

MADEN ATIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

ÇEVRE YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Atık Yönetimi Yönetimi Dairesi Başkanlığı

Maden Atıkları ve Tehlikesiz Atıkların Yönetimi

Şube Müdürlüğü

hasan.koyuncu@csb.gov.tr

Hasan KOYUNCU

Kimyager

Atık Yönetimi Sempozyumu 24-26 Nisan 2012 Antalya

MADEN ATIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

- **KAPSAM:**
- Maden kaynaklarının aranması, çıkarılması, arıtılması, fiziksel, kimyasal yöntemlerle zenginleştirilmesi ve madenlerin depolanması sonucu ortaya çıkan atıkların yönetimini kapsamaktadır.

MADEN ATIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

- **ATIKLARIN KARAKTERİZASYONUNUN AMACI;**
- Maden atığının özelliklerini, davranışlarını ve karakteristiklerinin değerlendirmesi, izlemesinin yapılabilmesi ve uzun vadede çevre bakımından güvenli şartlarda yönetilmesinin garanti edilmesi açısından yönetilecek atıklar hakkında ilgili bilgileri elde etmektir.
- Madencilik atıklarının karakterizasyonu bu tip atıkların yönetimi ve insan sağlığını ve çevreyi korumak bakımından ilgili azaltma tedbirleri opsiyonlarına karar vermek konusunda yardımcı olmaktadır.

TANIM

- Bir maden atık bertaraf tesisi, rehabilitasyon ya da inşaat amaçlı atıkların doldurulduğu kazı çukurları hariç olmak üzere, yığın, havuz ve baraj gibi yapıların dahil olduğu maden atıklarını biriktirmek ya da depolamak üzere tasarlanan herhangi bir alan olarak tanımlanmıştır.

OPERATÖRÜN (İŞLETMECİNİN) YÜKÜMLÜKLERİ

- Operatör, çevre ya da insan sağlığı üzerinde maden atığı yönetiminden kaynaklanan olumsuz etkilerin önlenmesi ya da mümkün olduğunca azaltılması için gereken bütün tedbirleri alır. Buna kapatma sonrası dahil olmak üzere herhangi bir atık bertaraf tesisinin yönetimi ile bu tesiste meydana gelebilecek büyük kazaların önlenmesi ve sonuçlarının çevre ve insan sağlığı üzerinde azaltılması dahildir.

MADEN ATIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

- Maden atıklarını 3 kategoride değerlendirilmek mümkün.
- Madencilik atıkları aşağıdaki kategorilerden bir tanesine kategorize edilmesi gerekmektedir:
- –Inert (ve/ veya kirletilmemiş topraklar)
- –Tehlikeli olmayan–inert olmayan
- –Tehlikeli

BİR MADEN ATIKLARI BERTARAF TESİSİNE SAHİPSENİZ YAPMANIZ GEREKENLER NELERDİR

- **Madeninizde maden atıklarını biriktiriyor ya da depoluyor iseniz madeniniz ya da ocağınızda bir maden atıkları bertaraf tesisi var demektir:**
- **Tehlikeli atık tesisinde (yüksek risk) ya da tehlikeli atık tesisinde atık yönetim planınızda herhangi bir süre için tanımlanmışsa,**
- **Beklenmedik bir şekilde ürettiğiniz tehlikeli atıkları altı aydan fazla süreyle depoluyor iseniz,**

BİR MADEN ATIKLARI BERTARAF TESİSİNE SAHİPSENİZ YAPMANIZ GEREKENLER NELERDİR

- **Tehlikeli olmayan, inert olmayan atıkları bir yıldan fazla depoluyor iseniz,**
- **İnert atıkları, kirletilmemiş toprakları , tehlikeli olmayan maden arama atıklarını ve turba sanayisinden kaynaklanan atıkları üç yıldan fazla süreyle depoluyor iseniz,**
- **Maden atıkları tanımlı olan sürelerden daha kısa süreyle depolanıyor ya da inşaat ya da rehabilitasyon amacıyla kazı çukurunu doldurmak için kullanılıyor ise, bunlar maden atıkları bertaraf tesisi olarak adlandırılmaz .**

MADEN ATIK BERTARAF TESİSLERİNİN SINIFLANDIRILMASINA İLİŞKİN ŞARTLARIN BELİRLENMESİ

- Maden atık bertaraf tesislerinde yinelenen ciddi kazalar madencilik faaliyetlerinin çevresel riski ve güvenlik hataları konusunda halkta ve kamuoyunda ilgi yaratmış, aynı zamanda hacimleri ve kirletme potansiyelinden dolayı maden atıkları yönetiminin belirgin çevre ve sağlık riskleriyle olan ilişkisini göstermiştir. Amaç maden atık bertaraf tesislerindeki bu türden kazaların sonuçlarını en aza indirmektir.

TEHLİKELİ ATIK

- Tehlikeli Atık;
- Fiziksel, kimyasal ve/veya biyolojik yönden olumsuz etki yaparak ekolojik denge ile insan ve diğer canlıların doğal yapılarının bozulmasına neden olan atıklar ve bu atıklarla kirlenmiş maddeleri kapsamaktadır.

TEHLİKELİ MADEN ATIKLAR

- Bazı atık bertaraf tesisleri tehlikeli atık tesisi olarak sınıflandırılabilir ki bunların diğer tesislere göre daha riskli olarak kabul edilmesi gerekir. Buna bağlı olarak bu tesisler diğer tesislere oranla daha yüksek seviyeli düzenlemelere tabidirler.
- Aşağıdaki şartlarda bir atık bertaraf tesisi tehlikeli atık tesisi olarak sınıflandırılacaktır.
- Örneğin bir yığının yıkılması, ya da seddenin kırılması atık tesisinin mevcut veya gelecekteki boyutu, yeri ve çevresel etkisi gibi faktörler dikkate alınarak risk değerlendirmesi temelinde, büyük bir kazaya sebebiyet vermesi. Tehlikeli atığın belirli bir sınır değerin üzerinde içermesi

MADEN ATIKLARI BERTARAF TESİSLERİNİN KATEGORİ A OLARAK TANIMLANMASI

- Bir hata ya da doğru olmayan operasyon; örneğin, bir yığının yıkılması ya da seddenin kırılmasının büyük bir kazaya sebebiyet vermesi, mevcut ya da gelecek boyutu, yeri ve atık bertaraf tesisinin çevresel etkisi gibi faktörlerin de hesaba katıldığı bir risk değerlendirmesine dayanarak ya da,
- Tehlikeli olarak belirlenen maddeleri belli bir sınırın üstünde içeriyorsa

MADEN ATIKLARI BERTARAF TESİSLERİNİN TEHLİKELİ ATIK OLARAK TANIMLANMASI

- Maden atık bertaraf tesisi sınıflandırma sistemi sadece atığın özelliklerini ve tesisin karakteristiklerini değil aynı zamanda bu alanı çevreleyen ortamın hassasiyetini ve tehlike altında olan insan faktörünü de dikkate alır.
- Örneğin tehlikeli atık sınıfında olan kırmızı çamur barajının kaza durumunda yarattığı çevresel ve maddi hasarları örnek verebiliriz.

Macaristanda kurulu kırmızı çamur barajı uydudan çekilen resmi



Boksit- Macaristan - 2010



Hafif çimento-tipi seddesi: Karbon
jeneratörü uçucu küllerinden inşa edilmiş
Dik eğimli rijit yapı : $>45^\circ$

Yakın yerleşim yerini gösteriyor

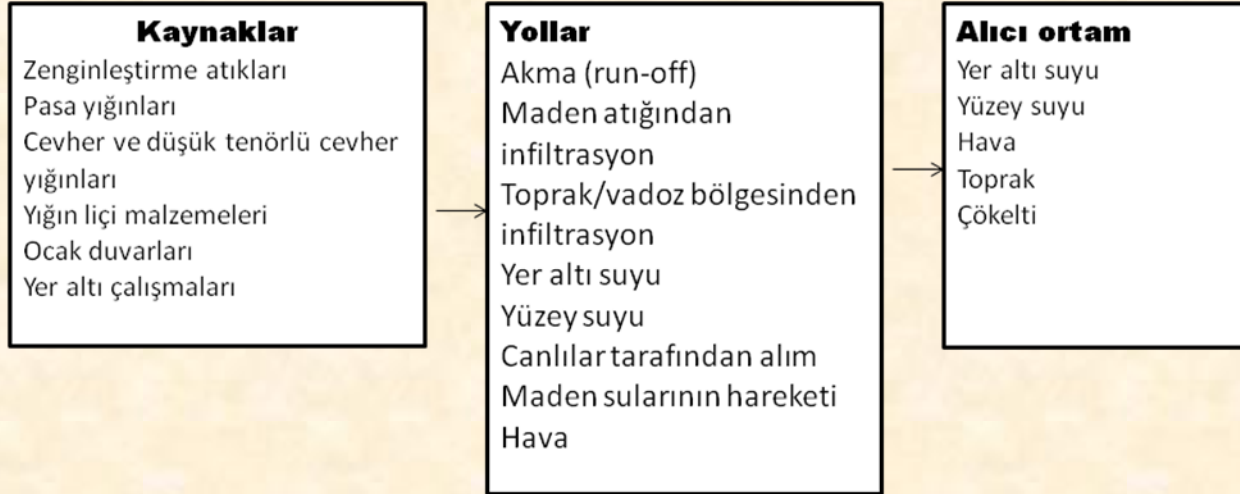


İlk büyük gerilme çatlağı



- Olası fazla gözenek basıncı
- 6 ay öncesinden sızıntının görülmesiyle arızanın kanıtı

KAYNAKLAR-YOLLAR-ALICI ORTAM



BAKIR ZENGİNLEŞTİRME TESİSİ ATIĞININ DEPOLANDAĞI BARAJ YADA HAVUZ.



Bir Maden Ocağı havuzunda Asit Maden Drenajı

- Altın madeninde oluşan asit görülmektedir.



Bir Pasa Yığının Dibinde Asit Maden Drenajı

- Altın pasa yığının eteğinde oluşan asit



TEHLİKELİ MADEN ATIKLARI BERTARAF TESİSLERİ İÇİN TANIMLAMA KRİTERLERİ

- Planlı zenginleştirme atıkları havuzları için aşağıdaki metodolojinin kullanılması gerekmektedir:
- (a) Zenginleştirme işleminde kullanılan ve çamurumsu zenginleştirme atıkları olarak zenginleştirme atıkları havuzlarına deşarj edilen maddeler ve preparatların bir envanteri çıkarılması gerekmektedir;
- (b) Proseste kullanılan her madde ve preparatın operasyon süresince kullanılacak yıllık miktarlarının tahmin edilmesi gerekmektedir;

TEHLİKELİ MADEN ATIKLARI BERTARAF TESİSLERİ İÇİN TANIMLAMA KRİTERLERİ

- (c) Her madde ve preparatın tehlikeli madde olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir;
- (d) Her yıl için, atık barajında depolanan suyun yıllık artışın hesaplanması gerekmektedir.

TEHLİKELİ MADEN ATIKLARI BERTARAF TESİSLERİ İÇİN TANIMLAMA KRİTERLERİ

- Çalışır durumdaki zenginleştirme atıkları havuzlarında, tesisin sınıflandırmasının yukarıda detaylandırılmış olan metodolojiye ya da tesiste bulunan su ve katıların doğrudan kimyasal analizlerine dayanması gerekmektedir.

TEHLİKELİ MADEN ATIKLARI BERTARAF TESİSLERİ İÇİN TANIMLAMA KRİTERLERİ

- Metallerin liç solüsyonlarının süzdürülmesiyle cevher yığınlarından çıkarıldığı yığın liçi tesislerinde, kapatma aşamasında tehlikeli maddeleri kullanılmış olan liç kimyasalları ve yıkanma işlemi tamamlandıktan sonra drenajda bu kimyasalların kalıntılarını envantere dayalı olarak taranması gerekmektedir.

İNERT ATIK

- Fiziksel, kimyasal veya biyolojik olarak önemli derecede herhangi bir değişime uğramayan,
- Çözünmeyen, yanmayan, fiziksel veya kimyasal olarak reaksiyona girmeyen,
- Biyolojik bozunmaya uğramayan veya temas ettiği maddeleri çevreye veya insan hayatına zarar verecek şekilde etkilemeyen ve toplam sızıntı kabiliyeti ve ekotoksisitesi önemsiz miktarda olan, özellikle yüzeysel su ve yeraltı suyu kirliliği tehlikesi yaratmayan atıklar,

İNERT ATIK

- 1)Atık, olumsuz çevresel etkilere neden olması veya insan sağlığına zarar vermesi muhtemel bir parçalanma veya çözünmeye maruz kalmayacak olmalı,
- 2)Atığın içindeki sülfür miktarı azami %0,1'dir.

İNERT ATIK

- 3) Atığın kendi kendine yanma riski bulunmamalı ve yanmayacak,
- 4) As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V ve Zn başta olmak üzere çevre veya insan sağlığına zararlı olma potansiyeli olmamalı ve ulusal eşik değerler veya ulusal düzeyde belirlenen doğal seviyeleri aşmamalı,
- 5) Atıkta çıkarma veya işleme sürecinde kullanılan ve çevre ya da insan sağlığına zarar verebilecek ürünler bulunmamalıdır.

Çevre ve Orman Bakanlığı'nın 2010/13 sayılı Genelgesi

İnert Maden Atık Listesi

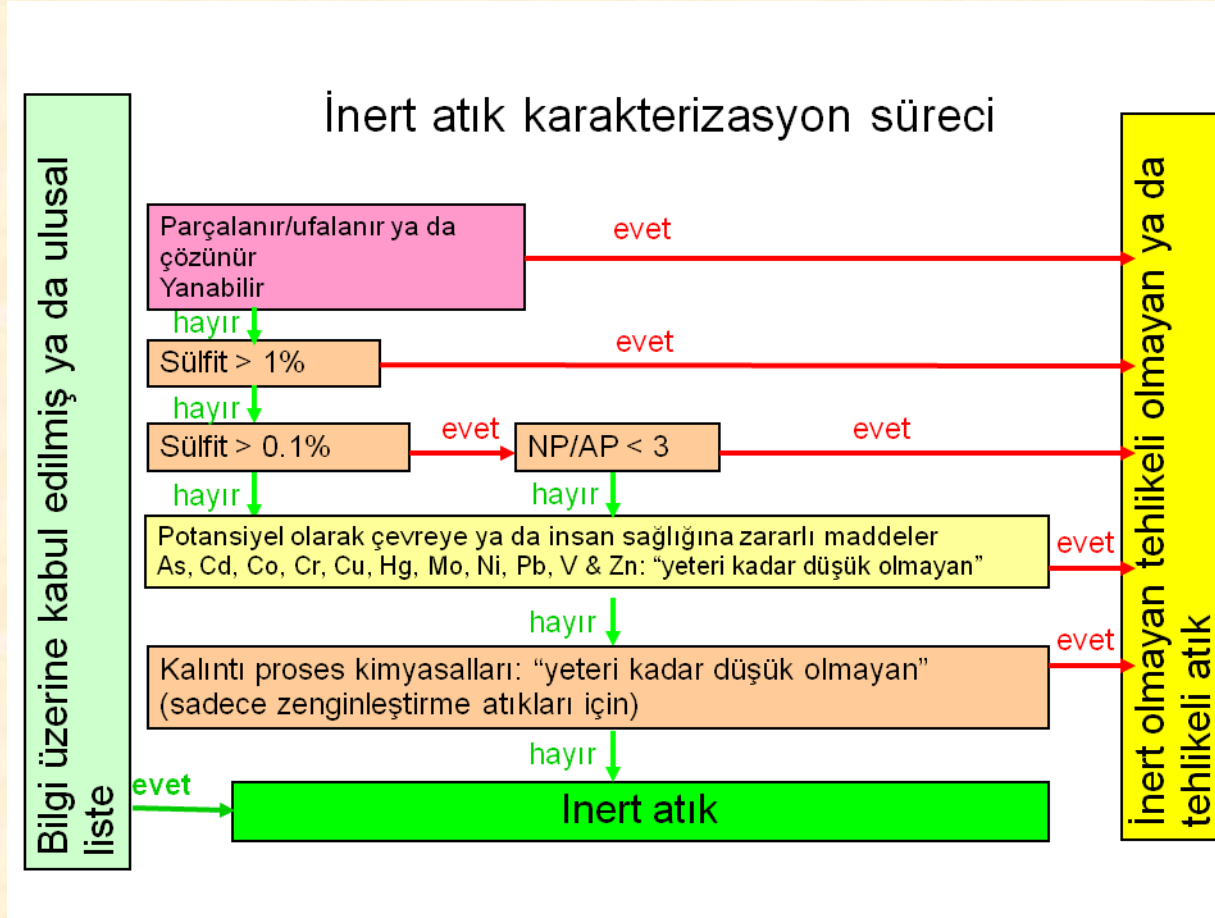
	Maden İsmi	Atığın Kaynaklandığı Madencilik Faaliyeti
a)	Mermer, Traverten, Dekoratif taşlar, Kalker, Dolomit, Kalsit, Granit, Siyenit, Andezit, Bazalt ve benzeri taşlar	Arama, Çıkarma ve İşleme
b)	Kaolen, Dikit, Nakrit, Halloysit, Endellit, Anaksit, Bentonit, Montmorillonit, Baydilit, Nontronit, Saponşt, hektorit, İllit, Vermikülit, Allofan, İmalogit, Klorit, Sepiyolit, Paligorskit (Atapuljit), Iognilit ve bunların karışımı killeri, Refrakter killeri	Arama ve Çıkarma

İNERT ATIK

- ÖRNEK



ATIK KARAKTERİZASYON TEKNİKLERİ



ATIK KARAKTERİZASYON TEKNİKLERİ

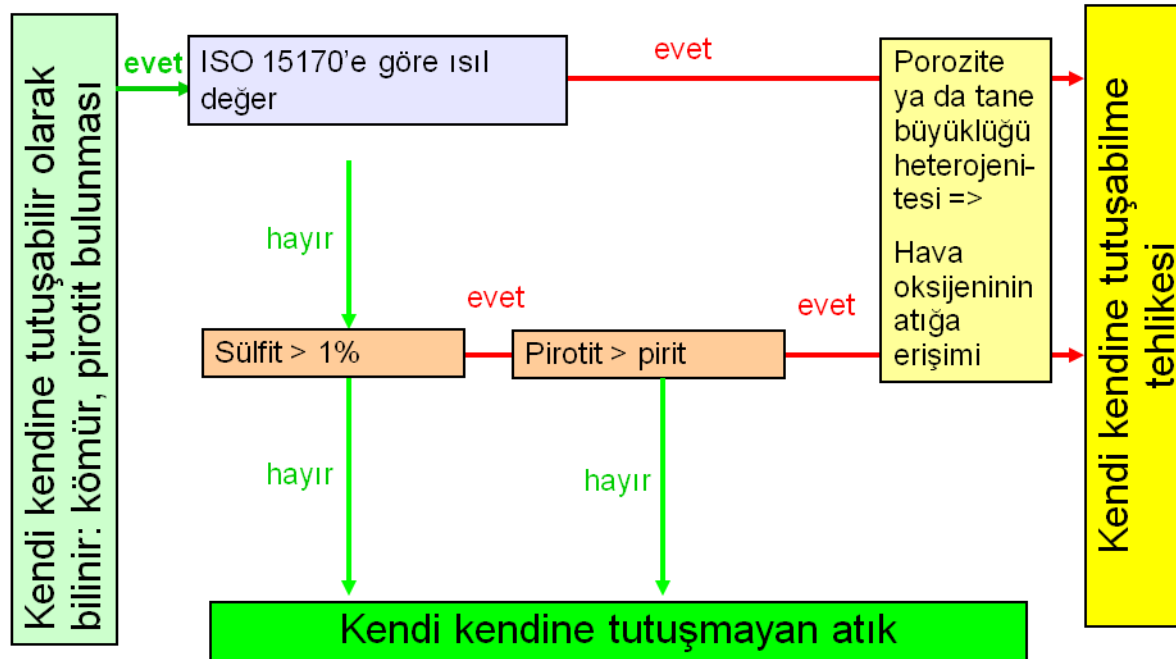
- Parçalanma/ayırışma ya da çözünme karşısında inert karakterin belirlenmesi,
- Atığın fiziksel açıdan inert olup olmadığını kontrol etmeniz, çökmeyeceğinden, parçalanmayacağından/ufalanmayacağından ya da bozunmaya maruz kalması halinde çözünmeyeceğinden,
- jeoteknik duraylılığını etkileyecek ve drenaj sistemi bölümlerinin sediman yataklarıyla sırayla tıkanmasına yol açmamalı, su drenajındaki süspansiyon halindeki katı miktarını değiştirecektir.

ATIK KARAKTERİZASYON TEKNİKLERİ

- Çözünme, hidrolik özellikleri ve su drenajı kalitesini değiştirerek duraylılığı etkilelemeli,
- Bu fiziksel özelliklerin belirlenmesi için tane boyutu analizi, mineraloji ve Dinamik Monolitik Liç Testiyle yapılır.

ATIK KARAKTERİZASYON TEKNİKLERİ

Inert ya da tehlikeli atık: Kendi kendine tutuşabilme özellikleri

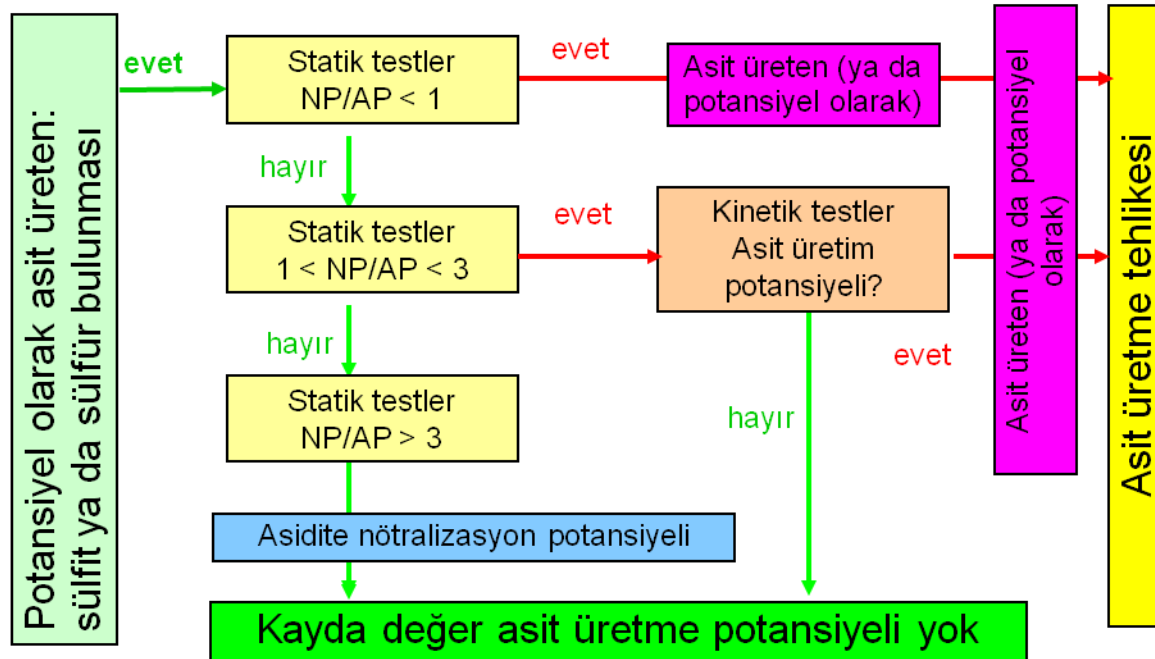


İNERT KARAKTERİN KENDİLİĞİNDEN TUTUŞMA KARŞISINDA BELİRLENMESİ

- Atığın kendi kendine tutuşmaması gerekir,
- Bu olay uzun bir süre devam ederse, çeşitli çevresel etkilere neden olabilir.

MADEN ATIK KARAKTERİZASYONU

Inert ya da tehlikeli atık: Asit üretme özellikleri



SÜLFİT İÇERİĞİ VE ASİT MADEN DRENEJİ POTANSİYELİ İLE BELİRLEME

- Az miktarda bile olsa sülfid içeren atıklar için asit maden drenajı üretme potansiyelinin belirlenmesi en önemli konudur.
- Bu da, toplam sülfür/sülfid/sülfat analizleri, atığın asit ve nötralizasyon potansiyelini belirlenmesi gerektirmektedir
- Bu analizleri statik ve kinetik testlerdir. Bu analizlerin bir kısmı ülkemizde yapılmaktadır.

İnert atık ve 2009/359/AT



POTANSİYEL ZARARLI MADDE İÇERİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN AKIŞ ŞEMASI

- Zenginleştirme atıkları çoğu zaman zenginleştirme esnasında kullanılan kimyasallardan ya da ikincil reaksiyon ürünlerinden oluşur.
- Bu kimyasalların ve ürünlerin, atığın içerisinde potansiyel tehlikeli derişimleri drenaj sistemlerine deşarjı durumunda, bu atıklar inert olarak sınıflandırılamayacağı,

POTANSİYEL ZARARLI MADDE İÇERİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN AKIŞ ŞEMASI

- Atık içerisinde analiz edilmesi gereken potansiyel zararlı maddeler ve yapılacak liç testlerle madencilik faaliyetlerinin ve bu kapsamdaki zenginleştirme yöntemlerinin tarihçesini bilmek inert karakterin belirlenmesini kolaylaştıracaktır.

Atık bertaraf tesislerinin sınıflandırılması Riske-dayalı metodoloji

- Ölüm ya da insan sağlığı ve çevresel etki potansiyelinin belirlenmesinde potansiyel etkilerin spesifik değerlendirmeleri kaynak –yol – alıcı zinciri bağlamında değerlendirilmelidir.
- Kaynak ve alıcı arasında bir yol olmaması halinde, ilgili tesisin yapısal bütünlüğün bozulması ya da hatalı operasyona dayanarak Kategori A tesisi olarak sınıflandırılmamalıdır.

ATIK BERTARAF TESİSLERİNİN SINIFLANDIRILMASI RİSKE- DAYALI METODOLOJİ

- Zenginleştirme atığı barajlarının yapısal bütünlüğünün bozulması durumunda suyun ya da çamurumsu suyun seviyesinin yüzeyden 0.7 m yüksek olması ya da suyun ya da çamurumsu sıvının hızının 0,5m/s'yi geçmesi halinde insanların hayati tehdit altında oldukları kabul edilmelidir.
- Zenginleştirme atığı barajlarında ölüm ve insan sağlığının tehlikede olması potansiyelinin değerlendirmesi yapılırken en azından aşağıdaki faktörlerin de dikkate

ATIK BERTARAF TESİSLERİNİN SINIFLANDIRILMASI RİSKE- DAYALI METODOLOJİ

- –(a) Tesisin dizaynı dahil, boyutu ve özellikleri;
- –(b) Tesisteki atıkların fiziksel ve kimyasal özellikleri dahil nicelikleri ve nitelikleri;
- –(c) Tesisin bulunduğu yerin topografyası,
- –(d) Potansiyel taşkın dalgasının insanların oldukları yere ulaşma süresi;

ATIK BERTARAF TESİSLERİNİN SINIFLANDIRILMASI RİSKE- DAYALI METODOLOJİ

- –(e) Taşkın dalgasının yayılım hızı;
- –(f) tahmin edilen su ya da çamurumsu su seviyesi;
- –(g) su ya da çamurumsu su seviyelerinin yükselme oranı; ve
- –(h) ölüm ya da insan sağlığını tehdit etme potansiyelini etkileyebilecek sahaya özgü faktörler.

ATIK BERTARAF TESİSLERİNİN SINIFLANDIRILMASI RİSKE-DAYALI METODOLOJİ

- Atık yığınının kayması durumunda bu hareketin insanların hareket eden atık kütesinin yakınlarında insan olması halinde bu kütledeki kaymanın insan hayatını tehdit etme olasılığının olduğu kabul edilmelidir.
- Atık yığınları için, ölüm ve hayati tehlike potansiyeli değerlendirmesi yapılırken en az aşağıdaki faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir.
- Ölüm potansiyeli ve insan sağlığının tehlikede olması potansiyelinin değerlendirmesi

ATIK BERTARAF TESİSLERİNİN SINIFLANDIRILMASI RİSKE-DAYALI METODOLOJİ

- -(a) tesisin dizaynı dahil, boyutu ve özellikleri;
- -(b) tesisteki atıkların fiziksel ve kimyasal özellikleri dahil nicelikleri ve nitelikleri;
- -(c) yığınının şev açısı;
- -(d) yığın içerisinde içeriden yer altı suyunun birikme potansiyeli
- -(e) yer altı duraylılığı;
- -(f) topografya;
- -(g) yüzey suyu drenajının yakınlığı

Aklınızda tutmanız gerekenler

- Kategori A sınıflandırma prensipleri
- Zararlı ve tehlikeli maddeler
- Hatanın sonuçları
- Kaynak –yol –alıcı
- Mevcut domestik mevzuatların yararları
- Operasyon türlerine göre tavsiyeler
- Çevre için ciddi tehlike
- Tesisinizin kategori A olarak yeniden değerlendirilmesi

- TEŞEKKÜRLER