

## KOKU AZALTIMINA YÖNELİK TEKNİKLER

Şikâyete sebep olan koku emisyonları, işletme/tesisin prosesi gereği oluşabileceği gibi, tesisin işletilmesinde oluşan sorunlardan ve işletme yetersizliğinden de ortaya çıkabilir. Koku kontrol yöntemleri iki ayrı başlık altında ele alındığında;

a) Tesis türüne göre; şikâyete sebep olan koku emisyonu oluşturan tesis ve faaliyetler incelendiğinde, ortaya çıkan kokuların kaynaklanma nedeni ve yapısı ile birlikte bunların önlenmesinde uygulanabilecek yöntemler bu faaliyetlerin türüne göre değişiklik gösterebilir. Aşağıda koku oluşumuna en fazla neden olan faaliyetler ve buralarda uygulanabilecek önlem yöntemleri yer almaktadır.

1) Gıda sanayiinde;

1.1. Proses Kontrolü: Üretimde kullanılan hammaddeler, bunların işlenişi, kapalı veya açık prosesler, çalışma sıcaklıkları ve süreleri, havalandırma koşulları v.b.,değiştirilmesi,

1.2. Depolama: Organik maddelerin, hammaddelerin ve ürünlerin depolanma süresi, sıcaklıkları, depo yapısı v.b. değiştirilmesi,

1.3. Adsorbsiyon: Oluşan kokulu gaz ve sıvıların adsorbsiyon ile arıtılması,

1.4. Biyo-filtre: Oluşan kokulu gaz ve sıvıların biyolojik bir ortamda bakterilerce parçalanarak arıtılması,

1.5. Oksidasyon: Oluşan kokulu gaz ve sıvıların yükseltgenerek parçalanması ve bu şekilde arıtılması,

2) Hayvan çiftliklerinde;

2.1. Ahırların temiz ve kuru tutulması,

2.2. Nem tutmayan zemin kaplamaları kullanılması,

2.3. Tesisin çevredeki birimlerle olan uzaklığına göre kapasite sınırlaması getirilmesi,

2.4. Hayvanların beslenme rejimini değiştirerek koku emisyonunun azaltılması,

3) Kesimhane ve hayvansal yan ürünlerin depolanması faaliyetlerinde;

3.1. Maddelerin hızlı prosese sokulması,

3.2. Yan ürünlerin kısa süre için ve düşük sıcaklıkta depolanması,

3.3. Yoğuşturulamayan buhar ve gazların yakılması,

3.4. Proses suyunun proses-dışı sudan ayrılması,

3.5. Proses/tesis havasının toplanarak yakma tesisinde yakılması,

3.6. Koku tutucu yedek sistemler (Aktif karbon, v.b).

4) Hayvansal yan ürünlerin işlendiği faaliyetlerde (Rendering);

4.1. Pişirme buharının yoğuşturulması,

4.2. Yoğuşturulamayan buhar ve gazların yakılması veya biyofiltrasyonu,

4.3. Buhar ve gazların termal oksidasyonu ve/veya biyofiltrasyonu,

4.4. Tüm proses hattının kapatılması,

4.5. Rendering öncesinde suyun kandan alınması (buhar koagülasyonu ile)

5) Balık unu ve yağı üretim faaliyetlerinde;

5.1. Taze hammadde kullanılması,

5.2. Proses havasının toplanarak yakılması,

6) Atıksu arıtma tesislerinde;

6.1. Kapalı sistemler: Kokuya neden olan ancak proses gereği koku oluşumunun önlenemeyeceği ön çökeltme havuzu, aerobik ve anaerobik arıtma havuzu, arıtma çamuru bertarafı gibi ünitelerin üzerlerinin kapatılarak kokulu gazların çevreye yayılmasının önlenmesi ve toplanarak arıtılması,

6.2. Biyofiltreden geçirme: Tüm organik işletme gazlarının biyofiltreden geçirilmesi,

6.3. Bacalarda-flare: Oluşan kokulu gazların çeşitli durumlarda, flare bacası ile yakılması (Bu kapsamda yer flare sistemi önlenir.),

7) Tabakhanelerde;

7.1. Kapalı sistemlerin kullanılması,

7.2. Uygun depolanması,

7.3. Stok akış kontrolü yapılması,

7.4. Islak yıkama sistemleri ile kokulu gazların arıtılması,

7.5. Adsorbsiyon yapılması,

7.6. Biyo-filtreleme yapılması,

7.7. Atık gaz insinerasyonu: kokulu gazların toplanarak yakılması,

8) Diğer tesislerde;

8.1. Adsorbsiyon yapılması, (aktif karbon, zeolit vb. materyaller kullanılarak),

8.2. Adsorbsiyon yapılması (ıslak tutucular vb. ),

8.3. Biyolojik arıtma yapılması (Biyofiltre, biyoyıkama vb.),

8.4. Termal veya katalitik oksidasyon yapılması,

8.5. Diğer tekniklerin uygulanması (Ozon, plazma teknolojisi, UV, katalitik filtreler vb.).

b) Önlem yapısına göre; temiz üretim ve kirliliğin kaynağında önlenmesi ilkelerine göre yaklaşıldığında, kokunun oluşmasını önlemek, arıtma veya güvenlik mesafesi uygulanması gibi yöntemlerden daha etkili olmaktadır. Bu açıdan, koku önleme yöntemleri önlemin yapısına göre aşağıda belirtilmiştir.

1) Kaynakta önleme:

1.1. Uygun hammadde kullanımı: Alternatifler arasından koku oluşumuna neden olmayacak hammaddelerin tercih edilmesi, aradaki olası maliyet farkının arıtma maliyeti göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi,

1.2. Uygun hammadde ve atık depolama: Depoların ve depolama koşullarının belirli standartlarda yapılması,

1.3. Proses kontrolü,

1.4. Sızıntı ve kaçakların önlenmesi: Sızıntı ve kaçakların önlenmesi için işlemlerin olabildiğince kapalı ortamlarda gerçekleştirilmesi, boru ve kazanlarda kaçakların önlenmesi, kokulu proses gazlarının toplanarak arıtılması,

2) Arıtma:

2.1. Yoğuşturma: Atık gazdaki çözücü buharları ya da diğer kokulu gazları, sıcaklıklarını çığ noktalarının altına düşürerek ayırmaya yarayan bir tekniktir. Kokulu gazlarda genellikle suya doymuş gazdan yoğuşturularak ayrılan su kokulu gazlar içinde bir soğurucu görevi görmekte ve bu şekilde kokulu gaz arıtılmaktadır. Kokulu gazlar için uygulama sınırı 100.000 koku birimi/Nm<sup>3</sup>'tür.

2.2. Adsorpsiyon: Gaz moleküllerinin, belirli bileşikler diğerlerine tercih eden katı yüzeylerde tutunduğu ve dolayısıyla sıvıdan ayrıldığı heterojen bir tepkimedir.

2.3. Biyofiltrasyon: Burada kokulu gaz bakteri ortamından geçirilerek gazın içerisindeki çeşitli maddelerin besin olarak bakterilerce parçalanması sağlanmaktadır.

2.4. Biyo-yıkama: Islak gaz yıkamayı biyolojik parçalamayla birleştirir. Burada yıkama suyu kokulu gaz bileşenlerini oksidize edebilecek bakteri popülasyonlarını barındırır. Bunun için, atık gaz içeriğinin yıkanabilir ve yıkanan bileşenlerin de aerobik koşullarda biyolojik olarak yıkılabilir olması gerekir.

2.5. Biyo-damlatma: Biyo yıkama ile aynı koşullarda çalışır. Biyo yıkamanın aksine, bakteri popülasyonu destek öğeleri yani bir yatak malzemesi üzerinde tutunmuşlardır. Burada, sıvı, inert maddelerden oluşan bir yataktan dolaştırılarak geçirilmektedir.

2.6. Isıl (termal) oksidasyon: Atık gaz akışı içindeki kokulu gazların, içeriğindeki karışımın hava veya oksijen ile birlikte, bir fırında, parlama noktasının üzerindeki bir sıcaklığa ısıtılması ve karbondioksit ve suya dönüşmek üzere tam yanma sağlayacak kadar yeterli bir süre yüksek sıcaklığın korunması yoluyla oksidasyon işlemidir.

2.7. Katalitik oksidasyon: Katalitik oksitleyiciler, termal oksitleyicilere çok benzeyen bir şekilde çalışırlar. Aradaki en büyük fark, alev bölgesinden geçen gazın bir katalizör yatağından da geçmesidir. Katalizör, oksidasyon tepkimesi hızını artırarak daha düşük sıcaklıklarda gerçekleşmesini sağlar. Böylece, daha küçük oksitleyicilerin kullanımına olanak tanınır.

## KOKU ŞİKÂYETİ DENETİM FORMU

Form No:  
Tarih:

|  |   |   |                                 |                                 |  |
|--|---|---|---------------------------------|---------------------------------|--|
| 1  | Şikâyete Neden Olan Kaynağın Yeri:  |   |                                 |                                 |  |
| 2  | İşletmenin/Tesisin Adı, Adresi, Tel No, Faks No:                                    |   |                                 |                                 |  |
| 3  | Tesisin Türü:   |   |                                 |                                 |  |
| 4  | Kokunun Şiddeti ve Hedonik Tonu   | Şiddeti   | <input type="checkbox"/> Düşük  | <input type="checkbox"/> Orta   | <input type="checkbox"/> Yüksek                                  |
|  |   | Hedonik Ton   | <input type="checkbox"/> Nötr   | <input type="checkbox"/> Hoş    | <input type="checkbox"/> Nahoş                                   |
| 5  | Kokunun Süre ve Sıklığı   |   |                                 |                                 |  |
| 6  | Şikâyet Mahallindeki Arazi Kullanım Durumu  | <input type="checkbox"/> Yerleşim   | <input type="checkbox"/> Sanayi | <input type="checkbox"/> Turizm | <input type="checkbox"/> Kentsel <input type="checkbox"/> Kırsal |
| 7  | Şikâyet Mahallindeki Koku Kaynakları  | Şikâyet mahallinin koku kaynaklarına uzaklığı   |                                 |                                 |  |
|  |   | Kaynak çevresinde koku problemine katkıda bulunabilecek başka kaynakların, işletmelerin var olup olmadığı | <input type="checkbox"/> Evet   |                                 |  |
|  |   | Madde 9 kapsamında koku önlemlerinin alınıp alınmadığı  | <input type="checkbox"/> Evet   |                                 |  |
|  |   | Kaynak/Kaynaklarla İlgili Diğer Bilgiler  | <input type="checkbox"/> Hayır  |                                 |  |
| 8  | KARAR   |   |                                 |                                 |  |
| Şikâyet koku probleminden kaynaklanıyor <input type="checkbox"/> |   | Şikâyet konusu sonlandırıldı <input type="checkbox"/>   |                                 |                                 |  |
| 8.1  | Şikâyet Koku Probleminden Kaynaklanıyorsa;  |   |                                 |                                 |  |
| 8.1.1  | Koku Emisyonu Ölçüm Raporu Hazırlayarak Yetkili Mercie Sunulması İçin Verilen Süre; |   |                                 |                                 |  |
| 8.2  | Şikâyet Konusu Sona Erdi İse;   |   |                                 |                                 |  |
| 8.2.1  | İlgili Şikâyet Sonlandırma Formu Tarih Ve Numarası                                  |   |                                 |                                 |  |

**KOKU EMİSYONU ÖLÇÜM RAPORU FORMATI**

Emisyon raporu en az aşağıda verilen bilgileri içerecek şekilde düzenlenir. Gerekli görülmesi halinde, yetkili merci tarafından ek bilgiler de istenebilir.

**Örnekleme Verileri:**

1. Kokuya neden olan kaynak/işletme/tesisin adı, adresi, telefon numarası, faks numarası.
2. İşletme/tesis yetkilisinin adı ve soyadı.
3. Koku kaynak/kaynaklarının tanımı ve isimlendirilmesi.
4. Koku örneğinin tanımı (kokunun neyi andırdığı).
5. Örneklemenin gerçekleştirildiği tarih ve saati.
6. Örnekleme koşulları.
7. Örnekleme sırasındaki tesis/proses koşulları.
8. Örnekleme yürüten uzmanın adı ve soyadı.
9. Koku kaynağındaki örnekleme yeri.
10. Kullanılan gaz örnekleme torbalarının cinsi ve hacmi.

**Ölçüm Sonuçları (Olfaktometre ölçümleri):**

1. Ölçüm yeri, zamanı ve saati.
2. Ölçümü yürüten uzmanın adı ve soyadı.
3. Ölçüm sırasındaki koşullar.
4. Başlangıçta belirlenen gaz seyreltme aralıkları.
5. Ölçüm öncesi ön seyreltme veya seyreltme faktörü.
6. Ölçümde yer alan lider panelist ve panelistlerin kişisel kodları.
7. Panelistlere sunulan örnek sayısı.
8. Ölçümler sırasında panelistlere sunulan seyreltme oranları.
9. Panelistlerin verdiği boş tepki sayısı ve yeri.
10. Sunulan tüm seyrelmelerdeki panelist tepkileri (ölçüm sonuç matrisi).
11. Kullanılan her panelist için; referans maddeye (n-butanol) verilen tepkilere göre kişisel koku eşik değeri tahmini.
12. Kaynağa ait koku konsantrasyonu.

**Raporu Düzenleyen Uzman:**

Adı, Soyadı:

Kurumu:

Tarih:

İmza ve mühür:

## ŞİKÂYET DEĞERLENDİRME FORMU

Form No:

Tarih:

|     |   |  |
|-----|---|--|
|     |   |  |
| 1.  | İlgili Koku Şikâyet Denetim Formu Tarih ve Numarası   |  |
| 2.  | Koku Kaynağı Olarak Belirlenen Etkinlik (İşletme/Tesis)   |  |
| 2.1 | Adı   |  |
| 2.2 | Adresi  |  |
| 2.3 | Koku kaynakları ve özellikleri  |  |
| 2.4 | Şikâyete konu olan koku kaynağı (noktasal, alansal)   |  |
| 2.5 | Öngörülen düzeltici etkinlik ve alınan önlemler/Koku giderme verimi (Tebdir/ek tebdir alan işletmeler için sunulan koku emisyonu ölçüm raporuna göre doldurulacaktır) |  |
| 3.  | Yapılan Ölçümler  |  |
| 3.1 | Ölçüm tarihi  |  |
| 3.2 | Ölçüm sonuçları   |  |
| 3.3 | Ölçüm değerlendirmesi (Eksiklikler/Uygunsuzluklar)  |  |
| 4.  | KARAR   |  |
|     | Koku Emisyonu Azaltım Tedbiri Gerekli <input type="checkbox"/> Şikâyet konusu devam etmiyor <input type="checkbox"/>  |  |
| 5   | Şikâyet konusu devam etmiyor ise;   |  |
| 5.1 | İlgili Şikâyet Sonlandırma Formu Tarih ve Numarası  |  |
| 6.  | Koku Emisyonu Ek Kontrol Tedbiri Gerekli ise;   |  |
| 6.1 | Tebdir alınıp ölçüm raporunun sunulması için verilen süre;  |  |

## ŞİKÂYET SONLANDIRMA FORMU

Form No:  
Tarih:

|      |   |  |
|------|---|--|
| 1.   | İlgili Koku Şikâyet Denetim Formu Tarih ve Numarası                 |  |
| 2.   | İlgili Değerlendirme Formları Tarih ve Numaraları                   |  |
| 3.   | Adı   |  |
| 4.   | Adresi  |  |
| 5.   | Şikâyete konu olan koku kaynağı                                     |  |
| 6.   | Koku Önleyici Ek Tedbir Alınmış ise;                                |  |
| 6.1. | Öngörülen düzeltici etkinlik ve alınan önlemler/Koku Giderme Verimi |  |
| 6.2. | Bu önlemlere ilişkin periyodik izleme gerekliliği                   |  |
| 6.3. | Şikâyet sonlandırılana kadar uygulanan idari yaptırımlar            |  |