



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy  
2012, Volume: 7, Number: 1, Article Number: 1A0302

**NWSA-ENGINEERING SCIENCES**

Received: November 2011

Accepted: January 2012

Series : 1A

ISSN : 1308-7231

© 2010 [www.newwsa.com](http://www.newwsa.com)

**Hilmi Coşkun<sup>1</sup>**  
**Mustafa Öztürk<sup>2</sup>**  
Mustafa Kemal University<sup>1</sup>  
Directorate of Public Works and Settlement<sup>2</sup>  
hcoskun@mku.edu.tr  
mustafaozturk24@myynet.com  
Hatay-Turkey

**KATI ATIK YÖNETİMİ KONUSUNDA İNŞAAT SEKTÖRÜ PAYDAŞLARININ  
ALGILAMALARI: HATAY İLİ ÖRNEĞİ**

**ÖZET**

İnşaatların yapımı ve yıkımı esnasında ortaya çıkan atıklar en ağır ve hacimli katı atıklar arasında yer almaktadır. Bu çalışmada inşaat ile ilgili paydaşların inşaat ve yıkım atıkları (İYA) konusuna yaklaşımları belirlenmeye çalışılmıştır. İnşaat sektöründe karar verici konumda bulunan belediyeler, özel sektörden yüklenici firmalar ve yapı denetim kuruluşları ile anketler gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmaların sonucunda ekonomik olarak gelişmiş belediyelerin bu konudaki duyarlılığının ve faaliyetlerinin ciddi boyutlarda olduğu gözlemlendi. Yüklenicilerin konuya duyarsız olmadıkları, belediye ve yapı denetim firmalarının kendilerine yapılan uyarıları dikkate aldıkları görülmüştür. İlgili paydaşların katı atık yönetiminin yapının projelendirme aşamasında başladığı ve geri dönüşümü mümkün olan malzemelerin kullanılması gerektiği, mevcut yapıların yıkımı ve kazı sonucu açığa çıkan hafriyat malzemelerinin düzenli depo sahalarında depo edilmesi gerektiği konusunda hemfikir oldukları görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Yapı Denetim, Yıkıntı Atığı, Yüklenici, Belediye, Depolama

**PERCEPTIONS OF CONSTRUCTION SECTOR STAKEHOLDERS ABOUT SOLID WASTE  
MANAGEMENT: CASE STUDY OF HATAY PROVINCE**

**ABSTRACT**

The wastes occurring during construction and demolition are among the heaviest and bulky solid wastes. In this study, the awareness of construction-related stakeholders about the construction and demolition waste (CDW) issue is determined. A survey is conducted among municipalities that are in the decision-making position in the construction sector, the contractors of private sector, and building inspection agencies. As a result of the study, the activities and awareness of the economically advanced municipalities in this regard were found to be considerable. The contractors are not insensitive to the subject and pay attention to the warnings they receive from municipalities and building inspectors. The stakeholders agree on that the solid waste management begins by the time project starts and recyclable materials should be used. The stakeholders also have the same opinion about that the demolition waste and excavated soil should be dumped into the regulated deposit areas.

**Keywords:** Building Inspection, Demolition Waste, Contractor, Municipality, Depositing

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Atık, bertaraf edilen veya edilmek istenen veya edilmesi gereken herhangi bir madde veya nesnedir. İnşaatların yapımı esnasında ve yıkımdan sonra ortaya çıkan atıklar en ağır ve hacimli atıklar arasında yer almaktadır. Tüm katı atıkların içinde beton, tuğla, alçı, ahşap, cam, metaller, plastikler, asbest ve kazılmış toprak -hafriyat-gibi maddelerin önemli bir yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Ancak aslında bu atıkların büyük bir kısmı geri dönüştürülebilir. Genelde ve özelde inşaat sektöründe atık yönetiminde şu adımlar dikkate alınmalıdır:

- Önleme;
- Tekrar-kullanım için hazırlama;
- Geri-dönüşüm;
- Diğer geri-kazanım; ve
- Bertaraf etme.

1970'lerden beri dünyada yapısal atık oluşumunu önlemek, azaltmak, yeniden kullanmak ve geri dönüştürmek için birçok çalışma yapılmıştır. Lauritzen [1], Belçika'da inşaat ve yıkım atıklarının 1994 yılında 4,6 milyon ton'a yaklaştığını belirlemiş, bu atıkların %40'ının beton, %40'ının tuğla, %12'sinin bitümlü briket malzemeler, %3.4'ünün seramik ve geri kalan bölümünün ise diğer atıklar olduğunu tespit etmiştir.

Japonya'da çeşitli şantiyelerde yapılan araştırmalarda, geri kazanım ve yeniden kullanım faaliyetlerini ekonomik ve teknik anlamda güçleştiren faktörler araştırılmış ve bu konuda aşağıda sıralanan koşulların etkin olduğu belirlenmiştir [2]:

- Binaların ömürlerinin sonunda sökülebilecek biçimde tasarlanmıyor olmaları
- Tasnifi yapılan malzemelerin nitelik ve niceliklerin net olarak saptanamaması
- Binaların yıkılmaları yerine sökülmelerinin tercih edilmesinin, emek-yoğun bir nitelik taşınması ve işgücünün pahalı olduğu durumlarda tercih edilmemesi
- Günümüzdeki kompozit malzemelerin sayısındaki artışın yeniden kullanım ve geri dönüşüm faaliyetlerini olumsuz etkilemesi
- Yapıştırma yöntemi ile yapılan birleşimlerin yeniden kullanım ve geri dönüşüm faaliyetlerine olanak vermemesi
- Plastik esaslı malzemeleri ayrıştırmakta kullanılabilir teknolojilerin tam anlamıyla geliştirilmemiş olması olarak sıralanmaktadır.

Tayland'da inşaat atığı üretimi ve mevcut atık yönetimi ile ilgili yapılan bir çalışmada 2002 ve 2005 yılları arasında ortalama yıllık inşaat atığı miktarının 1,13 milyon ton civarında olduğu belirlenmiştir. Etkin bir atık yönetim planı ile yıllık enerji tasarrufunun ortalama  $3,5 \times 10^5$  GJ olacağı tespit edilmiştir [3].

Başar [4], Topal [5], ve Akarsu [6] Türkiye'de yapısal atık yönetimi ve sorunlarına değinmişlerdir. Deprem ve imar nedeniyle yıkılan yapılardan çıkacak olan yapısal atıklar için yönetim stratejileri incelenmiştir. Yapısal atık miktarının azaltılmasının özendirilmesi, çevre dostu teknolojilere destek verilmesi, yerel yönetimlerin yeterli yapısal atık yönetimi uygulaması yapılması gerektiği tespit edilmiştir. Atık betonların agrega olarak kullanılmasının hem ekonomik fayda hem de çevreye duyarlı bir yol oluşturduğu açıktır. Savaş [7] ve Açıkgöç [8] tarafından yapılan araştırmalara göre beton atığı örneklerinin taşıyıcı olmayan betonlarda, koşu yolu betonlarında, stabilize yol dolgularında agrega olarak kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır. Coşkun [9] ise tasarım

aşamasında tasarımcının rolünü irdelemiş ve yapısal katı atıkların oluşumunun önlenmesi ve geri dönüşümünün sağlanabilmesi için en önemli faktörün tasarım aşaması olduğu sonucuna varmıştır.

## **2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)**

Yapılan araştırmalar göstermektedir ki, yapısal katı atıklar önemli bir sorun oluşturmaktadır ve çözüm için iyi bir yönetim planının oluşturulması şarttır. Ancak öncelikle bu konudaki mevcut yasal düzenlemelerin daha etkin uygulanması da sağlanmalıdır. Bunun bir yolu da bu konuda farkındalığın artırılmasından geçmektedir. Hatay bölgesinde inşaat sektöründe katı atık yönetimi konusunda, konu ile ilgili ve yetkili kişilerin konuya olan duyarlılığının ve farkındalığının ortaya çıkarılabilmesi için yapılan çalışmada, yüklenici firmalar, belediyeler ve yapı denetim kuruluşları ele alınmıştır.

## **3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ (RESEARCH METHODOLOGY)**

Belediyeler, yapı denetim kuruluşları ve yüklenici firmalar ile yapılan araştırmalarla yapısal atıkların ve hafriyat toprağının, projelendirme aşamasında dikkate alınarak geri dönüşebilir malzemelerin daha sık kullanımı, hafriyat toprağının olumlu kullanılması ve yıkılan binaların oluşturduğu atıkların geri dönüşüm ve düzenli depo edilmesi hususları incelenmiştir. Çalışmada bu kurum ve kuruluşlar ile yüz yüze görüşülerek yanıtlar değerlendirilmiştir.

### **3.1. Belediyelerde Yapılan Anket Çalışması (Survey Study Among Municipalities)**

Hatay ilindeki dokuz adet il ve ilçe belediyesi ile yüzyüze yapılan araştırmalarda belediye yetkililerine 16 adet soru yöneltilmiştir. Belediyelerden alınan yanıtlar yüzde şeklinde değerlendirilmiştir.

Hafriyat toprağı, inşaat/yıkıntı atıkları ile doğal afet atıklarının toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması ve bertaraf edilmesi ile ilgili hazırlanmış bir yönetim planı bulunup bulunmadığı sorusuna belediyelerin %33'ü evet, %55'i hayır, ve %12'si ise halen konu ile ilgili hazırlık aşamasında olduklarını belirtmişlerdir. Evet cevabı veren belediyeler ekonomik olarak daha büyük belediyeler olmuştur. Daha az nüfuslu ve küçük bütçeli belediyeler ise hayır cevabı vermişlerdir.

Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıkları geri kazanım tesisleri, sahaları ile depolama sahalarının belirlenmesi ve işletmeye açılması ile ilgili olarak belediyelerin %33'ü evet, %55'i hayır, ve %12 si ise halen konu ile ilgili hazırlık aşamasında olduklarını belirtmişlerdir. Yani henüz belediyelerimizin ciddi bir bölümünde geri kazanım tesisi bir yana düzenli depo sahası bile mevcut olmadığı söylenilebilir. Depolama sahası yerinin seçimi, inşaatı veya işletilmesi sırasında çevre ve insan sağlığını olumsuz etkilemeyecek şekilde gerekli tedbirleri alınmış ya da aldırılmış midir sorusuna belediyelerin %44'ü evet, %22'si hayır, ve %34'ü ise halen konu ile ilgili hazırlık aşamasında olduklarını belirtmişlerdir.

Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıklarının toplanması, taşınması ve bertaraf bedeli belirlenmiş midir sorusuna belediyelerin %44'ü evet ve %56'sı hayır cevabı vermişlerdir.

Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıkları için toplama, taşıma hizmeti verecek firmaların adresleri ve telefon numaraları ile nakliye bedellerini halkın bilgileneceği şekilde ilan edilmiş midir sorusuna belediyelerin %33'ü evet ve %67'si hayır cevabı vermişlerdir.

Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıklarının toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması ve bertarafı faaliyetleri

denetlenmekte midir ve bu hususta yeterli personel ve ekipman mevcut mu sorusuna belediyelerin %33'ü evet ve %67'si hayır cevabı vermişlerdir.

Belediye sınırları içindeki hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıkları için geri kazanım tesisleri var mı ve bu konuda herhangi bir izin çalışması oldu mu sorusuna belediyelerin %33'ü evet ve %67'si hayır cevabı vermişlerdir.

Belediye sınırları içinde oluşan, toplanan, geri kazanılan ve bertaraf edilen hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarına ilişkin istatistik bilgileri valilikler aracılığı ile yılsonunda Bakanlığa bildirilmekte midir sorusuna belediyelerin %22'si evet ve %78'si hayır cevabı vermişlerdir. Bu husus yönetmeliklerde özellikle istenilmektedir.

Doğal afet atıklarının yönetimi konusunda valilik koordinasyonunda oluşturulan kriz merkezi kararları var mıdır ve bu konuda bir planlama yapılmış mıdır sorusuna belediyelerin %44'ü evet ve %56'sı hayır cevabı vermişlerdir.

Yapı üretimi aşamasında en fazla oluşan yapısal atık türleri nelerdir ve bu konuda herhangi bir izin çalışması oldu mu sorusuna belediyelerin %88'i hafriyat toprağı, %55'i tuğla-kiremit, %22'si beton, %33'ü metal ve %11'i ahşap cevabı vermiştir (Tablo 1). Burada en fazla çıkan atık maddenin hafriyat toprağı olduğu görülmektedir. Dolayısı ile öncelikle kazı sonucu çıkarılacak hafriyat toprağının yönetimi konusunun planlanması gerektiği görülmektedir. Ayrıca beton ve metal atıklarının da ciddi bir miktar olduğu ve bu maddelerin de düzenli depolanması ve geri dönüşüme kazandırılması hususunda planlamalar yapılması gerektiği göz önüne alınmalıdır.

Tablo 1. 'Yapı üretimi aşamasında en fazla oluşan yapısal atık türleri nelerdir' sorusuna gelen yanıtlar  
(Table 1. The responses to 'what are the most produced construction wastes at the site' question)

Soru Şıkkı	Belediyeler	Yükleniciler	Yapı Denetim Firmaları
Hafriyat toprağı	%88	%61	%88
Tuğla-kiremit	%55	%46	%55
Beton	%22	%38	%22
Metal	%33	%23	%55
Ahşap	%11	%7	%44

Yapı üretiminde doğal çevrenin bozulması ve doğal kaynakların azalmasına karşı ne yapıyorsunuz/neler yapılabilir sorusuna belediyelerin %22'si geri dönüşüm performansı yüksek malzemeler kullanılmalı (çelik yapılar); %77'si geri dönüşümü yüksek yapılar maliyeti nedeni ile kullanılmıyor; %11'i teşvik edilmeli (bu tür yapı imal edenlere vergi vb. kolaylıklar sağlanmalı ve ilgilileri uyarılmalı); ve %44'ü tasarımda doğaya tekrar kazandırılacak malzemeler kullanılmalı cevabı vermiştir. Sonuç olarak geri dönüşümü mümkün ve kazançlı olan çelik gibi malzemelerin kullanılmasının gerektiği ancak yapım aşamasında ortaya çıkan maliyetler nedeni ile yapımının zorlaştığı görülmektedir. Bu hususta devlet tarafından sağlanacak teşvikler ile dönüşümü mümkün olan çelik gibi malzemelerin kullanılmasını özendirilebilir.

Yapısal atıkların nasıl azaltılabileceği sorusuna belediyelerin %77'si tasarımda geri dönüştürülebilecek malzeme kullanımına önem verilmeli, %44'ü tasarım uygulamaları geliştirilmeli (gelişmiş ve prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına yönelik tasarımlar

yapılmalı), ve %11'i müşterilere tavsiyede bulunulmalı cevabı vermiştir (Tablo 2). Bu soruya verilen cevaplardan da tasarımda geri dönüşebilen malzemelerin kullanılmasının önemi ortaya çıkmaktadır.

Tablo 2. 'Yapısal atıklar nasıl azaltılabilir' sorusuna gelen yanıtlar  
(Table 2. The responses to 'How to reduce construction waste' question)

Soru Şıkkı	Belediyeler	Yükleniciler	Yapı Denetim Firmaları
Tasarımda geri dönüştürüleebilecek malzeme kullanımına önem verilmeli	%77	%69	%55
Tasarım uygulamaları geliştirilmeli	%44	%30	%22
Müşterilere tavsiyede bulunulmalı	%11	%15	%66

Şantiyede oluşan yapısal atıklar nasıl kontrol altına alınabilir sorusuna belediyelerin %11'i alınamaz, %66'sı atıklar sınıflarına göre yüklenici tarafından ayrılıp yetkililerce toplanılmalı ve bu işin taşıma ve depolama maliyeti yükleniciye ödetilmeli ve %55'i yapısal katı atıklarını kontrol etmeyen yükleniciye cezai yaptırımlar uygulanmalı cevabı vermiştir (Tablo 3). Belediyelerin cevaplarına bakıldığında atıkların depolanması maliyetlerinin yükleniciler tarafından karşılanması ve yükümlülüğünü yerine getirmeyen yükleniciye cezai yaptırım uygulanması yönünde görüş ağır basmaktadır.

Tablo 3. 'Şantiyede oluşan yapısal atıklar nasıl kontrol altına alınabilir' sorusuna gelen yanıtlar  
(Table 3. The replies to 'How to get under control the construction wastes at site' question)

Soru Şıkkı	Belediyeler	Yükleniciler	Yapı Denetim Firmaları
Alınamaz	%11	%7	%22
Atıklar sınıflarına göre yüklenici tarafından ayrılıp yetkililerce toplanılmalı ve bu işin taşıma ve depolama maliyeti yükleniciye ödetilmeli	%66	%76	%55
Yapısal katı atıklarını kontrol etmeyen yükleniciye cezai yaptırımlar uygulanmalı	%55	%7	%44

Yapısal atık yönetiminde en önemli faktör nedir sorusunu belediyelerin %88'i atık maddelerin geri dönüşümü sağlanmalı, %33'ü yeniden kullanıma önem verilmeli, %33'ü atıkların sınıflandırılarak depolanması sağlanmalı ve %22'si kaynakta azaltma uygulanmalı cevabı vermiştir (Tablo 4).

Tablo 4. 'İnşaat atıkları yönetiminde en önemli faktör nedir' sorusuna gelen yanıtlar  
(Table 4. The responses to 'what is the most important factor in the management of construction waste' question)

Soru Şıkkı	Belediyeler	Yükleniciler	Yapı Denetim Firmaları
Atık maddelerin geri dönüşümü sağlanmalı	%88	%46	%44
Yeniden kullanıma önem verilmeli	%33	%23	%56
Atıkların sınıflandırılarak depolanması sağlanmalı	%33	%46	%56
Kaynakta azaltma uygulanmalı	%22	%7	%44

Türkiye'de gelişmiş bir ikinci el yapı malzemesi ve/veya geri dönüştürülmüş yapı malzemesi sektörü oluşması için nelerin gerektiği sorusuna belediyelerin %66'sı bu malzemelerin kullanımı devlet tarafından teşvik edilmeli ve kullanımı özendirilmeli, %22'si kamuoyu konu ile ilgili eğitici /bilgilendirici yayınlarla konuya özendirilmeli, %11'i konunun ekonomik boyutu konuya ilgi duymamızı gerektirecek büyüklükte değil ve %44'ü devlet tarafından bu iş ile ilgili sanayi kolunda iş kuranların vergi, SSK gibi konularda fiyat indirimi ya da muafiyeti sağlanarak konuya geniş sermaye çevrelerince ilgi gösterilmesi sağlanmalı cevabı vermiştir (Tablo 5). Cevaplara bakıldığında devletin teşvikinin bu konudaki önemi vurgulanmaktadır. Yanıtlayanlar maliyetlerin yüklenici tarafından karşılanması gerektiği ancak SSK ve vergiler gibi yükümlülüklerde yükleniciye kolaylık sağlanması ve konunun özendirilmesini belirtmişlerdir.

Tablo 5. 'Türkiye'de gelişmiş bir ikinci el yapı malzemesi ve/veya geri dönüştürülmüş yapı malzemesi sektörü oluşması için nelerin gerektiği' sorusuna gelen yanıtlar  
(Table 5. The replies to 'what is needed for the formation of an advanced used construction materials and/or recycled building materials sector in Turkey' question)

Soru Şıkkı	Belediyeler	Yükleniciler	Yapı Denetim Firmaları
Bu malzemelerin kullanımı devlet tarafından teşvik edilmeli ve kullanımı özendirilmeli	%66	%23	%44
Kamuoyu konu ile ilgili eğitici /bilgilendirici yayınlarla konuya özendirilmeli	%22	%30	%22
Konunun ekonomik boyutu konuya ilgi duymamızı gerektirecek büyüklükte değil	%11	--	%22
Devlet tarafından bu iş ile ilgili sanayi kolunda iş kuranların vergi, SSK gibi konularda fiyat indirimi ya da muafiyeti sağlanarak konuya geniş sermaye çevrelerince ilgi gösterilmesi sağlanmalı	%44	%76	%77

İkinci el yapı malzemesi ve/veya geri dönüştürülmüş yapı malzemesi türü malzemelerin kullanımının doğal çevrenin ve kaynakların korunmasına olan etkisi nedir sorusuna belediyelerin %55'i çok etkili/etkili olabilir, %66'sı yeniden kullanım aktiviteleri sektörde yeni bir istihdam alanı doğurur ve %88'i rağbet olmaz, dolayısı ile etkili olmaz cevabı vermiştir.

### **3.2. Yüklenici Firmalarda Yapılan Anket Çalışması (Survey Study Among Contractors)**

Atıkların oluşumu, taşınması ve depolanması aşamalarında gerekli izinler ve onaylar alınıyor mu sorusuna seçilen ondokuz adet yüklenici firmanın %69'u evet ve %31'i hayır cevabı vermiştir.

İnşaat faaliyetleri sırasında atıklar bileşenlerine göre ayrı toplanıp, geri kazanma, biriktirme ve atığın içinde zararlı, tehlikeli ve yabancı maddeleri ayırma işlemleri yapılıyor mu sorusuna yüklenici firmaların %23'ü evet, %69'u hayır, %8'i bu konuda yetkililerce uyarılmadım bir bilgim yok cevabı vermiştir. Olumlu cevaplar büyük ve ekonomik olarak kalkınmış belediyelerden gelirken daha küçük ve ekonomik olarak daha sıkıntılı bölgelerde böyle bir ayırım yapılmadığı görülmektedir. Küçük bir kesim ise bu konuda denetim firması ya da belediyeden konu ile ilgili herhangi bir uyarı almadığını bu nedenle bir bilgisinin de olmadığını belirtmektedir.

Faaliyete başlamadan önce, atıkların taşınması ve depolanması ile ilgili olarak "Atık Taşıma ve Kabul Belgesi" alınıyor mu sorusuna yüklenici firmaların %15'i evet, %46'sı hayır ve %39'u yetkililerin bu konuda bir talebi olmadığı için ben de duyarsız kaldım cevabı vermiştir.

Atıklar belediyenin veya mülki amirin izin verdiği geri kazanım veya depolama tesisi dışındaki yerlere dökülüyor mu sorusuna yüklenici firmaların %15'i evet, %85'i hayır cevabı vermiştir. Ancak buralarda belediyeden alınan izinden kasıt düzenli depolama alanları değil daha ziyade belediyenin dökülmesine herhangi bir yaptırım uygulamadığı alanlardır.

İlinizde bir geri dönüşüm tesisi olsa inşaattan kaynaklanan yıkıntı ve katı atıklarınızın bu tesise taşınması için doğacak maliyet ile ilgili düşünceniz nedir sorusuna yüklenici firmaların %30'u memnun olurum, %69'u devlet ödemenin bir kısmını karşılırsa isterim, %15'i devlet ödemenin tamamını yaparsa isterim cevabı vermiştir. Sonuçlar incelendiğinde koşulların uygunlaştırılması yani devletin maliyetin bir kısmını karşılması halinde yüklenicilerin konuya sıcak baktığı görülmektedir. Soruya olumsuz yanıt veren yüklenici olmamıştır.

Hafriyattan çıkan tarım toprağını ne yapıyorsunuz sorusuna yüklenici firmaların %7'si tarım arazilerine boşalttırıyorum, %53'ü belediyenin izin verdiği herhangi bir yere boşalttırıyorum, %84'ü dolguda kullanıyorum cevabı vermiştir.

İnşaatlarınızda ikinci el onarımdan geçen herhangi bir malzeme kullanıyor musunuz sorusuna yüklenici firmaların %30'u kullanıyorum, %32'si kullanmıyorum çünkü yeterince kaliteli bulmuyorum ve %38'i kullanmıyorum çünkü ülkemizde geri dönüşüm ve çevre bilincinin gelişmediğini dolayısıyla ne kadar kaliteli de olsa müşterilerimin hoşlanmayacağını düşünüyorum cevabı vermiştir.

Yaptığınız yapıların ekonomik ömrünü tamamladıktan sonra nasıl yıkılacağını ve kullandığınız malzemelerin ne kadarının geri dönüşüme uygun malzemeler olduğunu proje müellifiniz ile kararlaştırıyor musunuz sorusuna yüklenici firmaların %38'i hayır böyle bir talebim olmadı, %38'i talebim olsa da proje müellifleri bu konuya duyarsız kalır, %12'si geri dönüşümü mümkün malzemeler kullanmam çünkü maliyetimi artırır dolayısıyla proje müellifim istese de ben istemem, ve %12'si bu konunun müşterilerim tarafından önemsenmeyeceğini ve bir



getirisi olmadığını düşünüyorum cevabı vermiştir. Yanıtları incelediğimizde yine konunun ekonomik boyutunun ön plana çıktığı ve proje müelliflerinin de konuya pek de duyarlı olmadığı, ayrıca konunun iş sahipleri tarafından önemsenmediği ortaya çıkmaktadır.

Yapı üretimi aşamasında en fazla oluşan yapısal atık türleri nelerdir sorusuna yüklenici firmaların %61'i hafriyat toprağı, %46'sı tuğla-kiremit, %38'i beton, %23'ü metal ve %7'si ahşap cevabı vermiştir.

Yapı üretiminde doğal çevrenin bozulması ve doğal kaynakların azalmasına karşı ne yapıyorsunuz /neler yapılabilir sorusuna yüklenici firmaların %10'u geri dönüşüm performansı yüksek malzemeler kullanılmalı (çelik yapılar), %23'ü geri dönüşümü yüksek yapılar maliyeti nedeni ile kullanılmıyor (teşvik edilmeli, bu tür yapı imal edenlere vergi vb. kolaylıklar sağlanmalı), %46'sı ilgililer uyarılmalı ve %30'u tasarımda doğaya tekrar kazandırılacak malzemeler kullanılmalı cevabı vermiştir.

Yapısal atıkların nasıl azaltılabileceği sorusuna yüklenici firmaların %69'u tasarımda geri dönüştürülebilecek malzeme kullanımına önem verilmeli, %30'u tasarım uygulamaları geliştirilmeli (gelişmiş ve prefabrike yapım sistemlerinin kullanımına yönelik tasarımlar yapılması), ve %15'i müşterilere tavsiyede bulunulmalı cevabı vermiştir.

Şantiyede oluşan yapısal atıklar nasıl kontrol altına alınabilir sorusuna yüklenici firmaların %7'si alınmaz, %15'i fikrim yok, %76'sı atıklar sınıflarına göre yüklenici tarafından ayrılıp yetkililerce toplanmalı (bu işin taşıma ve depolama maliyeti yükleniciye ödetilmeli), ve %7'si yapısal katı atıklarını kontrol etmeyen yükleniciye cezai yaptırımlar uygulanmalı cevabı vermiştir.

Yapısal atık yönetiminde en önemli faktör nedir sorusuna yüklenici firmaların %46'sı atık maddelerin geri dönüşümü sağlanmalı, %23'ü yeniden kullanıma önem verilmeli, %46'sı atıkların sınıflandırılarak depolanması sağlanmalı ve %7'si kaynakta azaltma uygulanmalı cevabı vermiştir.

Türkiye'de gelişmiş bir ikinci el yapı malzemesi ve/veya geri dönüştürülmüş yapı malzemesi sektörü olması nasıl sağlanabilir sorusuna yüklenici firmaların %23'ü bu malzemelerin kullanımı devlet tarafından teşvik edilmeli ve kullanımı özendirilmeli, %30'u kamuoyu konu ile ilgili eğitici /bilgilendirici yayınlarla konuya özendirilmeli ve %76'sı devlet tarafından bu iş ile ilgili sanayi kolunda iş kuranların vergi, SSK gibi konularda fiyat indirimi ya da muafiyeti sağlanarak konuya geniş sermaye çevrelerince ilgi gösterilmesi sağlanmalı cevabı vermiştir.

İkinci el yapı malzemesi ve/veya geri dönüştürülmüş yapı malzemesi türü malzemelerin kullanımının doğal çevrenin ve kaynakların korunmasına olan etkisi nedir sorusuna yüklenici firmaların %46'sı çok etkili /etkili olabilir, %38'i yeniden kullanım aktiviteleri sektörde yeni bir istihdam alanı doğurur ve %23'ü rağbet olmaz, dolayısı ile etkili olmaz cevabı vermiştir.

### **3.3. Yapı Denetim Firmaları İle Yapılan Anket Çalışması (Survey Study Among Building Inspection Firms)**

Hatay ilinde faaliyet gösteren 10 adet yapı denetim firması ile yüz yüze anket çalışması yapılmış ve sonuçları aşağıdaki bölümde verilmiştir.

Yapı denetim firmalarına "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"ne uyup uymadıkları kontrol ediliyor mu sorusuna yapı denetim firmalarının %33'ü evet, %66'sı hayır yanıtını vermiştir. Burada %66'nın hayır yanıtını vermesi konunun inşaat denetiminden sorumlu firmalarca önemsenmediğini göstermektedir.



Bu hususta eksikliklerden biri de 4708 sayılı Yapı Denetim Kanunu'nda atıklar ile ilgili özel bir düzenlemenin bulunmamasıdır. Bu konuda Bayındırlık ve İskân Müdürlüklerinin atık yönetimi hususunda da denetim firmalarını denetlemesi uygun olabilecektir. Burada göz önüne alınması gereken diğer bir sıkıntı ise düzenli depolama vb. hususların Çevre ve Orman Müdürlüklerince belirlenmesi ve denetim altına alınmaya çalışılması ancak yapı denetim firmalarının Bayındırlık ve İskân Müdürlüklerince denetleniyor olmasıdır.

Belediyelerden hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıkları geri kazanım tesisleri sahaları ile depolama sahaları ile ilgili bir talepte bulunuldu mu sorusuna yapı denetim firmalarının %55'i evet, %45'i hayır yanıtını vermiştir. Burada alınan olumsuz yanıtlar özellikle geliri ve nüfusu küçük belediyeler ile ilgilidir. Belediyelerin talebi geri kazanımdan ziyade depolama hususundadır. Dolayısıyla geri kazanım konusu henüz ne yüklenici firmaların ne de yapı denetim firmalarının gündeminde değildir.

Proje kontrolü sırasında oluşacak hafriyat toprağının ve yıkıntıların ve molozların yönetimi ile ilgili bir çalışma yapılıyor mu sorusuna yapı denetim firmalarının %22'si evet, %78'i hayır yanıtını vermiştir. Burada %78'in hayır yanıtını vermesinin konunun projelendirme sırasında da önemsenmeyen bir konu olduğunu gösterdiği söylenebilir. Yapım işinin hafriyat/yıkım söküm işi ile başlayan bir iş olduğu ve bu şekilde çıkan atık malzemenin nasıl değerlendirileceğine dair bir çalışma yapılmaması bir sebep olarak gösterilebilir. Diğer bir yönden yapının ekonomik ömrünün sonunda nasıl geri dönüşüme kazandırılacağı ve geri dönüşümü mümkün olmayan yapı elemanlarının bertarafının nasıl yapılacağı konusunda da çalışma yapılmamaktadır. Ayrıca, proje hazırlama aşamasında mimarların ve mühendislerin konuya yeterli ilgiyi göstermedikleri de söylenebilir.

Proje kontrolü sırasında yapının ekonomik ömrünü tamamladıktan sonra nasıl yıkılacağı ve geri dönüşümü ile ilgili bir çalışma yapılıyor mu sorusuna yapı denetim firmalarının %100'ü hayır yanıtını vermiştir. Burada %100'ün hayır yanıtını vermesi planlarımızın ne kadar kısa vadeli ve gelecekte karşılaşacağımız sorunların nasıl görmezden gelindiğini göstermektedir.

Kazıdan çıkan malzemenin eğer uygunsa dolguda kullanılması sağlanıyor mu sorusuna yapı denetim firmalarının %100'ü evet yanıtını vermiştir. Burada %100 oranında evet yanıtı verilmesi esasen kısa vadeli kar ve zararın düşünüldüğünü göstermektedir.

Hafriyatın taşınması ve depolanması usullerine uyulup uyulmadığı kontrol ediliyor mu sorusuna yapı denetim firmalarının %80'i hayır, %20'si evet yanıtını vermiştir. Burada %80'in hayır yanıtını vermesinin nedeni denetleyici konumundakilerin konu ile ilgilenmemesi, kendilerini denetleyen kamu kuruluşlarınca herhangi bir uyarı gelmemesi, yönetmeliklerin denetçi kuruluş ve taşra belediyelerince de bilinmemesi, bilinse dahi imkânsızlıklar nedeni ile gereken hassasiyetin gösterilememesi olarak düşünülmektedir.

Yapı üretimi aşamasında en fazla oluşan yapısal atık türleri nelerdir sorusuna yapı denetim firmalarının %88'i hafriyat toprağı, %55'i tuğla-kiremit, %22'si beton, %55'i metal, %44'ü ahşap yanıtını vermiştir. Burada en önemli atığın hafriyat toprağı olduğu görülmektedir. Hafriyattan çıkan malzemenin dolguda kullanılacak kalitede olması durumunda bu önemli bir sorun teşkil etmemektedir. Ancak dolguda kullanılamayacak, sıkıştırılması zor bir malzeme olması durumunda bu malzemenin değerlendirilmesi sorunu doğmaktadır.

Yapı üretiminde doğal çevrenin bozulması ve doğal kaynakların azalmasına karşı ne yapıyorsunuz/neler yapılabilir sorusuna yapı denetim firmalarının %33'ü geri dönüşüm performansı yüksek malzemeler kullanılmalı (çelik yapılar); %55'i geri dönüşümü yüksek yapılar

maliyeti nedeni ile kullanılmıyor, teşvik edilmeli; %11'i bu tür yapı imal edenlere vergi vb. kolaylıklar sağlanmalı, ilgililer uyarılmalı; ve %22'si tasarımda doğaya tekrar kazandırılabilen malzemeler kullanılmalı yanıtını vermiştir. Firmalar geri dönüşüm performansı yüksek malzemelerin tercih edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ancak geri dönüşümü kolay malzemeler ile yapılan yapılar maliyetlere ilave bir yük getirmektedir. Bu yükün kim tarafından taşınacağı en önemli sorudur. Bu yükü kullanıcılar yani müşteriler taşımak istememektedirler. Tüketiciler açısından yapının konforu, sağlamlığı, konumu ve fiyatı en önemli kriterleri oluşturmaktadır, ancak yapının ekonomik ömrünün sonunda ne olacağına dair bir öngöründe bulunmak istememektedirler. Konunun ekonomik ve çevresel boyutu ile ilgili yeterli bir bilinç oluşmamıştır. Denetim firmaları bu konuda dönüşüme uygun malzemelerle inşa edilen yapılar için vergi indirimi ve devlet teşvikinin etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Yapısal atıklar nasıl azaltılabilir sorusuna yapı denetim firmalarının %55'i tasarımda geri dönüştürülebilecek malzeme kullanımına önem verilmeli, %22'si tasarım uygulamaları geliştirilmeli (gelişmiş ve prefabriğe yapım sistemlerinin kullanımına yönelik tasarımlar yapılması), %66'sı müşterilere tavsiyede bulunulmalı yanıtını vermiştir.

Şantiyede oluşan yapısal atıklar nasıl kontrol altına alınabilir sorusuna yapı denetim firmalarının %22'si alınmaz, %11'i fikrim yok, %55'i atıklar sınıflarına göre yüklenici tarafından ayrılıp yetkililerce toplanılmalı, bu işin taşıma ve depolama maliyeti yükleniciye ödetilmeli, ve %44'ü yapısal katı atıklarını kontrol etmeyen yükleniciye cezai yaptırımlar uygulanmalı yanıtını vermiştir.

Yapısal atık yönetiminde en önemli faktör nedir sorusuna yapı denetim firmalarının %44'ü atık maddelerin geri dönüşümünün sağlanması, %56'sı yeniden kullanıma önem verilmesi, %56'sı atıkların sınıflandırılarak depolanmasının sağlanması, %44'ü kaynakta azaltma uygulanmalı yanıtını vermiştir.

Türkiye'de gelişmiş bir ikinci el yapı malzemesi ve/veya geri dönüştürülmüş yapı malzemesi sektörü oluşması için yapılması gerekenler nelerdir sorusuna yapı denetim firmalarının %44'ü bu malzemelerin kullanımı devlet tarafından teşvik edilmeli, kullanımı özendirilmeli; %22'si kamuoyu konu ile ilgili eğitici/bilgilendirici yayınlarla konuya özendirilmeli; %22'si konunun ekonomik boyutu konuya ilgi duymamı gerektirecek büyüklükte değil; ve %77'si devlet tarafından bu iş ile ilgili sanayi konusunda iş kuranların vergi, SSK primleri gibi konularda fiyat indirimi ya da muafiyeti sağlanarak konuya geniş sermaye çevrelerince ilgi gösterilmesi sağlanmalı yanıtını vermiştir.

İkinci el yapı malzemesi ve/veya geri dönüştürülmüş yapı malzemesi türü malzemelerin kullanımının doğal çevrenin ve kaynakların korunmasına olan etkisi nelerdir sorusuna yapı denetim firmalarının %11'i çok etkili/ etkili olabilir, %66'sı yeniden kullanım aktiviteleri sektörde yeni bir istihdam alanı doğurur, %22'si rağbet olmaz, dolayısı ile etkili olmaz yanıtını vermiştir.

#### 4. SONUÇLAR (RESULTS)

İnşaat sektöründe bulunan ve karar verici mevkide bulunan kamu kuruluşu olarak belediyeler, özel sektörden yüklenici firmalar ve yapı denetim kuruluşları ile anket düzenlendi. Çalışmada yapım esnasında ve yıkım sonrasında ortaya çıkan katı atıkların yönetimi konusunda algılamaların belirlenmesi ve farkındalığın ortaya konulması amaçlandı. Yapılan anketlerde konu ile ilgili sorulara alınan yanıtlar değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşıldı.

Gerek kamu olsun gerekse özel sektör olsun konu ile ilgili farkındalık düzeyinin düşük olduğu gözlenmiştir. Hafriyat toprağı ve yıkıntı atıkları ile ilgili yönetmeliğın birçok belediyede istenildiğı gibi uygulanmadığı görülmüştür.

Belediyeler nezdinde yapılan çalışmalarda belediye yetkililerinin kanun ve yönetmelik gereğı yapması gerekenleri yapmak istediğı ancak imkânlarının yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Yüklenici firmaların yapı denetim firmalarınca ve belediyece kendilerine yapılan uyarıları dikkate aldığı ve atık kontrolü konusunda denetim firması ve belediye tarafından isteneni yaptığı ancak küçük belediyelerde bu konunun yeterli oranda denetlenmediğı ve bazı belediyelerde atıkların nereye döküleceğinin dahi bilinmediğı gözlemlenmiştir. Yapı denetim firmaları nezdinde yapılan çalışmalarda, katı atıklar konusunda bir denetlemenin hemen hiç yapılmadığı görülmektedir. Bunun nedeni olarak da 4708 sayılı Yapı Denetim Kanunu ve 3784 Sayılı İmar Kanununda atıklar hususunda Yapı Denetim Firmalarının görev ve sorumlulukları açıkça belirtilmemesi sayılabilir. Bu nedenle Yapı Denetim Kanununda, yapı denetim firmalarının katı atıkların kanun ve yönetmeliklere uygun bir şekilde depolanması veya bertaraf edilmesi hususundaki sorumlulukları açıkça belirtilmelidir.

Yine yükleniciler tarafından belirtilen bir diğer husus iş sahiplerinin konuya olan ilgisizliğidir. Yükleniciler, yaptıkları yapıları alacak olan müşterilerin çevreye duyarlı geri dönüşümü mümkün malzemeler kullanılması ve yapının ekonomik ömrünün sonunda nasıl yıkılacağı ve çevre ile ilgili sorunların nasıl çözüleceğinden ziyade, yapının dayanıklılığı, ilk maliyeti ve konforunu dikkate aldıklarını belirtmektedirler.

Mevcut yapıların yıkılması veya hafriyat atıklarının denetimi gibi hususlarda yasal zorunluluklar vardır. Benzer şekilde çevreye duyarlılık ve geri dönüşüm konusunda da bazı yasal düzenlemelerin olması konuya yükleniciler, belediyeler ve denetim firmaları gibi ilgili tarafların daha ciddi yaklaşımına yol açacaktır.

#### **NOT (NOTICE)**

Bu makale, 25-26-27 Kasım 2011 tarihleri arasında TMMOB Bursa İMO Şubesi tarafından düzenlenen "6.İnşaat Yönetimi Kongresi"nde sözlü bildiri olarak sunulan, Kongre Oturum Başkanları ve Bilim Kurulu tarafından "Başarılı" bulunan ve hakemlik sürecinden geçirilen çalışmanın yeniden yapılandırılmış versiyonudur.

#### **KAYNAKLAR (REFERENCES)**

1. Lauritzen, K.E., (1994). Reuse of Concrete and Masonry, St Edmundsbury Pres, Great-Britain.
2. Acar, E., (1999). "İnşaat Sektöründe Geri Kazanım, Yeniden Kullanım Faaliyetleri ve Bir Çelişki", Şantiye, sayı:138, ss:76.
3. Kofoworola, O.F. ve Gheewala, S.H., (2009). "Estimation Of Construction Waste Generation and Management in Thailand", Waste Management, 29(2):731-8.
4. Başar, B., (2007). "Türkiye'de Yapısal Katı Atıkların Yeniden Değerlendirilmesine Yönelik Bir Çalışma", Y. Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gebze.
5. Topal, S., (2009). "Yapısal Atıkların Geri Dönüşüm Potansiyellerinin Araştırılması", Y. Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gebze.
6. Akarsu, S., (2009). "Yapısal Atıkların Yeniden Değerlendirilebilirliği -Sulukule Örneğı", Y. Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gebze.
7. Savaş, Ö., (2002). "Atık Betonların Geri Kazanımı", Y. Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

8. Açıkgenç, M., (2009). "Tuğla ve Kiremit Atıklarının Kendiliğinden Yerleşen Harcın Mühendislik Özelliklerine Etkisi", Y. Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
9. Coşgun, N., (2009). "Çevre Duyarlı Mimarlık: Yapısal Atıkların Önlenmesinde/ Azaltılmasında Tasarımcının Rolü", Mimarlık, ss:348.