T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
ÇEVRE YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
HAVA YÖNETİMİ DAİRE BAŞKANLIĞI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

BAZI TESİS VE FAALİYETLERDEN KAYNAKLANAN HAVA KİRLETİCİ EMİSYONLARIN KONTROLÜ PROJESİ

SONUÇ RAPORU

Mart 2022

İZMİR

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

BAZI TESİS VE FAALİYETLERDEN KAYNAKLANAN HAVA KİRLETİCİ EMİSYONLARIN KONTROLÜ PROJESİ

SONUÇ RAPORU

Proje Ekibi:

Prof.Dr. Tolga ELBİR
Prof.Dr. Abdurrahman BAYRAM
Doç.Dr. Melik KARA
Dr.Öğr.Üyesi Yetkin DUMANOĞLU
Araş.Gör.Dr. Gizem TUNA TUYGUN
Öğr.Gör. Hasan ALTIOK

Mart 2022

İZMİR

İçindekiler

YÖNETİCİ ÖZETİ 1
1. GİRİŞ 4
2. PROJE KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLEN FAALİYETLER 6
2.1. Madencilik Faaliyetleri 6
2.1.1. Üretim Faaliyetleri 7
2.1.2. Emisyon Kaynakları 9
2.1.3. Emisyon Kontrol/Azaltım Teknolojileri 10
2.2. Depolama Faaliyetleri 13
2.2.1. Kömür Depolama 13
2.2.1.1. Emisyon Kaynakları 14
2.2.1.2. Emisyon Azaltım/Kontrol Teknikleri 14
2.2.2. Organik Kimyasal Maddeler İle Yanıcı, Parlayıcı, Patlayıcı Gazların Dolum ve Depolama Tesisleri 15
2.2.2.1. Emisyon Kaynakları 18
2.2.2.2. Emisyon Kontrol/Azaltım Teknolojileri 18
2.3. Küçük Ölçekli (<1 MW Isıl Gücün Altındaki) Yakma Tesisleri 20
2.3.1. Yakma Tesisleri 20
2.3.2. Emisyon Kaynakları 20
2.3.3. Emisyon Azaltım/Kontrol Teknikleri 22
2.4. Yiyecek Hazırlama ve Pişirme Faaliyetleri 22
2.4.1. Lokanta, Restoran, Kafeterya, Büfe, vb. İşletmeler ile Yemek Üretim Tesisleri 22
2.4.1.1. Emisyon Kaynakları 22
2.4.1.2. Emisyon Azaltım/Kontrol Teknikleri 23
2.4.2. Ekmek ve Unlu Mamullerin Üretimini Yapan Fırınlar 23
2.4.2.1. Emisyon Kaynakları 23
2.4.2.2. Emisyon Azaltım/Kontrol Teknikleri 23
2.5. Hamamlar 24
2.5.1. Hamamların Isıtma Sistemi ve Su Tesisatı 25
2.5.1.1. Emisyon Kaynakları 28

2.5.1.2. Emisyon Kontrol/Azaltım Teknolojileri 28
2.6. Tersaneler 28
2.6.1. Emisyon Kaynakları 29
2.6.2. Emisyon Kontrol/Azaltım Teknolojileri 30
2.7. Hazır Beton Tesisleri 30
2.7.1. Emisyon Kaynakları 32
2.7.2. Emisyon Kontrol/Azaltım Teknolojileri 32
3. PROJE KAPSAMINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN FAALİYETLER 33
3.1. Proje Toplantıları 36
3.1.1. Başlangıç Toplantısı 36
3.1.2. Değerlendirme Toplantıları 37
3.2. Anketler 38
3.3. Raporlar 44
3.3.1. Başlangıç Raporu 44
3.3.2. Final Raporu 44
4. PROJE ÇIKTILARI 45
4.1. Taslak Yönetmelik 45
5. DEĞERLENDİRMELER 47
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 64
KAYNAKLAR 66
EKLER 69

Şekil Listesi

Şekil 1. Yeraltı ve açık ocak madenciliği akım şeması 7
Şekil 2. Kömür depolamada kullanılan yığın uygulamaları 13
Şekil 3. Yanma işlemi sonucunda oluşan kirleticilerin oluşum mekanizmaları 21
Şekil 4. Hamam ısıtma sistemi ve su tesisatı 26
Şekil 5. Hazır beton tesislerinin üretim akım şeması 31
Şekil 6. Proje Organizasyon Şeması 35
Şekil 7. Proje başlangıç toplantısından bir görüntü 37
Şekil 8. Proje kapsamında gerçekleştirilen değerlendirme toplantılarından görüntüler 38
Şekil 9. İl Müdürlüklerinin verdiği yanıtlara göre illerde bulunan sektörler 41
Şekil 10. İl Müdürlükleri tarafından en çok denetime gidilen sektörler 41
Şekil 11. İl Müdürlükleri tarafından en fazla şikayet alınan sektörler 42
Şekil 12. Belediyelerin verdiği yanıtlara göre illerin sahip olduğu sektörler 43
Şekil 13. Belediyeler tarafından en çok denetime gidilen sektörler 43
Şekil 14. Belediyelerin en fazla şikayet aldığı sektörler 44

Tablo Listesi

Tablo 1. Projede yer alan iş paketleri ve haftalar bazında zaman çizelgesi 34
Tablo 2. Proje çalışanları, kurumları ve projedeki görevleri..... 36
Tablo 3. Proje kapsamında gerçekleştirilen değerlendirme toplantıları, tarihleri ve yerleri.... 38
Tablo 4. Taslak yönetmelikte yer alan sınır değerler ve bunların alındığı kaynaklar..... 47
Tablo 5. Raspa işlemleri için emisyon faktörleri 61

YÖNETİCİ ÖZETİ

2 Kasım 1986 tarihinde yürürlüğe giren "Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği" ile ilk kez ülkemizde teknik bir yönetmelik ile başlatılan hava kirliliği kontrolü ve hava kalitesi yönetimi çalışmaları; sanayi, ısınma ve trafik sektörlerine yönelik çıkarılan ayrı yasal düzenlemeler ile sürdürülmektedir. Yürürlükte olan "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY)" ile sanayi tesislerinden ve enerji üretim tesislerinden kaynaklanan hava kirliliği kontrol edilerek hava kalitesi seviyelerinin iyileştirilmesine katkı sağlanmaktadır. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı için hazırlanan ve 2020 yılında tamamlanan "Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi" kapsamında SKHKKY'nde yer alan sektör ve bunların alt sektörlerinde uygulamaların kolaylaştırılması ve ülkemiz koşulları göz önünde bulundurularak sanayi tesislerinin hava kirliliği kontrolü açısından değerlendirilmesine yönelik eğitimler gerçekleştirilmesi, yönetmeliğin güncellenmesi ve uygulamaya yönelik sektörel kılavuzların hazırlanması gibi faaliyetler gerçekleştirilerek daha güncel ve işlevsel bir SKHKKY hazırlanmıştır. Ancak, yönetmeliğin yapısı gereği bu yönetmelikte yer almayan bazı kirletici kaynaklar için hala uygulama boşlukları bulunmakta, dolayısıyla söz konusu yönetmelik ile tam olarak ihtiyaçlar karşılanamamakta ve tesislerden kaynaklanan emisyonlar yeterince kontrol altına alınamamaktadır.

Bu proje ile SKHKKY kapsamında yer almayan bazı tesislerden/faaliyetlerden (madencilik faaliyetleri, 0-1 MW ısıl gücündeki yakma tesisleri, hazır beton tesisleri, hamamlar, ekmek fırınları, lokantalar ve restoranlarda bulunan pişirme fırınları, kömür depolama, organik kimyasal maddelerin dolum ve depolama tesisleri, yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri, emisyona neden olan diğer malzemelerin depolandığı tesisler ve tersaneler) kaynaklanan hava kirliliğinin önlenmesi ve kontrolü amaçlanmıştır. Söz konusu tesis ve faaliyetlerden kaynaklı hava kirliliğinin kontrolü ve yönetimi için uygulamada yaşanan sıkıntılar ve mevzuat boşluklarının giderilmesi amacıyla AB mevzuatları, Amerika ve diğer ülkelerde uygulanan sınır değerler ve ülkemizdeki teknolojik gelişimler dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Emisyonların kontrolünde sürdürülebilir bir yönetim oluşturmak için bu tesislerden oluşan emisyonların azaltılmasında etkili kontrol sistemleri ve metotları incelenerek öneriler getirilmiştir.

Proje beş iş paketi altında yürütülmüştür. Bu iş paketleri mevcut durumun ele alınması, Ulusal/Uluslararası mevzuatın taranması, değerlendirme toplantıları, taslak mevzuatın

hazırlanması ve proje final raporunun hazırlanmasıdır. Proje kapsamında ele alınan sektörlerle ilgili mevcut durumu belirlemek için öncelikle Bakanlık merkez ve taşra teşkilatı ile mahalli idareler çalışanlarının bu proje kapsamında incelenen kirletici sektörlere yönelik hava kirliliğinin azaltılması amacıyla gerçekleştirdikleri ziyaretler esnasında yaşadıkları uygulama sorunlarının öğrenilmesi için bir anket hazırlanmış ve tüm Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) İl Müdürlüklerine ve Belediyelere gönderilerek geri bildirimler toplanmıştır. Anketlere 60 il müdürlüğü ve 71 belediye geri dönüş yapmıştır. Geri dönüş oranı il müdürlükleri için %75'e ulaşırken belediyeler için %7 seviyesinde kalmıştır. İl müdürlüklerinin gelen cevaplara göre en fazla şikayete konu olan tesisler madencilik faaliyetleri olup ikinci sırayı 0-1 MW yakma tesisleri, üçüncü sırayı ekmek fırınları almıştır. Belediyelerden anketlerin geri dönüş oranı çok düşük olmakla birlikte cevap veren 71 belediyede ekmek fırınları en fazla şikayete konu olan sektör olurken hamamlar ikinci sırayı, madencilik faaliyetleri üçüncü sırayı almıştır.

Mevcut durum tespitinde ikinci aşamada bu sektörlerin tabi oldukları çevre mevzuatları incelenmiştir. Bu amaçla ulusal mevzuatlardan; Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY), Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği, İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik, Gemi Boya Yönetmeliği, uluslararası mevzuatlardan da başta Avrupa Komisyonu Endüstriyel Emisyonlar Direktifi 2010/75/EU (Mevcut En iyi Teknikler referans dokümanları), EMEP-CORINAIR Hava Kirletici Emisyon Envanteri Kılavuzu 2019, Amerikan Çevre Koruma Örgütü'nün (EPA) AP-42 Emisyon Faktörleri Kataloğu, İngiltere (Birleşik Krallık) Çevre Kanunu ve Bağlı Düzenlemeler (DEFRA), Almanya Çevre Bakanlığı Hava Kalitesi Federal Teknik Direktifi (TA-LUFT) olmak üzere ilgili standartlar ve kılavuzlar incelenmiştir. Bunlarla birlikte çok sayıda uluslararası mevzuat, standart, bilimsel rapor ve yayın da incelenmiştir.

Proje, Dokuz Eylül Üniversitesi ve Bakanlık yetkililerinin birlikte çalışması ile yürütülmüştür. Bu amaçla öncelikle bir "Başlangıç Toplantısı" gerçekleştirilmiştir. Pandemi koşulları nedeniyle toplantı, Zoom aracılığıyla uzaktan erişim yöntemi ile 5 Üniversite çalışanı ve 3 Bakanlık çalışanının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Proje toplantısında; başlangıç raporunun içeriği, proje iş planı, proje faaliyetleri planlanmış ve "Proje Yürütme Kurulu" oluşturulmuştur. Toplantıda Bakanlığa sunulan proje organizasyon şeması ve iş planı son haline getirilmiştir. Daha sonra proje süresinde Üniversite ekibi tarafından gerçekleştirilen çalışmalar "Değerlendirme Toplantıları"nda Bakanlık yetkilileri ile birlikte değerlendirilmiştir. Bunun

için dört değerlendirme toplantısı yapılmış, o döneme kadar elde edilen bulgular, proje çıktılarına ilişkin düşünceler ve Bakanlığın beklentileri tartışılmıştır.

Proje sonunda; gerçekleştirilen çalışmaların ve elde edilen sonuçların sunulduğu "Proje Final Raporu" ve proje kapsamında çalışılan sektörlere yönelik bir yönetmelik taslağı hazırlanmıştır.

Projeden elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

İl Müdürlüklerinden gelen (60 il) anket verilerine göre bu illerde 7499 ekmek fırını, 7043 madencilik faaliyeti, 2176 yakma tesisi (0-1 MW), 1732 lokanta, 1566 kömür depolama tesisi, 702 organik depolama tesisi, 261 gaz depolama tesisi, 305 atık depolama tesisi, 419 hamam, 170 liman ve 77 tersane faaliyeti bulunmaktadır. Ankete cevap vermeyen illerdekilerle birlikte bu sayılar artacaktır. Tesis sayısının fazlalığı ve bunların çoğunluğunun küçük işletme niteliğinde olması, bu tesislerdeki emisyon kaynaklarının SKHKKY'ndeki gibi emisyon ölçümleri ile kontrolü yerine, bu kaynaklarda emisyon kontrol tekniklerinin uygulanması düşüncesini öne çıkarmıştır. Bu nedenle taslak yönetmelikte emisyon sınırları vermek yerine kontrol tedbirleri uygulanması yükümlülüğü getirilmiş, şikayete konu olan tesislerde kontrol amacıyla yapılacak ölçüm parametreleri için sınır değerler verilmiştir. Taslak yönetmelikte yer alan bir ek ile sektörlere göre uygulanabilecek kontrol tedbirleri verilmiştir.

Proje döneminde yapılan incelemelerde çalışılan sektörlerin büyük çoğunluğunun 1, 2 veya 3. sınıf gayri sıhhi müessese olarak ruhsatlandırma açısından belediyelerin sorumluluk alanında olduğu görülmüştür. Ruhsatlandırma sektöre ve kapasitelere göre ilçe belediyesi/büyükşehir belediyesi/il özel idaresi tarafından yürütülmektedir. Bu tesislerin bakanlığın sorumluluk alanına girmesi, bu sektörlerde yer alan tesislerin sayıca çok olması nedeniyle Bakanlık taşra teşkilatına ek bir yük getirecektir. Dolayısıyla, bakanlık tarafından yapılacak değerlendirme sonucunda bazı sektörlerin belediyelerin uygulama alanına bırakılması, bu sektörler için uygulama esasları veya genelge benzeri düzenlemeler yapılması daha uygulanabilir olacaktır. Bu durumda taslak yönetmelik sadece bakanlığın yetki alanında kalacak sektörleri kapsayabilir. Örneğin hamamlar, ekmek fırınları, lokantalar ve restoranlarda bulunan pişirme fırınları ve kömür depolama faaliyetleri belediyelerin yetki alanına bırakılabilir.

1. GİRİŞ

Sanayi tesislerinde kullanılan ham maddeler ile başlayıp, üretilen ürünlerin elde edilmesine kadar devam eden iş akım sürecinde atmosfere farklı kirletici emisyonları salınmaktadır. Bu kirleticiler ekolojik dengeyi bozmakta, doğal kaynaklara zarar vermekte ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Sanayi kaynaklı hava kirleticilerin azaltılması için sanayi tesislerinde hangi kirletici emisyon parametrelerinin izlenmesi gerektiğinin yönetmeliklerde kesin olarak belirlenmesi, böylece emisyon sınır değerine uygunluğun sağlanması ve gerekirse emisyon azaltım tekniklerinin veya temiz üretim teknolojilerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Bu gereksinimlerin giderilmesi amacıyla ülkemizde yürürlükte olan "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY)" ile sanayi tesislerine çok sayıda düzenleme getirilmektedir. Ancak, yönetmeliğin yapısı gereği yönetmelikte yer almayan bazı kirletici kaynaklar için uygulamada boşluklar bulunmakta, dolayısıyla söz konusu yönetmelik ile tam olarak ihtiyaçlar karşılanamamakta ve tesislerden kaynaklanan emisyonlar yeterince kontrol altına alınamamaktadır. Bu nedenle, SKHKKY'nde yeri olmayan bazı tesis ve faaliyetlerden kaynaklı hava kirliliğinin kontrolü ve yönetimi amacıyla yeni araştırma-geliştirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmalarla, mevcut ulusal mevzuatın gözden geçirilmesi, gerekli görülmesi durumunda söz konusu tesis ve faaliyetlerin bir kısmının SKHKKY kapsamına dahil edilmesi ya da dışına alınması, örnek yurtdışı uygulamalar baz alınarak bu sektörlere yönelik yeni mevzuatların düzenlenmesi gibi çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu amaçla, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü ile Dokuz Eylül Üniversitesi (DEÜ) Rektörlüğü iş birliğinde "*Bazı Tesis ve Faaliyetlerden Kaynaklanan Hava Kirletici Emisyonların Kontrolü Projesi*" yürütülmüştür. Bu proje ile, hava kirletici emisyonlara neden olan; madencilik faaliyetleri, 0-1 MW ısıl gücündeki yakma tesisleri, hazır beton tesisleri, hamamlar, ekmek fırınları, lokantalar ve restoranlarda bulunan pişirme fırınları, kömür depolama, organik kimyasal maddelerin dolum ve depolama tesisleri, yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri, atık depolama tesisleri, emisyona neden olan diğer malzemelerin depolandığı tesisler, limanlar, tersaneler, tarımsal faaliyetler vb. diğer faaliyet ve tesislerden kaynaklanan hava kirliliğinin kontrolüne yönelik yeni bir mevzuat oluşturulması, uygulamada yaşanan ve tereddüt hasıl olan durumların en aza indirilmesi, konuya ilişkin ulusal/uluslararası mevzuat ve standart taraması ile iyi uygulamaların araştırılması amacıyla araştırma-geliştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Proje kapsamında Bakanlık ve Üniversite çalışanlarından oluşan proje ekibi ile değerlendirme toplantıları yapılmış, ilgili sektörler için emisyon kaynakları ve kontrol tedbirleri tartışılmış ve yeni bir Yönetmelik hazırlanmıştır. Proje çıktılarından Bakanlığa bağlı merkez ve taşra teşkilatı, sanayi tesisleri, tesislerin denetim ve değerlendirilmesinde çalışan kurum ve kuruluşlar, meslek örgütleri ve sivil toplum kuruluşları ve araştırıcıların faydalanması hedeflenmiştir.

Bu rapor; proje boyunca gerçekleştirilen tüm faaliyetleri ve proje çıktılarını içermektedir. İlk bölümde projeye ilişkin bir tanıtım yapılmış, ikinci bölümde proje kapsamında incelenen tesis ve faaliyetlerin tanıtımı yapılmış, emisyon kaynakları tanımlanmış ve emisyonların kontrolüne yönelik tedbirler verilmiştir. Üçüncü bölümde tüm proje çıktıları ve ekleri sunulmuş, dördüncü bölümde de sonuçlara ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

2. PROJE KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLEN FAALİYETLER

Proje kapsamında, hava kirletici emisyonlara neden olan; madencilik faaliyetleri, 0-1 MW ısıl gücündeki yakma tesisleri, limanlar, hamamlar, ekmek fırınları, lokantalar ve restoranlarda bulunan pişirme fırınları, kömür depolama, atık depolama, organik kimyasal maddelerin dolum ve depolama tesisleri, yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri, emisyona neden olan diğer malzemelerin depolandığı tesisler, tersaneler, hazır beton tesisleri, tarımsal faaliyetler vb. diğer faaliyet ve tesisler incelenmiş, emisyon kaynakları belirlenmiş ve emisyonların azaltılmasına yönelik kontrol tedbirleri belirlenmiştir. Bu faaliyet ve tesisler aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

2.1. Madencilik Faaliyetleri

Madencilik faaliyetleri, yer kabuğundaki jeolojik hammaddelerin ekonomik olarak değer elde edilmesi amacıyla bulundukları yerden verimli ve güvenli bir şekilde çıkarılmasını kapsayan işlemlerdir. Bu işlemler ile elde edilen mineraller, temel bileşenleri ve kullanım alanlarına göre metalik cevherler, metalik olmayan cevherler ve enerji hammaddeleri olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Metalik cevherler yeraltından çıkarıldıktan sonra metalürjik uygulamalar gibi zenginleştirme işlemlerine tabi tutulan cevher yapısını kapsamaktadır. Baz metaller (bakır, kurşun, çinko, kalay gibi), ferrometaller (demir, krom, manganez, molibden, tungsten gibi), değerli metaller (altın, gümüş, platin gibi) ve radyoaktif metaller (uranyum, toryum, radyum gibi) metalik cevherler sınıfına girmektedir. Metalik olmayan cevherler bor, kalker, kil, mermer, granit gibi yeraltından çıkarıldıktan sonra doğrudan kullanılabilen veya boyutlandırma gibi hazırlama işlemlerine tabi tutulan doğal taş ve endüstriyel hammaddeleri kapsamaktadır.

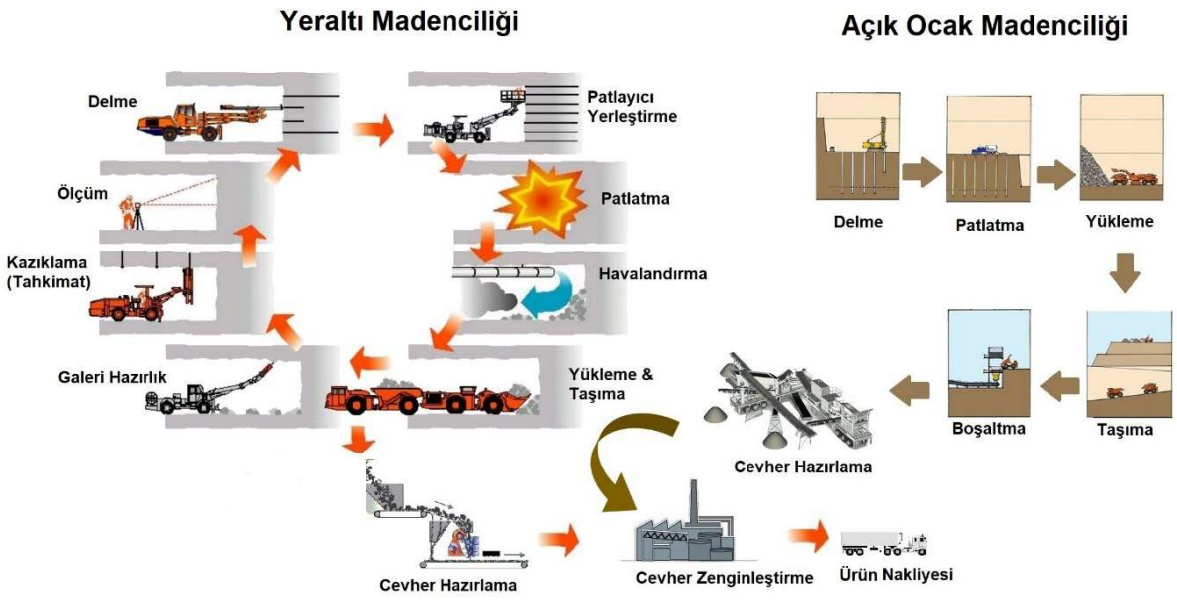
Türkiye çok çeşitli ve büyük maden kaynaklarına ev sahipliği yapmaktadır. Krom, manyezit, feldspat, barit, kil, kömür, altın, gümüş ve bazı endüstriyel hammaddelerin üretimi konusunda 50 civarında maden çeşidi bulunmaktadır. Bu madenlerin bir kısmı kamuya ait kuruluşlar (TKİ, Etibank, vb.), bir kısmı da özel sektör tarafından işletilmektedir. Ülkemizde en yaygın madencilik türü doğal taş madenciliği (mermer, granit, bazalt, vd.) olup bunların tamamına yakın kısmı özel sektör tarafından işletilmektedir.

Madencilik faaliyetleri, madenin türü ve kullanım alanlarına göre farklı üretim işlemlerini içermekle birlikte çoğu üretim aşaması bütün faaliyetlerde yer almaktadır. Madencilik genel olarak arama faaliyetleri ile başlayan, cevher üretimi ve zenginleştirme işlemleri ile devam eden, cevherin bittiği alanların kapatılması ve çalışma alanının doğaya yeniden kazandırılması ile sonlanan süreçler bütünüdür.

2.1.1. Üretim Faaliyetleri

Yeraltından cevherin çıkarılması, yerüstü ve/veya yeraltı madenciliği yöntemleri kullanılarak iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Açık ocak madenciliği, cevherin yer yüzeyine yakın bulunduğu alanlarda, gerektiğinde maden üzerindeki örtü tabakasının (pasa) alınarak ekonomik şekilde çıkarılması için uygulanan üretim şeklidir. Yüzeye yakın olan cevherin yayılımı ve boyutu açık ocak madenciliğinin de kendi içinde çeşitlenmesini sağlamıştır. Günümüzde işletmeye açılan yer üstü maden ocakları incelendiğinde genel olarak üç farklı yöntemin uygulandığı söylenebilir. Bunlar; yatay cevher yatağına sahip linyit ve kömür ocakları, eğimli veya dik dalımlı cevher yatağına sahip metalik maden ocakları, yüzeye yakın, yamaçta oluşmuş cevher yatağına sahip endüstriyel hammadde ve doğal taş maden ocakları olarak örneklendirilebilir.

Yeraltı madenciliği ise cevherin derinde ve açık ocak yöntemiyle ekonomik olarak çıkarılamaması durumunda galeri ve/veya kuyular oluşturularak madenin çıkartıldığı üretim şeklidir. Ayrıca yeraltı madenciliği sınıfına giren yeraltı gazlaştırma, çözelti madenciliği ve hidrolik madencilik gibi özel üretim yöntemleri de bulunmaktadır. Hazırlık çalışmalarını takiben cevherin bulunduğu yerden çıkartılarak hazırlanması ve gerekliyse zenginleştirilmesi, sonrasında pazara sunulması veya kullanılacağı yere nakliyesi işletme faaliyetleri kapsamındadır. Maden üretimine yönelik genel akım şeması Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Yeraltı ve açık ocak madenciliği akım şeması

Yeraltı madencilik yönteminde üretim faaliyetleri cevhere ulaşımın sağlanması ile başlamaktadır. Cevher yatağının ve yan kayaçların dayanımına bağlı olarak delme-patlatma veya mekanize kazı yöntemleri kullanılmaktadır. Çıkarılan cevher yeraltı kamyonları veya konveyör bant yardımıyla cevher hazırlama ve zenginleştirme işlemlerine yönlendirilmektedir.

Delme-patlatma yönteminde her bir patlatma öncesinde arazi yapısı, kayaç yapısı, sertliği, kırılganlığı, jeolojik değişimleri, istenen parça boyutu ve ortamın su muhtevasına göre patlayıcı tipi seçilerek delme-patlatma tasarımları oluşturulur. Açık ocak üretimlerinde, güvenli şev açısı oluşturularak basamak düzeninde üretimin devam etmesi sağlanır. Pasa veya cevher üretimi için uygulanacak her bir patlatmanın cevher hazırlama için istenen parça boyutunu sağlaması, toz, gürültü/hava şoku ve vibrasyon etkisinin en az olacak şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.

Patlatma sonrası gevşetilen cevher, iş makinaları yardımıyla kamyonlara yüklenerek cevher hazırlama alanına boşaltılır. Doğrudan kazıma-sökme yönteminin uygulandığı açık ocak yöntemlerinde kazılan cevher aynı anda kamyonlara yüklenerek stok alanı veya cevher hazırlama alanına taşınır.

Üretim çalışmalarıyla elde edilen cevher fiziksel ve kimyasal özellikleri itibariyle her zaman doğrudan kullanılmaya veya satışa sunulmaya uygun olmamaktadır. Bu tür cevherlerin kullanıma uygun hale getirilebilmesi için cevher hazırlama ve gerektiği durumda zenginleştirme işlemlerine tabi tutulması gerekmektedir.

Cevher hazırlama işlemleri ile cevherin kimyasal özelliklerine müdahale edilmeden parça boyutu ve şekli gibi talep edilen fiziksel özelliklere sahip ürün elde edilmesi amaçlanmaktadır. En yaygın kullanılan cevher hazırlama işlemleri; kırma, öğütme, eleme, sınıflandırma, katı-sıvı ayrımı gibi uygulamalardır. Maden yapısının özelliklerine bağlı olarak kuru ya da sulu ortamlarda cevher hazırlama işlemleri yapılabilmektedir.

Cevher zenginleştirme uygulamaları genellikle cevher hazırlama işleminden sonra yapılır. Tenör veya safsızlık içerikleri bakımından istenen kimyasal özelliğe sahip olmayan cevherlerin, çeşitli fiziksel, fizikokimyasal ve kimyasal/biyokimyasal yöntemler kullanılarak piyasaya sunulabilir nitelikte ürün elde edilmesi cevher zenginleştirme yöntemiyle gerçekleştirilir. Elle veya mekanik ayıklama, boyuta göre sınıflandırma, gravite ile ayırma, manyetik ayırma, elektrostatik ayırma en çok kullanılan fiziksel ayırma yöntemleridir. Flotasyon, aglomerasyon,

flokülasyon, amalgamlaştırma gibi yöntemler cevher taneciklerinin yüzey özelliğine dayalı başlıca fizikokimyasal zenginleştirme yöntemleridir. Kimyasal/biyokimyasal zenginleştirme ile istenilen metalin veya bileşenin bir kimyasal çözücü ile cevherden ayrılması sağlanır. Kalsinasyon, kavurma, siyanürleme, liç uygulamaları kimyasal zenginleştirmeye, bakteri ve mikroorganizmaların katalizör etkisi kullanılarak metalik bileşiklerin ayrıldığı bakteriyel liç biyokimyasal zenginleştirmeye örnek verilebilir. Cevher zenginleştirmede elde edilmesi amaçlanan cevher tanelerini içeren kısım konsantre, geri kalan kısım ise atık olarak nitelendirilir. Elde edilen konsantre satılmaya uygun ise pazara sunulur veya safsızlık içeriğinin giderilmesi için rafineri gibi ileri zenginleştirme işlemlerine yönlendirilir. Oluşan atık ise depolama, dolgu amaçlı kullanma, bertaraf tesislerine transfer gibi alternatiflerle değerlendirilmektedir.

2.1.2. Emisyon Kaynakları

Madencilik faaliyetlerinden kaynaklı emisyonların büyük bir bölümü temel madencilik işlemlerinin yoğunlukla yapıldığı üretim ve cevher hazırlama işlemleri sırasında oluşmaktadır.

İşletme öncesi hazırlık aşamasını oluşturan faaliyetler, işletme sahasının cevher üretimi için hazır hale getirilmesi işlemlerini kapsamaktadır. Maden içi yollar, pasa ve/veya atık alanları, ocak alanı, idari ve yardımcı binalar, cevher hazırlama ve/veya zenginleştirme tesisleri gibi tüm proje ünitelerinin inşası, inşaat öncesinde kullanılacak alanlardaki bitkisel toprağın sıyrılması, kamyonlara yüklenip depolama alanına taşınması, boşaltılması ve depolanması, kazı-dolgu ve tesviye işlemleri bu süreçteki toz emisyon kaynaklarıdır.

İşletme faaliyetleri, cevherin üretiminden kullanılabilir bir ürün haline getirilmesine kadar gerçekleştirilen tüm işlem basamaklarını kapsamaktadır. Maden planlamasına göre üretim, cevher hazırlama ve zenginleştirme çalışmalarına ek olarak yeni kurulacak veya aktif kullanım alanı genişleyen alanların hazırlanması ve çalışmanın bittiği alanların rehabilitasyonu gibi işlemler işletme aşamasında eş zamanlı yapılabilmektedir. Bu sebeple emisyonların yoğun olarak bu süreçte olması beklenir. Maden işletmelerinde emisyonlar, üretim yapılan madene göre değişiklik göstermektedir. Genel olarak temel madencilik faaliyetlerinden kaynaklı olası emisyonlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

i. Toz
ii. Azot oksitler (NOx)
iii. Kükürt oksitler (SOx)
iv. Karbon monoksit (CO)
v. Özel toz emisyonları

Madencilik faaliyetlerinden kaynaklı en önemli kirletici tozdur. Patlatma, sökme/kazıma, yükleme, boşaltma, nakliye, kırma-eleme işlemleri ve depolama başlıca toz emisyonlarının oluştuğu faaliyetlerdir. Cevher hazırlama aşamasında en önemli toz emisyon kaynağı kırma-eleme tesisleridir. Ocaktan çıkarılan kayaçlar kırıldıkça malzemenin yüzey alanı daha da artmakta ve mikron düzeyinde toz tanecikleri ortama dağılmaktadır. Kırma-eleme sisteminde malzemenin ilk beslendiği yer kaba kırma işlemini yapan birincil kırıcıdır. Açık ocak işletmelerinde tüm kırma eleme sistemi genellikle birbirine yakın ve ocağa belirli bir güvenli mesafede konumlandırılır. Birincil kırıcı sonrasında hedeflenen cevher boyutunun sağlanabilmesi için ihtiyaca göre elek sistemleri, ikincil ve üçüncül kırıcılar kullanılmaktadır. Cevher ne kadar çok kuru yapıda ve ince kırılırsa sistem içinde toz oluşumu daha fazla olacaktır.

Özellikle taş ocakları gibi endüstriyel hammadde ocaklarında kırma-eleme sisteminden çıkan son ürün satışa sunulmak üzere stok sahasında depolanmaktadır. Ayrıca kırma-eleme tesisinin durumuna ve kullanım yerine göre geçici ara ürün depolama alanları da oluşturulabilmektedir. Stoklanan/depolanan malzemenin toz emisyon miktarı, stoklama döngüsündeki hacmine bağlı olmakla birlikte yığının bekleme süresine, nem içeriğine, ince malzeme oranına ve rüzgâr alma koşullarına bağlıdır.

Madencilik faaliyetlerinden kaynaklı NO_X, SO_X ve CO emisyonlarının büyük bir bölümü sıklıkla kullanılan ekskavatör, kamyon, yükleyici, greyder, silindir gibi makine ve ekipmanlarda kullanılan yakıtın yanması sonucu oluşmaktadır.

Madenler bulunduğu bölgeye ve cevher yatağının jeolojik oluşumuna bağlı olarak iz element seviyesinde kurşun, civa, nikel, kalay, kadmiyum, arsenik, antimon gibi ağır metalleri de içerebilmektedir. Özellikle açık ocak işletmelerinde patlatma, yükleme, taşıma, boşaltma gibi malzeme hareketinin yoğun gerçekleştirildiği uygulamalarda oluşan toz içerisinde ağır metallerin düşük konsantrasyonda atmosfere yayılması söz konusu olabilmektedir.

2.1.3. Emisyon Kontrol/Azaltım Teknolojileri

Madencilik işletmelerinin çoğunda uygulanan delme, patlatma, yükleme, boşaltma, taşıma, kırma-eleme ve stoklama/depolama faaliyetleri sonucu oluşan emisyonlar için emisyon azaltım ve kontrol teknolojileri uygulanmaktadır.

Delme ve patlatma faaliyetleri sonucunda oluşacak toz emisyonlarının önlenmesi amacıyla işlem öncesinde zemin ıslatma faaliyetleri gerçekleştirilebilir. Delme ve sondaj işlemleri sırasında su kullanılabilir.

Kırma, eleme ve öğütme işlemleri gibi toz emisyonlarının yoğun olduğu proseslerin tamamen kapalı ortamda gerçekleştirilmesi, emisyonların bir emiş hattı ile toplanması, torba filtre ve siklonlar gibi toz kontrol teknolojileri uygulanarak bir baca vasıtasıyla atmosfere verilmesi emisyon kontrolü açısından en etkin yöntemdir. Ayrıca, öğütme faaliyeti sonrasında kurutucu kullanılan yerlerde de benzer kontrol tedbirleri uygulanabilir.

Açık alanda gerçekleştirilen kırma ve eleme faaliyetleri için prosese giriş, çıkış ve transfer noktalarında sadece su kullanılarak veya su ve kimyasalların birlikte kullanması ile ıslatma yapılarak emisyonlar kontrol edilebilir. Benzer şekilde köpük ile toz bastırma işlemleri de uygulanabilir.

Açık alanda gerçekleştirilen yükleme ve boşaltma faaliyetleri için toz emisyonlarının azaltılması amacıyla toz bastırma (pulverize su veya kimyasal toz bastırma) sistemlerinin kurulması ve tesis faaliyeti boyunca işletilmesi etkili bir emisyon kontrol yöntemidir. Kullanılan basınçlı pulverize su toz bastırma sistemlerinin “TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri Mekanik Özellikleri” uygun olması gerekmektedir. Ayrıca, kimyasal toz bastırma sisteminde kullanılacak maddeler insan ve çevre sağlığına toksik etki göstermemelidir. Boşaltma yükseklikleri olabildiğince küçük tutulabilir. Bu amaçla, serbest dökülme yüksekliğini azaltmak için teleskopik oluklar, taş merdivenler ve menteşeli bumbalı istifleyici konveyörler gibi kontrol önlemleri kullanılabilir.

Tesis içi yollarda kullanılabilecek emisyon kontrol teknolojileri; yolların bitümlü kaplama malzemeleri (asfalt vb.) ve/veya beton malzemelerle kaplanması, düzenli temizlik işlemlerinin uygulanması, tozumaya karşı her türlü önlemin (sulama, süpürme, toz bağlayan maddelerle muameleye tabi tutulması vb.) alınması şeklinde olabilir.

Tozuma yapan yollarda toz emisyonlarını azaltmak amacıyla rota düzenlemeleri, mesafe optimizasyonları ve zemin stabilizasyonu uygulanabilir. Malzeme taşıyan kamyonlar için uygun bir hız sınırı (örneğin 30 km/saat) belirlenebilir. Kepçe, yükleyici, ekskavatör, vb. iş makinalarının lastiklerine/paletlerine su püskürtülebilir. Damperli kamyonlar başta olmak üzere tüm kamyonların lastiklerine su püskürtülebilir. Yollar su ile ıslatılabilir, ıslatma

esnasında suya ilave olarak $MgCl_2$ veya NaCl gibi kimyasallar da uygulanabilir. Yol boyunca yağmurlama ekipmanları aracılığıyla doğrudan su püskürtme yapan kamyonlar kullanılabilir. Taşımacılıkta kamyonların lastiklerini temizlemek için su kapanlarından geçmeleri sağlanabilir. Ayrıca bazı durumlarda kamyonların sahadan ayrılmadan önce yıkanması sağlanabilir.

Kısa mesafede malzeme taşınması durumunda taşıyıcı bant sistemleri kurulabilir. Rüzgâr etkisiyle oluşan toz emisyonunu azaltmak için konveyör bantlar kapalı iletim hattı içine alınarak toz kontrol sistemlerine bağlanabilir. Üretim artığı malzemelerin tozumayı önleyecek derecede nemli olması halinde taşıma işleminde kapalı sistemler kullanılmayabilir. Besleme bunkerlerinde ve konveyör bant stok dökülüşlerinin 5 m'nin üzerinde olduğu yerlerde "TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri Mekanik Özellikleri" standardına göre toz bastırma sistemleri kurulması uygun olacaktır.

Yığma malzemeler, tozlaşabilir ürün ya da ham maddeler mümkünse kapalı alanda depolanabilir. Eğer kapalı depolama yapmak mümkün değilse açık alanda depolanacak ham madde ve tozlaşabilir malzemeden kaynaklı emisyonların azaltılması ve kontrolü için toz bastırma sistemlerinin kurulması, tesis çevresine rüzgâr etkisini önleyecek rüzgâr perdelerinin kurulması şeklinde önlemler alınabilir. Ayrıca, malzemenin biriktirildiği ya da işlendiği alan sınırı boyunca bir veya birden fazla bitki (ağaç) sırasından oluşan rüzgâr siperleri kullanılabilir. Depolanan malzemenin yüzeyi kum veya ufalanmış taş/kaya gibi inorganik malzemelerle ya da kompost, ağaç kabuğu, saman ve turba gibi organik malzemelerle kaplanabilir. Bazı durumlarda topraktan oluşan bir örtü tabakası da uygulanabilir.

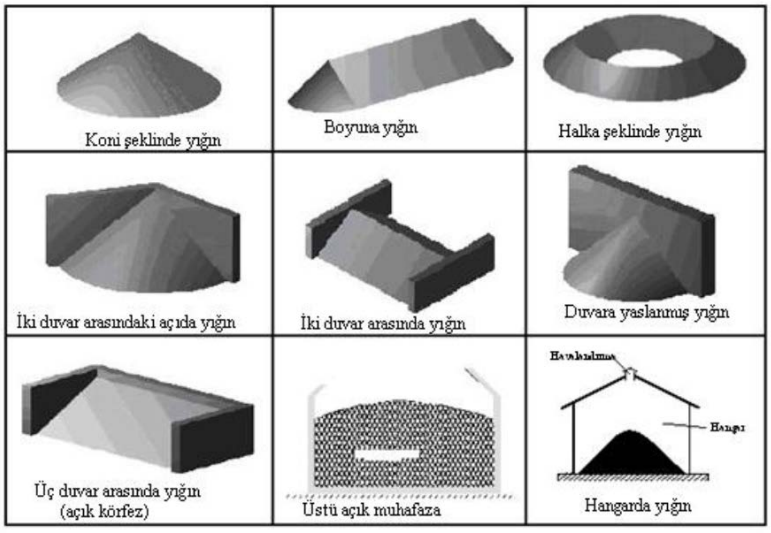
Toz bastırma sistemleri; stoklanan malzeme üzerinde ölü bölge oluşmadan (atomize su sisi ile tüm stok alanında örtme yapacak şekilde) fan püskürtmeli pülverize su ile yapılan toz bastırma sistemleri ve malzemenin yükleme-boşaltma esnasında toz oluşmaması için aynı anda yapılacak her yükleme-boşaltma sayısı kadar fan püskürtmeli pülverize su ile yapılan toz bastırma sistemleri şeklinde olması önerilmektedir. Basınçlı su toz bastırma sistemleri "TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri Mekanik Özellikleri" standardında uygun olmalıdır. Mineral işleme proseslerinden çıkan malzemelerin yüzeylerine suyu itebilen (hidrofobik) veya partikülleri bağlayabilen kimyasallar ve bitümlü emülsiyonlar uygulanabilir. Ayrıca, kimyasal toz bastırma sisteminde kullanılacak maddeler insan ve çevre sağlığına toksik etki göstermeyecek şekilde seçilmelidir. Sahada tozumayı azaltacak peyzaj veya jeomorfik ıslah uygulamaları gerçekleştirilebilir.

2.2. Depolama Faaliyetleri

2.2.1. Kömür Depolama

Kömür depolama tesisleri, yurtdışından gemiler vasıtasıyla gelen ya da yerli ocaklardan çıkarılan kömürlerin son kullanıcılara iletilinceye kadar depolandığı ve/veya boyutlarına göre tasnif edildiği tesislerdir. Limandan veya ocaklardan kamyonlar vasıtasıyla taşınan kömürler kömür depolama tesislerinde depolanmaktadır. Tesis sahasına giriş yapan araçlar öncelikle tartılarak gelen kömürün miktarı belirlenmektedir. Bu tesislerde depolamanın yanı sıra eleme ve tasnifleme işlemi de yapıldığı için kömürler besleme bunkerine boşaltılarak eleme makineleri ile elenmektedir. Eleme işlemi tamamlanarak tasnif edilen kömürler çoğu zaman ara depolama yapılmadan kamyonlara yüklenerek sipariş bölgelerine taşınmaktadır. Ancak gerekli durumlarda kömür hem tesise ilk geldiği haliyle hem de eleme sonrası boyutlandırılmış haliyle depolanmaktadır. Depolanan kömürler daha sonra yükleyiciler ile kamyonlara yüklenerek taşınmaktadır.

Kömür depolama tesislerinde kömür yığınları kömürün dış hava koşullarından önemli düzeyde etkilenmediğinden çoğunlukla açıkta depolanmaktadır. Bunun yanı sıra hangar, bunker veya silolar gibi kapalı alanlarda da depolama gerçekleştirilmektedir. Kömürün depolanmasında genel olarak oluşturulan yığınlar boyuna veya halka şeklindedir. Kömürlerin depolanmasında kullanılan yığın uygulamaları Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Kömür depolamada kullanılan yığın uygulamaları

2.2.1.1. Emisyon Kaynakları

Kömür depolama tesislerinde oluşan emisyonlar ağırlıklı olarak toz emisyonları olmakla beraber kömürün kendiliğinden kızışması sonucu gerçekleşen yanmadan kaynaklı CO emisyonları da oluşabilmektedir. Bu tesislerde oluşan toz emisyonları temel olarak iki ana faaliyetten kaynaklanmaktadır. Birincisi yığınların açıkta depolanması, ikincisi ise malzemelerin taşıma ve aktarma işlemleridir.

Yığınların açıkta depolanması esnasında rüzgâr erozyonu ile tozuma oluşmaktadır. Taşıma ve aktarma işlemlerinde ise malzemenin boyutları ve taşıma teknikleri oluşan toz emisyonlarında etkili olmaktadır. Kömürlerin kaldırılması ve boşaltılması için kullanılan yöntemler kesikli ve sürekli işlemler olarak sınıflandırılabilir. Kesikli işlemler; kamyonlara ve yığınlara kepçeler ile doldur boşalt işlemleri, yığınlara kamyonlardan dökerek boşaltma işlemleri ve sallama kepçe kullanılarak yığınların oluşturulması olarak sıralanabilir. Sürekli işlemler ise; hava emişli konveyörler veya bant konveyörler ile taşıma, doldurma tüpleri ve boruları kullanarak taşıma ve kovalı elavatörler kullanılarak taşıma işlemleri olarak sıralanabilir.

2.2.1.2. Emisyon Azaltım/Kontrol Teknikleri

Kömür depolama tesislerinde oluşan toz emisyonlarının azaltılması ve kontrol altına alınması için aşağıdaki yöntem ve sistemler kullanılabilir.

Kömür yığınlarından oluşabilecek tozumanın önüne geçmek için;

- Paketleme, kırma, eleme, öğütme faaliyetlerinin tamamı hangar, bunker veya silolar gibi kapalı alanlarda gerçekleştirilebilir. Dışarıya toz kaçaklarının önlenmesi amacıyla kapalı alan içinde asılı kalan toz partikülleri bir emiş sistemiyle toplanmalı ve baca vasıtasıyla atmosfere verilir.
- Açık alanlarda gerçekleştirilen kömür depolamaların etrafı rüzgar perdesi ve/veya duvarı ile çevrilebilir. Saha etrafındaki rüzgar perdesi ve/veya rüzgar duvarı yüksekliği, oluşturulan kömür yığınlarının en az 1 metre üzerinde olmalıdır.
- Depolama alanlarının zemini beton, asfalt veya tozumayı önleyici malzemelerle kaplanabilir.
- Yığınların çevresinde basınçlı pülverize su veya kimyasal toz bastırma sistemleri kurulabilir.
- Sulama sistemlerinin kesintisiz çalıştırılabilmesi için uygun kapasiteli su depoları ve su pompaları kurulmalıdır.

- Sahada depolanan elek altı toz kömürün depolanması esnasında yığınların üzeri branda, tente vb. malzeme ile kapatılabilir.
- Kömür yığınları hakim rüzgar yönüne paralel olması ve eğim açısının 55 dereceden düşük olması rüzgar etkisi ile toz emisyonunu azaltacaktır.
- Yığınlara kömür yükleme ve boşaltma işlemleri esnasında tozumanın önlenmesi için seyyar su püskürtme sistemleri kurulabilir.

Kömürün tesis içinde taşınması veya yüklenmesinde oluşabilecek tozumanın önüne geçmek için;

- Taşıyıcı konveyör kullanılması durumunda, konveyörlerin, taşıyıcıların ve bunların birbiri üzerine malzeme boşalttığı aktarma noktalarının üstü kapatılabilir.
- Tesis içi ve dışı yollar beton, asfalt veya tozumayı önleyici malzemelerle kaplanabilir.
- Yollardan kaynaklanabilecek toz emisyonlarını önlemek amacıyla sulama sistemine sahip süpürme araçları kullanılır.
- Malzemeleri taşıyan araçlar brandasız taşıma yapmamalıdır.
- İşletmeye giriş ve çıkışta kamyonların lastiklerini temizlemek için su kapanlarından geçmeleri sağlanabilir.
- Tesis sahasında hareket edecek iş makineleri ve kamyonlara hız sınırlaması getirilebilir.

2.2.2. Organik Kimyasal Maddeler İle Yanıcı, Parlayıcı, Patlayıcı Gazların Dolum ve Depolama Tesisleri

Organik kimyasallar (farklı buhar basınçlarına sahip hidrokarbonlar, kimya endüstrisinde kullanılan uçucu organik maddeler, saf kimyasal veya benzer buhar basınçlarına sahip kimyasal karışımlar, solventler, sıvı yakıtlar vb.) ve yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesislerinde depolama işlemi tanklarda gerçekleşmektedir. Tankın yapımında kullanılacak malzeme, inşa tekniği ve tankın kapasitesi depolanacak ürünün fiziko-kimyasal özellikleri göz önünde bulundurularak seçilmektedir. Depolanacak ürünün buhar basıncı tank seçimindeki en önemli faktörlerden birisidir.

Depolama için kullanılan temel tank tipleri aşağıda verilmiştir:

Dış yüzer tavanlı tank: Depolanan sıvının yüzeyi üzerinde, yüzen bir tavan ve üstü açık silindirik çelik yan duvardan oluşmaktadır. Tank içindeki sıvı seviyesinin iniş çıkışıyla birlikte

tavan da inip çıkmaktadır. Yüzer tavan üzerinde güverte, tesisatlar ve çemberli bir conta sistemi bulunur. Güverte ve çemberli conta sisteminin amacı, depolanan sıvıdan oluşacak emisyonların azaltılmasıdır.

Sabit tavanlı tank: Tankın silindirik yan duvarları koni şeklinde bir sabit tavan ile kaplıdır. Tavanda bir tavan destek yapısı (kiriş, çubuk, kalas vb.) bulunmaktadır. Sabit tavanlı tanklar, atmosferik tanklar (serbest havalandırmalı), alçak basınç tanklar (yaklaşık 20 mbar'a kadar iç basınç) veya yüksek basınç tanklar (yaklaşık 56 mbar'a kadar iç basınç) olarak tasarlanmaktadır.

Yatay depolama tankı (atmosferik): Yatay tanklar (sabit tavanlı) hem yer altında hem de yerüstünde kullanılabilir ve genellikle kapasiteleri 150 m^3'ün altındadır. Yatay tanklarda genellikle basınç/vakum boşaltım menfezleri, ayar bölmeleri, numune kuyuları ve giriş sağlamak için baca tesisatları bulunmaktadır. Yapı malzemesi, çelik, üstü cam elyaf kaplamalı çelik veya cam elyaf ile güçlendirilmiş polyester olabilir.

Yatay depolama tankı (basınçlı): Genel olarak alçak basınç (170 ila 1030 mbar) ve yüksek basınçlı (1030 mbar ve üzeri) olmak üzere iki tip tank kullanılmaktadır. Basınçlı tanklar, organik sıvıların ve tankın işletme basıncına bağlı olarak farklı büyüklük ve şekillerde ve yüksek buhar basıncına sahip gazların depolanması için kullanılır.

Dikey depolama tankı (basınçlı): Dikey depolama tankları genellikle alanın sınırlı olduğu yerlerde kullanılmaktadır. Normal olarak, dikey tankların çapları 10 m ve yükseklikleri 25 m ile sınırlıdır (yaklaşık 1750 m^3 kapasite). Dikey tanklar için tasarım basıncı, depolanacak ürünün sıcaklığı ile buhar basıncı arasındaki ilişkiye bağlıdır.

Küre (basınçlı): Küresel tanklar için tasarım basıncı, ürünün sıcaklığı ve buhar basıncı arasındaki ilişkiye bağlıdır. Ekonomik olmasından dolayı küresel tankların kapasiteleri normalde yatay ve dikey basınçlı tankların kapasitelerinden daha büyüktür. Uygulamada üst limit olarak yaklaşık 3500 m^3 kabul edilebilir bir hacimdir.

Gömülü depolama (basınçlı): Gömülü depolama, yer seviyesine veya yerin hemen altına yerleştirilen ve tamamen uygun dolgu malzemesi ile kaplanan yatay silindirik tanklardır. Tanktan oluşacak sızıntıyı önlemek için korozyondan korunma önemlidir. Tankların bilinen en yüksek su tabakası seviyesi ve toprak katmanı üzerinde kurulması gerekmektedir. Güvenlik

açısından, yanıcı gazlar için gömülü depolama, yangından korunma (kaynayan sıvının genleşmesinden doğan buhar patlamasını önlemek amacıyla) amaçlı uygun bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Yer altı yatay depolama tankı: Yer altı (gömülmüş) depolama tankları normalde benzin, dizel ve diğer yakıtların depolanması amacıyla kullanılır ve genellikle kapasiteleri 50 m^3'ün altındadır. Bu tanklar çelik veya cam elyafla güçlendirilmiş polimerden yapılabilir. Yer altı tankları için tank kurulumunun yer altı faaliyetlerinden kaynaklanabilecek zararı önleyecek şekilde yapılması önemlidir. Yanıcı maddeler koyulduğunda tank toprak gibi izolasyon tabakasına zarar vermeyecek yanıcı olmayan bir madde tabakası ile tamamen kaplanmaktadır.

Kaldırma tavan (değişken buhar boşluğu) tankı: Kaldırma tavanlı tanklarda, ana tank duvarının dış yüzeyinin etrafında gevşek olarak duran bir teleskopik tavan bulunmaktadır. Tavan ve duvar arasındaki boşluk, ya sıvı ile doldurulmuş çukur olan ıslak bir conta ya da esnek kaplı bir yapı kullanan kuru bir conta ile kapatılır. Değişken buhar boşluklu tanklar, sıcaklık ve barometrik basınç değişikliklerine bağlı buhar hacmi dalgalanmalarını içinde tutmak üzere genleşebilir buhar rezervuarları ile donatılmışlardır. En çok kullanılan iki değişken buhar boşluklu tank türü; kaldırma tavanlı tanklar ve esnek diyaframlı tanklardır. Kaldırma tavanlı tanklar, bir ürünü depolamak için kullanılırken, esnek diyaframlı tanklar atmosferik basınçta veya bu basınca çok yaklaşık seviyede buhar depolamak için kullanılır.

Soğutulmuş depolama tankı: Yalıtımları ve özel soğutma odaları sayesinde ürünü çok düşük sıcaklıklarda muhafaza etmek ve depolamak için tasarlanmış depolama tanklarıdır. Tasarımları ve tank üzerine takılan ekipmanlar sayesinde ürünün programlanan sıcaklıkta stabilize edilmesini sağlamaktadır. Soğutulmuş depolama amonyak, klor, sıvılaştırılmış petrol, vb. gibi büyük ölçekli sıvılaştırılmış gazların depolanması için kullanılmaktadır. Tekli muhafaza, çiftli muhafaza ve tam koruma olmak üzere üç tür soğutulmuş depolama sistemi mevcuttur. Depolama sistemi seçiminde yer, işlevsel koşullar, yanında yer alan tesisler, yükler ve çevresel faktörler göz önünde bulundurulmaktadır.

Depolama için seçilen tank türüne bağlı olarak, yapısal destek sağlamak için, belirli işlevsel fonksiyonları olan ekipmanlar tank üzerine monte edilmektedir. Bu ekipmanlar nefeslik, giriş kapağı, şamandıra kuyusu, ölçüm/numune alma kapağı, çatı dreni, çatı ayağı, yarıklı/yarıksız kılavuz direği ve vakum kırıcıdır.

Tanklarda depolanacak ürünlerin tanka dolum ve aktarım işlemleri için boru sistemleri gibi teknikler ve vana, pompa, kompresör, flanş, salmastra, vb. yükleme ve boşaltma ekipmanları kullanılmaktadır.

2.2.2.1. Emisyon Kaynakları

Organik kimyasallar ile yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolumundan ve depolanmasından kaynaklanan organik gaz ve buhar emisyonları tankta depolanan ürünün türüne göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle organik gaz ve buhar emisyonları karbon cinsinden değerlendirilmektedir.

Dolum ve depolama faaliyetleri sırasında oluşan organik gaz ve buhar emisyonlarının kaynakları aşağıda belirtilmiştir.

- Ürünlerin tanka doldurulması ve boşaltılması esnasında oluşan emisyonlar
- Tankların nefesliklerinden atmosfere salınan emisyonlar
- Flanş contaları, bağlantı ekipmanları ve pompalardan kaynaklanan kaçak emisyonlar
- Numune alma esnasında meydana gelen emisyonlar
- Tank temizleme işlemlerinden kaynaklanan emisyonlar

2.2.2.2. Emisyon Kontrol/Azaltım Teknolojileri

Organik kimyasallar ile yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesislerinde tank ekipmanları, doldur/boşalt işlemleri, bağlantı ekipmanları, numune alma işlemleri ve temizlik işlemleri sırasında oluşan emisyonlara yönelik çeşitli kontrol ve azaltım yöntemleri uygulanabilir.

Depolanan ürünlerin fiziko-kimyasal özelliklerine uygun tank seçimi, emisyonların oluşmasını engelleyen önemli bir etkendir. Depolama yapılan tanklar için bir bakım planının oluşturulması ve bu plan uyarınca gerekli denetimlerin gerçekleştirilmesi kullanım süresince oluşacak arıza ve yıpranmalardan kaynaklanacak emisyonları azaltacaktır. Güneş ışınlarını %70 oranında yansıtan bir tank rengi seçilmesi veya organik gaz ve buhar ihtiva eden yerüstü tanklarında bir güneş kalkanı kullanılması sıcaklık artışı nedeniyle oluşacak emisyonları azaltacaktır.

Yukarıda belirtilen genel emisyon kontrol ve azaltım yöntemleri yanında seçilen tank türüne özel olarak yapılacak ekipman değişiklikleri de (yüzer tavanlı tankta oluklu kılavuz direğe

şamandıra takmak, sabit tavanlı tankta basınç tahliye vanası uygulamak vb.) emisyonların azaltılması yönünde önemli katkı sağlayacaktır.

Ürünlerin taşıma faaliyetleri sırasında oluşan emisyonlar, yer üstü kapalı boru tesisatları kurularak kontrol altına alınabilmektedir. Mevcut yer altına yerleştirilmiş boru tesisatları için yapılacak uygulama ise uygun bir bakım planının oluşturulmasıdır. Civatalı flanş bağlantılar ve contayla yalıtılmış bağlantı noktaları önemli bir kaçak emisyon kaynağıdır. Flanş bağlantılarının kaynaklı bağlantı ile değiştirilerek sayılarının en aza indirilmesi bağlantı noktalarından oluşacak kaçak emisyonları azaltacaktır.

Dolum ve taşıma esnasında ürünün fiziko-kimyasal özellikleri nedeniyle korozyon görülebilir. Taşıma ve bağlantı ekipmanlarında oluşacak korozyonu önlemek için ürüne dayanıklı yapı malzemesinin seçilmesi, doğru yapı yöntemlerinin uygulanması, önleyici bakım uygulanması, uygun olan noktalarda iç sıva uygulanması ve korozyon önleyici madde ilave edilmesi yöntemleri uygulanmalıdır. Dış korozyonu önlemek için ise araziye özgü koşullara bağlı olarak bir, iki veya üç katlı sıva sistemi uygulanmalıdır.

Tanka dolum işlemleri sırasında oluşan emisyonlar buhar dengeleme veya buhar işleme yöntemlerinden birinin uygulanması ile kontrol altına alınabilir. Buhar dengeleme sisteminde, oluşan emisyon ürünün alındığı tanka geri gönderilmektedir. Bu işlemin gerçekleşebilmesi için bir boru tesisatı aracılığıyla ürünün pompalandığı tanka geri gönderilerek dengeleme sağlanır. Buhar işleme yöntemi, buharın bir tankın doldurulması esnasında toplanması ve boru tesisatı aracılığıyla bir buhar işleme sistemine (termal oksidasyon, adsorpsiyon, yıkama, yoğunlaşma, membran ayırma) gönderilmesi prensibine göre uygulanmaktadır.

Numune alma işlemi esnasında oluşan organik gaz ve buhar emisyonları ram tipi (koçbaşı) numune alma vanası, iğneli vana veya blok vana kullanılması durumunda kontrol altına alınır. Numune alma hatlarının temizlenmesinin gerektiği durumlarda hat içinde kalan organik gaz ve buharın dışarıya atılmaması için kapalı çevrim numune alma hatları kullanılmalıdır.

2.3. Küçük Ölçekli (<1 MW Isıl Gücün Altındaki) Yakma Tesisleri

2.3.1. Yakma Tesisleri

Yakma tesisleri, herhangi bir yakıtı yakarak açığa çıkan enerjiyi bir akışkana aktaran sistemlerdir. Bu akışkan küçük yakma tesislerinde sıcak su veya buhar olup, sanayi tesislerinde ihtiyaca göre yağ da olabilir. Yakma tesisleri, evlerdeki soba veya kalorifer kazanlarından başlayıp termik santrallardaki büyük kazanlara kadar çok büyük bir ölçekte yer almaktadır.

Küçük yakma tesisleri, yakma işleminin gerçekleştiği bir yakıcı, açığa çıkan enerjinin akışkana transfer edildiği kazan ve yanma gazlarının atmosfere atıldığı bacadan oluşur. Büyük yakma tesislerinde bu ana bileşenlere ısı geri kazanım sistemleri, elektrik üretim amacıyla türbin de eklenebilir.

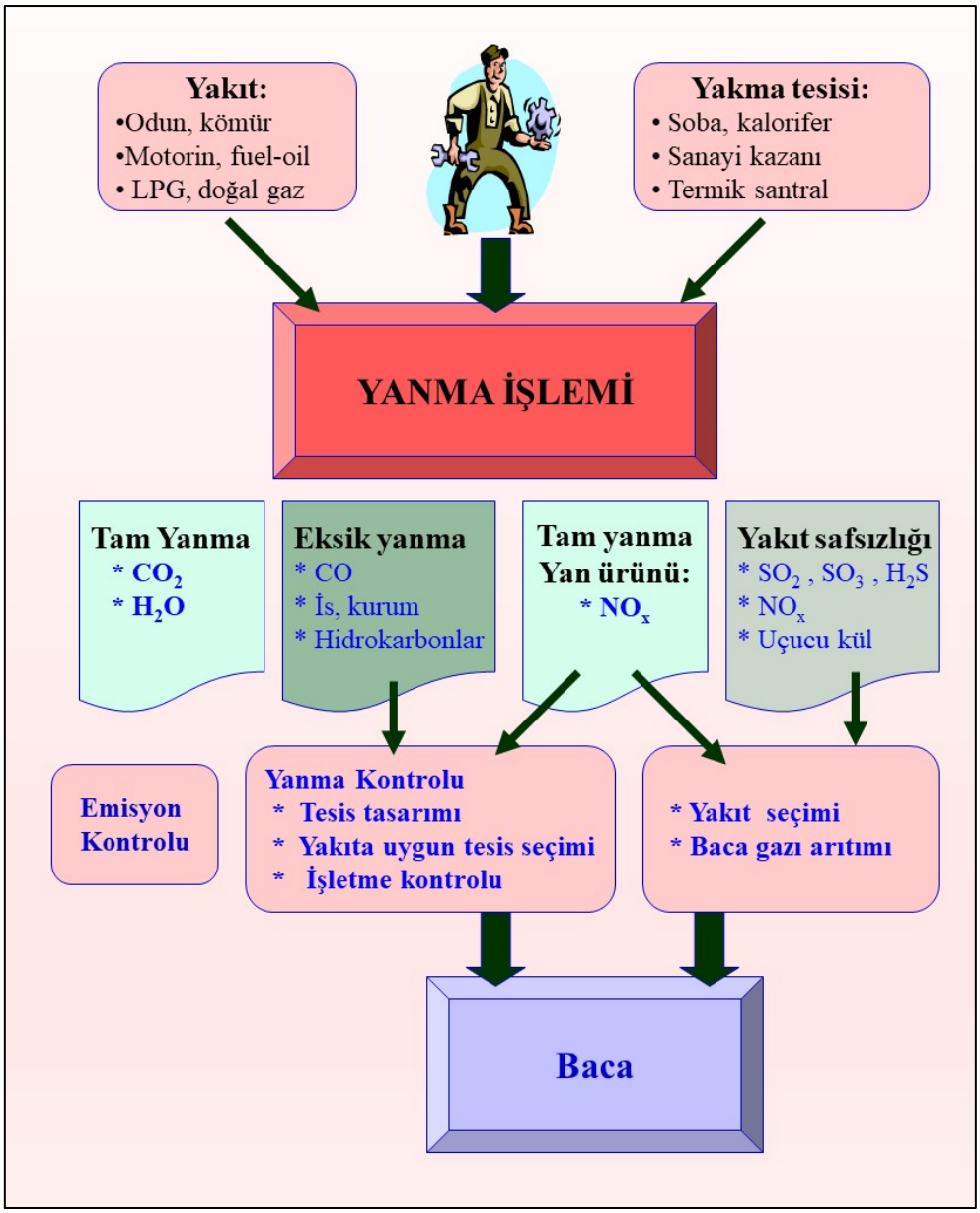
Küçük yakma sistemlerinde odun, kömür, biyokütle gibi katı yakıtlar, motorin ve fuel oil gibi sıvı yakıtlar ve doğal gaz veya LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı) kullanılmaktadır. Yanma işlemi, sıvı ve gaz yakıtlarda brülör olarak isimlendirilen yakıt ile yanma havasının karışımını sağlayan yakıcılarda, katı yakıtlarda ise farklı tiplerdeki ızgara üzerinde gerçekleşir. Brülörlerde yakıt bir tanktan otomatik olarak beslenirken katı yakıtlı yakıcılarda el ile besleme yapılabilmekte veya farklı tiplerde otomatik besleme sistemleri kullanılmaktadır.

2.3.2. Emisyon Kaynakları

Yakma sistemlerindeki emisyon kaynakları, yakıt depolamadan kaynaklanan kaçak emisyonlar ve yanma sonucu oluşan emisyonlardır.

Yakıt depolama işlemlerinde sıvı yakıtlarda tanklarda, gaz yakıtlarda basınçlı tanklarda, katı yakıtlarda ise açık veya kapalı alanda yığınlarda ve bunkerlerde yapılmaktadır. Sıvı ve gaz yakıtlarda hem tankların doldurulması sırasında hem de depolama sırasında ortam sıcaklığına bağlı olarak organik gaz ve buhar emisyonu oluşabilir. Katı yakıtlarda ise yakıtların yükleme ve boşaltma işlemleri sırasında toz emisyonu oluşur.

Yanma işlemi sonucunda oluşan kirleticilerin oluşum mekanizmaları Şekil 3'te gösterilmiştir. Yanma işleminde yakıtın içindeki karbon ve hidrojen oksijen ile reaksiyona girerek karbon dioksit (CO_2) ve su buharı (H_2O) oluşturur. Yanmanın tam olduğunu gösteren bu reaksiyonlar, ekzotermik reaksiyonlar olup enerji açığa çıkar ve bu enerji kazanda suya transfer edilir.



Şekil 3. Yanma işlemi sonucunda oluşan kirleticilerin oluşum mekanizmaları

Tam yanmanın sağlanamadığı durumlarda eksik yanma ürünleri olan karbon monoksit (CO), hidrokarbonlar (C_XH_Y) ve is oluşur.

Yanma işlemi sırasında yakıttaki kül, kükürt ve azot gibi safsızlıklar da yanma ürünleri içine katılarak partikül madde, kükürt dioksit (SO_2) ve azot oksitleri (NO_X) oluştururlar. Bunlarla birlikte bir diğer kaynağı ise yanma havası içindeki azottur. Tam yanma koşullarında yanma odası sıcaklığının yüksek olduğu bölgelerde yanma havası içindeki azotun bir kısmı azot

oksitlere dönüşür. Yanma koşullarından kaynaklanan bu kirleticiyi tam yanma yan ürünü olarak tanımlamak mümkündür.

2.3.3. Emisyon Azaltım/Kontrol Teknikleri

Yakma tesislerinde emisyon azaltımı yakıt ve yakma sistemi seçimi ile başlar. Yakıta uygun yakma sistemlerinin seçimi son derece önemlidir. Yakıt seçiminde safsızlığı daha düşük yakıtların seçilmesi yanma sonrası oluşan kirleticileri azaltacaktır. Örneğin daha düşük kükürt ve kül içeren kömür yakılması sonucunda daha düşük toz ve kükürtdioksit (SO_2) emisyonu oluşacaktır.

Yakıta uygun yakma sistemi seçimi ve yeni teknoloji yakıcıların kullanılması da yanma kontrolunu sağlayacak ve eksik yanma ürünlerini azaltacaktır. NO_X emisyonlarının azaltılması için düşük NO_X oluşturan yakıcılar (brülörler) geliştirilmiştir. Ayrıca katı yakıtlı küçük sistemlerde yakıta veya yakıcı içine kireç ilave edilmesi SO_2 emisyonunu azaltacaktır.

Yanma kontrolü, hem eksik yanma ürünleri hem de NO_X emisyonları için en uygun yöntemdir. Yakıt hava karışımının iyileştirilmesi, yeterli miktarda hava fazlalığı uygulaması ve sıcaklık kontrolü tam yanma oranını arttıracak ve emisyonları azaltacaktır.

Bu kirletici azaltım tekniklerine ilave olarak baca gazlarında kirletici kontrol sistemleri kullanılabilir. Toz emisyonlarını kontrol etmek için baca gazı yıkama, siklon veya daha büyük sistemlerde torba filtre sistemleri kurulabilir.

2.4. Yiyecek Hazırlama ve Pişirme Faaliyetleri

2.4.1. Lokanta, Restoran, Kafeterya, Büfe, vb. İşletmeler ile Yemek Üretim Tesisleri

Lokanta veya restoranlar yemek ve içeceklerin hazırlanarak servis edildiği yerler olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak yemek salonu ve mutfak bölümlerinden oluşurlar. Bununla birlikte kafeterya ve büfe gibi işletmeler ise daha küçük olup çoğu zaman ayrı bir mutfağa sahip olmayabilirler.

2.4.1.1. Emisyon Kaynakları

Yemek hazırlama faaliyetlerinin gerçekleştirildiği lokanta, restoran, kafeterya, büfe, vb. işletmelerde emisyonlar mutfak bölümündeki pişirme elemanlarından (ızgara, ocak, fırın, vb.) açığa çıkmaktadır. Özellikle katı yakıtların kullanıldığı ızgaralar toz, yağ, is ve kurum oluşumuna neden olmaktadır.

2.4.1.2. Emisyon Azaltım/Kontrol Teknikleri

Izgara bacalarında toz ve yağ emisyonlarının kontrolü için uygulanabilecek kontrol tedbirleri aşağıda sıralanmaktadır.

- Yağ sıyırıcı sistemler
- Su sisli filtre sistemleri
- Aktif karbon kaset filtreler
- Elektrostatik filtreler (çökelticiler)
- Bu sistemlerin kombine olarak uygulandığı sistemler

Bu kontrol sistemlerinin yanı sıra bu tesislerde etkin bir baca sistemi kurularak baca çıkışı faaliyet gösterdiği binanın en yüksek noktasının en az 1,5 metre üzerine taşınmalıdır.

2.4.2. Ekmek ve Unlu Mamullerin Üretimini Yapan Fırınlar

Ekmek fırınları temel olarak ekmek, pide, simit ve çörek üretimi yapan ve satan yerler olarak tanımlanmaktadır. Bu fırınlar aynı zamanda kafeterya şeklinde faaliyet göstermekte olup ekmek dışında farklı unlu mamullerin de (pasta, kek, kurabiye, galeta, vb.) üretimini yapmaktadır.

Ekmek fırınları çok farklı kapasitelerde faaliyet gösterebilir. Bazı fırınlar küçük kapasiteli olup mahalle arasında faaliyetine devam ederken bazı tesisler yüksek kapasiteli üretim yaptıkları için ekmek fabrikaları olarak tanımlanır. Ekmek fırınlarında yakıt olarak elektrik ve doğal gaz (veya sıvı doğal gaz) yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak geleneksel olarak halen çok yüksek kapasiteli olmayan fırınlarda “kara fırın” olarak adlandırılan sistemler de kullanılmaktadır. Kara fırın veya taş fırın yakıt olarak odun vb. katı yakıtların kullanıldığı ancak yakıtın yanması için ayrı bir yanma odasının bulunmadığı pişmekte olan ürünlerle aynı ortamda yakıldığı fırınlardır.

2.4.2.1. Emisyon Kaynakları

Enerji kaynağı olarak elektrik kullanan fırınlarda hava kirletici emisyonları oluşmamaktadır. Doğalgaz kullanan fırınlarda ise toz emisyonları ihmal edilebilecek kadar az olup, bazı gaz kirleticiler oluşabilir. Buna karşın, kara fırın olarak çalışan ya da yakıt olarak katı veya sıvı yakıtları kullanan fırınlarda toz, yanma gazları, is ve kurum açığa çıkmaktadır.

2.4.2.2. Emisyon Azaltım/Kontrol Teknikleri

Katı veya sıvı yakıt kullanan ekmek ve unlu mamullerin üretimini yapan fırınların bacalarında özellikle toz ve yanma gazları emisyonlarının kontrolü için uygulanabilecek kontrol tedbirleri aşağıda sıralanmaktadır.

- Sulu sistem filtreler
- Çökeltim odaları (düşük toz toplama verimliliğine sahiptirler)
- Siklon ayırıcılar veya daha yüksek verimliliğe sahip olan çoklu siklonlu üniteler

- Elektrostatik çökelticiler (yüksek toz toplama verimliliğine sahiptirler)
- Torba filtreler (daha büyük tesislere uygulanabilir)

Bu kontrol sistemlerinin yanı sıra bu fırınlarda etkin bir baca sistemi kurularak baca çıkışı faaliyet gösterdiği binanın en yüksek noktasının en az 1,5 metre üzerine taşınmalıdır.

2.5. Hamamlar

Hamam, suyun ısıtılmasıyla insanların yıkanması için yapılmış yerlerin genel adıdır. Osmanlı Dönemi'nde inşa edilen hamamlar, büyüklü küçüklü külliyelerin parçaları olarak planlanmıştır. Herkesin kullanımına açık halk hamamları genel olarak vakıf eserleri olarak inşa edilmiştir. Ancak ilerleyen tarihlerde vakıf mülkiyetinden çıkartılarak/satılarak şahıs mülkiyetine geçirildiği de görülmektedir. Günümüzde şahıs mülkiyetine ait pek çok hamam, benzer yöntemlerle el değiştirmiştir. Hamamlar, yapıldıkları yerlerle ilişkili olarak farklı isimler almaktadır. Bu bağlamda şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Halk Hamamları: Osmanlı döneminde inşa edilen hamamların büyük çoğunluğu halk hamamı/genel hamam/çarşı hamamı adı verilen yapılardan oluşmaktadır. Vakıf olarak yapılmakta ve mimari külliyenin veya küçük yapıların bir parçasını oluşturmaktadır. Genel hamamlar, herkesin kullanımına açık yapılar olup bir ücret karşılığında kullanılabilmektedirler.
- Konak/Tekke Hamamları: Özel hamamlar olarak da adlandırılan; köşk, konak, kışla, saray, okul, hastane ve tekke hamamları gibi, sınırlı sayıda insanın kullanımına sunulmuştur. Özel hamamların biçimleniş şekilleri, mekânsal büyüklükleri kullanıcı sayısına göre boyutlandırılmış çoğu zaman küçük ölçekteki tek hamamlardır. Bu tür hamamlar, bazen müstakil yapı gibi düşünülmüş bazen de büyük yapı kütlesinin içinde yer alan hacimler olarak planlanmıştır. Genel hamamlarla karşılaştırılınca görece az sayıda olan özel hamamlar, genel hamamların küçük birer örneği olarak düşünülmüştür.
- Saray Hamamları: Saray mensuplarının kullanabildikleri saray hamamlarından bir kısmı günümüze ulaşmıştır, bir kısmı ise ait oldukları saray yapılarıyla birlikte ortadan kalkmıştır. Saray hamamları genel olarak yapının bir parçası olarak planlanmıştır. Kullanıcıların dış mekanlara çıkmadan, hamama erişimi düşünülmüştür.
- Kışla Hamamları: Askeri kışlada görev yapan askerlerin temizlik ihtiyacını karşılamak üzere, kışlaların içinde inşa edilen hamamlardır. Osmanlı ordusunda modernizasyon çabalarıyla birlikte, XVIII. yüzyılın sonundan itibaren inşa edilmeye başlanan yeni kışlalar, okullar ve hastane yapıları içine hamam yapıları

yerleştirilerek inşa edilmeye başlanmıştır. Modernleşme çabaları içinde ortaya çıkan yeni yapı tipleri arasında gösterilen bu yapılar, Batılı anlayışa göre tasarlanmış ancak, bu yapıların içine veya bahçelerine geleneksel hamam yapılarının düzenlemesini barındıran hamam mekânları yerleştirilmiştir.

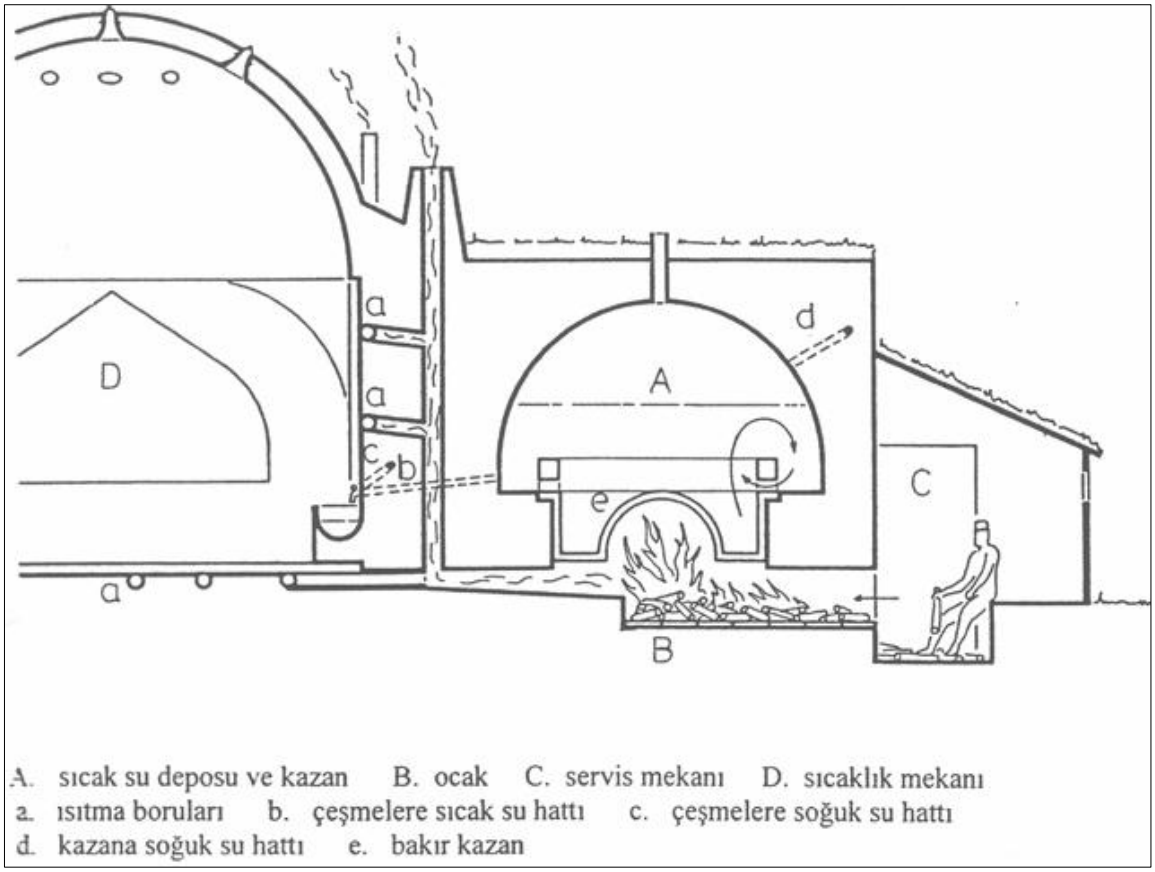
- Deniz Hamamları: Mahremiyet gerekçeleriyle denizden yararlanamayanlar için düşünülmüş, etrafı kapalı ortası açık yapılardır.

Hamamlar, ait oldukları Osmanlı hamam geleneği ve daha öncesine ait Roma yapım tekniklerinin devamı olarak biçimlenmişlerdir. Bu bağlamda teknik ve mekânsal diziliş olarak benzer düzenlemelere sahiptirler. Bu yüzden; soyunmalık, ılıklık (soğukluk), sıcaklık-halvet ve külhan sıralamasıyla biçimlenen hamam planlama anlayışı değişmemiş, mimari detaylar geliştirilerek kullanılmıştır.

2.5.1. Hamamların Isıtma Sistemi ve Su Tesisatı

Hamamların ısıtma sistemleri ve su tesisatı, aşağıdaki bölümlerden oluşmaktadır. Şekil 4'te ısıtma sistemine ait şekil verilmiştir.

1. Külhan
2. Ocak
3. Su deposu
4. Cehennemlik
5. Tüteklik
6. Su tesisatı



Şekil 4. Hamam ısıtma sistemi ve su tesisatı

Külhan: Hamamın suyunu ve hacimlerini ısıtan merkezdir. Dışarıdan bağımsız kapısı vardır. Külhanda genel olarak katı yakıtlar kullanılmaktadır. Sıcak ve soğuk suyun dağıtılmasını sağlayan sistem burada yer almaktadır. Su deposunun şekline uygun, genellikle dikdörtgendir. Külhanın zemin kotu küçük hamamlarda, cehennemlik seviyesindedir. Genel hamamlarda, külhandaki ocak ağızları, su deposu duvarında sivri kemerli, derince bir niş içerisine alınmıştır. Ocak kapağı açıldığında ateşin külhancıyı yakmaması için düşünülmüş bir baca yapılmış ve iyi çekmesi için sıcaklık kubbelerinin üst seviyesine kadar yükseltilmiştir.

Ocak: Hamamın ısıtılması için yakılan ocak, su deposunun altında yer almaktadır. Ortalama 1,80-3,50 m arasında değişen boyutta ve fırına benzeyen daire şeklinde inşa edilmiştir. Üstüne dökme bakırdan, ısınacak yüzeyi artırmak için tabanı kubbelendirilmiş bir kazan konulmuştur. Ocağın ağzı külhana açılmaktadır. Burası yakılacak odunların depolandığı, ateşi sürekli canlı tutmakla görevli kişinin bulunduğu bir bölümdür.

Su deposu: Hamamın sıcaklık bölümüne bitişiktir. Dikdörtgen planlıdır ve hamam kısmı ile doğrudan bir bağlantısı yoktur. Ölçüleri hamamın büyüklüğüne göre değişmektedir. Üstü tonoz ile örtülüdür. Genellikle sıcak ve soğuk olmak üzere iki bölümdür. Soğuk su deposu, yapı dışında olabildiği gibi küçük hamamlarda sıcak su deposunun bölme duvarla ayrılmış bir kenarında da bulunabilmektedir. Su deposunun ortasında, çapı 1,80-3,50 m arasında değişen yuvarlak bir su haznesi vardır. Haznenin tabanına tersine çevrilmiş, tabanı kuvvetlendirilmiş bakırdan bir kazan konmuştur. Genellikle su deposu, sıcak ve soğuk olmak üzere iki kısımdır. Su buradan belirli bir eğimle duvarlar içerisine yerleştirilmiş topraktan yapılan su kanalları (pöhrenk) aracılığı ile kurnalara veya musluklara gitmektedir. Su deposunun bakımı ve kontrolü amacıyla sıcaklıkla su deposu arasındaki duvarda 2,00-2,50 m yükseklikte bir menfez bırakılmıştır. Bu menfezden buhar da sıcaklığa aktarılır. Ayrıca üst örtüde su deposunun tamiratı için bir açıklık bırakılmıştır ve burası su deposunun havalandırmasını da sağlamaktadır.

Cehennemlik: Hamamın döşemesinin altında bulunan, sıcak hava dumanı ile sıcaklık, halvetler ve ılıklık tabanının ısıtılması için oluşturulmuş kanallara "cehennemlik" denilir. Hamam döşemeleri, cehennemlik kanallarının bir insanın sürünerek burayı temizleyebileceği 0,50-1,50 m yükseklikte ve 0,40-0,50 m² alanda, ayaklar üzerine oturtulmuştur. Mermer levhalar, bu ayaklar üzerindeki kemerlere oturtmuştur. Bu nedenle sıcak hava mermerle doğrudan temas etmemektedir. Kanallardan geçen sıcak hava; düşeyde yükselerek, duvarların içine yerleştirilen pişmiş toprak künk veya demir borular vasıtasıyla hamamın içini dolaşarak kubbelerin arasından "tüteklik" denen bacadan dışarıya çıkmaktadır.

Tüteklik: Cehennemlik kanalları içinde dolaşan sıcak havanın hamamın dışına atılmasını sağlayan, duvarların içine dikey olarak yerleştirilmiş pişmiş topraktan yapılmış borulardır. Ayrıca ocaktan gelen duman kanalı, sıcaklığın doğu ve batı duvarları alt hizasında ve halvetin güney duvarında 25x50 cm kesitinde dolaşmaktadır.

Su tesisatı: Hamama gelen soğuk su ya sıcak su deposunun özel bir bölümünde veya ayrı bir depoda toplanmaktadır. Buradan da duvarlar içine yerleştirilmiş pişmiş topraktan yapılmış silindirik borularla (pöhrenk) kurnalara veya musluklara verilmiştir. Bu borular, kireç harcı ile duvarların içine yerleştirilmiştir. Kurnalara bu borulara eklenen dirseklerden su alınmıştır. Genellikle sıcak ve soğuk su olmak üzere iki su kanalı üst üste olacak şekilde duvarlara yerleştirilmiş ve sıcak su borusu genellikle altta yer almıştır. Ayrıca soyunmalık mekânı ortasında bulunan havuza soğuk su buradan verilmiştir.

2.5.1.1. Emisyon Kaynakları

Hamamlarda, mekanların ısıtılması ve sıcak su temini için yakma sistemleri (ağırlıklı olarak elle/manuel beslemeli katı yakıtlı) kullanılmaktadır. Bu yakma sistemlerinden kaynaklanacak olası emisyonlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Toz
- Azot oksitler (NO_X)
- Kükürt oksitler (SO_X)
- Karbon monoksit (CO)
- Özel toz emisyonları

2.5.1.2. Emisyon Kontrol/Azaltım Teknolojileri

Tesislerin ısıtılması ve sıcak su temini için düşük emisyon oluşturacak yakıtlar seçilmeli, yüksek verimli, sıcaklık ve yanma kontrollü sıcak su kazanları tercih edilmelidir. Tesislerin ısıtılmasında ihtiyaç duyulan sıcak hava, ısıtılmış hava ile sağlanmalıdır. Bu amaçla atık baca gazı kullanılmamalıdır. Ayrıca mevcut tesisler için de aşağıdaki önlemler uygulanabilir.

- Sulu sistem filtreler
- Çökeltim odaları (düşük toz toplama verimliliğine sahiptirler)
- Siklon ayırıcılar veya daha yüksek verimliliğe sahip olan çoklu siklonlu üniteler
- Torba filtreler (daha büyük tesislere uygulanabilir)

2.6. Tersaneler

Gemiler, kullanım amaçlarına, çalışma prensiplerine, sevk sistemlerine ve yapımlarında kullanılan malzemeye göre çeşitli tip ve tonajda, farklı teknolojik özelliklere sahip olarak inşa edilirler. Bu nedenle tersaneler de farklı olanak ve teknolojik kabiliyetlere sahip olabilmektedirler. Basit bir ticaret gemisinin yapımını gerçekleştiren nisbeten dar olanaklara sahip bir tersaneden, süper tankerlerin, modern savaş gemilerinin inşaatını gerçekleştirebilecek teknolojik olanaklara sahip olanlarına kadar geniş bir yelpaze mevcuttur.

Tersaneler kısaca, her cins ve boyda gemi ve su aracının inşasının, bakım-onarımının ve tadilatının (kaynak, boya, raspa, vb.) yapıldığı işletmelerdir. Bir geminin imalatında ya da bakımında, çelik sanayi, makina imalat sanayi, elektrik-elektronik sanayi, boya sanayi, lastik-plastik sanayi, cam ve mobilya sanayi gibi pek çok sanayi kolunun mamullerinin imalathanelerde bir araya getirilmesi ve birleştirilmesi söz konusudur.

Tersanelerde gemi yapımında en çok kullanılan malzemelerden birisi metal levha (sac) olmaktadır. Saclar, üretimde kullanılmadan önce yüzey temizlenmesi ve ön boyama işleminden geçmekte, daha sonra elektrik ve gaz kaynağı kullanılarak istenen şekillerde kesilerek birleştirilmeye hazır hale getirilmektedirler. Sac boya ve sac kesim atölyelerinde gerçekleştirilen bu işlemlerden sonra, ön imalat kapalı sahasında hazırlanan sacların montajları yapılarak, panel imalatı ve ara kat boyasından önce yüzey düzeltme işlemleri gerçekleştirilmektedir. Torna tesviye atölyesinde ise imal edilen gemilerin çeşitli makine parçaları üretilmektedir. Bu işlemlerden sonra, tesiste yer alacak olan jig sahasında sac işleme tesislerinde istenen şekil verilmiş ve ön boyaması yapılmış olan sac parçaları ve paneller kaynak kullanılarak birleştirilmekte ve blok haline getirilmektedir.

Kızak ve kuru havuzda, jig sahası, boru atölyesi, marangozhane ve elektrik atölyesinden alınacak parçalar ve donanımlar birleştirilerek geminin inşası gerçekleştirilmektedir. Bu birimde esas olarak kaynakla birleştirme; ara ve son kat boya; makine, elektrik ve mobilya montajı işlemleri gerçekleştirilmektedir.

Tersanelerde yeni deniz araçlarının üretiminin yanısıra bunların periyodik bakım, onarım ve tamirleri gerçekleştirilmektedir. Bu işlemlerin bir kısmı, denizde sulu ya da kuru havuzlarda bir kısmı da işletmeye bağlı hangar ve benzeri kapalı alanlarda gerçekleştirilir. Bu alanlarda gerçekleştirilen işlemler; sac, profil ve boru yenileme, boya sökümü (raspa) ve boyama, makine-teçhizat tamiri ve yenilenmesi, tadilat ve dönüştürme olarak sınıflandırılabilir.

2.6.1. Emisyon Kaynakları

Raspalama ve boyama işlemleri açık alanda yapılmakta olup işletmelerin en önemli emisyon kaynaklarıdır. Raspalama işlemi, eski boyanın yüzeyden sökülmesi amacıyla 0,2 mm ile 2,8 mm arasında tane boyutuna sahip katı bir grit malzemenin basınçlı olarak gemi yüzeyine püskürtülerek yapılır. Bu esnada gerek kullanılan grit malzeme kaynaklı gerekse gemi yüzeyinden sökülen pas kaynaklı toz oluşmaktadır. Boyama sırasında ise kullanılan boya ve tiner gibi çözücü solventlerin türlerine göre dış hava sıcaklığının da etkisi ile değişen oranlarda buharlaşma gerçekleşir ve atmosfere ağırlıklı olarak uçucu organik bileşikleri içeren gazlar verilir. Tersanelerde kaynak işlemleri sırasında da toz, NO_X ve CO gibi gaz kirleticiler açığa çıkmaktadır.

Tersanelerde emisyon kaynakları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Şekillendirme (kesme/taşlama) işlemlerinden kaynaklan toz emisyonları,
- Metal işlemeden, kaynak çalışması, atış ve kumlama vb. faaliyetlerden kaynaklanan toz ve gaz emisyonları,
- Ekipmanlarda kullanılan boyalar, çözücüler ve soğutucu/yağ çözeltilerinden kaynaklanan organik gaz ve buhar emisyonları,
- Kullanılmış ve paslı malzemelerin işlenmesi sırasında yağ/gres kaynaklı emisyonlar.

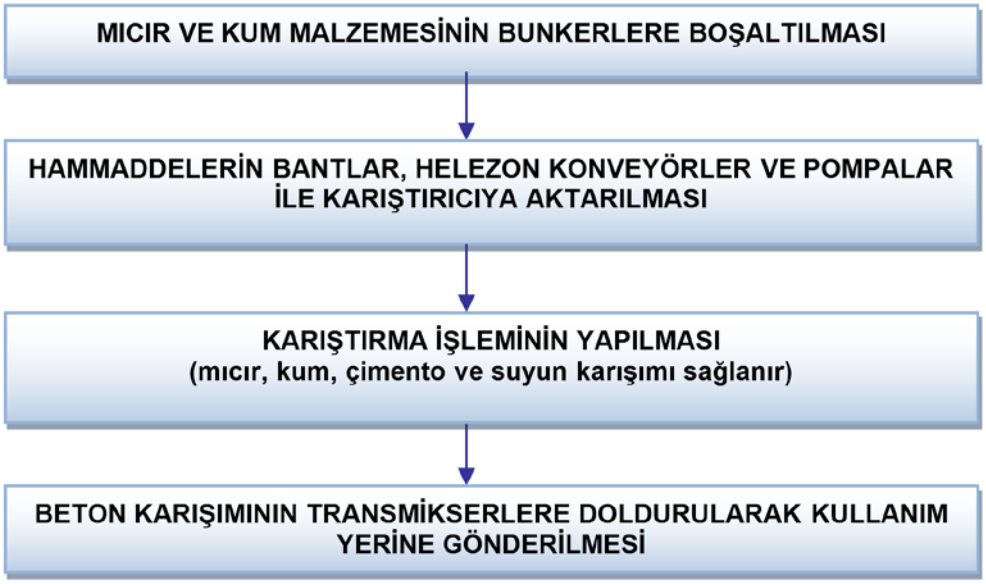
2.6.2. Emisyon Kontrol/Azaltım Teknolojileri

Tersanelerde emisyonların azaltılması veya kontrol altına alınabilmesi için aşağıdaki işlemler gerçekleştirilebilir:

- Havuzda yapılan raspalama işlemlerinde toz emisyonlarının dağılmasını engellemek için rüzgar etkisini azaltıcı tedbirler uygulanabilir.
- Uçucu organik bileşik emisyon debilerinin azaltılması için çözücü içeriği daha düşük olan boyalar seçilebilir.
- Kapalı alanlarda yapılan işlemlerde (talaşlı imalat, kaynak, raspalama, boyama, vb.) oluşan gaz ve toz emisyonları emiş sistemi ile toplanıp bacalar vasıtasıyla atılabilir.
- Tersane bölgelerinde hava kalitesi sabit bir istasyon ile bölgesel olarak sürekli izlenebilir.
- Boyama işlemlerinde Gemi Boya Yönetmeliği'ndeki usul ve esaslara uyulması önemlidir.

2.7. Hazır Beton Tesisleri

Hazır beton; çimento, kum, agrega (farklı iriliklerde çakıl ve kırma taş), su ve bazı katkı maddelerinin karışımından oluşan bir yapı malzemesidir. Hazır beton tesisleri, bu hazır beton bileşenlerinin stoklanarak kontrol altında karıştırılarak transmikserlere yüklendiği tesislerdir. Bu tesisler beton santrali olarak da isimlendirilir. Şekil 5'te üretim akım şeması verilmiştir.



Şekil 5. Hazır beton tesislerinin üretim akım şeması

Beton, genel olarak %75 agrega, %15 çimento ve %10 oranında sudan oluşur. Bu oranlar betonun kullanım amacına göre istenen dayanım özelliklerine göre değişir. Betona ilave özellikler kazandırmak amacıyla düşük oranlarda katkı malzemesi de katılabilir.

Hazır beton üretiminde kullanılan hammaddeler nakliye araçlarıyla tesise gelir ve malzeme bunkerlerine yüklenir. Bunkerlerin alt kısmında bulunan tartı bandında tartılan agregalar, konveyör bant ile dolum ünitesine taşınır ve üretime verilir. Silobas araçlarıyla tesise gelen çimento ise çimento silolarında stoklanır. Çimento silolarından helezonlar ile dolum ünitesine aktarılır ve burada tartılarak karıştırıcıya aktarılır. Betona ilave edilecek katkı malzemeleri de dolum ünitesinde tartılarak karıştırıcıya aktarılır. Gerekli miktarda su da karıştırıcıya yüklenerek burada agrega, çimento, su ve katkı malzemeleri homojen hale getirilir. Karışımı tamamlanan hazır beton transmikser denen araçlarla kullanım yerine gönderilir.

Beton boru, kilit parke, kaldırım taşı ve benzeri beton elemanların üretildiği tesislerde de gerekli reçeteye göre yukarıdaki şekilde hazırlanan beton karışımı kalıp makinalarına sevk edilir. Burada kalıplar içine dökülüp preslenerek şekillendirilir. Karışımdaki kimyasal reaksiyonların tamamlanması için bir süre bekletildikten sonra ambalajlanarak satışa yönlendirilir.

2.7.1. Emisyon Kaynakları

Hazır beton tesislerindeki en önemli emisyon kaynakları doldurma boşaltma ve depolama faaliyetleridir. Tesise gelen hammaddelerin açık alanda stoklanması, buraya boşaltılması ve stok sahasından bunkerlere taşınması işlemleri sırasında toz emisyonları oluşur. Çimentonun silobaslara doldurulması sırasında da çimento tozları havaya karışabilir. Açık alanda büyük miktarlarda malzemenin stoklandığı tesislerde kaplamasız yolllar da önemli bir toz emisyon kaynağıdır.

2.7.2. Emisyon Kontrol/Azaltım Teknolojileri

Hazır beton tesislerinde üretilen betonun kısa sürede kullanılması gerektiği için bu tesisler yerleşim veya sanayi alanlarına yakın yerlere kuruldukları için emisyon kontrolu büyük önem kazanmaktadır. Bu tesislerde araç eksozları haricindeki tek emisyon toz emisyonu olup bunların azaltılması için aşağıdaki tedbirler uygulanabilir:

- Tesise gelen malzemeler kapalı bir boşaltma ünitesine boşaltılıp buradan konveyör bant ile bunkerlere gönderilebilir. Tesislerde bir merkezi toz filtre sistemi kurularak; bunker üstü ve bantların aktarma noktaları davlumbaz sistemleri ile kapatılarak oluşan tozlar filtre sistemine gönderilir.
- Çimentoların silobaslara boşaltılması sırasında oluşan çimento tozlarının havaya karışmaması için silobas çıkışına filtre takılır.
- Tesis içi yollarda kullanılabilecek emisyon kontrol teknolojileri; yolların bitümlü kaplama malzemeleri (asfalt vb.) ve/veya beton malzemelerle kaplanması, düzenli temizlik işlemlerinin uygulanması, tozumaya karşı her türlü önlemin (sulama, süpürme, toz bağlayan maddelerle muameleye tabi tutulması vb.) alınması şeklinde olabilir.

3. PROJE KAPSAMINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN FAALİYETLER

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve Dokuz Eylül Üniversitesi arasında 23 Eylül 2021 tarihinde imzalanan protokol ile yürürlüğe giren "Bazı Tesis ve Faaliyetlerden Kaynaklanan Hava Kirletici Emisyonların Kontrolü Projesi" kapsamında, projenin başlangıç raporunda verilen iş-zaman planına bağlı olarak 5 iş paketinde farklı faaliyet türleri (toplantı, saha ziyareti, yönetmelik ve rapor hazırlama, vb.) gerçekleştirilmiştir. Projenin iş-zaman planı Tablo 1'de verilmiş ve faaliyetler bu plandaki iş paketlerine göre gerçekleştirilmiştir. İş paketleri ve çıktıları aşağıda özetlenmiştir:

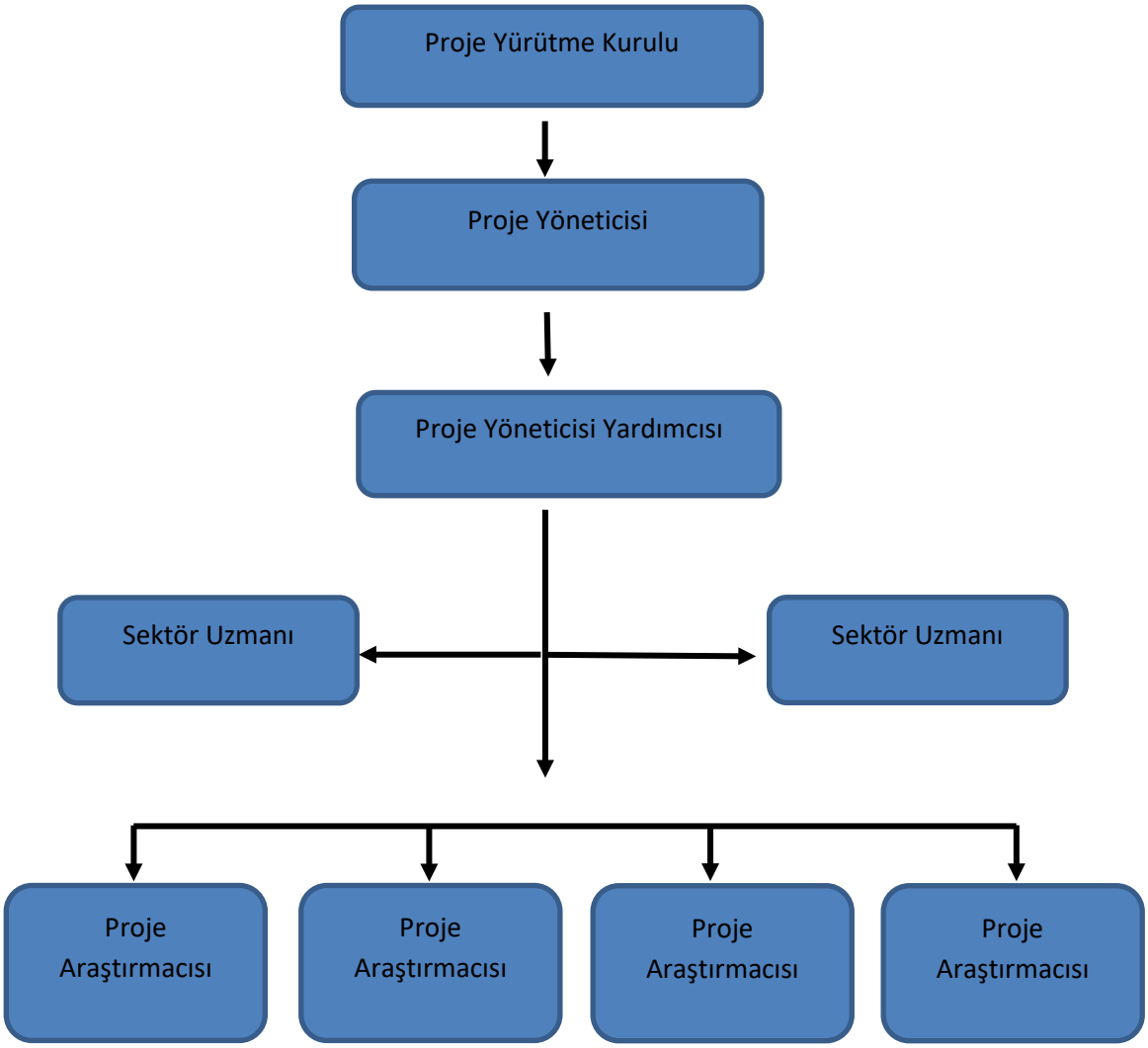
İş Paketi No	**İş Paketi Çıktısı**
İP-1: Mevcut durumun belirlenmesi	Proje başlangıç toplantısı
İP-2: Ulusal/Uluslararası mevzuatın taranması	Uygun kontrol tedbirleri
İP-3: Değerlendirme toplantıları	4 değerlendirme toplantısı
İP-4: Taslak mevzuatın hazırlanması	Taslak yönetmelik
İP-5: Proje final raporu hazırlanması	Proje final raporu

Proje kapsamında gerçekleştirilen tüm faaliyetler, Başlangıç Toplantısında oluşturulan "Proje Yürütme Kurulu" tarafından planlanmıştır. Projedeki tüm faaliyetler bu kurulun onayı ve kontrolü ile gerçekleşmiştir. Proje organizasyon şeması Şekil 6'da verilmiştir. Proje Yürütme Kurulu aşağıdaki üyelerden oluşmuştur:

- İrde ÇETİNTÜRK GÜRTEPE (ÇŞİDB Hava Yönetimi Daire Başkanı)
- Derya SARIOĞLU (ÇŞİDB, Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Şube Müdürü)
- Sezin ÇALIK ÇEPE (ÇŞİDB, Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Şubesi Uzmanı)
- Prof.Dr. Tolga ELBİR (Proje Yöneticisi)
- Prof.Dr. Abdurrahman BAYRAM (Proje Yöneticisi Yardımcısı)

Tablo 1. Projede yer alan iş paketleri ve haftalar bazında zaman çizelgesi

İş Paketleri	Aylar	Eylül		Ekim				Kasım				Aralık				Ocak				Şubat				Mart			
	Hafta no	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Geçen gün sayısı	3	10	17	24	31	38	45	52	59	66	73	80	87	94	101	108	115	122	129	136	143	150	157	164	171	178
Başlangıç toplantısı		X																									
Başlangıç raporu teslimi			X																								
İP-1: Mevcut durumun belirlenmesi			X	X	X	X	X																				
İP-2: Ulusal/uluslararası mevzuatın taranması			X	X	X	X	X	X	X	X	X																
İP-3: Değerlendirme toplantıları				X		X		X																X			
İP-4: Taslak mevzuat hazırlanması				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
İP-5: Proje final raporunun teslim edilmesi												X															X



Şekil 6. Proje Organizasyon Şeması

Proje, Tablo 2'de verilen üniversite ekibi tarafından gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. Proje çalışanları, kurumları ve projedeki görevleri

Adı Soyadı	Kurumu	Görevi
Prof.Dr. Tolga ELBİR	Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü	Proje Yöneticisi
Prof.Dr. Abdurrahman BAYRAM		Proje Yöneticisi Yardımcısı
Doç.Dr. Melik KARA		Proje Araştırmacısı
Dr. Öğr. Üyesi Yetkin DUMANOĞLU		Proje Araştırmacısı
Araş.Gör.Dr. Gizem TUNA TUYGUN		Proje Araştırmacısı
Öğretim Görevlisi Hasan ALTIOK		Proje Araştırmacısı
Prof.Dr. Gürcan KONAK	Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü	Sektör Uzmanı
Dr. Öğr. Üyesi Kadir Emrah ERGİNER	Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Gemi İnşaatı Bölümü	Sektör Uzmanı

Proje iş paketlerine bağlı olarak gerçekleştirilen faaliyetlere ilişkin detaylar aşağıda alt bölümler halinde verilmiştir.

3.1. Proje Toplantıları

Proje kapsamında 1 başlangıç toplantısı ve toplam 4 değerlendirme toplantısı düzenlenmiştir.

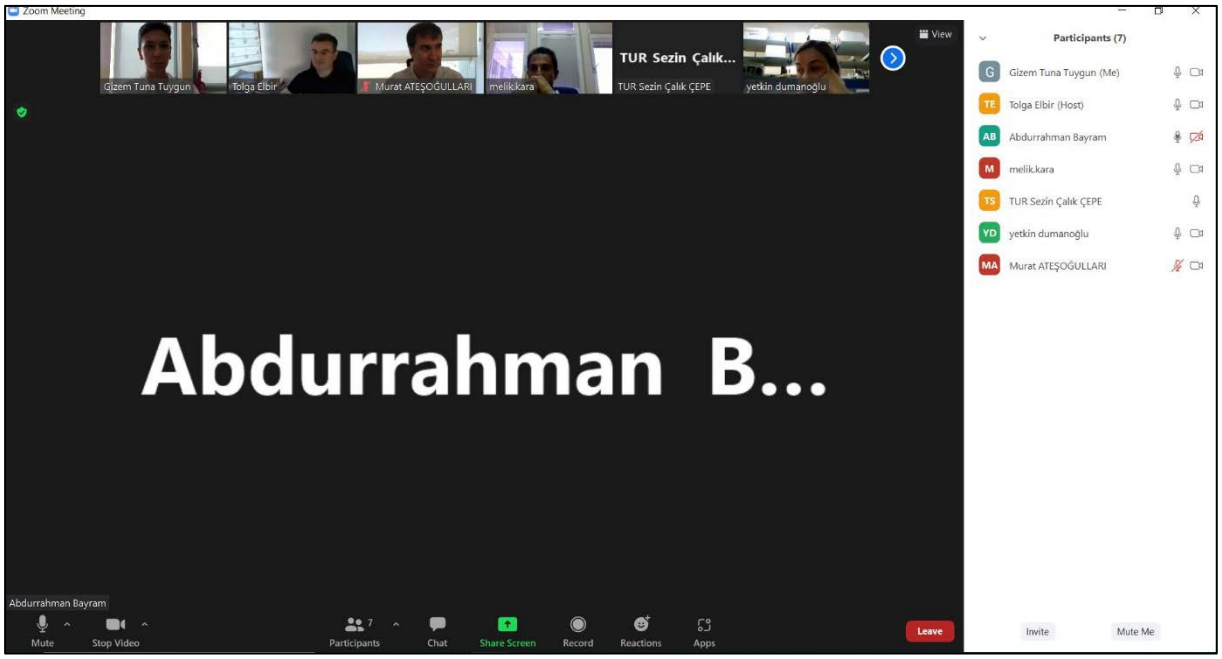
3.1.1. Başlangıç Toplantısı

Projenin ilk faaliyeti olan Başlangıç Toplantısı 24 Eylül 2021 Cuma günü saat 11:00'de gerçekleştirilmiştir. Toplantı, Zoom aracılığıyla uzaktan erişim yöntemi ile 5 Üniversite çalışanı ve 3 Bakanlık çalışanının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Proje toplantısında; başlangıç raporunun içeriği, proje iş planı, proje faaliyetleri planlanmış ve "Proje Yürütme Kurulu" oluşturulmuştur. Toplantıda Bakanlığa sunulan proje organizasyon şeması ve iş planı son haline getirilmiştir. Toplantı katılımcı listesi aşağıda verilmiştir. Toplantı esnasındaki bir ekran görüntüsü Şekil 7'de verilmiş olup katılımcı listesi burada da görülmektedir. Toplantı görüntülü olarak kayıt altına alınmış olup aşağıdaki linkten izlenebilir ve indirilebilir. Ayrıca yazılı toplantı tutanağı da EK-1'de sunulmuştur.

Toplantı Linki: https://zoom.us/rec/share/5lsrRIWRDfmOSOPezyGzOUdFaSNrPpKZntRv8fwpclyxb2GrroQ308wdWqkJoOGH.cr47vzV1B9ymfY-x

Toplantı Katılımcı Listesi:

Prof.Dr. Tolga ELBİR (DEÜ)
Prof.Dr. Abdurrahman BAYRAM (DEÜ)
Doç.Dr. Melik KARA (DEÜ)
Dr.Öğretim Üyesi Yetkin DUMANOĞLU (DEÜ)
Dr. Gizem TUNA TUYGUN (DEÜ)
Derya SARIOĞLU (ÇŞİDB)
Sezin ÇALIK ÇEPE (ÇŞİDB)
Murat ATEŞOĞULLARI (ÇŞİDB)



Şekil 7. Proje başlangıç toplantısından bir görüntü

3.1.2. Değerlendirme Toplantıları

Projede gerçekleştirilen dönemsel faaliyetlerin değerlendirilmesi ve sonraki dönemler için planlanan yeni faaliyetlerin görüşülmesi amacıyla toplam 4 değerlendirme toplantısı düzenlenmiştir. Yaklaşık 2 haftalık dönemler halinde gerçekleştirilen bu toplantıların tarihleri ve yerleri Tablo 3'te verilmiştir. Toplantılardan seçilmiş bazı görüntülere ise Şekil 8'de yer verilmiştir. Toplantı katılımcı listeleri ve toplantı tutanakları topluca EK-2'de verilmiştir.

Tablo 3. Proje kapsamında gerçekleştirilen değerlendirme toplantıları, tarihleri ve yerleri

Toplantı Numarası	Toplantı Tarihi	Toplantı Yeri
1	13 Ekim 2021	İzmir (Zoom ile)
2	4 Kasım 2021	İzmir
3	17 Kasım 2021	Ankara
4	4 Mart 2022	İzmir



Şekil 8. Proje kapsamında gerçekleştirilen değerlendirme toplantılarından görüntüler

3.2. Anketler

Bakanlık merkez ve taşra teşkilatı ile mahalli idareler çalışanlarının bu proje kapsamında incelenen kirletici sektörlere yönelik hava kirliliğinin azaltılması amacıyla gerçekleştirdikleri ziyaretler esnasında yaşadıkları uygulama sorunlarının öğrenilmesi için bir anket hazırlanmış ve tüm Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) İl Müdürlüklerine ve Belediyelere gönderilerek geri bildirimler toplanmıştır. Uygulanan anket formu EK-3'te verilmiştir.

İl Müdürlüklerinden ve Belediyelerden toplanan geri bildirimler ayrı ayrı değerlendirilmiş ve sonuçlar aşağıda grafikler halinde verilmiştir. Buna göre; anketlere 60 il müdürlüğü ve 71 belediye geri dönüş yapmıştır. İl müdürlüklerinin tamamına yakını (52 adet) il sınırları içinde madencilik faaliyetleri bulunduğunu bildirmiş, 20-40 arasında değişen iller ise yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı depolama tesisi ve kömür depolama tesisi bulunduğunu bildirmiştir (Şekil 9). Yine il müdürlükleri tarafından en çok denetime gidilen sektör olarak madencilik faaliyetleri belirtilmiş, bunu yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı depolama tesisleri ile kömür depolama tesisleri izlemiş, yaklaşık 15-20 ilde ise 1 MW'ın altında ısıl güce sahip yakma tesisleri, organik kimyasalların depolandığı tesisler ve limanların da ziyaret edildiği bildirilmiştir (Şekil 10). İl Müdürlükleri tarafından en çok şikâyet alınan ilk 3 sektöre verilen yanıtlarda 50'nin üzerindeki ilde madencilik faaliyetleri bir numaralı şikâyet konusu olmuştur (Şekil 11). Neredeyse tüm illerin ilk sırada belirttiği madencilik sektörünü takiben, 1-2 ilde ise yakma tesisleri, tersaneler, ekmek fırınları, kömür depolama tesisleri ve anız yakma faaliyetleri birinci şikâyet konusu olarak belirtilmiştir (Şekil 11). İller şikâyet sıralamasında ikinci sırada ağırlıklı olarak yakma tesislerini ve ekmek fırınlarını gösterirken üçüncü sırada yine ekmek fırınları, yakma tesisleri ve limanlar görülmüştür (Şekil 11). Şikayet konuları arasında olan anız yakma için, Çevre Kanunu Ek Madde-1 c)'de "Anız yakılması, çayır ve meraların tahribi ve erozyona sebebiyet verecek her türlü faaliyet yasaktır. Ancak, ikinci ürün ekilen yörelerde valiliklerce hazırlanan eylem plânı çerçevesinde ve valiliklerin sorumluluğunda kontrollü anız yakmaya izin verilebilir." ifadesi yer almakta olup bu faaliyet yasaklanmıştır. Bu nedenle, bu şikayet konusu proje kapsamında değerlendirilmemiştir.

Anket çalışmasına katılan toplam 71 belediyenin 63'ü ekmek fırınına, 52'si lokanta ve restorana, 23'ü hamama, 13'ü maden işletmesine, 4'ü liman ya da tersaneye ve 3'ü küçük kapasiteli yakma tesisine sahip olduğunu belirtmiştir (Şekil 12). Şekil 13'te verildiği gibi Belediyeler tarafından en çok denetime gidilen sektörler sırasıyla; ekmek fırınları (51), lokanta ve restoranlar (44), hamamlar (16), maden işletmeleri (6) ve yakma tesisleri (2)'dir. Belediyelerin en fazla şikayet aldığı sektörün ekmek fırınları olduğu görülmüştür (Şekil 14). Daha sonra hamamlar, lokantalar, maden işletmeleri gelmektedir.

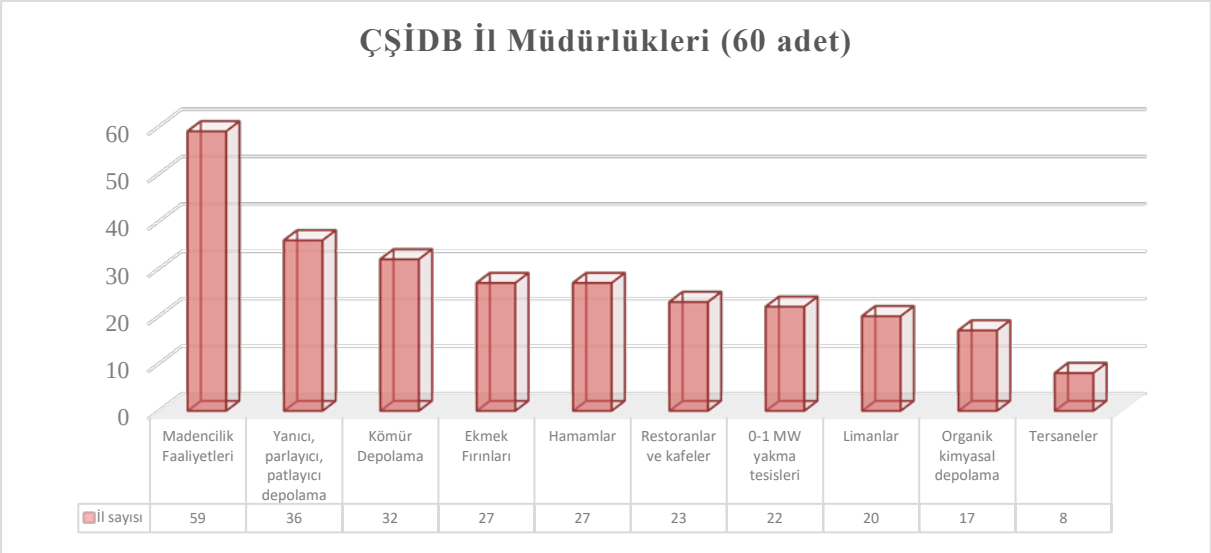
Gerek ÇŞİDB İl Müdürlükleri gerekse Belediyelerden alınan geri bildirimlere göre, ülkemiz illerinde şikayet konusu olan en yaygın sektörlerin maden işletmeleri, ekmek fırınları, lokanta ve restoranlar ve hamamlar olduğu görülmektedir. Bunlar dışında, küçük kapasiteli yakma tesislerinin, tersanelerin, organik kimyasal ya da patlayıcı, parlayıcı malzeme depolama tesislerinin de bazı illerde şikayet konusu olduğu görülmüştür. Ancak bunlar sayıca en çok şikayet alan sektörlerle kıyaslanamayacak kadar (sadece 2-3 ilde) azdır. Bunlar dışında farklı

bir sektöre ilişkin geri bildirim gelmemiştir. Dolayısıyla, proje kapsamında çalışılmak üzere seçilen sektörlerin isabetli ve yeterli olduğu görülmüştür.

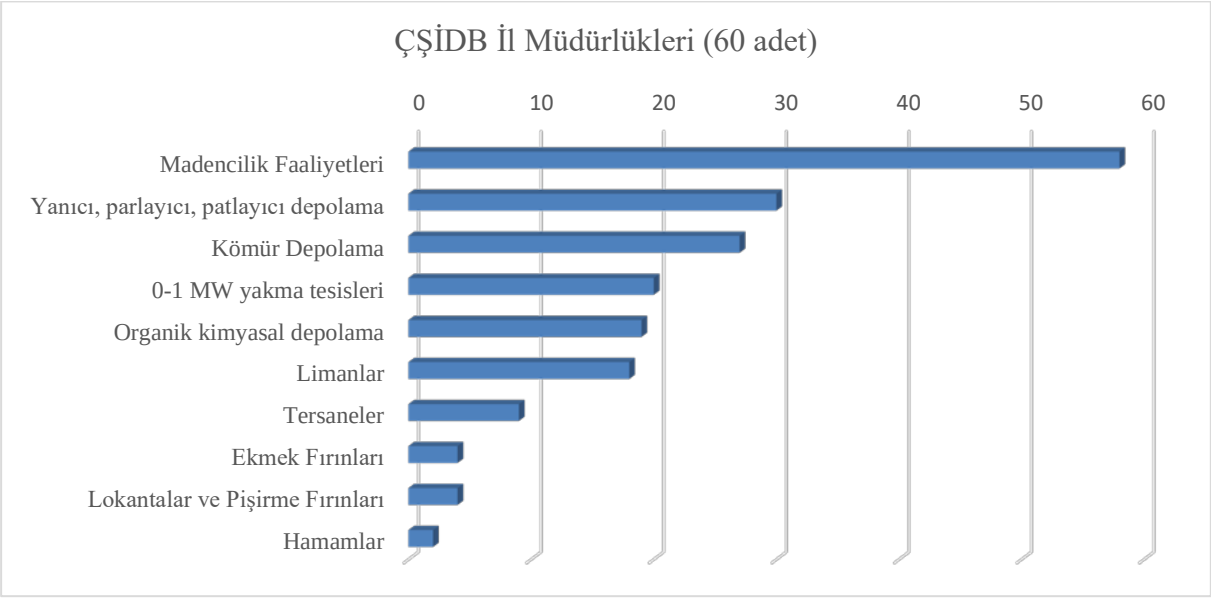
Sonuç olarak, anketlere 60 il müdürlüğü ve 71 belediye geri dönüş yapmış olup ülkemizde toplam 81 il ve 922 ilçenin olduğu düşünüldüğünde geri dönüş oranının yetersiz olduğu görülmektedir. Burada sevindirici olan İl Müdürlüklerinin geri dönüş oranının %74 olmasıdır. Buna karşın, belediyelerin geri dönüş oranı ise %7 seviyelerinde kalmıştır. Bunun yanında, anket dolduran 71 belediyenin sadece 30 ile ait olması ve doldurulan anketlerde bazı sorulara yanıt verilmeyerek boş geçilmesi de anket çalışmasında yanıt veren bu yerel yönetimlerin tüm ülke sorunlarını temsiliyetini tartışmalı hale getirmektedir. Bu nedenle tekil olarak alınan bazı geri bildirimleri ülke geneline yaymak mümkün olamamıştır. Ayrıca, farklı illerde dile getirilen bazı şikayet konuları (koku, anız yakma, vb.) ise proje kapsamında dışında kalan konular olmuştur. Yine de gelen anketlerin tamamı proje kapsamında dikkate alınmaya çalışılmıştır.

Hazırlanan taslak yönetmelikle ülke genelinde kaç işletmenin etkileneceğini öngörmek için İl Müdürlüklerinden gelen işletme sayıları toplanmış ve ülke genelini temsil edebilecek rakamlar elde edilmiştir. Buna göre;

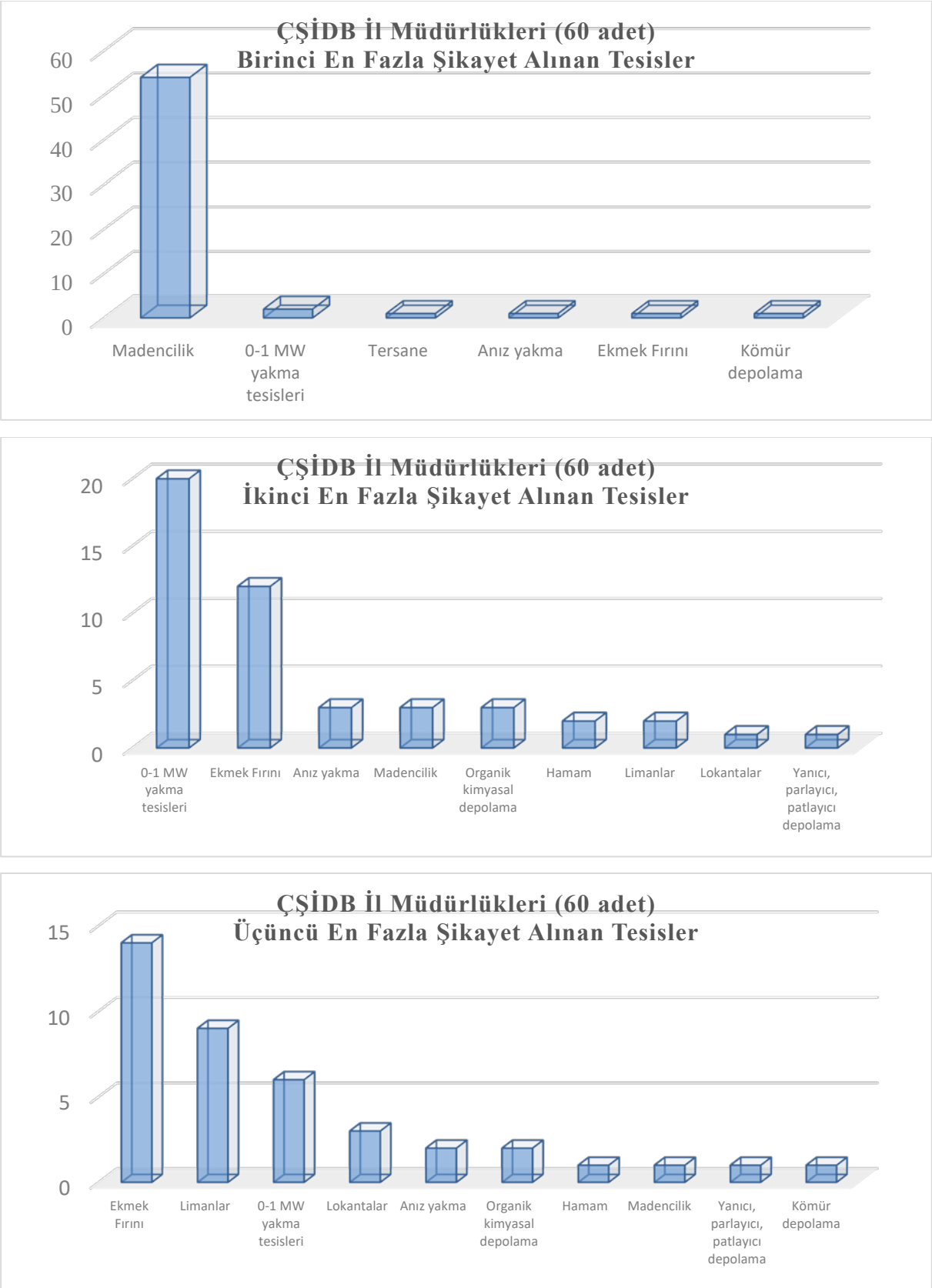
Ekmek fırını	: 7499
Lokanta	: 1732
Maden işletmesi	: 7043
Kömür depolama tesisi	: 1566
Gaz depolama tesisi	: 261
Organik depolama tesisi	: 702
Liman	: 170
Hamam	: 419
Tarımsal faaliyet	: 9580
Tersane	: 77
Atık depolama	: 305
Diğer depolama	: 802
0-1 MW yakma tesisi	: 2176 adettir.



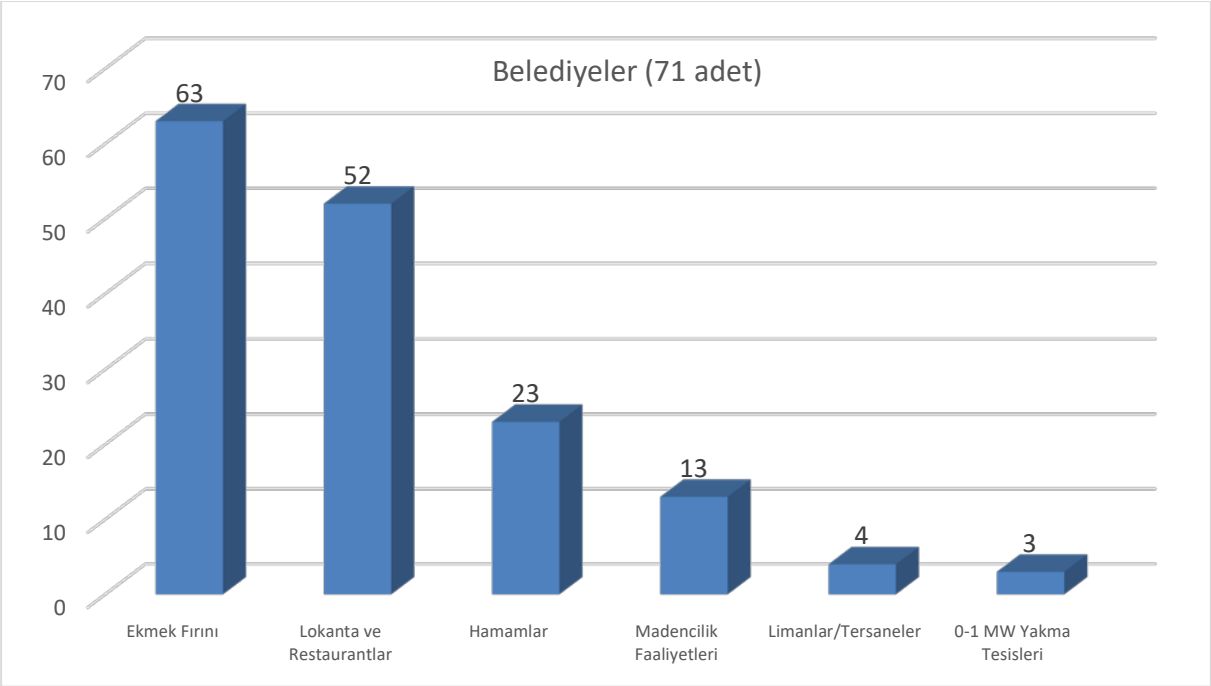
Şekil 9. İl Müdürlüklerinin verdiği yanıtlara göre illerde bulunan sektörler



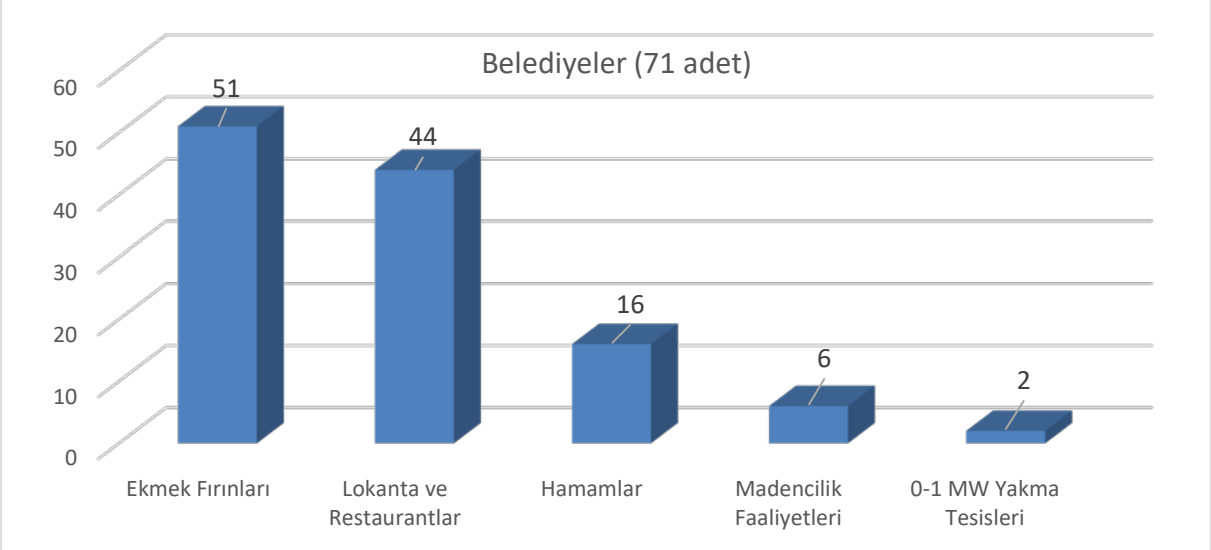
Şekil 10. İl Müdürlükleri tarafından en çok denetime gidilen sektörler



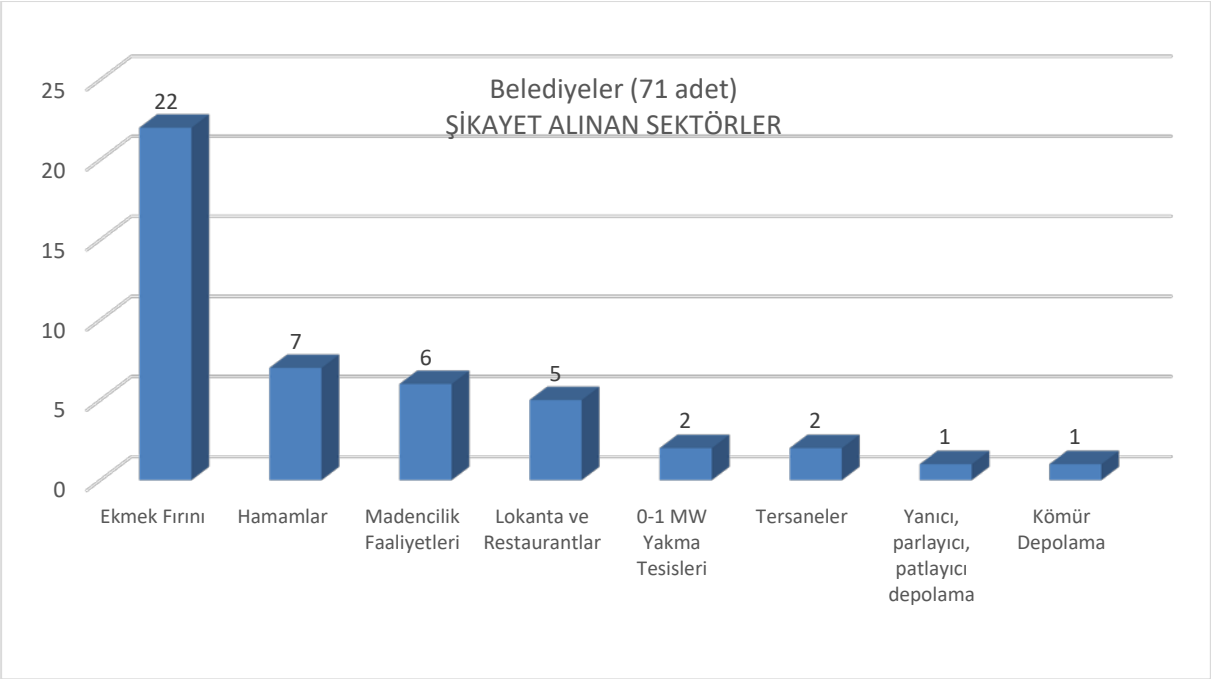
Şekil 11. İl Müdürlükleri tarafından en fazla şikayet alınan sektörler



Şekil 12. Belediyelerin verdiği yanıtlara göre illerin sahip olduğu sektörler



Şekil 13. Belediyeler tarafından en çok denetime gidilen sektörler



Şekil 14. Belediyelerin en fazla şikayet aldığı sektörler

3.3. Raporlar

3.3.1. Başlangıç Raporu

Proje kapsamındaki hizmetlerin yerine getirilmesi için gerekli uygulama süreçlerini detaylı olarak gösteren; iş paketleri, proje zaman planı, proje organizasyonu ve risk yönetimi gibi bilgileri içeren bir proje yönetim planının verildiği 88 sayfalık bir başlangıç raporu ve ekleri hazırlanmış, Ekim 2021 ayının ilk günlerinde Bakanlığa teslim edilmiştir.

Proje faaliyetleri, başlangıç raporunda verilen proje ekibi tarafından ve belirtilen iş paketlerine bağlı olarak yürütülmüştür.

3.3.2. Final Raporu

Proje boyunca kaydedilen tüm gelişmelerin, elde edilen tüm sonuçların ve teknik önerilerin yer alacağı bir final raporu hazırlanarak ve Kasım 2021 ayı sonunda Bakanlığa sunulmuştur. Bakanlık, proje sonuçlarının ilgili kamu kurumları ve sektör temsilcileri ile değerlendirilebilmesi için 14.12.2021 tarihli ek protokol ile proje süresini 11 Nisan 2022 tarihine kadar uzatmıştır. Bu sürede Bakanlık tarafından toplanan geri bildirimler 4 Mart 2022 tarihinde yapılan değerlendirme toplantısında ele alınmış ve gelen görüşlere göre yönetmelik taslağında değişiklikler yapılmıştır. Hazırlanan proje sonuç raporu Mart 2022 ayı sonunda Bakanlığa sunulmuştur.

4. PROJE ÇIKTILARI

4.1. Taslak Yönetmelik

Proje gelişmelerine bağlı olarak bir taslak yönetmelik hazırlanmıştır. Bu yönetmeliğin hazırlanmasında, mevcut ulusal düzenlemeler ile birlikte hava kalitesi yönetiminde etkin uluslararası organizasyonların ve diğer ülkelerin yasal düzenlemeleri de incelenmiştir. Bu kapsamda incelenen mevzuatlar aşağıdaki gibidir;

Ulusal Mevzuatlar:

- Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY),
- Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği,
- Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği,
- Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği,
- İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik,
- Gemi Boya Yönetmeliği,

Uluslararası Mevzuatlar:

- Avrupa Komisyonu Endüstriyel Emisyonlar Direktifi 2010/75/EU (Mevcut En iyi Teknikler referans dokümanları),
- EMEP-CORINAIR Hava Kirletici Emisyon Envanteri Kılavuzu 2019,
- Amerikan Çevre Koruma Örgütü'nün (EPA) AP-42 Emisyon Faktörleri Kataloğu
- İngiltere (Birleşik Krallık) Çevre Kanunu ve Bağlı Düzenlemeler (DEFRA),
- Almanya Çevre Bakanlığı Hava Kalitesi Federal Teknik Direktifi (TA-LUFT),

İncelenen Standartlar:

- TS 13883 - Toz bastırma sistemleri - Mekanik özellikleri,
- TS 13633 - Yapıların tam ve kısmi yıkımı için uygulama kuralları,
- TS 7850 – Türk Hamamları – Genel Kurallar,
- TS 7096 – İş yerleri- Lokantalar için kurallar

Hazırlanan taslak yönetmelik EK-4'te verilmiştir. Hazırlanan Yönetmelik taslağında; madencilik faaliyetleri, hazır beton tesisleri, hamamlar, ekmek fırınları, lokantalar ve restoranlarda bulunan pişirme fırınları, kömür depolama, organik kimyasal maddelerin dolum ve depolama tesisleri, yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri, emisyona neden olan diğer malzemelerin depolandığı tesisler ve tersanelere ait yeni düzenlemelere yer verilmiştir. 4 Kasım 2021 tarihinde İzmir'de yapılan değerlendirme

toplantısında, protokolde adı geçen atık depolama tesislerine (hali hazırda mevzuatlarının bulunması nedeniyle) yeni taslak yönetmelikte yer verilmemesi kararlaştırılmıştır. Yine aynı toplantıda protokolde yer alan limanların ve tarımsal faaliyetlerin taslak yönetmelikte ayrı birer başlık olarak yer almasına gerek olmadığı, bu sektörlerde kontrol altına alınmak istenen asıl emisyon kaynağının tozlu malzemeler (örneğin limanlara gelen kömür, hububat, vb.) ile yapılan elleçleme (doldurma, boşaltma ve depolama) işlemleri olduğu ve bunlara ait düzenlemelere yönetmelikte "Diğer Depolama Faaliyetlerinin Gerçekleştiği Tesisler" başlığı altında yer verilmesine karar verilmiştir. Buna karşın protokolde yer almayan tersanelerin ise yeni bir sektör olarak yönetmeliğe eklenmesine karar verilmiştir. 17 Kasım 2021 tarihinde Ankara'da yapılan değerlendirme toplantısında ise hazır beton tesislerinin yeni bir sektör olarak taslak yönetmeliğe dahil edilmesine karar verilmiştir. Aynı toplantıda, protokolde adı geçen 0-1 MW ısıl güce sahip yakma tesisleri ile ilgili çalışmaların ayrı yürütülerek, şu anda taslak aşamasında olan Isınma kaynaklı Hava Kirliliği Kontrol Yönetmeliği ve SKHKKY ile birlikte değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Hazırlanan taslak yönetmelikteki düzenlemeler ağırlıklı olarak emisyonların azaltımına yönelik kontrol tedbirlerinin uygulanması odaklı olup bazı tesislerde uygulanacak emisyon sınırları günümüz teknolojileri ve uluslararası normlar dikkate alınarak belirlenmiştir.

5. DEĞERLENDİRMELER

Taslak yönetmeliğin hazırlanmasında, mevcut ulusal mevzuatlar ile birlikte hava kalitesi yönetiminde etkin olarak kullanılan uluslararası yasal düzenlemeler de incelenmiştir. Pek çok sektörü içinde barındıran ve bunlar için çeşitli hükümler getiren temel mevzuat niteliğindeki Almanya Çevre Bakanlığı Hava Kalitesi Federal Teknik Direktifi (TA-LUFT), Avrupa Komisyonu Endüstriyel Emisyonlar Direktifi 2010/75/EU (Mevcut En iyi Teknikler referans dokümanları), İngiltere (Birleşik Krallık) Çevre Kanunu ve Bağlı Düzenlemeler (DEFRA), Amerikan Çevre Koruma Örgütü (USEPA)'nün ilgili Federal Direktifleri ve AP-42 Emisyon Faktörleri Kataloğu ile Avrupa kökenli EMEP-CORINAIR Hava Kirletici Emisyon Kılavuzu öncelikli olarak incelenmiş olup bu mevzuatlarda bulunmayan ancak taslak yönetmelikte yer alan bazı sektörler için çeşitli ülkelerdeki özel mevzuatlar da ayrıca incelenmiştir.

Yukarıda incelenen uluslararası mevzuatların büyük çoğunluğunda bu sektörler için emisyon sınır değeri uygulanması yerine emisyon kontrol tedbirlerinin uygulanması yükümlülüğü getirilmiştir. Proje kapsamında değerlendirilen sektörlere ait ülkemizdeki tesis sayısının fazlalığı ve bunların çoğunluğunun küçük işletme niteliğinde olması, bu tesislerdeki emisyon kaynaklarının SKHKKY'ndeki gibi emisyon ölçümleri ile kontrolü yerine, bu kaynaklarda emisyon kontrol tekniklerinin uygulanması düşüncesini öne çıkarmıştır. Bu nedenle taslak yönetmelikte emisyon sınırları vermek yerine ağırlıklı olarak kontrol tedbirleri uygulanması yükümlülüğü getirilmiştir. Taslak yönetmelikte yer alan bir ek ile sektörlere göre uygulanabilecek kontrol tedbirleri verilmiştir. Bu sektörlerden kritik bölgelerde ve/veya şikayete konu olan tesislerde kontrol amacıyla yapılacak ölçüm parametreleri için sınır değerler verilmiştir. Bu sınır değerlerin alındığı kaynaklar aşağıdaki tabloda (Tablo 4) özetlenmiştir.

Tablo 4. Taslak yönetmelikte yer alan sınır değerler ve bunların alındığı kaynaklar

Sektör	Ünite	Yönetmelik Madde No	Hüküm	Alındığı Kaynak
Madencilik [1]	Kırma, Eleme, Öğütme	4	Baca ile atılan toz emisyonları toz kütlesel debisi 0,5 kg/saat'ın altındaki bacalarda 150 mg/Nm^3 sınır değerini, 0,5 kg/saat ve üzerinde olan	Taslak SKHKKY EK-2 B2.1

			bacalarda 50 mg/Nm^3 sınır değerini aşamaz.	
Hazır Beton [1]	Kırma, Eleme	1	Baca ile atılan toz emisyonları toz kütlesel debisi 0,5 kg/saat'ın altındaki bacalarda 150 mg/Nm^3 sınır değerini, 0,5 kg/saat ve üzerinde olan bacalarda 50 mg/Nm^3 sınır değerini aşamaz.	Taslak SKHKKY EK-2 B2.1
Kömür Depolama [2]	Paketleme, kırma, eleme, öğütme	1	Baca ile atılan toz emisyonları, toz kütlesel debisi 0,5 kg/saat'ın altındaki bacalarda 150 mg/Nm3 sınır değerini, 0,5 kg/saat ve üzerinde olan bacalarda 50 mg/Nm3 sınır değerini aşamaz.	Taslak SKHKKY EK-2 B2.1
Yanıcı, Parlayıcı, Patlayıcı Gazların Dolum ve Depolama Tesisleri	Bağlantı ekipmanları ve dolum işlemleri [3]	2	Toplam organik gaz ve buhar emisyonu (karbon cinsinden) kütlesel debisinin 3 kg/saat'i aşması halinde EK-3'teki emisyon kontrol tedbirleri uygulanır.	TA-LUFT 5.4.9 Storage, Loading and Unloading of Materials and Preparations Taslak SKHKKY Ek-5 Tablo 5.1 tüm alansal kaynaklar için kütlesel debi hesabı
	Tüp boyama [4]	3	Bacada toplam organik karbon (TOK) değeri (karbon	(TA-LUFT 5.2.5 Organic Substances)

			cinsinden) 50 mg/Nm^3 değerini aşmamalıdır.	Taslak SKHKKY Ek-2 1.4.1.1
Organik Kimyasal Maddelerin Dolum ve Depolama Tesisleri [3]	Tankların nefesliklerinden, bağlantı ekipmanlarından ve dolum işlemleri		Toplam organik gaz ve buhar emisyonu (karbon cinsinden) kütlesel debisinin 3 kg/saat'i aşması halinde EK-3'teki emisyon kontrol tedbirleri uygulanır.	TA-LUFT 5.4.9 Storage, Loading and Unloading of Materials and Preparations Taslak SKHKKY Ek-5 Tablo 5.1 tüm alansal kaynaklar için kütlesel debi hesabı
Tersaneler	Kapalı alanlarda yapılan işlemler (talaşlı imalat, kaynak, raspalama, boyama, vb.) [5]	1	Bacalarda; toplam organik karbon (TOK) değeri (karbon cinsinden) 100 mg/Nm^3 değerini aşamaz.	Sektör uzmanı, sektör çalışanları ve proje çalışanları ile istişare edilerek belirlenmiştir.
			Bacalarda; toz emisyonu konsantrasyonu 150 mg/Nm^3 sınır değerini aşamaz.	Taslak SKHKKY EK-2 B1 Tablo 2.1
	Hava kalitesi [6]	3	10 işletme ve daha fazlasına sahip tersane bölgelerinde kurulacak sabit bir istasyon ile bölgesel hava kalitesi izlenmelidir. Bu istasyonlarda ölçülen günlük maksimum değerler (KVS) PM_{10} için 50 µg/m^3, TOK (metan harici uçucu organik bileşikleri) için 70 µg/m^3 (karbon cinsinden) değerini aşamaz.	Taslak SKHKKY Ek-5, Tablo 5.2 HKDYY Ek1-B Limit değerler

Isıl Gücü 1 MW'ın Altında Olan Yakma Tesisleri [7]	Bacalar	6	İdare tarafından gerekli görülmesi durumunda bu tesislerin baca gazlarında islilik ölçülür ve derecesi Bacharach skalasına göre en çok 4 olmalıdır.	Taslak SKHKKY Ek-1 Madde 2, Tablo 2.1

1) *İncelenen dış kaynaklı mevzuatta bu kirletici faaliyet için doğrudan bir sınır değer bulunamadığından önerilen sınır değerler daha önce çalışılan taslak SKHKKY'den alınmıştır. TA-LUFT yönetmeliğinde genel olarak verilen toz emisyonu sınır değeri 0,2 kg/saat veya 20 mg/m^3 tür. 0,2 kg/saatten düşük emisyon debileri için sınır değer 150 mg/m^3 tür. 20 mg/m^3 sınır değeri küçük işletmelerde sağlanması zor olabileceği için taslak SKHKKY ile uyumlu olarak 50 mg/m^3 değeri alınmıştır.*
2) *İncelenen dış kaynaklı mevzuatta bu kirletici faaliyet için doğrudan bir sınır değer bulunamadığından önerilen sınır değerler daha önce çalışılan taslak SKHKKY'den alınmıştır.*
3) *TA-LUFT yönetmeliğinde 5.4.9. Storage, Loading and Unloading of Materials and Preparations başlığında bu tesislerden 3 kg/saat'in üzerinde emisyona sahip olanlar için emisyon sınır değeri ve tedbirler bulunmaktadır. Bu proje kapsamında ele alınan sektörlerin küçük işletmeler olması nedeniyle ölçüm yükümlülüğü yerine kontrol tedbirleri zorunluluğu önerilmiştir.*
4) *TA-LUFT yönetmeliğinde 5.2.5 Organic Substances başlığında organik emisyonlar için 0,50 kg/saat veya 50 mg/m^3 toplam karbon sınır değeri verilmiştir. Bu sınır değer taslak SKHKKY'da da Ek-2 1.4.1.1 altında önerilmiştir.*
5) *Tersaneler için incelenen mevzuatlarda TOK sınır değeri bulunmamaktadır. Sadece EPA'da bu faaliyetler için emisyon faktörleri ve uygulanması gereken tedbirler verilmiştir. Taslakta yer alan sınır değer, sektör uzmanı, sektör çalışanları ve proje çalışanları ile istişare edilerek taslak SKHKKY de dikkate alınarak belirlenmiştir.*
6) *Birbirine çok yakın konumda (komşu) işletmelerde tesislerin tekil emisyon katkılarını belirlemek ancak bir dağılım modellemesi çalışması ile mümkün olacağı için bu tesisleri toplu olarak hava kalitesi yönetimi ile denetlenmesinin daha uygun olacağı düşünülmüştür. Önerilen sınır değerler, Taslak SKHKKY Ek-5, Tablo 5.2 ve HKDYY Ek1-B Limitleri dikkate alınarak belirlenmiştir.*
7) *Bu tesisler için TA-LUFT ve AB direktiflerinde verilen emisyon sınır değerlerinde islilik parametresi bulunmamaktadır. Bu tesislerin küçük işletmelerde ve çok sayıda bulunması nedeniyle diğer emisyon parametrelerinin (toz, CO, NOx, SO_2) ölçümü yerine ölçümü ve kontrolü daha kolay olan islilik parametresi seçilmiştir. Bu parametre taslak SKHKKY Ek-1 Madde 2, Tablo 2.1'den alınmıştır.*

Ulusal mevzuat incelendiğinde proje kapsamındaki tesislerin Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında yer almadığı veya yer alsa da hava emisyonu açısından değerlendirilmediği görülmüştür. Bu tesisler hava kirliliği açısından değerlendirilmese de belediyeler tarafından ruhsatlandırılmakta ve denetlenmektedir. Bu sektörler için belediyelerin yetki alanları aşağıda özetlenmiştir.

- **Madencilik Faaliyetleri**; kapasitesine göre 1. / 2. Sınıf GSM, Büyükşehir olan illerde Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı, Büyükşehir olmayan illerde İl Özel İdaresi, İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik GSM Listesi 1. Sınıf GSM Madde 3.10-Maden Kanununun 2 nci maddesinde yer alan I. Ve II. Grup madenlerin her türlü işlemden geçirilmesi (kırma, eleme, öğütme, yıkama ve benzeri) projelerinden 100.000 m3/yıl ve üzeri kapasitede olanlar. 2. Sınıf GSM Madde 3.17-Maden Kanununun 2 nci maddesinde yer alan ve birinci sınıf gayrisıhhî müesseseler kapsamında olmayan I. Ve II. Grup madenlerin her türlü işleme sokulması (kırma, eleme, öğütme, yıkama ve benzeri)

- **Hazır Beton Tesisleri;** 2. Sınıf GSM Madde 3.10, İlçe Belediyesi/Büyükşehir olan illerde Yatırım İzleme Koordinasyon Başkanlığı/Büyükşehir olmayan illerde İl Özel İdaresi)

- **Depolama Faaliyetleri;**
- Kömür depolama tesisleri; 2. Sınıf GSM Madde 3.8- Maden cevheri depolama yerleri, İlçe Belediyesi

- Organik kimyasal maddelerin dolum ve depolama tesisleri; genellikle 1. Sınıf GSM Madde 5.1-5.7, Büyükşehir Belediyesi,

- Yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri; genellikle 1. Sınıf GSM Madde 5.1, 5.4, 5.5, 7.11, Büyükşehir Belediyesi, 2. Sınıf GSM Madde 1.11, 5.1, 5.2, İlçe Belediyesi,

- Diğer depolama faaliyetlerinin gerçekleştiği tesisler; 2. Sınıf GSM Madde 9.13-Nakliyat, ticaret, komisyon, ithalat ve ihracat işleri ile ilgili depolar, İlçe Belediyesi

- **Hamamlar;** 3. Sınıf GSM Madde 8.8 –Termal su kullanan hamamlar, İlçe Belediyesi

- **Ekmek Fırınları**; kapasitesine göre 2. / 3. Sınıf GSM, İlçe Belediyesi
- 2. Sınıf GSM Madde 6.15- (Değişik: 19/3/2007-2007/11882 K.) Günlük üretimi 1.000 kg/gün ve üzeri ekmek, sade pide ve ekmek çeşitleri üreten, asgari yüksekliği 3,5 metre ve büyükşehir belediyesi sınırları içinde en az 400 m2; büyükşehir belediyesi olmayan illerde en az 300 m2; köy, belde ve ilçe belediye sınırları içinde en az 250 m2 ve üzeri genişlikteki yerler,
- 3. Sınıf GSM Madde 6.19- (Değişik: 19/3/2007-2007/11882 K.) Günlük üretimi 1000 kg/günden az olan ekmek, sade pide ve ekmek çeşitleri üreten büyükşehir belediyesi sınırları içinde en az 250 m2, büyükşehir belediyesi olmayan illerde en az 200 m2, köy, belde ve ilçe belediye sınırları içinde en az 100 m2 olması zorunlu yerler

- **Lokantalar ve Restoranlar**; sıhhi müessese, İlçe Belediyesi

- **Tersaneler**; kapasitesine göre 1. / 2. Sınıf GSM, Büyükşehir / İlçe Belediyesi

  - Sınıf GSM Madde 2.4- Gemi söküm yerleri ile 20 metre ve daha uzun boylarda gemi iskeleti ve gemi bölümleri imal ve tamir yerleri,
- 2.7- 1350 DWT ve üzeri ağırlıktaki deniz araçlarının ticari amaçlı liman, iskele ve rıhtım işletmeleri (yolcu taşıma amaçlı olarak kullanılan iskele ve limanlar hariç),
  - Sınıf GSM Madde 2.8- 20 metreden daha kısa boylarda gemi iskeleti ve gemi bölümleri imal ve tamir yerleri,
- 9.38- 1350 DWT altı ağırlıktaki deniz araçlarının ticari amaçlı liman, iskele ve rıhtım işletmeleri (yolcu taşıma amaçlı olarak kullanılan iskele ve limanlar hariç)

Proje kapsamındaki sektörlerin ulusal ve uluslararası mevzuattaki değerlendirmeleri aşağıda sektörler bazında verilmiştir.

Madencilik Faaliyetleri:

Madencilik sektörü için incelenen dokümanlarda emisyonların kontrolünde genel olarak görülen eğilim, ıslak yöntemle toz kontrolü, toz kaynaklarının üzerinin örtülmesi veya tozların toplanarak filtre edildikten sonra atmosfere verilmesi şeklindedir. Proses bazlı kontrol yöntemlerine ilişkin incelenen dokümanlar ve temin edilen teknik bilgilere ilişkin özet bilgiler aşağıda verilmiştir:

Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries isimli teknik dökümanda emisyon kaynaklarının sürekli olarak kontrolü için öncelikle su ile kontrol önerilmektedir. Özellikle yükleme, elleçleme ve nakliye sırasında konveyör bant gibi veya kepçe veya benzeri işlerde kullanılan ekipmanlar için su püskürtülmesi önerilmektedir. Yollara genellikle su yoluyla, fakat aynı zamanda $MgCl_2$ veya NaCl ile püskürtme yapmak; yol boyunca yağmurlama ekipmanları aracılığıyla doğrudan püskürtme yapan kamyonların kullanılması; taşımacılıkta ise kamyonların lastiklerini temizlemek için genellikle su kapanlarından geçmesi ve bazı durumlarda kamyonların sahadan ayrılmadan önce üzerlerine su püskürtülmesi gibi işlemler önerilmektedir. Madencilik sahasında yer alan depolama faaliyetlerinden kaynaklanan tozların kontrolü için ise rüzgâr çitleri ve malzemenin biriktirildiği ya da işlendiği alan sınırı boyunca bir veya daha fazla bitki sırasından oluşan rüzgar siperlerinin kullanılması önerilmektedir.

Konveyör bantlar için *Reference Document for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities* (MTWR BREF) isimli dokümana göre, maden atıklarının konveyör bantlar üzerinde taşındığı ve yığınlara döküldüğü işlemlerden kaynaklanan toz emisyonlarını azaltmak için taşınan malzemenin ıslatılması, taşıma mesafesinin azaltılması, konveyör bantların

kapatılarak rüzgâr korumasının sağlanması, boşaltma yüksekliklerinin minimumda tutulması gibi öneriler yer almaktadır. MTWR BREF'e göre, nakliyeden kaynaklanan tozumayı azaltmak için maden atıklarının taşınması esnasında mesafelerin optimize edilmesi ve maden atıklarını işleyen kamyonlar için uygun bir hız sınırının (örn. 30 km/saat) belirlenmesi şeklinde önlemler önerilmektedir.

EMEP/EEA- 206-2.A.5.a Quarrying and Mining of Minerals Other than Coal dokümanında bahsedildiği gibi cevherin çıkarılması aşamasında partikül madde emisyonları oluşmaktadır. Kontrol teknikleri olarak ıslatma ve ilgili proseslerin kapatılması işlemleri uygulanmaktadır. Islak sondaj kullanıldığında %90'lık bir azalma olduğu belirlenmiştir.

EPA, 1995- Emission Factor Documentation for AP-42 Section 11.19.1- Sand and Gravel Processing Final Report isimli dokümana göre kurutucu ve eleklerden kaynaklanan emisyonların kontrolü için siklonlar ve torba filtrelerin kullanımı önerilmektedir. Bu rapor, ağırlıklı olarak elleçleme, transfer ve dökümhane kumunun depolanmasından kaynaklanan emisyonları içermektedir. Kum ve çakıl üretiminden kaynaklanan emisyonlar esas olarak partikül maddeden (PM) oluşmaktadır ve bu emisyonların çok büyük bir kısmını aerodinamik çapı 10 mikrometreden (PM_{10}) daha az PM emisyonları oluşturmaktadır. Kum ve çakıl işleme tesislerinde başlıca emisyon kaynakları taşıma, eleme, kırma ve depolama gibi işlemlerdir. Genel olarak, bu malzemeler ıslak veya nemli olarak elleçlendiğinden bu tesislerde proses emisyonları ihmal edilebilmektedir. Diğer önemli potansiyel emisyon kaynakları ise servis yollarıdır. Özellikle servis yolları için başlıca kontrol teknikleri, toz bastırıcıların uygulanması, asfaltlama, rota modifikasyonları ve toprak stabilizasyonu gibi yöntemleri içermektedir. Konveyörler ve transfer noktaları için; ıslak bastırma, serbest düşüş mesafelerini azaltmak için çeşitli yöntemler (örneğin, teleskopik oluklar, taş merdivenler ve menteşeli bumbalı istifleyici konveyörler) kullanılabilir. Eleme ve diğer boyut sınıflandırma işlemleri için kaplama ve ıslak bastırma yöntemleri düşünülebilir. Kırıcı veya konveyör besleme ve/veya boşaltma noktalarında ıslak bastırma teknikleri, genellikle su, kimyasallar ve/veya köpük uygulamasını içerir. Bu tür sprey sistemlerinin, transfer noktalarında ve malzeme taşıma işlemlerinin emisyonlarını büyük oranda azalttığı bilinmektedir. Sprey sistemleri çeşitli malzemelerin depolama yığınlarından kaynaklanan yükleme ve rüzgâr erozyonu emisyonlarını büyük oranda azaltmaktadır. Kontrol verimliliği yerel iklim koşullarına, kaynak özelliklerine ve kontrol süresine bağlıdır. Bazı tesisler, siklon, ıslak yıkayıcı, venturi yıkayıcılar ve torba filtre gibi ek önlemler de alınabilir. Bu tür kontroller endüstriyel kum ve çakıl işleme tesislerinde daha yaygındır.

EPA Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing dokümanına göre kırma-eleme tesislerinde malzemenin kuru işlendiği sistemlerinde, geleneksel kırma işleminden elde edilen mineral agrega malzemesi ve eleme işlemleri, öncelikle valsli değirmenlerde ve/veya bilyalı değirmenlerde kaba ve ince öğütmeye tabi tutulur. Öğütme işlemlerinden kaynaklana emisyonların kontrolü için torba filtreler kullanılır. Ürünler kapalı silolar içinde tutulmakta veya torbalar aracılığı ile kamyonlara sevk edilmektedir. Islak işleme sistemlerinde mineral agrega malzemesi ıslak modda işlenir. Zenginleştirme süreçleri, mineralleri ayırmak için flotasyonu kullanır. Öğütme işlemleri gerçekleştirilir. İnce öğütülmüş malzeme konsantre edilir ve hızlı kurutulur. Flaş kurutucudan kaynaklanan partikül madde emisyonları için torba filtreler için kullanılır.

EPA tarafından yayınlanan *11.24 nolu Metallic Minerals Processing* dokümanına göre ise metalik maden işleme tesislerinden kaynaklanan emisyonların genellikle ıslak gaz yıkayıcılar veya torba filtreler ile toplanması önerilmektedir.

İncelenen dokümanlar yukarıda yer verilenler ile sınırlı kalmayıp AP-42'ye ait olan 2-a-5-c-storage, 13.2.1_paved_roads, 13.2.2_unpaved_roads, 13.2.3_heavy_construction_operations, 13.2.4_aggregate_handling_and_storage_piles, 13.2.5_industrial_wind_erosion alt başlıkları da incelenmiştir.

Madencilik sektöründeki yayılı toz kaynakları için istenen toz bastırma sistemlerinin "TS13883 - Toz bastırma sistemleri - Mekanik özellikleri" isimli standarta uygun olması istenmektedir. Bu standartın eşdeğeri bir standart yurtdışında bulunmamaktadır. Bu standart, malzeme kalitesi ve üretim yöntemlerini değerlendiren çok sayıda TS EN ve TS EN ISO standardının ilgili kısımlarının derlenmesi ile hazırlanmış ülkemize özgü bir standarttır. Almanya'da hali hazırda yürürlükte olan ve ülkemizde de SKHKKY'nin temelini teşkil eden TA-LUFT yönetmeliğinde (5.2.3: Particulate Emissions during Transshipment, Storage or Treatment of Solid Substances) yayılı alanlardan kaynaklanan tozlar için toz bastırma yöntemlerinin uygulanması istenmekte ve bu yöntemlerin nasıl uygulanacağından bahsedilmektedir. Ancak ilgili hükümlerde malzeme kalitesi ve üretim yöntemlerini tanımlayan herhangi bir standarta atıf bulunmamaktadır. Bu yönüyle çok daha kapsamlı olan TS13883 standardının bu proje kapsamında hazırlanan taslak yönetmelikte kullanılması, işletmeler arasında uygulama birliğinin sağlanması açısından yararlı olacaktır. Bu standartın oluşturulmasında kullanılan standartlar TS 39, TS EN 853, TS EN 10025-2, TS EN 10088-2, TS EN 10088-3, TS EN 10216-5, TS EN 10217-7, TS EN 10269, TS EN 12341, TS EN 60204-1, TS EN IEC 61800-3, TS EN ISO 3506-1, TS EN ISO 3506-2,

TS EN ISO 6892-1, TS EN ISO 9692-1, TS EN ISO 9906, TS EN ISO 9908, TS EN ISO 17636-1, TS ISO 28590 olup bunlar kullanılan malzeme ve ekipmanların kalitesine yöneliktir.

Madencilik sektöründeki kirletici kaynaklara ilişkin taslak yönetmeliğin Ek-2'sinde verilen emisyon faktörleri ağırlıklı olarak Amerikan Çevre Koruma Örgütü'ne (US EPA) ait emisyon faktörleri veri tabanından (US EPA AP-42: Compilation of Air Emissions Factors) temin edilmiştir. Bu veri tabanı 1980'li yıllardan bu yana evrensel olarak kabul gören ve başta Amerika olmak üzere çok sayıdaki ülkede çevresel etki değerlendirmesi çalışmasında referans olarak kullanılmaktadır. Bu taslak yönetmelikte ilgili emisyon faktörleri söz konusu kaynaktan orijinal haliyle temin edilmiş ve kullanım kolaylığı sağlaması açısından bazı kabullerle sadeleştirilmiştir.

Ek-2 de yer alan madencilik sektörüne ait emisyon faktörleri tablosunda "Kaynak" başlıklı kolonda, emisyon faktörlerinin hangi kaynaktan alındığı (doküman numarası, doküman adı ve alındığı tablo numarası dahil) belirtilmiştir. Emisyon faktörlerinin çoğunun orijinal halleri, çeşitli parametrelere bağlı eşitlikler olarak verilmektedir. Faaliyete ve bölgeye göre değişen bu parametrelerin ne olduğu ve hangi birim ile eşitlikte yer alması gerektiği ise yine aynı tabloda "Parametreler" başlığı altında verilmiştir. Bazı eşitlikler ise kullanım kolaylığı sağlaması amacıyla bazı parametrelerin sabit bir sayı olarak kabul edilmesiyle elde edilmiştir. Bu kabullerin de ne olduğu aynı tabloda "Eşitlikteki Kabuller" kolonunda yer almaktadır.

Maden sahalarında sökme faaliyeti için US EPA'da doğrudan kullanılabilecek bir emisyon faktörü bulunmadığı için bu faaliyete ilişkin emisyon faktörleri "Sanayi Tesislerinin Hava Kirliliğine Etkilerinin Modellenmesi" projesi kapsamında kullanılan Avustralya Hükümetine ait "Australian Government Emission Estimation Technique Manual for mining" dokümanından alınmıştır.

0-1 MW Isıl Güce Sahip Yakma Tesisleri:

0-1 MW ısıl güç aralığındaki yakma tesisleri için emisyon sınır değerleri ülkemizde hem *Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolu Yönetmeliği* hem de *Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolu Yönetmeliği*'nde verilmektedir. Bu tesisler ağırlıklı olarak ısınma veya sıcak su üretme amacıyla kullanılan tesislerdir. Bu yönetmelikte ısıl güç aralıklarına göre emisyon sınır değerleri verilmiş olup bu sınırların üretici firma tarafından garanti edilmesi "Tip Emisyon Belgesi" yükümlülüğü ile sağlanmaktadır. Isınma amaçlı yakma tesislerini üreten veya satanlar ilgili emisyon sınır değerleri sağladığını gösteren "Tip Emisyon Belgesi" almakla

yükümlüdür. Bu tesislerin üretici veya yetkili firmalar tarafından kurulması hükmü de yönetmelikte yer almaktadır.

AB uygulamalarında da 0-1 MW aralığındaki yakma tesisleri ile ilgili emisyon sınır değerleri bulunmakla birlikte esas olan bu yakma tesislerinin standartlara uygun üretilmiş olmasıdır. Aşağıda verilen Direktifler yakma tesislerinin kalitesinin yükseltilmesine yönelik olan "Eko-Dizayn" düzenlemeleridir.

- 2009/125/EC Direktifi: Ecodesign requirements for energy-related products
- 2015/1185/EC Direktifi: Ecodesign requirements for solid fuel local space heaters
- 2015/1189/EC Direktifi: Ecodesign requirements for solid fuel boilers

Almanya'da yürürlükte olan 1 MW'tan küçük yakma tesisleri ile ilgili düzenlemede (*26.01.2010 tarihli Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes- Küçük ve Orta Ölçekli Yakma Tesislerine İlişkin Yönetmelik*) 1 MW küçük yakma tesislerinde kullanılabilecek yakıtlar tanımlanmış, yakıt türleri ısıl güçlerine göre toz ve karbonmonoksit emisyonları için sınır değerler verilmiştir. Buna göre; 31 Aralık 2014 tarihinden sonra kurulacak tesisler için toz emisyonu 20 mg/Nm^3, karbon monoksit emisyonu 300-400 mg/Nm^3'tür.

2015-2193 nolu "*The Limitation of Emissions of Certain Pollutants into the Air From Medium Combustion Plants*" isimli direktifte 1 MW ila 50 MW aralığındaki yakma tesisleri için emisyon sınır değerleri verilmektedir. Bu sınırlar tesis bazında sağlanması gereken ve ölçümlerle denetlenen değerlerdir. Emisyon sınırları mevcut tesisler için yakıt türlerine ve ısıl güçlerine göre 1-5 MW aralığı için ayrı, 5 MW ısıl güçten büyükler için ayrı sınır değerler olarak verilmiştir. Yeni kurulacak tesisler için ise ısıl güçten bağımsız olarak sadece yakıt türlerine göre sınır değerler (Toz, SO_2 ve NO_X için) verilmiştir. Hazırlanan taslak yönetmelikte küçük tesisler olan 0-1 MW aralığı için emisyon ölçümü yaptırmak yerine sorun oluşturan katı yakıtlı tesisler için genel tedbirler önerilmiştir. Bunun nedeni de bu büyüklükteki tesislerde esas sorunun katı yakıtlı yakma tesisleri olmasıdır. Bu büyüklükte sıvı yakıtlı yakıcı çok fazla kullanılmamakta olup gaz yakıtlı tesisler (doğal gaz veya LPG) verimli bir yakıcıya (brülör) sahiptirler ve yanma verimi yüksektir. Sadece hava-yakıt oranları bozulduğunda is, kurum ve CO değerleri yükselir ancak bu durum göz ile fark edilebildiği için düşük verimle yanma istenmediği için hemen operatörler tarafından müdahale edilir.

0-1 MW aralığındaki küçük kapasiteli katı yakıtlı tesislerde ise piyasa fiyatlarına bağlı olarak yakma tesisine uygun olmayan farklı yakıtlar da yakılabilmektedir. Taslak yönetmelikte buna ilişkin düzenlemeler getirilmiştir. Esas olan üretici firmaların standartlara uygun, yüksek verimli yakıcı üretmesi ve piyasada bunların satılmasıdır. Standartlara uygun olmayan yakma sistemlerinin satışı ve kullanımı yasaklanmalıdır. Bunun için mevcut sistemlere bir geçiş dönemi verilir.

Yiyecek Hazırlama ve Pişirme Faaliyetleri:

Yiyecek hazırlama ve pişirme faaliyetleri ile ilgili olarak emisyonların azaltılması ve kontrolüne yönelik çeşitli ülkelerde düzenlemeler bulunmaktadır. Bunlar;

Amerika da hava kalitesi düzenlemesi olan "*Federal Register / Vol. 85, No. 128 EPA Approval and Promulgation of Implementation Plans; Designation of Areas for Air Quality Planning Purposes; California; South Coast Moderate Area Plan and Reclassification as Serious Nonattainment for the 2012 PM2.5 NAAQS*" mevzuatında lokanta ve restorantlar ile ilgili olarak "*RULE 1138. Control Of Emissions From Restaurant Operations*" düzenlemesine atıfta bulunulmaktadır. Diğer bir ilgili düzenleme olan "*Item Number 11: Adopt Proposed Commercial Underfired Charbroiling Emission Reduction Strategy*" de Amerika Kaliforniya da uygulanmaktadır. Her iki düzenleme de pişirme faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonların kontrol yöntemleri kullanılarak azaltılasını gerektiren düzenlemeler getirmektedir. RULE 1138 mevzuatında kontrol yöntemleri olarak HEPA (high-efficiency particulate arresting) filtre (PM), ıslak tutucular veya elektrostatik filtrelerin kullanılmasının gerekliliği belirtilmektedir.

Almanya da 1 MW ısıl gücün altındaki yakma sistemlerine yönelik düzenlemeler "*Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV" (Küçük ve orta ölçekli yakma tesislerine ilişkin Yönetmelik - 1. BImSchV*) mevzuatı kapsamında değerlendirilmektedir. Lokanta, fırın ve hamam gibi küçük ölçekli yakma sistemlerine sahip tesisler bu yönetmelikte belirtilen hükümleri sağlamakla yükümlüdür. Bu mevzuatta tesislerin kullandıkları yakıt ve sahip oldukları ısıl güce göre değişen toz ve karbonmonoksit sınır değerleri yer almaktadır. Ancak ülkemizde faaliyet gösteren fırın, lokanta benzeri işletmelere bu sınır değerlere uymaları hususu çok fazla uygulanabilir olmadığı için taslak yönetmelikte sınır değerleri uygulamak yerine Amerikadaki gibi kontrol yöntemlerinin kullanılması önerilmiştir.

Pişirme fırınlarına ilişkin çalışmalar yapılırken bahsi geçen iki ulusal yönetmelik incelenmiştir. Bunlardan ilki olan "*İşyeri Açma ve Çalıştırma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik*" sıhhî ve

gayrisıhhî işyerleri ile umuma açık istirahat ve eğlence yerlerinin ruhsatlandırılması ve denetlenmesine dair iş ve işlemleri kapsamaktadır. Bu nedenle bu yönetmelikte özellikle fırın, lokanta ve hamamlar ile ilgili hükümler incelenmiş ve emisyonların kontrolüne ilişkin düzenlemeler aranmıştır. Ancak söz konusu yönetmelik ağırlıklı olarak işyerlerinin faaliyet konularına ilişkin düzenlemeler getirmektedir. Buna rağmen bu yönetmelikte kullanılabilecek bazı hükümler bulunmaktadır. Nitekim hazırlanan taslak yönetmeliğin "D. Yiyecek Hazırlama ve Pişirme Faaliyetleri" başlığı altındaki baca yaptırma zorunluluğuna ilişkin hükümler, İşyeri Açma ve Çalıştırma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelikte EK-1 A- İşyerlerinde Aranacak Asgarî Ortak Şartlar Madde 6 da tanımlanan "Yiyecek hazırlama ve pişirme bölümünde oluşan buhar, koku, duman ve benzeri kirleticileri tahliye edecek baca sistemi kurulacaktır." hükmünden esinlenerek hazırlanmıştır. Aynı yönetmeliğin 2. Bölüm Madde 5 m bendinde "Ekmek fırınlarının bu amaca tahsisli ayrık nizamda müstakil binalarda açılmış olması gerekmektedir" hükmü de diğer bir kullanılan düzenlemedir.

Diğer yönetmelik olan "*Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği*" de çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Bu yönetmelik Madde 32 de "(3) Işıklıklar ve hava bacaları herhangi bir yapı elemanı (baca, kiriş ve benzeri) ile daraltılamaz. (4) Hava bacaları, şönt baca tipi olarak düzenlenemez." hükümleri yer almaktadır. Bu nedenle taslak yönetmeliğe "mevcut bina havalandırma boşluk ve kanalları baca olarak kullanılamaz" hükmü getirilmiştir. Aynı yönetmeliğin Fırınlar ile ilgili bölümü Madde 46 da "b) Ekmek fırınları ayrık nizam yapılaşma bölgelerinde ve müstakil olarak yapılır. e) Baca ölçülerinin hesaplanması, bacaların bina iç duvarlarında tesis edilmesi ve filtre takılması şartı aranır." hükümleri bulunmaktadır. Bu hükümler de taslak yönetmelikte dikkate alınmıştır.

Ayrıca, yiyecek hazırlama, fırın ve hamam gibi faaliyetlerde uygulanacak olan 1,5 m baca yüksekliği halen yürürlükte olan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nin Ek-4 İzne Tabi Tesislerde Baca Yüksekliği ve Hızının Tespiti b) Baca Yüksekliği maddesinden alınarak değerlendirilmiştir. Ayrıca Almanya da uygulanan 1. BImSchV mevzuatında da farklı ısıl güçlere ve yakın bina mesafelerine göre 1 ila 3 metre arası değişen baca yükseklikleri istenmektedir.

Yanıcı, Parlayıcı, Patlayıcı Gazların Dolum ve Depolama Tesisleri ile Organik Kimyasal Maddelerin Dolum ve Depolama Tesisleri:

Dolum ve depolama tesislerinde organik emisyonların kaynakları, dolum işlemi sırasında ortaya çıkan ve bağlantı ekipmanlarından (vana, flanş, emniyet ventili, giriş-çıkış hattı, vb.) kaynaklanan kaçaklardır. Tesisler için taslak yönetmelikte önerilen sınır değer "bağlantı

ekipmanlarından ve dolum işlemlerinden kaynaklanan toplam organik gaz ve buhar emisyonu (karbon cinsinden) kütlesel debisinin 3 kg/saat'i aşmaması"dır. Belirlenen kütlesel debi sınır değeri "*Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği*"nin "*Ek-2, Tablo 2.1*"de ve Alma Yönetmeliği "*TA-LUFT*"da "*5.4.9 Storage, Loading and Unloading of Materials and Preparations*" başlığı altında bulunmaktadır.

Taslak yönetmelik Ek-2'de verilen, tesislerdeki kaçaklardan kaynaklanan organik gaz ve buhar emisyonlarının kütlesel debilerinin hesaplanmasında kullanılan emisyon faktörleri ülkemizde "*Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği*"nin "*Ek-12: İzne Tabi Tesislerde Baca Dışı Kaynaklı Emisyonunun Kütlesel Debisinin Tespiti*" bölümünde verilmektedir. Amerika Çevre Koruma Ajansı tarafından hazırlanan "*Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume 1: Stationary Point and Area Sources. AP-42"* ve "*Protocol for Equipment Leak Emission Estimates. EPA-453/R-95-017"* dokümanları da gözden geçirilmiştir. Bu dokümanlarda bulunan ve yürürlükte olan emisyon faktörü değerleri *Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü* Yönetmeliği'nde verilen emisyon faktörleri ile aynı değerlerdir.

Yanıcı, Parlayıcı, Patlayıcı Gazların Dolum ve Depolama Tesisleri için belirlenmiş olan başka bir sınırlama da "*Dolumdan önce tüp boyama işlemleri uygulanıyor ise boyama sırasında oluşan emisyonlar bir emiş sistemiyle toplanmalı ve baca vasıtasıyla atmosfere verilmelidir. Bacada toplam organik karbon (TOK) değeri (karbon cinsinden) 50 mg/Nm^3 değerini aşmamalıdır*" ifadesidir. Bacada toplam organik karbon değeri Alman Yönetmeliği "*TA-LUFT*"da bulunan "*5.2.5 Organic Substances*" başlığı altında verilmiş olan sınır değer dikkate alınarak belirlenmiştir.

Taslak Yönetmelik "Ek-3: Emisyonların Önlenmesi Amacıyla Uygulanabilecek Kontrol Tedbirleri" başlığı altında "Depolama Faaliyetleri" için belirlenmiş olan kontrol tedbirleri "*Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage*" dökümanında açıklanmış olan kontrol tedbirleri dikkate alınarak yazılmıştır. Bu dökümana ek olarak "*Best Available Techniques Guidance Document on Storage and Handling of Petroleum Products*", "*Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Large Volume Organic Chemicals*" ve "*European Parliament and Council Directıve 94/63/EC*" dökümanları da incelenmiş. Bu dökümanlarda belirtilen kontrol tedbirleri esas referans alınan doküman ile benzerlik göstermiştir.

Tasla yönetmeliğin Ek-2'sinde yer alan "Yanıcı, Parlayıcı, Patlayıcı Gazların Dolum ve Depolama Tesislerinden Kaynaklanan Emisyonların Hesaplanmasındaki Esaslar ve Kullanılacak Emisyon Faktörleri" başlığı altında bulunan Tablo Ek 2.1 Gaz dolum ve depolama tesislerinde bulunan ekipmanlar için emisyon faktörleri ve "Organik Kimyasal Maddelerin Dolum ve Depolama Tesislerinden Kaynaklanan Emisyonların Hesaplanmasında Kullanılacak Emisyon Faktörleri" başlığı altında bulunan Tablo Ek 2.2 Organik kimyasal maddelerin dolum ve depolama tesislerinde bulunan ekipmanlar için emisyon faktörleri mevcut SKHKKY'nde bu sektörler için verilen değerler dikkate alınarak belirlenmiştir. Ayrıca Amerikan Çevre Koruma Örgütü'ne (US EPA) ait emisyon faktörleri veri tabanından da yararlanılmıştır.

Kömür Depolama:

Kömür depolama işlemleri ile ilgili olarak genel yaklaşım, emisyonların kontrolü ve azaltılmasına yönelik olarak tedbirlerin uygulanmasının zorunlu kılınmasıdır. Ülkemizde 09.01.2013 tarih ve 2013/1 sayılı Kocaeli Valilik genelgesinde kömür depolama tesislerinde alınması ve uyulması gereken önlemler sıralanmıştır. Uluslararası düzenlemelerde Avrupa birliği tarafından yayınlanan "*Best Available Techniques on Emissions from Storage*" dokümanında kömür depolama tesisleri için benzer olarak toz emisyonlarının azaltılması, bastırılması ve kontrol altına alınması ile ilgili olarak teknik önlemler açıklanmaktadır. Diğer taraftan *EPA 600/2-78-004k Source Assesment: Coal Storage Piles* yayınında kömür depolama sahalarından yayılan emisyonların kaynaklarını ve kontrol yöntemlerini tanımlamaktadır. Avrupa'da ve Amerika'da yürürlükte olan TA-LUFT ve Federal düzenlemelerde bu tesisler için ölçüm veya benzeri bir zorunluluk getirilmemektedir.

Hamamlar:

Hamamlar ülkemize özgü faaliyetler olup Avrupa ve Amerika'da bu faaliyetlerin karşılığı yoktur. Dolayısıyla bu tür emisyon kaynaklarına yönelik AB ve Amerika mevzuatlarında herhangi bir düzenleme bulunamamıştır.

Tersaneler:

Tersaneler için uluslararası mevzuatta emisyon debileri veya hava kalitesi sınır değerleri açısından herhangi bir sınırlama bulunmamakta olup uygulamalar emisyonların kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmesine yöneliktir. Tersanelerde gerçekleştirilen raspalama işlemlerinden kaynaklanan toz emisyonlarının önlenmesine ilişkin farklı uluslararası kaynaklarda belirtilen kontrol teknolojisi önerileri mevcuttur. Örneğin; Yeni Zellanda Çevre Bakanlığı tarafından yayınlanan *Good Practice Guide for Assessing and Managing Dust* isimli dokümanda

raspalama işlemlerinin tamamının kapalı ortamlarda yapılması önerilmektedir. Tamamen kapalı sistemlerin kurulamadığı durumlarda açık havada gerçekleştirilen raspalama faaliyetlerinde ise çalışma yapılan bölgenin plastik veya bez bir malzeme ile kısmen kapatılması, daha az toz oluşumuna sebep olan sentetik raspalama malzemelerinin kullanılması, ıslak püskürtme sistemleri veya su perdelerinin kullanılması ve vakumlu püskürtücülerin kullanılması şeklinde kontrol teknolojileri önerilmektedir. Bu yöntemlerin kullanılması ile toz emisyonları %50-95 oranında azaltılabildiği belirtilmiştir. Tüm işlemler uygulanırken rüzgâr hızının kontrollü ve uygulanacak sisteme uygun olması gerekmektedir. Bu dokümanda, tozlu faaliyetler söz konusu olduğunda rüzgâr koşullarının sürekli izlenmesi önerilir. Yerel meteorolojik verilerin toplanması saha dışından gelen toz şikayetleri için kritik öneme sahiptir. Bunlar için düşük maliyetli sistemler bulunmaktadır. Örneğin; 5 m/s rüzgâr hızı aşıldı gibi kritik anlarda uyarı veren sistemler kurulabilir. Rüzgâr hızının 10 m/s'den yüksek olduğu anlarda işin durdurulması sağlanabilir.

Amerikan Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından yayınlanan AP-42'nin altında 13.2.6 nolu bölümde yayınlanan *Abrasive Blasting* isimli dokümanda raspalamadan kaynaklanan toz emisyonlarına dikkat çekilmekte ve çeşitli kontrol teknikleri önerilmektedir. Bunlar; raspalama muhafızları, vakumlu püskürtücüler, perdeler, su perdeleri, ıslak raspalama ve geri kazanım sistemleri, ıslak püskürtme yöntemleri yalnızca geleneksel yöntemleri değil aynı zamanda yüksek basınçlı, hava ve su karışımlı sistemleri de içermektedir. Bu yöntemler emisyonları yaklaşık olarak %50-93 oranında azaltabildiği belirtilmiştir. Tamamen kapalı gerçekleşen raspalama işlemleri için de torba filtrelerin kullanımı önerilmektedir. Bu işlemlerden kaynaklanan toz emisyonu hesaplanabilmesi için emisyon faktörleri de verilmiştir. Bahsi geçen dokümanın "*Table 13.2.6-1 presents total PM emission factors for abrasive blasting as a function of wind speed*" başlıklı tablosunda hem genel toz emisyonu hem de rüzgar hızının bir fonksiyonu olarak aşındırıcı malzeme miktarına bağlı olarak PM, rüzgar hızından bağımsız olarak PM_{10} ve $PM_{2.5}$ emisyon faktörleri verilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Raspa işlemleri için emisyon faktörleri (AP-42 Section 13.2.6. TABLE 13.2.6-1)

Kaynak	**Partikül Boyutu**	**Emisyon Faktörü 1kg/ton aşındırıcı malzeme**
Yumuşak çelik panellerin kum ile aşındırılması	Toplam PM Rüzgar hızı 2 m/s Rüzgar hızı 4 m/s Rüzgar hızı 7 m/s PM_{10} $PM_{2.5}$	 27 55 91 13 1,3
Metal parçalara aşındırıcı püskürtme	Toplam PM	0,69

Güney Avusturalya Çevre Koruma Birimi tarafından hazırlanan *Assessment of Abrasive Blasting* dokümanında raspalama işlemlerinin tamamı kapalı olarak gerçekleştirilmesi ve oluşacak tozun kontrolü ise uygun bir toz toplama ve arıtma sistemi yapılarak sağlanması ve bir baca yardımıyla atmosferden atılması gerektiği vurgulanmaktadır. Açık sistemlere sadece nesne bir kabine sığmayacak kadar büyük ve ağır olduğunda veya sabit bir yapı olduğunda EPA'nın onayı ile izin verilir (*via referral to EPA under Schedule 8 Item 11 Schedule 22 of the Development Regulations 2008 and subsequent licensing under the Environment Protection Act 1993*). Torba filtreler ve kâğıt kartuşlar toz kontrol yöntemi olarak önerilmektedir. Islak yıkayıcılar bakımları uygun bir şekilde yapılmadığı zaman kullanımı önerilmemektedir. Gaz çıkışı binanın en yüksek yerinden 3 m yukarıdan ve 30 m çapında bir hat yardımıyla verilmelidir. Minimum gaz çıkış hızı 10 m/s olmalıdır. Kurşun içeren boya sökme işlemi yapılacaksa kurşun kirleticilerin yakalanması, kumun geri dönüşüm sürecinden çıkarılması ve Avustralya Standardı AS 4361.1−1995'i takip etme süreci: Lider Boya Yönetimi Kılavuzu – Endüstriyel Uygulamaların kullanılması gerekmektedir.

LOUISIANA Çevre Kalitesi Birimi tarafından yayınlanan *Abbrasive Blasting* dokümanına göre açık havada gerçekleştirilen raspalama işlemleri için kullanılan aşındırıcıların tedarikçi belgeleri veya analizleri bu verileri destekleyecek şekilde tutulması gerekmektedir. Mümkün olduğunda toz bastırma katkılı veya su enjeksiyonlu aşındırıcılar kullanılmalıdır. Tehlikeli, toksik, tıbbi ve/veya belediye atıklarından elde edilen malzemeler aşındırıcı malzeme olarak kullanılmamalıdır. Aşındırıcı işlemler yapılırken kontroller her zaman hazır olmalıdır. Açık havada aşındırıcı püskürtmeden kaynaklanan emisyonları sınırlamak için bir örtü kullanılmalıdır. Örtü, tozun örtüyle buluşmadan önce dağılmasını önlemek için, raspalamaya en yakın olduğu alana mümkün olduğunca yakın yerleştirilmelidir. Partikül madde sızıntısını önlemek için üst üste binen dikişlere sahip olmalıdır. Raspalama başlamadan önce bir daha uzun yırtıklar varsa onarılmalıdır. Kapalı alanlarda toz toplanmalı ve uygun bir toz kontrol teknolojisi kullanılarak atmosfere verilmelidir. Açık havada yapılan aşındırıcı kumlama iletmeli herhangi bir operasyon için Hava Kalitesi İzni gereklidir. Küçük kumlamanın çeşitli ekipman bakımının bir parçası olduğu durumlarda istisnalara izin verilebilir. Ayrıca, aşındırıcı kullanımını en aza indirmek için raspalama yöntemi raspalama sırasında optimum hava basıncı seviyelerini koruyarak, aşınmış püskürtme başlarının değiştirilmesi sağlanarak, personeli en etkin raspalama tekniklerini kullanacak şekilde eğiterek, kurşunlu boyalar veya tehlikeli maddeler içerebilecek öğeleri patlatırken aşındırıcı malzemenin kontaminasyonunu en aza indirerek ve kurşun veya diğer tehlikeli malzeme içerebilecek öğeleri püskürtmeden önce, püskürtme alanından kirlenmemiş kullanılmış aşındırıcıları çıkartarak sağlanabilir.

OECD Konseyi Gemi İnşa Çalışma Grubu (WP6) Çevre ve İklim Değişikliği Gemi İnşaat Sektöründeki Sorunlar isimli dokümana göre tersanelerde gerçekleştirilen raspalama ve boyama gibi yüzey işlemleri çevresel açıdan en çok dikkat edilmesi gereken işlemlerdendir. Raspalama için en çok kullanılan yöntem sıkıştırılmış hava ile yüksek hızla malzemenin yüzeye verilmesidir. Bu işlemlerin yüksek PM kirliliğine neden olduğu bilinmektedir. Ayrıca kullanılan raspalama malzemesinin içeriğine bağlı olarak PM'in içinde ağır metaller de bulunabilmektedir. Raspalama sırasında ortaya çıkacak etkilerin azaltılması için kullanılan malzemenin uygun seçilmesi gerekmektedir. Silika bazlı olamayan malzemeler bu uygulama için uygundur. Bir diğer yöntem raspalama işlemlerinin kontrollü koşullar altında yapılmasıdır. Örneğin; raspalama havalandırma sistemleri bulunan kontrollü kabinler içinde yapılabilir. Kapalı ortamda gerçekleştirilemeyecek işlemler için kapatıcı bölme veya perdeler koyulabilir. Diğer bir yöntem ise yüksek basınçlı sistemler, vakum sistemleri ve sulu sistemler yardımıyla yapılan ıslak raspalama işlemleridir. Tersanelerde gerçekleşen bir diğer işlem ise kaplama ve boyama işlemleridir. Kaplama için kullanılan malzemeler ağır metaller, solventler, bakır ve diğer zararlı malzemeleri içermektedir. Bu işlemler kurşun, PM, UOB ve çinko gibi zararlı maddelerin açığa çıkmasına neden olmaktadır.

340-101-0040 nolu BAT Shipyard Repair Activities dokümanına göre raspalama işlemleri sırasında alınabilecek önemlerden en önemlisi işlemin gerçekleştiği bölgeyi örtmektir. Örtme işlemi aynı zamanda rüzgârın etkisini azaltma konusunda da yardımcı olacaktır ve temizlenecek bölgeyi lokal küçük bir alan haline getirecektir. Örtü malzemesinin alanı yeterince kapatacak kadar büyük olması ve alt kısmının bir yere bağlanarak tamamen kapalı olması gerekmektedir. Ayrıca malzemenin rüzgâr direncine karşı kuvvetli olması gerekmektedir. Diğer kaynaklarda da önerildiği üzere bir diğer yöntem ise ıslak sistemlerin toz kontrolünde kullanılmasıdır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

2 Kasım 1986 tarihinde yürürlüğe giren "Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği" ile ilk kez ülkemizde teknik bir yönetmelik ile başlatılan hava kirliliği kontrolü ve hava kalitesi yönetimi çalışmaları; sanayi, ısınma ve trafik sektörlerine yönelik çıkarılan ayrı yasal düzenlemeler ile sürdürülmektedir. Yürürlükte olan "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY)" ile sanayi tesislerinden ve enerji üretim tesislerinden kaynaklanan hava kirliliği kontrol edilerek hava kalitesi seviyelerinin iyileştirilmesine katkı sağlanmaktadır. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı için hazırlanan ve 2020 yılında tamamlanan "Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi" kapsamında SKHKKY'nde yer alan sektör ve bunların alt sektörlerinde uygulamaların kolaylaştırılması ve ülkemiz koşulları göz önünde bulundurularak sanayi tesislerinin hava kirliliği kontrolü açısından değerlendirilmesine yönelik eğitimler gerçekleştirilmesi, yönetmeliğin güncellenmesi ve uygulamaya yönelik sektörel kılavuzların hazırlanması gibi faaliyetler gerçekleştirilerek daha güncel ve işlevsel bir SKHKKY hazırlanmıştır. Ancak, yönetmeliğin yapısı gereği bu yönetmelikte yer almayan bazı kirletici kaynaklar için hala uygulama boşlukları bulunmakta, dolayısıyla söz konusu yönetmelik ile tam olarak ihtiyaçlar karşılanamamakta ve tesislerden kaynaklanan emisyonlar yeterince kontrol altına alınamamaktadır.

Bu proje ile SKHKKY kapsamında yer almayan bazı tesislerden/faaliyetlerden (madencilik faaliyetleri, 0-1 MW ısıl gücündeki yakma tesisleri, hazır beton tesisleri, hamamlar, ekmek fırınları, lokantalar ve restoranlarda bulunan pişirme fırınları, kömür depolama, organik kimyasal maddelerin dolum ve depolama tesisleri, yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri, emisyona neden olan diğer malzemelerin depolandığı tesisler ve tersaneler) kaynaklanan hava kirliliğinin önlenmesi ve kontrolü amaçlanmıştır. Söz konusu tesis ve faaliyetlerden kaynaklı hava kirliliğinin kontrolü ve yönetimi için uygulamada yaşanan sıkıntılar ve mevzuat boşluklarının giderilmesi amacıyla AB mevzuatları, Amerika ve diğer ülkelerde uygulanan sınır değerler ve ülkemizdeki teknolojik gelişimler dikkate alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Emisyonların kontrolünde sürdürülebilir bir yönetim oluşturmak için bu tesislerden oluşan emisyonların azaltılmasında etkili kontrol sistemleri ve metotları incelenerek öneriler getirilmiştir.

Proje amacına yönelik olarak;

- 1 başlangıç toplantısı ve 4 değerlendirme toplantısı gerçekleştirilmiş,
- 1 tersaneye saha ziyareti yapılmış,
- Yeni bir taslak yönetmelik hazırlanmıştır.

Üç aylık proje süresinde, SKHKKY'nde yer almayan bazı emisyon kaynakları için uygulama farklılıklarının tüm kesimler tarafından bilindiği hem kirliliğin kaynağı sanayi tarafında hem de kontrol ve denetimden sorumlu Bakanlık tarafında uygulama birliğinin sağlanması yönünde büyük bir beklenti olduğu görülmüştür. Proje çıktılarından hava kirliliği ve kontrolü ile ilgili tüm kamu kurum ve kuruluşları ile bu sektörlerde çalışanların yararlanması beklenmektedir.

Bu proje kapsamında hazırlanan taslak mevzuatın hazırlanış amacı; mevcut Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında yer almayan veya yer alıpta hava emisyonu açısından değerlendirilmeyen tesislerle ilgili düzenleme yapılmasıdır. Taslak mevzuat ile de bu tesislerin harhangi bir yeni izin sürecine tabi olmadan ilgili esaslara uyması ve bir şikayet durumunda denetlenmesi, gerekirse ölçüm istenmesi şeklinde bir düzenleme getirilmiştir. Proje döneminde yapılan incelemelerde bu sektörlerin büyük çoğunluğunun 1, 2 veya 3. sınıf gayri sıhhi müessese (GSM) olarak ruhsatlandırma açısından belediyelerin sorumluluk alanında olduğu görülmüştür. Ruhsatlandırma sektöre ve kapasitelere göre ilçe belediyesi/büyükşehir belediyesi/il özel idaresi tarafından yürütülmektedir. Bu tesislerin bakanlığın sorumluluk alanına girmesi bu sektörlerde yer alan tesislerin sayıca çok olması nedeniyle Bakanlık taşra teşkilatına ek bir yük getirecektir. Dolayısıyla, bakanlık tarafından yapılacak değerlendirme sonucunda bazı sektörlerin belediyelerin uygulama alanına bırakılması, bu sektörler için uygulama esasları veya genelge benzeri düzenlemeler yapılması daha doğru uygulama olacaktır. Taslak yönetmelik sadece bakanlığın yetki alanında kalacak sektörleri kapsayabilir. Örneğin hamamlar, ekmek fırınları, lokantalar ve restoranlarda bulunan pişirme fırınları ve kömür depolama faaliyetleri belediyelerin yetki alanına bırakılabilir.

Proje kapsamında Bakanlık İl Müdürlükleri ve Belediyelere uygulanan anketlerden elde edilen geri bildirimlere ve proje boyunca yapılan araştırmalara göre, bu proje kapsamına girmeyen bazı kirleticilerin ve bunların emisyon kaynağı niteliğindeki işletmelerin ve faaliyetlerin ülkemizde yoğun şikayet konusu olduğu görülmüştür. Şikayet konularının başında koku emisyonları gelmektedir. Koku emisyonları için çok farklı sanayi sektörü ile ilgili şikayet alınmaktadır. Bunlar arasında hayvancılık faaliyetleri, atık su arıtma tesisleri, terfi merkezleri, katı atık deponi alanları, rendering tesisleri, tekstil işletmeleri, vb. sayılabilir. Bu proje kapsamında değerlendirilen bazı sektörlerden (fırınlar, lokantalar ve restoranlar, organik kimyasalların dolum ve depolama tesisleri, tersaneler, vb.) de çok yoğun koku şikayeti alınmıştır. Bu nedenle koku oluşturan emisyonların kontrolüne ilişkin sektörel çalışmaların yapılmasına ve yeni bir mevzuat düzenlemesine ihtiyaç olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Australian Government, 2012. Emission Estimation Technique Manual for Mining Version 3.1., https://www.dcceew.gov.au/sites/default/files/documents/mining.pdf.
- Best Available Techniques (BAT) Guidance Document on Storage and Handling of Petroleum Products.
- Best Available Techniques (BAT) Guidance Document on Storage and Handling of Petroleum Products.
- Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Large Volume Organic Chemicals, 2017. Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control).
- Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Large Volume Organic Chemicals" ve "European Parliament and Council Directıve 94/63/EC.
- BlmSchV, 2010. Küçük ve Orta Ölçekli Yakma Tesisleri Yönetmeliği (BGBI. s.38, BGBI. s.4676).
- Bozok, D., 2005. Türk Hamamı ve Geleneklerinin Turizmde Uygulanışı (Bursa Merkez İlçede Bir Araştırma). Journal of the Social Sciences 8(13), 62-86.
- Bursa Olgunlaşma Enstitüsü, Hamam Kültürü, https://bursaolgunlasma.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/16/15/966823/dosyalar/2016_10/05032439_hamamkltr2.pdf.
- EC (European Comission), 2018. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Waste from Extractive Industries in accordance with Directive 2006/21/EC.
- EEA (European Environment Agency), 2019. 2.A.5.a Quarrying and mining of minerals other than coal. Extraction of mineral ore.
- EEA (European Environment Agency), 2019. 2-a-5-c- Storage, handling and transport of mineral products.
- Environment Protection Authority (EPA) South Australia, 2017. Environmental Assessment Guideline on Assessment of abrasive blasting.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1994. Alternative Control Techniques Document: Surface Coating Operations at Shipbuilding and Ship Repair Facilities, EPA 453/R-94-032.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1995. Sand and Gravel Processing Final Report, Emission Factor Documentation for AP-42 Section 11.19.1.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1995. Abrasive Blasting, Emission Factor Documentation for AP-42 Section 13.2.6.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1995. Aggregate Handling and Storage Piles, AP-42 Section 13.2.4.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1995. Compilation of Air Emissions Factors (AP-42).

- EPA (Environmental Protection Agency), 1995. Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing AP-42 Section 11.19.2.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1995. Heavy Construction Operations, AP-42 Section 13.2.3.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1995. Industrial wind erosion, AP-42 Section 13.2.5.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1995. Metallic Minerals Processing AP-42 Section 11.24.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1995. Paved roads AP-42 Section 13.2.1.
- EPA (Environmental Protection Agency), 1995. Unpaved roads AP-42 Section 13.2.2.
- EPA (Environmental Protection Agency), 2011. Federal Register, Final Rule, 40 CFR Part 63, National Emission Standards for Hazardous Air Pollutant Emissions for Shipbuilding and Ship Repair (Surface Coating); National Emission Standards for Wood Furniture Manufacturing Operations.
- EPA (Environmental Protection Agency), 2020. Approval and Promulgation of Implementation Plans; Designation of Areas for Air Quality Planning Purposes; California; South Coast Moderate Area Plan and Reclassification as Serious Nonattainment for the 2012 PM2.5 NAAQS. Proposed Rule Vol. 85, No. 128.
- Ertuğrul, A., 2015. Büyük İstanbul Tarihi - İstanbul Hamamları ve Mimarisi, Cilt 8, 450-467. https://istanbultarihi.ist/321-istanbul-hamamlari-ve-mimarisi.
- Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques (BAT) on Emissions from Storage July 2006.
- Louisiana Department of Environmental Quality, 2022. Guidline for Abbrasive Blasting, Louisiana State regulation LAC 33:III.1323.
- Ministry for the Environment Manatū Mō Te Taiao, 2016. Good Practice Guide for Assessing and Managing Dust. Wellington.
- No.47 Shipbuilding and Repair Quality Standard, 2010.
- OECD Council Working Party on Shipbuilding (WP6), 2010. Environmental and Clımate Change Issues in The Shipbuilding Industry.
- San Joaquin Valley, Governing Board, 2020. Item Number 11: Adopt Proposed Commercıal Underfired Charbroılıng Emıssıon Reductıon Strategy.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2005. İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik, Resmî Gazete Tarihi: 10.08.2005 Resmî Gazete Sayısı: 25902.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017. Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği, Resmî Gazete Tarihi: 03.07.2017 Resmî Gazete Sayısı: 30113.
- TA Luft (Technical Instructions on Air Quality Control), 2002. First General Administrative Regulation Pertaining the Federal Immission Control Act,, Resmi Gazete Tarihi:30 July 2002, Resmi Gazete Sayısı: p.511.
- TC. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2009. Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Resmî Gazete Tarihi: 03.07.2009, Resmî Gazete Sayısı: 27277.

- The European Commission, 2015. Commission Regulation (EU) 2015/1185 of 24 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for solid fuel local space heaters. Official Journal of the European Union L193, 1-19.
- The European Commission, 2015. Commission Regulation (EU) 2015/1189 of 28 April 2015 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for solid fuel boilers. Official Journal of the European Union L193, 100-114.
- The European Parliament and The Council of The European Union, 1994. DIRECTIVE 94/63/EC of 20 December 1994 on the control of volatile organic compound (VOC) emissions resulting from the storage of petrol and its distribution from terminals to service stations.
- The European Parliament and The Council of The European Union, 2015. DIRECTIVE 2006/21/EC OF of 15 March 2006 on the management of waste from extractive industries and amending Directive 2004/35/EC.
- The European Parliament and The Council of The European Union, 2009. DIRECTIVE 2009/125/EC of The European Parliament and of The Council of 21 October 2009 establishing a framework or the setting of ecodesign requirements for energy-related products (recast). Official Journal of the European Union L285, 10-35.
- The European Parliament and The Council of The European Union, 2010. DIRECTIVE (EU) 2015/2193 of The European Parliament and of The Council of 25 November 2015 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from medium combustion plants. Official Journal of the European Union L313, 1-19.
- TS 13883, 2019. Toz bastırma sistemleri - Mekanik özellikleri.
- VDI 3479, 2010. Emission control - Marketing installation tank farms.
- Western Australia Environmental Protection Act 1986. Environmental Protection (Abrasive Blasting) Regulations 1998.
- WHSQ (Workplace Health and Safety Queensland), 2021. Abrasive blasting, Code of Practice, https://www.worksafe.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0024/72627/abrasive-blasting-cop-2021.pdf.

EKLER

EK-1: Başlangıç Toplantısı Tutanağı ve Katılımcı Listesi

EK-2: Değerlendirme Toplantıları Tutanakları ve Katılımcı Listeleri

EK-3: Anket Formu

EK-4: Taslak Yönetmelik

EK-1

Başlangıç Toplantısı Tutanağı ve Katılımcı Listesi

TOPLANTI TUTANAĞI

TOPLANTI BİLGİLERİ			
Tarih	24 Eylül 2021		
Saat	11:00-12:30		
İl	İzmir		
Toplantı Yeri	Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü *(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı çalışanları Zoom ile katılım sağlamıştır.)*		
Toplantıyı Düzenleyen	Dokuz Eylül Üniversitesi		
Toplantı Türü	Başlangıç Toplantısı		
Raportör	Gizem TUNA TUYGUN		
Katılımcılar	Tolga ELBİR Abdurrahman BAYRAM Melik KARA Yetkin DUMANOĞLU Gizem TUNA TUYGUN		Derya SARIOĞLU Sezin ÇALIK ÇEPE Murat ATEŞOĞULLARI

GÜNDEM KONULARI

1. Başlangıç raporunun içeriği, proje iş planı ve proje faaliyetlerinin planlanması

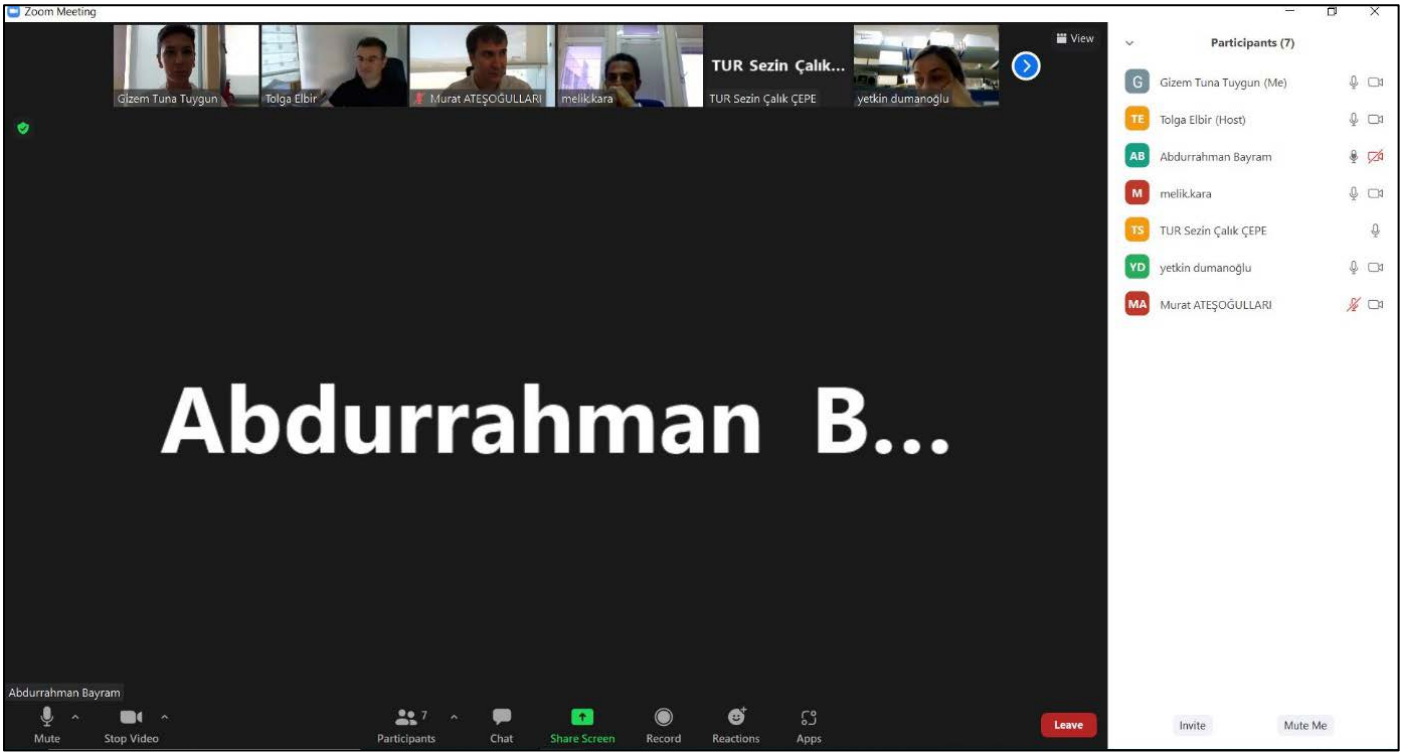
GÜNDEM SONUÇLARI

1. Başlangıç raporunun içeriği, proje iş planı ve proje faaliyetlerinin planlanması

- Üniversite ve Bakanlık personelinden oluşan toplam 8 kişilik proje ekibinin katılımıyla Zoom ortamında gerçekleştirilen proje başlangıç toplantısında Prof.Dr. Tolga ELBİR tarafından projede yapılacak işlere yönelik özet bir sunum gerçekleştirilmiştir.
- Proje kapsamında taslak yönetmelik hazırlanması planlanan 12 farklı sektör için hazırlanacak dökümanların ve yönetmelik taslağının daha önceki projede kullanılan TA-LUFT, DEFRA ve EPA gibi uluslararası kaynaklar yardımıyla oluşturulmasına karar verilmiştir.
- Proje protokolünde yer almayan ve yeni bir sektör olarak projede yer alması beklenen tersane sektörünün proje kapsamında değerlendirilmesine karar verilmiştir. Bu konuda Bakanlık tarafından hali hazırda taslak bir doküman bulunmakta olup proje ekibi ile paylaşılacaktır.
- Proje kapsamında değerlendirilecek sektörlere ait envanter oluşturulabilmesi için üniversite tarafından hazırlanacak bir anket çalışması Bakanlık ile paylaşılacak ve Bakanlık kanalı ile ilgili birimlerden bilgi toplanarak sektörel bir envanter bilgisi oluşturulacaktır. Anketler proje süresi içinde değerlendirilmek üzere makul bir süre verilerek ilgili kurumlara iletilecektir. Bilgilerin toplanabilmesi için Belediyeler ve Bakanlık'a bağlı İzin ve ÇED Denetim Şubelerinden destek alabilmek söz konusu olacaktır. Bilgilerin toplanması için koordinasyon Bakanlık tarafından sağlanacaktır. Çevre iznine tabi olmayan tesislerin bilgilerinin nasıl toplanacağı öğrenilecektir.
- Proje kapsamında oluşturulacak taslak yönetmeliklerin tüm sektörler için tek bir döküman şeklinde değil birleştirilebilir olan sektörlerin bir araya getirilmesi, ayrı başlık olarak değerlendirilmesi gereken sektörlerin tekil mevzuatlar şeklinde çıktı verilmesi beklenmektedir.
- Madencilik sektörü Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Yönetmeliği'nden çıkartılarak ayrı bir yönetmelik başlığı olarak ele alınabilecektir. Benzer bir şekilde yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı madde depolayan tesislerle ilgili değerlendirmeler de Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Yönetmeliği'nden çıkartılarak bu proje kapsamında ayrı bir doküman haline getirilmek istenmektedir.
- Isınma ve Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Yönetmeliği kapsamında değerlendirilmeyen fakat hava kirliliğine neden olan tüm yakma tesisleri için bu proje kapsamında bir çıktı oluşturulması beklenmektedir.
- Proje kapsamında sınır değer oluşturmak yerine denetim ve kontrol aşamasında rol oynayan kurumların işlerini kolaylaştırmak adına koku yönetmeliğinde yer alan kılavuzlara benzer şekilde kontrol önlemlerini içeren teknik bilgilerin verilmesi hedeflenmektedir.
- Proje kapsamında değerlendirilecek sektörler Bakanlık'a ait diğer ilgili yönetmelikler de incelendikten sonra gruplandırılacaktır.

- Diğer tesisler başlığı altında toz emisyonuna sebep olan tüm malzemelerin depolanması hakkında kontrol teknolojileri tek tek hazırlanmalıdır.
- Bakanlık'a projede çalışacak kişilerin kurum hizmet belgelerinin ve özgeçmişlerinin iletilmesi yeterli olacaktır.

KATILIMCI LİSTESİ



EK-2

Değerlendirme Toplantıları Tutanakları ve Katılımcı Listeleri

Toplantı Nosu: 1

TOPLANTI TUTANAĞI

TOPLANTI BİLGİLERİ			
Tarih	13 Ekim 2021		
Saat	10:00-12:00		
İl	İzmir		
Toplantı Yeri	Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü *(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı çalışanları Zoom ile katılım sağlamıştır.)*		
Toplantıyı Düzenleyen	Dokuz Eylül Üniversitesi		
Toplantı Türü	Değerlendirme Toplantısı		
Raportör	Gizem TUNA TUYGUN		
Katılımcılar	Tolga ELBİR Abdurrahman BAYRAM Melik KARA Yetkin DUMANOĞLU Gizem TUNA TUYGUN Hasan ALTIOK		İrde ÇETİNTÜRK GÜRTEPE Derya SARIOĞLU Sezin ÇALIK ÇEPE Murat ATEŞOĞULLARI Deniz ATEŞ

GÜNDEM KONULARI
1. Projedeki iş paketlerinin tartışılması
2. Yönetmelikte yer alacak sektörlerin belirlenmesi

GÜNDEM SONUÇLARI

1. Projedeki iş paketlerinin tartışılması

- Proje yürütücüsü Prof.Dr.Tolga Elbir'in hazırladığı sunum eşliğinde proje kapsamında planlanan iş paketleri ve protokolde yer alan sektörler ile ilgili yapılması gereken düzenlemeler tartışılmıştır.
- Öncelikle bir önceki proje ile tamamlanan taslak SKHKKY için sektörden alınan geri bildirimler, halen devam eden belirsizlikler ve giderilmesi gereken hususlar konusunda Bakanlık çalışanları bir bilgilendirme yapmıştır.
- Bakanlık tarafından bazı sanayi tesisleri için "SKHKKY Ek-5'de değillerse Ek-1'e göre değerlendirilsinler" şeklindeki yöntemin uygun olmadığı, bu tür sektörlerin hazırlanacak yeni proje (yönetmelik) kapsamına alınarak çözülmesi gerektiği belirtilmiştir.
- Proje kapsamında değerlendirilen sektörler için mevzuat taraması yapılırken standartların da taranmasının önemi vurgulanmıştır. Sektörlere ilişkin yurt dışı standartlar taranarak ulusal mevzuatlara entegre edilebilme potansiyellerinin araştırılması hedeflenmiştir. Yönetmelikler içinde ilgili standartlara atıf yapmanın yönetmelik içindeki bazı eksiklikleri hızlı çözebileceği belirtilmiştir.
- Proje kapsamında oluşacak çıktılar, ölçümlerden arındırılmış kontrol teknolojilerinin baskın olarak istendiği yöntemler içermelidir. Örneğin bazı sektörlere toz tutma sistemleri gibi zorunluluklar getirilebilir. Gerektiği durumda baca gazlarına sınır değerler de tanımlanabilir.
- Protokolde yer alan tüm sektörlerin bir araya getirildiği tek bir yönetmelik hazırlanması hedeflenmiştir.
- Proje kapsamında değerlendirilen bazı tesislerin (örneğin lokanta ve restoranlar gibi) izin kapsamında değerlendirilmesinin planlanmadığı belirtilmiştir.
- Ayrıca, İzin Lisans Yönetmeliği'nde de değişiklik olduğu için ilgili birimden bir kişinin de toplantılara katılması ve proje ekibini bilgilendirmesine karar verilmiştir. İzin Lisans Yönetmeliği'nin yeni versiyonunun da Bakanlık personeli tarafından paylaşılmasına karar verilmiştir.

2. Sektörlerin Belirlenmesi

Madencilik faaliyetlerine ilişkin aşağıdaki konular görüşülmüş ve karara bağlanmıştır;

- Madencilik faaliyetleri içinde en büyük PM kaynağı olarak alan kaynaklar incelenmelidir. Bunlar için zorunlu kontrol tedbirleri istenmelidir. Bu sektör başlı başına ele alınması gereken bir sektör olduğu için kapsamı itibariyle SKHKK yönetmeliğinden ayrı olarak yeni yönetmelikte incelenmelidir.

Toplantı Nosu: 1

- Madencilik faaliyetlerinden kaynaklanan toz emisyonlarının kontrolü için öncelikle bazı tedbirler istenmelidir. Daha sonra (şikayet varsa) ölçüm ve modelleme istenebilir.
- Madencilik faaliyetleri içinde mermer ocakları için özellikle kontrol önlemlerinin alınması gereklidir. Madencilik faaliyetleri içinde kırma-eleme işlemlerinin kapalı hale getirilmelidir. Hali hazırda tesislere pulverize toz bastırma sistemleri yapılması için geçiş süresi verilmelidir. Belki kademeli geçiş önerilebilir. Gerekirse kullanılacak teknolojik önlemlerin bir standart ile zorunlu hale getirilmesi sağlanabilir.
- Enerji ve sanayi tesisleri içindeki ocaklar SKHKKY altında değerlendirilecektir. Sadece tekil maden ocakları yeni yönetmelik kapsamına alınmalıdır.

Depolama faaliyetlerine ilişkin aşağıdaki konular görüşülmüş ve karara bağlanmıştır;

- Sanayi tesisleri içinde yer alan depolama tesisleri SKHKKY içinde kalıp diğer depolamalar ayrı bir yönetmelik olarak değerlendirilmelidir. Depolama tek bir ana başlık altında alt depolama başlıkları açılarak değerlendirilebilir.
- Depolama için SKHKK Yönetmeliği'nde yer alan mevcut düzenlemeler olduğu gibi bırakılacaktır. Örneğin; rafineri başlığı altında yer alan depolama SKHKKY'nde kalacaktır. Ancak kömür depolama tesisleri gibi faaliyetler mutlaka yeni yönetmelikte yer almalıdır. Nitekim, Akdeniz'de gerçekleşen büyük yangınlar sırasında santrallerin kömür depolamaya yönelik tedbirlerinin olmaması bu düzenlemelere olan ihtiyacı bir kez daha göstermiştir.
- Limanlar sanayi tesisi olmamasına rağmen SKHKK yönetmeliği içindeki depolamaya göre değerlendirilmektedir ve bu sorunun bu proje ile çözülmesi beklenmektedir.
- Limanlarda kömür boşaltma, bakliyat boşaltmadan kaynaklanan tozumalar sıkıntı yaratmaktadır. Doldur-boşalt-depolama işlemleri sırasında emisyonlar oluşmaktadır. Aynı zamanda gemilerden yapılan yüklemeler de değerlendirilmelidir. Depolamanın içinde limanlara atıfta bulunulabilir. Kömür depolamaların çoğu limanlarda yapılmaktadır o yüzden birlikte bir alt başlık olarak düşünebilir.

Diğer faaliyetlere ilişkin aşağıdaki konular görüşülmüş ve karara bağlanmıştır;

- Ekmek fırınları da 0-1 MW'ın olduğu için aynı başlık altında değerlendirilebilir. Ekmek fırınları ve restoranlar ile ilgili şikayetler ağırlıklı olarak yanma ile ilişkilendirilmektedir. Ayrıca, bacaların yer seviyesine yakın olması bu sektörlerin temel sorunu olarak değerlendirilmektedir. Yeni yönetmelikte beklenen, bu sektörler için bacalara sınır değer getirmek yerine bazı kontrol teknolojileri ile ilgili tavsiyeler ve zorunluluklar getirilmesidir. Bu sektörler için özellikle yerel belediyelerin denetimleri esnasında neye bakması gerektiğinin belirlenmesi ve iller bazında uygulama birliğinin sağlanması gerekmektedir. Tüm taşra teşkilatının da aynı yönetmeliği kullanarak ülke genelinde standart bir yaklaşımının olması beklenmektedir.
- Fırınlar için kullanılan yakıt türlerine göre değişen kontrol teknolojilerini öneren düzenlemelere yer verilmelidir.
- Fırın ve hamamlardan is ve kurum şikâyeti alınmaktadır. Bacaların bulunduğu konumlar hakkında düzenlemeler getirilmelidir. Gerekli görüldüğü durumlarda izin süreçleri için ölçüm istenmesi mümkün olmalıdır.
- Lokanta ve restoranların sorunları fırınlara benzerdir. Aynı düzenlemelere sahip olabilirler. Bacaların nereye nasıl koyulacağı ile ilgili düzenlemeler gerekebilir. Kapasite sınıflandırılması yapmak gerekli olabilir. Araştırıp nasıl yapılabileceği konusunda fikir sunulması beklenmektedir.
- 1 MW altı yakma tesisleri için bir direktif ve mevzuat eksikliği mevcuttur. Isınma amaçlı kullanılmayan 1 MW altı yakma tesisleri için AB direktifleri incelenmelidir. Isınma yönetmeliği kapsamı dışında olan tüm faaliyetler bu proje kapsamında değerlendirilecektir. Eğer yetişirse bu başlık sanayi yönetmeliğine de kaydırılabilir. AB'nin small combustion plant dökümanı incelenerek bir değerlendirme yapılabilir.
- Tarımsal faaliyetler ile hububat depolama kastedilmektedir. Yine de anketlerden alınan geri dönüşlere göre değerlendirilip şikayetlere yönelik yeni düzenlemeler yapılabilir. Gerekiyorsa tarımsal faaliyetler hayvancılığı da içerecek şekilde yeni bir proje konusu yapılabilir.

Toplantı Nosu: 1

KATILIMCI LİSTESİ



Toplantı Nosu: 2

TOPLANTI TUTANAĞI

TOPLANTI BİLGİLERİ			
Tarih	4 Kasım 2021		
Saat	10:00-17:00		
İl	İzmir		
Toplantı Yeri	Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü		
Toplantıyı Düzenleyen	Dokuz Eylül Üniversitesi		
Toplantı Türü	Değerlendirme Toplantısı		
Raportör	Deniz ATEŞ, Gizem TUNA TUYGUN		
Katılımcılar	Tolga ELBİR Abdurrahman BAYRAM Melik KARA Gizem TUNA TUYGUN Hasan ALTIOK		Derya SARIOĞLU Sezin ÇALIK ÇEPE Murat ATEŞOĞULLARI Deniz ATEŞ

GÜNDEM KONULARI

1. Hazırlanan yönetmelik taslağının çerçevesinin belirlenmesi
2. Yönetmelikte yer alacak sektörlerin belirlenmesi
3. Tersane saha ziyaretinin planlanması

GÜNDEM SONUÇLARI

1. Yönetmelik Taslağının Çerçevesi

- Madencilik sektörü için emisyon hesabı yaptırılması, bir eşik değer koyulması ve kontrol tedbirlerinin uygulanması zorunlu olmalıdır. Tedbirlerin alınmadığı durumlarda cezai işlem uygulanması ve problemin süreklilik arz etmemesinin sağlanmasına ilişkin, şikâyet gelmesi halinde ise model çalışması ve ölçüm istenmesi şeklinde düzenlemelerin yapılabileceği görüşülmüştür.
- Madencilik faaliyetlerinde kırma-eleme proseslerinin tamamen kapatılmasına yönelik düzenlemelerin yer almasına karar verilmiştir.
- Madencilik faaliyetlerinde PM10 ölçümünün şikayet durumunda yapılmasına ilişkin düzenlenme yapılabileceği görüşülmüştür.
- Kapalı alanlarda gerçekleştirilen faaliyetlerde su ile bastırma yöntemleri gibi yöntemler uygulayarak bacaya ihtiyacı olmadığını belirten tesislerden de kamera ile izleme talep edilebileceği konuşulmuştur.
- Bu yönetmelikte depolama faaliyetlerinde kontrol tedbirlerinin uygulanabilmesi için bir depolama alanı kapasitesi koyulmasının uygun olabileceği görüşülmüştür.
- Sadece sevkiyat gerçekleştirilen depolama alanlarında kontrol tedbirleri zorunluluk haline gelebilir.
- Kömür depolama tesislerine kömür taşıyan kamyonların lastikleri de su kapanı ile temizlenmesi uygun olacaktır. Bu madde bu bölüme de eklenmelidir.
- Bu yönetmelikte hiçbir başlık altında ölçüm zorunluluğu olmamalı ve tüm sorunlar sadece kontrol teknolojileri ile çözülmelidir. Şikâyet olması durumunda cezai uygulama yapılabilmesi için ölçüm gerçekleştirilecektir. Sınır değerler için de SKHKKY yönetmeliğine atıf yapılması gerekir. Hava Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne de atıf yapılmalıdır.
- Dolumdan önce boyama yapan tesislerde izne tabi olanlar için zaten yapması gerektiğinden TOC ölçümü olması gerekmektedir. İzne tabi olmayan tesislerde TOC ölçümü olamayabilir. SKHKK Yönetmeliği'nde yer alan TOC 20 mg/Nm^3 değeri kontrol edilmelidir. Bu değer çok sıkı değişikliğe gidilebilir. AB uygulamalarından sınır değer kontrolü sağlanmalıdır.
- Organik malzemelerin depolanmasında kaçak emisyonların dikkate alınıp alınmayacağı tartışılmıştır. Doldurma ve boşaltma faaliyetleri asıl emisyon kaynağı olduğundan bu emisyonları iyi değerlendirmek gerekmektedir. Kocaeli İl Müdürlüğü'nün bu tesisler için hazırladığı uygun bir doküman bulunmakta olup o dokümanın incelenmesi gerekmektedir.
- Organik kimyasalın bu yönetmelikte yeri olup olmadığı tartışılmıştır. Sanayi tesis içinde organik kimyasal üretenler SKKHK Yönetmeliği'nde kalmasına karar verilmiştir. Sanayi tesisine bağlı olmayan tesisler için

değerlendirmeler sadece bu yönetmelikte değerlendirilebilir. “Herhangi bir sanayi tesisine bağlı olmayan münferit dolum ve depolama tesislerini içermektedir” gibi ifadenin yönetmeliğe eklenmesi uygun olacaktır.

- Diğer depolama başlığı altında kömür dışı tozumaya neden hububat gibi malzemelerin depolanmasından kaynaklanan toz emisyonları değerlendirilebilir.

2. Sektörlerin Belirlenmesi

- 0-1 MW ısıl gücündeki yakma tesisleri ısınma hariç nerede kullanıldığına bakılmaksızın bu kapasiteyi sağlayan tüm enerji üretim tesislerini içermektedir.
- Ekmek fırınlarının bacaları için standart bulunup baca konumlarının bir standarda bağlanması gerekmektedir.
- Ekmek fırını ve restoranlarda ölçüm istenmeyecektir. Sadece kontrol teknolojisi ve baca yeri ile ilgili düzenleme yapılması gerekmektedir. Kontrol önlemi almıyor ve şikâyet geliyorsa islilik veya ilgili ölçümler yapılarak cezai işlem uygulanabilir. AVM’lerde elektrostatik filtre ve aktif karbon kullanılmaktadır. Bu durum bu yönetmeliğe de eklenebilir.
- Protokole yazılan atık depolama bu yönetmelikten çıkarılacaktır.
- Tesis sınıflandırmaları için Belediyelerin ruhsat verirken kullandıkları sınıflar kullanılabilir.
- Ekmek fırınları ve lokantalar için baca yüksekliği, yeri ve kontrol teknolojileri için çalışma yapılacak ve bir sonraki toplantıda bu hususlar tartışılacaktır.
- Limanlar ve tarımsal faaliyetler depolama başlığı altında değerlendirilecektir.
- Tersaneler yeni bir sektör olarak ayrı bir başlık halinde değerlendirilecektir.

3. Tershane Saha Ziyareti

- GİSBİR (Türkiye Gemi İnşa Sanayicileri Birliği)’e Kasım ayı içerisinde saha ziyareti yapılmasına karar verilmiştir.

Toplantı Nosu: 2

KATILIMCI LİSTESİ

T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

BAZI TESİS VE FAALİYETLERDEN KAYNAKLANAN
HAVA KİRLETİCİ EMİSYONLARIN KONTROLÜ PROJESİ

TOPLANTI KATILIM LİSTESİ

Toplantı Tarihi : 04.11.2021
Toplantı Yeri : Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü
Toplantı Konusu : Değerlendirme Toplantısı

İsim-Soyisim	Kurum	Telefon / E-posta	İmza
Sozin GALIK GEPE	GSB/HYD	0312 5863146	
Derya SARIOĞLU	GSB/HYD	0312 586 31 53	
Murat ATEŞOĞULLARI	GSB / HYD	0312 586 31 58	
Deniz ATEŞ	GSB / HYD	0312 586 31 75	
Hasan ACTIAK	DEÜ Çevre Müh	05555445157	
Gizem TUNA TUNÇDUN	DEÜ Çevre Müh.	05325478055	
Melik KARA	DEÜ Çevre Müh	05554212235	
Abdurrahman Bayram	DEÜ Çevre Müh.	0232-3017113 05336501595	
Tolga Elbir	DEÜ Çevre Müh	532 4770554	

Toplantı Nosu: 3

TOPLANTI TUTANAĞI

TOPLANTI BİLGİLERİ			
Tarih	17 Kasım 2021		
Saat	09:30-13:00		
İl	Ankara		
Toplantı Yeri	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Önleme Şube Müdürlüğü		
Toplantıyı Düzenleyen	Dokuz Eylül Üniversitesi		
Toplantı Türü	Değerlendirme Toplantısı		
Raportör	Tolga ELBİR		
Katılımcılar	Tolga ELBİR Abdurrahman BAYRAM		İrde ÇETİNTÜRK GÜRTEPE Derya SARIOĞLU Erhan SARIOĞLU

GÜNDEM KONULARI

1. Hazırlanan taslak yönetmeliğin hükümlerinin incelenmesi
2. Tersane saha ziyaretinin planlanması

GÜNDEM SONUÇLARI

1. Hazırlanan taslak yönetmeliğin hükümlerinin incelenmesi

- Toplantıya hazırlanan taslak yönetmeliğin genel hükümlerinin incelenmesi ile başlanmıştır. Taslak yönetmeliğin amacı, kapsamı ve dayanağı değerlendirilmiş, hukuki çerçevesi çizilmeye çalışılmış ve SKHKKY ile ayrımı net olarak ortaya konmuştur.
- Daha sonra sırasıyla taslak yönetmelikte yer alan madencilik faaliyetleri, kömür depolama tesisleri, organik kimyasalların depolandığı tesisler, yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı malzemenin depolandığı tesisler, diğer depolama tesisleri, lokanta ve restoranlar, fırınlar, hamamlar, 1 MW altı ısıl güce sahip yakma tesisleri gibi gibi sektörlere yönelik yazılan hükümler tek tek incelenmiştir. Her bir hüküm gerek mevzuatsal gerekliliği gerekse ifade biçimi itibariyle tartışılmış ve üniversite ile bakanlık proje ekibinin ortak görüşleri ile son haline getirilmiştir.
- Toplantı esnasında aşağıdaki ilave düzenlemelerin yapılmasına karar verilmiştir;
    - hazır beton tesislerinin yönetmeliğe yeni bir sektör olarak eklenmesine ve hükümlerinin madencilik faaliyetleri ile ortak olmasına,
    - 1 MW ısıl gücün altındaki yakma tesislerinin yönetmelikten çıkarılmasına, buna karşın bunlarla ilgili düzenlemelerin hazırlanarak SKHKKY'nde yer verilmesine,
    - Tersaneler ile ilgili hükümlerin bir tesise ziyaret gerçekleştirdikten sonra hazırlanmasına,
    - Yönetmeliğe EK-1 olarak yeni bir ek eklenmesine ve burada yönetmelik kapsamındaki işletme ve faaliyetlerin listelenmesine,
    - Yönetmeliğe EK-4 olarak yeni bir ek eklenmesine ve burada ölçüm yaptıran işletmeler için bir ölçüm raporu formatının tanımlanmasına,
    - Madencilik faaliyetleri için EK-2'de verilen emisyon faktörlerinin sadece PM_{10} için verilmesine.

2. Tersane saha ziyaretinin planlanması

- Yönetmelikte bir emisyon kaynağı olarak yer alması planlanan tersanelere ilişkin mevzuatsal düzenlemelerin yapılmasına yardımcı olması amacıyla bir saha ziyareti planlanmıştır. Ziyaretin 23 Kasım 2021 tarihinde İstanbul Tuzla tersaneleri bölgesine yapılmasına ve Türkiye Gemi İnşa Sanayicileri Birliği (GİSBİR)'in organize edeceği programa göre gerçekleştirilmesinin uygun olacağına karar verilmiştir.

Toplantı Nosu: 3

KATILIMCI LİSTESİ

T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

BAZI TESİS VE FAALİYETLERDEN KAYNAKLANAN
HAVA KİRLETİCİ EMİSYONLARIN KONTROLÜ PROJESİ

TOPLANTI KATILIM LİSTESİ

Toplantı Tarihi : 17.11.2021
Toplantı Yeri : T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Ankara
Toplantı Konusu : Değerlendirme Toplantısı

Ad Soyad	Kurum	Telefon / E-posta	İmza
Tolga Elbir	DEÜ Çevre Müh	532 4770554	
Derya SARIOĞLU	ÇŞB	0312586 3153	
İrfan ÇETİNTÜRK GÜRTEPE	ÇŞB – HYD	0312586 3152	
Erhan SARIOĞLU	ÇŞB – HYD	0312 410 1922	
İrfan GÜRTEPE	ÇŞB – HYD	0312586 3152	
Abdurrahman Bayam	D.E.Ü Çevre Müh.	533-6501595	

Toplantı Nosu: 4

TOPLANTI TUTANAĞI

TOPLANTI BİLGİLERİ			
Tarih:	4 Mart 2022		
Saat	10:00-14:00		
Toplantı Yeri	Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü		
Toplantıyı Düzenleyen	Dokuz Eylül Üniversitesi Üniversitesi		
Toplantı Türü	Değerlendirme Toplantısı		
Raportör	Deniz Ateş		
Katılımcılar	Abdurrahman BAYRAM Tolga ELBİR Gizem TUNA TUYGUN Hasan ALTIOK Yetkin DUMANOĞLU		Derya SARIOĞLU Sezin ÇALIK ÇEPE Murat ATEŞOĞULLARI Deniz ATEŞ

GÜNDEM KONULARI

1. Yönetmelik Taslağı

GÜNDEM SONUÇLARI

Yönetmelik Taslağına ilişkin değerlendirmeler

- **A. Madencilik faaliyetleri**
  - 3.Taşıma C. ‘’100 metreden daha az mesafede kamyon ve benzeri ekipman ile taşıma yapılması yerine taşıyıcı bant sistemi kurulmalıdır. Mevcut tesisler de bu Yönetmeliğin yayımlanmasından sonra bir yıl içinde bu bende uymak zorundadır.’’ SKHKK Yönetmelik taslağında 200 m olarak belirlenmiş olup, 100 m mesafenin uygulanabilirliği ile ilgili değerlendirme yapılacaktır. Taşınacak malzemenin tane boyutu veya nem içeriği belirlenerek mevzuata net bir ifade girilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu kapsamda düzenleme yapılarak Taslak Yönetmeliğe girilmesi gerekmektedir.

- **C.4. Diğer Depolama Faaliyetleri**
  - 4.4. “Belli süreli inşaat/yıkım faaliyetindeki hafriyat işlemleri, yükleme-boşaltma ve taşıma faaliyetlerinden kaynaklanan tozumanın önlenmesi için EK-3’te verilen uygun tedbirler alınmalıdır.” Belirli süre ifadesi yerine daha net bir ifade kullanılması ayrıca Binaların Yıkılması Hakkında Yönetmelik incelenerek bu kapsamda tekrar değerlendirilme yapılması ve Taslak Mevzuatta uygulamaya yönelik iş ve işlemlere ilişkin net ifadelerin girilmesi gerekmektedir.

- **D. Yiyecek Hazırlama ve Pişirme Faaliyetleri**
  - İmar Planlı Alanlar Yönetmeliği ve İşyeri Açma ve Çalıştırma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmeliğin fırınlar ile ilgili maddeleri gözden geçirilecektir. Gerekli ise atıf yapılacaktır.
  - Fırınlarda kullanılacak katı yakıt özelliklerine ilişkin madde eklenecektir. Fırınlarda kullanılacak yakıtlar Mali Çevre Kurulu Kararı ile uygun görülen yakıtlar vb. dikkate alınacak, yakıta özellikleri ayrıca belirtilebilir, kullanılabilecekler ya da kullanılmasına izin verilmeyecek yakıtlar belirlenecek (yiyecek kabukları, fındık kabuğu, tarımsal kaynaklı vb… yakılmaz, gibi)

- **F. Tersaneler**
  - Kümülatif değerlendirilmesi gereken tersanelerin belirlenme kriterleri örneğin “10 işletme ve daha fazlasına sahip tersanelerin olduğu bölgeler” belirlenmeli tersane bölgelerinde her bir işletmenin uyması gereken hüküm ve esaslar ile işletmelerin hava kirliliği katkı değerleri ve “tersane bölgelerindeki hava kalitesi ölçüm esaslarına (Ölçüm istasyonu yeri hava kalitesi dağılım modellemesi çalışması sonuçlarına göre belirlenir, idare tarafından onaylanır vb…) netlik getirilmelidir.”
  - Hava kirliliğinin kontrolü aşamasında hangi esaslara bakılacağı, değerlendirme ve uygunlukların nasıl belirleneceğine ilişkin **uygunluk ve denetim iş süreçleri** netleştirilmelidit.
  - Örneğin;

- hava kalitesi izlenme istasyonu ile ilgili kısım tekrar gözden geçirilecektir. İşletme sınır konulanabilir. Örneğin, “hava ölçüm kalitesi izlenir” gibi bir sayı konulabilir.
- Tersanelerden ölçüm istenmeden hesaplama yöntemi ile VOC belirlenmesi için değerlendirme yapılabilir.
- Temiz üretim teknolojilerinin kullanımına ilişkin değerlendirme yapılacaktır.
- Kapalı alan zorunluluğu getirilecek olan proses ve üniteler netleştirilmelidir.
  ‘’Kapalı alanlarda yapılan işlemlerde (talaşlı imalat, kaynak, raspalama, boyama, vb.) oluşan gaz ve toz emisyonları ortama yayılmadan emiş sistemi ile toplanıp bacalar vasıtasıyla atılmalıdır.’’ Şeklinde düzenlenecektir.

- **G. Isıl gücü 1 MW küçük olan tesisler**
  ‘’g. idare tarafından gerekli görülmesi durumunda bu tesislerin baca gazlarında islilik ölçülür ve derecesi bacharach skalasına göre en çok 4 olmalıdır.’’gibi net düzenlemeler yapılmalıdır.

- **EK-2**
  - Emisyon faktörleri genel olarak Bakanlığın diğer çalışmaları (Sanayi tesislerinin Hava Kirliliğine Etkilerinin Modellenmesi) ile uyumu tekrar değerlendirilmesi gerekmektedir.
  - Tozlu maddelerle yapılan çalışmalarda kömür madenlerindeki detaylandırma gibi diğer maden ocaklarında da belirlenmesi veya detaylandırılması gerekmektedir.
  - Taş Ocaklarındaki Faaliyetlerden Kaynaklanan Tozlar ön kırıcı, İkinci kırıcı, son kırıcı kullanımı ile ilgili faktörlere ilişkin değerlendirme (diğer çalışmada, ön kırıcı ve ikinci kırıcı için emisyon faktörü yokluğunda son kırıcının kullanılabileceğini yazdığı için tüm kırıcılara o değerler alınmış)
  - Kömür madenciliği ile ilgili oluşturulan emisyon faktörleri ile ilgili tekrar değerlendirme yapılmasına karar verilmiştir. (cevher kömür ayrımı)
  - M (nem) değeri için bölgesel ayrım getirilerek bölgesel M değerleri mevzuata eklenmelidir.
  - TANKs ile ilgili emisyon faktörleri mevzuata eklenmesi ile ilgili değerlendirme yapılacaktır.

- **EK-3**
  - Tersaneler için uygulanabilecek tedbirler bölümü eklenecektir.
  - 0-1 MW arası **yakma tesisleri için** Isınma Kaynaklı Hava Kirliliği Yönetm**eliği ve Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Yönetmeliği kapsamı dışındaki yakma tesisleri için** diye bir madde eklenecektir. **“Yakıt ve baca gazı fitresi vb…)”**

    Raporda incelenen standartlara ilişkin değerlendirmelerin yer alması gerekmektedir.

    Yakma sistemleri ulusal/uluslararası standartlarının Mevzuata eklenmesi gerekmektedir.

Toplantı Nosu: 4

T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

BAZI TESİS VE FAALİYETLERDEN KAYNAKLANAN
HAVA KİRLETİCİ EMİSYONLARIN KONTROLÜ PROJESİ

TOPLANTI KATILIM LİSTESİ

Toplantı Tarihi : 04.03.2022
Toplantı Yeri : Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü
Toplantı Konusu : Değerlendirme Toplantısı

İsim-Soyisim	Kurum	Telefon / E-posta	İmza
Derya SARIOĞLU	GSİDB/GYGM	3153 derya.sarioglu@csb.gov.tr	
Deniz ATEŞ	GSİDB/GYGM/HYD	3175 deniz.ates@csb.gov.tr	
Serin GALİP GEPE	GSİDB/GYGM/HYD	3146 serin.cepe@csb.gov.tr	
Murat ATEŞOĞULLARI	GSİDB/GYGM/HYD	3158 murat.atesogullari@csb	
Abdurrahman Bayram	DEÜ Çevre Müh.	abayram@deu.edu.tr	
Yetkin Dumanoğlu	DEÜ. Çevre Müh.	yetkin.dumanoglu@deu.edu.tr	
Gizem T. Tuygun	DEÜ Çevre Müh.	gizem.tuna@deu.edu.tr	
Hasan ACTİLAR	DEÜ. Çevre Müh.	hasan.altn16@deu.edu.tr	
Tolga Elbir	DEÜ Çevre Müh.	telbir@deu.edu.tr	

EK-3

Anket Formu

ANKET ÇALIŞMASI

Bu anket çalışması, T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Bazı Tesis ve Faaliyetlerden Kaynaklanan Hava Kirletici Emisyonların Kontrolü Projesi kapsamında gerçekleştirilmekte olup uygulamada bu faaliyet/tesisler ile ilgili karşılaşılan sorunların belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Anket doldurulurken aşağıda yer alan faaliyet/tesislerin hava kirletici emisyon kaynakları dikkate alınmalıdır.

Boşluklar gerektiği kadar genişletilebilir. Formların dijital ortamda Bakanlığa iletilmesi gerekmektedir.

Kuruma İlişkin Genel Bilgiler

Belediyeler aşağıdaki tabloyu doldurmalıdır.

Belediyenizin Adı:	
İlçe Belediyesi iseniz bağlı bulunduğunuz İl:	
Anketi dolduran yetkilinin iletişim bilgileri (Tel / E-posta):	
Görev yaptığınız birim:	

Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri aşağıdaki tabloyu doldurmalıdır.

Bağlı bulunduğunuz İl:	
Kurumunuzun çalışan sayısı:	
Anketi dolduran yetkilinin iletişim bilgileri (Tel / E-posta):	
Görev yaptığınız birim:	

1- İlinizde aşağıdaki faaliyet/tesislerden hangileri bulunmaktadır? Söz konusu faaliyet/tesislerin miktarı ne kadardır? (yaklaşık sayı verilmelidir.)

☐ Madencilik faaliyetleri …….. adet	☐ Atık depolama …….. adet
☐ 0-1 MW ısıl gücündeki yakma tesisleri …….. adet	☐ Organik kimyasal maddelerin depolandığı tesisler …….. adet
☐ Limanlar …….. adet	☐ Yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri …….. adet
☐ Hamam …….. adet	
☐ Ekmek fırınları …….. adet	☐ Emisyona neden olan diğer malzemelerin depolandığı tesisler …….. adet
☐ Lokantalar ve restoranlarda bulunan pişirme fırınları …….. adet	☐ Tarımsal faaliyetler …….. adet
☐ Kömür depolama …….. adet	☐ Tersaneler …….. adet

2- İlinizde aşağıdaki faaliyet/tesislerin hangileri için düzenli denetim yapılmaktadır?

☐ Madencilik faaliyetleri	☐ Atık depolama
☐ 0-1 MW ısıl gücündeki yakma tesisleri	☐ Organik kimyasal maddelerin depolandığı tesisler
☐ Limanlar	☐ Yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri
☐ Hamam	
☐ Ekmek fırınları	☐ Emisyona neden olan diğer malzemelerin depolandığı tesisler,
☐ Lokantalar ve restoranlarda bulunan pişirme fırınları,	☐ Tarımsal faaliyetler
☐ Kömür depolama,	☐ Tersaneler

3- Bu faaliyet/tesisler için hangi mevzuat kapsamında denetim gerçekleştirildiğinizi belirtiniz.

Madencilik faaliyetleri
0-1 MW ısıl gücündeki yakma tesisleri
Limanlar
Hamamlar
Ekmek fırınları
Atık depolama
Organik kimyasal maddelerin depolandığı tesisler
Yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri
Emisyona neden olan diğer malzemelerin depolandığı tesisler
Tarımsal faaliyetler
Tersaneler

3- İlinizde şikayet aldığınız faaliyet/tesisleri sıklıklarına göre sıralayınız.

1. ……..
2. ……..
3. ……..
4. ……..
5. ……..

4- Şikayet alınan faaliyet/tesislerin emisyon kaynaklarına ilişkin ne tür şikayetler alınmaktadır?

Madencilik faaliyetleri
0-1 MW ısıl gücündeki yakma tesisleri
Limanlar
Hamamlar
Ekmek fırınları
Atık depolama
Organik kimyasal maddelerin depolandığı tesisler
Yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri

Emisyona neden olan diğer malzemelerin depolandığı tesisler
Tarımsal faaliyetler
Tersaneler

5- Bu tesisler denetim veya şikayet için ziyaret edildiğinde yapılan uygulamalar nelerdir?

6- Aşağıdaki tesislerde tespit edilen eksiklik ya da uygunsuzluk için hali hazırda önerilen uygulamalar veya kontrol sistemleri var mıdır?

Madencilik faaliyetleri
0-1 MW ısıl gücündeki yakma tesisleri
Limanlar

Hamamlar
Ekmek fırınları
Atık depolama
Organik kimyasal maddelerin depolandığı tesisler
Yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri
Emisyona neden olan diğer malzemelerin depolandığı tesisler
Tarımsal faaliyetler
Tersaneler

7- Yukarıda adı geçen faaliyet/tesisler için ne tür emisyon azaltıcı önlemler ve idari düzenlemeler (yönetmelik/tebliğ/genelge) önerirsiniz?

8- Yukarıda belirtilen faaliyet/tesislere ilişkin iliniz özelinde alınmış olan emisyon azaltıcı önlemler, MÇK kararları, genelge vb. idari düzenlemeler yapılmışsa belirtiniz.

9- Yukarıda belirtilen faaliyet/tesisler dışında hava kirliliğine neden olduğu düşünülen diğer faaliyet/tesislere ilişkin iliniz özelinde alınmış ise emisyon azaltıcı önlemler, MÇK kararları, genelge vb. idari düzenlemeler yapılmışsa belirtiniz.

10- Konu ile ilgili Bakanlıktan beklentiler ve öneriler.

EK-4

Taslak Yönetmelik

BAZI TESİS ve FAALİYETLERDEN KAYNAKLANAN HAVA KİRLETİCİ EMİSYONLARIN KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ TASLAĞI

BİRİNCİ BÖLÜM
Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı EK-1'de yer alan belirli tesis ve faaliyetler sonucu atmosfere yayılan emisyonları kontrol altına almak; bu faaliyetler sonucu oluşacak olumsuz etkileri gidermeye ve bu etkilerin ortaya çıkmasını engellemeye ilişkin usul ve esasları belirlemektir.

Kapsam

MADDE 2 – Bu Yönetmelik;

(1) Hava kirliliğine neden olan EK-1'de yer alan madencilik, depolama ve diğer bazı işletmelerden ve faaliyetlerden kaynaklanan hava emisyonlarının önlenmesinin tetkik ve tespitine ilişkin usul ve esasları kapsar.

(2) Bu Yönetmelik;

a) SKHKKY kapsamında yer alan işletme ve faaliyetleri,

b) 9/7/1982 tarihli ve 2690 sayılı Türkiye Atom Enerjisi Kurumunun Muafiyetleri ve Bazı Düzenlemeler Yapılması Hakkında Kanun ile Türkiye Atom Enerjisi Kurumuna verilen yetki alanına giren, insan sağlığı ve çevrenin nükleer yakıt ve diğer radyoaktif maddelerin radyasyonundan korunmasında; ilgili tesis, alet ve düzenekleri,

c) Açık ortam hariç olmak üzere 20/06/2012 tarihli ve 28339 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamına giren işyeri ortam havasını,

ç) İşletmeyi oluşturan tesis/faaliyetlerin iç ortamında hiçbir emisyonun oluşmadığı durumlarda ve hava alıcı ortamına baca, kapı, pencere ya da benzeri açıklıklardan herhangi bir emisyonun söz konusu olmadığı üniteler ve alan kaynaklı emisyonların oluşmadığı tesis ve faaliyetleri,

d) Motorlu taşıtlardan kaynaklı emisyonların kontrolüne ilişkin mevzuat kapsamında yer alan tesis/faaliyetleri,

e) Isınma amaçlı kullanılan yakma tesislerini

kapsamaz.

Dayanak

MADDE 3 – Bu Yönetmelik, 9/8/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'na ve 10.07.2018 tarihli ve 30474 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nde T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın teşkilat ve görevlerini düzenleyen 3 üncü bölüm hükümlerine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

MADDE 4 – (1) Bu Yönetmelikte geçen;

a) Atık gazlar: Katı, sıvı veya gaz emisyonlar ihtiva eden gaz halinde salımları,
b) Bakanlık: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Merkez ve Taşra Teşkilatını,
c) Çevre İzni: Çevre Kanunu uyarınca alınması gereken; hava emisyonu, çevresel gürültü, atık su deşarjı, derin deniz deşarjı ve tehlikeli madde deşarjı konularından en az birini içeren izni,
d) Dış Hava: Çalışma mekanları hariç, troposferde bulunan dış ortamlardaki havayı,

e) Emisyon: Yakıt ve benzerlerinin yakılmasıyla; sentez, ayrışma, buharlaşma ve benzeri işlemlerle; maddelerin yığılması, ayrılması, taşınması ve diğer mekanik işlemler sonucu bir tesisten atmosfere yayılan hava kirleticilerini,
f) Emisyon Faktörü: Herhangi bir faaliyetten veya ekipmandan kaynaklanan belirli bir kirleticinin birim hammadde, birim yakıt, birim hacim, birim zaman, birim alan için ortalama emisyon miktarını,
g) Emisyon Kaynağı: Atmosfere emisyon veren baca veya baca dışı kaynağı,
h) Emisyon Sınır Değeri: Emisyon kaynaklarından havaya salımına izin verilen azami emisyon miktarını,
i) EPA: Çevre Koruma Ajansını,
j) Geçici Yollar: Maden üretimi gereği ocak içinde kalan güzergâh ve konumu değişken olan yolları,
k) İşletmeci: Tesisi işleten veya tesis hakkında karar vermeye yetkili gerçek veya tüzel kişiyi,
l) Kirletici: Doğrudan veya dolaylı olarak insanlar tarafından dış havaya bırakılan ve insan sağlığı üzerinde ve/veya bütün olarak çevre üzerinde muhtemel zararlı etkileri olan her türlü maddeyi,
m) Mevcut Tesis: Bu Yönetmeliğin yayım tarihinden önce mevzuata göre kurulması uygun bulunan tesisleri,
n) Sabit Yollar: Maden ocağı içindeki geçici yollar dışında kalan ve uzun süreli kullanılan yolları,
o) Üretim Prosesi: Yakıtın ham madde ile birlikte muamele gördüğü veya yakıttan elde edilen enerjinin hammaddeyi veya ürünü kurutma, kavurma ve benzeri işlemlerde kullanıldığı ve bacasından proses kaynaklı baca gazı emisyonlarının ve yanma gazlarının birlikte çıktığı veya sadece proses kaynaklı baca gazı emisyonlarının çıktığı tesisleri,
p) Yakıt: Sanayi ve enerji üretim tesislerinin yakma sistemlerini ateşlemeye yarayan katı, sıvı veya gaz halindeki yanıcı maddeleri,
q) Yakma Isıl Gücü/Isıl Güç/Yakıt Isıl Gücü/Anma Isıl Gücü: Bir yakma tesisinde birim zamanda yakılan yakıt miktarının yakıt alt ısıl değeriyle çarpılması sonucu bulunan KW, MW birimleri ile ifade edilen asıl güç değerini,
r) Yakma Tesisi: Isı üretimi amacıyla yakıtların okside edilerek yakıldığı ekipmanı
s) Yeni Tesis: Mevcut tesisler dışında kalan tesisi ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM
Tesislerde Uyulacak Esaslar

Hava emisyonu tespiti ve sınırlaması

MADDE 5 – (1) Emisyon tespiti ve sınırlamasında aşağıdaki esaslara uyulur.

a) Bakanlıkça, kritik bölgelerdeki işletmelerden ve/veya çevresinde hava kirliliği şikayetlerine konu olan işletmelerden, hava kirliliğine etkilerinin tespiti amacıyla; tesisin emisyonunu ölçtürmesi, hava kirlenmesine katkı değerini hesaplatması ve/veya hava kalitesi ölçümlerini yaptırması, EK-4'e göre emisyon ölçüm raporu hazırlatması istenebilir. Bakanlık gerekli hallerde bu raporun belirli sürelerde yenilenmesini isteyebilir.

b) Emisyonların ölçümünde SKHKKY'nin Ek-4'te belirtilen, tesis etki alanında hava kirliliğinin ölçümünde ise Ek-5'te yer alan esaslar dikkate alınır.

Hava emisyonu konulu çevre izni kapsamında değerlendirilen işletmeler

MADDE 6 – Hava emisyonu olan ve SKHKKY kapsamında yer almayan, Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında yer almayan veya yer alıpta hava emisyonu açısından değerlendirilmeyen işletmelerden kaynaklanan hava emisyonlarının değerlendirilmesinde bu Yönetmelik hüküm, esas ve sınır değerlerine göre iş ve işlemler yapılır.

İlgili İşletmeler ve Faaliyetler İçin Özel Emisyon Kontrol Tedbirleri ve Hükümler

MADDE 7 – Aşağıdaki işletme ve faaliyetler verilen hüküm ve düzenlemelere uymak zorundadır.

A. Madencilik Faaliyetleri

Sanayi veya Enerji Üretim Tesislerine Entegre Olmayan Madencilik Faaliyetleri:

Bu işletmeler aşağıdaki hükümlere uymakla yükümlüdür;

1. Delme ve patlatma işlemlerinde,
    a. Galeri usulü patlatma yapılamaz.
    b. Gecikmeli patlatma yapılır.
    c. Açık, ayna ve basamak usulü çalışılır.
    d. Kuru sistem delik delmede toz tutucu donanımları olan delici makinalar kullanılır.

2. Yükleme ve boşaltma faaliyetleri:
    a. Ürün ve ara ürünlerin depolandığı stok sahaları ile kırma, eleme, vb. tesislerde yükleme ve boşaltma işlemlerinin açık alanda gerçekleştirilmesi durumunda toz emisyonlarının azaltılması amacıyla toz bastırma (pulverize su veya kimyasal toz bastırma) sistemleri kurulmalı ve faaliyet süresi boyunca çalıştırılmalıdır. Mevcut tesislerde bu Yönetmelik yayım tarihinden itibaren 1 yıl içinde bu sistemler kurulmalıdır.
    b. Basınçlı pulverize su toz bastırma sistemlerinin "TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri Mekanik Özellikleri" uygun olması gerekmektedir.
    c. Kimyasal toz bastırma sisteminde kullanılacak maddeler insan ve çevre sağlığına toksik etki göstermemelidir.

3. Taşıma:
    a. Maden ocağı içindeki geçici yollarda toz emisyonlarını azaltmak amacıyla zemin stabilizasyonu ve nemlendirmesi yapılmalıdır.
    b. Sabit yollar bitümlü kaplama malzemeleri (asfalt vb.) ve/veya beton malzemelerle kaplanmalı, düzenli olarak temizlenmeli, tozumaya karşı her türlü önlem (sulama, süpürme, toz bağlayan maddelerle muameleye tabi tutulması vb.) alınmalıdır.
    c. Rüzgar etkisiyle oluşan toz emisyonunu azaltmak için konveyör bantlar kapalı iletim hattı içine alınmalı ve açıkta kalacak aktarma noktaları toz toplama sistemine bağlanmalıdır.
    d. Besleme bunkerlerinde ve konveyör bant stok dökülüşlerinin 5 m'nin üzerinde olduğu yerlerde "TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri Mekanik Özellikleri" standardına göre toz bastırma sistemi kurulmalıdır.
    e. Maden işletme sahalarında depolama, kırma, eleme, öğütme, cevher zenginleştirme, vb. faaliyet yapılan tesislerde aşağıdaki özelliklere sahip malzemelerin 100 metreden daha az mesafede kamyon ve benzeri ekipman ile taşınması yerine üstü kapalı taşıyıcı bant sistemi kurulmalıdır.
        - 4 mm ve daha küçük tane boyutuna sahip malzemeler
        - %5 veya daha düşük nem içeren malzemeler

        Mevcut tesisler de bu Yönetmeliğin yayımlanmasından sonra bir yıl içinde bu bende uymak zorundadır.

4. Kırma, Eleme, Öğütme Üniteleri:
    a. Kapalı mekanda çalışılmalı, dışarıya toz kaçaklarının önlemesi amacıyla kapalı alan içinde asılı kalan toz partikülleri bir emiş sistemiyle toplanmalı ve baca vasıtasıyla atmosfere verilmelidir.
    b. Baca ile atılan toz emisyonları
        i. toz kütlesel debisi 0,5 kg/saat'ın altındaki bacalarda 150 mg/Nm^3 sınır değerini,
        ii. 0,5 kg/saat ve üzerinde olan bacalarda 50 mg/Nm^3 sınır değerini aşamaz.

5. Açıkta depolanan yığma malzeme:
    a. Yığma malzeme, tozlaşabilir ürün ya da ham madde, vb. mümkünse kapalı alanlarda depolanmalıdır. Ancak, bunun mümkün olmaması durumunda aşağıdaki şartlarından en az birisi sağlanarak açıkta depolanabilir:
        i. Toz bastırma sistemlerinin kullanılması,
        ii. Depolama alanı/tesis çevresi rüzgar perdesi ve/veya duvarı ile çevrilmelidir. Saha etrafındaki rüzgar perdesi ve/veya rüzgar duvarı yüksekliği, oluşturulan yığınlarının en az 1 metre üzerinde olmalıdır.
        iii. Geçici örtme

    b. Toz bastırma sistemleri; stoklanan malzeme üzerinde ölü bölge oluşmadan (atomize su sisi ile tüm stok alanında örtme yapacak şekilde) fan püskürtmeli pülverize su ile yapılan toz bastırma sistemleri ve malzemenin yükleme-boşaltma esnasında toz oluşmaması için aynı anda yapılacak her yükleme-boşaltma sayısı kadar fan püskürtmeli pülverize su ile yapılan toz bastırma sistemleri olmalıdır. Basınçlı su toz bastırma sistemleri TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri Mekanik Özellikleri" standardında uygun olmalıdır.

c. Kimyasal toz bastırma sisteminde kullanılacak maddeler insan ve çevre sağlığına toksik etki göstermemelidir.

6. Filtrelerin boşaltılması:
    a. Toz emisyon sınır değerlerini sağlamak amacıyla kullanılan kontrol sistemindeki filtrelerin boşaltılmasında toz oluşumunu önlemek için tedbir alınır.

Yukarıda istenen yükümlülükleri yerine getirmesine rağmen Bakanlığın gerekli görmesi durumunda işletmelerde,

a. EK-3'te verilen ilave tedbirler uygulanır.
b. İşletme bünyesindeki tüm madencilik faaliyetlerinden kaynaklanan toz emisyonlarının kütlesel debileri EK-2'de verilen emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanır.
c. Toplam toz emisyonunun (tüm alansal kaynaklardan) kütlesel debi değerinin 1 kg/saat'i aşması halinde, hava kalitesi dağılım modellemesi ve hava kalitesi ölçümü çalışmaları gerçekleştirilir.

B. Hazır Beton Tesisleri

1. Kırma, Eleme Üniteleri:
    a. Kapalı mekanda çalışılmalı, dışarıya toz kaçaklarının önlemesi amacıyla kapalı alan içinde asılı kalan toz partikülleri bir emiş sistemiyle toplanmalı ve baca vasıtasıyla atmosfere verilmelidir.
    b. Baca ile atılan toz emisyonları
        i. toz kütlesel debisi 0,5 kg/saat'ın altındaki bacalarda 150 mg/Nm^3 sınır değerini,
        ii. 0,5 kg/saat ve üzerinde olan bacalarda 50 mg/Nm^3 sınır değerini aşamaz.

2. Yükleme ve boşaltma faaliyetleri:
    a. Yükleme ve boşaltma işlemlerinin açık alanda gerçekleştirilmesi durumunda toz emisyonlarının azaltılması amacıyla toz bastırma (pulverize su veya kimyasal toz bastırma) sistemleri kurulmalı ve faaliyet süresi boyunca çalıştırılmalıdır. Mevcut tesislerde bu Yönetmelik yayım tarihinden itibaren 1 yıl içinde bu sistemler kurulmalıdır.
    b. Basınçlı pulverize su toz bastırma sistemlerinin "TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri Mekanik Özellikleri" uygun olması gerekmektedir.
    c. Kimyasal toz bastırma sisteminde kullanılacak maddeler insan ve çevre sağlığına toksik etki göstermemelidir.
    d. Çimento silolarının doldurulması sırasında toz emisyonunu önlemek için filtre sistemleri kurulmalıdır.

3. Taşıma:
    a. Tesis içi yollar bitümlü kaplama malzemeleri (asfalt vb.) ve/veya beton malzemelerle kaplanmalı, düzenli olarak temizlenmeli, tozumaya karşı her türlü önlem (sulama, süpürme, toz bağlayan maddelerle muameleye tabi tutulması vb.) alınmalıdır.

b. Rüzgar etkisiyle oluşan toz emisyonunu azaltmak için konveyör bantlar kapalı iletim hattı içine alınmalı ve açıkta kalacak aktarma noktaları toz toplama sistemine bağlanmalıdır.
c. Besleme bunkerlerinde ve konveyör bant stok dökülüşlerinin 5 m'nin üzerinde olduğu yerlerde "TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri Mekanik Özellikleri" standardına göre toz bastırma sistemi kurulmalıdır.
d. İşletmeye giriş ve çıkışta kamyon ve mikserlerin lastiklerini temizlemek için su kapanlarından geçmeleri sağlanmalıdır.

4. Açıkta depolanan yığma malzeme:
   a. Yığma malzeme, tozlaşabilir ürün ya da ham madde, vb. mümkünse kapalı alanlarda depolanmalıdır. Ancak, bunun mümkün olmaması durumunda aşağıdaki şartlarından en az bir tanesi sağlanarak açıkta depolanabilir:
      i. Toz bastırma sistemlerinin kullanılması,
      ii. Depolama alanı/tesis çevresi rüzgar perdesi ve/veya duvarı ile çevrilmelidir. Saha etrafındaki rüzgar perdesi ve/veya rüzgar duvarı yüksekliği, oluşturulan yığınlarının en az 1 metre üzerinde olmalıdır.
      iii. Geçici örtme
   b. Toz bastırma sistemleri; stoklanan malzeme üzerinde ölü bölge oluşmadan (atomize su sisi ile tüm stok alanında örtme yapacak şekilde) fan püskürtmeli pülverize su ile yapılan toz bastırma sistemleri ve malzemenin yükleme-boşaltma esnasında toz oluşmaması için aynı anda yapılacak her yükleme-boşaltma sayısı kadar fan püskürtmeli pülverize su ile yapılan toz bastırma sistemleri olmalıdır. Basınçlı su toz bastırma sistemleri TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri Mekanik Özellikleri" standardında uygun olmalıdır.
   c. Kimyasal toz bastırma sisteminde kullanılacak maddeler insan ve çevre sağlığına toksik etki göstermemelidir.

5. Filtrelerin boşaltılması:
   a. Toz emisyon sınır değerlerini sağlamak amacıyla kullanılan kontrol sistemindeki filtrelerin boşaltılmasında toz oluşumunu önlemek için tedbir alınır.

C. Depolama Faaliyetleri

1. Kömür Paketleme ve Depolama Tesisleri

1. Paketleme, kırma, eleme, öğütme faaliyetlerinin tamamı hangar, bunker veya silolar gibi kapalı alanlarda gerçekleştirilmelidir. Dışarıya toz kaçaklarının önlenmesi amacıyla kapalı alan içinde asılı kalan toz partikülleri bir emiş sistemiyle toplanmalı ve baca vasıtasıyla atmosfere verilmelidir. Baca ile atılan toz emisyonları,
   a. toz kütlesel debisi 0,5 kg/saat'ın altındaki bacalarda 150 mg/Nm^3 sınır değerini,
   b. 0,5 kg/saat ve üzerinde olan bacalarda 50 mg/Nm^3 sınır değerini aşamaz.

2. Açık alanlarda gerçekleştirilen kömür depolamaların etrafı rüzgar perdesi ve/veya duvarı ile çevrilmelidir. Saha etrafındaki rüzgar perdesi ve/veya rüzgar duvarı yüksekliği, oluşturulan kömür yığınlarının en az 1 metre üzerinde olmalıdır.

Kömür yığınlarından oluşabilecek tozumanın önüne geçmek için;

a. Depolama alanlarının zemini beton, asfalt veya tozumayı önleyici malzemelerle kaplanmalıdır.
b. Yığınların çevresinde basınçlı pülverize su veya kimyasal toz bastırma sistemleri kurulmalı ve bu sistemler etkin olarak çalıştırılmalıdır. Basınçlı pulverize su toz bastırma sistemlerinin "TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri Mekanik Özellikleri" uygun olması gerekmektedir.
c. Sulama sistemlerinin kesintisiz çalıştırılabilmesi için uygun kapasiteli su depoları ve su pompaları kurulmalıdır.
d. Sahada depolanan elek altı toz kömürün depolanması esnasında yığınların üzeri branda, tente vb. veya tane büyüklüğü 10 mm'den büyük olan malzeme ile kapatılmalıdır.
e. Kömür yığınları hakim rüzgar yönüne paralel olarak oluşturulmalı ve yığınlar eğim açısı 55 derece olacak şekilde oluşturulmalıdır.
f. Yığınlara kömür yükleme ve boşaltma işlemleri esnasında tozumanın önlenmesi için seyyar su püskürtme sistemleri kurulmalıdır. Bu sistemlerin "TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri Mekanik Özellikleri" uygun olması gerekmektedir.

3. Kömürün tesis içinde taşınması veya yüklenmesinde taşıyıcı konveyör kullanılması durumunda, konveyörlerin, taşıyıcıların ve bunların birbiri üzerine malzeme boşalttığı bağlantı kısımlarının üstü kapatılmalıdır. Taşıma işlemlerinin kamyonlarla yapılması durumunda tozumanın önlenmesi için;
    a. Tesis içi ve dışı yollar beton, asfalt veya tozumayı önleyici malzemelerle kaplanmalıdır.
    b. Yollardan kaynaklanabilecek toz emisyonlarını önlemek amacıyla sulama sistemine sahip süpürme araçları kullanılmalıdır.
    c. Malzemeleri taşıyan araçlar brandasız taşıma yapmamalıdır.
    d. İşletmeye giriş ve çıkışta kamyonların lastiklerini temizlemek için su kapanlarından geçmeleri sağlanmalıdır.

4. Kömür depolama tesisleri tüm alanlarını görecek şekilde, yüksek çözünürlüğe sahip, gece-gündüz görüş özelliği olan, verileri en az 1 yıl saklayabilen ve çevrimiçi olarak izlemeye imkan sağlayan kamera sistemleri ile donatılmalıdır.

2. Yanıcı, Parlayıcı, Patlayıcı Gazların Dolum ve Depolama Tesisleri

1. Dolum ve depolama tesislerinde organik emisyonların kaynakları, dolum işlemi sırasında ortaya çıkan ve bağlantı ekipmanlarından (vana, flanş, emniyet ventili, giriş-çıkış hattı, vb.) kaynaklanan kaçaklardır. Dolum işlemlerinden ve bağlantı ekipmanlarından (vana, flanş, vb.) kaynaklanan organik gaz ve buhar emisyonlarının kütlesel debisi EK-2'de verilen emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanır.

2. Tesiste bulunan bağlantı ekipmanlarından ve dolum işlemlerinden kaynaklanan toplam organik gaz ve buhar emisyonu (karbon cinsinden) kütlesel debisinin 3 kg/saat'i aşması halinde EK-3'teki emisyon kontrol tedbirleri uygulanır.

3. Dolumdan önce tüp boyama işlemleri uygulanıyor ise boyama sırasında oluşan emisyonlar bir emiş sistemiyle toplanmalı ve baca vasıtasıyla atmosfere verilmelidir. Bacada toplam organik karbon (TOK) değeri (karbon cinsinden) 50 mg/Nm^3 değerini aşmamalıdır.

3. Organik Kimyasal Maddelerin Dolum ve Depolama Tesisleri

1. Dolum ve depolama tesislerinde tank nefesliklerinden, bağlantı ekipmanlarından (vana, flanş, kompresör, pompa, numune alma noktası, vb.) ve dolum işlemlerinden kaynaklanan organik gaz ve buhar emisyonlarının kütlesel debisi EK-2'de verilen emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanır.

2. Tankların nefesliklerinden, bağlantı ekipmanlarından ve dolum işlemlerinden kaynaklanan toplam organik gaz ve buhar (karbon cinsinden) emisyonu kütlesel debisinin 3 kg/saat'i aşması halinde, EK-3'teki emisyon kontrol tedbirleri uygulanır.

4. Diğer Faaliyetlerinin Gerçekleştiği Tesisler

1. Limanlarda tozlu malzeme ile yapılan elleçleme işlemleri esnasında portatif toz tutma (filtre) teknolojileri uygulanmalıdır.

2. Limanlarda tozlu malzeme ile yapılan elleçleme faaliyetleri esnasında malzemenin denize dökülmesini engelleyecek önlemler alınmalıdır.

3. Limanlarda kömür depolama yapılan alanlarda kamyonların lastiklerini temizlemek için su kapanları uygulanmalıdır.

4. İnşaat/yıkım faaliyetlerinde toz emisyonunun azaltılması amacıyla, EK-3E'deki tedbirler uygulanır.

   Ayrıca, yıkım faaliyetleri ve bu faaliyetlerde oluşan malzemelerin taşınmasındaki doldurma/boşaltma işlemlerinde oluşacak toz emisyonunun kontrolü ile ilgili TS 13633 Yapıların Tam ve Kısmi Yıkımı İçin Uygulama Kuralları Standardına uygun olarak faaliyetler yürütülür ve TS 13883 Toz Bastırma Sistemleri-Mekanik Özellikleri Standardına uygun toz bastırma sistemlerinin kullanılması zorunludur.

5. Tarımsal ürünlerin açık alanlarda depolanması, yüklenmesi ve boşaltılması işlemleri sırasında oluşan tozların önlenmesi için EK-3'te yer alan önleyici tedbirler uygulanır.

D. Yiyecek Hazırlama ve Pişirme Faaliyetleri

a. <u>Lokanta, Restoran, Kafeterya, Büfe, vb. işletmeler ile Yemek Üretim Tesisleri:</u>

Sınıflandırma yapılmaksızın katı, sıvı veya gaz yakıt kullanarak yiyecek pişiren tüm lokanta, restoran, kafeterya, büfe, vb. işletmeler ile yemek üretim tesisleri aşağıdaki hükümlere uymalıdır.

1. Bu tesislerde pişirme işlemi yapılan ocak, ızgara veya tezgâh üzerinde oluşan duman ve buharın toplanması için yeterli kapasitede davlumbaz ve emiş sistemleri kurulmalıdır.
2. Toplanan atık gazlar bir baca kanalı vasıtasıyla bina dışına taşınmalıdır. Çok katlı binaların altında faaliyet gösteren işletmelerde mevcut bina havalandırma boşluk ve kanalları baca olarak kullanılmamalıdır.
3. Baca çıkışı tesisin faaliyet gösterdiği binanın en yüksek noktasının en az 1,5 metre üzerinde olmalıdır. Bitişik nizam binalarda ise komşu bina veya yapının en yüksek noktasının en az 1,5 metre üzerinde olmalıdır.
4. Emisyonları önlemek amacıyla baca çıkışında EK-3'te verilen emisyon kontrol sistemlerinden en az biri kurulmalıdır.

b. Ekmek ve Unlu Mamullerin Üretimini Yapan Fırınlar:

Sınıflandırma yapılmaksızın katı veya sıvı yakıt kullanarak ekmek ve unlu mamullerin üretimini yapan ekmek, simit ve pide fırınları ile pastaneler aşağıdaki hükümlere uymalıdır.

1. Fırın bacasından çıkan atık gazlar bir baca kanalı vasıtasıyla bina dışına taşınmalıdır. Bina altında faaliyet gösteren işletmelerde mevcut bina havalandırma boşluk ve kanalları baca olarak kullanılmamalıdır.
2. Baca çıkışı tesisin faaliyet gösterdiği binanın en yüksek noktasının en az 1,5 metre üzerinde olmalıdır. Bitişik nizam binalarda ise komşu bina veya yapının en yüksek noktasının en az 1,5 metre üzerinde olmalıdır.
3. Emisyonları önlemek amacıyla baca çıkışında EK-3'te verilen emisyon kontrol sistemlerinden en az biri kurulmalıdır.
4. Emisyon kontrolü için sulu sistem filtreler kullanan işletmelerde toplanan küller açıkta depolanmamalıdır.
5. Bu fırınlarda yakıt olarak LPG, doğalgaz, odun ve İl Mahalli Çevre Kurulu ile izin verilen biyokütle yakıtlar kullanılabilir.

E. Hamam ve Saunalar

Bu tesisler aşağıdaki hüküm ve esaslara uymalıdır.

1. Tesislerin ısıtılması ve sıcak su temini için düşük emisyon oluşturacak yakıtlar seçilmeli, yüksek verimli, sıcaklık ve yanma kontrollü sıcak su kazanları tercih edilmelidir.
2. Tesislerin ısıtılmasında ihtiyaç duyulan sıcak hava, ısıtılmış hava ile sağlanmalıdır. Bu amaçla atık baca gazı kullanılmamalıdır.
3. Tesislerin bacasından/bacalarından çıkan atık gazlar bir baca kanalı vasıtasıyla bina dışına dikey olarak taşınmalıdır.
4. Baca çıkışı tesisin faaliyet gösterdiği binanın en yüksek noktasının en az 1,5 metre üzerinde olmalıdır. Bitişik nizam binalarda ise komşu bina veya yapının en yüksek noktasının en az 1,5 metre üzerinde olmalıdır.
5. Emisyonları önlemek amacıyla baca çıkışında EK-3'te verilen emisyon kontrol sistemlerinden en az biri kurulmalıdır.

6. Tarihi eser durumunda olan ve/veya koruma altında olan katı yakıtlı ve yakıt besleme sisteminin değiştirilemediği tesislerde tesislerin bacasından/bacalarından çıkan atık gazlar bir baca kanalı vasıtasıyla bina dışına dikey olarak taşınmalıdır. Baca çıkışı tesisin faaliyet gösterdiği binanın en yüksek noktasının en az 1,5 metre üzerinde olmalıdır. Bitişik nizam binalarda ise komşu bina veya yapının en yüksek noktasının en az 1,5 metre üzerinde olmalıdır.
7. Bu tesislerde yakıt olarak LPG, doğalgaz, odun ve İl Mahalli Çevre Kurulu ile izin verilen biyokütle yakıtlar kullanılabilir.

F. Tersaneler

1. Kapalı alanlarda yapılan işlemlerde (talaşlı imalat, kaynak, raspalama, boyama, vb.) oluşan gaz ve toz emisyonları ortama yayılmadan emiş sistemi ile toplanıp bacalar vasıtasıyla atılmalıdır. Bacalarda;
    a. toplam organik karbon (TOK) değeri (karbon cinsinden) 100 mg/Nm^3 değerini aşamaz.
    b. toz emisyonu konsantrasyonu 150 mg/Nm^3 sınır değerini aşamaz.
2. Raspalama ve boyama işlemlerinde toz ve uçucu organik bileşik emisyonlarının azaltılması için EK-3'teki tedbirler uygulanır.
3. 10 işletme ve daha fazlasına sahip tersane bölgelerinde kurulacak sabit bir istasyon ile bölgesel hava kalitesi izlenmelidir. Bu istasyonlarda ölçülen günlük maksimum değerler (KVS) PM_{10} için 50 µg/m^3, TOK (metan harici uçucu organik bileşikleri) için 70 µg/m^3 (karbon cinsinden) değerini aşamaz. Ölçüm istasyonu yeri hava kalitesi dağılım modellemesi çalışması sonuçlarına göre belirlenir, idare tarafından onaylanır.
4. Boyama işlemlerinde Gemi Boya Yönetmeliği'ndeki usul ve esaslara uyulur.

G. Isıl Gücü 1 MW'ın Altında Olan Yakma Tesisleri

Bu tesisler aşağıdaki hüküm ve esaslara uymalıdır.

1. İl Mahalli Çevre Kurul Kararlarına uygun kaliteli yakıt kullanmalıdır.
2. Kullanılan yakıt türüne uygun yüksek verimli, yanma kontrollü yakma sistemleri kullanılmalıdır.
3. Toz emisyonunu azaltmak amacıyla yakıtlar ile yanma sonrası oluşan cüruf ve küller kapalı alanlarda depolanmalıdır.
4. Katı yakıtlı tesislerde baca gazları bağımsız baca ile binanın en yüksek noktasından en az 1,5 m olacak şekilde atmosfere verilmelidir.
5. Bacalarda kurum önlemek amacıyla sulu sistemin kullanıldığı tesislerde oluşan suların sürekli bir devridaim sistemi ile kullanılması sağlanmalıdır. Biriken kurum ve diğer katı maddeler mevzuata uygun şekilde bertaraf edilmelidir.
6. İdare tarafından gerekli görülmesi durumunda bu tesislerin baca gazlarında islilik ölçülür ve derecesi Bacharach skalasına göre en çok 4 olmalıdır.

EK-1

Yönetmelik Kapsamındaki İşletme ve Faaliyetler

- Madencilik Faaliyetleri,
- Hazır Beton Tesisleri,
- Depolama Faaliyetleri,
    - Kömür depolayan tesisler,
    - Organik kimyasal maddelerin dolum ve depolama tesisler,
    - Yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların dolum ve depolama tesisleri,
    - Diğer depolama faaliyetlerinin gerçekleştiği tesisler
- Hamamlar,
- Ekmek Fırınları,
- Lokantalar ve Restoranlar,
- Tersaneler

EK-2

Emisyon Faktörleri

Faaliyet	**Özellik**	**PM_{10} Emisyon Faktörü (EF)**	**EF Birimi**	**EF Türü**	**Parametreler**	**Eşitlikteki Kabuller**	**Kaynak**
Taşıma	Kaplamalı yol	$0,0296*W^{1,02}$	kg/km.taşıt	Kontrolsüz	W: taşıt ağırlığı (ton)	Silt yükü(1)=70 g/m^2	EPA AP-42, 13.2.1 Paved Roads, Eşitlik 1, Table 13.2.1-3
	Kaplamasız yol (işletme içi)	$0,1854*(W/3)^{0,45}$				Silt oranı(1)=%4,8	EPA AP-42, 13.2.2 Unpaved Roads, Eşitlikler 1a ve 1b, Table 13.2.2-1
	Kaplamasız yol (kamuya ait)	$(0,0254*S^{0,5}/M^{0,2})$			S: taşıt hızı (km/saat) M: toprak nemi (%)		
Konveyör bant ile boşaltma		$0,00053*U^{1,3}/M^{1,4}$	kg/ton malzeme		U: rüzgar hızı (m/s) M: malzeme nemi (%)		EPA AP-42, 13.2.4 Aggregate Handling and Storage Piles, Eşitlik 1
Birinci Kırıcı	Cevher nemi≤%4	0,02	kg/ton cevher		-		EPA AP-42, 11.24 Metallic Minerals Processing, Table 11.24-1
	Cevher nemi>%4	0,004					
İkinci Kırıcı	Cevher nemi≤%4	0,06				Bu değer EPA'da bulunmadığı için diğer kırıcılara göre kabul edilmiştir.	
	Cevher nemi>%4	0,012					
Üçüncü Kırıcı	Cevher nemi≤%4	0,08					
	Cevher nemi>%4	0,01					
Öğütme	Hava taşımalı	13					
	Hava taşımasız	0,16					
Kurutma		5,9					
Elleçleme (doldur-boşalt ve transfer)	Cevher nemi≤%4	0,03					
	Cevher nemi>%4	0,002					
Eleme	Kaba Eleme	0,0043		Kontrolsüz			EPA AP-42, 11.19.2 Crushed Stone Processing and
		0,00037		Kontrollü			
	İnce Eleme	0,036		Kontrolsüz			

		0,0011		Kontrollü			Pulverized Mineral Processing, Table 11.19.2-1
Transfer noktası	Konveyör bantlar için	0,00055		Kontrolsüz			
		0,000023		Kontrollü			
Delme	Islak sondaj	0,00004					
Boşaltma	Kamyon ile	0,000008					
Yükleme	Kamyona ya da konveyör banta	0,00005					
Patlatma		$0,0001144*A^{1,5}$	kg/patlatma		A: patlatma alanı (m^2)		EPA AP-42, 11.9 Western Surface Coal Mining, Table 11.9-2, Table 13.2.2-1
Zemin düzeltme	Buldozer ile	$3,549/M^{1,4}$	kg/saat	Kontrolsüz	M: malzeme nemi (%)	Silt oranı[(1)]=%4,8	
	Grayder ile	$0,00336*S^2$	kg/km.taşıt		S: Taşıt hızı (km/saat)		
Kazma	Ekskavatör ile zemini kazma	$0,002175*d^{0,7}/M^{0,3}$	kg/m^3 malzeme		M: malzeme nemi (%) d: düşü yüksekliği (m)		
Depolama		1,8*U	kg/ha.saat		U: rüzgar hızı (m/s)	Toplam toz için	
Sökme (Vargel Ekskavatörü)		0,026	kg/bcm				Australian Government, EET for mining, versiyon 3.1, Tablo 2
Sökme (Ekskavatörler/Kürekler/Ön yükleyiciler) (pasa)		0,012	kg/t				
Sökme (Ekskavatörler/Kürekler/Ön yükleyiciler) (cevher)		0,014	kg/t				
Sökme (Buldozer (kömür))		32,5	kg /saat				
Sökme (Buldozer (kömür dışındaki malzemeler))		4,1	kg /saat				
Pasa Sökme (Kazıyıcılar)		0,0073	kg/t				

(1) Silt: yol üzerinde biriken kumdan küçük kilden büyük (≤75 mikron) taneli malzeme (ASTM-C-136 method.1)

Yanıcı, Parlayıcı, Patlayıcı Gazların Dolum ve Depolama Tesislerinden Kaynaklanan Emisyonların Hesaplanmasındaki Esaslar ve Kullanılacak Emisyon Faktörleri

A. Dolum İşlemi

Dolum işleminin ardından, vana ile son çıkış noktası arasında kalan ve dolum hattındaki tahliye vanası açılarak atmosfere kontrolsüz olarak yayılan organik gaz ve buharın hacmi ve kütlesi matematiksel olarak hesaplanmalıdır. Kütlesel debi (kg/saat) hesaplanırken, tesiste günde dolumu yapılan maksimum tanker, tank, tüp, vb. sayısı ve tesisin günlük çalışma süresi esas alınmalıdır.

B. Bağlantı ekipmanları

Gaz dolum ve depolama tesislerindeki emniyet ventilleri, vanalar, flanşlar ve depolama tanklarının giriş-çıkış hatları gibi çeşitli bağlantı ekipmanlarından kaynaklanan baca dışı organik gaz ve buhar emisyonlarının kütlesel debisi Tablo Ek2.1'de yer alan emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanmalıdır.

Tablo Ek2.1. Gaz dolum ve depolama tesislerinde bulunan ekipmanlar için emisyon faktörleri

Ekipman tipi	Emisyon Faktörü (kg/saat.kaynak)
Vana	0,0056
Emniyet Ventili	0,104
Giriş-Çıkış Hattı	0,0017
Flanş	0,00083

Gaz depolama tanklarında nefeslik ekipmanı bulunmadığından kaçak emisyonlarda oluşmamaktadır.

Organik Kimyasal Maddelerin Dolum ve Depolama Tesislerinden Kaynaklanan Emisyonların Hesaplanmasında Kullanılacak Emisyon Faktörleri

A. Dolum işlemleri

Dolum işleminin ardından, vana ile son çıkış noktası arasında kalan ve dolum hattındaki tahliye vanası açılarak atmosfere kontrolsüz olarak yayılan organik gaz ve buharın hacmi ve kütlesi, matematiksel olarak hesaplanmalıdır. Kütlesel debi (kg/saat) hesaplanırken, tesiste günde dolumu yapılan maksimum tanker, tank, vb. sayısı ve tesisin günlük çalışma süresi esas alınmalıdır.

B. Bağlantı ekipmanları

Organik kimyasal maddelerin depolandığı tesislerde bulunan vanalar, flanşlar ve depolama tanklarının giriş-çıkış hatları gibi çeşitli bağlantı ekipmanlardan kaynaklanan baca dışı organik gaz ve buhar emisyonların kütlesel debisi Tablo Ek2.2'de yer alan emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanmalıdır.

Tablo Ek2.2. Organik kimyasal maddelerin dolum ve depolama tesislerinde bulunan ekipmanlar için emisyon faktörleri

Ekipman tipi	Akım	Emisyon Faktörü (kg/saat.kaynak)
Vana	Gaz	0,00597
	Hafif Sıvı	0,00403
	Ağır Sıvı	0,00023
Pompa Kaçakları	Hafif Sıvı	0,0199
	Ağır Sıvı	0,00862
Kompresör Kaçakları	Gaz	0,228
Basınç Tahliye Vanaları	Gaz	0,104
Flanş	Tümü	0,00183
Giriş-Çıkış Hattı	Tümü	0,0017
Numune alma Noktaları	Tümü	0,015

C. Depolama tanklarının nefeslikleri

Depolama tanklarının nefesliklerinden kaynaklanan organik gaz ve buharların kütlesel debisinin EPA TANKS yazılımı ile hesaplanması gerekmektedir. Hesaplamalar tesiste bulunan her bir tank için ayrı ayrı yapılmalıdır. Hesaplamalarda tesisin bulunduğu bölgeye ait meteorolojik veriler kullanılmalıdır.

EK-3

Emisyonların Önlenmesi Amacıyla Uygulanabilecek Kontrol Tedbirleri

A. Madencilik Faaliyetleri ve Hazır Beton Tesisleri

A.1. Delme ve Patlatma İşlemleri

- Delme ve sondaj işlemleri sırasında su kullanılabilir. Bu işlemlerinin kuru olarak gerçekleştirilmesi durumunda toz tutma sistemine sahip deliciler kullanılabilir.
- Patlatma öncesi
    - zemin ıslatılabilir
    - patlatma sahasında su kartuşları kullanılabilir
    - patlama sırasında kalkan tozlar için su püskürtme/sisleme uygulanabilir.

A.2. Kırma, Eleme ve Öğütme İşlemleri

- Kapalı alan içinde ortam havasında asılı kalan tozların bir emiş sistemi ile toplanıp baca vasıtasıyla atmosfere verildiği durumda torba filtre ve siklon gibi toz kontrol tedbirleri uygulanabilir. Ayrıca, öğütme işlemleri sonrasında kullanılan kurutuculardan kaynaklanan toz emisyonlarının kontrolü için de benzer kontrol tedbirleri uygulanabilir.
- Faaliyetlerin açık alanda gerçekleştirilmesi durumunda prosese giriş, çıkış ve transfer noktalarında sadece su kullanılarak veya su ve kimyasalların birlikte kullanması ile ıslatma yapılarak emisyonlar kontrol edilebilir. Benzer şekilde köpük ile toz bastırma işlemleri de uygulanabilir.

A.3. Yükleme ve Boşaltma İşlemleri

- Boşaltma yüksekliklerinin küçük tutulması sağlanabilir.
- Serbest dökülme yüksekliğini azaltmak için çeşitli yöntemler (örneğin, teleskopik oluklar, taş merdivenler ve menteşeli bumbalı istifleyici konveyörler, vb.) kullanılabilir.

A.4. Taşıma İşlemleri

- Malzeme taşıyan kamyonlar için uygun bir hız sınırı (örneğin 30 km/saat) belirlenebilir.
- Kepçe, yükleyici, ekskavatör, vb. iş makinalarının lastiklerine/paletlerine su püskürtülebilir.
- Damperli kamyonlar başta olmak üzere tüm kamyonların lastiklerine su püskürtülebilir.
- Yollar su ile ıslatılabilir, ıslatma esnasında iklim koşullarına göre suya ilave olarak $MgCl_2$ veya NaCl gibi kimyasallar da uygulanabilir.
- Yol boyunca yağmurlama ekipmanları aracılığıyla doğrudan su püskürtme yapan kamyonlar kullanılabilir.
- Taşımacılıkta kamyonların lastiklerini temizlemek için su kapanlarından geçmeleri sağlanabilir. Ayrıca bazı durumlarda kamyonların sahadan ayrılmadan önce yıkanması sağlanabilir.

A.5. Depolama

- Depolama alanları etrafında rüzgar çitleri inşa edilebilir. Ayrıca, malzemenin biriktirildiği ya da işlendiği alan sınırı boyunca bir veya daha fazla bitki (ağaç) sırasından oluşan rüzgar siperleri kullanılabilir.
- Depolanan malzemenin yüzeyi kum veya ufalanmış taş/kaya gibi inorganik malzemelerle ya da kompost, ağaç kabuğu, saman ve turba gibi organik malzemelerle kaplanabilir. Bazı durumlarda topraktan oluşan bir örtü tabakası da uygulanabilir.
- Mineral işleme proseslerinden çıkan malzemelerin yüzeylerine suyu itebilen (hidrofobik) veya partikülleri bağlayabilen kimyasallar ve bitümlü emülsiyonlar uygulanabilir.
- Sahada tozumayı azaltacak peyzaj veya jeomorfolojik ıslah uygulamaları gerçekleştirilebilir.

B. Depolama Faaliyetleri

B.1. Depolama Tankları

- Depolanacak ürünün fiziko-kimyasal özellikleri dikkate alınarak riskleri en aza indirecek tank seçim yapılabilir.
- Tank tasarım aşamasında güvenlik önlemleri tanımlanıp, sürdürülebilir bir uygulama sağlanabilir.
- Denetim, bakım ve izleme prosedürleri tanımlanıp, personele prosedürlerin uygulanması ile ilgili eğitim verilebilir.
- Tank tipine uygun nefeslik ile havalandırma yapılabilir.
    - Açık nefeslik-atmosferik basınçlı tanklar.
    - Basınç/vakum tahliye vanası- sabit tavanlı tanklar.
    - Hava tahliye nefesliği- dış yüzer tavanlı tanklar.
    - Jant conta nefesliği-dış yüzer tavanlı tank.
- Seviye, kütle, sıcaklık, yoğunluk ve basınç parametrelerinin ölçümü için kullanılan gösterge sistemi, durağan kuyular ve kılavuz direkleri kullanılmadığı zamanlarda kapak ile kapatılabilir. Alternatif olarak otomatik kapanan kapaklar ve kapağa gerek duyulmayan otomatik ölçüm cihazları kullanılabilir.
- Durağan kuyulara eklenecek ekipmanlar (kuyu saltmastrası, kutup kovanı, kılavuz sileceği ve yüzer silecek) kaçak emisyonu oluşumunu azaltabilir.
- Yerüstü tankları tarafından emilen termal veya ışık radyasyonu miktarının, dolayısıyla da tankın içinde bulunan sıvı ve buharın sıcaklığının artmasını engellemek için uygun tank rengi seçilebilir. Tablo Ek3.1'de tanklar üzerinde farklı renklerin ısı radyantı yansıma yüzdesi gösterilmektedir.

Tablo Ek3.1. Tank boyamada kullanılacak farklı renklerin ısı radyantı yansıma yüzdesi (**VDI 3479)**

Renklerin adlandırılması	**Isı radyantı toplam yansıması %**
Siyah	3
Makine grisi	10
Kahverengi	12
Fare grisi	13
Yeşil	14
Mavi	19
Gümüş grisi	27
Çakıl grisi	38
Kırmızı	43
Açık gri	51
Fildişi rengi	57
Alu-gümüş	72
Krem beyaz	72
Beyaz	84

- Yerüstün tanklarında, tank içindeki ürünün sıcaklığının artmasını önlemek ve buharlaşmayı azaltmak amacıyla, tank tavanı ve duvarları üzerine güneş etkisini en aza indirecek şekilde güneş kalkanı uygulanabilir.
- Tank rengi ve güneş kalkanı uygulamaları tek tek ya da birlikte, ısı veya ışık radyasyonunu en az %70 oranında yansıtacak şekilde uygulanabilir.
- Atmosferik tanklar için drenden çıkan buharlar bir dönüştürme tankına (ürünün yeniden kullanılabilmesi amacıyla) yönlendirilebilir.
- Basınçlı depolama için drenler, yeniden sıvılaştırılmak veya buhar işleme (genellikle termal oksidasyon) için lokal bir basınç tankı içinden bir kompresöre yönlendirilebilir.
- Tank buhar boşluğunun sıcaklığındaki artışı nedeniyle tankın nefesliğinden çıkan buhar, depolanması amacıyla buhar tutucu tank içinde toplanabilir.
- Depolama sistemlerinde oluşan kaçak emisyonlar işlenmesi ve kontrol altına alınması için bir buhar işleme sistemine (termal oksidasyon, adsorpsiyon, absorpsiyon, membran ve yoğunlaşma) yönlendirilebilir.

Yukarıda belirtilen kontrol tedbirleri organik kimyasal maddeler ve yanıcı, parlayıcı, patlayıcı gazların depolandığı tüm tank tiplerinde (dış yüzer tavan tankı, sabit tavan tankları, yer üstü yatay depolama tankları (atmosferik), yatay depolama tankları (basınçlı), dikey depolama tankları (basınçlı), değişken buhar boşluklu tanklar, küreler (basınçlı), gömülü depolama (basınçlı), kaldırma tavan (değişken buhar boşluğu) tankları, soğutulmuş depolama tankları, yer altı yatay depolama tankları (atmosferik)) uygulanabilir. Ayrıca aşağıda özel tank tipleri için belirtilmiş olan kontrol tedbirleri de önerilmektedir.

B.1.1. Dış yüzer tavanlı tanklar (Atmosferik)

- Dış yüzer tavanlı tanklarda, yağış birikmesi nedeniyle oluşacak tavan çökmesini önlemek amacıyla drenaj sistemi (dahili su çekme haznesi veya harici valfli çıkış hattı) veya kubbeli tavan kullanılabilir. Tavan çökmesi kaçak emisyonların oluşmasına neden olacaktır.

- Dış yüzer tavanlı tanklarda tavan destek ayaklarından kaynaklanan emisyon kaçakları, ayaklara conta takılarak veya ayaklardaki boşluklar sarılarak azaltılabilir.
- Doğal tank soğutma (yüzer tavan üzerinde bir miktar yağmur suyunun tutulması veya güneş kalkanı ile birlikte su filmi/su spreyi kullanımı) ile emisyon oluşumu azaltılabilir.
- Yüzer tavanların dış pontonu (taşıyıcı sistem) ile tank kabuğu arasındaki boşluğu doldurarak emisyonları azaltmak amacıyla ana conta (buhar montajlı, sıvı ve köpük montajlı, mekanik pabuç) ve ana conta üzerine tali conta (jant montajlı, pabuç montajlı) kullanılabilir.
- Ölçüm amaçlı kullanılan kılavuz direğine şamandıra veya manşon uygulanabilir.
- Dış yüzer tavanı taşıyan ayaklara kılıf giydirilebilir.

B.1.2. Sabit tavanlı tanklar (Atmosferik)

- Depolama sistemlerinde oluşan kaçak emisyonlar işlenmesi ve kontrol altına alınması için bir buhar işleme sistemine (termal oksidasyon, adsorpsiyon, absorpsiyon, membran ve yoğunlaşma) yönlendirilebilir.
- Buhar işleme tesisatı uygulanmadığı durumlarda iç yüzer tavanlar oluşturulması (İç yüzer tavan uygulanması durumunda emisyon azaltımı için dış yüzer tavanlı tanka uygulanan kontrol tedbirleri geçerlidir).

B.1.3. Dikey depolama tankları (Basınçlı)

- Yer üstü dikey atmosferik tankların tabanına yerleştirilen erişim kapakları ile tankın, içinde biriken gazdan arındırılması sağlanabilir.

B.2. Dolum ve Aktarma İşlemleri

- Bakım planlarının belirlenip, riske dayalı denetim planları geliştirilebilir.
- Sızıntı denetimi ve onarım programı uygulanabilir.
- Özel durumları ve kazaları önlemek için güvenlik yönetim sistemi uygulanabilir.
- İşletim önlemlerinin uygulanması ve izlenmesi için çalışanlara eğitim verilebilir.
- Dolum ve aktarım işlemlerinden kaynaklanan kaçak emisyonları azaltmak amacıyla civatalı flanş bağlantıları ve contayla yalıtılmış eklemler kaynaklı bağlantı ile değiştirilebilir.
- Kazara açılmayı önlemek için nadiren kullanılan hatlara kör flanşlar bağlanabilir.
- Aktarılan ürünün korozyona neden olmaması için ürüne dayanıklı yapı malzemesi, önleyici bakım veya uygun olan yerlerde iç sıva/korozyon önleyici uygulanabilir.
- Dolum ve aktarım sırasında oluşan kaçak emisyonlar, işlenmesi ve kontrol altına alınması için bir buhar işleme sistemine (termal oksidasyon, adsorpsiyon, absorpsiyon, membran ve yoğunlaşma) yönlendirilebilir.
- Emisyon kaçaklarını önlemek için buhar dengeleme sistemi (dolum esnasında ortaya çıkan buharlar buhar dengeleme boru tesisatı aracılığıyla ürünlerin pompalandığı depolama tankına geri gönderilir) kullanılabilir.
- Açık uçlu hatlar, dren ve numune alma noktalarının çıkışları için kapalı duran bir vana tesisatı (düzenli olarak çalışmıyor ise kapak, kör tapa, priz tesisatı, düzenli olarak çalıştırılıyor ise ikinci vana tesisatı) tercih edilebilir.

- Vanaların kullanıldığı hatlarda, vana diski ile gövde arasında bariyer oluşturan metal körüklü vanalar kullanılabilir.
- Dolum sırasında kullanılan vananın çalışan kısımlarını ana gövde içindeki sıvıdan izole etmek amacıyla diyaframlı vana kullanılabilir.
- Sistem kontrolü için kullanılan vanalar sık açılıp kapanmaktadır. Sızıntı kontrolü için döner kontrol vanaları veya değişken hızlı pompalar kullanılabilir.
- Sızıntı veya emisyon kontrolü için tüm kritik noktalarda (kaynak veya flanş bağlantılı borular, tanklar) çift duvarlı vanalar tercih edilebilir.
- Dolum hatlarında, güneş ışığından kaynaklanan ısınma nedeniyle veya acil durumlarda yükselen basıncın birikmesine engel olmak amacıyla basınç ve termal tahliye vanaları kullanılabilir.
- Dolum ve aktarım işlemlerinde, motor yatağı pompalanan ürün içinde çalışan ve şaft contalarının ortadan kalktığı, iç yüzeyi atmosferden izole edilmiş contasız pompalar kullanılabilir.
- Dolum ve aktarım için pompa kullanılan tesislerde muhafazalı motor pompalar, manyetik bağlantılı pompalar, çoklu mekanik contaya ve bir soğutma ve tampon sistemine sahip pompalar, çoklu mekanik contaya ve hava ile kuruyan contaya sahip pompalar, diyaframlı pompalar veya körüklü pompalar tercih edilebilir.
- Pompalar için gelişmiş tekli contalar, çift basınçsız contalar, çift basınçlı contalar tercih edilebilir.
- Dolum ve aktarım için kompresör kullanılan tesislerde pompa için geçerli olan kontrol teknolojileri benzer şekilde uygulanabilir.
- Kompresörlerde emisyon kontrolü için gazla yağlanmış mekanik contalar tercih edilebilir.
- Emisyonu en aza indirmek amacıyla numune alma noktalarına ram tipi numune vanası, iğneli vana, kapama vana veya kapalı devre numune alma sistemi kullanılabilir.

C. Yemek Pişirme Faaliyetleri

C.1. Lokanta, Restoran, Kafeterya, Büfe, vb. işletmeler ile Yemek Üretim Tesisleri bacalarında uygulanabilecek kontrol tedbirleri

- Yağ sıyırıcı sistemler
- Su sisli filtre sistemleri
- Aktif karbon kaset filtreler
- Elektrostatik Filtreler (çökelticiler)
- Bu sistemlerin kombine olarak uygulandığı sistemler

C.2. Ekmek ve Unlu Mamullerin Üretimini Yapan Fırınların bacalarında uygulanabilecek kontrol tedbirleri

- Sulu sistem filtreler
- Çökeltim odaları (düşük toz toplama verimliliğine sahiptirler)
- Siklon ayırıcılar veya daha yüksek verimliliğe sahip olan çoklu siklonlu üniteler
- Elektrostatik çökelticiler (yüksek toz toplama verimliliğine sahiptirler)
- Torba filtreler (daha büyük tesislere uygulanabilir)

D. Katı veya Sıvı Yakıt Kullanan Hamam ve Saunalar

Hamam ve saunaların bacalarında kullanılabilecek kontrol tedbirleri aşağıdaki gibidir;

- Sulu sistem filtreler
- Çökeltim odaları (düşük toz toplama verimliliğine sahiptirler)
- Siklon ayırıcılar veya daha yüksek verimliliğe sahip olan çoklu siklonlu üniteler
- Torba filtreler (daha büyük tesislere uygulanabilir)

E. İnşaat Yıkım İşlemleri

- İnşaat/yıkım faaliyetlerinde toz emisyonunun azaltılması amacıyla, yıkım yapılacak binaların dış cephesi, yıkım tekniğine ve kullanılacak ekipmana uygun koruyucu iskele, yırtılmaz ve tutucu özelliğe sahip file ve benzeri malzeme ile koruma altına alınabilir.
- Patlatma ile yapılan yıkımlarda, patlayıcı şarjı yapılan kat veya kotlar; yıkım tekniğine ve kullanılacak ekipmana uygun mahiyeti haiz yırtılmaz ve frag tutucu özelliği olan teflon file, kafes tip fenz teli, teflon bazlı örtü, konveyör bandı, geotekstil malzemeler gibi örtü malzemesi ile kaplanarak çevre hem hava şokuna hem de parça tesirine karşı koruma altına alınabilir.

F. Tersaneler

- Havuzda yapılan raspalama işlemlerinde toz emisyonlarının dağılmasını engellemek için rüzgar etkisini azaltıcı tedbirler ve sökülen malzemenin denize dökülmesini önleyici tedbirler uygulanır.
- Raspalama işlemi sırasında sökülen malzemenin ortama yayılmasını önlemek için siklon veya torba filtreye bağlı portatif davlumbaz sistemleri kullanılabilir.
- Raspalama işlemi sırasında zemine dökülen malzemelerin tekrar havaya karışmaması için yerler düzenli olarak süpürülür.
- Uçucu organik bileşik emisyon debilerinin azaltılması için çözücü içeriği daha düşük olan boyalar seçilmelidir.
- Toz emisyonlarının olduğu bacalarda toz emisyonunu azaltmak amacıyla siklon veya torba filtre kullanılabilir.

G. Isıl Gücü 1 MW'ın Altında Olan Yakma Tesisleri

- Kazan verimini yükseltmek ve daha az emisyon oluşturması için otomatik beslemeli yakma kazanları tercih edilebilir.
- Kırma ve eleme gibi yakıt hazırlama işlemleri yerine doğrudan yakıcıya uygun yakıt temin edilerek kullanılabilir.
- Bacaya is ve kurum önleyici baca gazı yıkama/ıslak tutucu ünitesi takılabilir.

EK-4

EMİSYON RAPORU FORMATI

1) Tesis tanıtım bilgileri verilecektir.
2) İşletmede bulunan her bir faaliyetin açık bir şekilde anlatımı yapılacaktır. Emisyon kaynakları ve varsa bacalar ile ilgili bilgiler verilecektir. Proses akım şeması üzerinde bu emisyon kaynakları ve/veya bacalar gösterilecektir.
3) İşletmedeki her bir emisyon kaynağı için uygun emisyon faktörleri kullanılarak tesisin kapasite raporuna esas çalışma koşullarına göre emisyonların kütlesel debileri hesaplanacaktır.
4) Ölçüm yapılan bacaların bağlı oldukları ünitelerde kirleticilerin azaltılmasına yönelik olarak yapılan uygulamalar varsa bunlar tanımlanacaktır.
5) İşletmenin genel yerleşim planı verilmeli, her bir emisyon kaynağının bu plandaki yeri gösterilmeli ve fotoğrafları verilmelidir.
6) Raporda tüm kütlesel debi hesapları ve ölçümlerin sonuçları Yönetmeliğe göre değerlendirilmelidir.