



## AFET SONRASI YIKINTI ATIKLARI YÖNETİMİ

## İçindekiler Tablosu

1. Giriş .....	3
2. Yıkıntı Atığı Miktarının Tespiti .....	4
3. Yıkıntı Atığı Bileşenleri .....	6
4. Deprem Sonrası Atık Yönetimi.....	8
5. Yıkıntı Atıklarının Dökülmemesi Gereken Alanlar.....	9
6. Geçici Depolama Alanları ve Tesisleri .....	10
7. Geri Kazanılan Atıkların Kullanım Alanları .....	12

Şekil 1. 2014–2019 Yılları Arasında Meydana Gelen Büyük Depremlerin Merkez Üslerinin Mekansal Dağılımı..... 3

Şekil 2. Depremden Etkilenen Nüfusa Bağlı Olarak Oluşan Yıkıntı Atığı Miktarı..... 5

Şekil 3. Geri Kazanım Tesisi ..... 12 |

Şekil 4. Gezici Moloz Kırma Makinesi Örneği ..... 12 |

Şekil 5. İçme Suyu Sisteminde Gömlekleme..... 13

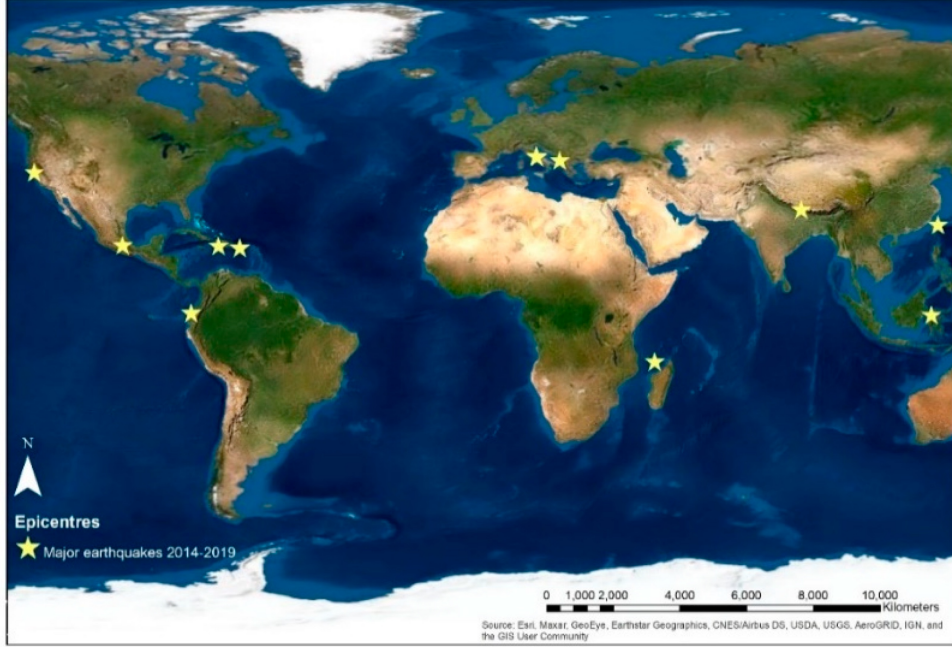
Tablo 1. Hanelerde Oluşan Atıklar ..... 6 |

Tablo 2. Doğal Afetlerden Gelen Bazı Maddelerin Yoğunlukları ..... 7 |

## 1. Giriş

Can ve mala ciddi zararlar verirler ve sonuç olarak binalar, altyapı ve dayanıklı tüketim malları afet atıklarına dönüşür.

Bir literatür incelemesinde vaka çalışmaları olarak dahil edilen 2014-2019 yılları arasındaki büyük depremlerin merkez üslerinin konumu Şekil 1'te gösterilmektedir.



**Şekil 1.** 2014–2019 Yılları Arasında Meydana Gelen Büyük Depremlerin Merkez Üslerinin Mekansal Dağılımı.

6 Şubat 2023 Pazartesi günü, saat 04.17’de, Kahramanmaraş’ın Pazarcık ilçesi merkezli 7.7 büyüklüğünde ve ardından saat 13.24’te Kahramanmaraş’ın Elbistan ilçesi merkezli 7.6 büyüklüğünde iki deprem meydana gelmiştir.

Depremler, Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa, Diyarbakır, Adana, Adıyaman, Osmaniye, Hatay, Kilis, Malatya ve Elazığ illerinde etkili olmuştur.

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının açıklamaları “Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa, Diyarbakır, Adana, Adıyaman, Osmaniye, Hatay, Kilis, Malatya ve Elazığ illerinde etkili olan depremin ardından o bölgelerdeki 577 bin 689 bina, yani 2 milyon 665 bin 317 bağımsız bölüm incelenmiştir. Hasar tespit çalışması tamamlanan 61 bin 722 binada yer alan 263 bin 800 bağımsız birimin acil yıkılması gereken, ağır hasarlı ve yıkık olduğu tespit edilmiştir”

Deprem sonrası gerekli uzman bilirkişiler numuneler alındıktan sonra moloz kaldırılması işlemi yapılır.

Deprem sonrası öncelikle yıkılan binaların molozları kaldırılır. Böylece yolların açılması sağlanır. İkinci kademe olarak ağır hasarlı binalar kontrollü şekilde yıkılır ve bu molozlar kaldırılır. Üçüncü kademe olarak hasarlı binaların yıkılması yapılır ve oluşan molozlar taşınır.

## Afet sonrası Yıkıntı Atıkları Yönetimi

Depremden etkilenen bir bölgenin kurtarılması ve yeniden inşa edilmesinin en önemli unsuru, atıkların hızlı bir şekilde uzaklaştırılması ve arıtılmasıdır.

Yıkıntı atıklarının arıtılması/geri kazanılması temel bir ilkedir, çünkü bu tür yıkıntı atıkları başlangıçta doğal kaynaklardan oluşur ve geri dönüştürülmesi döngüsel ekonomiye katkıda bulunur.

Japonya'da, 2011 Büyük Doğu Japonya Depreminden sonra yıkıntı atıklarının %81'i geri dönüştürüldü.

Bu tür tahminlerin ışığında, Japon hükümeti ve yerel belediyeler yıkıntı atıklarını yönetmek için stratejiler geliştirmektedirler.

Deprem ülkesi olan Türkiye'de yıkıntı atığı yönetim planı hazırlamalı ve doğru hasar veri toplamak olmalı.

Deprem sonrası yıkıntı atığının en fazla oluşması beklenen iller depremden en çok etkilenen Hatay, Kahramanmaraş, Malatya, Gaziantep ve Adıyaman'dır.

## 2. Yıkıntı Atığı Miktarının Tespiti

1999 yılı Marmara depreminde 13 milyon ton yıkıntı atığı oluşmuştur.

1995 Büyük Hanshin-Awaji Depremi yaklaşık 6400 kişinin ölümüne neden oldu, yaklaşık 256.000 konutu yıktı ve yaklaşık 20 milyon ton afet atığı üretmiştir.

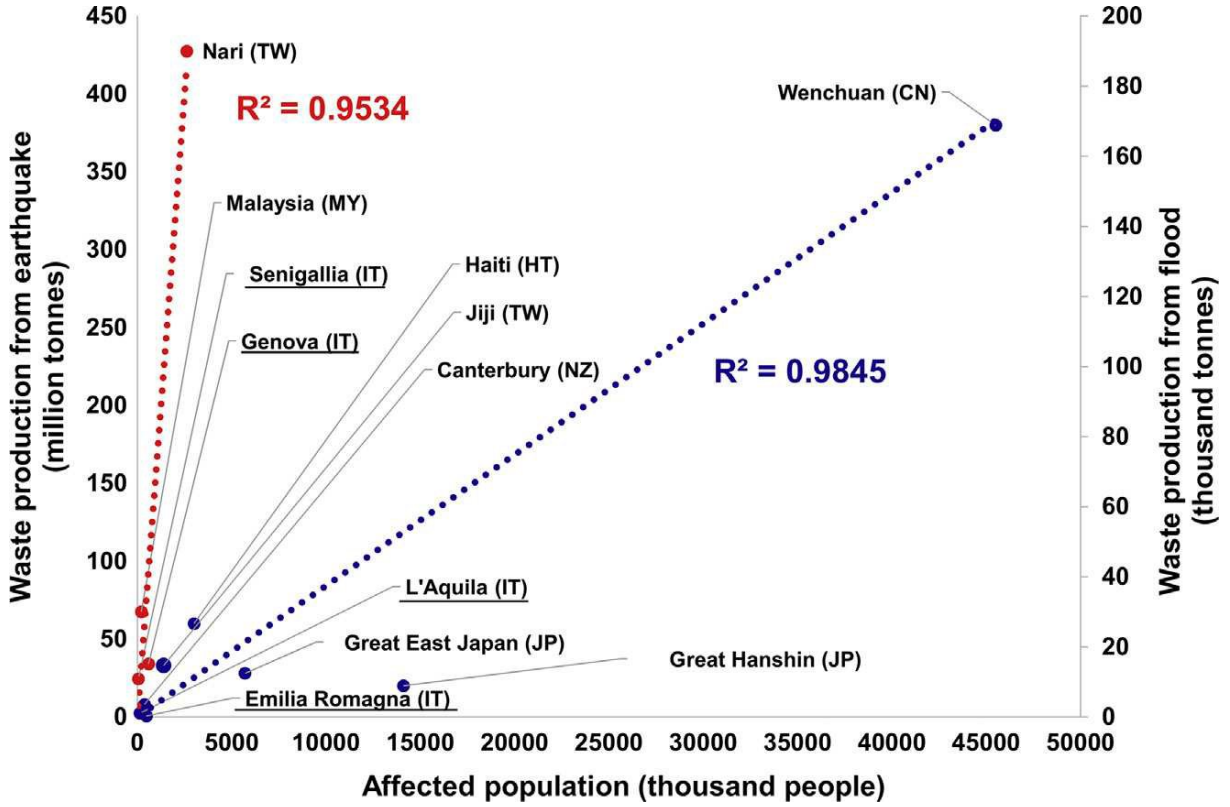
Büyük Doğu Japonya Depremi yaklaşık 16.000 kişinin ölümüne neden oldu, yaklaşık 1,1 milyon konutu yıktı ve yaklaşık 28 milyon ton afet atığı üretti.

Afet sonrası oluşan yıkıntı atıkları miktarının tespitlerinde uluslararası çalışmalardaki veriler kullanılmıştır.

Deprem sonrası nüfusa bağlı olarak oluşan yıkıntı atığı miktarı Şekil 2'de verilmiştir.



## Afet sonrası Yıkıntı Atıkları Yönetimi



Şekil 2. Depremden Etkilenen Nüfusa Bağlı Olarak Oluşan Yıkıntı Atığı Miktarı

Not: Mavi deprem ve Kırmızı sel sonucu oluşan yıkıntı atığı miktarı

Şekilde 1'deki veriler kullanılarak depremden etkilenen bölgede yaşanan nüfusa göre kişi başına 8 bin–16 bin kg/kişi yıkıntı atığı oluşmaktadır.

6 Şubat 2023 tarihinde aynı bölgede art arda 2 depremden 13,5 milyon insan etkilenmiştir. 13,5 milyon nüfusun etkilendiği bölgede Şekil 2'deki verilere göre tahminen 116,64 milyon ila 216 milyon ton yıkıntı atığı oluşmuştur.

Başka bir çalışmada örnek olarak yıkılan binaların hacmi 55 bin m<sup>3</sup> ise 1,9478 faktörü kullanılarak oluşan yıkıntı atığı miktarı 107 bin ton olarak hesaplanır. Yani yıkılan binaların hacmi bilinirse yaklaşık yıkıntı atığı miktarı hesaplanabilir.

Diğer bir çalışmada yıkılan bina sayısına göre;

- 1994 Northridge Depremi, ABD'den 17,5 ton moloz/bina
- 1995 Japonya Depreminde 100 ton moloz/bina
- 2017 Mexico City Depreminde 1840 ton moloz/bina

toplam yıkıntı atığı ağırlığının basit bir oranı hesaplanabilir.

61 bin 722 bina yıkılmış ve ağır hasarlı bina verilerine göre Meksika Şehri depremi verisi kullanıldığında 113.568.480 ton yıkıntı atığı oluşacağı tahmin edilebilir.

Yani bölgede afet sonrası bir anda 116,64 milyon veya 114 milyon veya 216 milyon ton yıkıntı oluşurken evsel atık miktarı sadece 6,3 milyon ton/yıldır.

## Afet sonrası Yıkıntı Atıkları Yönetimi

Diğer yandan deprem afeti sonucu hanelerde beyaz eşya, ahşap ve mobilya başına oluşan ev eşyaları atık miktarı Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Hanelerde Oluşan Atıklar

Evde bulunan malzemeler	Kütle (kg)		Hacim ( m <sup>3</sup> )	
	M	P	M	P
<b>beyaz eşya beyaz eşya</b>				
Buzdolabı	60.5	2.9	1.22	0.09
Soba	41.2	1.3	0.33	0.04
Mikrodalga fırın	7.6	0.9	0.06	0.003
Çamaşır makinesi	92.5	1.5	0.69	0.09
Ütü	1.59	0.3	0.003	0.0006
karıştırıcı	1.138	0.07	0.0046	0.0005
<b>Elektronik atık</b>				
Televizyon veya ekran	10.3	0.9	0.067	0.007
Yazıcı	2.33	0.36	0.047	0.008
dizüstü bilgisayar	1.5	0.3	0.029	0.005
Masaüstü bilgisayar	13.2	0.8	0.34	0.01
<b>Ahşap ve tekstil mobilyalar</b>				
Masa	19.4	0.8	0.918	0.08
Mutfak dolabı	102.2	4.6	1.296	0.4
Divan	34.6	5.8	3.4	0.5
Çalışma masası	22.4	1.3	1.1	0.5
Sandalyeler	3.5	0.4	0.22	0.03
<sup>1</sup> Hayvan arkadaşı	10.2	5.6	0.45	0.29
Her konut için toplam	424.16		10.17	

Tablo 1’de belirtilen eşyalar enkaz altında kaldığı için mesken başına yıkıntı atığının tahmini ağırlığı 424,16 kg'dır ve bu da 10,17 m<sup>3</sup>’lük bir hacme karşılık gelmektedir. Buna göre afet bölgesinde yıkılan mesken başına oluşan miktarı hesaplanabilir.

263 bin 800 bin yıkılmış ve acil yıkılması gereken bağımsız birimde oluşan Tablo 1’de verilen atık miktarı ise 111 bin 829 tondur.

Buna göre afet sonrası deprem bölgesinde oluşan ve oluşacak yıkıntı atığı miktarı 116,8 milyon veya 114,1 milyon veya 216,1 milyon tondur.

### 3. Yıkıntı Atığı Bileşenleri

Kısaca binaların yıkılması sonucu oluşan yıkıntı atıklarının yanında Tablo 1’de verilen atıkları oldukça düşük miktardadır.

Yıkıntı atıkları, önemli miktarda;

- Beton
- Demir
- Demir olmayan metaller (bakır gibi)
- Fayans
- Kiremit



## Afet sonrası Yıkıntı Atıkları Yönetimi

- Yalıtım malzemesi
- Ahşap (kereste)
- Plastikler
- PVC veya tahta kapı ve pencere çerçevesi
- İçme suyu borusu
- Cam
- Elektrik malzemeleri
- TV ve benzeri elektronik aletler
- Beyaz eşyalar (buzdolabı, çamaşır/bulaşık makinesi, ütü, fırın)
- Mobilya (masa, sandalye, koltuk, dolap vb.)
- Diğer ev eşyaları
- Radyatörler
- Tuğla
- Elektronik aletler (Bilgisayar, yazıcı, radyo, TV, vb.)

İçermektedir. 1980'li yıllara kadar yalıtım amaçlı kullanılan asbest içeren bazı binalar yıkıldığı zaman tozlu havaya karışmış olabilir ve yıkıntı atıkları asbest ve benzeri tehlikeli yıkıntı atıkları içerebilir.

Bu yüzden yıkıntı atık akıllı ve tekniğine uygun yönetilmeli.

Yıkıntı atıklarının bölgesel dağılımı, ağırlıkları veya hacimleri analiz edilerek geçici depolama tesislerinin kapasiteleri ve sayıları belirlenir ve projelendirme buna göre yapılır.

**Tablo 2.** Doğal Afetlerden Gelen Bazı Maddelerin Yoğunlukları

Malzemeler	Yoğunluğu (ton/m <sup>3</sup> )
Yeşil Malzemeler	0,3-0,6
Evsel atıkların yoğunluğu	0,6
Ahşap	0,6-0,8
Çelik	7,85
Demir Dışı Metaller	7,2
Tuğla	1,4-1,5
Beton	2,4-2,5

Yıkıntı atıklarının miktarlarını hacimsel olarak tespit etmek mümkün değildir. Böyle bir ölçüm sistemi yoktur. Kamyonlardaki inşaat/yıkıntı atığı ağırlığı ve hacmi kaydedilir, böylece bir kamyondaki yıkıntı atığı ortalama ağırlık ve hacmi ölçüt olarak alınır. Dönüşüm faktörü, ağırlık hacme bölünerek bulunur.

Bu durumda;





## Afet sonrası Yıkıntı Atıkları Yönetimi

İnşaat/Yıkıntı Atığının Hacmi (m<sup>3</sup>) = İnşaat/Yıkıntı Atığının Ağırlığı (ton)/0.314(ton/m<sup>3</sup>) 100.000 ton inşaat/yıkıntı atığı depolandığı kabul edilirse, depolanan inşaat/yıkıntı atığı hacmi; İnşaat/Yıkıntı Atığının Hacmi (m<sup>3</sup>) = 100.000 ton/ 0.314 ton/m<sup>3</sup> = 24.000 m<sup>3</sup> olarak hesaplanır.

Geçici depolama alanının kapasitesi buna göre belirlenebilir.

Geçici depolama alanları atık miktarına göre belirlenir. Her 1 milyon atık için 400 bin m<sup>2</sup> alan önerilmiştir. Yani 2 m<sup>2</sup> başına ortalama 2,5-3 m yükseklikte yıkıntı atığını depolamak mümkündür.

## 4. Deprem Sonrası Atık Yönetimi

Afetlerden önce oluşan yıkıntı atıkları için geçici depolama ve geri kazanım alanları oluşturulmalı.

Geri dönüşüm genellikle bir afet atık yönetim sisteminin parçası olarak kullanılır.

Önce bilirkişi enkazdan numuneler almalı, sonra yıkıntı atıklar şehirlerden acilen önceden belirlenen geçici depolama alanlarına taşınmalıdır.

Enkaz altından hayatını kaybeden vatandaşların öncelikle çıkarılması çok önemlidir. Yalnız bunun ardından yıkıntı atıkları da alandan kademeli olarak uzaklaştırılmalıdır.

Deprem felaketinin çevresel felakete dönüşme riskine karşı bir an önce çevreyle ilgili teknik konulara yönelip bu bölgedeki problemler giderilmeli.

Yıkıntı atıklarının olduğu bölgeden zamanında taşınmazsa enkaz altında kalan cesetler, ölü hayvanlar, gıdalar ve çöken kanalizasyon sisteminde bulunan atıksular ve tuvaletsizlik çevrede ciddi koku kirliliğini tetikleyebilir. Sıcaklar arttıkça bunların bozulması hızlanacağı için salgın hastalıkları, hastalık yapıcı mikroorganizmalar ve haşereler artabilir ve yayılabilir.

Sokak hayvanları, kemirgenler ve haşereler atıkları çevreye yayabilir ve bu atıklarda bulunan hastalık yapan mikroorganizmalar sulara ve toprağa karışabilir. Bu durum pek çok hastalığı beraberinde getirir.

### Afetlerde atık yönetiminde;

- Planlama ve Kontrol
- Mevcut ve acil durum işleme ve atık dolgu bölgesi kapasiteleri
- Hasar gören yapıların hasar değerlendirmesi ve sınıflandırılması (tarihi yapıların korunması dahil)
- Yıkım işlerinin planlanması ve gerçekleştirilmesi ve kaynak geri kazanım tesislerinin uygulanması
- Trafiğin planlanması ve kontrolü
- Yıkıntı atığı akışının kontrolü

oldukça önemlidir.

Afetlerde yıkıntı atığı yönetiminde;

- Öncelikle yollarda biriken yıkıntı atıklarının kaldırılması ve yolların açılması





## Afet sonrası Yıkıntı Atıkları Yönetimi

- Sonra yıkılan binaların atıklarının kaldırılması
- En son ağır hasarlı ve orta hasarlı binaların yıkılması ve yıkıntı atıklarının kaldırılması esastır.

### Afetlerde yıkıntı atığı yönetimi;

- Koordineli çalışma
- Geçici depolama tesislerinin yerleri hızlı ve seri olarak belirlenmeli
- Yıkıntı atıklarının olduğu yerlerde veya geçici depolama yerlerinden numuneler alınarak atıkların bileşimleri belirlenmeli
- Geçici depolama tesisine gelen atık miktarı belirlenmeli

Kısaca yeni bir yıkıntı atığı felaketi yaşanmaması için yıkıntı atıkları akıllı, tekniğine uygun, çevreyle uyumlu ve uzman kişiler tarafından yönetilmelidir. Çünkü ortada en az 117 milyon ton yıkıntı atığı var.

### Deprem sonrası atık yönetiminin güvenli ve etkili yöntemleri;

- Kaldırma
- Nakliye
- Uzaklaştırma
- Geçici depolama
- Sınıflandırma
- Geri kazanım
- Geri kazanılamayanları atıkları imha etme seçenekleri,
- Acil durum çalışmaları için tali finansmanın temini

Yıkıntı atığı kaldırılırken kıymetli eşyalar (altın, para ve benzerleri) çıkabilir. Bunlar mutlaka doğru yönetilmeli ve zimmet karşılığı ilgililere teslim edilmeli.

Bu yüzden yıkıntı atıklarının kaldırılmasında, taşınmasında, geçici depolanmasına ve geri kazanılmasında çalışanlar, çalışma esnasında buldukları değerler eşyaları zimmet karşılığı ilgililere ulaştırmalı.

## 5. Yıkıntı Atıklarının Dökülmemesi Gereken Alanlar

### Yıkıntı atıkları;

- Yerleşim yerlerine yakın alanlarda
- Sulak alanlarda (bataklıklarda)
- Sahillerde
- Yüzeysel su kaynakları çevresinde
- Alüvyon alanlarında
- Çöp depolama alanlarında
- Heyelan alanlarında



- Tarım ve orman alanlarında

Dökülemez, geçici depolanamaz ve geri kazanım işlemi yapılamaz. Aksi çevreyi kalıcı olarak kirleten bir atıktır.

Yıkıntı atıkları çöp depolama alanlarına dökülemez. Dökülürse depolama alanına büyük ve kalıcı hasarlar verir. Ve yıkıntı atıkların yoğunluğu (Tablo 2) evler atıkların yoğunluğundan en az 10 kat yüksek olduğu için çöplerin üzerinde bu tür atıkları döküldüğünde çöp depolama alanında ciddi çökmeler ve kaymalar olur ve çöp depolama alanlarına ciddi zararlar verir. Bu yüzden yıkıntı atıkları çöp depolama alanına dökülemez.

Yıkıntı atıkları inert atık olduğu için tarım alanlarına, ormanlara ve sulak alanlara dökülemez. Döküldüğü zaman toprağın kimyasını bozar ve yapısını değiştirir. O topraklarda tarımsal üretim sıfırlanır.

Yıkıntı atıkları sulak alanlara dökülürse sulak alanları kurutur, ekolojik dengeyi bozar. Sulak alanları karbon yutak alanlar olmaktan karbon salım alanlarına dönüştürür ve yeni karbon salım kaynağı oluşur.

Yıkıntı atıkları yerleşim yerine yakın yerlerde geçici depolanamaz.

Yıkıntı atıkları göl, gölet, baraj, akarsu ve dere yataklarına ve benzeri yerlere dökülememeli. Dökülürse yıkıntı atığının içerdiği kimyasallardan dolayı hem yüzeysel hem de yeraltı su kaynakları kirlenir.

Ve yıkıntı atıklarının gelişi güzel yerlere döküldüğü zaman yağmur suyu ile sızan kirleticiler yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarını içme suyu kuyularını ve toprağı kirletir. Buralarda kalıcı kirlilik oluşturabilir.

Kirlenen toprağı ve suları temizlemek çok zor ve maliyetlidir.

## 6. Geçici Depolama Alanları ve Tesisleri

Yıkıntı atıkları yerleşim yerine yakın yerlerde geçici depolama tesisleri kurulamaz.

Geçici depolama alanlarının aşağıdaki özelliklere sahip olması tavsiye edilmektedir:

- Uygun topoğrafya ve zemin tipine sahip yeterli büyüklükte olmalı,
- İçmesuyu kuyuları, havzaları, nehirler, drenaj kanallarından uzakta olmalı,
- Taşkın alanlarında ya da bataklık bölgelerde ve tarımsal alanlarda olmamalı,
- Yüzeysel suların, erozyonun ve yangın risklerinin kontrol edilebileceği alanlar olmalı,
- Boru hatları ve enerji nakil hatları ile girişim yapmayacak alanlar olmalı,
- Kontrollü giriş-çıkış sağlanabilmeli,
- Afetten etkilenen alanlara yeterince yakın olmalı, fakat sahadaki çalışmalardan etkilenebilecek konutlardan, altyapılardan ve ticaret/sanayi alanlarından yeterince uzakta olmalı,
- Tercihen kamu mülkiyetindeki alanlarda olmalı.
- Yağmur suyu ile oluşacak sızıntı suyu kontrol altına alınmalı ve sızıntı suları bir havuzda toplanmalı.

## Afet sonrası Yıkıntı Atıkları Yönetimi

Özellikle geçici depolama alanlarında atıklar belli bir yüksekliğin üzerinde istiflenmemelidir. Aksi halde yangın riski artmaktadır. Yangın riski vb. durumlar için gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır.

Yıkıntı atıklarının geri kazanılması esnasında ağır iş makinaları çalıştığı için ciddi toz ve gürültü kirliliği oluşur. Bunun için gerekli önlemler alınmalıdır.

Yıkıntı atıkları, oluşturulacak geçici depolama alanlarında yeterli eğitimi almış uzmanlar tarafından tekniğine uygun yönetilirse önemli alternatif hammaddeye dönüştürülebilir.

Yıkıntı atıklarının geçici depolama alanlarında atıkların bileşenleri belirlenmelidir.

Geçici depolama alanlarının atık miktarına göre belirlenmesi gerekmekte olup, her 1 milyon m<sup>3</sup> atık için 400 bin m<sup>2</sup> alan önerilmektedir.

Her bir yıkıntı atığı geçici depolama ve işleme tesislerinin kapasitesi 400-500 ton/gün olabilir. Buna göre afet bölgesinde yıkıntı atığı geçici depolama ve işleme tesisi/tesisleri kurulur. Yıkıntı atıklarının çevrede felakete dönüşmeden bunun yapılması gerekir.

11 şehirde yıkıntı atığı geçici depolama alanları belirlenmeli, atıkların gelişi güzel yerlere dökülmesine izin verilmemeli, geçici depolama alanlarında kurulacak mobil ve sabit geri dönüşüm tesislerinde atıkların geri dönüşümü için gerekli ekipmanlar olmalı. Özellikle demir, demir dışı malzemeler, tahtalar, molozlar, tekstil maddeleri, beyaz eşyalar gibi geri kazanılabilir özellikte öncelikle ayrılmalı.

Sabit veya geçici geri dönüşüm tesislerinde;

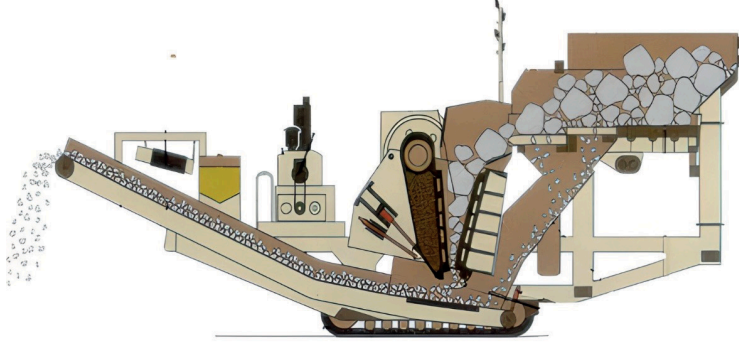
- Giriş (kabul ve kantar)
- Elle ayıklama
- Eleme işlemi (tek kademeli veya çok kademeli)
- Kırma işlemi (genel olarak iki kademeli),
- Manyetik band ayırıcılar

gibi ekipmanlar olmalı ve işlemler yapılmaktadır.



**Şekil 3.** Geri Kazanım Tesisi

Yıkıntı atıkları sabit veya gezici geri dönüşüm tesislerinde bazı atıklar elle ayrıldıktan sonra molozları kırmak için mobil kırıcılar kullanılabilir (Şekil 4)



**Şekil 4.**Gezici Moloz Kırma Makinesi Örneği

## 7. Geri Kazanılan Atıkların Kullanım Alanları

Yıkıntı atıklarının geri dönüştürülmesiyle;

- Depolama alanı azalma.
- Yeni yapılacak inşaatlarda hammadde talebinde azalma.
- Atık yönetimi maliyetinin düşürülmesi (bu, nakliye dahil olmak üzere ilgili atık yönetimi seçeneği maliyetlerine bağlıdır)
- İş yaratma.

Gibi faydalar sağlar.

Yıkıntı atıkları demir, beyaz eşya, ahşap (kereste), beyaz eşyalar, elektrik aletler ve benzeri değerli maddeler ayrıldıktan, geri kazanıldıktan sonra boyut küçültme işlendikten sonra atık tekniğine uygun yönetilirse önemli bir hammaddedir. Geri dönüşüm tesislerinde geri kazanılamayan malzemeler, içmesuyu, kanalizasyon, yağmur suyu hatlarında gömlekleme ve yastıklama malzemesi olarak kullanılabilir (Şekil 5).



**Şekil 5.** İçme Suyu Sisteminde Gömlekleme

Ufalanmış yıkıntı atığı park-bahçelerde yürüyüş yolu malzemesi, kaldırım altı malzemesi ve benzeri amaçlar için kullanılabilir. Bir kısım ufalanmış atıklar ise çöp depolama alanlarında günlük örtü malzemesi olarak kullanılabilir.

Geri dönüşüm tesisinde geri kazanılan agregaların hazır beton yapımında ve dolayısıyla yapılarda kullanılmasında tekrarlayan sismik, dinamik ve statik yükler altındaki davranışları dikkate alınmalıdır.