yapılmıyor, bunun için ihaleye giriliyor, firma sadece asfalt kısmıyla ilgileniyor, girilen ihalelerde bahsettiğimiz birimler varsa o kısımları ile ilgileniliyor, Karayolları teknik şartnamesine göre yapıyorlar. Yarma ve dalma yapılan işlerde, yarmada çıkan malzemeler dolgu malzemesi olarak yola serilip kullanılıyor.



Şekil 1.Yol Katmanları



Şekil 2. Yol Katmanları



Şekil 2. Yol Üst Yapı Kesiti

- **Geri dönüşüm nasıl yapılıyor?**

2007 yılı yaz ayında başlatılan geri dönüşüm çalışmaları devam ediyor. Yollardan kazılan asfalt parçalarını mobil kırıcı aracılığıyla küçük parçalara ayırıp ve asfalt plentleriyle asfalt türüne göre çeşitli oranlarda olması bakımından karışıma eklenir. Bu şartlarda agrega ve bitüm malzemeden kazanç sağlanmış olunur.

Deneme çalışmalarında % 100 geri dönüşüm sistemi sayesinde doğal kaynakların çok fazla kullanımı minimize ederek ekonomiye daha fazla önemli katkıda bulunmayı planlamaktadır. Geri dönüşümle çevre koruması ve küresel ısınmayı engellemek bakımından da faydalı kazançlar sağlanır.

Zaiyat genel olarak yoktur, malzeme % 100 kullanılıyor, mermer tozu, çatı malzemesi, cam istenilen sonuç elde edilemedi, uygunluk yakalansa bile endüstriyel üretime geçilemiyor, homojenlikte problemler var ve ayıklama içinde yatırım yoktur.

Geri dönüşüm malzemesinin kullanılması için zorunluluk ve teşvikler gereklidir. Devletin Ar-Ge'yi geliştirmesi ve güçlendirmesi gerekiyor, oranları nasıl kullanabilir ona bakılması gerekiyor. Laboratuvar araştırmalarında iyi sonuçlar

alınırsa, pilot bölge seçilip oralarda yapılan uygulamalar önemli sonuçlar verirse tesisler yaygınlaşır.

- **Malzemeler nereden temin ediliyor?**

Agregalar anlaşmalı taş ocaklarından temin ediliyor, bitümlü malzeme Tüpraş'tan temin ediliyor, oturmuş bir sistem var.

- **Çalışmalar neler?**

Mermer tozu, çatı malzemeleri, cam gibi malzemelerle laboratuvar ortamında deneyler yapıldı, iyi sonuçlar elde edildi, ancak uygulamalarda iyileştirmek için agrega ve bitüm ilave edilmesi gerektirmektedir.

- **Yurtdışı bağlantılı çalışmalar var mıdır?**

Yurtdışı bağlantılı çalışmaları yoktur.

- **Avrupa standartlarını yakaladık mı?**

Avrupa Standartlarında üretim yapıyoruz.

- **İstanbul dışında tesisler kurmayı düşünüyor musunuz?**

Şu an için gereklilik yok, ihale alındığında bölgedeki firmalara ihale edilip iş taşere ediliyor. Bölgedeki asfalt firmaları yapılması gereken uygulamalar için yeterlidir.

3. DİĞER GÖRÜŞÜLEN KURUMLAR

- İSTON ile telefon görüşülmesi yapılmış, inşaat ve yıkıntı atıkları ile ilgili dönüşüm yapılmadığı için ve yeterli sonuçlar alınmadığından bahsedilmiştir. bunun sonucu olarak röportaj yapılmamıştır.
- TÜBİTAK ile yapılan görüşmede ise dışarıya projelerle ilgili bilgi verilemeyeceği bilgisine ulaşılmıştır.
- AKÇANSA ile yapılan görüşmelerde üretim çalışmaları yapıldığı, ancak yeterli kaliteye ulaşamadığı ve kaliteyi arttırmak için dönüştürülmemiş ana hammaddenin daha fazla kullanılması gerekliliği olduğundan üretim devamlılığının sağlanmadığı bilgisi elde edilmiştir.

SONUÇ

Bu tez çalışmasında, Türkiye'deki ve Dünya'daki sürdürülebilirlik kavramından yola çıkılarak, dünyada ve ülkemizde atıkların çevreye tehlike oluşturmayacak ilk olarak kaynakta azaltılıp toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, depolanması, bertarafı edilmesi ve sahalardan satışına kadar olan uygulama sürecini kapsayan yönetim ve mevzuat sistemi incelenmiş ve bu atıkların yönetimi için bir iş akış hiyerarşi sistem modeli ve mevzuatı için geçerli olan yönetmeliğin bu akıştaki süreçlerin koyulabilmesi için bir iyileştirme önerisinde bulunulmuştur. Sürecin, iş akış hiyerarşisindeki prosedürel eksikliklerin giderilmesi için inşaat ve yıkıntı atıklarının doğru şekilde yönetmelikte kurallara uyarak gerekli önlemleri alarak iş akışındaki problemleri, eksiklikleri gidererek yönetsel, çevresel sorunların önüne geçmek hedefiyle iş akış hiyerarşi sistemi ve yönetmelik önerisi üzerinde bir çalışma yapılmıştır.

Kentsel dönüşüm, yenileme ve doğal afetler sonucu oluşan inşaat ve yıkıntı atıklarının oluşumundan, tekrar kullanılır duruma gelene kadarki süreç sistemli bir planlama üzerinden değerlendirilip bir yönetim planı oluşturulmalıdır. İnşaat ve yıkıntı atıklarının birer hammadde değerindeki özelliği unutulmamalıdır. İnşaat ve yıkıntı atıklarının önemli kısmının geri dönüştürülebilir malzeme özelliğinde olduğu önemsenmelidir ve geri dönüşüm olanaklarının sadece inşaat sektöründe değil diğer birçok sektörde de kendine yer bulabileceği üzerinde çalışılmalıdır. Zamanla gelişen ve değişen çevrede oluşan atıklar çevreyi ve toplumu tehdit eder hale gelmektedir. Hafriyatlar, inşaat ve yıkıntı atıkları gözönüne alındığında, oluşan atıkları kaynağında azaltmayı hedef alarak, seçici ayırmayı öncelikli duruma getirip, yeniden kullanımın önünü açıp, hammadde tüketiminden kaynaklanacak enerji kaybının ve israfın önüne geçilmelidir. Devletin Çevre Şehircilik Bakanlığı'na devrettiği görevi, belediyelerle, ilçe belediyeleriyle ve özel denetim firmalarıyla ortak çalışarak oluşturduğu yıkılacak binanın nasıl yıkılacağıyla ilgili bir proje biriminin oluşturulması ve yıkım planının önceden hazırlanması, seçici yıkım yapacak şekilde önce binanın işe yarar ekipmanlarının düzenli bir biçimde sökülüp, tekrar değerlendirilecek depolara aktarılması, gerektiğinde kullanılabilecek şantiyelere ikinci el malzeme olarak satılması, tekrar üretim maliyetinden kaçınıp, uzun vadede

kullanımının sağlanması, kullanılmayacak durumda olan malzemelerin geçici biriktirme konteynerleriyle toplanması, geri dönüşüm tesislerine devlet tarafından transferlerin sağlanması ya da özel olarak bu işi yapan firmalara devredip, uzun bekleme süresi, taşımalarından kaynaklanan aşırı maliyet durumlarına karşı fayda sağlanmalıdır. İnşaat yıkıntı atığı taşıma araçlarıyla depolama alanlarına götürülecek ise ona göre firmalar için uygun bir tanıma sistemi kurulmalı, kayıt sistemi oluşturulup, kayıtlı firmalara ait araçlara sıra verilerek birbiriyle aynı anda denk gelip beklememesi için taşıt tanıma (GPRS) ile oluşturulan sistemle nerede yıkım yapıyor, yıkım firması sisteme başlangıcında ve bitişinde bildirmelidir, bu sistemle rezervasyon sistemi oluşturularak sıra numarası verilerek araçların yükleme yapılması sağlanıp, yıkım yapan firmaların inşaat ve yıkıntı atıklarının döküm esnasında uzun bekleme sürelerinin önüne geçilerek, zaman tasarrufu sağlanıp aynı zamanda uygun görülen taşıma zamanlarında taşındığı içinde normal trafik yoğunluğu içinde kalmadan trafik oluşturmaktan kaçınılmış olur ve fazla ürün götürme durumunun önüne geçmek için kamyon damperlerinin kantarlı olması sağlanıp, fazla yıkıntı atık malzeme götürmenin ve tesislere gelen aşırı yüklemelerden oluşan cezaların önüne geçilmiş olur. Bununla beraber kullanılmayacak durumda olan ve sahaya götürüldüğünde sadece atık durumda kalacak olan inşaat ve yıkıntı atıklarının tesislerde bu şekilde kalmasının önüne geçilip, atıkların tesislerde belirli kırım ve parçalama işlemlerinden sonra uygun istenen agrega boyutlarına getirilip, inşaat sektörünün esas ana maddelerini sahalardan piyasaya satışa sürülüp, inşaat ve yıkıntı atıkları malzemelerinin kullanımını sağlayarak yeni bir sektörün önünü açarak kentsel dönüşüm, deprem, yenileme ve tadilat sonrası oluşan inşaat ve yıkıntı atıklarının kullanılmasıyla oluşan bu iş gücüyle istihdam ve sürdürülebilir kalkınma sağlanır. Ar-ge laboratuvarları kurulup, hafriyat, inşaat ve yıkıntı atıklarının uygunluk durumları değerlendirilip, malzemelerin gerekli görüldüğü durumlarda yol yapımında asfalt malzemesi, yol malzemesi, boru altı serim malzemesi, kent mobilyası ve parke taş üretimi yapılması için hammadde olarak kullanılıp, doğal kaynakların aşırı kullanımının önüne geçilip, devletin zorunlu kullanım, teşviklerle ve uygun fiyatlandırmayla birlikte bu geri dönüştürülmüş malzemenin inşaat sektöründe tekrar kullanmak üzere depolama sahalarından, doğal taş ocaklarından elde edilmiş malzemelere göre daha uygun

fiyatlarla piyasada satışa sunulup, kaynakların korunmasını, çevrenin korunması, aşırı tüketimi azaltıp, yeni malzeme üretimindeki enerji tüketiminin önüne geçilerek doğaya verilen CO₂ salınımı da düşürölür. Devlet sadece mevzuat ve yasal kurallar çevresinde ön gördüğü sistemi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na devrettiğı ve yıkımların yapıldığı iller ve ilçelerdeki belediyeler ve yapı denetim firmalarıyla ortaklaşa çalışarak, denetleme yaparak, yasal prosedürlerin ve yönetmeliklerin uygulanabilirliğinin yerine getirilip getirilmediğini kontrol eder. Üzerindeki sorumluluğı bu şekilde belediyeler ya da özel firmalara devrederek sürecin sadece denetleme kısmıyla ilgilenmiş olur, çevreye ve topluma gereken hizmet esasını bu şekilde gerçekleştirir. Bunun için yıkımın başlamasından tesisteki geri dönüştürölmiş ürünün piyasaya satışına kadar olan süreç için sistemli aksamayan yönetmelik ve yasal prosedürler üzerinde çalışılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. *Hafriyat Yönetmeliği*. (2004).
- Ministry of Land Infrastructure and Transport Japan. *National Defense Program Guidelines FY*. Tokyo: Ministry of Land Infrastructure and Transport Japan. (2005).
- İnşaat Endüstrisinde Geri Dönüşüm ve Bir Hammadde Kaynağı Olarak Farklı Yapı Malzemelerinin Yeniden Değerlendirilmesi*. (2008).
- Acar, E. *Sürdürülebilir Gelişme ve İnşaat Sektörü, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*. (1999).
- Adams, W. *Green Development: Environment and sustainability in the third world (2.Baskı)*. London: Routledge. (2001).
- Akbulut, H., Güner, C. *Recycle Geri Dönüşüm, 5 Haziran Dünya Çevre Günü Etkinlikleri, Afyon Ticaret ve Sanayi Odası, Afyon, Türkiye*. (2003).
- Akkaya, M. *Akkaya İnşaat Taahhüt Turizm San ve Tic. Ltd. Şti. İstanbul*. (2017).
- Altındağ, S. *İstanbul'da Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Tersine Lojistik Yöntemiyle Alternatif Yönetim Planı. İTÜ*. (2011).
- Altunbas, D. *Uluslararası sürdürülebilir kalkınma ekseninde Türkiye'deki kurumsal değişimlere bir bakış. Yönetim Bilimleri Dergisi, 1 (1-2), 103-118*. (2004).
- Altuntepe, S., Fırat, F.K. *"Kentsel Dönüşümle Yapı Stoğunun Yenilenmesi Yapı Denetiminin Bu Süreçteki Önemi": Aksaray Örneği, 3. Yapı Denetimi Sempozyumu, 5-6 Ekim, Diyarbakır, Türkiye*. (2013).
- Arat, G., Türkes, M., & Saner, E. *Vizyon 2023: Bilim ve teknoloji stratejileri teknoloji öngörü projesi- Çevre ve sürdürülebilir kalkınma paneli- Uluslararası sözleşmeler ön rapor. Ankara: TÜBİTAK*. (2002).
- Arioğlu, E., Köylüoğlu, Ö.S., Akıllıoğlu, E. *Dünyadaki Geri Kazanılmış Agregat Üretim Politikalarının Gözden Geçirilmesi ve Ülkemiz Açısından İrdelenmesi, I. Ulusal Kırmataş Sempozyumu'96, İstanbul*. (1996).
- Atık Yönetimi ve İhale İşleri Şube Müdürlüğü. *Atık Yönetimi ve İhale İşleri Şube Müdürlüğü, Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları, http://www.ankara.bel.tr/files/4514/5200/3835/hafriyat_ornek_arac_fotografi.JPG, Erişim Tarihi: 06.07.2017*.

Atkins, Harold, N. *Upper Saddle River, New Jersey, Columbus, Ohio, Highway Materials, Soils and Concretes, Third Edition, ISBN: 0-13212862-4, Prentice Hall. (1997).*

Avrupa İnşaat ve Yıkıntı Atık İstatistikleri. (2009).
http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fenvironment%2Fwaste%2Fconstruction_demolition.htm&date=2017-01-10,
Erişim Tarihi: 01.10.2017. .

Bakanlığı., T.C. Maliye. *Yıllık Ekonomik Rapor*, Ankara. (2015)

Banias, G., Achillas, C., Vlachokostas, C., Moussiopoulou, N., Tarsenis, S. *Assessing multiple criteria for the optimal location of a construction and demolition waste management facility, Building and Environment, 45(2010) 2317-2326. (2010).*

Barrie, D., & B.C. Paulson, J. *Professional Construction Management*. New York: McGraw-Hill. (1992).

Bartelmus, P. *Environment, Growth and Development : The Concepts and Strategies of Sustainability*, Routledge Press, London. (2012).

Bauen, R., Baker, B., & Johnson, K. *Sustainable Community Checklist, First Edition, Graduate School of Public Affairs, University of Washington Seattle: Northwest Policy Centre. (1996).*

Belediye Atık İstatistikleri. (2014).
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FPreHaberBultenleri.d+o%3Fid%3D18777&date=2017-01-10>, Erişim
Tarihi: 30.10.2016.

Bergsdal, H., Bohne, R.A., Brattebo, H. *Projection of Construction and Demolition Waste in Norway, Journal of Industrial Ecology from www.mitpressjournals.org/jie. (2007).*

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (Sanayi Genel Müdürlüğü). (2012). *Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı” ss.1-113. (http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141230M1-12-1.pdf)*
Erişim Tarihi: 14.03.2015.

Blowers, A. *Sustainable Urban Development: the Political Prospects, Sustainable Development and Urban Form*, Pion Limited, London. London. (1992).

Bourdeau, L. *National Report: Sustainable development and future of construction in France. France: Centre Scientifique Et Technique Du Bâtiment. (1999).*

- Bourdeau, N., Huovila, P., Lanting, R., Gilham, A. *Sustainable Development and Future of Construction: A comparison of Visions from various countries*, CIB, Rotterdam, 1998. Rotterdam: CIB. (1998).
- Breheny, M. J. *Sustainable Development and Urban Form: An Introduction*, Sustainable Development and Urban Form, Pion Limited, London. (1992).
- Callenbach, E. *Ecology/ A Pocket Guide*, University of California Press, California and England, s. 114-115. (1998).
- Chen, J.J., Chambers, D. Sustainability and Impact of Chinese Policy Initiates Upon Construction. *Construction Management and Economics*, 17, pp. 679-687. (1999).
- Chini A.R., Kuo S.S., Armaghani J.M., Duxbury J. P. *Test of Recycled Concrete Aggregate In Accelerated Test Track*, *Journal of Transportation Engineering*, 127, 6, 486492. Corinaldesi V., Giuggiolini M., ve Moriconi G., 2002. *Use of Rubble From Build*. (2001).
- Costo Lobo, M. *Ekokent, Türkiye’de 17.Dünya Şehircilik Günü Kolokyumu: Kent ve Çevre “Planlamaya Ekolojik Yaklaşım”*, Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul, 4-6 Kasım, 4, 6-7, Ed. M. Çubuk. (1993).
- Coşkun, H., Öztürk, M. “*Katı Atık Yönetimi Konusunda İnşaat Sektörü Paydaşlarının Algılamaları: Hatay İli Örneği*”, *e-Journal of New World Sciences Academy*, Volume:7, Number:1 Article Number: 1A0302. (2012).
- Çetin, A. T. *Endüstriyel Atıkların Asfalt Beton Kaplama Karışımında Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Eskişehir*. (1997).
- Çevre Bakanlığı. *Çevre ve Çevre Bakanlığı, Ankara: Yesil Seri*. (1993).
- Çevre Koruma (İBB). *Hafriyat Toprağı ve Yıkıntı Atıkları Kontrolü*, <https://cevrekoruma.ibb.gov.tr/Hafriyat/Sayfalar/1/HafriyatTopragiInsaatveYikintiAtiklariKontrolu> . (2017).
- Çevre Koruma (İBB).
- Denetimler*, cevrekoruma.ibb.gov.tr/Hafriyat/Sayfalar/2/Denetimler, Erişim tarihi: 25.05.2017.
- Çevre Koruma (İBB).
- [http://cevrekoruma.ibb.gov.tr/Hafriyat/Sayfalar/33/HafriyatTopragiveInsaatYikintiAtiklariTasimaIzinBelgesi](https://cevrekoruma.ibb.gov.tr/Hafriyat/Sayfalar/33/HafriyatTopragiveInsaatYikintiAtiklariTasimaIzinBelgesi). İstanbul. Erişim tarihi: 25.05.2017.

- Çevre ve Orman Bakanlığı. *Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkları*. Ankara. (2010).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. *Hafriyat Yönetmeliği*. Ankara. (2004).
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. *Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği*. (2017).
- Deng, X., Liu, G., Hao, J. A Study of Construction and Demolition Waste Management in Hong Kong Retrieved February 14, 2010 from. IEEE Xplore. (2008).
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT). *Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996- 2000)*. Ankara: DPT Yayınları. Ankara. (1995).
- Egeli, G. *Avrupa Birliği ve Türkiye’de Çevre Sorunları*. Ankara: TÇV Yayını. (1996).
- EPA (Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı). *Municipal Solid Waste Generation, Recycling and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2006*, Washington DC: EPA. (2006).
- Erenoglu, T. (2013). *İnşaat ve Yıkıntı Atıklarından Geri Kazanılan Malzemelerin Çimento Üretiminde Hammadde Olarak Kullanım Kriterlerinin Belirlenmesi, Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. Büyükçekmece Fbrikası, Erişim Tarihi 03.06.2017*.
- Ergünay, O. *Türkiye’nin Afet Profili. TMMOB Afet (5-7 Aralık, 200,.)*.
- Erim, R. *Çevre ile ilgili hukuksal düzenlemeler, Türkiye’de Çevrenin ve Çevre Korumanın Tarihi Sempozyumu. 177, 179-180. (2000)*.
- Esin, T., Coşgun, N. A Study Conducted to Reduce Construction Waste Generation in Turkey, *Building and Environment*, 42, 1667-1674. (2007).
- Fırat, F., & Akbaş, F. (----). *İnşaat Endüstrisinde Geri Dönüşüm Çalışmalarının Geliştirilmesi ve Ekonomi Üzerine Etkileri,Aksaray sanayi sitesi kentsel dönüşüm planı,s. 639, Erişim Tarihi: 03.04.2017*.
- Fırat, F.K, Akbaş, F. (2015). *İnşaat Endüstrisinde Geri Dönüşüm Çalışmalarının Geliştirilmesi ve Ekonomi Üzerine Etkileri,Aksaray sanayi sitesi kentsel dönüşüm planı, <https://www.avekon.org/papers/1415.pdf>, s. 639, Erişim Tarihi: 03.04.2017*.
- Flavin, C., Lenssen, N. *Enerjide Arayışlar, TEMA Vakfı Yayını No: 12. (1996)*.

- Fonteboa B.G., Abella F.M. *Concretes with Aggregates From Demolition Waste and Silica Fume, Materials and Mechanical Properties, Building and Environment*, 43, 429437. (2008).
- Gazi Üniversitesi Deprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi. (2016). *Gazi Üniversitesi Deprem Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi*.(2016).URL:<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.yikimmezvatu.com%2Fsayfa%2Fyikim-nedir%2F7&date=2016-12-25>,Son Erişim Tarihi:26.12.2016.
- Gerede, G. *Sürdürülebilir Konut ve Yakın Çevresi Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*. (2003).
- Gürer, C., Akbulut, H., Kürklü, G. *İnşaat Endüstrisinde Geri Dönüşüm ve Bir Hammadde Kaynağı Olarak Farklı Yapı Malzemelerinin Yeniden Değerlendirilmesi, İzmir*. (13-14 Mayıs, 2004).
- Habitat II. *Habitat Gündemi ve İstanbul Deklarasyonu; Hedef ve İlkeler, Taahhütler ve Küresel Eylem Planı, Ankara*. (1996).
- Hall, D. *Planning in question, city 3-4: The Right to a Sustainable City, Oxford: City*. (1996).
- Hoşkara, E. *Ülkesel Koşullara Uygun Sürdürülebilir Yapım için Stratejik Yönetim Modeli. İTÜ. İstanbul*. (2007).
- HQ AFCEE. *Construction and Demolition Waste Management Guide, Pocket Guide, www. Afcee.brooks.af.mil/green/resources/ resources.asp., United States of America*. (2004).
- <http://protashafriyat.com>. (2017). *sol fotoğraf 25.05. 2017 tarihinde http://protashafriyat.com 'de alındı*.
- <https://etarim.net> . (2017). *sağ fotoğraf 25.05. 2017 tarihinde https://etarim.net 'de alındı*. .
- İlki, A., Gürbüz, T., Demir, C. *Yapısal Riskler ve Risklerin Azaltılması, Afet Zararlarını Azaltılmanın Temel İlkeleri. Ankara: T.C. İçişleri Bakanlığı JaponyaUluslararası İşbirliği Ajansı(JICA), 91-107*. (2008).
- İnel, M., Bilgin, H. B., Özmen, H. *Orta Yükseklikli Betonarme Binaların Türkiye’de Yaşanan Son Depremlerdeki Performansı. İMO Teknik Dergi,19 (91), 4319-4331*. (2008).

- İSTAÇ. (2015). *Stratejik Plan 2015-2019*, www.istac.istanbul/contents/15/WEB_ISTAC_STRATEJI.pdf, Erişim Tarihi: 25.04.2017.
- İSTAÇ. (2017). *İSTAÇ*, <http://www.istac.istanbul/tr/kurumsal/hakkimizda>, 2017, Erişim Tarihi: 06.09.2017.
- İstanbul Kültür Vakfı (İKV). *Avrupa Birliği ve Türkiye'nin Çevre Politikalarının Karşılaştırmalı İncelemesi*. İstanbul: İKV. (1998).
- İzmir Ticaret Odası. (2012). *Kentsel Dönüşümde Geri Dönüşüm Atağı*, <http://www.izto.org.tr/portals/0/argebulten/6kentseldonusumatagi.pdf>, (Nursel Kılıç AR&GE BÜLTEN 2012 Aralık _Sektörel) Erişim Tarihi: 24.01.2015.
- Karaca, F. M. *Atık Yönetimi Sempozyumu, İstanbul Tuzla-Aydınlı İnşaat ve Yıkıntı Atıkları Geri Kazanım Tesisi İşletimi*, İSTAÇ, Antalya. 2012.
- Kartam, N. A.-M.-G.-H. *Environmental Management of Construction and Demolition Waste in Kuwait, Waste Management*. Kuwait. (2004).
- Keles, R., & Yılmaz, M. *Sürdürülebilir Konut Tasarımı ve Doğal Çevre*. <http://www.tarihikentlerbirligi.org/icerik/yerelkimlikdetay.asp?sayi=13&Temmuz2004makale=76>. (2004).
- Kibert, C.J. *Establishing Principles and A Modal for Sustainable Construction. Proceedings of First International Conference of CIB TG16 on Sustainable Construction* (pp. 3-12). University of Florida. (1994).
- Kürklü, G., Akbulut, H. *Tüm Yönleriyle Beton ve Betonarme Kalıpları, Teknik Yayınevi, Ankara*. (2004).
- Landman, M. *Breaking through the barriers of sustainable building: insight from building professionals on government initiative to promote environmentally sound practices. Master of Arts in Urban Environmentally Policy Thesis*. Mass: Tufts University. (1999).
- Leigh N.G., Patterson L.M. *Construction and Demolition Debris Recycling for Environmental Protection and Economic Development, City and Regional Planning Program, College of Architecture Georgia Institute of Technology*. (2005).
- Lennon, M. *Recycling Construction and Demolition Wastes A Guide for Architects and Contractors, The Institution Recycling Network*. (2005).

- Little, N.D., Epps, J.A. The Benefits of Hydrated Lime in Hot Mix Asphalt, National Lime Association, USA. (2001).
- MACREDO. (2006). *Recycling and Reuse in the Residential Construction Industry*, Retrieved March 5, 2006, from <http://www.libertynet.org/macredo/recost>.
- McMahon, V., Garg, A., Aldred, D., Hobbs, G., Smith, R., Tothill, I.D. *Composting and bioremediation process evaluation of woodwaste materials generated from the construction and demolition Chemosphere*. (2008).
- Merino, M., Grasia, P., Azevedo, I. *Sustainable Construction: Construction and Demolition Waste Reconsidered*, *Waste Management & Research*, 2010: 28: 118–129. (2006).
- Merino, M., Grasia, P., Azevedo, I. *Sustainable Construction: Construction and Demolition Waste Reconsidered*, *Waste Management*. (2006).
- Mymrin, V., Correa, S.M. *New Construction material from concrete production and demolition wastes and lime production waste* *Construction and Building Materials*, 21 (2007) 578–582. (2005).
- Mymrin, V., Correa, S.M. *New Construction Material from Concrete production and demolition wastes and lime production waste*, *Construction and Building Materials*, 21 (2007) 578–582. (2005).
- Niu, W. Janathan Y., Lu. J., ve Khan, Abdullah A. *Spatial Systems Approach to Sustainable Development, A Conceptual Approach, Environmental Management*, 17-2 . (1993).
- Nunes, K. R. A., Mahler, C. F., Valle, R., Neves, C. *Evaluation of Investments in Recycling Centres for Construction and Demolition Wastes in Brazilian Municipalities*, *Waste Management*. Brezilya. (2007).
- Okagbue, CO., Onyeobi, T.U.S. *Potensial of Marble Dust to Stabilise Red Tropical Soils For Road Construction*, *Engineering Geology, Elsevier Science*, Vol:53, pp 371-380. (1999).
- Oktaç, B. *A Model for Measuring the Sustainability of Historic Urban Quarters: Comparative Case Studies of Kyrenia and Famagusta in North Cyprus*, s 59. (2005).
- Okumus, K. *Turkey's environment. Hungary: REC-CEE*. (2002).
- Ölmez, E., Yıldız, Ş. *Kent Yönetimi, İnsan ve Çevre Sorunları''08 Sempozyumu, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Yönetimi ve Planlanan İstanbul Modeli*. (2008).

- Ölmez, E., Yıldız, Ş., İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Yönetimi ve Planlanan İstanbul Modeli, Kent Yönetimi İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumunda sunuldu. İstanbul. (2008).
- Önal, Ş., Designing for sustainable architecture, supplementary lecture notes, Easter Mediterranean University, Faculty of Architecture, Department of Architecture. (1997).
- Öztürk M., İnşaat/Yıkıntı Atıklarının Yönetimi, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara. (2003).
- Öztürk, M. (2017). *İnşaat ve Yıkıntı Atıkları, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017, s 35-36, Erişim Tarihi: 28.09.2017.*
- Özügül, M.D., *Sürdürülebilir Bölgesel Kalkınma Politikaları ve Kocaeli İli Kapsamında Bir Değerlendirme, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, s. 33-83.* (1998).
- Pamuk, R., *Türkiye’deki Genel Geri Dönüşüm ve Depolama Tesis Alanları,* (2017).
- Peng, C., Scorpio, D.E., Kibert, C.J. *Strategies for Successful Construction and Demolition Waste Recycling Operations, Construction Management and Economics* (1997) 15, 49-58. (1997).
- Poon C.S., Qiao X.C., Chan D., *The Cause and Influence of Self-Cementing Properties of Waste Recycled Concrete Aggregates in the Properties of Unbound SubBase, Waste Management,* 26, 1166-1172. (2006).
- Poon, C. S. Management of Construction and Demolition Waste, *Waste Management,* 27. s.159-160. (2007).
- Rakshvir, M.; Barai S.V., *Studies on Recycled Aggregates-Based Concrete, Waste Manage Res,* 24, 225-233. Rao A., Jha K.N., *Aggregates From Recycled Construction and Recycling,* 50, 71-81. (2006).
- Raynsford, N., Sustainable Construction: The Government's Role. *Proceedings of ICE*(138), p. 16. (2000).
- Royal Commission on the Future of the Toronto,. *Waterfront: Regeneration, Minister of Supply and services Canada, Quenn’s Printer of Ontario.* <https://web.stanford.edu/dept/news/report/news/april17/guidelines-410.html>, http://cpm.standford.edu/process_new%20 Sustainable_Brochure.pdf. E.T.: 15.03 2017. (1992).
- Samton G. *Construction and Demolition Waste Manual, City of New York.* (2003).

- Serban, S.D., *REC Türkiye'ye Açılıyor: Fizibilite Çalışması ve Başlangıç Planı. Macaristan: Avrupa Komisyonu, Çevre Genel Müdürlüğü Orta ve Doğu Avrupa Bölgesel Çevre Merkezi.* (2002).
- Sönmez, İ., (2013). İnşaat Atıklarının Asfaltta Geri Dönüşüm Malzemesi Olarak Kullanılması, İsfalt, <http://www.khl-group.com/events/demolition-conference-turkey/assets/ibrahim-sonmez.pdf>, Erişim Tarihi 03.04.2017.
- Şentürk, A., Gündüz, L., Tosun, Y.İ., Sanışık, A., *Mermer Teknolojisi, S.D.Ü., Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, İsparta.* (1996).
- Şimşek, Ç., *Kırsaldaki Yığma Yapılar ve Deprem Güvenliklerinin Sağlanmasındaki Sosyal ve Kurumsal Etmenler, Yığma Yapıların Deprem Güvenliğinin Arttırılması Çalıştayı, Ankara.* (2005).
- Tekin, Ö. F., Eşit, M.ve Varınca, K. B., *İnşaat Sektöründe Çevresel Kaygılara Çözüm Önerileri: Sürdürülebilirlik ve Yeşil Binalar. 2. Uluslararası Çevre ve Ahlak Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi Yayınları.* (2014).
- Terzi, S., Karaşahin, M., Mermer Toz Atıklarının Asfalt Betonu Karışımında Filler Malzemesi Olarak Kullanımı, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Teknik Dergi, Cilt 14, Sayı 2. (2003).
- Topçu İ.B., Sengel S. *Properties of Concretes Produced with Waste Concrete Aggregate. Cem Concr Res., 34, 8, 1307-1312.* (2004).
- Toprak Ana. (2010). <<http://roti1.tr.gg/Toprak-ana.htm>> alındığı tarih 03.10.2010.
- TÜBİTAK. *Sürdürülebilir Kalkınma için Bilgi ve İletişim Çalıştayı. Ankara: TÜBİTAK-MAM ESÇAE Yayını.* (2002).
- TÜİK. *Adres Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuları.* Ankara: TÜİK. (2015).
- TÜİK. *Konut Satış İstatistikleri.* Retrieved Aralık 2015, from Türkiye İstatistik Kurumu: www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1056. (2015, Aralık).
- Türkiye Hazır Beton Birliği. (2013). *Türkiye Hazır Beton Birliği, Kentsel Dönüşüm Projeleri Kapsamında Oluşan İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Hazır Kullanım Potansiyelinin Araştırılması Ar-ge Projesi, 2013, s.3., Erişim Tarihi: 22.05.2017.*
- Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Müdürlüğü. *Türkiye'de İnşaat Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme.* Ankara: Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. (2008).

- United Nations (UN). *Stockholm Environment Declaration*. Stockholm: UN. (1972).
- United Nations. *Second International Conference on Human Settlements (Habitat II)*. Istanbul: UN. (1996b).
- Ünal, O., Demir, İ., Ergün, A., *Mermer Tozu (Havuz Çökeltisi) Atıklarının Beton Üretiminde Kullanılmasının Araştırılması, AKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri*. (2003).
- Varır, A., Hafriyat ve İnşaat Yıkıntı Atıklarının Düzenlenmesi ve Geri Dönüşüm Kapsamında Kullanılması. Kentsel Dönüşüm Sürecinde Geri Kazanım ve Atık Yönetimi Panelinde Sunuldu. İstanbul. (2012).
- Vegas, I., Iban~ez, J.A., San Jose, J.T., Urzelai, A. *Construction Demolition Wastes, Waelz slag and MSWI Bottom Ash A Comparative Technical Analysis as Material for Road Construction, Waste Management*, 28 (2008) 565-574. (2007).
- Vikipedi, Türkiye Demografisi. (2016). *Vikipedi, Türkiye Demografisi*, http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Ftr.wikipedia.org%2Fwiki%2FT%25C3%25BCrkiye_demografisi&date=2017-01-09, Erişim Tarihi:01.09.2017.
- Wang, J. W., Touran, A., Christoforou, C., Hatim. (2004). *A Systems Analysis Tool for Construction and Demolition Wastes Management Waste Management* 24 (2004) 989–997.
- Webster's 10th New Collegiate Dictionary, *Our Common Future, Brundtland Report*, Oxford University Press, Oxford & New York. New York: Oxford University Press. (1987).
- Weil, M., Jeske, U., Schebek, L. *Closed-loop Recycling of Construction and Demolition Waste in Germany in View Waste Management & Research*. Germany. (2006).
- World Business Council for Sustainable Development. *Recycling Concrete, İsviçre: World Business Council for Sustainable Development*, 12-22. İsviçre. (2009).
- World Comission on Environment and Development. *Our Common Future*, Oxford University Press, London. (1987).
- World Summit on Sustainable Development (WSSD). *World Summit on Sustainable Development implementation report*. Johannesburg: WSSD. (2002).

- Wyatt, D. Recycling and Serviceability: The Twin Approach to Secure Sustainable Construction. In C. Kibert (Ed.), *Proceedings of First International Conference of CIB TG16 on Sustainable Construction* (pp. 69-78). University of Florida. (1994).
- Yıkım Mevzuatı. (2017). *Seçici Yıkım*,
http://www.yikimmezvatu.com/yikim_teknikleri/patlayici-ile-yikim/7, Erişim Tarihi: 20.06.2017.
- Yıkıntı için Dönüşüm Projesi. *Yıkıntı için Dönüşüm Projesi*, 2017,
<http://www.makina-market.com.tr/icerik/8688/yikinti-atiklari-icin-donusum-projesi>, Erişim tarihi 15.05.2017.
- Yılmaz, B., (2012). *Yeşil Bina ve Sürdürülebilir Bina Kapsamı*, Erişim tarihi: 06.06.2017.
- Yılmaz, M., Kök, B., Kuloğlu, N., *Karayolu Esnek Üstyapı Malzemelerinin Geri Dönüşümünde Köpük Asfalt Yönteminin Kullanılması. 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11)*, (s. 82). Elazığ. (2011).
- Yorgancıoğlu, P., *Sürdürülebilir Yapım Kavramının Uygulamaya Aktarılmasındaki Araç, Yöntem ve Yaklaşımlara İlişkin Bir Değerlendirme*, İTÜ, s.12. (2004).
- Zorluer, İ., *Zemimlerin Atık Mermer Tozu ile İyileştirilmesi, Türkiye IV. Mermer Sempozyumu*, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon. 18-19 Aralık 2003.

EKLER

Ek-1: Atık Yönetim Planı Formatı

HAFRİYAT TOPRAĞI, BİTKİSEL TOPRAK VE İNŞAAT YIKINTI ATIĞI YÖNETİM PLANI FORMATI			
ATIK ÜRETİCİSİ BİLGİLERİ			
Gerçek/Tüzel kişinin ADI-SOYADI/ÜNVANI			
ADRESİ:			
TEL:			
FAKS:			
FAALİYETE BAŞLAMA VE BİTİRME TARİHİ			
YIKIMLA İLGİLİ BİLGİLER			
HAVA DURUMU			
HAFRİYAT TOPRAĞI, İNŞAAT YIKINTI ATIKLARININ KAYNAKLANDIĞI ALAN/YER BİLGİLERİ (konut, ticari bina, yol, köprü vs)			
	BİTKİSEL TOPRAK	HAFRİYAT TOPRAĞI	İNŞAAT/YIKINTI ATIĞI
TAHMİNİ MİKTARLAR TON			
ATIKLARIN ADI VE KODLARI			
FAALİYET ALANINDA ALINACAK ÇEVRESEL ÖNLEMLER			
FAALİYET ALANINDA GEÇİCİ BİRİKTİRME YÖNTEMİ			
TAŞIMA İZİN BELGELİ FİRMA VE TAŞIMA ARAÇLARI PLAKALARI			
TAŞIMA ESNASINDA ALINACAK ÇEVRESEL ÖNLEMLER (TOZ, GÜRÜLTÜ, GÖRÜNTÜ)			
KAYIT TUTMA VE RAPORLAMA YÖNTEMİ			
FAALİYET SONRASI AŞAĞIDAKİ BİLGİLER DOLDURULACAKTIR.			
GERİ KAZANIM YÖNTEMİ/MİKTARI			
BERTARAF YÖNTEMİ/MİKTARI			
İZİN Mücavir Alan İçi/Dışı BELEDİYE/İL ÖZEL İDARESİ			

Ek-2 : Atık Kabul Formu

ATIK KABUL FORMU			
		Seri No :	
		No :	
1) ATIK ÜRETİCİSİ			
1) Gerçek /Tüzel kişinin Unvanı:		11)Atık Kodu:	
2) Firmanın sahip veya sahiplerinin adı, soyadı:		12) Atık Adı:	
		Atık Üretilecek Yer:	
Firmanın Adresi:		13)İlin Adı ve Kodu:	
3) İlin Adı ve Kodu:		14)İlçesi :	
4) İlçenin Adı :		15)Mahalle/Semt :	
5) Mahalle/Semt :		16)Cadde/Sk :	
6) Cadde/Sk:		17)Kapı No :	
7) Kapı No:		18)Pafta :	
		19)Ada :	
		20)Parsel :	
8) İşyerinin Vergi Numarası:		21) Atık Çıkış Tarihi	
9) Telefon Numarası		22) Sorumlu Kişinin Adı ve Soyadı	
10) Faks Numarası:		Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu kabul ve beyan ederim. İmzası	
2) TAŞIYICI FİRMA			
1) Firmanın Unvanı:		11) İzin Belge No:	
2) Firmanın sahip veya sahiplerinin adı, soyadı:		12) Taşıt Plaka No:	
Firmanın Adresi:		13) Teslim Tarihi	
3) İlin Adı ve Kodu:		14) Hava durumu	
4) İlçenin Adı:		15) Sorumlu Kişinin Adı ve Soyadı	
5) Mahalle/Semt		Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu kabul ve beyan ederim. İmzası	
6) Cadde/Sk:			
7) Kapı No :			
8) İşyerinin Vergi Numarası:			
9) Telefon Numarası			
10) Faks Numarası:			
3)ALICI TESİS İŞLETMECİSİ			
1) Firmanın Unvanı:		11)Tesis İzin No	
2) Firmanın sahip veya sahiplerinin adı, soyadı:		12) Atığın Ağırlığı	
		13) Atığın Cinsi	
		14) Karışıklık Oranı	
Firmanın Adresi:		15) Atık Bertaraf Yöntemi/Geri Kazanım Yöntemi	
3) İlin Adı ve Kodu:		☐ Depolama	
4) İlçenin Adı :		☐ Ögütme	
5) Mahalle/Semt :		☐ Eleme	
6) Cadde/Sk:		☐ Diğer	
7) Kapı No:			
8) İşyerinin Vergi Numarası		16) Atık Kabul Tarihi	
9) Telefon Numarası		☐	
10) Faks Numarası:		17) Sorumlu Kişinin Adı ve Soyadı	
		Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu kabul ve beyan ederim. İmzası	
Yukarıdaki bilgiler çerçevesinde Atık Kabul Formu verilmiştir./....../.....			
Onaylayan			
Yetkili İmza ve Mühür			

Ek-3: Geri Kazanım Tesisi İzin Belgesi

GERİ KAZANIM TESİSİ İZİN BELGESİ	
Belge No:	Tarih:
Geri Kazanım Tesisi Sahibi Kişi/Firmanın:	
Adı	
Adresi	
Tel/Faks No	
Tesis Bilgileri:	
Adresi	
Tel/Faks No	
Kapasitesi	
Yüzölçümü	
Geri Kazanım Türü	
Ekipman	Bunker
	Kaba ve ince Kırıcı
	Ayırıcılar (Manyetik, havalı,robot vb)
	Konveyör
	Elek
	Diğer
Kantar Ünitesi	
Radyasyon Ölçüm Paneli	
Asbest Tespit Paneli	
Araç/Teker Yıkama Ünitesi	
Atıksu Arıtma Ünitesi	
İş Makineleri	
Yakıt İkmak Ünitesi	
Laboratuvar Ünitesi	
Personel Sayısı	
Su Durumu	
Şoför Personel Dinlenme Alanı	
Elektrik Durumu	
Yol Durumu	
Yangın Güvenlik Durumu	
Saha ve Sağlık Açısından Emniyet Tedbirlerinin Alınması	
Hava Durumu	
Yukarıda firma adı ile özellikleri yazılı geri kazanım tesisi faaliyet belgesi verilmiştir.	
...../...../..... Onaylayan Yetkili İmza ve Mühür	

Ek-4: Atık Taşıma Belgesi

HAFRİYAT TOPRAĞI İLE İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARINI TAŞIMA BELGESİ			
		1)Tarih :	
		2)Belge No :	
		3)Geçerlilik Süresi:	
4) FİRMANIN UNVANI:			
FİRMANIN SAHİP VEYA SAHİPLERİNİN	5)Adı, soyadı:		
	6)TC Kimlik No:		
FİRMANIN ADRESİ	7) İlın Adı ve Kodu:		
	8) İlçenin Adı :		
	9) Mahalle/Semt :		
	10) Cadde/Sk :		
	11) Kapı No :		
12) İŞYERİ VERGİ NUMARASI:			
13) TELEFON NUMARASI			
14) FAKS NUMARASI:			
ARACIN/ARAÇLARIN	Markası:		
	Plakası		
	Şoför Adı Soyadı:		
	Tc. Numarası:		
	Tel. No:		
	Şasi Numarası		
	Plakanın Alındığı Yer		
(VARSA) ARAÇ TAKİP SİSTEMİ	Cihaz ID No		
	Sim Kart No		
	Modem Seri No		
...../...../.....			
			ONAYLAYAN Yetkili İmza ve Mühür

Ek-5: Hafriyat Toprağı Sahası İzin Belgesi

HAFRİYAT TOPRAğI SAHASI İZİN BELGESİ		
Belge No:	Tarih:	
Hafriyat Toprağı Sahası Sahibi Kişi/Firmanın:		
Adı :		
Adresi :		
Tel/Faks No :		
Sahanın Bilgileri		
Adresi :		
Tel/Faks No :		
Kapasitesi :		
Yüzölçümü :		
Personel Sayısı :		
İş Makineleri :		
Su Durumu :		
Elektrik Durumu :		
Yol Durumu :		
Hava Durumu :		
Yukarıda firma adı ile özellikleri yazılı hafriyat toprağı sahasına faaliyet belgesi verilmiştir./...../..... Onaylayan Yetkili İmza ve Mühür		

ÖZGEÇMİŞ

20 Mart 1983 tarihi, İstanbul ili Küçükçekmece ilçesi doğumluyum. İlkokulu aynı ilçede Kaya Sebati Tuncay İlköğretim Okulu'nda, Ortaokulu Florya Zeynep Bedia Kılıçlıoğlu Ortaokulu'nda ve Liseyi Özel Beykent Lisesi'nde tamamladıktan sonra, Beykent Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümünü kazandım. Üniversiteden 2008 yılında mezun oldum, aynı yıl Temmuz ayında aktif çalışma hayatına başladım, şu an özel bir şirkette, şantiyede dizayn ofis şefi olarak meslek hayatıma devam etmekteyim. 2013'te Beykent Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda, Tasarım ve Yapım Yönetimi bölümünde yüksek lisansa başladım.

İlgili olduğum alanlar; tasarım ve yapım yönetimi, proje yönetimidir.

Yabancı dilim İngilizcedir, temel seviyede İtalyanca ve İspanyolca bilmekteyim, bekarım.

Aday: Rasime PAMUK