

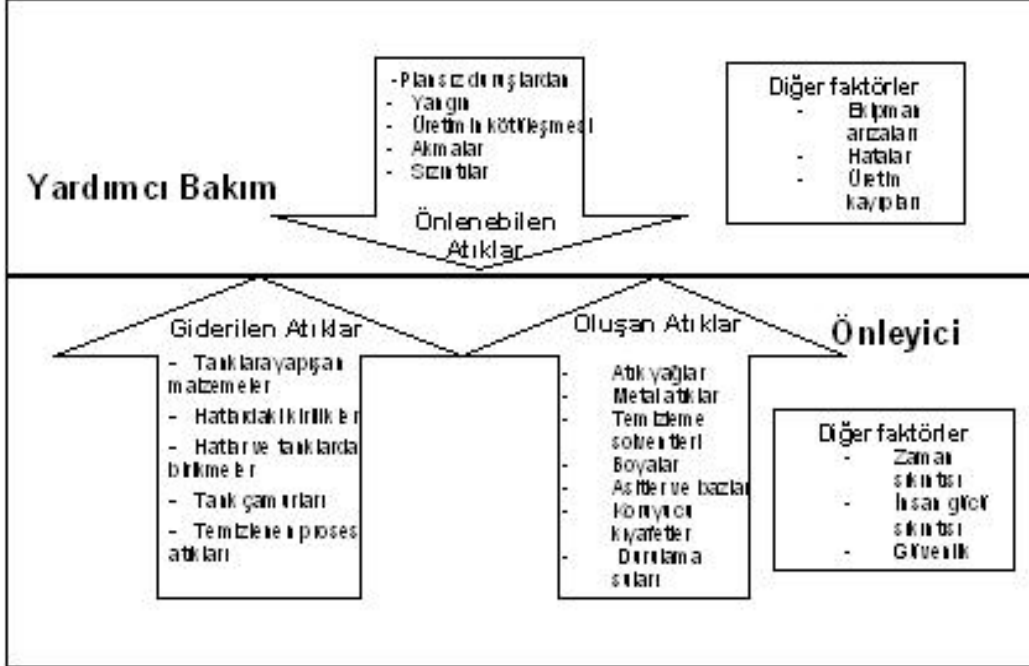
Bakım programları ve kirlilik önleme

- ❖ İşletmelerde çeşitli nedenlerle uygulanan bakım programlarının çevresel açıdan incelendiğinde kirlilik üzerindeki etkisinin oldukça önem taşıdığı görülür. Bu nedenle bakım programları oluşturulurken kirlilik önleme faktörleri de dikkate alınmalı ve programa dahil edilmelidir. Bu da oluşan, giderilen ve önleneyen atıklar arasında bir dengenin kurulmasını gerektirir.

İşletmelerde uygulanan tankların temizlenmesi, goodhousekeeping, envanter kontrolü ve atık ayırımı gibi bakım operasyonlarında kirlilik kontrolü oldukça önem arz etmektedir. Uygulanan bakım programı kirliliği çeşitli yollarla arttırabilmektedir:

- Ürün ve hizmetlerde planlanmayan kayıplar, atık oluşumu ve ekipmanlardaki potansiyel kayıplar.
- Kalitenin kötüleşmesi, atık oluşumunun artması.
- Müşterilerin daha düşük maliyetli ürünleri, daha düşük atık maliyeti ve daha iyi çevresel performansı olan ürün seçme eğiliminin artması.

Bakım için gereken harcamalarla beklentiler arasındaki dengeye ulaşabilmek işletme müdürü ve bakım sorumlusunun en fazla üzerinde durduğu konulardır. Bakım ve onarımlar için harcanan maliyetler bir kimya tesisi için toplam maliyetin yaklaşık üçte birlik kısmını teşkil



etmektedir. Bakım ekipmanı ve laboratuvar için yapılan yatırımın seviyesiyle birlikte pek çok çevre koruma imkanları da elde edilmelidir.

Çevresel açıdan bakıldığında alternatif bakım programlarının reaktiften proaktife doğru geçiş yaptığı görülür. Reaktif bakımlar genelde plansız olup, herhangi bir bölümde meydana gelen acil durumlarda veya önemli bir çevresel sorunda yapılır. Bu, genelde arızanın giderilmesi veya yangınla mücadele gibi konuları içerir. Proaktif bakım ise planlanmıştır ve cihaz veya birimde hatalar oluşmadan önce uygulanmaya konulur.

Bakım işlemleri atıkları

Bakım uygulamalarından kaynaklanan atıklar 3 grupta incelenebilir:

1. Bakımla önlenen atıklar
2. Bakım sırasında uzaklaştırılan proses atıkları
3. Bakım sırasında oluşan atıklar

Oluşması önlenen atıklar: Bu atıklar bakım işlemi boyunca azaltılabilen veya elimine edilebilen atıklardır. İdeal durumlarda üretim birimi için atık oluşumu ile üretim arasında tutarlı bir ilişki vardır. Fakat gerçekte bu genelde böyle olmaz. Üretim başladığı anda atıklar artmaya başlar. Bu artış, hammaddelerin tam reaksiyona girememesi, kirletici bileşikler, işletim hataları, ekipmanlardaki kayıplar, sızıntılar gibi nedenlerden kaynaklanabilir. Bu nedenlerden kaynaklanan atıkların belirlenmesi oldukça zordur. TPM'i (Toplam Üretken Bakım) geliştiren Nakajima, işletmelerde kirlilik önleme aktivitelerinin uygulanacağı 6 alan üzerinde durmuştur:

- **Zaman kayıpları:**
 - Ekipman hatalarından kaynaklanan kayıplar
 - Başlangıç ve proses ayarları süresince geçen kayıplar
- **Üretim kayıpları:**
 - Boş çalışma veya stopaj kayıpları
 - Hızın azalmasından kaynaklanan kayıplar.
- **Hata kayıpları:**
 - Proses hatalarından kaynaklanan kayıplar
 - Verimin düşmesinden kaynaklanan kayıplar

Bakım süresince oluşan proses atıkları: Bu atıklar reaksiyona girmeyen materyalleri, kirletici maddeleri, üretim hattında biriken yan ürünleri, tankları veya ekipmanları, harcanan yardımcı materyalleri (katalizatörler, yağlar, solventler vb.) ve planlanan başlangıç ve bitiş süresi boyunca hatlardan veya kazanlardan temizlenen maddeleri içerir.

Bakım süresinde oluşan atıklar: Bunlar temizleme bileşiklerini (asitler, solventler), boya ve kaplama giderici malzemeleri, harcanan contaları, vana paketlerini, ekipman paketlenmelerini, koruyucu kıyafetleri, kalıntı boya, solventleri, eski boruları, ekipmanları ve izolasyon malzemelerini içerir.

Bakım işlemleri atıklarının karakteristik özellikleri

Yukarıda sayılan bakım operasyonlarına ait atıkların pek çok önemli karakteristik özelliği vardır ve bu özellikler kirlilik önleme işlemlerinde dikkate alınmalıdır.

Aralıklı: Bakım işlemlerinden oluşan atıklar düzensiz bir aralıkla oluşur (örneğin; reaktörde biriken proses materyali normal işletme şartlarındaki oranından % 500 veya daha fazla ise temizlenmelidir gibi). Bu da arıtma, depolama, tekrar kullanım gibi işlemleri beraberinde getirebilecektir.

Değişken: Pek çok etken bakım işlemleri ile ilgili atıkların hacim ve bileşimini değiştirebilir. Bu etkenler, ünitenin yaşı, en son bakımdan bu yana geçen süre veya gereken bakımın seviyesi olabilir. Kaçaklar gibi bazı durumlar da bu oluşumların tahminini güçleştirmektedir.

Tehlikeli: Bakım işlemleri boyunca pek çok solvent, asit ve yüksek sıcaklıktaki materyaller kullanılmakta ve bakım bitiminde de atık olarak ortaya çıkmaktadır. Bu, özellikle uzun dönem bakım planları esnasında patlama riskine veya tehlikeli durumların artmasına neden olmaktadır. Bu atıkların, eğer planlanmamışsa, yönetimi oldukça zordur ve sızıntılar, bozulmalar, ekipmanların zarar görmesi veya plansız üretim durmaları neticesinde oluşur.

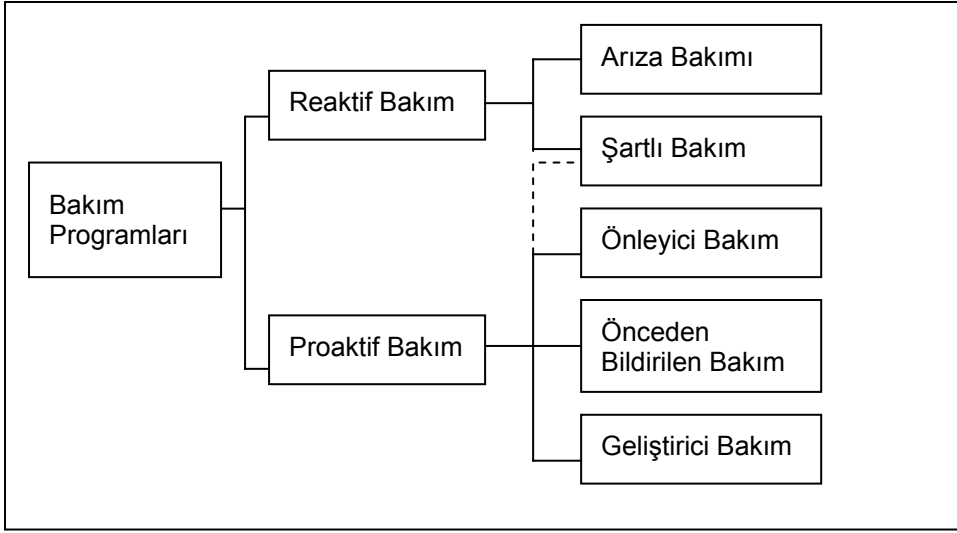
Önceliklerin belirlenmesi

Proses mühendisinin veya çevre sorumlusunun en zor seçimlerinden birisi de sınırlı sayıdaki finansal kaynağı sayısız kirlilik önleme, kayıp üretim ve atık yönetimi işlemlerine dağıtmaktır.

Kirlilik önleme imkanlarının önceliklerinin belirlenmesinde kullanılan kriterler şunlardır:

- Elimine edilecek atığın miktarı
- Bertaraf imkanının varlığı
- Mevcut kontrol stratejisinin kirlilik önleme imkanıyla karşılaştırıldığında ekonomik verimliliği
- Uygulama için gerekli olan zaman

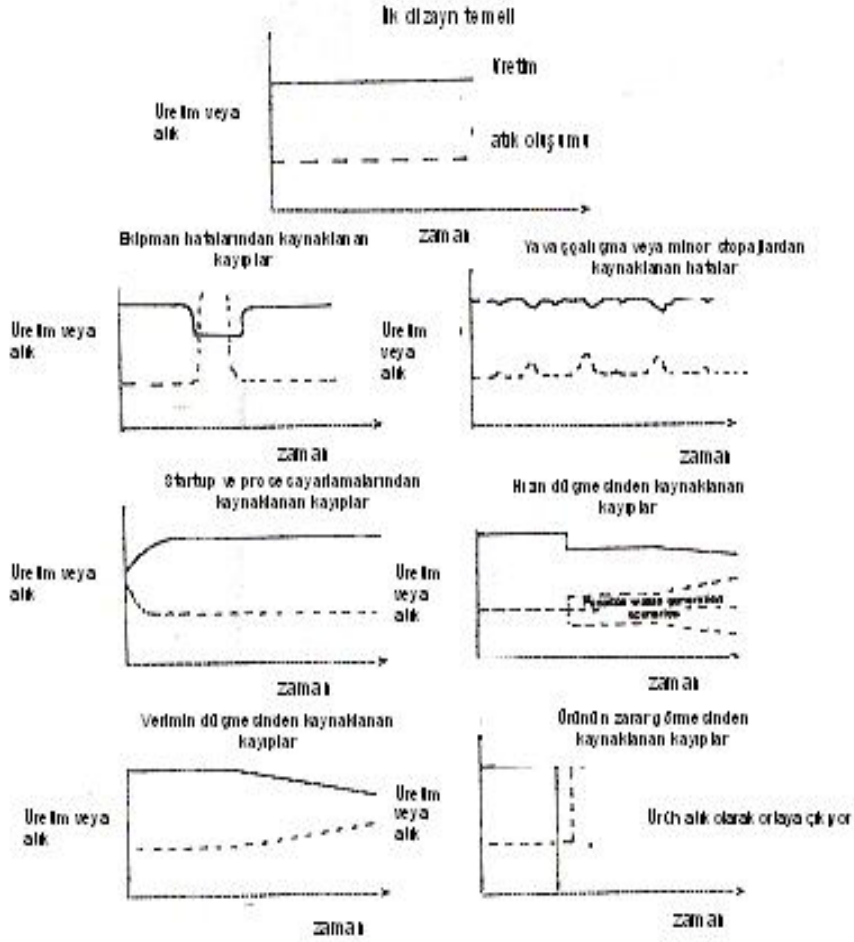
Özellikle yılda bir veya birkaç kez oluşan atıklar için bu tür bir değerlendirme yapmak zor olabilir.



Kirlilik önleme imkanları

Genel olarak bir kirlilik önleme programı aşağıdaki adımları içerir:

1. Potansiyel atık oluşturabilecek (vanalarda meydana gelen kaçaklar, pompa hataları gibi) ekipmanları ve hata fonksiyonlarını listeleyiniz.
2. 1 no'lu maddede verilen her fonksiyon hatası için ekipman bileşimlerinin hata modlarını listeleyiniz (örneğin, vana gövdeye doğru damlatıyor, pompa contası arızalı).
3. Her bir hata modu için eski verilerden veya endüstriyel veritabanlarından yararlanarak hata istatistiklerini tahmin ediniz (örneğin, vananın damlatması için ortalama zaman 5 yıl).
4. Geçmişe ait verilerden yararlanarak her bir hata modu ile ilgili olarak oluşabilecek kazalar veya atık oluşu ile ilgili olabilecek olasılık ve sonuçları tahmin ediniz (örneğin, vananın ortalama günlük damlatma miktarı 20 ml/gün). Hata modu üretimin bir bölümünde oluşan hata veya üretimin durması ile sonuçlanıyorsa sistem hatalarının dikkate alınması önemlidir. Burada olayın kritikliğinin dikkate alınması önem taşır (örneğin, oluşma olasılığı).
5. Her hata modu için (vana ünitesinin değişmesi gerekebilir ancak üretimin durması şarttır, pompanın değişmesi gereklidir ancak sızıntının önlenmesi için üretimin durması gerekir gibi..) mümkün olabilecek onarım imkanlarını belirleyiniz.



6. Belirlenen ekipman hataları için önleyici, onarıcı veya azaltıcı önlemleri, atık oluşumlarını da dikkate alarak belirleyiniz (alternatifler pompanın yeniden dizaynı, sızıntı izleme ve onarım programının kurulması veya daha sık bakım uygulanması gibi konuları içerebilir). Bakım konusuyla ilgili olarak risklerin de hesaba katılması önemlidir.
7. Atık azaltımı ve maliyetle ilgili her bir uygulanabilir önleme/izleme/azaltma alternatifleri için azaltma verimliliğini değerlendiriniz.
8. Her bir önleme/izleme/azaltma alternatifi için maliyet ve atık azaltımını karşılaştırınız.
9. Her bir ekipman için farklı alternatiflerin kombinasyonlarından alternatif bakım stratejileri geliştiriniz.
10. Alternatif bakım stratejilerinin kombinasyonundan entegre bir bakım planı oluşturunuz.

Gelecekteki etkinlikler

Planlama: Bakım programları geliştirirken atık yönetimi ve kirlilik önleme konularını dikkate alınız.

Atık karakterizasyonu: Bütün atıkların miktarını ve özelliklerini belirleyiniz.

İstatistik analiz: Olası atık oluşumunu tahmin etmek ve önlemek için istatistiklerden yararlanınız.

Bilgi paylaşımı: Bakım alanında geliştirilen kirlilik önleme olanaklarını diğer ünitelere de yayınız.