

MADEN ATIKLARININ YÖNETİMİ

&

MADEN ATIKLARI YÖNETMELİĞİ

Çevre Mühendisleri Odası, Ankara, 2018

Mehmet AKA
Maden Mühendisi

Sunum İçeriği

Mevzuat - Maden Atık Türleri/Kodları



Maden Atıkları Yönetmeliği/Maden Atığı Bertaraf Tesisleri -
Karakterizasyon – Sınıflandırma - Mali Teminat - Büyük Kazalar



Atık Barajı İnşası & Geçirimsizlik Teşkili vs.



Yürütülen Çalışmalar/Hedefler/Planlar



Yönetmeliğin Uygulanmasına Dair Bilgiler/Sık Sorulan Sorular

2872 Çevre Kanunu

Katı Atıkların
Kontrolü
Yönetmeliği
(1991)

Tehlikeli
Atıkların
Kontrolü
Yönetmeliği
(2005)

Atık Yönetimi
Genel
Esaslarına
İlişkin
Yönetmelik
(2008)

Atıkların
Düzenli
Depolanmasına
Dair
Yönetmelik
(2010)

İnert Maden Atıklarının Alan Islahı, Restorasyon, Dolgu Maksadıyla Kullanımı veya Depolanmasına İlişkin Genelge (2010)

Maden Atıklarının Düzenli Depolanması ve Diğer Düzenli Depolama Tesislerinin Teknik Düzenlemesine İlişkin Genelge (2011)

Sondaj Çamurlarının ve Krom Madeninin Fiziki İşleme Tabi Tutulması Sonucu Ortaya Çıkan Atıkların Bertarafına İlişkin Genelge (2012)

Maden Atıkları (Üretildikleri Aşamaya Göre)

ARAMA

- Sondaj Atıkları/Çamurları

ÇIKARMA/KAZI

- Pasa (Örtü-kazı/Dekapaj)

ZENGİNLEŞTİRME/ İŞLEME

- Zenginleştirme/Proses Atıkları

Maden Atık Kodları (AYY)

01 01	Maden kazılarından kaynaklanan atıklar (PASALAR)	
01 01 01	Metalik maden kazılarından kaynaklanan atıklar	
01 01 02	Metalik olmayan maden kazılarından kaynaklanan atıklar	
01 03	Metalik Minerallerin Fiziki ve Kimyasal Olarak İşlenmesinden Kaynaklanan Atıklar (ZENGİNLEŞTİRME ATIKLARI)	
01 03 04*	Sülfürlü cevherlerin işlenmesinden kaynaklanan asit üretici maden atıkları	A
01 03 05*	Tehlikeli madde içeren diğer maden atıkları	M
01 03 06	01 03 04 ve 01 03 05 dışındaki diğer maden atıkları	
01 03 07*	Metalik minerallerin fiziki ve kimyasal işlenmesinden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren diğer atıklar	M
01 03 08	01 03 07 dışındaki diğer tozumsu ve pudramsı atıklar	
01 03 09	01 03 07 dışındaki alüminyum oksit üretiminden çıkan kırmızı çamur	
01 03 99	Başka bir şekilde tanımlanmamış atıklar	

Atık Listesinde (A) işaretli atıklar, EK-III B'de yer alan tehlikeli atık konsantrasyonuna bakılmaksızın tehlikeli atık sınıfına girer. (M) işaretli atıkların tehlikelilik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılacak çalışmalarda, EK-III A'da listelenen özelliklerden H3-H8 ile H10 ve H11 ile ilgili değerlendirmeler, EK-III B'de yer alan konsantrasyon değerleri esas alınarak yapılır. **(TÜBİTAK-MAM)**

Maden Atık Kodları (AYY)

01 04	Metalik Olmayan Minerallerin Fiziki ve Kimyasal İşlemlerinden Kaynaklanan Atıklar (ZENGİNLEŞTİRME ATIKLARI)	
01 04 07*	Metalik olmayan minerallerin fiziki ve kimyasal işlenmesinden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren atıklar	M
01 04 08	01 04 07 dışındaki atık kaya ve çakıl taşı atıkları	
01 04 09	Atık kum ve killer	
01 04 10	01 04 07 dışındaki tozumsu ve pudramsı atıklar	
01 04 11	01 04 07 dışındaki potas ve kaya tuzu işlenmesinden kaynaklanan atıklar	
01 04 12	01 04 07 ve 01 04 11 dışındaki minerallerin yıkanması ve temizlenmesinden kaynaklanan ince taneli atıklar ve diğer atıklar	
01 04 13	01 04 07 dışındaki taş yontma ve kesme işlemlerinden kaynaklanan atıklar	
01 04 99	Başka bir şekilde tanımlanmamış atıklar	
01 05	Sondaj Çamurları ve Diğer Sondaj Atıkları (SONDAJ ATIKLARI)	
01 05 04	Temiz su sondaj çamurları ve atıkları	
01 05 05*	Yağ içeren sondaj çamurları ve atıkları	M
01 05 06*	Tehlikeli maddeler içeren sondaj çamurları ve diğer sondaj atıkları	M
01 05 07	01 05 05 ve 01 05 06 dışındaki barit içeren sondaj çamurları ve atıkları	
01 05 08	01 05 05 ve 01 05 06 dışındaki klorür içeren sondaj çamurları ve atıkları	
01 05 99	Başka bir şekilde tanımlanmamış atıklar	

Maden Atıkları Yönetmeliği (15.7.2015 R.G.)

Atık Yönetim Planı

Maden atık bertaraf tesislerinin tanımı, maden atıklarının karakterizasyonu ve risk analizine göre tesis sınıflandırılması

Maden atık depolama tesislerinin geçirimsizlik sistemi, tesis kapatma işlemleri

Çevre izin ve lisans süreci

Maden atık bertaraf tesislerinin çevresel izlemesi, acil eylem planı, mali teminat

Çeşitli ve son hükümler (sondaj çamurları, geçici depolama, inert atıklar, kazı boşluklarının doldurulması/macun dolgu

TAMPONLAMA &
ENKAPSÜLASYON

REHABİLİTASYON
(KAPATMA)

*D1 Toprağın altında veya üstünde düzenli depolama
(örneğin, düzenli depolama ve benzeri) AYY Ek-2/A

Maden Atığı Bertaraf Tesisi (Atık Barajı) (*D5)

* D5 Özel mühendislik gerektiren düzenli depolama (çevreden ve her biri ayrı olarak izole edilmiş ve örtülmüş hücresel depolama ve benzeri) AYY Ek-2/A



Maden Atığı Bertaraf Tesisi/Atık Barajı (*D5)

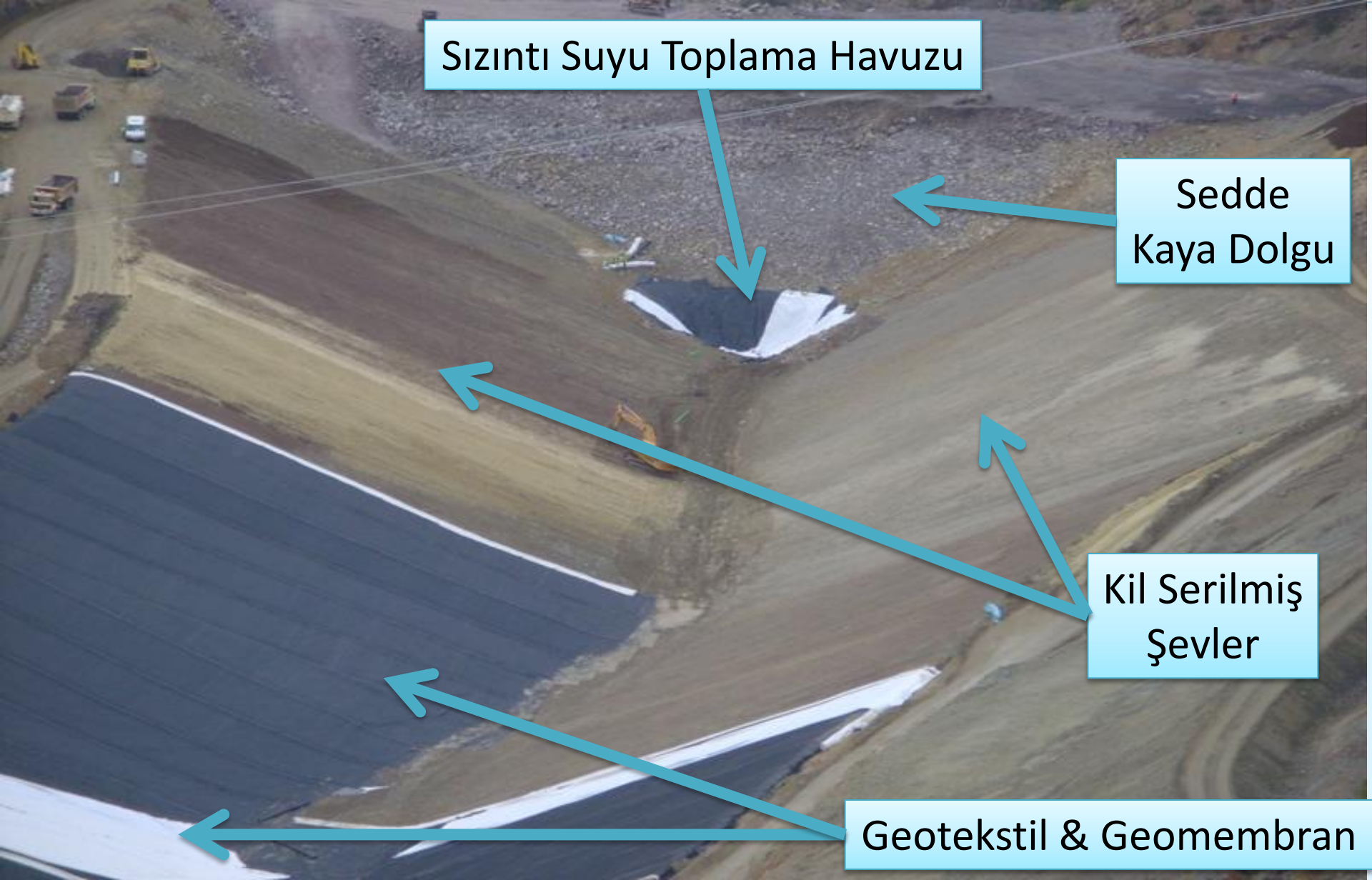


23/02/2011 11:44

Maden Atığı Bertaraf Tesisi (Atık Barajı) (*D5)



Atık Barajı İnşaatı



Sızıntı Suyu Toplama Havuzu

Sedde
Kaya Dolgu

Kil Serilmiş
Şevler

Geotekstil & Geomembran

Atık Barajı İnşaatı

Kademe Yükseltmesi
Kil & Geomembran

İlk Kademe ADT

Yüzer Pompa



Atık Barajı İnşaatı



Kaya Dolgu Sedde – Mansap
Tarafından Görünüm

Atık Barajı İnşaatı



Kuşaklama Kanalları

Q_{100}



Maden Atığı Bertaraf Tesisi/Yığın Liçi (*D5)



Öğütülmüş Cevher & Liç
($\text{NaCN}/2\text{H}_2\text{SO}_4$)



Çözelti Havuzları
(Yüklü, yüksüz,
emniyet)

Maden Atığı Bertaraf Tesisi/Yığın Liçi (*D5)



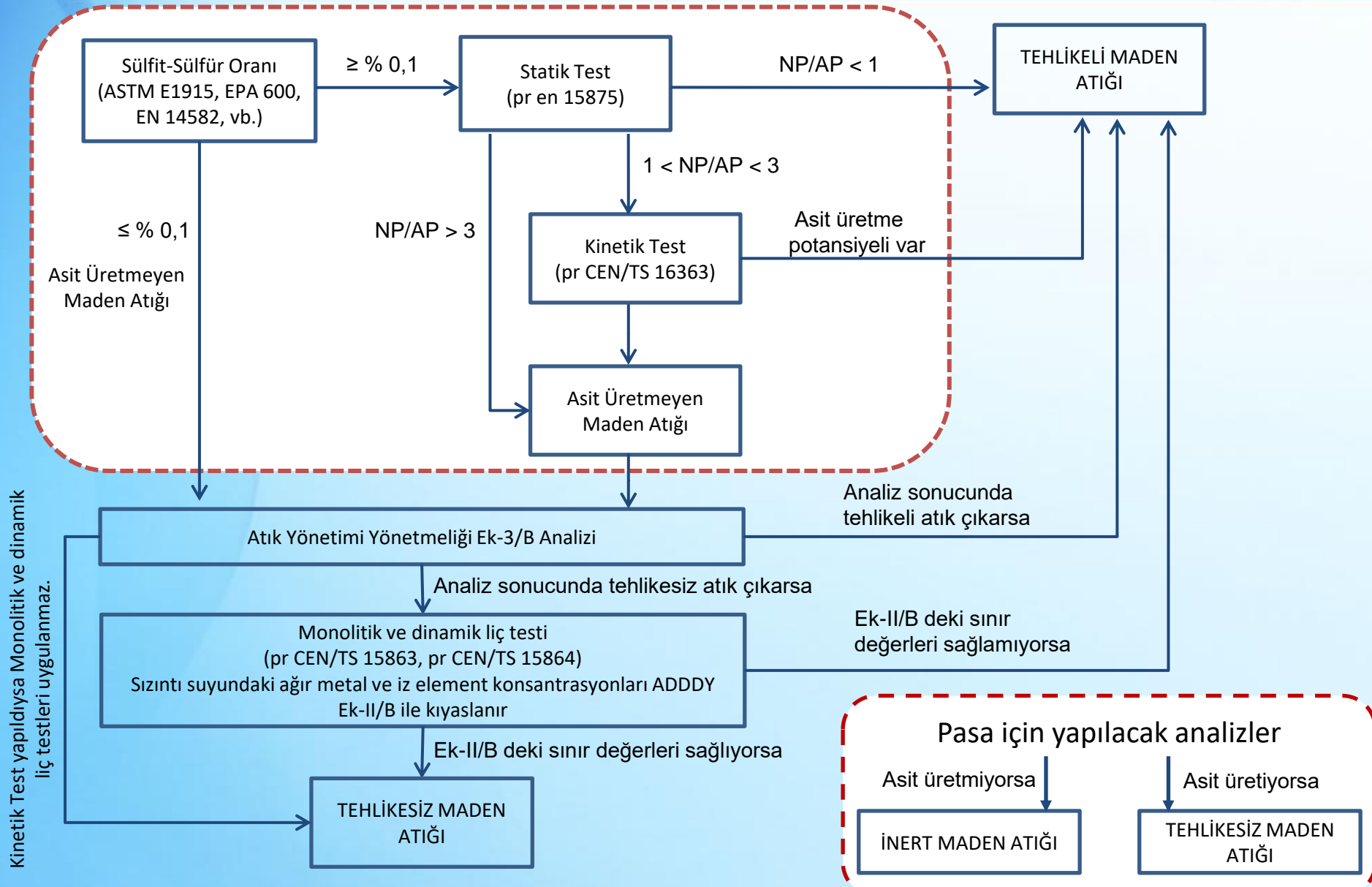
Son yıkama suyunda metal
liçi ve AMD kontrolü,
kapatma

Maden Atığı Bertaraf Tesisi/Macun Dolgu (*D3)

Zenginleştirme atığı + % 10-15 çimento ile fiziksel ve kimyasal stabilizasyon



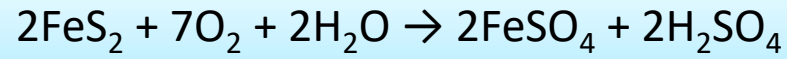
Maden Atıklarının Karakterizasyonu



Maden Atıklarının Karakterizasyonu (AMD/AKD)

Ph:1,5-2,5

Sülfirik Asit & Ağır Metal Liçi



Maden Atıklarının Karakterizasyonu (AMD)



Mineroloji ve bakteri/biyofilm kaynaklı renk oluşumu

Maden Atığı Bertaraf Tesislerinin Sınıflandırılması

Kategori A Maden Atığı Bertaraf Tesisi

Maden Atıkları Yönetmeliği Ek-5

Tehlikeli atık
düzeyi (katıda)
çevre ve insan
için risk

Tehlikeli madde
müstahzar düzeyi-
Cmax / SEA Yön.

Tesis stabilitesi (büyük
endüstriyel kaza), yıkılma
durumunda alıcı ortama ve
ÇED Ek-5 **duyarlı yörelere**
etki



Maden Atığı Bertaraf Tesislerinin Sınıflandırılması

KAYNAKLAR

Zenginleştirme atıkları
Pasa yığınları
Yığın liçi
Macun dolgu
vs

TAŞINMA YOLLARI

Yüzey akış suyu
Maden atıklarından
kaynaklanan infiltrasyon
Yeraltı suyu
Yüzey suyu
Biyota tarafından alım
Maden sularının hareketi
Hava
vs

ALICI ORTAMLAR

Yeraltı suyu
Yüzey suyu
Hava
Toprak
Sediman
Canlı
vs



Kategori A/Önemli Yükümlülükler

Kategori A Maden Atığı Bertaraf Tesisi

Büyük Kaza Önleme Politikası (BEKÖEAHY)

Finansal Garanti/Mali teminat

Faaliyetleri esnasında tesisin yapısal bütünlüğünün/stabilitesinin bozulması nedeniyle oluşabilecek bir **büyük endüstriyel kaza** dolayısıyla üçüncü şahıslara ve çevreye verebilecekleri zararlar

İflas vb. nedenlerle kapatılan/ terk edilen maden atık bertaraf tesisinin rehabilitasyonu

Büyük Kazalar



MACARİSTAN, 2010

*(*10 ölü, 150 yaralı, ilk etki alanı 40 km2, tuna nehrine taşınım, Al madeni)*

*(*wikipedia)*



Büyük Kazalar



KANADA, 2014 (**10 milyon metreküp su ve 4,5 milyon metreküp atık deşarjı, nehir ve göllerde kirlilik Cu, Au madeni*) (**wikipedia*)

Büyük Kazalar



BREZİLYA, KASIM 2015

*(*en az 17 ölü, 16 yaralı, iki köyde yıkılan 200 ev, nehir ve okyanusa 100 km taşınım, Fe madeni) (*wikipedia)*

Büyük Kazalar



ORDU, 2009

*(Melet ırmağına kadar 5 km taşınım, şehrin tamamında
2 gün içme suyu kesintisi, Pb-Zn madeni)*

Yürütülen Çalışmalar/Hedefler/Planlar

Yönetmeliğin Uygulanmasına Dair Açıklamalar İçeren Genelge

Maden Atığı Bertaraf Tesislerinin Uygulama Projesi Hazırlama & İnşaat Kontrolörlüğü Yetkilendirme Tebliği

MAY ile Gelen Yeni Atık Analizleri-Laboratuvar Altyapısı ile İlgili Çalışmalar

Geosentetiklerle İlgili Şartname

Finansal Garanti & Mali Teminat Usul ve Esasları

Mermer Atıklarının Geri Kazanımı/Yeniden Kullanımı, Atık Barajlarında Su Yönetimi vs. Projeler

Sık Sorulan Sorular

- Soru: Atık karakterizasyonu için yapılacak analizler nerede yaptırılacak?
- ✓ Maden atıklarının karakterizasyonu ile ilgili analizler Bakanlıkça yetkilendirilmiş laboratuvarlarda yapılır. Sülfid-sülfür (S^{-2}) analizleri, statik ve kinetik testler, Bakanlıkça yetkilendirme işlemleri yapılan kadar ulusal/uluslararası **akreditasyon/yeterlilik/yetkilendirmeye** haiz kurum/kuruluşlarca ya da üniversitelerin laboratuvarlarında yapılabilir. İşletmeci tarafından atığın **tehlikeli atık olduğunun kabul edilmesi** durumunda herhangi bir analiz aranmaz. Ulusal ve uluslararası laboratuvarlarda yapılan analiz sonuçlarında analizi yapan firma/kurum kuruluşun adı, anteti ve varsa yetki/yeterlilik belgeleri ile analizi yapan kişilerin isimleri, imzası bulunmalıdır. Üniversitelerde yapılan analizlerin sonuçları **dekanlık/rektörlük üst yazısı** ile sunulur.

Sık Sorulan Sorular

- Soru: MAY'da yer alan atık karakterizasyonu için yapılacak analizlerin standartları nelerdir?
- ✓ Sülfid-Sülfür Analizi (ASTM E1915, EPA 600, EN 14582)
- ✓ Statik Test (pr en 15875, ABA, Sobek, Modifiye SOBEK)
- ✓ Kinetik Test (pr CEN/TS 16363, Nem Hücresi)
- ✓ Monolitik ve Dinamik Liç Testleri (pr CEN/TS 15863, pr CEN/TS 15864)
- ✓ !!! Bunların dışında **eşdeğer olmayan** metotlarla yapılan analiz sonuçları kabul edilmemektedir.

Sık Sorulan Sorular

- Soru: Pasaların analizinde numune sayısı ve karakterizasyon çalışmasında dikkat edilecek hususlar nelerdir?
- ✓ Numuneler pasa kütlesinin **miktarına** göre tüm **litolojileri** temsil edecek **sayıda** ve numune alma **standartlarına** uygun olarak alınmalıdır.

Maden Kazılarında Kaynaklanan Atıkların/Pasaların Karakterizasyonu İçin Yapılacak Testler İçin Atık Miktarına Göre Minimum Numune Sayıları

Pasa Miktarı (metrik ton)	Numune Sayısı
<10.000	3
<100.000	8
<1.000.000	26
<10.000.000	80

Sık Sorulan Sorular

- Soru: Atık karakterizasyonu ve tesis sınıflandırması yalnızca ÇED yeterlilik ya da çevre danışmanlık firmaları tarafından mı yapılacak?
- ✓ Maden atık bertaraf tesislerinin bulunduğu maden tesislerinde **çevre yönetim birimi** var ise, atık karakterizasyonu ve tesis sınıflandırmasına ilişkin çalışmalar bu birim tarafından **yapılabilir/yaptırılabilir.**

Sık Sorulan Sorular

- Soru: Her maden işletmesinde çevre görevlisi bulunmak zorunda mıdır, çevre yönetim hizmet alınmaz mı?
- ✓ Maden atık bertaraf tesisi bulunan işletmelerin **çevre yönetim hizmetleri**, 21/11/2013 tarihli ve 28828 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevre Görevlisi, Çevre Yönetim Birimi ve Çevre Danışmanlık Firmaları Hakkında **Yönetmelik** hükümlerine göre yürütülür.

Sık Sorulan Sorular

- Soru: Henüz üretime başlamadan atık karakterizasyonunu ve atık kodu tayinini nasıl yapacağız?
- ✓ Prosesten kaynaklanan maden atıklarının karakterizasyonunun yapılabilmesi için **pilot tesis üretimi** sonucu ortaya çıkan atık bulunmaması durumunda atık kodu; metalik madenler için “**01 03 05*** Tehlikeli madde içeren diğer maden atıkları (M)” veya “**01 03 07*** Metalik minerallerin fiziki ve kimyasal işlenmesinden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren diğer atıklar” (M), metalik olmayan madenler için “**01 04 07*** Metalik olmayan minerallerin fiziki ve kimyasal işlenmesinden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren atıklar (M)” olarak seçilecektir. Tesisin **faaliyete geçmesi** ve atık üretimine başlanmasının ardından atık analizleri yapıp atığın **karakterizasyonu** ve **atık kodu tayini** yapılabilir.

Sık Sorulan Sorular

- Soru: Atık Yönetim Planı (AYP) atık üretimi söz konusu olmayan tesisler için de hazırlanacak mı?
- ✓ AYP'ler MAY'e göre maden atığı bertaraf tesisi olarak tanımlanan tesisler için hazırlanır (atık barajı, **pasa depolama alanı**, macun dolgu, yığın liçi vb.).
- ✓ Maden işletmesinde atık oluşumu söz konusu değilse, veya atıklar **geçici depolanıp** lisanslı atık bertaraf tesislerine **gönderiliyorsa** AYP sunulmasına gerek yoktur.

TEŞEKKÜRLER

Mehmet AKA

Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı

Telefon : 0 (312) 586 30 94

E-posta : mehmet.aka@csb.gov.tr