

KOKU EMİSYONLARININ VE DIŞ ORTAMDAKİ KOKU SEVİYESİNİN ÖLÇÜLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİNE İLİŞKİN TERİMLER, FORMÜLLER VE BİRİMLERİN LİSTESİ

Adaptasyon: Sürekli veya kesikli olarak tekrarlanan bir kokuya maruz kalan koku alma organının duyarlılığının geçici olarak değişmesidir.

Koku duyarsızlığı (Anosmia) : Kişide koku alma duyusunun bulunmaması halidir.

Aşırı koku duyarlılığı: Kişide koku alma duyusunun aşırı duyarlı olması halidir.

Koku emisyonu: Bir kaynaktan (noktasal veya alansal) havaya atılan veya yayılan kokulu gazlardır. Koku emisyon debisinin belirlenmesi için iki parametre gereklidir; Koku konsantrasyonu ve kokulu gaz debisi. Kokulu gaz debisi, gazın havaya atıldığı baca veya kanalda ölçülür. Baca veya kanaldan belli örnek alma yöntemine göre alınan gaz örneklerindeki koku konsantrasyonu ise Koku Emisyonu Ölçüm Kılavuzunda verilen esaslara göre tayin edilir.

Koku seviyesi: Koku konsantrasyonunun logaritmik olarak ifade edilmesidir. Bir maddenin koku konsantrasyonunun, aynı maddenin koku eşik konsantrasyonuna bölünmesi ile elde edilen oranın logaritması alınır ve bu değer 10 ile çarpılarak koku seviyesi bulunur. Burada koku eşik konsantrasyonu 1 KB/m³ ise, koku seviyesi,

$$L_{\text{koku}} = 10 \times \log (c_k / c'_k) \text{ dir.}$$

Bu formülde c_k koku konsantrasyonunu; c'_k ise koku eşik konsantrasyonunu gösterir. Böylece hesaplanan koku seviyesi (L_{koku}) gürültü birimine benzer şekilde desibel (dB_{koku}) cinsinden ifade edilmiş olur.

Koku debisi (q_{koku}) : Birim zamanda birim alandan yayılan kokulu madde miktarıdır. Koku debisi; atık gazdaki koku konsantrasyonu, atık gazın dışarı verildiği yüzey veya kesit alanı (kanal veya baca için) ve gaz çıkış hızının çarpımıyla elde edilir. Birimi KB/saattir.

$$q_{\text{koku}} = c_k \cdot v \cdot A = c_k \cdot Q$$

Burada,

q_{koku} , koku debisi (KB/ saat),

c_k , koku konsantrasyonu (KB/ m³),

Q , kokulu gazın hacimsel debisi (m³/ saat),

v , kokulu gazın akış hızı (m/ saat),

A , atık gazın dış ortama verildiği ve gaz akış yönüne dik kesit alanı (m²)' dir.

Koku debisi (q_{koku}) hava kirleticileri için kullanılan kütleli emisyon debisine tekabül etmektedir.

Koku ölçüm ve belirleme yöntemleri: Koku konsantrasyonu, kaynaklarda olfaktometre, elektronik burun vb. bilimsel olarak geçerliliği kanıtlanmış yöntemlerle ölçülür. Dış ortamdaki koku konsantrasyonu ise alan ölçümleri ile veya bilimsel olarak geçerliliği kanıtlanmış matematiksel dağılım modelleri yardımı ile belirlenir.

- Dinamik olfaktometre:** Kokulu gaz ve nötral havanın belirli seyreltme faktörlerine göre hazırlanmış karışımlarının tek bir çıkış noktasından bir akım şeklinde verildiği cihazdır.
- Dinamik olfaktometri:** Dinamik olfaktometre kullanılarak yapılan koku konsantrasyonu ölçümüdür.
- Direkt olfaktometri:** Koku konsantrasyonunun, örnek alma ve ölçme işlemleri arasında hiçbir gecikme olmadan ölçülmesidir. Buna aynı zamanda dinamik örnekleme veya on-line olfaktometri de denilir.
- Dış ortamdaki koku ölçümü:** Dış ortam havasındaki koku belirleme çalışması, esas olarak panelistlere yaptırılan istatistik temelli ve uzun süreli koku frekansı değerlendirme çalışmasıdır. Bu değerlendirmenin teknik esasları Dış Ortam Havasındaki Koku Konsantrasyonunun Ölçümü Kılavuzunda verilmiştir.
- Evet/Hayır metodu:** Olfaktometride kullanılan paneliste “Koku var mı?” diye sorulan soruya “Evet” ya da “Hayır” yanıtı alınan metottur.
- Kaçak kaynaklar:** Boru flanşları, aspiratörsüz havalandırma delikleri veya vanalar gibi yerlerinin belirlenmesi kolay olmayan, fakat aynı zamanda etrafa miktarı belli olmayan koku yayan kaynaklardır.
- Koku algılama kanunları:** Koku konsantrasyonu ile insanların koku şiddetini algılamalarını ilişkilendiren kanunlardır. Bu kanunlar Steven Kanunu (Kılavuz A) ve Weber-Fechner Kanunu (Kılavuz A) gibi koku konusunda kullanılan üstel fonksiyonlu ifadelerdir.
- Koku dağılım modeli:** En az bir yıllık meteorolojik veriler ve işletmede bulunan her tesisin koku emisyon debisini kullanarak belli koordinatlara sahip noktalardaki “koku konsantrasyonu” hesaplamaya yarayan ve bilimsel geçerliliği kanıtlanmış bir modeldir. Ancak, bu modellerde ortalama alma süresini mümkün olduğunca kısa tutmak gereklidir. En fazla bir kaç dakikayı geçmemelidir. Modelin geçerliliği yeterli sayıda ölçüm yapılarak kanıtlanmalıdır. Model yardımıyla dış ortamda bulunan koku konsantrasyonundan “kokulu saat yüzdesi” ne geçmek yönetmeliğin gereği olduğundan, bu amaçla ek bir çalışmaya ve tercihan ek bir yazılıma gerek vardır. Dış ortamdaki koku konsantrasyonunu bulmak için kullanılan model, kirletici veya koku kaynakları ile yerleşim bölgeleri arasında olması gereken mesafeyi bulmak için de kullanılabilir.
- Koku frekansı:** Alan ölçümleri sırasında her ölçüm noktasında yapılan ölçümlerde, kokunun algılanabildiği ölçüm sayısının o ölçüm noktasında 10 dakika içinde yapılan toplam 60 adet ölçüme oranının 100 ile çarpılmasıdır.
- Koku giderme verimi:** Alınan bir koku giderme önleminin sonucu olarak, koku konsantrasyonu veya koku debisinde meydana gelen azalmadır. Ondalık kesir veya yüzde olarak ifade edilir. Azaltılan koku konsantrasyonu veya debisinin, giriş gazındaki koku konsantrasyonu veya debisine oranı olarak ifade edilir.
- Koku konsantrasyonu:** Standart koşullardaki 1 m³ gaz içinde bulunan Avrupa Koku Birimi (EOU=KB) adedidir. (Koku konsantrasyonu, kokunun şiddetini ölçmeye yarayacak doğrusal bir ölçüt değildir. “Koku algılama kanunları” olarak bilinen ve dışsal etkenlere karşı duyu organlarının tepkilerini formüle eden ifadelerle göre, koku yaratan etkenin miktarı ile algılanan koku şiddeti arasında doğrusal olmayan bir ilişki vardır.

Emisyonlardaki koku konsantrasyonlarının dağılım modeli yardımıyla dış havadaki kokunun hesabına dönüştürülmesi uygulaması sırasında, matematik modellerin ancak konsantrasyon belirleyebilmesi ise bu yüzden karışıklık yaratır. Çünkü matematik modeller insanlarda oluşan koku etkisini doğrudan hesaplayamazlar. Bu nedenle algılanan etkinin dozu hesaplanır (doz = konsantrasyon x algılama süresi). Bu kez de matematik modelin ortalama alma sürelerinin hesaba girmesi kaçınılmaz olur. Ancak uygun ve kısa süreli ortalama alan modeller kullanarak koku etkisi yaratan dozun tam belirlenmesiyle konsantrasyonun doz değerine dönüştürülmesi de şarttır.

Koku dozunun sıfır olduğu noktanın belirlenmesinin ardından belirlenen dozlar, yarattıkları “rahatsızlık hissi” ile beraber değerlendirildiklerinde koku şikâyetlerinin tesbitine pratik bir çözüm getirebilmektedir.)

Koku yorgunluğu: Koku algılamada azalma şeklinde ortaya çıkan bir adaptasyon çeşididir.

Olfaktometrik ölçüm: Bir numunenin koku konsantrasyonunu belirlemek üzere bir paneldeki tüm bireylere çeşitli seyreltilerden oluşan bir seri örnek koklatılarak, numunedeki koku konsantrasyonunun tayin edilebilmesi için yeterli veri üretilmesi işlemidir.

Referans madde: Kompozisyonu belirli hata payları dahilinde bilinen ve bir veya daha fazla özelliğinden yararlanılarak bir ölçüm metodunun veya bir cihazın kalibrasyonu, ya da bir maddenin değerlendirilmesi yapılabilen madde veya maddeler karışımıdır.

Seyreltme faktörü: Seyreltme sonrasında elde edilen gaz karışımı hacminin veya debisinin, seyreltme öncesi kokulu gaz hacmine veya debisine oranıdır.

Sıfır numunesi: Koku numunesinin tüm bileşim özelliklerini taşıyan, ancak kokusu kullanılan ölçüm yöntemine göre sıfır olan numunedir.

Standard koşullar (olfaktometri için) : Sıcaklığı oda sıcaklığı (298°K=25°C), basıncı normal atmosfer basıncı (101,3 kPa) olan ve içerdiği nem göre düzeltme yapılmamış gaz koşullarıdır. Olfaktometri uygulaması için yapılan bu tanım aynen emisyon debilerinin koşulları için de geçerlidir. Bu koşullar, koku algılamanın ortamdaki özelliklere uygun olmasını sağlayacak şekilde seçilmiş ve standardize edilmiştir.

Statik olfaktometre: Statik olfaktometre cihazı sadece bilinen kokulu gaz örneği ile nötral gazı karıştıran bir sistemdir. Karışım oranı, bilinen hacimlerden hesapla bulunur.

Semboller ve birimler

Bu Yönetmelikte veya teknik eklerinde kullanılan sembol ve birimler aşağıda tablo halinde verilmiştir:

Sembol	Tanım	Birim
A	Alan	m^2
C_{koku}	Koku konsantrasyonu	KB/m^3
$C_{koku, giriş}$	Aritilmemiş gazdaki koku konsantrasyonu	KB/m^3
$C_{koku, çıkış}$	Aritilmiş gazdaki koku konsantrasyonu	KB/m^3
D_{50}	Toplumdaki nüfusun %50'sinin "kokulu" olarak tanımladığı kokulu madde dozu	
$EROM$	Avrupa referans kokulu madde kütlesi	μg n-butanol
n	Test edilen numune adedi	
KB (veya OU_E)	Avrupa koku birimi	
p_s	Baca içindeki mutlak basınç	kPa
q_{koku}	Koku debisi	KB/sn
$q_{koku, giriş}$	Aritma ünitesine giren koku debisi	KB/sn
$q_{koku, çıkış}$	Aritma ünitesinden çıkan koku debisi	KB/sn
S_s	Farkların standart sapması	
t	İstatistik faktörü	
V	Hacim	m^3
v	Kokulu gaz hızı	m/sn
Q	Hacimsel debi	m^3/sn
y_i	(i)sayılı numunenin test sonucu	
y_{ort}	Numunelerin test sonuçlarının ortalaması	
Z	Seyrelme faktörü	
Z_{50}	%50 algılama eşiğindeki seyrelme faktörü	
η	Aritma ünitesi verimi	%

KOKU ŞİKÂYET ÖN DEĞERLENDİRME FORMU				
Şikâyete Neden Olan Kaynağın Yeri:				
İşletmenin/Tesisin Adı, Adresi, Tel No, Faks No:				
Kokunun Karakteri:				
Kokunun Şiddeti ve Hedonik Tonu	Şiddeti	<input type="checkbox"/> Düşük	<input type="checkbox"/> Orta	<input type="checkbox"/> Yüksek
	Hedonik Ton		<input type="checkbox"/> Hoş	<input type="checkbox"/> Nahoş
Kokunun Süre ve Sıklığı				
Kokudan Etkilenen Kişi Sayısı				
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	
Şikâyet Mahallindeki Koku Kaynakları	Şikâyet Mahallinin Koku Kaynaklarına Uzaklığı			
	Kaynak Çevresinde Koku Problemine Katkıda Bulunabilecek Başka Kaynakların, İşletmelerin Var Olup Olmadığı	<input type="checkbox"/> Evet		
		<input type="checkbox"/> Hayır		
	Koku Önlemlerinin Alınıp Alınmadığı	<input type="checkbox"/> Evet		
		<input type="checkbox"/> Hayır		
	Kaynak/Kaynakların Yerleşim Planının Şikâyet Mahalline Ölçekli Bir Yerleşim Planı/Kroki Üzerinde Gösterilmesi	<input type="checkbox"/> Gösterimi yok		
	<input type="checkbox"/> Gösterimi var (ekte)			
Kaynak/Kaynaklarla İlgili Diğer Bilgiler				

KOKU EMİSYON RAPORU FORMATI

Emisyon raporu en az aşağıda verilen bilgileri içerecek şekilde düzenlenmelidir. 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.
11. Kullanılan seyreltme teçhizatı.
12. Kaynakta gerçekleştirilen ön seyreltme veya seyreltme faktörü.
13. Standart ölçüm gereklerinden sapmalar.

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 önseyreltme veya seyreltme faktörü.
6. Ölçümde yer alan 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. Standard ölçüm gereklerinden sapmalar.
12. Kullanılan her panelist için; referans maddeye (n-butanol) verilen tepkilere göre, kişisel koku eşik değeri tahmini ve standart sapma tayini.

Raporlama:

1. Kullanılan ölçüm metodu.
2. Ölçüme ait kalibrasyon durumu (doğruluk (hassaslık) bakımından son laboratuvar test sonucu).
3. İncelenen koku kaynağının tanımı.
4. Koku örneği veya örneklerinin tanımı.
5. Örnekleme tarihi ve saati.
6. Koku kaynağındaki örnekleme yeri.
7. Ölçüm öncesi ön seyreltme veya seyreltme faktörü.
8. Olfaktometrik ölçüm tarihi ve saati.

9. Ölçüm sırasındaki koşullar.
10. Kullanılan seyreltme sisteminin tanımı.
11. Ölçüme ait panel eşik değeri.
12. Kaynağa ait koku konsantrasyonu.
13. Kullanılan referans koku ve kabul edilen referans değeri.
14. Standard ölçüm gereklerinden sapmalar.

Raporu Düzenleyen Uzman:

Adı, Soyadı:

Kurumu:

Tarih:

İmza ve mühür:

DIŞ ORTAMDAKİ KOKU SEVİYESİ RAPORU FORMATI

Dış Ortamdaki Koku Seviyesi Raporu en az aŐađıta verilen bilgileri içerecek Şekilde düzenlenmelidir. Gerekli görülmesi halinde Yetkili Mercii tarafından ek bilgiler de istenebilir.

Alan alıŐmaları Verileri

1. Kokuya neden olan işletmenin/tesisii adı, adresii, telefon numarası, faks numarası:
2. İŞletme/tesisii yetkilisii kiŐinin adı ve soyadı.
3. Koku kaynağının tanımı.
4. Koku karakterii.
5. Kaynaktaki proses koşulları.
6. Kaynaktaki kokuya neden olan prosesler.
7. İŞletmenin/tesisii çalıŐma günleri ve saatleri:
8. Kokulu proseslerin yıl içinde etkili olduğu zaman aralığı / aralıkları.
9. Kokulu proseslerin gün içinde etkili olduğu zaman aralığı / aralıkları.
10. Koku örneğinin / rneklelerinin tanımı.
11. Kokunun etkili olduğu bölgenin tanımı (kentsel / kırsal).
12. Bölgenin koku kaynađına göre konumu.
13. Bölgedeki hkim rüzgar yönü.
14. Ölüm karelerinin (gridlerin) yerleŐtirildiđi bölgenin konumu.
15. Ölüm karelerinin (gridlerin) aralıkları.
16. Ölüm karelerinin (gridlerin) kapladığı toplam alan (m²).
17. Bölge haritası ve ölüm karelerinin (Gridlerin) izimi (ek olarak verilmeli).
18. Ölüm noktalarının toplam sayısı.
19. Ölüm programının kapsadığı zaman aralığı.
20. Ölüm programı (ek olarak verilmeli).
21. Ölüm günlerinin toplam sayısı.

Ölçüm Sonuçları

1. Ölçümü yürüten uzmanın adı ve soyadı.
2. Ölçümde yer alan panelist sayısı.
3. Ölçümde yer alan panelistlerin kişisel kodları.
4. Panelistler tarafından doldurulmuş ölçüm formları.
5. Bölge için geçerli olan dış ortamdaki koku sınır değeri.
6. Her ölçüm noktasındaki “koku frekansı”.
7. Her ölçüm karesindeki “yüzde koku saati” (ek olarak gridlenmiş harita üzerinde belirtilmeli).
8. Sınır değerinin aşıldığı kare sayısı.
9. Sınır değerinin aşıldığı karelerin konumu.
10. Standard ölçüm gereklerinden sapmalar.
11. Kullanılan her panelist için; referans maddeye (n-butanol) verilen tepkilere göre, kişisel koku eşik değeri tahmini ve standard sapma tayini.

Ölçümleri yürüten uzmanın:

Adı, Soyadı:

Kurumu:

Tarih:

İmza ve mühür:

ŞİKÂYET SONUÇLANDIRMA FORMU

Form Alanı No.	Form No:	Tarih:
1.	İlgili Şikâyet Ön Değerlendirme 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	
2.5	Kaynakta belirlemeler (Eksiklik ve uygunsuzluklar)	
2.6	Öngörülen düzeltici etkinlik ve alınan önlemler	
3.	Yapılan Ölçümler	
3.1	Ölçüm tarihi	
3.2	Ölçüm sonuçları	
3.3	Ölçüm değerlendirmesi	
4.	Şikâyetlerin Sona Erme Durumu	
4.1	Devam eden şikâyet olup olmadığı	
4.2	Devam halinde gerçekleştirilen işlemler/ölçümler	
5.	Model Çalışması	
5.1	Model adı	
5.2	Modelleme tarihi	
5.3	Model sonuçları	
5.4	Model değerlendirmesi	
6.	Dış Ortamdaki Koku Ölçümleri	
6.1	Ölçüm tarihi	
6.2	Ölçüm sonuçları	
6.3	Ölçüm değerlendirmesi	
7.	Şikâyetlerle İlgili Son Durum	
7.1	Şikâyetlerin sona erip ermediği	
7.2	Takip denetimi gerekliliği	