

Kirlilik önleme çalışmaları neticesinde iyileşmeler nasıl ölçülür?

- ❖ Çevre kirliliğinin önlenmesi için yapılan çalışmalar neticesinde elde edilen iyileşmelerin ne derecede olduğunun ölçülmesi plan ve programların geliştirilmesi açısından önem taşır. Bu ölçümler, yönetimin programın başarı ve başarısızlıklarını tanımlamasını ve hangi hedeflere ulaşıldığının görülmesini sağlar.

İşletmeler ve organizasyonların hemen hemen bütün tipleri kendi çevre performanslarıyla artık daha fazla ilgilenmektedir. Fakat çevre kirliliğinin önlenmesi amacıyla yapılan çalışmalar neticesinde elde edilen iyileşmelerin ne derecede olduğunun ölçülmesi için de bir yönteme ihtiyaç duyulduğu kesindir.

“Kirlilik önleme gelişmelerinin ölçülmesi” ne anlama gelmektedir?

EPA, kirlilik önlemeyi “materyallerin, proseslerin veya kirleticilerin ve atıkların kaynağında azaltılması ya da elimine edilmesi” olarak tanımlamaktadır. Aynı zamanda tehlikeli maddelerin, enerji, su ve diğer kaynakların verimli bir şekilde kullanılarak doğal kaynakların korunması gerektiği belirtilmiştir.

Kabaca belirtilecek olursa, kirlilik önleme gelişmeleri, amacı kirliliğin önlenmesi olan herhangi bir düzenlemeyi kapsamaktadır. Bazı düzenlemeler kirlilik önleme programının kurulmasından başlayarak resmi kurumlarda bilincin artırılmasına ve çevresel kirlilikte görülen azalmanın sayısal ölçüğe getirilmesine kadar uzanabilir.

Neden gelişmenin ölçülmesi?

Kirliliğin önlenmesi için yapılan faaliyetler neticesinde elde edilen iyileşmelerin ölçülmesi, işletmelerde veya resmi kurumlarda uygulanan programların başarı ve başarısızlıkların değerlendirilmesini sağlar.

İşletmeler için kirlilik önleme programlarının bileşenlerinin bilinmesi, kaynakların verimli ve etkili kullanımını sağlayarak zaman ve miktardan tasarruf sağlayacaktır. Aynı zamanda önlenen kirliliğin ölçülmesi ilave kirlilik önleme imkanlarının geliştirilmesine ve bu sayede elde edilen ekonomik tasarrufun yönetim tarafından hesaplanmasına yardım edecektir.

Veri opsiyonları

Kirlilik önleme çalışmalarının verimliliğinin değerlendirilmesi için opsiyonlar miktarsal ve tanımlayıcı ölçümleri içermektedir. Miktarsal ölçümler, çevreye ne kadar kirliliğin verildiğini miktar olarak göstermektedir. Tanımlayıcı ölçümler ise, kirlilik önleme programlarının ve elde edilen iyileşmeler

için bir kalite göstergesi sağlamaktadır. Ama hiçbir şekilde çevresel etkisi olan iyileşme ve gelişmelerin derecesini miktar olarak belirtmemektedir.

a) Miktarsal ölçümler

Aşağıda kirlilik önleme programlarının çevresel etkilerinin ölçümünde kullanılabilecek miktarsal veriler verilmiştir:

- İzleme verileri
- Raporlar (örneğin, tehlikeli atık yıllık raporu)
- Konsantrasyona dayalı ölçümler
- Oluşan atık miktarı
- Geri kazanılan atık miktarı
- Tehlikenin derece göstergesi

(toksisite, asidite, reaktivite, tutu
şabilirlik)

- Atık kompozisyonu

b) Tanımlayıcı ölçümler

Aşağıda kirlilik önleme programının seviyesini ve programın başarısını yıldan yıla tanımlayan bütün veriler gösterilmiştir:

- Kirlilik önlem projelerinin sayısı
- Miktersal olarak azalmayı gösteren kirlilik önleme projelerinin sayısı
- Kirlilik önleme denetleyicilerinin sayısı
- Tamamlanan kirlilik önleme denetimlerinin sayısı
- Zorunlu aksiyonların sayısı
- Alınan kirlilik önleme eğitimlerinin seviyesi
- Kirlilik önleme çalışmaları için ayrılan çalışanların sayısı ve çalışma saatleri
- Bütçeye alınan kirlilik önleme ödeneğinin derecesi
- Kirlilik önleme konusunda istenen bilgiler için talep sayısı
- Kirlilik önleme konusunda ilgilenilen seminer ve çalışma toplantılarının sayısı

Ölçümler nasıl yapılır?

Tanımlayıcı ölçümlerle yapılan iyileşmenin ölçülmesi çalışmaları daha az karışıktır.

Projenin hedefi ve metriği hesaplandıktan sonra, yıllık olarak elde edilen veriler analizlenir. Miktersal ölçümler ise daha komplekstir.

a) Kirlilik önleme gelişmelerinin miktersal ölçümü

Oluşmayan bir atığın miktarı nasıl ölçülür? Azaltılan atık miktarının değerlendirilmesi için istenen ölçüm, oluşmadan önceki atık miktarıdır. Bu miktarın ölçümü zor olabilir, yanlış anlaşılabilir veya saptırılabilir.

Bundan dolayı, bir yıldan bir sonraki yıl için oluşan atık miktarındaki değişimlerin karşılaştırılması işlemi, kirlilik önleme gelişmelerinin ölçülmesinde en etkin yöntemdir.

Yıldan yıla azalan atık miktarının hesaplanması için pek çok yöntem bulunmaktadır. Bunlardan üç tanesi;

- gerçek değişim metodu,
- üretim ortalama metodu,
- throughput oran yöntemidir.

Gerçek değişim metodu: Atık oluşumunda miktarın asıl değişiminin incelenmesi atık azaltımının değerlendirilmesinde en doğru yaklaşımdır. Bu değerlendirme, ardışık iki yıl arasında oluşan atık miktarındaki değişimi gösterir.

Gerçek değişim = atık, yıl (n) – atık, yıl (n1)

Bu yaklaşımın en büyük avantajı oldukça basit olmasıdır. Miktersal değişimleri hesaplamak ve izlemek oldukça kolaydır. Bu yaklaşımın dezavantajı ise, örneğin üretim düzeyindeki

değişmeler, yeni ürünler konusundaki gelişmeler, piyasa koşullarının değişimi, ürün kalitesindeki değişim ve işletme koşullarındaki diğer değişimlerle ilgili herhangi bir faktörü hesaplamalarda dikkate almamasıdır.

Üretim ortalama değişimi: Bu metot, atık oluşturan üretim, hizmet ve proseslerdeki değişimin hesap edilmesini amaçlar. Metot, üretim indeksi denen bir indeks kullanır ve bu indeks gerçek miktarsal değişimleri iş aktivitelerindeki değişimlere ayarlamak için kullanır.

Üretim indeksi = üretim, yıl (n) / üretim, yıl (n1)

Üretim ortalama değişimi = atık, yıl (n) – (atık, yıl (n1) X üretim indeksi)

Üretimde kullanılan üretim indeksinin hesaplanmasında aşağıdaki opsiyonlar da dikkate alınabilir;

- ürün sayısı
- giren (input) sayısı
- ürün geliri
- ürün karı
- çalışan sayısı
- çalışma saati

Bu yaklaşımın avantajı, atık azaltımı yaklaşımında üretimdeki artma ve azalma etkilerinin çıkarılmasıdır. Dezavantajı ise, atık oluşumu ve üretim seviyesini lineer ilişkili olarak farzetmekte ve atık oluşumuna üretim seviyesinden başka etki eden bir faktörle ilgilenmemektedir.

Throughput oranı: Bu sistem, atık akımlarındaki her bir kimyasal madde için kütle dengesini hesaplayarak üretimdeki iniş ve çıkışları ayarlamaktadır.

Throughput aslında üretim hattındaki işlem gören kimyasal madde miktarıdır. Throughput oranı ise, atık olarak ortaya çıkan kimyasal madde miktarı ile işlem gören kimyasal madde (throughput) oranıdır. Bu hesaplama şu şekilde formüle edilir:

Throughput = üretimde tüketilen kimyasal madde miktarı + dışarı nakledilen kimyasal madde miktarı + tüm ortamlara bırakılan kimyasal madde miktarı

Throughput oranı = tüm ortamlara bırakılan kimyasal madde miktarı / throughput miktarı

Throughput oranı esasen kimyasal maddelerin verimli kullanımlarının bir ölçüsüdür. Düşük throughput oranı kullanılan kimyasal maddenin çok az bir kısmı atık olarak ortaya çıkacak ve yüksek miktardaki kimyasal madde üretimde kullanılacak anlamına gelmektedir.

Bu metodun avantajı; atık yönetim uygulamalarının değerlendirilmesi, toksik kimyasalların kullanıldıkları yerlerde işaretlenmesi ve atık azaltım imkanlarının belirlenmesi açısından kullanışlı olmasıdır. Bu metodu uygulamadaki en büyük zorluk ise yeteri kadar veri toplanamamasıdır. İşletmeler, bu metodu kullanırken her bir proses birimi için throughput oranını hesaplamak zorundadırlar. Ayrıca, throughput oranındaki azalma kirliliğin tam olarak önlenmiş olduğu anlamına gelmemektedir.

Tehlike derecesi: Atıklar tarafından meydana gelen tehlikenin derecesindeki değişimin değerlendirilmesi, kirlilik önlemedeki gelişmelerin izlenmesi açısından oldukça önemli bir konudur. İdeal olarak, tehlike derecesi ölçümü daha önce anlatılan miktar değişim ölçüleriyle bağlantılı olmalıdır. Ayrıca, şu ana kadar atıkların tehlike derecesini etkileyen

faktörlerdeki değişimleri değerlendirecek ucuz ve kolay bir yöntem mevcut değildir. Bu tür bir hesaplama için dikkate alınabilecek faktörler aşıaıda belirtilmiştir;

- Toksikite, tutuşabilirlik, korozivite ve atıkların reaktivitesi
- Depolama yeri
- Açığa çıkan kimyasalın bulunduğu çevresel ortam
- İnsan ve çevrenin atıklara karşı korunma derecesi
- Dekompoze olan veya dağılan atıkların oranı

Atıkların sıkı bir tehlike derecesine göre sınıflandırılması (bilimsel ve politik olarak) oldukça güç olmasına rağmen, geniş risk kategorileriyle birlikte bir dizi derecelendirme sistemi geliştirilmiştir.

Kirlilik önleme gelişmelerinin ölçülmesi için yöntem seçilmesi

Kirlilik önlemede iyileşmenin ölçülmesi, yönetimin programın başarı ve başarısızlıklarını tanımlamasını ve hangi hedeflere ulaşıldığının görülmesini sağlar. Fakat, gelişmenin ölçülmesi oldukça kompleks ve endüstriden endüstriye göre değişen bir takım teknikleri içerir. Bu nedenle endüstriler kendi ihtiyaç ve uygulama kabiliyetlerine göre uygun tekniği seçmelidirler.

Aşıaıda uygun tekniğin seçilmesi ve uygulanması için birkaç adım önerilmektedir:

a) Atık yönetimi

Eęer işletmede kirlilik önleme programı henüz kurulmamışsa ilk adım atık değerlendirmesi için bir yönetim teşkil etmektir. Bu, tesisin denetimini, atık seviyelerinin mevcut durumu için bir envanter oluşturmayı, kirlilik önleme imkanlarının geliştirilmesini ve öncelikli azaltım opsiyonlarını belirlemeyi sağlayacaktır.

Eęer işletmede bir program varsa atıkların değerlendirilmesi konusu proje hedeflerine ne ölçüde ulaşıldığının göstergesi olacaktır.

b) Kirlilik önleme hedeflerinin belirlenmesi

Kirlilik önleme hedefleri işletmede değerlendirme yapıldıktan sonra öncelikli atık akımları üzerine yoğunlaşmalıdır. Hedefler mantıklı, ulaşılabilir ve pratik olmalıdır.

c) Ölçüm tekniklerinin ve veri ihtiyaçlarının hesaplanması

Kirlilik önleme hedefleri belirlendiğinde işletme, bu hedefleri ölçmek için teknik olarak ve finansal olarak uygun olan mevcut teknikleri belirlemelidir.

Eęer işletmenin bulduğu teknikler hedeflere ulaşmaları için oldukça karmaşık ve teknik gelmişse bu durumda yönetim daha uygun ve uygulanabilir bir program oluşturmak için hedeflerini gözden geçirmeyi isteyecektir.

d) Veri toplama

Program değerlendirmesi için gerekli olan veri belirli aralıklarla toplanmalı ve uygun ve doğru bir veri tabanında derlenmelidir.