

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KOCAELİDE KENTSEL DÖNÜŞÜM VE YAPISAL
ATIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

MEHMET ÖZER
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GEBZE
2019

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KOCAELİDE KENTSEL DÖNÜŞÜM
VE YAPISAL ATIKLARIN
DEĞERLENDİRİLMESİ

MEHMET ÖZER
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMANI
PROF. DR. MEHMET SALİM ÖNCEL

GEBZE
2019

T.R.
GEBZE TECHNICAL UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

**URBAN TRANSFORMATION AND ASSESSMENT OF
STRUCTURAL WASTES FOR KOCAELİ**

MEHMET ÖZER
A THESIS SUBMITTED FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
DEPARTMENT OF ENVIROMENT ENGINEERING

THESIS SUPERVISOR
PROF. DR. M. SALİM ÖNCEL

GEBZE
2019

GTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 03/07/2019 tarih ve 2019/30 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 16/07/2019 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Mehmet Özer'in tez çalışması Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI)

:Prof. Dr. Mehmet Salim ÖNCEL



ÜYE

:Prof. Dr. Mehmet KOBYA



ÜYE

:Doç Dr. Erhan GENGEÇ



ONAY

Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun

...../...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

ÖZET

Ülkemizde ve dünyada kentler; ekonomik sebepler, sosyal gelişimdeki yetersizlik, aşırı nüfus yığılmaları, yanlış yer seçimi ve doğal afetler gibi nedenlerden dolayı yenileme, dönüşüm, yeniden yerleştirme ve iyileştirmeye yönelik proje ve uygulamalara ihtiyaç duymaktadır.

Kentsel dönüşüm kapsamında eski konutların yenilenmesi, tadilatı veya yıkımı, beraberinde çözülmesi gereken önemli problemleri de getirmektedir. Bunlar arasında en önemlisi inşaat ve yıkıntı atıkları olarak da bilinen yapısal atıklardır. Oluşan yapısal atıkların en uygun şekilde geri kazanımı sağlanmalı ve elde edilen yeni ürünler inşaat ve yapı sektöründe tekrardan hammadde kaynağı olarak kullanılabilmelidir.

Bu çalışmanın amacı, Kocaeli ili İzmit ilçesinin en eski ve yapılaşmanın en çarpık olduğu yerleşim yerlerinden Erenler Cedit mahallesinde başlatılacak olan kentsel dönüşüm kapsamında oluşacak yapısal atık miktarlarını ve türlerini belirlemek ve uygulanabilecek bertaraf yöntemlerinin yaklaşık maliyet analizlerini belirlemektir. Çalışma alanında yaklaşık olarak 1181 adet konut, 21 adet ticari konut, 9 adet depo, cami ve okul bulunmaktadır. Kentsel dönüşüm kapsamında yenilenmesi planlanan alan yaklaşık 104000 m²'dir. Çalışma kapsamında göz önünde bulundurulan gider maliyetleri; yıkım, nakliye, hafriyat giderleri ile döküm sahasına ödenen ton başına harç gideri ve diğer giderleri içermektedir. Kentsel dönüşüm kapsamında yıkılacak olan yapıların geri dönüşümden elde edilmesi planlanan gelirler ise her türlü kullanılabilir kapı ve pencere, beton ve tuğla, hurda demir ve diğer geri dönüşebilecek malzemeleri içermektedir. Yapılardan çıkarılması planlanan geri dönüşüm için kullanılacak malzemelerin, çıkarım esnasında ve diğer koşullardan dolayı (yıkım, taşıma koşulları, depolama koşulları vb.), %20 oranında fire vereceği düşünülmüştür. Çalışmanın sonunda geri dönüştürülebilecek atıkların kullanım alanları ile ilgili öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kentsel Dönüşüm, Kocaeli, Yapısal Atıklar, Yapısal Atıkların Geri Kazanımı.

SUMMARY

Cities in our country and in the world need the projects and applications for renovation, transformation, resettlement and improvements because of the economic reasons, inadequate social development, overpopulation, wrong location and natural disasters.

Renovation, demolition of old houses within the scope of urban transformation brings with it important problems that need to be solved. The most important of these are structural wastes, also known as construction and demolition wastes. Recovering the structural wastes in the most appropriate way should be ensured and the new products obtained should be re-used as raw material source in the construction and construction sectors.

The aim of this study is to determine the amount and types of structural waste to be initiated within the scope of urban transformation to be initiated in Erenler Cedit, one of the oldest settlements of Kocaeli province, Izmit. There are approximately 1181 residences, 21 commercial residences, 9 depots, mosque and school in the study area. The area planned to be renewed within the scope of urban transformation is approximately 104000 m². Revenues that are planned to be obtained from the buildings that will be demolished within the scope of urban transformation include the doors and windows, concrete and bricks, scrap iron and other recyclable materials that can be used. It is thought that the materials to be used for recycling planned to be removed from the buildings will cause 20% waste during the extraction and due to other conditions. At the end of the study, suggestions were made about the usage areas of the recyclable wastes.

Keywords: Urban Transformation, Kocaeli, Structural Waste, Recovery of Structural Waste.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma; Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü'nde, Prof. Dr. Mehmet Salim ÖNCEL danışmanlığında yapılan Yüksek Lisans Tezi'dir. Tez çalışmam her türlü sorunlarımı çözmeye çalışan, bilgisiyle yol gösteren değerli danışmanıma teşekkür ederim. Tez çalışmam sırasında deneyimlerinden yararlandığım Kocaeli Üniversitesi Kimya Mühendisliği Araştırma Görevlisi ablam Emine Emel Çakırca ve Gebze Teknik Üniversitesi Dr. Öğr. Üyesi Meltem ÇELEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunmaktayım. Alan çalışmalarım sırasında bilgi paylaşan çalışmakta olduğum Kocaeli Büyükşehir Belediyesi birimlerine ayrı ayrı teşekkür ederim.

Gebze Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölüm Başkanımız Prof. Dr. Mehmet KOBYA'ya ve değerli bölüm hocamız Prof. Dr. Nihal BEKTAŞ'a yardımlarından ötürü teşekkür ederim,

Tez çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen Züleyha YAZICI ve Dilek KUVVET ÖZTÜRE arkadaşlarıma; İşyerinde beni destekleyen ofis arkadaşlarıma, Yüksek lisansımı bitirmem için motive ederek yardımcı olan Uğur IŞIK arkadaşıma ve her koşulda yanımda olan değerli aileme teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	v
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
TABLolar DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Tezin Amacı, Katkısı ve İçeriği	2
2. KENTSEL DÖNÜŞÜM	4
2.1. Kentsel Dönüşümde Kullanılan Uygulama Biçimleri	5
2.1.1. Alansal Temizleme/Tasfiye (Urban Clearance)	5
2.1.2. Kentsel İyileştirme (Rehabilitation)	5
2.1.3. Yeniden Canlandırma (Revitalisation, Revival)	5
2.1.4. Soyutlaştırma (Gentrification)	5
2.1.5. Kentsel Yenileme/Yenilenme (Urban Renewal/ Renovation)	6
2.1.6. Yeniden Geliştirme (Redevelopment)	6
2.1.7. Yeniden Üretim (Regeneration)	6
2.2. Kentsel Dönüşümün Amacı ve Kriterleri	6
3. DÜNYADAKİ VE TÜRKİYEDEKİ KENTSEL DÖNÜŞÜM	
UYGULAMALARI	8
3.1. Dünyadaki Kentsel Dönüşüm Çalışmalarına Örnekler	8
3.1.1. ABD Çalışmasına Örnek	8
3.1.2. Fransa Çalışmasına Örnek	9
3.1.3. Japonya Çalışmasına Örnek	10
3.2. Türkiye'deki Kentsel Dönüşüm Süreci ve Örnekleri	11
3.2.1. Portakal Çiçeği Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi	11
3.2.2. Kayabaşı Kentsel Dönüşüm Projesi	12
3.3. Kocaeli'nde Kentsel Dönüşüm Uygulamaları	13

3.3.1. Erenler Cedit	13
3.3.2. Akçakent Konutları	14
3.3.3. İzmit Kent	14
3.3.4. Seka Park	14
4. YAPISAL ATIK NEDİR?	17
4.1. Yapısal Atık Yönetim Aşamaları	17
4.1.1. Önleme	18
4.1.2. Azaltma	18
4.1.3. Tekrar Kullanım	18
4.1.4. Geri Dönüşüm	18
4.1.5. Enerji Geri Kazanımı	19
4.1.6. Bertaraf	19
4.2. Dünyada Yapısal Atık Yönetimi	19
4.3. Türkiye’de Yapısal Atıklar ile İlgili Yasal Düzenlemeler	20
4.4. Yapısal Atıklar Oluşumu ve Çeşitleri	22
4.5. Yapısal Atıkların Değerlendirilmesi	23
4.5.1. Ahşap Malzemelerin Değerlendirilmesi	23
4.5.2. Metal Malzemelerin Değerlendirilmesi	24
4.5.3. Cam Malzemelerin Değerlendirilmesi	26
4.5.4. Alçı Levha ve Türevi Malzemelerin Değerlendirilmesi	26
4.5.5. Asfalt Malzemelerin Değerlendirilmesi	26
4.5.6. Plastik Malzemelerin Değerlendirilmesi	27
4.5.7. Beton ve Tuğla Malzemelerin Değerlendirilmesi	27
5. ALAN ÇALIŞMASI	29
5.1. Çalışma Alanının Konumu	30
5.2. Çalışma Alanının Dokusu	30
5.3. Alandan Çıkarılacak Malzemelerin Hesaplanması	34
5.3.1. Beton Malzeme	35
5.3.2. Tuğla Malzeme	37
5.3.3. Ahşap Malzeme	38
5.3.4. Kiremit Malzemenin Hesaplanması	39
5.3.5. Demir Malzemenin Hesaplanması	40
5.3.6. Alüminyum Malzeme	41
5.3.7. PVC Malzeme	41

5.3.8. Cam Malzemenin Hesaplanması	42
5.3.9. Seramik Malzeme	43
5.3.10. Tehlikeli Yapısal Atıklar	43
6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	45
 KAYNAKLAR	 466
ÖZGEÇMİŞ	48
EKLER	49

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler ve Açıklamalar

Kısaltmalar

m ²	:	Metre kare
m ³	:	Metre küp
cm ³	:	Santimetre küp
ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
cm	:	Santimetre
GTÜ	:	Gebze Teknik Üniversitesi
ha	:	Hektar
İBB	:	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
KBB	:	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi
km	:	Kilometre
KOU	:	Kocaeli Üniversitesi
mm	:	Milimetre
sn	:	Saniye
yy	:	Yüzyıl

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No:</u>	<u>Sayfa</u>
3.1: Olimpik Heykel Parkı, Seattle, ABD.	8
3.2: Olimpik Heykel Parkı uydu görüntüsü, Seattle, ABD.	9
3.3: La Defence, Paris'in eski görünümü.	9
3.4: La Defence, Paris'in yeni görünümü.	10
3.5: Hiroşima, Japonya.	10
3.6: Danbara bölgesi.	11
3.7: Portakal Çiçeği Vadisi.	12
3.8: Kayabaşı kentsel dönüşüm projesi.	12
3.9: Erenler-Cedit.	13
3.10: Akçakent 1. ve 2. ada.	14
3.11: Dönüşüm öncesi Sekapark.	15
3.12: İnşaat aşamasında Sekapark.	15
3.13: Dönüşüm sonrası Sekapark.	15
4.1: Atık yönetim şeması.	17
4.2: Avrupa atık şeması.	20
4.3: Danimarka atık şeması.	20
4.4: Bakır malzeme.	25
4.5: Demir malzeme.	25
4.6: Bozuk asfaltın geri dönüşüm aşamaları.	27
4.7: Beton malzemenin geri dönüşüm aşaması.	28
5.1: Bakanlar kurulu kararı.	29
5.2: Erenler mahallesi konumu.	30
5.3: Mahalle sınırları ve kat planları.	31
5.4: Erenler mahallesinin resimleri.	33
5.5: Cedit Mahallesi Kentsel Dönüşüm Kapladığı Alan.	34
5.6: Çıkan beton malzemenin grafiksel dağılımı.	36
5.7: Mahalledeki çatı ve çatıdaki kiremitler.	39
5.8: Demir korkulukların görünümü.	40

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No:</u>	<u>Sayfa</u>
2.1: Kentsel dönüşüm proje kriterleri.	7
3.1: Kentsel dönüşüm projelerinin karşılaştırılması.	16
4.1: Yapısal atık kategorileri.	22
4.2: Geri kazanabilir malzemelerin yeniden kullanabileceği alanlar.	24
5.1: Erenler mahallesi yapı çeşitleri ve sayısı.	32
5.2: Erenler mahallesindeki yapıların kat verileri.	32
5.3: Erenler mahallesi yapı sayısı ve toplan alan.	35
5.4: Beton malzemenin kg olarak gösterimi.	36
5.5: Yığma ve betonarme teknolojisi ile yapılan bina sayısı.	37
5.6: Toplam tuğla miktarı.	38
5.7: Kapı, çatı ve zeminden elde edilen ahşap.	38
5.8: Bağımsız birim ve inşaat alanı.	39
5.9: Toplam demir.	41
5.10: PVC miktarı.	42
5.11: Toplam seramik miktarı.	43
5.12: Erenler mahallesindeki yapısal atık miktarı (kg).	44

1. GİRİŞ

Şehirlerde uygulanacak olan kentsel dönüşüm; devletin, uygulama bölgesindeki halkın yanı sıra, mühendisler, şehir plancıları, sosyologlar, mimarlar, çevre ile ilgili proje üreten kurumlar gibi birçok farklı sesin bir arada çalışmasını gerektiren, şehirlerde sosyal ve yaşam kalitesinin artırılması hedefiyle, fiziksel, ekonomik, sosyal açıdan değişime uğramış alanda sorunların çözümü için alternatifler üreten çok yönlü fakat tek hedefli olan kapsamlı bir eylemdir. Dönüşümü konut alanlarını revize etmek, yıkıp yeniden yapmak gibi düşünmek çok yanlış bir tespittir. Kentsel dönüşüm kavramı genel olarak kentlerin alt-üst yapıları, yolları, konutları vb. yerlerinin yenilemeyi böylece afet risklerine karşı hazırlıklı olmayı, plansız kaçak olan yapılaşmanın önüne geçmeyi, insanların konut ihtiyaçlarını karşılamayı, eskimiş yapıların yenilenmesini hedefler. Ülkemizde kentsel dönüşüm sadece yapı yenileme işlemi olarak dar bir çerçeveden bakıldığından ötürü, dönüşüm alanlarının kente entegre etmediğinden kısmi alanları dönüştürdüğünden ötürü çok fazla yol alınamamıştır. Bu yüzden Türkiye’ de başarılı bir kentsel dönüşümden söz edilemez. Kentsel dönüşüm tüm sorunları ele alınarak yapılması gereken bir işlemler bütünüdür.

Kentler dünya üzerinde kapladığı fiziksel alan ve tükettikleri iktisadi olgular düşünüldüğünde dönüşümün ne kadar gerekli olduğu daha iyi anlaşılmaktadır.

Kentsel dönüşüm beraberinde birçok kullanılabilecek ya da kullanılamayacak yapısal atık sorunu ile beraber gelmektedir. Dönüşüm uygulanırken atıklar için çevreci, insan sağlığına duyarlı atık yönetim sistemleri uygulanmalıdır. Bu uygulamalar hem fiziksek çevremize hem ekonomik açıdan ülke çıkarlarına fayda sağlamaktadır.

Kentsel dönüşüm sonucu çıkacak olan yapısal atıkların etkin yönetimiyle atık miktarları, hem de tehlikelilik durumları minimize edilir. Bunun sonucunda doğal kaynaklar korunurken aynı zamanda enerji kullanımı da azaltılmış olunur.

Yapılan tez kapsamında; kentsel dönüşüm sürecinde yapısal atık sorunlarının incelenmesi ve buna bağlı olarak sorunlara çözümler üretilmesi amaçlanmıştır.

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi’nden alınan bilgiler doğrultusunda kentsel dönüşüm yapılacak olan Erenler Mahallesinin yapısal atık türleri, miktarının belirlenmesi için alan çalışması yapılmıştır. Alan çalışması sonucunda yapısal atıkların miktarının belirlenmesi, atıkların kategorize edilmesi, atıklardan dolayı oluşacak

sorunlar ve bu sorunlara çözümler öngörülecektir. Bu çalışmalar yapılırken yerel yönetimlerin ilgili birimleri ile görüşmeler yapılmıştır.

Plansız yapılan dönüşümler ile sürekli artan yapısal atıkların Kocaeli için bir problem olacağı düşünülmektedir.

1.1. Tezin Amacı, Katkısı ve İçeriği

19. yüzyılın sonları 20. yüzyılın başları itibari ile sanayileşme hızlıca büyümüş bunun akabinde Nüfus plansız artmış, şehirlerdeki yaşam kalitesi düşmüş, sağlıksız yaşam alanları ortaya çıkmış ve bunların sonucunda sosya-kültürel, sosya-ekonomik gibi birçok sorunlar belirtilerini göstermiştir. Bu sorunların neticesi olarak şehirlerdeki yaşam alanlarında birtakım dönüşümlere sebebiyet vermiştir.

21. yüzyılda endüstrileşmede adımlar atılması ile birlikte kullanım ömrünü tamamlayan yapılar, altyapı, üstyapı problemleri, şehirlerin estetik görünümünün bozulması ve göçlerin sonucu olan plansız nüfus artışı kentlerin yeniden tanımlanmasına neden olmuş, üstüne meydana gelen doğal afetler de dönüşüm sürecinin başlatılmasında önemli bir katkı sağlamıştır.

Dünyanın çeşitli gelişmiş ülkelerinde dönüşüm genel olarak terk edilen, çeşitli sosyal, kültürel ve ekonomik nedenlerden dolayı kullanılamaz halde olan konut alanları bu alanlara ilaveten boşaltılan sanayi alanları, limanların vb. yerlerinde; bölgeye katkı sağlayacak projeler şeklinde dönüşüm yapılmaktadır.

Dünyada ve Türkiye de mekânsal alanlara müdahale yöntemleri farklılıklar göstermektedir. Türkiye de kendine özgü süreçler, toplumsal hassasiyetlerimizle bağdaşacak uygulamalar yapılmıştır. Bunun yanında ülkemizde 1900 yılından sonra meydana gelen onlarca doğal afet ve bunlarda biri olan çok büyük bir alanı etkileyen 17.08.1999'da 03:02'de 45 sn. süren Marmara Depreminden dolayı yaşam kayıplarının olması ve yapıların zarar görmesi, kullanılamaz hale gelmesi, yıkılması sonucu oluşan çok büyük miktarlardaki ekonomik kayıplar, afetlere hazırlık yapılmasını zorunlu hale getirmiştir.

Bu zorunluluktan dolayı dönüşüm için ülke genelinde birçok ciddi çalışmalar yapılmış, afetlerden kaynaklanan zararları önleyecek, hayat standartlarını yükselten, çevre dostu yaşam alanları oluşturarak, halkına güven veren şehirleriyle parlayacak bir Türkiye amaçlanmıştır.

Ayrıca dönüşüm ile ortaya çıkacak olan yapısal atıkların belirli bir kısmının tekrar kullanılması böylece yaşadığımız çevreye en az şekilde zarar vermesi ve yapı maliyetlerinin kaliteden ödün vermeden düşürülmesi hedeflenmiştir.

Bu hedefler doğrultusunda Kocaeli ilinde yerel yönetimlerin öncülüğünde Dünya Kenti Kocaeli sloganı; fiziksel, sosyal, kültürel ve ekonomik çerçeve doğrultusunda atıkları ile beraber dönüşüm sağlanması, temiz ve güvenli bir çevre oluşturulması için devlet kurumları öncülüğünde Kocaeli İli için Kentsel Dönüşüm ve Yapısal Atıkları planı ve programı hazırlanmaktadır.

2. KENTSEL DÖNÜŞÜM

Kentsel dönüşümün birçok tanımı olmakla birlikte Türk Dil Kurumu dönüşüm kavramı şu şekilde açıklamaktadır: “Olduğundan baksa bir biçime girme, başka bir durum alma, tahavvül, inkılâp, şekil değiştirme”[Web 1]. Bu tanımlardan hareket edilirse, kentsel dönüşüm, kentsel alanların varılan durumundan başka bir biçime girmesi, başka bir durum alması olarak da tanımlanabilir.

Kentsel dönüşüm sadece kentlerin şekil değiştirmesi olarak tanımlamak doğru değildir. Kentlerin sosyal, ekonomik, kültürel, fiziksel ve çevresel koşullarına çözüm sağlamak amacıyla yapılan faaliyetler olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla kentsel dönüşüm kavramı amaç, strateji, yöntem ve coğrafik olarak şekillenebilen çok boyutlu bir kavramdır [Aydın, 2016].

Türkiye'de "Kentsel Dönüşüm" kavramı kentsel yapılaşmanın en önemli olgusu olarak ortaya çıkmış, kentsel planlamada yapılaşmanın önemli bir parçası olmuş ve kentlerdeki uygulamalarda hızlı bir şekilde yerini almıştır. Öncelikli olarak büyük vilayetlerde, deprem riski, afet riski olan yerlerde, aşırı göç alan, çarpık yapılaşma olan ve yanlış yer seçimi olan alanlarda sorunları ortadan kaldırmak, mevcut olumsuzlukları düzeltmek, insanca yaşanabilir kentler oluşturmak için kentsel dönüşüm alanlarına ihtiyaç duyulmuştur [Web 2].

Halk arasında kentsel dönüşüm, yaşam alanlarındaki sorunları çözmek amacı ile yenileme, rehabilitasyon, entegrasyon ve geliştirme işlemi olarak kabaca tanımlanmıştır. Kentsel dönüşüm tahrip olmuş, çöküntüye uğramış, çeşitli dış ve iç faktörlerle eskimiş yaşamsal değerini kaybetmiş olan anaları kentlere kazandırmak için yapılan fiziksel değişim süreci olarak adlandırılabilir. Bu alanlara bakıldığında dönüşüme uğrayan yerler sıradan, basit alan kullanımı değil, kentleri ve bölgeyi kapsayan geniş problemleri ele almaktadır [Web 2].

Kentsel dönüşümün kentsel tasarım ve kent estetiği kavramlarıyla birlikte ele alınması gerekmektedir. Bu iki tanım kentsel dönüşümün karar verme ve uygulama aşamasında söz sahibidir.

Yukarıda da belirtildiği gibi kentsel dönüşümün birçok tanımı olmasına rağmen bu tanımların ortak noktası kısaca tahribata uğramış yaşam alanlarının tekrar geri kazandırılmasıdır.

2.1. Kentsel Dönüşümde Kullanılan Uygulama Biçimleri

Tahribata uğramış, kullanım ömrü bitmiş atıl haline gelmiş kent alanları için çeşitli varyasyonlar akademik düzeyde açıklanmıştır.

2.1.1. Alansal Temizleme/Tasfiye (Urban Clearance)

Temizleme, bir alanın kullanılmayacak hale gelmiş bölümünün tamamen yıkılması ve yıkılan kısımlarının kullanılacak hale getirilmesi ile birlikte tekrardan inşa edilmesi işlemidir [Kayacan, 2010].

2.1.2. Kentsel İyileştirme (Rehabilitation)

Kentsel İyileştirme, kullanımda sorun olacak yerleşim alanının tamamının yada bir kısmının işlevlerini yerine getirmek, öncelikle kullanım özelliğini kaybetmiş, eskimiş, deforme olmuş konutları ve binaları günümüz teknolojisiyle tamir ve bakım ile yenilemek aynı zamanda kentlerin sorunu olan trafik, dinlenme alanları, spor kompleksleri sorunlarının çözümlemesini hedeflemek ve bu hedefler doğrultusunda yerleşim alanlarının standartlarını ve kalitesini arttırmak olarak tanımlanmaktadır [Web 3].

2.1.3. Yeniden Canlandırma (Revitalisation, Revival)

Kullanım özelliğini kaybetmiş yerleşim alanlarının, alınacak birtakım fiziksel, sosyal önlemlerle yeniden canlılık kazanmasını sağlamaktır [Web 4].

2.1.4. Soyutlaştırma (Gentrification)

Soyutlaştırma en bilinen tanımıyla düşük alım gücüne sahip insanların yaşadığı, içinde yaşanılan zamana göre geride kalmış, eskimiş yaşam alanlarına, kendilerine göre üst sınıfların yerleşmeye başlamasıdır.

2.1.5. Kentsel Yenileme/Yenilenme (Urban Renewal / Renovation)

Kentsel yenileme halk içindeki tanımıyla; halk ile beraber kamu-özel girişimini destekleyen, geri kalmış yaşam alanlarının yenilenmesi, iyileştirilmesi, iyi barınma koşulları, sanayi, ticaret, spor ve park alanları, kamusal alanlar sağlanmasını amaçlayan; aynı zamanda yaşam merkezlerinin olağan, bulunduğumuz yüzyıla entegre olabilecek çalışmaların planı olarak tanımlanabilir. Kentsel Yenileme/Yenilenme eskinin yıkılıp yeniden yapılan dönüşüm olarak da anlatılabilir [Web 5].

2.1.6. Yeniden Geliştirme (Redevelopment)

Yapılmasına olanak olmayan ekonomik ve yapısal/teknik özellikleri kötü durumda olan yapıların yıkılarak; yeni oluşturulacak yaşam alanlarının tasarlanması olarak adlandırılabilir.

2.1.7. Yeniden Üretim (Regeneration)

Regeneration yani kentsel üretim, kentlerdeki yaşam alanlarının kullanılamaz haldeki, bozulmuş, artık günümüz şartlarına ayak uyduramayan yapıların bulunduğu alanlarda yaşanabilir bir dokunun oluşmasını sağlamanın yanı sıra sosyo-ekonomik durumları da kapsayan olayların tamamı olarak adlandırılabilir.

2.2. Kentsel Dönüşümün Amacı ve Kriterleri

Kentsel dönüşüm doğası gereği, kentte yaşamını sürdüren insanların kendilerini güvende, rahat hissetmelerini sağlamak ve sosyal, ekonomik vb. değerlerin en üst seviyede olmasını sağlamaktır. Kentlerde yaşayan bireylerin hem de kentlerin üstünde bu kadar etkili bir rol alan kentsel dönüşüm kavramının altı amacı vardır;

- Toplumsal bozulmaya sebebiyet veren etkileri araştırmak ve yaşam alanlarının deforme olmasını engellemek
- Çeşitli sebeplerden ötürü sürekli değişime uğrayan kente ve bu kentin değerlerine sahip çıkma

- Yaşam seviyesinin ve kalitesinin artması için ekonomik çözümler sunmak
- Kentsel düzeni sağlamak için planlar belirleme
- Kentsel dönüşümün her aşamasını herkesi dahil etmek
- Kentsel dönüşüm alanlarının sahip olduğu olumsuzluklar belirlenerek amaçların bazıları ön plana çıkabilmektedir. Bu amaçlar dönüşümün ne kadar çok gerekli olduğunu ortaya çıkarmaktadır [Aydın, 2016]. Kentsel dönüşüm proje kriterleri gösterimi Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1: Kentsel Dönüşüm Proje Kriterleri.

Kentsel Dönüşüm Projeleri Kriterleri	
1. Fiziksel	Mevcut konut rehabilite edilmesi
	Dönüşüm bölgesinin imajının iyileştirilmesi
2. Ekonomik	Büyük ölçekli yurtiçi ve yurtdışı finansal kaynaklar
	Finanse edilen kaynakların verimli kullanılması
3. Sosyal & Kültürel	Mal ve verilen hizmetlere ulaşım kolaylığı
	Sosyal ayrımın minimize edilmesi
	Barınma ve yaşam hakkı
	Yerel kimliklerin dikkate alınması
4. Ekolojik	Çevre dostu, sürdürülebilir yaklaşımlar

3. DÜNYADAKİ VE TÜRKİYEDEKİ KENTSEL DÖNÜŞÜM UYGULAMALARI

Dünyada ve Türkiye’de, Kentsel Dönüşüm için birçok uygulama örnekleri mevcuttur. Bu uygulama örnekleri alanların; kendilerini yenileme, sosyal ve kültürel alanda geliştirme amacı ile kentsel dönüşüm sürecine dahil edilmektedir.

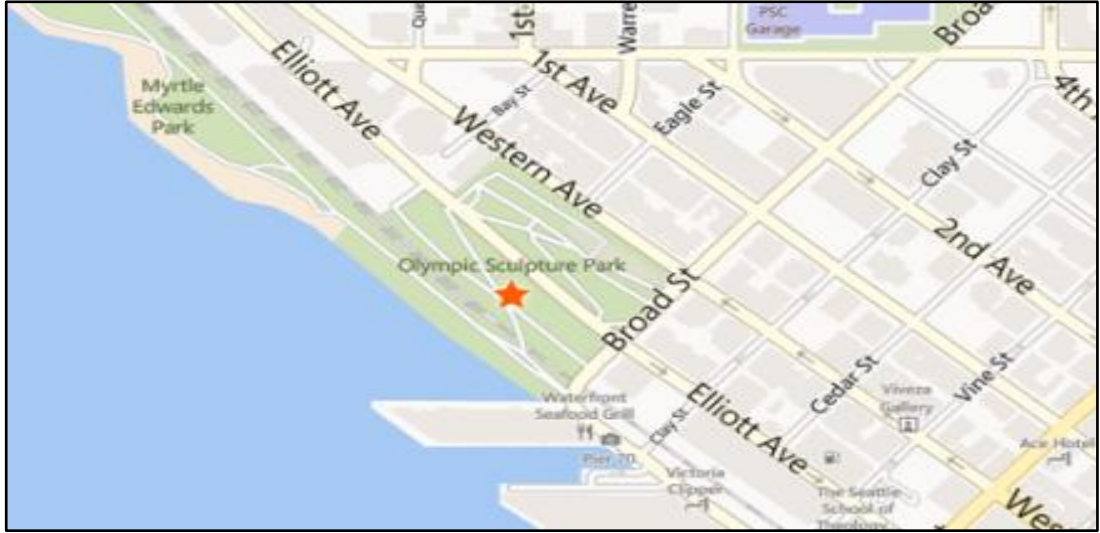
3.1. Dünyadaki Kentsel Dönüşüm Çalışmalarına Örnekler

3.1.1. ABD Çalışmasına Örnek

2007 yılında Amerika Birleşik Devletlerinin Washington eyaletinde yer alan Seattle şehrinde uygulanan bir dönüşüm projesidir. Bu proje uygulanmadan önce petrol, gaz işletmelerine ait bir sanayi bölgesi alanı aynı zamanda atıkların toplandığı yer olma özelliğine de sahipti. Olypic Dağlarını gören ve sanat eserlerini bünyesinde bulunduran bu park dönüşüm sonrasında halka açık ücretsiz olarak hizmet vermektedir. Şekil 3.1’de parkın bir görüntüsü verilmiştir, Şekil 3.2’de uydu görüntüsü gösterilmiştir [Web 6].



Şekil 3.1: Olimpik Heykel Parkı, Seattle, ABD.



Şekil 3.2: Olimpik Heykel Parkı Uydu Görüntüsü, Seattle, ABD.

3.1.2. Fransa Çalışmasına Örnek

Fransa; La Defence Kentsel dönüşüm oldukça uzun soluklu bir projedir. Toplamda 160 ha alana sahip olan bu bölge % 36 ‘sı düşük maliyete sahip 10.120 konut ve 3.35 milyon m² büro ve 180.000 kişiye istihdam sağlayan büyük bir projedir.

Projede yapılan planlamalarında uzun /kısa dönemde ve hemen yapılması gerekenler belirlenmiş ve yol haritası belirlenmiştir. Dönemin Fransa Cumhurbaşkanı Nicolas Sarkozy tarafından ilave çalışma yaptırılarak 450.000 m² büro ve 100.000 m² konut alanı kapsama dahil edilmiştir. Şekil 3.3 ve Şekil 3.4’de La Defence’nin eski ve yeni görünümü gösterilmektedir [Scicolone, 2012].



Şekil 3.3: La Defence, Paris’in eski görünümü.



Şekil 3.4: La Defence, Paris'in yeni görünümü (2016).

3.1.3. Japonya Çalışmasına Örnek

Danbara-Hiroşima Kentsel Dönüşüm Projesi inşası devlet, özel sektör, yerel yönetimler ve halkın beraber çalışması ile ortak olarak gerçekleştirilmiş ve bu çalışmalar neticesinde olumlu sonuçlar alınmıştır. Projenin asıl amacı Hiroşima'nın yeniden yaşanabilir ve örnek olacak yenilikçi bir kent olmasını hedeflemiştir. Projede yaklaşık 283.800.000 milyon dolar harcanmış bu maliyetin 161.766.000 milyon dolar Hiroşima Kentinden, 107.844.000 milyon doları yerel yönetim bütçesinden, 14.190.000 milyon dolar özel kurumlardan finanse edilerek yapılmıştır.

Şekil 3.5'de proje alanı olan Hiroşima-Danbara bölgesinin haritadaki konumu gösterilmekte, Şekil 3.6'da bölgenin dönüşüm sonrası halini göstermektedir [Kurtuluş, 2006].



Şekil 3.5: Hiroşima, Japonya.



Şekil 3.6: Danbara bölgesi.

3.2. Türkiye’deki Kentsel Dönüşüm Süreci ve Örnekleri

20. yy ortalarında Türkiye de kentsel iletişime ve dönüşüm süreci başlamış olup sanayi üretimin artmasıyla beraber büyükşehirlerin yoğun göç alması sonucu kontrolsüz yaşam alanları oluşmuştur.

1940 yılındaki ikinci beş yıllık kalkınma planı 2. Dünya savaşının başlaması ile tam anlamıyla uygulanamamış, savaştan sonra ABD tarafından verilen yardımlar ile sanayi alanında kalkınmalar başlamıştır. Genelde yardımlar tarım ve karayolu için kullanılmıştır. Yeni ürünler ve yeni teknolojiler sebebi ile kırsal alanlarda işsizlik başlamış ve sanayinin geliştiği büyük kentlere göçler başlamıştır. 1940 yıllardan 1980’li yıllara kadar yapılan sanayileşme adımları yeni ekonomik politikalar oluşmasına sebebiyet vermiştir. Bu zamana kadar ekonomi kamu kontrolü altındaydı daha sonraları şehir dışına yatırımlar ve projeler başlandı ve kent merkezleri yavaş yavaş dış mekanlara kaydı ve gecekondular ve kaçak yapılar yapıldı.

1980’li yıllarda nüfusun belirli bölgelere orantısız artması sonucu bireysel yapılardan vazgeçilmiş, toplu konutların yapımına yönelilmiştir. Bununla birlikte artık dönüşüm hissedilir şekilde başlamıştır [Kaban, 2011].

3.2.1. Portakal Çiçeği Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi

Proje, kamu eliyle değil, alandaki arsa sahiplerinin; müteahhitlerle karşılıklı anlaşarak dolayısıyla paylaşma usulü esas alınarak hayata geçirilmiştir. Projeye başlanmadan önce yöntem belirlenmiş, finans için çalışmalar yapılmış, proje ile doğrudan ilişkili kişiler ve firmalar bilgilendirilmiş kısacası Portakal Çiçeği Vadisi

Kentsel Dönüşümü için bir senaryo hazırlanmıştır. Kamulaştırma sisteminde hukuk sistemi süreci uzattığı için hak sahipleriyle anlaşma yoluna gidilmiştir. Şekil 3.7’de Portakal Çiçeği Vadisi’nin alansal görünümü verilmiştir [Kaban, 2011].



Şekil 3.7: Portakal Çiçeği Vadisi.

3.2.2. Kayabaşı Kentsel Dönüşüm Projesi

Kayabaşı kentsel dönüşüm projesi İstanbul’un Küçükçekmece ilçesinde yer almaktadır. Dönüşümün temel amacı depreme riskli olan bölgedeki yapılaşmayı yönetmeliklere uygun hale getirmek ve sağlıklı yaşam alanı oluşturmaktadır. İBB’nin 1/5000’lik planlarında yaptığı çalışmalarda yapılarla ilgili veriler sunulmuştur; toplamda 1544 adet yapı tespit edilmiştir. Bunların % 62.1’i konut, % 28.43’ü bina eklentileri, % 5.25’i depo, % 4.21’i de kamu hizmet binaları ve akaryakıt istasyonu olarak belirlenmiştir. Şekil 3.8’de İstanbul Kayabaşı Kentsel Dönüşüm alanı gösterilmektedir [Kaban, 2011].



Şekil 3.8: Kayabaşı kentsel dönüşüm projesi.

3.3. Kocaeli’nde Kentsel Dönüşüm Uygulamaları

Kocaeli’nde kentsel dönüşümün amacı denize paralel doğu-batı yönünde büyüyen şehri, denize dik bir şekilde kuzey-güney alanlarına doğru yönlendirmektir. Bu anlamda yapılan ilk çalışma Kocaeli Üniversitesinin kampüsünü 2000 yılının son çeyreğinde merkez ilçe İzmit’e yaklaşık 9-10 km uzaklıkta Eski İstanbul yolu üzerindeki 6500 dönümlük alana taşıma kararı alarak, 2004 yılında taşıma işlemini tamamlanmıştır. 2005 yılında Erenler-Cedit Mahallesi Kentsel Dönüşüm alanı olarak ilan edilmiş, belirlenen alanlar kamulaştırılarak KBB İştiraklerinden olan Kent Konut İnş. San. ve Tic. A.Ş. tarafından 2006 yılında 588 adet yapılmıştır. Kocaeli’nde kentsel dönüşüme giren alanların 1/5000’lik nazım imar planları KBB tarafından yapılmış, 1/1000 ölçekli planları ise ilgili Belediyesi tarafından yapılmıştır.

3.3.1. Erenler Cedit

Kocaeli ilindeki ilk kentsel dönüşüm projesi olan Erenler-Cedit toplu konutları merkeze 4 km mesafede, yaklaşık proje alanı 44.177 m²’dir. 134 m² 3+1, 100 m², 92 m², 70 m² 2+1 dairelerden oluşmuş; toplamda 17 blok ve 588 daireden oluşmaktadır. 2006 yılında başlanmış ve 2007 yılında teslim edilmiştir. Şekil 3.9’da Erenler-Cedit Toplu konutların dönüşüm sonrası gösterilmektedir.



Şekil 3.9: Erenler-Cedit.

3.3.2. Akçakent Konutları

Kocaeli şehir merkezine 1.3 km mesafede bulunan ve 2 ada üzerine kurulan toplamda 28.622 m² alanı kapsayan çeşitli daire tiplerinde 344 adet daire ve 9 blokta oluşmuş ve 2 iki etapta da sosyal tesis (yüzme havuzu, fitness, sauna, kafeterya), dini alan, çocuk oyun parkları, açık kapalı otopark bulunmaktadır. Birinci etap 2011 yılında, ikinci etabı 2012 yılında teslim edilmiştir. Şekil 3.10'de teslim sonrası havadan çekilmiş fotoğrafı gösterilmektedir.



Şekil 3.10: Akçakent 1. ve 2. ada.

3.3.3. İzmit Kent

Kocaeli de uygulanan Kentsel Dönüşüm 5 aşamalı projelerinden olan İzmit Kent 1, 2, 3, 4, 5 olarak adlandırılmıştır. 1. Etap 42.033 m² ve 555 konut, 2. Etap 37.633.74 m² ve 676 konut, 3. Etap 696 konut, 4. Etap 11.036 m² ve 220 konut, 5. Etap 494 konut olarak Kocaeli halkına teslim edilmiştir.

3.3.4. Seka Park

Kocaeli de Sekapark Türkiye'nin ilk fabrika alanından yeşil alana dönüştürülmüş projesidir. 1934 yılında kurulan ve 2 yıl sonra ilk üretimini yapan Seka kağıt fabrikası 2005 yılına kadar faaliyetlerine devam etmiştir. Yaklaşık 1100 dönümlük alanı kullanan fabrika kapatıldıktan sonra Kocaeli halkının ücretsiz

yararlanacağı dev bir yeşil alan kompleksine dönüştürülmüştür. Şekil 3.11, 3.12 ve 3.13’de Dönüşüm öncesi, inşaat aşaması ve dönüşüm sonrası Sekapark’ı göstermektedir.



Şekil 3.11: Dönüşüm öncesi Sekapark.



Şekil 3.12: İnşaat aşamasında Sekapark.



Şekil 3.13: Dönüşüm sonrası Sekapark.

Şekil 3.14 Çalış ve arkadaşlarının yaptığı dünyada kentsel dönüşüm projelerinin karşılaştırmasını içermektedir. Çalış ve arkadaşlarının 2017 yılında yaptığı çalışma 10 farklı ülkenin kentsel dönüşüm projeleri incelenmiştir. “İncelenen projeler, kentsel dönüşümün temel amacının ilk ortaya çıktığı zamanlarda sadece alanların fiziksel ve ekonomik güçlüklerinin aşılması olduğunu ancak 1990’lı yıllardan itibaren sosyal ve kültürel ihtiyaçların da karşılanmasının önem kazandığını göstermektedir” [Çalış,

2016]. Türkiye’de yapılan kentsel dönüşüm projelerinin de son zamanlarda sosyal ve kültürel ihtiyaçların karşılanmasına; yaşam alanlarının daha modernize ve çevre ile uyumlu olmasına yönelik olduğu görülmektedir. Tablo 3.1’de kentsel dönüşüm projelerinin karşılaştırılması gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Kentsel dönüşüm projelerinin karşılaştırılması

Tarih	Proje Adı	Ülke	Ortaklık	Hedef	Uygulama Biçimi	Proje Alanı veya Konut Sayısı	Maliyet	Faydalanan Nüfus
1975-2005	İsmailia	Mısır	-Yerel yönetim -Vakıflar -Üniversiteler	-Konut ihtiyacı -Sosyal hizmet	-Yenileme	-	-	-
1983-1995	Hiroşima Danbara	Japonya	-Kamu -Özel sektör -Halk	-Kentin yeniden inşası -Konut stoku, yeşil alan	-Yeniden canlandırma -Temizleme	13 km ²	283,8 milyon dolar	-
1989-1995	Whitfield	İskoçya	-Resmi kuruluşlar -Yerel yönetimler -Yerel gönüllü birlikler -Özel sektör	-Modern konut inşası -Çevresel düzenleme -İstihdamı arttırmak	-Yeniden geliştirme	2100 (600 yeni bina, 1500 güçlendirme)	54 milyon 447 pound	6000
1994 devam	Potsdam Meydanı	Almanya	-Kamu -Özel sektör -Meslek odaları	-Savaş mağduru meydanın yenilenmesi -Çok fonksiyonlu kentsel alan	-Yeniden canlandırma	-	-	-
1. etap: 1994-1998 2. etap: 1998-2005 3. etap: 2005 devam	Rio de Janerio Gecekon-du Sağlıklaştırma	Brezilya	-Kamu -Yerel halk	-Gecekondu alanlarının altyapılarının oluşturulması -Çevre kirliliğinin önlenmesi -Heyelana karşı önlem alınması	-Sağlıklaştırma -Yeniden geliştirme	-	600 milyon dolar	1. etap: 250.000 2. etap: 300.000 3. etap: 1.000.000
1. etap: 1994-2004 2. etap: 2005-2020	Beynit	Lübnan	-Hak sahipleri -Yatırımcılar	-Savaş sonrası başkent inşaatı -Şekillendirilmesi -Restorasyon -Alt yapı -Max. deniz açısı	-Yeniden canlandırma -Sağlıklaştırma	4.69 milyon m ² inşaat alanı	650 milyon dolar	-
1999-2014	Elephant-Castle	İngiltere	-Yerel yönetim -Sivil kuruluş -Girişimciler	-Yoksul bölgelerin iyileştirilmesi -Sosyal ve teknik altyapı sağlamak	-Yeniden geliştirme	17 hektar	1.5 milyar sterlin	-
2000 devam	Pearl Nehri	Çin	-Kamu	-Koruma ve sürdürülebilirlik çalışmaları -Ekosistem ve tarımcılıkta öncü olmak	-Koruma -Düzenleme -Tazeleme /parlama	370 km ²	-	-
2002 devam	La Paz	Salvador	-Kamu -Yerel halk	-Depremle mücadele -Sağlam konutlar -İyi yaşam koşulları	-Yenileme -Yeniden canlandırma	-	3.727 dolar (sadece konutlar için)	-
2007 devam	La Defense	Fransa	-Kamu -Özel sektör	-Tarihi kent üzerine yeni bir mekan -Yüksek yapılar -Araç-yaya yolu ayırımı	-Koruma -Düzenleme -Tazeleme /parlama	-	-	-

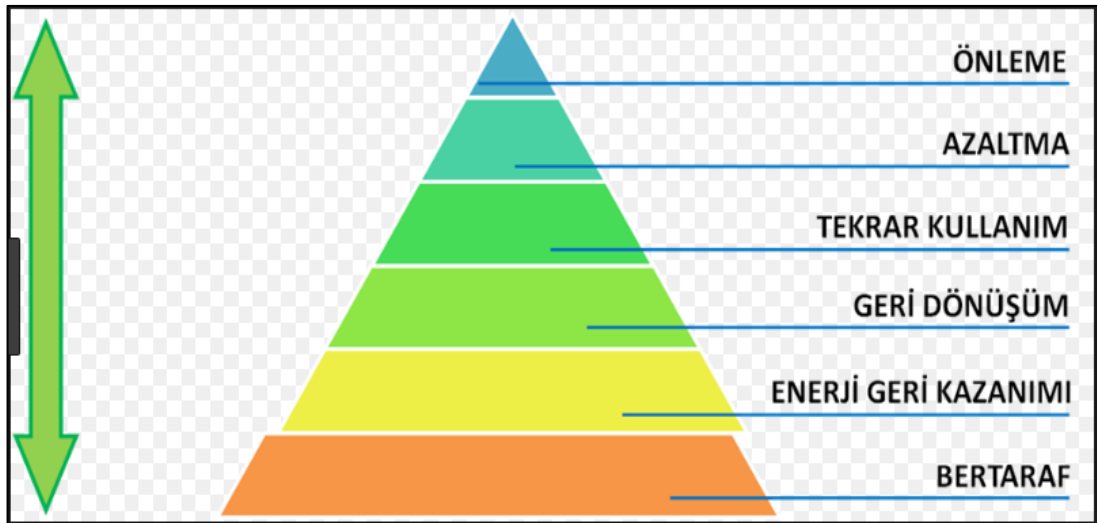
4. YAPISAL ATIK NEDİR?

Nüfus, sanayinin gelişmesi, teknolojinin gelişmesi, kentlerin oransız olarak büyümesi ile beraber miktarları hızla artan atıkların çevremize olan negatif etkileri üzerinde önemle durulması gereken bir problem haline gelmiştir. Atıklar doğal kaynakları kirletmekte ve geri dönüştürülmesi zor sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

Konut, inşaat, köprü, asfalt, köprü altyapı ve üstyapı sonucu ortaya çıkan fazla ya da zarar görmüş kullanılmayacak olan malzemeler olarak tanımlanırlar.

4.1. Yapısal Atık Yönetim Aşamaları

Kentsel dönüşüm projelerinin uygulanması sonucu oluşan ve çevremizi olumsuz yönde etkileyen atıklar ve bu tarz atıkların nasıl değerlendirileceği, ne şekilde yönetileceğine dair dünyada ve Türkiye’de sorunun çözümüne ait çeşitli uygulamalar bulunmaktadır. En yaygın olan ve birçok Avrupa ülkesi tarafında kabul görmüş olan atık yönetimi önleme, azaltma, yeniden kullanma, geri dönüştürme, enerji kazanma ve bertaraf etme metotlarına dayanmaktadır. İlk hedefimiz önleme akabinde atığın azaltılmasıdır. Daha sonra sırasıyla atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, atıklardan enerji kazanımı ve en son olarak düzenli depolama veya yakma tesislerinde yakarak atıkların bertaraf edilmesidir. Şekil 4.1’de atık yönetim şeması gösterilmektedir.



Şekil 4.1: Atık Yönetim Şeması.

4.1.1. Önleme

Atıklarda birincil öncelik kaynaktan tamamen önlemedir. Üretim sonrasında oluşan çevremize ve sağlığa zararlı etkilerini en aza indirmeyi hedefler. Önleme ile bütçeden tasarruf, enerjiden tasarruf, doğal kaynakların korunması, kirliliklerin azaltılması gibi birçok faydaları varır.

4.1.2. Azaltma

Üretim sonrasında çıkan atıkların miktarını kaynağında azaltmayı hedefler ve gereksiz tüketimlerin önüne geçer.

4.1.3. Tekrar Kullanım

Oluşan atıkların başka alanlarda ya da kendi bünyesinde tekrar kullanılmasını amaçlamaktadır. Böylece çevreci bir yaklaşım ve ekonomik alanda fayda sağlamış olunur.

4.1.4. Geri Dönüşüm

Atıkların herhangi bir fiziksel ya da kimyasal işleme tabi tutulmadan üretim aşamasına kazandırılması işlemidir. Hiyerarşide önemli bir yere sahiptir. Geri dönüşüm için dönüştürülebilecek malzemelerin toplanması, türleri belirlenip ayrıştırılması gerekmektedir.

Geri dönüşüm süreçlerinde çevreye bazı olumlu etkileri vardır. Enerji tasarrufu sağlarlar, sanayi üretimi için hammadde tedarikçisidir, sıfırdan üretim olmadığı için atmosfere zararlı olan sera gazı üretimini azaltır, atık su kullanımını azaltır, yeni teknolojilerin gelişmesine öncülük eder, yeni depolama alanlarının ve atık tesislerinin ihtiyacını azaltmaya yardımcı olması gibi birçok sayamadığımız etkileri vardır.

4.1.5. Enerji Geri Kazanımı

Geri dönüştürülmesi mümkün olmayan malzemelerin uygun tesislerde yakılarak enerji elde etme işlemidir. Çevreye birçok etkisi bulunmaktadır. En önemli etkisi doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunmaktadır.

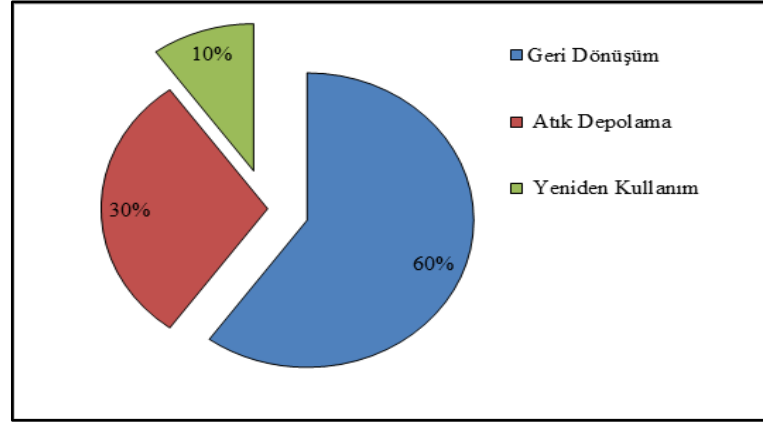
4.1.6. Bertaraf

Çevresel açıdan çok tercih edilmemesi gereken bir seçenektir. Landfill olarak adlandırılan düzenli atık depolama sahaları olarak bilinir. Landfill alanları kullanım ömrü bittiğinde rekreasyon amaçlı kullanılabilir, golf sahası ya da kayak pistleri olarak kullanılabilirler (Web 7).

Yapılardan çıkan atıklar fiziksel özelliklerine, türlerine, yapının yaşına göre değişiklikler gösterebilir. Bazı atıklar ikinci el kullanılabileceği gibi bazı atıklar ise tamamen kullanılamaz hale gelmektedir. Kentsel dönüşüm projelerinin yapılarından çıkacak olan atıkların, atık oluşumu ile yıkım işlemi planlı yapılmalı, böylece atıkların tekrar değerlendirilmesi ve azaltılması sağlanmalıdır. Uygulamalarda başarının sağlanabilmesi söküm-yıkım işlemlerinin birbirlerine entegre olması ile gerçekleşir.

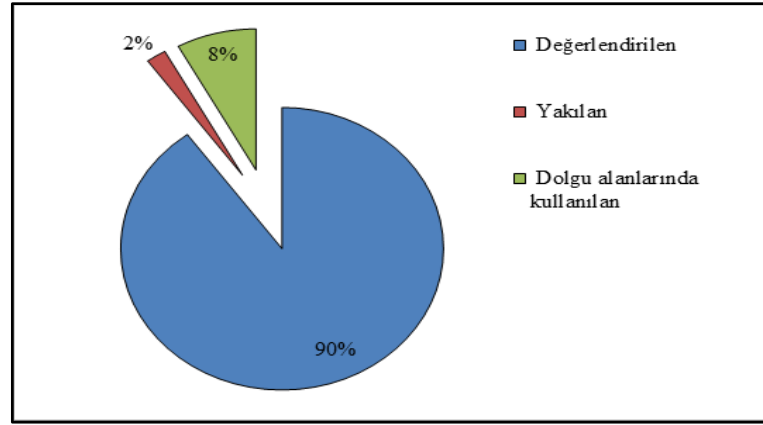
4.2. Dünyada Yapısal Atık Yönetimi

Bazı gelişmiş ülkeler başta yıkımlar sonucu oluşan yapısal atıklar olmak üzere, atıkların neler olacağını planlayıp, yönetmelikler çerçevesinde ve yasal mevzuatlarını uygulayıp, etkilenen halkı bilinçlendirip oluşabilecek çeşitli sorunların önüne geçmeyi planlamıştır. Bu gelişmiş ülkeler yapısal atık yönetim aşamalarını başarılı bir şekilde uygulamış ve yönetmiştir. Avrupa kıtasında inşaatlardan elde edilen yapısal atıkların birey başına 500 kg/yıl, Avustralya kıtasında ise yaklaşık 1000 kg/yıl olarak oranlama tespit edilmiştir. Atıkların % 60'ı geri dönüşüm, % 30'u atık depolama, geri kalan kısmı ise yeniden kullanılmak üzere değerlendirilmiştir [Brewer and Mooney, 2007]. Şekil 4.2 ve 4.3 te Avrupa ve Danimarka'ya ait atık şemaları gösterilmiştir.



Şekil 4.2: Avrupa Atık Şeması.

Avrupa ülkesi olan Danimarka da ise atıkların tamamına yakın kısmı değerlendirilmektedir.



Şekil 4.3: Danimarka Atık Şeması.

Avrupa'nın kuzey batısında yer alan Hollanda da yapılardan yılda 20 milyon tondan fazla yapısal atık çıkarılmakta ve yıldan yıla bu çıkan atık miktarı artmaktadır. Üretilen yapısal atıkların % 95 civarı değerlendirilmektedir. Kullanım alanlarını ve koşullarını değiştirerek yeni yapıların inşasında ve dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır [Bart, 2005].

4.3. Türkiye'de Yapısal Atıklar ile İlgili Yasal Düzenlemeler

Türkiye de yapılardan çıkan atıklar genel olarak katı atık niteliğinde olup tamamına yakın bir kısmı değerlendirilmeden, başıboş bir şekilde ayrıştırılmadan ya depolanmakta ya da doğaya kaçak bir şekilde atılmaktadır. Miladını tamamlamış

yapıların, kaçak yapıların, afetler sonucu ortaya çıkan yıkılmış yapıların, metruk binaların kullanılmaması ve yıkılma aşamasına gelmesi sonucu oluşan y atıkları son yıllarda çok fazla miktarda yapısal atık oluşumuna neden olmaktadır. Oluşan bu fazla miktardaki yapısal atıkların çözümü konusunda devlet ve özel sektör eliyle çalışmalar yapılmış fakat belediye, diğer kamu kuruluşları yetersiz kalmakta bunun sonucunda yapısal atıkların büyük bir kısmı depolama alanlarına gönderilmiştir.

Türkiye de yapısal atıkların değerlendirilmesi kısmında büyük eksiklikler bulunmaktadır. Genelde belediyeler yıkım ve depolama alanlarına transferi konusundaki işlemleri yapmakta, diğer işlemleri özel firmalara verdiklerinden çok fazla verim sağlanamamıştır.

Türkiye de atık yönetimi ile ilgili mevcut yasal düzenlemeler şu şekildedir;

- 1930 tarih ve 1580 sayılı Belediye Kanunu,
- 1930 tarih ve 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu, 33
- 1959 tarih ve 7269 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun,
- 1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu,
- 1982 anayasası; Türk Çevre Mevzuatı'nın temel direğidir „“Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirliliğini önlemek devletin ve vatandaşın ortak ödevidir” hükmü,
- 1991 tarih ve 20814 sayılı Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,
- 2004 tarih 25406 sayılı Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği,
- 2004 tarih ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu,
- 2008 tarih ve 2008/6 sayılı Yetki Devri Genelgesi,
- 2010 tarih ve 27471 sayılı Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği,
- 2010 tarihli ve 27533 sayılı Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliği,
- 2017 tarihli taslak halindeki Yıkım İşlemleri İle Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

4.4. Yapısal Atıklar Oluşumu ve Çeşitleri

Mevcut ömrünü tamamlamış yapıların yıkımları sonucunda, yapılardan çıkan bütün malzemeler atık olarak adlandırılmaktadır. Yıkma, en kazların kaldırılması sistematik şekilde yapılması atıkların ayrıştırılması için bize kolaylık sağlamaktadır. Yapılar çoğu zaman kullanım ömrünü tamamlamadan doğal afetler sonucu zarar görerek, yasak yapılaşma sonucu, yanlış yapıda yanlış malzemelerin kullanılması veya kentsel dönüşüm projeleri gibi birçok nedenden dolayı yıkılarak, yıkıntıları atık haline gelmektedir.

Beton sıva, betonarme, briket, kiremit, tahta, cam, PVC, alçı, elektrik malzemeleri, metal parçalar, borular, demir, asfalt ve moloz vb. gibi yapılardan atık oluşmaktadır. Genelde yapı atıklarının % 40-50 oranını beton ve molozu kapsamaktadır. Tablo 4.1 de atıkların yapısal kategorileri verilmiştir.

Tablo 4.1: Yapısal atık kategorileri.

KATEGORİ	OLUŞACAK ATIK TÜRLERİ
Yol; Yapım, Yıkım, Yenileme Malzemeleri	Asfalt parçaları, Kaldırım Taşı, beton, Balast, Kum, Çakıl, , Demiryolu Malzemeleri
Kazı Malzemeleri	Toprak, Kaya, Taş, Kum, Çakıl
Bina Atıkları	Beton, Moloz, Çelik, Tuğla, Demir, Kereste, Alçı, Kartonpiyer, Duvar ve Çatı Malzemeleri Seramik, Plastik, Ahşap, Metaller, Elektrik Malzemeleri, Cam, Çatı Malzemeleri, İzolasyon Malzemeleri

1994 yılı verilerine göre bir Avrupa ülkesi olan Belçika’da inşaat kaynaklı yapısal atıkların 4.6 milyon ton civarı olduğu belirlenmiştir. Yapılardan kaynaklı olarak oluşan bu atıklar incelendiğinde % 40 beton, % 40 tuğla, % 12 briket, % 3.4 seramik, geri kalan % 4.6’lık kısmı ise diğer inşaat atıkları olduğu görülmüştür [Öztürk ve Coşkun, 2012].

2002 ile 2005 yılları arasını kapsayan çalışmalarda Tayland'da inşaat kaynaklı yapısal atık miktarının 1.13 milyon ton civarı olduğu belirlenmiştir [Öztürk ve Coşkun, 2012].

4.5. Yapısal Atıkların Değerlendirilmesi

Yapısal atık bileşenleri; betonarme, beton, tuğla, kiremit, cam, metal, ahşap, PVC, vb. olmakla beraber inşaat teknolojisine göre değişmektedir. Tablo 4.1'de atıklar ve tekrar kullanım alanları gösterilmektedir [Öztürk, 2005]. Yapılardan kaynaklı olarak oluşan bu atıklar yeniden değerlendirilerek yeni inşaat malzemesi, dolgu malzemesi, yol onarım malzemesi olarak kullanılmakta ve geri dönüşümü sağlanmaktadır. Geri dönüşüm için belli işlemler (kırma, parçalama vb.) ile yeniden kullanıma uygun hale getirilen yapısal atıklar hem çevresel olarak hem de ekonomik olarak fayda sağlamaktadır.

4.5.1. Ahşap Malzemelerin Değerlendirilmesi

Beton malzemenin yapılarda kullanılması ile kısmen kullanımı azalan ahşap, en eski yapı malzemelerinden biri olarak tanımlanır. Günümüzde yapısal atıkların ortalama % 20-30'u ahşap malzemeden oluşmuştur. Ahşap malzeme daha çok artık betonarme binaların kalıpcılık kısmında kullanılmaktadır. Geleneksel kalıp sisteminin kullanıldığı ülkemizde ahşap kullanımı birçok ülkeye göre fazladır [Akarsu, 2009].

Ahşap malzemeler dolap, kapı, pencere, zeminlerde döşeme vb. alanlarda kullanılmaktadır. Yapılardan çıkan ahşap malzemelerin birçoğu raf, panel, kapı, korkuluk gibi alanlarda tekrar kullanılmaktadır. Kullanılamayan ahşap malzemeler ise çeşitli yollarla bertaraf edilmektedir.

Yapılar yıkılırken malzemenin dayanıklılığı test edilmeli ve yeniden kullanılabilen ahşap malzemeler değerlendirilmelidir. Yeniden kullanılacak ahşap malzemeler ile enerji kazanımı, baraka yapımı, kalıp yapımında kullanım olanağı sağlanabilir. Tablo 4.2 de hangi yapısal atıkların tekrar kullanılabilceği ve hangi alanlarda kullanıldığı gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Geri Kazanabilir Malzemelerin Yeniden Kullanılabileceği Alanlar.

	Kullanıldığı Yerler
Tahta Atık	Yakıt olarak Yeni yapılar Peyzaj malzemeleri Hayvan yatağı malzemesi İnşaat kalıpları
Asfalt Kaldırım	Asfalt kaldırım
Beton	Temel inşaat Yol inşaatı
Duvar	Temel inşaat Yol inşaatı
Briket	Dekoratif bina cepheleri
Çelik Yapılar	Güçlendirme çeliği Çelik yapılar Diğer çelikler
Metaller pirinç, bakır (eski raflar, kablolar ve dekoratif malzemeler), çelik, alüminyum (pencere çerçevesi)	Yeni metal üretiminde kullanılır
Plastikler	Yeni plastik malzeme üretiminde kullanılabilir
Alçı Malzemeler	Kağıdı ve toprağı giderilmiş alçı malzemeler yeni alçı taşı elde etmek ve diğer amaçlar için kullanılabilir
Kiremitler	Yıkımdan önce ayrıştırılan ve depolanan kiremitler yeni binalarda kullanılabilir

4.5.2. Metal Malzemelerin Değerlendirilmesi

Metal malzeme; çelik, alüminyum, bakır, korkuluklar, musluk ve bataryalar olarak aklımıza gelir.

Atık malzemelerden biri olan alüminyum; genellikle yeniden kullanılmakta veya üretim aşamalarından geçirilerek tekrar alüminyum üretiminde kullanılmaktadır.

Ömrünün uzun olması, maliyeti, korozyona karşı dayanıklılığı gibi sebeplerden ötürü ve kullanım alanının çok fazla olması alüminyuma olan ilgiyi arttırmaktadır.

Yapılardan çıkan alüminyumlar sanayi tipi ocaklarda eritilir ve üretime kazandırılırlar [Web 11].

Yapılardan çıkan ve atık olarak değerlendirdiğimiz demir-çelik; inşaatlardaki demirler, çelik kapı, pencere, korkuluklardan temin edilmektedir. Bu atıkların sökülmesi tekrar kullanılması için hayati önem arz etmektedir. Dikkatli söküldüğü takdirde yeniden kullanılır. İnşaatlardan çıkan demir-çelik malzemeler genelde üzerinde istenmeyen birçok kirletici içerir. Burada metal olmayanlar ayrıştırılarak demir-çelik tesislerinde tekrardan işlenebilir.

Yapısal atıklarda demir-çelik atık malzemeler; inşaatlarda kullanılan demirler, çelik kapı ve pencerelerden kaynaklanmaktadır. Bu atık metaller yıkılacak binalardan düzgün sökülebilirse tekrar kullanımı sağlanabilir veya demir-çelik tesislerinde yeniden işlenerek üretilebilir.

Yapılarda bakır kablolarda bulunur. Kablolar genelde granül haline getirilmekte, daha sonra ayrışma aşamalarında yüksek verimde ayrıştırılarak bakır malzemeyi ekonomiye ve sanayiye kazandırılmaktadır. Şekil 4.4 ve 4.5’de inşaatlardan çıkan bakır ve demir atıklar gösterilmektedir [Web 12].



Şekil 4.4: Bakır malzeme.



Şekil 4.5: Demir malzeme.

4.5.3. Cam Malzemelerin Değerlendirilmesi

Cam atıkları pencere ve kapılardaki camlardan elde edilmektedir. Atık olan camlar genellikle yeniden kullanılmakta ya da geri dönüşümde değerlendirilmektedir.

Camlar genellikle; pencerede, asfalt, cam elyafı, dekorasyon malzemeleri, glassphalt, seramik malzemesi olarak geri dönüşümde kullanılmaktadır.

4.5.4. Alçı Levha ve Türevi Malzemelerin Değerlendirilmesi

Alçı yapı malzemesi genellikle bölme duvar olarak tercih edilmektedir. Isı ve ses izolasyonunun olması, hafif olması ve maliyetinin uygun olması sebebi ile inşaat sektöründe yoğun olarak tercih edilmektedir. Alçı malzemeler su ile çözündüğünden dolayı depolanırken ya da kullanırken çok dikkat edilmelidir.

Alçı malzemenin içeriğinde kağıt bulunmaktadır. Kağıdı ayrıştırılmış alçı plakalar yeniden kullanılmaktadır.

Geri dönüştürülen alçı levhalar sıklıkla çimento fabrikalarında kullanılmaktadır. Çamur oranını azaltmak için kullanılabilir, mermere ilave edilebilir, gübre ile belirli oranda karıştırılarak koku giderimin de kullanılabilir [Öztürk, 2005].

4.5.5. Asfalt Malzemelerin Değerlendirilmesi

Çoğunlukla gelişmiş ülkelerde tercih edilen asfalt geri dönüşümü, son yıllarda ülkemizdeki döviz kurunun sürekli dalgalanmasının etkisiyle asfalt geri dönüşümü tercih edilmeye başlanmıştır.

Santrallerde büyük oranda geri dönüştürülmüş malzemeler kullanılarak üretim yapılır. Yeni asfalt ile geri dönüştürülecek olan asfalt belirli oranda karıştırılır. Böylelikle yeni malzemedan belirli oranda (% 4-7) tasarruf sağlanmış olunur. Şekil 4.6'de asfaltın kırılarak geri dönüşüme dâhil edilmesi gösterilmektedir [Web 13].



Şekil 4.6: Bozuk Asfaltın Geri Dönüşüm Aşamaları.

4.5.6. Plastik Malzemelerin Değerlendirilmesi

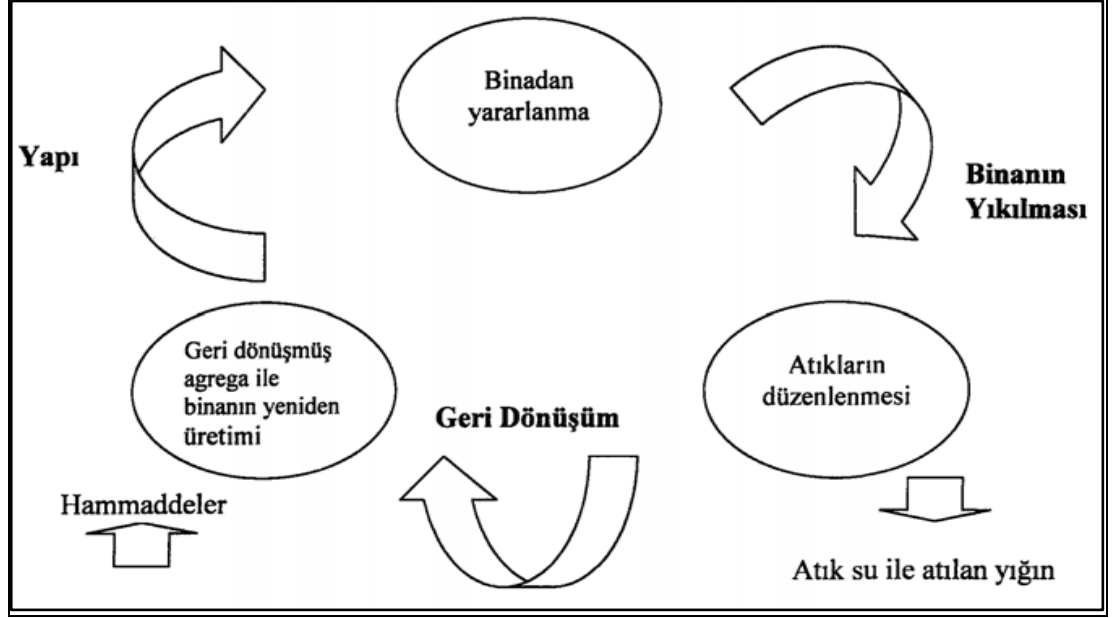
Plastik tüketiminin % 60'ı PE, PP, PS ve PVC tarzı polimeri kapsar. Yaşadığımız çevreyi korumak, enerji kazanımı, maliyetleri düşürmek, doğal kaynaklarımızı korumak, hem de çok kullanılabilirliğinden yararlanmak için plastik malzemenin geri dönüşümünün sağlanması çok yönlü fayda sağlamaktadır. Plastik malzemenin geri dönüşümü her geçen gün daha da artmaktadır. Plastik üreticilerinde % 90 oranında geri dönüşümü sağlayan öğütücüler bulunmaktadır [Akarsu, 2009].

Yapılardan çıkarılan plastik malzemeler çok yönlü kullanım alanlarına sahiptir. Plastikler yer döşemelerinde, kablolarda, boru, pencere profili, duvar kaplamalarında vb. alanda kullanılır [Akarsu, 2009].

4.5.7. Beton ve Tuğla Malzemelerin Değerlendirilmesi

İnşaat atıklarının en büyük payını oluşturan beton ve tuğla malzemeleri; mimariden peyzajsa geniş bir yelpazede kullanılır. Ekonomik ömrünü tamamlamış ya da doğal afetler sonucu yıkılmış olan yapılardan kaynaklı moloz ve inşaat atıkları kentlerde büyük kirliliklere sebep olmaktadır. Hafriyat sahalarına dökülen atıklar

genelde dolgu malzemesi olarak kullanılmakta bir kısmı da geri dönüşüm uygulamaların da değerlendirilmektedir. Şekil 4.7’de beton malzemenin geri dönüşümü ifade edilmektedir [Durmuş, 2009].



Şekil 4.7: Beton Malzemenin Geri Dönüşüm Aşaması.

Beton atıklar toplam atıkların yaklaşık yarısını oluşturur. Bundan dolayı atıkları ciddi bir şekilde değerlendirip ekonomiye kazandırılması amaçlanmalıdır. Yapılardan çıkan tuğla çok uzun ömürlü olup nemi tutması, ısı izolasyonu, dayanıklı oluşu ve maliyeti sebebi ile tercih edilmektedir. Tuğla malzemesi de beton malzeme gibi dolgu olarak kullanılmaktadır.

5. ALAN ÇALIŞMASI

Nüfus artışı ve şehir merkezlerine göç, hızlı bir yapılaşmaya neden olmaya başlamıştır ve bunun sonucunda inşaat sektörü ciddi bir şekilde hızlanmıştır. Nüfus artışı ile yeni yerleşim ve yaşam alanlarına ihtiyacı doğurmuştur. Eskimiş, yıkılmaya yüz tutmuş yapılar şehirlerde kentsel dönüşüm projelerinin oluşmasını sağlamıştır. Bu projelerin hayata geçirilmesi ile birçok atık problemi ortaya çıkacaktır. Bu atık problemlerinin başında inşaat yıkıntılarından kaynaklanan yapısal atıklar gelmektedir.

Proje uygulama alanı olarak Kocaeli İli, İzmit İlçesi sınırları dahilinde kalan Erenler Mahallesi seçilmiştir. Erenler mahallesi İzmit'in en eski yerleşim yerlerinden birdir. Bu yüzde mahalledeki yapıların birçoğu eski, bakımsız ve yıkılmaya hazır durumdadır. Aynı zamanda mahalle yapılaşma planları ile günümüz isteklerine cevap verememektedir. Bu durumlar kentsel dönüşüm kararının alınmasına sebep vermektedir. İzmit Belediyesinin başvurusu sonucunda 10 Temmuz 2015 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı ile riskli alan ilan edilmiştir. Şekil 5.1'de Bakanlar Kurulu Kararı gösterilmektedir.

10 Temmuz 2015	Cuma Resmi Gazete	Sayı: 29412
BAKANLAR KURULU KARARI		
<u>Karar Sayısı: 2015/7858</u>		
Kocaeli İli, İzmit İlçesi, Cedit Mahallesi sınırları içerisinde bulunan ve ekli kroki ile listede sınır ve koordinatları gösterilen alanın riskli alan ilan edilmesi; Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 29/05/2015 tarihli ve 4730 sayılı yazısı üzerine, 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun 2. maddesine göre, Bakanlar Kurulu'nca 15/06/2015 tarihinde kararlaştırılmıştır.		

Şekil 5.1: Bakanlar Kurulu Kararı.

Erenler Mahallesinde yapılacak olan dönüşüm sonucunda çıkacak atıkların neler olacağı, yaklaşık miktarı, bu atıkların nasıl ve ne şekilde değerlendirileceği, atıkların özellikleri ve bu kapsamda çıkabilecek yapısal atıkları ilgilendiren bir senaryo yapılacaktır. Bu senaryo için veriler İzmit Belediyesinden alınmıştır.

5.1. Çalışma Alanının Konumu

Çalışılacak bölge; Kocaeli İli, İzmit İlçesi Sınırlarında ilçe merkezine çok yakın bir konuma sahip olup Erenler Mahallesi olarak geçmektedir. Mahalleye ulaşım kolay olmakta fakat mahalle içi yolların darlığı birçok olumsuzluk doğurmaktadır. Şekil 5.2’de Erenler Mahallesi uydu görüntüsü gösterilmektedir.



Şekil 5.2: Erenler Mahallesi Konumu.

5.2. Çalışma Alanının Dokusu

Erenler mahallesi yapısal açıdan toplamda 104.000 m²'lik alana sahiptir. 1181 adet konut, 21 adet ticari yapı, 9 adet cami ve okul yenilenme kapsamına girmektedir. Yapı kaliteleri oldukça düşük çoğu gecekondudur. Şekil 5.3’de mahalledeki bina sayıları ve katları gösterilmektedir.



Şekil 5.3: Mahalle Sınırları ve Kat Planları.

İzmit Belediyesinden alınan veriler doğrultusunda oluşturulmuştur. Oluşturulan Tablo 5.1’de bina sayıları ve kullanımları ile beraber inşaat alan bilgileri verilmiştir. Tablo 5.2’de Binaların kat sayısı gösterilmiştir. Tabloda belirtildiği üzere mahalle genelinde yapıların yarısından fazlası 1 ve 2 katlı, yüksek katlı yapılar sayıdadır. Yüksek olmayan yapılar genel olarak yığma tuğla ile yapılmış, diğer yapıların yapımında ise

betonarme teknolojisi kullanılmıştır. Tablo 5.1 ve 5.2 ‘de yapı ve kat verileri gösteriliyor.

Tablo 5.1: Erenler Mahallesi Yapı Çeşitleri ve Sayısı

	BAĞIMSIZ BİRİM SAYISI	İNŞAAT ALANI
KONUT	1181	101.117,72
TİCARET	21	1290
DEPO	4	270
GARAJ	1	122
CAMİ	2	235
OKUL	2	660
GENEL TOPLAM	1211	103.694,72

Tablo 5.2. Erenler Mahallesindeki Yapıların Kat Verileri.

BİNA KATI	ADET	YÜZDELİK PAY(%)
1	140	27.67
2	175	34.58
3	108	21.34
4	54	10.67
5	22	4.35
6	7	1.39
GENEL TOPLAM	506	100

Erenler Mahallesi kentsel dönüşümü proje alanında yıkılacak olan binaların yapısal atıkları için bir geri dönüşüm düşünülmemiştir. Ancak yapılar yıkılmadan çıkarılacak olan cam, kapı, pencere vb. malzemeler ciddi boyutta yeniden kullanım ve geri dönüşüme elverişli olduğundan değerlendirme kapsamına alınacağı öngörülmüştür.

Şekil 5.4’de Erenler Mahallesiindeki dönüşüme uğrayacak yapıların birkaç resmi görülmektedir. Yapıların resimlerde görüldüğü gibi eski, bakımsız olduğu ve dönüşüme ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir.

Mahalleden çıkarılacak olan yapısal atıklar için tam veriler bilinmemekle beraber bir senaryo ile miktarların hesaplanması yapılacaktır.

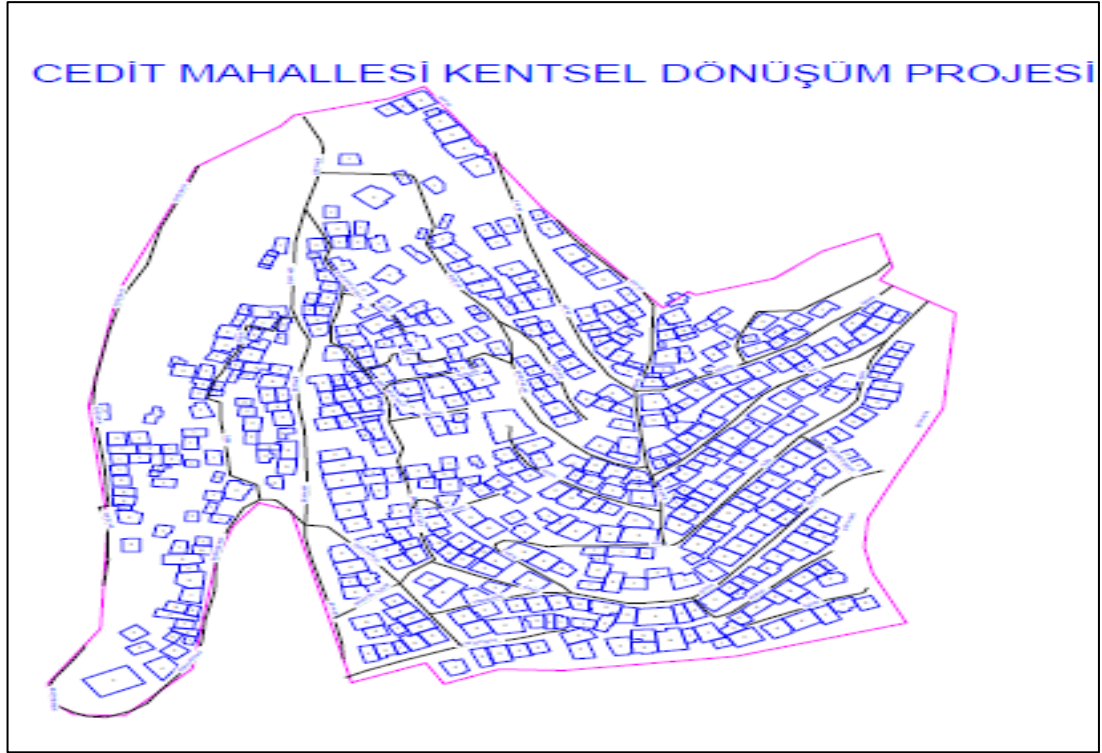


Şekil 5.4: Erenler Mahallesi Resimleri.

5.3. Alandan Çıkarılacak Malzemelerin Hesaplanması

Bölgede bulunan yapıların fiziksel özellikleri incelenerek yapısal atık miktarı, yapı malzemelerinden çıkarılacak atık türleri belirtilmiştir. İzmit İlçesi, Erenler Mahallesiinde çıkabilecek atık bileşenleri beton, tuğla, ahşap, seramik, kremit, cam, PVC, alüminyum, demir, bakır malzemeler vb. ile beraber geri dönüşemeyecek tehlikeli yapısal atıklar ayrışmaktadır.

Erenler mahallesi yapısal açıdan toplamda 104.000 m²'lik alana sahiptir. 1181 adet konut, 21 adet ticari yapı, 9 adet cami ve okul yenilenme kapsamına girmektedir. Yapı kaliteleri oldukça düşük çoğu gecekondudur. Şekil 5.5'de Cedit mahallesinin yapısal olarak kapladığı alan gösterilmektedir.



Şekil 5.5: Cedit Mahallesi Kentsel Dönüşümü Kapladığı Alan.

İzmit Belediyesinden alınan veriler doğrultusunda Tablo 5.3 oluşturulmuştur. Burada bina sayıları ve kullanımları ile beraber inşaat alan bilgileri verilmiştir.

Tablo 5.3: Erenler Mahallesi Yapı Sayısı Ve Toplan Alan.

	BAĞIMSIZ BİRİM SAYISI	İNŞAAT ALANI
KONUT	1181	101.117,72
TİCARET	21	1290
DEPO	4	270
GARAJ	1	122
CAMİ	2	235
OKUL	2	660
GENEL TOPLAM	1211	103.694,72

5.3.1. Beton Malzeme

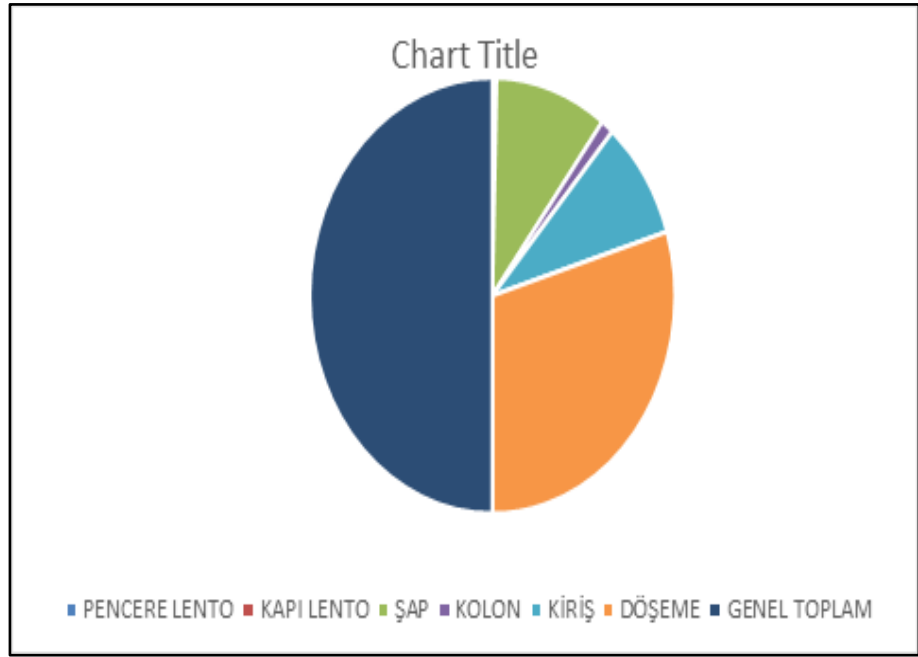
Beton malzemeler; betonarme teknolojisi kullanılarak yapılmış olan yapılardaki kiriş, kapı ve pencere lentoları, kolon ve şap malzemelerden çıkarılmaktadır. Tablo 5.4’de inşaat alanından çıkabilecek toplam beton malzeme gösterilmiştir. Şekil 5.6 da yapılardan çıkan beton atıkların dağılımı görülmektedir.

- 80 cm kapı aralığı için lento uzunluğu 120 cm ve lento ağırlığı 22 kg’dır.
- Toplam kapı adedi $1211 \times 7 = 8477$
- $8477 \text{ adet} \times 22 \text{ kg} = 186494 \text{ kg}$ beton.
- 120 cm pencere aralığı için lento uzunluğu 160 cm ve lento ağırlığı 36 kg’dır.
- Toplam pencere adedi $1211 \times 7 = 8477$
- $8477 \text{ adet} \times 36 \text{ kg} = 305.172 \text{ kg}$ beton
- Toplam kapı ve pencere lento ağırlığı; $(186.494 + 305.172) \text{ kg} = 491.666 \text{ kg}$
- Kolon ve kiriş hesabı yapılırken 25 x 30 cm kolon ebadı, 30 x 50 cm kiriş ebadı ve kat yüksekliği 3 m olarak kabul edilmiştir.
- Toplam kolon 593 m^3
- Toplam kiriş 4670 m^3 olarak hesaplanmıştır.
- 1 m^3 betonun ağırlığı 2500 kg
- Toplam kolon ağırlığı $593 \times 2500 \text{ kg} = 1.482.500 \text{ kg}$
- Toplam kiriş ağırlığı $4670 \times 2500 \text{ kg} = 11.675.000 \text{ kg}$
- Beton şap malzeme 5 cm kalınlığında hesaplanmış ve 5235 m^3 beton hacmi hesaplanmıştır.

- $5235 \times 2500 \text{ kg} = 13.087.000 \text{ kg}$ şap
- Döşemeler için 15cm beton kalınlığı hesaplanmış ve 15.705 m^3 beton hacmi hesaplanmıştır.
- Yapılardaki toplam döşeme alanı ve şap alanlarından elde edilecek beton miktarı $5235\text{m}^3 + 15705 \text{ m}^3 = 20940 \text{ m}^3$
- Toplam ağırlık ise $20940 \times 2500 \text{ kg} = 52.350.000 \text{ kg}$

Tablo 5.4: Beton Malzemenin Kg Olarak Gösterimi.

PENCERE LENTO	186.494
KAPI LENTO	305.172
ŞAP	13.087.000
KOLON	1.482.500
KİRİŞ	11.675.000
DÖŞEME	39.263.000
GENEL TOPLAM	65.999.166



Şekil 5.6: Çıkan Beton Malzemenin Grafiksel Dağılımı.

5.3.2. Tuğla Malzeme

İnşaat malzemelerinin temel yapı taşı olan tuğla, oda bölmelerinde ve yığma binalarda taşıyıcı duvarlarda, oda bölmesinde, döşemelerde kullanılmaktadır. Erenler bölgesinde % 56.15’lik kısım yığma tuğla teknolojisi ile yapıldığı için büyük miktarda tuğla çıkacaktır. % 43.85’lik kısım betonarme teknolojisi ile yapılmıştır. Tablo 5.5 ‘te beton ve yığma tuğla ile yapılan yapıların âdeti gösterilmektedir.

Tablo 5.5: Yığma ve Betonarme Teknolojisi İle Yapılan Bina Sayısı.

YAPI (KONUT+TİCARET+CAMİ+OKUL VS.)		
YAPI CİNSİ	İNŞAAT ALANI (m ²)	BAĞIMSIZ BİRİM SAYISI
YIĞMA	51.510,72	680
BETONARME	52.184,00	531
TOPLAM	103.694,72	1211

Yığma binalarda tuğla miktarını hesaplamak için; iç ve dış duvar, döşemelerde kullanılan tuğlalar hesaba katılmıştır. Yapılarda yükseklik 3 m hesaplanmış ve toplam dış duvar hesabı 104.471 m² olarak hesaplanmıştır. Tablo 5.5’de yaklaşık olarak tuğla miktarı hesaplanmıştır.

- 1 m² tuğla ağırlığı 102 kg kabul edilmiştir.
- 104.471 x 102 kg=10.656.042 kg hesap edilmiştir.
- İç duvar hesapları yapılırken 1 m²’si 58 kg olarak kabul edilmiştir.
- 70.244 x 58 kg = 4.074.152 kg hesap edilmiştir.
- Döşemelerde kullanılan tuğla hesabı için toplam yığma tuğla ile yapılan alan hesaba katılmıştır.
- Yığma tuğla alanı 51.510,72 m² ve 1 m² tuğla 102 kg ile hesaplamalar yapılmıştır.
- 51.510,72 x 102 kg = 5.254.093,44 kg
- Betonarme yapılarda tuğla sadece oda bölmelerinde yapılmıştır.1 m² tuğla 58 kg olarak kabul edilmiştir.
- Yaklaşık iç duvar 230.390 m² gelmiştir.
- 230.390 x 58 kg = 13.362.615 kg olarak hesaplanmıştır.

Tablo 5.6: Toplam tuğla miktarı

	Tuğla (kg)
Yığma Yapı	19.984.287,44
Betonarme Yapı	13.362.615
Toplam	33.346.902,44

5.3.3. Ahşap Malzeme

Mevcut 1207 adet yapıda Tablo 5.7de gösterilen m² bazında bağımsız birim sayıları ve inşaat alanları gösterilmektedir. İnşaat alını üzerindeki yapıların tamamına yakınında çatı sistemi bulunmakta ve çatı inşaat alanı oranı 1.3 olarak hesaplanmaktadır (Çatı/İnşaat alanı = 1.3).

Tabloda belirtildiği üzere;

- 102.799,2 m² alanda çatı alanı $102.799,72 \times 1.3 = 133.639,636$ m²
- 1 m²'de 30 kg ahşap olduğu kabul edilmiştir.[Başar, 2007]
- Çatı için Toplam ahşap miktarı = 4.009.189,17 kg
- Her bir yapıda ortalama 6 kapı kabul edilmiştir. $1207 \times 6 = 7242$ kapı
- Standart kapı boyutu $0.9 \times 2 \times 0.05 = 0.09$ m³ [Web 8]
- $7242 \times 0.09 = 651,78$ m³ kapıdan kaynaklı ahşap hesaplanmıştır.
- 1 m³'de 700 kg ahşap hesaba katılmıştır [Başar, 2007].
- $651,78 \times 700$ kg = 456.246 kg kapılardan elde edilen ahşap miktarı

Tablo 5.7: Kapı, Çatı ve Zeminden Elde Edilen Ahşap.

	Ahşap(kg)
Kapı	456.246
Çatı	4.009.189,17
Zemin	1.027.997,20
Toplam	54.934.32,37

Yapı inşaat alanının % 50 si ahşap ile kaplı olduğu ve 1 m² döşeme ahşabın 20 kg olduğu kabul edilmektedir [Başar, 2007].

- $102.799,72 \text{ m}^2/2 = 51.399,86 \text{ m}^2$
- $51.399,86 \times 20 \text{ kg} = 1.027.997,2 \text{ kg}$ döşemelerden hesap edilmiştir.

5.3.4. Kiremit Malzemenin Hesaplanması

Tablo 5.8’de belirtilen veriler kullanılarak 102.799,72 m² alanda çatı alanı $102.799,72 \times 1.3 = 133.639,636 \text{ m}^2$ olarak hesaplanmıştır. Şekil 5.7’de mahalledeki çatı ve çatıdaki kiremitler görülmektedir.

Tablo 5.8: Bağımsız Birim ve İnşaat Alanı.

BAĞIMSIZ BİRİM M ²	BAĞIMSIZ BİRİM SAYISI	İNŞAAT ALANI
0-69	322	16.821,44
70-89	373	29.313,28
90-119	375	37.436,00
120-149	108	13.813,00
150+	29	5.416,00
TOPLAM	1207	102.799,72

- 1 m²’de 43.5 kg kiremit olduğu biliniyor [Web 9].
- Toplam kiremit miktarı $133.639,639 \times 43.5 \text{ kg} = 5.813.324,166 \text{ kg}$



Şekil 5.7: Mahalledeki Çatı ve Çatıdaki Kiremitler.

5.3.5. Demir Malzemenin Hesaplanması

Mahalledeki yapılarda döşeme, kolon, kiriş, balkon ve merdiven korkulukları, dış kapı, hesaba katılmıştır. Mevcut yapıların 3 katlı olduğu ve ortalama 100 m² olduğu kabul edilmiştir. Şekil 5.8’de korkuluk demirleri görülmektedir.

- Döşemeler için 15cm beton kalınlığı ve 15.705 m³ beton hacmi hesaplanmıştır.
- 1 m³ betonda 150 kg demir kabul edilir [Başar, 2007].
- Döşemede toplam demir miktarı 15.705 x 150 kg = 2.355.750 kg

8477 adet kapı ve 8477 adet pencere olduğu düşünüldüğün de ve her bir kapı lentosunda 4 kg demir malzeme ve pencere lentosunda 6 kg olduğu bilinmektedir, toplam demir miktarı 84.770 kg olarak hesaplanmıştır.

Dönüşüm alanındaki yapıların tamamında metal kapı olduğu kabul edilmiştir. 1211 yapıda toplamda 1350 adet demir kapı olduğu İzmit Belediyesi ile yapılan görüşmede öğrenilmiştir.

- 1 adet metal kapı 300 kg olduğu kabul edilmiştir.[Başar, 2007]
- 1350 x 300 kg = 405.000 kg olarak toplam demir kapı hesaplanmıştır.



Şekil 5.8: Demir korkulukların görünümü.

Merdiven ve korkuluklar 7230 m tül olduğu varsayılmıştır ve 1 m tül 9 kg geldiği hesaba katılmıştır [Başar,2007]. Bu hesaba göre demir korkuluk malzemenin 65.070 kg olduğu hesap edilmiştir. Tablo 5.9’da toplam demir hesabı verilmiştir.

Tablo 5.9: Toplam Demir.

	Demir(kg)
Döşeme	2.355.750
Dış Kapı	405.000
Lento	84.770
Merdiven ve Korkuluklar	65.070
Toplam	2.910.590

5.3.6. Alüminyum Malzeme

Dönüşüm alanında yapılan çalışmalarda Alüminyum malzeme; pencere ve kornişlerde kullanılmıştır. İlgili alanda yapılan çalışma sonucu 1 korniş uzunluğu 8 m olarak hesaba katılmıştır. Toplam 1206 adet yapıda toplam korniş uzunluğu 9.648m olarak hesaplanmıştır. 1 metre korniş ağırlığı 0.505 kg ’tır [Web 10].

- $9.648 \times 0.505 \text{ kg} = 4.872,24 \text{ kg}$ toplam korniş ağırlığı hesaplanmıştır.
- Alüminyum pencereler toplam pencerelerin % 6’sı olarak kabul edilmiştir.
- 508 adet pencereden 5080 kg alüminyum hesap edilmiştir. 10 kg alüminyum 1 pencereden çıkarılmıştır.

5.3.7. PVC Malzeme

PVC malzeme kapı-pencere, boru tesisatı, elektrik kablolarında bulunmaktadır. İlgili alanda vatandaşlar ile yapılan görüşmede PVC Kapı-pencere malzemesi olarak ortalama % 5’lik yapılarda kullanıldığı kabul edilmiştir. Belediyeden alınan bilgiler doğrultusunda pencerelerde ortalama olarak 11 kg PVC malzeme bulunduğu görülmüştür.

- $424 \times 11 \text{ kg} = 4664 \text{ kg}$ hesap edilmiştir.

Yapıların elektrik tesisatlarından çıkacak olan malzeme, 1 yapıda kullanılan kablo hesabı yapılır ve yapı sayısı ile çarpılır. Yapılarda kullanılan kabloların içindeki bakır malzemelerin çapı ortalama 3 mm ve bunları kaplayan PVC malzemenin çapı ise 8.6 mm olarak hesap edilmiştir. Bir yapıda ortalama 410 m kablo kullanılmıştır.

- $1211 \times 410 \text{ m} = 496.510 \text{ m}$ toplam kablo hesaplanmıştır.
- 1000 m de 110 kg PVC malzeme kullanılmaktadır.
- $49.651 \text{ km} \times 110 = 54.616,1 \text{ kg}$ PVC hesap edilmiştir.

Tablo 5.10'de Erenler Mahallesiindeki yapılardan çıkabilecek olan PVC maddesinin kg olarak hesabı gösterilmektedir.

Tablo 5.10: PVC miktarı.

	PVC (kg)
Elektrik Tesisatı	54.616,1
Kapı - Pencere	4664
Toplam	59.280,10

5.3.8. Cam Malzemenin Hesaplanması

Dönüşüm alanındaki cam malzemeler hesaplanırken kapı ve pencereler dâhil edilmiştir. Alanda yapılan çalışmalarda ortalama kapı ve pencere boyutları hesaba katılmıştır. 1 m^3 camın ağırlığı 2000 kg - 2600 kg arasında değişmektedir. 1 m^3 cam 2400 kg alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

- Kapılarda kullanılan camın ebadı ortalama: 600 x 800 x 5 mm
- Kapılardaki toplam cam hacmi: 20.35 m^3
- Kapılardan çıkacak toplam cam miktarı: $20.35 \times 2400 = 48.828 \text{ kg}$
- Pencerelerde kullanılan camın ebadı: 90 x 110 x 5 mm
- Pencerelerdeki toplam cam hacmi: 42 m^3
- Pencerelerden çıkacak toplam cam miktarı: $42 \times 2400 = 100.800 \text{ kg}$

5.3.9. Seramik Malzeme

1211 adet yapıda 1250 adet klozet ve 2500 adet lavabo olduğu belirlenmiştir. Her bir klozet 28 kg, lavabo ise 20 kg seramik içermektedir [Akarsu, 2009]. Tablo 5.11 de yapısal atıklardaki seramik miktarı gösterilmiştir.

- $25\text{kg} \times 1250 = 35.000$ kg seramik klozet
- $20\text{kg} \times 2500 = 50.000$ kg seramik lavabo
- Toplam 85.000 kg vitrifiye seramik miktarı hesaplanmıştır.
- Yapılardaki mutfak, banyo, tuvalet gibi birimlerin duvarlarında 30 m^2 seramik kullanıldığı kabul edilmiştir. 1 m^2 'de 30 kg seramik olduğu hesaba katılmıştır [Başar, 2007].
- $1211 \times 30 \times 30 \text{ kg} = 1.089.900$ kg duvarlarda toplam seramik hesaplanmıştır.
- Banyo, tuvalet, mutfak alanlarında 27 m^2 seramik kullanıldığı kabul edilmiştir. $1211 \times 27 \text{ m}^2 = 32.697 \text{ m}^2$ hesap edilmiştir.
- $32697 \times 30 = 980.910$ kg olarak hesaplanmıştır.
- 1 m^2 'de 30 kg seramik olduğu hesaba katılmıştır [Başar, 2007].

Tablo 5.11: Toplam Seramik Miktarı.

	Seramik(kg)
Vitrifiye	85.000
Duvar	1.089.900
Zemin	980.910

5.3.10. Tehlikeli Yapısal Atıklar

Yapısal atık olarak çıkan malzemelerin birçoğu sağlık ve çevre için zararlı değildir. Sentetik boyalar, yapıştırıcılar, her türlü kimyasallar malzemelere temas ettiğinde tehlikeli atıklar sınıfına girmektedir.

Erenler mahallesinde yapılan gözlemlerde çeşitli izolasyon malzemelerinin kullanıldığı görülmüştür. Dönüşüm projelerinin en önemli özelliği binaların yıkım ve söküm işlemlerinde ayrıştırma güzel bir şekilde yapılarak en üst verimde malzemelerin

değerlendirilmesi sağlanır. İzolasyon malzemeleri, yapısal içeriklerine bakıldığından tehlikeli atık kategorisinde değerlendirilir. Alandan çıkarılacak tehlikeli atıklar uygun şekilde bertaraf edilmelidir.

Erenler mahallesinde yapısal atıkların miktarları Tablo 5.12’de verilmiştir. Buna göre, beton, tuğla, alüminyum, seramik, kiremit, ahşap, demir, PVC ve cam malzemelerin toplam miktarı 114763.185 kg olarak görülmektedir.

Tablo 5.12: Erenler Mahallesindeki Yapısal Atık Miktarı (kg).

	KG
BETON	65.999,166
TUĞLA	33.346.902,44
SERAMİK	980.910
CAM MALZEME	149.628
KİREMİT	5.813.324,17
AHŞAP	5.493.432,37
DEMİR	2.910.590
ALÜMİNYUM	9.952,24
PVC	59.280,10
TOPLAM	114.763,185

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu tez dünyada ve Türkiye’deki kentlerin dönüşümü ve yapısal atık ile alakalı problemlerini incelemiştir. Çalışma kapsamında Kocaeli İli Erenler Mahallesi Kentsel Dönüşüm ve Yapısal atıkları ile ilgili çalışmalar ele alınmıştır.

Güncel kentsel dönüşüm kavramı ve yapısal atıklar hakkında ve dünya üzerindeki bazı büyük kentlerde yapılmış olan kentsel dönüşümler hakkında bilgi verilmiştir. Bunun yanında gelişmiş ülkelerdeki yapısal atık miktarları ve geri dönüşüm oranları bu tez çalışmasında sunulmuştur. Türkiye deki yapısal atık ile ilgili çalışmalar ve yasal düzenlemeler hakkında bilgiler verilmiş, yeterince yasal düzenleme olmasına rağmen uygulama noktasındaki sıkıntılar sebebiyle Avrupa Ülkelerinin çok gerisinde kaldığı saplanmıştır. Örneğin bir Avrupa ülkesi olan Hollanda da atıkların % 95’i, Danimarka da tamamına yakını değerlendirilmektedir. Uzak doğu ülkesi olan Japonya da atıkların neredeyse tamamı yeniden kullanılmaktadır.

Kocaeli ilindeki yapılan çalışma ile İzmit İlçesi, Cedit Mahallesi ele alınmıştır. Kentsel dönüşüm kapsamında 104.000 m²’lik alanın yenilenmesi planlanmış ve bu alanda 1181 adet konut, 21 adet ticari yapı, 9 adet cami ve okul yenilenme kapsamına girmektedir. Kentsel dönüşüme uğrayacak alanda 1 katlı 140, 2 katlı 175, 3 katlı 108, 4 katlı 52, 5 katlı 22, 6 katlı 7 adet yapı bulunmaktadır. Bu alanda dönüşüme başlanmasıyla ortaya çıkacak olan yapısal atıkların fazlalığı nedeniyle yıkım ve söküm işlemleri itana ile yapılmalı, atıkların yeniden kullanılacak olması sağlanmalı ve atıklar tekrardan sektöre kazandırılmalıdır. Bu sayede hem çevremize ve doğamıza daha az zarar vermiş oluruz, hem toplumsal bilinç yerleşmeye başlar ve aynı zamanda ekonomik anlamda ciddi kazanımlar elde edinilmiş olunur. Atıkların yeniden kullanılması için teşvikler verilmeli, nasıl sıfır alınan ürünlerde garanti oluyorsa atıklardan yapılmış ya da direk olarak tekrar kullanılan atık malzemelere de belirli bir süre garanti verilmelidir. Bu sayede hem atıklar minimize olacak, hem de gelişmiş ülkeler seviyesine bu kapsamda yaklaşmış olunacaktır. Birkaç yasal düzenleme ve devletin alacağı tedbirlerin yanı sıra, devlet kontrollü denetim mekanizmasının etkin bir şekilde işletilmesiyle uygulamanın başarıya ulaşacağını düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akarsu S., (2009), “Yapısal Atıkların Yeniden Değerlendirilebilirliği Sulukule Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Üniversitesi.

Aydın A. H. , Çamur Ö., (2016), “ Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Başarılı Dünya Örnekleri: Danbara, Solidere, Rio De Janeiro”, 6(1), 53-68.

Bart, J.H., (2005), “The State of deconstruction in Netherlands” Report no:5, Publication Code:978-90-6363-044-790-6363-044-1, Delft University Of Technology, Delft, The Netherlands.

Başar, B., (2007), “Türkiye’de Yapısal Katı atıkların Yeniden Değerlendirilmesine Yönelik Bir Çalışma”, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü.

Brewer, G., Mooney, J., (2007), International Conference on Whole Life Urban

Çalış G., Tan S., Kuru M., (2017), “Dünyadaki Kentsel Dönüşüm Uygulama Örneklerinin Karşılaştırılması”, Uluslararası Katılımlı 7. İnşaat Yönetimi Kongresi, Samsun, Türkiye, 6-7 Ekim.

Durmuş G., Şimşek O., Dayı M., (2009), “Geri Dönüşümlü İri Agregaların Beton Özelliklerine Etkisi”, Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 24(1), 183-189.

Kaban E, (2011), “Kentsel Dönüşüm ve İstanbul’un İlk Kentsel Dönüşüm Uygulama Projesi-Sulukule Örneği ”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi.

Kayacan T., (2010), “Kentsel Dönüşümde Halkın Katılımının Rolü Ve Önemi Zeytinburnu Ve Karanfilköy Örnekleri”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.

Kurtuluş, H., (2006), “Kentsel Dönüşüme Modern Kent Mitinin Çöküşü Çerçevesinden Bakmak”, Planlama Dergisi, 36, 7-11.

Öztürk M., Coşkun H., (2011), “Katı Atık yönetimi konusunda Hatay ilinde inşaat sektörü”, e-Journal of New World Sciences Academy, 7(1), 299-310.

Öztürk, M., (2005), “İnşaat/Yıkıntı Atıkları Yönetimi”, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.

Scicolone, M., (2012), “Developing Skyscraper District: La Defense, Council on Tall Building and Urban Habitat”, 1, 18-23.

Web 1, (2019), <http://sozluk.gov.tr/>, (Erişim Tarihi: 20/01/2019)

Web 2, (2019), (<https://www.hukukihaber.net/kentsel-donusum-kavrami-kentsel-donusumde-surec-icinde-yapilan-yasal-duzenlemeler-dayanaklari-ve-uygulamalari-makale,6066.html>), (Erişim Tarihi: 5/03/2019)

Web 3, (2019), (<http://kosano.org.tr/wp-content/uploads/2015/03/kentsel-donusum-rapor-1.pdf>), (Erişim Tarihi: 5/03/2019)

Web 4, (2019), (<https://www.gninsaat.com.tr/kentsel-donusum-yontemleri>), (Erişim Tarihi: 8/04/2019)

Web 5, (2019), (<http://www.alemdarharita.com.tr/haber-169-kentsel-yenileme-nedir.html>), (Erişim Tarihi: 08.04.2019)

Web 6, (2019), (<http://seattleartmuseum.org/visit/olympic-sculpture-park>), (Erişim Tarihi: 08.05.2019)

Web 7, (2019), (<http://www.izmiralternatif.com.tr/haberdetay/atik-hiyerarsisi/>), (Erişim Tarihi: 08.05.2019)

Web 8, (2019), (<https://www.caliskanlarkapi.com/standart-kapi-olculeri-ne-olmalidir/1015>), (Erişim Tarihi 11.05.2019)

Web 9, (2019), (<http://www.lidyatoprak.com.tr/kiremitler.html>), (Erişim Tarihi: 20/06/2019).

Web 10, (2019), (<http://ozakaluminyum.com/perde-rayi-profilleri/>), (Erişim Tarihi: 20/06/2019).

Web 11, (2019), (www.cevreonline.com), (Erişim Tarihi: 18/05/2019).

Web 12, (2019), (<http://www.inovametal.com.tr/hizmetlerimiz.html>), (Erişim Tarihi: 18/05/2019).

Web 13, (2019), (www.pwri.go.jp), (Erişim Tarihi: 11/05/2019).

ÖZGEÇMİŞ

Mehmet ÖZER 1986 yılında İzmit'te doğdu. 2005 yılında İzzet Baysal Üniversitesi Fizik bölümüne başladı ve 2011 yılında bitirdi. Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisansa başladım. 2010 yılından bu yana Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nde çeşitli birimlerde memur olarak çalışmaktadır.

EKLER

Ek A: Tez Çalışması Kapsamında Yapılan Yayınlar

Özer M., Öncel M.S., (2019), “Kocaeli İçin Kentsel Dönüşüm ve Yapısal Atıkların Değerlendirilmesi”, Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Lisansüstü Araştırmalar Sempozyumu & Tanıtım Günleri, 122, Gebze, Kocaeli, 17-18 Haziran.