**Kömür Kullanan Büyük Yakma Tesisleri için MET kılavuzu**

*Proje TR-2008-IB-EN-03*

*Görev no: 2.1.4.a.3*

Hazırlayanlar:

José Francisco Alonso

José Antonio Vázquez

Maria José Blanco

Rocío Jiménez

Jaime Fernández

Agustín Díaz

Aurora Sáez

Anxo Mourelle

César Seoánez

Ece Tok

Şaziye Savaş

Özlem Gülay

Önder Gürpınar

Ayşegül Bahayetmez

Yavuz Yücekutlu

Halıl Özcan

Ayberk Kırbıyık

Subitay Sencan

Gülben Gülcar

Yavuz Sucu

Ferda Bayrak

Eylül 2012

**SÖZLÜK VE KISALTMALAR**

|  |  |
| --- | --- |
| **KISALTMALAR** | **ANLAMI** |
| AFBC | Atmosferik akışkan yataklı yakma |
| AFBG | Atmosferik dolaşımlı akışkan yatak gazlaştırıcı |
| AMS | Otomatik ölçüm sistemleri |
| AST | Yıllık izleme testi |
| AOX | Emilebilir organik halojen bileşikleri. Aktif karbon üzerinde emilme kapasitesine sahip su numunesinde mevcut olan tüm halojen bileşiklerinin (florin hariç), klorin olarak adlandırılan, litre başına miligramdaki toplam konsantrasyonlar |
| BFB | Kabarcıklı akışkan yatak |
| BFBC | Kabarcıklı akışkan yatak yakma |
| BOD | Biyokimyasal oksijen talebi: Organik maddeyi ayrıştırmak için mikroorganizmaların gereksinim duyduğu oksijen miktarı. Ölçüm birimi mg O2/l’dir. |
| BOOS | Servis dışı brülör |
| BREF | BAT referans dokümanı |
| CCP | Kömür yakma ürünleri |
| CEM | Sürekli emisyon izleme |
| CEMS | Sürekli emisyon izleme sistemi |
| CEN | Avrupa Standartlar Komitesi |
| CFB | Dolaşımlı akışkan yatak |
| CFBC | Dolaşımlı akışkan yatak yakma |
| COD | Kimyasal olksijen talebi: Atık suda mevcut maddeleri yaklaşık 150 °C’de kimyasal olarak oksitlemek için gerekli, oksijen olarak tabir edilen, potasyum dikromat miktarı. |
| Daf | Kuru ve külsüz baz |
| DBB | Kuru tabanlı buhar kazanı |
| DENOx | Denitrifikasyon |
| DESONOX | Özel bir SOX ve NOX azaltım tekniği |
| DESOX | Bir desülfürizasyon tekniği |
| ECS | Avrupa Standartlar Komitesi |
| EIA | Çevresel etki değerlendirmesi |
| ELV | Emisyon sınır değerleri |
| EOX | Çıkarılabilir organik halojenler |
| ESP | Elektrostatik presipitatör |
| EWC | Avrupa atık kataloğu |
| FBC | Akışkan yatak yakma |
| FBCB | Akışkan yatak yakma buhar kazanı |
| FF | Bez filtre |
| FGD | Sıvı gaz desülfürizasyonu |
| GF | Izgara ateşleme |
| IED | Endüstriyel emisyonlar direktifi |
| ISO | International Standard Official |
| IEP | Entegre çevre izni |
| LCP | Büyük yakma tesisi |
| LHV | Düşük Isıl Değer |
| MET | Mevcut en iyi teknikler |
| PAHs | Poliaromatik hidrokarbonlar |
| PC | Pulverize yakma |
| PFBC | Basınçlı akışkan yatak yakma |
| PCB | Poliklorinat benzenler |
| PCDD | Poliklorinat-dibenzo-dioksinler |
| PCDF | Poliklorinat-dibenzo-furanlar |
| Pm | Birincil önlemler |
| PM10 | Partikül madde çapı< 10μm |
| PFBC | Basınçlı akışkan yatak yakma |
| QAL | Kalite güvence Seviyesi |
| RENP | Ulusal emisyon azaltma planı |
| SACR | Selektif oto-katalitik azaltma |
| SCR | Selektif katalitik azaltma |
| SNCR | Selektif katalitik olmayan azaltma |
| SRM | Standart referans yöntem |
| TNP | Ulusal Geçiş Planı |
| TOC | Total organik karbon |
| VOCs | Uçucu organic bileşikler |
| WWTP | Atık su arıtma tesisi |

**BİRİMLER, ÖLÇÜMLER VE SEMBOLLER**

|  |  |
| --- | --- |
| **TERİM** | **ANLAMI** |
| atm | normal atmosfer(1 atm = 101325 N/m2) |
| bar | bar (1.013 bar = 1 atm) |
| °C | Santigrat derece |
| cm | Santimetre |
| d | Gün |
| G | Gram |
| GJ | Gigajoule |
| GW | Gigawatt |
| GWh | gigawatt saat. Ayrıca TWh, MWh, kWh |
| GWhe | gigawatt saat elektrik. Ayrıca TWhe, MWhe, kWhe |
| Hz | Hertz |
| h | Saat |
| J | Joule |
| K | kelvin (0 oC = 273.15 K) |
| kcal | kilokalori (1 kcal = 4.19 kJ) |
| kg | Kilogram |
| kJ | kilojul (1 kJ = 0.24 jkcal) |
| kPa | Kilopascal |
| kt | Kiloton |
| kWh | kilowatt-saat (1 kWh = 3600 kJ = 3.6 MJ) |
| l | Litre |
| m | Metre |
| m2 | Metrekare |
| m3 | Metreküp |
| mg | miligram (1 mg = 10-3 gram) |
| MJ | megajoule (1 MJ = 1000 kJ = 106 joule) |
| mm | milimetre (1 mm = 10-3 m) |
| m/min | Dakika başı metre |
| Mt | megaton (1 Mt = 106 tonne) |
| MWe | megawat elektrik (energy) |
| MWth | megawat termal (enerji) |
| ng | nanogram (1 ng = 10-9 gram) |
| Nm3 | normal metreküp (101.325 kPa, 273 K) |
| Pa | Paskal |
| ppb | Milyarda bir |
| ppm | Milyonda bir (ağırlık ile) |
| ppmvd | Kuru gazlar için hacimce milyonda bir |
| ºR | Rankin derecesi |
| s | ikinci |
| t | metrik ton (1000 kg veya 106 gram) |
| *T-s* | Sıcaklık-entropi |
| t/yr | Yıl başı ton |
| V | volt |
| vol-% | Hacmen yüzde. (Ayrıca % v/v) |
| wt-% | Ağırlık bakımından yüzde. (Ayrıca % w/w) |
| yr | Yıl |
| µm | mikrometre (1 µm = 10-6 m) |

**KİMYASAL ELEMENTLERİN LİSTESİ**

|  |  |
| --- | --- |
| **SEMBOL** | **İSİM** |
| As | arsenik |
| Cd | kadmiyum |
| Cl | klor |
| Cr | krom |
| Cu | bakır |
| Hg | civa |
| Ni | nikel |
| Pb | kurşun |
| Se | selenyum |
| V | vanadyum |
| Zn | çinko |

**BİLEŞİKLERİN LİSTESİ**

|  |  |
| --- | --- |
| **SEMBOL** | **İSİM** |
| CO | karbon monoksit |
| CO2 | karbon dioksit |
| HF | Hidroflorik asit |
| HCl | Hidroklorik asit |
| HgCl2 | Merkürük klorür |
| NH3 | amonyak |
| NO2 | nitrojen dioksit |
| N2O | Azot oksit |
| NO3 | nitrik oksit |
| Nox | nitrojen okstiler, NO ve NO2 karışımı |
| O2 | oksijen |
| CaO | kalsiyum oksit |
| SO2 | Sülfür dioksit |
| SOx | Sülfür oksitler |

Diğer bileşikler bölüm 5’te görülür.

İÇERİK

[GİRİŞ 10](#_Toc358064220)

[1. Türkiye’de Enerji Sektöründe Kömürden Elektrik Üretimi için Genel Bilgiler 11](#_Toc358064221)

[1.1. KÖMÜR YAKMA TESİSLERİ SEKTÖRÜNDE ENDÜSTRİYEL EMİSYONLAR DİREKTİFİNİN UYGULANMASI 11](#_Toc358064222)

[1.1.1-Endüstriyel Emisyonlar Direktifinin izin gereksinimlerini aktaran Ulusal Mevzuat. Sektör için geçerli diğer sektörel mevzuat. 11](#_Toc358064223)

[1.1.2 -. Bu mevzuata göre düzenlenen ve bu rehber kapsamında yer alan tesisler 11](#_Toc358064224)

[1.1.3 -. Entegre Çevre İznine başvuruda bulunmak için idari usul. 12](#_Toc358064225)

[1.2.- Türkiye’de kömürlü termik santraller. 12](#_Toc358064226)

[1.2.1.- Kömürlü Termik Santraller. Genel Tanımlama 12](#_Toc358064227)

[1.2.2.- Kullanılan yakıtlar 13](#_Toc358064228)

[1.2.3- Emisyon sınır değerleri uygulamalarına ilişkin olarak termik santrallerle ilgili hususlar 14](#_Toc358064229)

[2. Teknolojik prosesler, taşkömürü ve linyit yakmadaki teknolojiler ve teknik tanımlamalar 16](#_Toc358064230)

[2.1.- Taş kömürü ve linyit gibi katı yakıtlar ile yakma süreçlerine genel bakış 16](#_Toc358064231)

[2.1.1 Yakma işleminin genel özellikleri 16](#_Toc358064232)

[2.1.2 Linyit ve kömür gibi katı yakıt kullanılan farklı yöntemler 17](#_Toc358064233)

[2.2.- Kömür / linyit yakmada Mevcut En İyi Teknikler’in (MET) belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken temel hususlar 19](#_Toc358064234)

[2.2.1 Yakıt ve yardımcı maddelerin boşaltım, depolama ve taşınmasına yönelik teknikler (BREF bölüm 4.2) 21](#_Toc358064235)

[2.2.2- Yakıt ön arıtımına yönelik teknikler (BREF bölüm 4.5.3) 22](#_Toc358064236)

[2.2.3.- Enerji verimliliğini artıracak teknikler (BREF bölüm 4.5.3 ve 4.5.5) 23](#_Toc358064237)

[2.2.4 - Toz ve partiküle bağlı ağır metal emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler(BREF bölüm 3.2, 3.6, 4.5.6 ve 4.5.7) 25](#_Toc358064238)

[2.2.5 - SO2 emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler (BREF bölüm 3.3, 3.5, 3.8 ve 4.5.8) 26](#_Toc358064239)

[2.2.6.- NOX ve N2O emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler (BREF bölüm 3.4, 3.5 ve 4.5.9) 28](#_Toc358064240)

[2.2.7 - Su kirliliğinin kontrolüne ve önlenmesine yönelik teknikler (BREF bölüm 3.10 ve 4.5.13) 31](#_Toc358064241)

[2.3.- Katı yakıt depolama ve hazırlama. 33](#_Toc358064242)

[2.3.1 Kömür ve linyitlerin boşaltılması, depolanması ve kullanılması 33](#_Toc358064243)

[2.4.- Termik santralde kullanılan katı yakıt için ilave işlemler 34](#_Toc358064244)

[2.4.1. Kömür ve linyit ön hazırlama 34](#_Toc358064245)

[2.4.2. Yakıt hazırlama 36](#_Toc358064246)

[2.5.- Akışkan yataklı yakma (kabarcıklı ve dolaşımlı akışkan yatak teknikleri) 40](#_Toc358064247)

[2.5.1. Akışkan yataklı yakma (FBC) 40](#_Toc358064248)

[2.5.2 Basınçlı akışkan yataklı yakma 41](#_Toc358064249)

[2.6.- Termal verimlilik 42](#_Toc358064250)

[2.6.1. Buhar kazanı verimliliği 42](#_Toc358064251)

[2.6.2. Kömürle çalışan buhar kazanı verimliliğini artıracak teknikler 43](#_Toc358064252)

[2.7. – Proses Örnekleri 44](#_Toc358064253)

[2.8. Geleneksel yakma tekniklerine genel bakış ve zaman içinde gelişimi: pulverize kömür ve turba kömürü yakma; ızgaralar ve yakıcılar 44](#_Toc358064254)

[2.9.- Yardımcı süreçler ve potansiyel çevre sorunları 45](#_Toc358064255)

[2.9.1.- Atık depolama alanı yönetimi 45](#_Toc358064256)

[2.9.2.- Kömür maden ocaklarına ilişkin çevresel sorunlar 50](#_Toc358064257)

[2.9.3. – Su yönetimi 52](#_Toc358064258)

[3. – Mevcut emisyon, enerji ve hammadde tüketim seviyeleri 60](#_Toc358064259)

[3.1. – Havaya salınan emisyonlar ve rahatsız edici kokuların ortaya çıkma olasılıkları. Çevresel izleme ve kontrol. 60](#_Toc358064260)

[3.1.1 Havaya salınan emisyonlar 60](#_Toc358064261)

[3.1.2. - Rahatsız edici kokuların ortaya çıkma olasılıkları 64](#_Toc358064262)

[3.1.3. – Çevre izleme ve kontrol 64](#_Toc358064263)

[3.2. - Atık Su Deşarjı ve İzleme Programı 66](#_Toc358064264)

[3.3. – Atık üretimi. Atık depolama alanı 69](#_Toc358064265)

[3.4. – Gürültü ve titreşime ilişkin konular 71](#_Toc358064266)

[3.5. – Zemin ve yeraltı sularının kirlenmesine ilişkin tehlikeler 73](#_Toc358064267)

[3.6. – Hammadde Tüketimi 73](#_Toc358064268)

[3.7. – Enerji tüketimi 74](#_Toc358064269)

[4. Termik Santrallerde Taş kömürü ve Linyit Yakma konusunda Mevcut En İyi Teknikler 76](#_Toc358064270)

[4.1.- Enerji Verimliliği 76](#_Toc358064271)

[4.1.1. Yakıt ön işlemi 77](#_Toc358064272)

[4.1.2. Yanma 77](#_Toc358064273)

[4.1.3. Termal verimlilik 77](#_Toc358064274)

[4.2.- Havaemisyonununn azaltılması için Mevcut En İyi Teknikler (MET’ler) 79](#_Toc358064275)

[4.2.1. Toz emisyonlarını ve MET’lerle ilişkilendirilen Emisyon Sınır Değerlerini azaltmak için teknikler 79](#_Toc358064276)

[4.2.2.Nox emisyonlarını azaltmak için teknikler ve MET’lerle ilişkili emisyon sınır değerleri 81](#_Toc358064277)

[4.2.3.SO2 emisyonlarını azaltmak için teknikler ve MET’lerle ilişkilendirilen emisyon sınır değerleri 85](#_Toc358064278)

[4.2.4. CO emisyonlarını azaltmak için teknikler ve MET’larla ilişkilendirilen emisyon sınır değerleri 87](#_Toc358064279)

[4.2.5. Ağır metal emisyonlarını azaltmak için teknikler ve MET’larla ilişkilendirilen emisyon sınır değerleri 88](#_Toc358064280)

[4.2.6. Diğer emisyonlar (klorür, amonyak…) 88](#_Toc358064281)

[4.3. Atıksuların kirletici yükünü azaltmak için Mevcut En iyi Teknikler 89](#_Toc358064282)

[4.3.1. Su tüketimi ve kirliliğinin azaltılmasını hedefleyen önleyici tedbirlerin alınması 89](#_Toc358064283)

[4.3.2. Atıksu emisyonlarını azaltmak için tedbirler. 90](#_Toc358064284)

[4.3.3. Atıksu debisi ve kirletici konsantrasyonu. 91](#_Toc358064285)

[4.4. Toprak ve yeraltı sularında kirlilik riskini azaltmak için Mevcut En İyi Teknikler. 91](#_Toc358064286)

[4.4.1. Ortaya çıkan atıkların yönetimi 91](#_Toc358064287)

[4.4.2. Toprak ve yer altı sularının kirlenmesini önlemek için mevcut en iyi teknolojiler ve uygulamalar: 92](#_Toc358064288)

[4.4.3. Yakma atık ve yanürünlerinin değerlendirilmesi (yanürünler) 92](#_Toc358064289)

[4.5. Gürültü emisyonlarının kontrolü için tedbirler. 94](#_Toc358064290)

[4.6. Çevre Yönetimi için Mevcut En İyi Teknikler. 94](#_Toc358064291)

[5.-KONTROL VE EMİSYON İZLEME 97](#_Toc358064292)

[5.1.- HAVA 97](#_Toc358064293)

[5.1.1 Emisyonlar 97](#_Toc358064294)

[5.1.2. Hava kalitesi 105](#_Toc358064295)

[5.2.YÜZEY SULARI 125](#_Toc358064296)

[5.2.1. PARAMETRELERİN VE KİRLETİCİLERİN SEÇİLMESİ 125](#_Toc358064297)

[5.2.2. İşletim koşulları ve ölçüm teknikleri 134](#_Toc358064298)

[5.3. ZEMİN VE YERALTI SULARI 135](#_Toc358064299)

[5.4           ÇEVRESEL İZLEME VE KONTROL PLANI 137](#_Toc358064300)

[6.- Yeni teknikler 139](#_Toc358064301)

[6.1 Düşük ısıda linyit ön kurutucusu 139](#_Toc358064302)

[6.2 SOX, NOX ve cıvanın eş zamanlı kontrolü 140](#_Toc358064303)

[6.3 CO2 yakalanması ve depolanması 141](#_Toc358064304)

[EK I : 4 İSPANYOL LCP’SİNDE KULLANILAN MET’LARA DAYANAN TEKNİKLERİN ÖRNEKLERİ, VE BAZILARININ BUNA İLİŞKİN YATIRIMLARI 144](#_Toc358064305)

[EK II: Hava imisyonlarının ölçülmesine ilişkin ilgili Türkiye ve Avrupa teknik yönetmelikleri. 147](#_Toc358064306)

[EK III. İZİN BAŞVURUSUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ ESNASINDA KULLANILACAK KONTROL LİSTELERİ 151](#_Toc358064307)

[İZİN KOŞULLARINI OLUŞTURURKEN DİKKATE ALINMASI GEREKEN BREF’İN İLGİLİ BÖLÜMLERİ 153](#_Toc358064308)

[EK IV: ELEKTRİK SANTRALLERİ İÇİN FAALİYETE BAŞLAMA VE FAALİYETİ DURDURMA DÖNEMLERİNİN TANIMLANMASI: KOMİSYON UYGULAMA KARARI 155](#_Toc358064309)

[EK V: Katı yakıtlı bir büyük yakma tesisinden yapılan su deşarjlarinda dikkate alınması gereken parametreler 161](#_Toc358064310)

[EK VI: MEVCUT ULUSAL UYGULANABİLİR MEVZUATA VE 2010/75/EU SAYILI (EED) ENDÜSTRİYEL EMİSYONLAR DİREKTİFİNE GÖRE PM, CO, SO2 VE NOx İÇİN EMİSYON SINIR DEĞERLERİ 164](#_Toc358064311)

# GİRİŞ

Bu kılavuz, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının (ÇŞB) çevre politikalarını AB standartları ile uyumlaştırmak için yapmakta olduğu çalışmaların bir kısmını ele almaktadır. Bu kapsamda kilit hedeflerden bir tanesi entegre çevre izin sistemi oluşturulurken 2010/75/EU endüstriyel emisyonlar direktifi ile uyumlaştırmanın sağlanmasıdır. Sözkonusu direktif uyarınca yeni entegre izin sisteminde yer alacak çevresel koşullar bir dizi MET referans dokümanlarında (BREFler) tanımlanmış olan mevcut en iyi teknikler (MET) ve bunlarla ilintili emisyon sınır değerlerine dayandırılmalıdırlar. Bu amaçla “Entegre Çevre İzni Yönetmeliği” hazırlanmıştır.

Yönetmeliğin yayımlanmasından sonra kurulacak yeni tesisler için, entegre çevre izin sisteminin yönetmelik yayım tarihinden 3 yıl sonra uygulanması hedeflenmektedir.

Yönetmeliğin yayımlanmasından önce faaliyette olan mevcut işletmelere mevzuat gereklerinin yerine getirilmesine için en az 10 yıl geçiş süresi verilmesi öngörülmektedir. Bu sürenin sanayiciler ve yetkili mercii için mümkün olduğunca sorunsuz geçmesi için rehber dokümanlar, kılavuzlar vb. araçlara ihtiyaç duyulmaktadır.

AB Komisyonu tarafından yayımlanan MET referans belgelerinin geniş kapsamlı olması ve Büyük Yakma Tesislerinin Türkiye açısından önemi dikkate alınarak Kömür ve linyit kullanan büyük yakma tesisleri için MET Ulusal kılavuzu öncelikli olarak hazırlanmıştır.

Bu kılavuz Türkiye’deki kömür kullanan büyük yakma tesisleri sektörünün özellikleri dikkate alınarak, sanayiciler ve yetkili merci çalışanlarının, MET referans belgelerinin kullanımını kolaylaştırmak için hazırlanmıştır.Ayrıca, kılavuz, sektörün temel özelliklerini ve kirlilik önleme tekniklerini daha geniş kitlelere, basit ve anlaşılır şekilde ulaştırmak için bir araç olarak kullanılacaktır.

Bu kılavuzun kapsamında;

* Türkiye’de sektörün, çevresel performansı hakkında genel bilgi vermek (1.&3. bölümler).
* Sektöre özel proseslerin, teknolojilerin ve tekniklerin tanımlanması (Bölüm 2).
* Sektörde uygulanan MET ve gelişmekte olan tekniklerile MET’e dayalı emisyon sınır değerlerinin belirtilmesi (4.&6. bölümler).
* Çevresel etkilerin izlenmesi ve kontrolü amacıyla kullanılacak araç ve yöntemlerin belirtilmesi (5. Bölüm).
* Kömür veya linyit kullanan bir büyük yakma tesisi için hazırlanacak entegre çevre izninin içeriğine ilişkin bir kontrol listesi gibi, faydalı referans bilgileri sağlamak (Ekler)

amaçlanmıştır.

Bu kılavuz, sanayiciler ve yetkili merci tarafından entegre çevre izni sürecinde, MET ve dayalı emisyon sınır değerlerini içeren izin koşullarının belirlenmesinde kullanılacaktır.

# Türkiye’de Enerji Sektöründe Kömürden Elektrik Üretimi için Genel Bilgiler

Türkiye’nin enerji arz güvenligini esas alan enerji politikasının temel amaçları arasında, yerli kaynakların ülke ekonomisine katkısının arttırılması,enerji alanındaki faaliyetlerin çevreye duyarlı sekilde yürütülmesi,enerji verimliliginin arttırılması yer almaktadır[[1]](#footnote-2)

2009 yılında yayınlanan Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenligi Strateji Belgesi’ne göre 2023 yılına kadar elektrik üretimi için tüm yerli linyit ve taskömürü ile hidrolik potansiyelimizin kullanılması hedeflenmektedir.

Bu çerçevede enerji sektöründe kömürden elektrik üretimi için kurulması gereken tesislerin proje, inşa veişletme aşamalarında, çevrenin olumsuz yönde en az etkilenmesini sağlamak amacıyla tedbir alınması, temiz kömür yakma teknik/teknolojilerinin yaygınlaştırılması çalışmalarıyapılması önem arz etmektedir.

Enerji üretiminde kömürün konvansiyonel yakma sistemleriyle yakılmasının çevreye olan etkileri bugüne kadar geliştirilmiş ve uygulanan yakma teknikleri ve baca gazı arıtma sistemleriyle azaltılmaya çalışılmış ve bunda da önemli ölçüde başarılı olunmuştur. Ancak son yıllarda çevreyi en az kirletecek teknikler/ teknolojiler uygulamaya konulurken diğer taraftan yüksek verimle çalışarak birim enerji üretiminde daha az yakıt tüketimiyle yakıt rezervlerinin en ekonomik şekilde kullanımını sağlayacak dolayısıyla daha az çevresel etkiyle enerji üretebilecek tekniklerin/teknolojilerin geliştirmesi ve uygulamaya konulmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmektedir[[2]](#footnote-3).

## 1.1. KÖMÜR YAKMA TESİSLERİ SEKTÖRÜNDE ENDÜSTRİYEL EMİSYONLAR DİREKTİFİNİN UYGULANMASI

### 1.1.1-Endüstriyel Emisyonlar Direktifinin izin gereksinimlerini aktaran Ulusal Mevzuat. Sektör için geçerli diğer sektörel mevzuat.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010/75/EU sayılı Endüstriyel Emisyonlar Direktifinin 1. ve 2. bölümlerinde belirtilen izin gereksinimlerini aktaracak olan Entegre Çevre İzinleri Hakkında Yönetmelik taslağını hazırlamaktadır. Bu Yönetmeliğin uygulanmasıyla ilgili açıklamalar "Entegre Çevre İzinleri: Başvuranlar İçin Rehber İlkeler" adlı belgede verilmiştir.

Kömür ve linyit yakan büyük yakma tesisleri ile ilgili mevcut ulusal çevre mevzuatının listesi Ek VII'de verilmiştir.

### 1.1.2 -. Bu mevzuata göre düzenlenen ve bu rehber kapsamında yer alan tesisler

Kısım 1.1.1 'de belirtilen mevzuata tabi ve bu rehber kapsamında olan tesisler aşağıdaki koşulların her ikisini de yerine getirenlerdir:

* Toplam nominal ısıl girişi 50 MW veya daha fazla olan tesisler,
* linyit veya taş kömürü yakanlar.

### 1.1.3 -. Entegre Çevre İznine başvuruda bulunmak için idari usul.

İdari usul "Entegre Çevre İzinleri:   
Başvuranlar İçin Rehber İlkeler" adlı belgenin 5. bölümünde ayrıntılı olarak açıklanmıştır: Başvuranlar İçin Rehber İlkeler" adlı belgede verilmiştir.

## 1.2.- Türkiye’de kömürlü termik santraller.

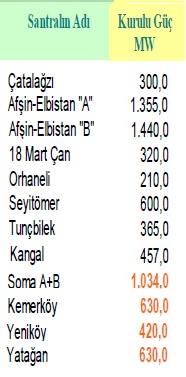
### 1.2.1.- Kömürlü Termik Santraller. Genel Tanımlama

Kömürden enerji üretimi konusuna kaynaklar açısından bakıldıgında, 2011 yılı itibariyle toplam elektrik üretiminin yaklaşık %18.2’si yerli kömürden, %10’u ithal kömürden saglanmıstır[[3]](#footnote-4). Strateji belgesi, enerji politikaları dikkate alındığında gelecekte enerji üretiminde kömür kullanım oranının artacağı öngörülebilir.

Kamuya ait santralların işletilmesi ve elektrik üretiminden sorumlu kuruluş EÜAŞ; 24.200 MW kurulu gücü ile 2011 yılında Türkiye kurulu gücünün %45,46’sına sahiptir.. Bu kurulu gücün %32,07’si linyit ve taş kömürüne dayalıdır. Toplam 92.333 GWh elektrik enerjisi üretilerek Türkiye üretiminin %40,42’si karşılanmıştır.Termik santrallardan üretilen elektrik enerjisinin %61,3’ünü linyit,%3,6’sını taş kömürü kaynaklarından sağlanmıştır[[4]](#footnote-5).

Enerji üretimindeki payı dikkate alındığında; Kamu ve özel sektör tarafından kurulmuş/kurulacak, işletilen/işletilecek olan kömürden enerji üreten tesislerde, çevre korumaya yönelik sistemlerin etkin uygulanması, çevreye olumsuz etkilerin azaltılması için uygun tedbirlerin alınması önem arz etmektedir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SANTRAL ADI** | **Kurulu Güç MW** | **Ünite Sayısı** |
| **ÇAYIRHAN   PARK HOLD.** | **620,0** | **4** |
| **İSKENDERUN** | **1320,0** | **2** |
| **ÇOLAKOĞLU-2** | **190,0** | **2** |
| **İSDEMİR** | **220,4** | **1** |
| **İÇDAŞ ÇELİK** | **405,0** | **3** |
| **EREN ENERJİ ELEK.ÜR.A.Ş.** | **1360,0** | **3** |

****Türkiye’deki katı yakıtla çalışan yakma tesislerinin sayısı, üretim kapasitesi ve yakma tekniğine göre kategorilere ayrılmış olarak aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kapasite  (MWth) | Yakma teknolojisi | Toplam tesis sayısı | | | |
| Linyit | Kömür | | |
| Bitümlü | Düşük-uçucu bitümlü ve yarı-antrasit | Antrasit |
| **50-100** | IA |  |  |  |  |
| PKYY | 2 |  |  |  |
| AAYY |  |  |  |  |
| BAYY |  | 2 |  |  |
| **100-300** | IA |  |  |  |  |
| PKYY | 1 |  |  |  |
| AAYY |  |  |  |  |
| BAYY | 4 | 4 |  |  |
| **>300** | IA |  |  |  |  |
| PKYY | 32 | 7 |  |  |
| AAYY |  |  |  |  |
| BAYY | 2 |  |  |  |
| Notlar:IA= ızgaralı yakma PKYY= pulverize katı yakıt yakma  BAYY= basınçlı akışkan yataklı yakma AAYY= atmosferik akışkan yataklı yakmaBAYY= basınçlı akışkan yataklı yakma  AAYY= atmosferik akışkan yataklı yakma | | | | | |

### 1.2.2.- Kullanılan yakıtlar

Devletin genel enerji ve yakıt politikasına uygun olarak linyit, turba, bitümlü şist, asfaltit gibi enerji hammaddelerini değerlendiren, bir iktisadi devlet teşekkülü olan Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ); Türkiye toplam linyit rezervinin yaklaşık %20’si ve linyit üretim kapasitesinin ise yaklaşık %55’ine sahip olmakla beraber, üretimlerini tamamen termik santrallar ile ısınma ve sanayi talebine bağlı olarak gerçekleştirmektedir.

TKİ Kurumu, Elektrik Üretim Anonim Şirketi ve bağlı ortaklıklarına ait toplam 12 adet termik santralı beslemektedir. Söz konusu santralların toplam kurulu gücü 4.273 MW olup bu büyüklük, Türkiye’nin linyite dayalı kurulu gücünün yaklaşık yarısına ve toplam kurulu gücün ise yaklaşık %10’una karşılık gelmektedir. Daha düşük ısıl değerli kömürlerini termik santrallara veren TKİ, diğer kömürlerine göre nispeten yüksek kalorili olan Soma ve Tunçbilek kömürlerinin kalitelerini iyileştirmek suretiyle, ithal kömürlerle rekabet edebilir nitelikte kömürlerin ısınma ve sanayiye olan satışlarını artırmayı hedeflemektedir.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Elektrik santrallerinin kömür kullanma özellikleri | | | | | | | | |
| Kömür kullanan santral verileri | | 2012 rezerv tahminleri  (1000 ton) | TKİ tarafından sağlanan kömür içindeki % | | | Kömür ebadı (mm) | Üretilen enerji (milyon kw/h) | 2012 Tahmini enerji üretimi (milyon kwlh) |
| Kül | Nem | S |
| SLİ kömür havzası | Orhaneli | 37.470 | 33 | 35.2 |  | 0-500 | 1.273 | 880.773 |
| Seyitömer 1,2,3 | 176.058 | 38.5 | 37.63 | 0.69 | 0-200 | 2.562 | 2.228.209 |
| Seyitömer 4 | 49.5 | 37.63 | 0.72 | 0-200 | 1.065 | 1.010.042 |
| SLİ kömür havzası | Tunçbilek A | 268.897 | 19.8 | 24.2 |  | 0.5-18 | 490 | 0 |
| Tunçbilek B | 46.2 | 26.4 | 1.7 | 0-1000 | 2.052 | 1.216.253 |
| ELİ kömür havzası | Soma A | 609.719 | 29.7 | 24.2 |  | 0-30/0-0.5 | 326 | 0 |
| Soma B 1,2,3,4 | 35.2 | 23.1 | 0.88 | 0-200 | 3.463 | 2.888.959 |
| Soma B 5,6 | 57.2 | 20.9 | 1.06 | 0-200 /0-1000 | 2.235 | 1.922.564 |
| Çan | 77.195 | 32.25 | 23.65 | 4.84 | 0-1000 | 2.118 | 1.791.834 |
| GELİ  kömür havzası | Yatağan 1,3 | 114.323 | 22 | 37.4 | 1.53 | 0-200 / 0-600 | 3.690 | 2.401.474 |
| Yeniköy 1,2 | 231.421 | 32 | 32 | 1.83 | 0-600 | 2.875 | 2.228.701 |
| Kemerköy 1,2,3 | 31.9 | 36.3 | 1.73 | 0-600 | 3.831 | 2.561.276 |

### 1.2.3- Emisyon sınır değerleri uygulamalarına ilişkin olarak termik santrallerle ilgili hususlar

Genel olarak büyük yakma tesislerinin oluşturduğu ana çevresel etkiler, havaya emisyonlar, su tüketimi, atık su deşarjı ve atık yönetiminden kaynaklanmaktadır.

Havaya emisyonlarla ilgili olarak, bunlar kullanılan yakıtın yakma işleminden kaynaklanmaktadır ve kullanılan ham maddeye bağlı olarak farklılık göstermektedir. Genel olarak konuşmak gerekirse, yakıt kömür olduğu zaman, kirleticiler ince parçacıklar, kükürt dioksit ve azot oksitler şeklindedir. Örneğin metaller gibi küçük miktarlarda diğer kirleticiler ve karbondioksit gibi büyük ölçekli etkileri olan diğer kirleticiler de dikkate alınmalıdır. Hava kirliliğinin diğer kaynakları kömür depolama ve karıştırma sahaları ve potansiyel büyük ölçekli parçacık emisyonu nedeniyle atık yönetim sistemleridir.

Su tüketimi ve atık su deşarjı ile ilgili olarak, bu doğal kaynağın temelde büyük miktarlarda soğutma işleminde kullanıldığı akılda tutulmalıdır. Bu nedenle, deşarjın kirletici etkisi alıcı ortamın sıcaklığındaki potansiyel artıştır. Ayrıca diğer prosesler de, etkisi atık yığınlarından ve atık yönetim sistemlerinden su ve sızıntılardan kaynaklanan atık su akışları oluşturmaktadır ve büyük miktarda askıdaki maddeleri taşımaktadır. Primer devre suyu ve tesislerin temizliğinden gelen, sürekli veya düzensiz oluşturulan diğer su derecikleri de dikkate alınmalıdır.

Son olarak, kömürle çalışan elektrik santralleri önemli miktarda, özellikle cüruf, kül ve arıtma çamuru şeklinde atık oluşturur. Kül ve cürufun büyük bölümü yeniden kullanılabilse veya diğer tesis veya proseslerde doğrudan değerlendirilebilse de, enerji santraline yakın bölgelerde büyük miktarda üretilen bu atık için bertaraf sistemlerine olan ihtiyacı işaret etmektedir. Bu tesislerin etkisi toprak ve su kütlelerini kirletme potansiyellerinden kaynaklanmaktadır.

Bu çevresel etkilerinin yanı sıra, tesis etrafındaki ulaşım sistemlerinin gürültüsü (kamyon ve hareketli makineler) veya tesislerin kendileri (kömür değirmenleri) ve kömür yığınlarının ve atık yönetim sistemlerinin manzara üzerindeki etkisi gibi diğer küçük etkileri de dahil edilebilir.

Enerji santrallerinin uymak zorunda olduğu emisyon sınır değerleri 08.06.2010 tarihli 27605 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Büyük Yakma Tesisleri Yönetmeliğinde gösterilmektedir. Öte yandan, 03/07/2009 tarihli 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nde de enerji santralleri ile ilgili bazı düzenlemeler vardır.

Aynı zamanda, Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi Yönetmeliği (Türkiye'de sera gazı emisyonlarının artışını kısıtlamak amacıyla 25.04.2012 tarihli ve 28274 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir) Ek 1'de listelenen tesislerden sera gazı emisyonlarının izlenmesi, doğrulanması ve raporlanması ile ilgili ilkeler ve usuller söz konusu Yönetmelik Bölüm 2, Madde 6 ve 7'de tesis edilmiştir.

# 2. Teknolojik prosesler, taşkömürü ve linyit yakmadaki teknolojiler ve teknik tanımlamalar

## 2.1.- Taş kömürü ve linyit gibi katı yakıtlar ile yakma süreçlerine genel bakış

### 2.1.1 Yakma işleminin genel özellikleri

Linyit ve kömür gibi katı yakıtlar kullanılan yakma işlemleri genelde atmosfer basıncında gerçekleşir, katı yakıtın enerjisinin tamamının ısıya dönüşmesi sağlanır ve böylece daha sonra enerji üretimi için buhar üretimi işlemine dönüşür.

Yakma, yakıtın yanıcı elementleriyle oksijenin hızlı bir kimyasal reaksiyonundan ibarettir. Belli başlı iki kimyasal element karbon ve hidrojen olup az miktarda da kükürtönem arzetmektedir.

İyi bir yakmada amaç, yakıtın oksijenle reaksiyonundan kaynaklanan yakıt kayıplarını en aza indirgeyerek, olası en yüksek ısıyı yaratmaktır.

Buhar üretim tesisleri 1908 yılında Rankine tarafından önerilmiş olan ilk termodinamik buhar döngüsünü temel almaktadır ve zamanla karmaşıklığını artıracak değişim ve iyileştirmelere maruz kalmıştır.

Kullanılan kazanlar ise doğal sirkülasyonlu olabileceği gibi tek geçiş oluşumu sirkülasyonlu da olabilirler (Benson kazanları).

Buhar kazanlarını oluşturan parçalar, ekonomizer, buharlaştırıcı, kızdırıcılarve tekrar kızdırıcılardır.

Buhar türbünü, kazandan gelen yüksek basınçlı buharın genleşmesiyle oluşan, mekanik enerjiyi sağlamak için buharın kalorifik değerinden yararlanan döner bir makinadır.

Yoğuşturucu (kondense sistemi) soğutmaya olanak sağlar ve türbünden gelen alçak basınçlı çürük buharın yoğunlaştırılmasını kolaylaştırır.

Termik santrallerin soğutma sistemi, su alımının ve nihai deşarjın (nehir, göl ya da deniz olmasına göre farklılık gösterir) sebep olduğu çevresel etkiye göre açık ya da kapalı döngü şeklinde faaliyet gösterebilir. (Endüstriyel Soğutma Sistemleri BREF’ine bakınız).

Kullanılan katı yakıt, uygulanacak yakma teknolojisini ve kirliliği azaltmak için gereken teknolojileri belirler.

Enerji üretiminde önemli sayıdaki yardımcı tesislerinin de çevresel etkisi göz önünde bulundurulmalıdır.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Boiler:Buhar kazanı  FGD plant:BGD (Bacagazı desülfürizasyon) tesisi  ESP: Elektrostatik filtre  Height:Yükseklik  Steam turbine:Buhar türbini |

Şema 2.1: Linyit yakıtlı ve ıslak soğutma kuleli büyük yakma tesisi

### 2.1.2 Linyit ve kömür gibi katı yakıt kullanılan farklı yöntemler

Katı yakıt kullanılan büyük yakma tesislerinde, aşağıdaki tabloda belirtilen şekilde farklı teknikler kullanılmıştır:

|  |  |
| --- | --- |
| **Teknikler** | **Aktivasyon sistemi** |
| Pülverize katı yakıt yakan konvansiyonel kazanlar | Kuru dipküllü ve cüruflu |
| Kazan altı ergimiş cürufu |
| Izgara | Izgara ateşleme |
| Akışkan yataklı kazan | AFBC- Atmosferik basınçlı akışkan yataklı kazan |
| PFBC –Basınçlı akışkan yataklı kazan |

Aşağıdaki bölümlerde, linyit ve kömür gibi katı yakıtların kullanıldığı farklı endüstriyel işlemler özet halinde belirtilmektedir.

**2.1.2.1 Pülverize edilmiş katı yakıtın yakılması**

Katı yakıt kullanılan bu tür sistemlerde, katı yakıt yanma odasına gönderilmeden önce değirmenlerde toz haline getirilir. Oluşan cüruf tipine göre ikiye ayrılır :

• Kuru dip cüruf fırını: Buharlaştırıcı veya yanma odalarının duvarlarına yakın yerde küllerin ergime sıcaklığının çok altındaki ısı derecelerinde çalışır.

Bu işlemde yaklaşık olarak küllerin %10-20’si cüruf olarak dışarı atılır. Uçucu kül,baca gazıyla taşınır ve toz tutucu sistemlerde toplanır.

• Kazanaltı ergimiş cüruflu kazanlar: Kül ergime sıcaklığı üzerindeki sıcaklıklarda çalışan sistemlerdir. Bu sistem uçucu küllerin kazana geri dönüşüne izin verir.

Kazanlar, kimyasal korozyonu ve küllerin boru yüzeylerine yapışarak ısı transferini engellemesini önlemek için yüzeyleri özel seramikten bir malzemeyle kaplanırlar. Yanmamış karbon muhteviyatı yüksek olan uçucu küller ve cüruf, enerji verimliliğini arttırmak amacıyla yanma odasınageri verilebilir. Not: Boyalı tümce tamamen çıkarılabilir. BREF’te arama yaptım buna karşılık gelen bir ifadeye rastlamadım. Ama bu konuyla iİlgili EPA’nın bir makalesinde “yanmamış karbon muhteviyatı fazla olan iri küllerin yakma ızgarasının üstünden verildiği ifade edilmektedir. Aşağıda link verilmiştir.

http://www.epa.gov/osw////nonhaz/define/pdfs/ash-recirculation-cbo.pdf

**2.1.2.2 Izgaralı yakmasistemi**

Izgaralı yakmada yakıtın boyutu, ızgara sistemine uygun olmalıdır. Eğer yakıt partikülleri fazlasıyla küçükse, ızgaralardan aşağı düşecek ve yanmayacaklardır. Buna rağmen, eğer fazlasıyla büyük iseler, ızgaradan ayrıldıklarında bile tam olarak yanmamış olacaklardır. Izgaralar sabit veya hareketli olabilir.

Bu sistemde hava, katı yakıt arasından geçer. Aşırı oksijenle tam olarak yanması gereken yanma odasında, sabit bir yakıt rezerviyle çalışırlar.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Coal hopper: Kömür haznesi  Travelling grate: gezici ızgara  Gate: Kapı  Primary air: Birincil hava  Secondary air: ikincil hava  Stow: Soba  Ash pit: Kül deposu |

Şekil 2.2: Kömürlü taşınır ızgarada yakma

**2.1.2.3 Akışkan yataklı yakma sistemleri**

Yatak partikülleri, anlık yakıt da (yatak malzemesinin %1’i) dahil olmak üzere kül ve abzorbanlar, yakıt yakmakta kullanılan yanma odası içerisinde yükselecek şekilde bir hava akımı verilerek sıvılaştırılırlar.

Yakıt(yatak malzemesinin %1),toz ve absorbandan oluşan yatak partikülleri yakıtı yakmak için kullanılan havanın yanma odasından geçirilmesiyle akışkanlaştırılır.

Akışkan yataklı yakma tesisleri iki türdür: atmosferik basınçlı (AFBC) ve yüksek basınçlı (PFBC), bunlardan genelde birincisi daha yaygındır. Her iki tip de kendi aralarında yine ikiye ayrılır: kabarcıklı akışkan yataklılar ve dolaşımlı akışkan yataklılar. Her ikisinde de genelde yüksek kül içerikli katı yakıtlar kullanılır.

Bunların her birinin çevresel avantajları ve detaylı tanımları 2.5 Bölümü’nde anlatılmaktadır.

## 2.2.- Kömür / linyit yakmada Mevcut En İyi Teknikler’in (MET) belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken temel hususlar

BREF belgeleri MET’leri belirlemek için referans dökümanlardır. Yasal olarak bağlayıcı olmayan, çevresel yetkili otorite, sanayi ve kamu için, belirtilen teknikler kullanılarak ulaşılan emisyon ve tüketim seviyeleri hakkında rehberlik eden bilgilendirici standartlardır. Herhangi bir spesifik durum için uygun sınır değerlerin, EED’nin hedefleri ve her tesisin özellikleri dikkate alınarak tespit edilmesi gerekir.

Aşağıda, tesisin termikverimliliğini artırmak ve emisyonları önlemek ya da en aza indirmek için gerekli METlerın saptanması sırasında gözönüne alınması gereken teknikler belirtilmektedir.

Dahil edilen tüm teknikler teknik ve ticari bakış açısıyla mevcutturlar ve burada genel anlamda tanımlanmışlardır.

Katı yakıtlıbüyük yakma tesisleri (LCP’ler)adıgeçen teknikleri uygulamak zorunda bırakılmamıştır: Her tesisin karakteristiğine (yakıt tipi, kullanılan sistemler) bağlı olarak birveya birkaçfarklı teknik türü uygulama amaçlı seçilebilir.Bununla beraber gelecekteki entegre çevre izinlerinde belirlenecek olan emisyon değerleri için, BREF dökümanlarında belirtilen MET’larla ilişkilendirilen değerler referans olarak alınacaktır. Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (EED)’ne göre mevcut ve gelecekteki Emisyon limit Değerleri’ne ilişkin bir özet tablo, Ek VI’da verilmiştir.

Aşağıdaki tablolarda, “Çevresel Faydalar” sütununun bazıteknikler için boş bırakılmasının sebebi, bu tekniğin,diğer tekniklerle birlikte uygulandığı için çevresel faydasının nicel değerlendirmesinin sağlanamamasındadır. nicel olarak değerlendirilememesidir.

Aşağıdaki tablolarda da görüleceği üzere, belirli bir çevresel fayda sağlaması amacıyla tasarlanan birçok teknik, ek olarak, çevresel açıdan zararlı olabilecek istenmeyen etkileri beraberinde getirmektedir. Örneğin, spesifik bir kirleticinin havaya emisyonunda azaltma sağlamak için kullanılan bir teknik, enerji tüketiminde artışa sebep olabilmektedir. Pratikte, büyük yakma tesisi işletmecisinin, sözkonusu tesise uygun bir dizi teknik kullanarak nasıl entegre çevre izninde belirtilen koşulları yerine getirebileceğini değerlendirmesi gerekir.

Aşağıdaki alt bölümlerin her birinde, sözü geçen tekniklerin detaylı olarak anlatıldığı BREF bölümleri parantez içerisinde belirtilmektedir.

Aşağıdaki bölümlerde şu konular açıklanmaktadır:

2.2.1.- Yakıt ve yardımcı maddelerinin boşaltım, depolama ve taşınmasına yönelik teknikler

2.2.2.- Yakıt ön işlemineyönelik teknikler

2.2.3.- Enerji verimliliğini artıracak teknikler

2.2.4 – Toz ve ağır metal bağlı partiküllerin emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler

2.2.5 - SO2 emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler

2.2.6.- NOX ve N2O emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler

2.2.7 – Su kirliliğinin kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler

|  |
| --- |
| 2.2.1 Yakıt ve yardımcı maddelerin boşaltım, depolama ve taşınmasına yönelik teknikler (BREF bölüm 4.2) |
| |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Teknik | Çevresel fayda | Uygulanabilirlik | | İşletim  deneyimleri | Çapraz medya etkileri | Ekonomi | Düşünceler | | Yeni Tesisler | Uyarlanabilirlik | | Kömür ve linyitin ulaşım ve taşınması | | | | | | | | | Toz tutucu ekipmanlı kapalı tip taşıyıcılar | Kaçak toz emisyonlarının azaltılması | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | Mevcut değil | Su içeriği ile sınırlı | | Rüzgar korumalı açık tip taşıyıcılar | Kaçak toz emisyonlarının azaltılması | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | Mevcut değil |  | | Yüksekliği ayarlanabilir boşaltım ekipmanı | Kaçak toz emisyonlarının azaltılması | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | Mevcut değil |  | | Taşıma bantlarına yönelik temizleme ekipmanları | Kaçak toz emisyonlarının azaltılması | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | Mevcut değil | Su içeriği ile sınırlı | | Toz tutucuekipmanlı silolarda kireç / kireçtaşının kapalı muhafazası | İnce partiküllerin azaltılması | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | Mevcut değil |  | | Kömür, linyit ve katkı maddelerinin depolaması | | | | | | | | | Su spreyleme sistemleri | Kaçak toz emisyonlarının azaltılması | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Su kontaminasyonu | Su spreyleme ve drenaj toplama maliyetleri |  | | Drenaj sistemli kapalı alanlar | Toprak ve yüzey suyu kontaminasyonunun önlenmesi | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | Atık su arıtım maliyetleri | Toplanan drenaj suyunun bir durultma havuzunda arıtılması gerekir | | Rüzgar kalkanı | Kaçak toz emisyonlarının azaltılması | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | Mevcut değil |  | | sıvılaştırılmış Saf amonyak depolaması |  | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yüksek emniyet riski | Yüksek yatırım ve işletim maliyetleri |  | | Amonyağın amonyak su solüsyonu olarak depolanması |  | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Basınçlı sıvı amonyak olarak depolamadan daha az emniyet riski | Mevcut değil | Yüksek emniyet |   Tablo 2.1: Yakıt depolama, boşaltım ve taşımasına yönelik değerlendirilecek teknikler |

### 2.2.2- Yakıt ön arıtımına yönelik teknikler (BREF bölüm 4.5.3)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | **Çevresel fayda** | **Uygulanabilirlik** | | **İşletim deneyimleri** | **Çapraz medya etkileri** | **Ekonomi** | **Düşünceler** |
| **Yeni Tesisler** | **Uyarlanabilirlik** |
| Yakıt değişikliği | çevre profili içindaha iyi yakıt (düşük kükürtlü, düşük kül içerikli) | Uygulanmamış | Spesifik buhar kazanının tasarım özelliklerine bağlıdır | Yüksek | Kömürdeki saflık bozan maddelerin düşük olması daha az emisyona neden oluır. Düşük kül içeriği PM emisyonunuve kullanım/bertarafına yönelik katı atık miktarını azaltır. | Yakıt fiyatı yüksek olabilir | Teslim süresinin uzun olduğu sözleşmelerden veya tamamiyle lokal madenlere bağımlılıktan dolayıyakıtı değiştirilme olasılığı sınırlıdır. |
| Kömür paçallama  ve karıştırma | Emisyonlarda anlık yükselmelerin önlenmesi | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Sabit Operasyon |  |  |
| Kömür yıkama | Filtrelenebilir kirliliklerin | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Kömürdeki düşük katışıklıklar daha az emisyona neden oluır. | Kömür yıkama tesisinin ilave maliyeti | Genellikle kömür yıkama doğrudan maden sahasında uygulanır |
| Linyit  ön kurutma | Verimlilikte yaklaşık 3 – 5 puanlık artış | Mümkün | Mümkün | Sadece pilot tesis olarak uygulandığından sınırlı deneyim | Artan verimlilik | Linyit kurutucularının ilave maliyeti | Büyük boyutlu linyit kurutucular bugüne dek tesis edilmemiştir |
| Kömür gazlaştırma | Artan tesis verimliliği ve özellikle NOx’e yönelik düşük emisyon seviyeleri | Mümkün ancak sadece demonstrasyon tesislerinde uygulanmıştır | Mümkün değil | sadece demonstrasyon tesislerinde uygulanmıştır |  | Normal çalışma için mevcut değildir | Orta vadede, özellikle % 51 – 55’lik beklenen elektrik verimliliğindegazlaştırma normal yanmaya alternatif olma potansiyeline sahiptir. |

Tablo 2.2: Yakıt ön arıtımına yönelik değerlendirilecek teknikler

### 2.2.3.- Enerji verimliliğini artıracak teknikler (BREF bölüm 4.5.3 ve 4.5.5)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | **Çevresel**  **fayda** | **Uygulanabilirlik** | | **İşletim**  **deneyimleri** | **Çapraz medya etkileri** | **Ekonomi** | **Düşünceler** |
| **Yeni tesisler** | **Uyarlanabilirlik** |
| **Tesis ekipmanının enerjetik optimizasyonu** | | | | | | | |
| Kombine Isı ve Güç Santrali(CHP) | Artan yakıt verimliliği | Mümkün | Çok sınırlı | Yüksek |  |  | Tesisin kurulu bulunduğu bölgedeki ısı taleplerine bağlıdır |
| Türbin kanatlarının değiştirilmesi | Artan verimlilik | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | Mevcut değil | Türbin kanatlarının periyodik bakımlar esnasındageometrisi optimize edilen yeni tip türbin kanatlarıyla değiştirilerek verim artırırılabilir |
| Yüksek buhar parametrelerine erişecek dahagelişmişmalzemelerin kullanılması | Artan verimlilik | Mümkün | Mümkün değil | Yeni tesislerde uygulanmıştır | Yok | Mevcut değil | İleri materyal kullanımı 300 bar buhar basıncı ile 600 ºC buhar sıcaklıklarına olanak sağlar |
| Süper kritik buhar parametreleri | Artan verimlilik | Mümkün | Mümkün değil | Yeni tesislerde uygulanmıştır | Yok | Mevcut değil |  |
| Kazanda buharın yeniden ısıtılmasının iki defa uygulanması | Artan verimlilik | Mümkün | Mümkün değil | Çoğunlukla yeni tesislerde uygulanmıştır | Yok | Mevcut değil |  |
| Türbin ara buharıyla besleme suyunu ısıtarak geri kazanım | Artan verimlilik | Mümkün | Mümkün değil | Yeni tesislerde ve bazı mevcut tesislerde uygulanmıştır | Yok | Mevcut değil | Yeni tesisler bu operasyonu 10 aşamada gerçekleştirmektedir; ki bu besleme suyunu sıcaklığını yaklaşık 300 ºC yükseltilmesini sağlar. |
| Gelişmiş bilgisayarlı kontrol sistemleri | Artan verimlilik  Yüksek buhar kazanı performansı  Azalan emisyonlar | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | Mevcut değil |  |
| Baca gazı ısısının bölgesel ısıtmada kullanılması | Artan yakıt verimliliği | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | Mevcut değil | Soğutma suyunun sıcaklığının olası en düşük sıcaklığa düşürülmesi |

Tablo 2.3: Enerji verimliliğini arttırmak üzere değerlendirilecek teknikler

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | **Çevresel**  **fayda** | **Uygulanabilirlik** | | **İşletim deneyimleri** | **Çapraz medya etkileri** | **Ekonomi** | **Düşünceler** |
| **Yeni tesisler** | **Uyarlanabilirlik** |
| **Optimize edilecek yakma parametreleri** | | | | | | | |
| Yanma havası fazlalığının düşürülmesi | Artan verimlilik ve azalan NOx ile  N2O emisyonları | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | Mevcut değil | Boru arıza riskini ve yanmamış yakıt miktarını artırabilir |
| Baca Bacagazı sıcaklıklarının düşürülmesi | ,Artan verimlilik | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Hava ısıtıcısının tıknaması ve korozyon | Mevcut değil | Egzozgazı sıcaklığı asit çiğ noktasının 10-20 ºC üzerinde olmalıdır. Bu değerin üzerindeki fazla ısı ise yanma havasını ısıtmak amacıyla kullanılabilir |
| Küldeki yanmamış karbonun azaltılması | Artan verimlilik | Mümkün | Mümkün | Yüksek | NOx emisyonu azaltımı küldeki yanmamış karbon oranının daha yüksek olmasına neden olur | Mevcut değil | NOx emisyonu ile küldeki yanmamış karbon miktarının optimize edilmesi gerekir ancak yüksek öncelikli kirletici NOx’dur. |
| Baca gazında CO konsantrasyonunun azaltılması | Artan verimlilik | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Düşük NOx emisyonları yüksek CO seviyelerine neden olur | Mevcut değil | Nox emisyonunun ve CO miktarının optimize edilmesi gerekir; ancak yüksek öncelikli kirletici NOx’dur. |
| **Baca gazı temizleme ve deşarj** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Soğutma kulesi vasıtasıyla baca gazı  deşarjı | FGD tesisinden sonra baca gazı yeniden ısıtması gerekli değildir | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Bacaya gerek yok | Baca yapımı ve bakımı için ilave maliyet yoktur | Soğutmakulesi vasıtasıyla baca gazı deşarjının fizibilitesi durum bazında değerlendirilmelidir (örneğin; soğutucu kule ile ilgili konum ve yapım materyallerinin elverişliliği) |
| Islak tip baca tekniği |  | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Görülebilir baca dumanı |  |  |
| **Soğutma sistemleri** | | | | | | | |
| Çeşitli teknikler |  |  |  |  |  |  | Soğutma sistemleri BREF’ine bakınız |

Tablo 2.4: Verimliliği artırmak üzere değerlendirilecek teknikler

### 2.2.4 - Toz ve partiküle bağlı ağır metal emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler(BREF bölüm 3.2, 3.6, 4.5.6 ve 4.5.7)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | **Çevresel**  **Fayda** | **Uygulanabilirlik** | | **İşletim**  **deneyimleri** | **Çapraz medya etkileri** | **Ekonomi** | **Düşünceler** |
| **Yeni tesisler** | **Uyarlanabilirlik** |
| ESP  (Elektrostatik filtre) | Partikül emisyonlarının azaltılması.  Ağır metal ve Hg (civa) giderilmesi olumludur ancak çok az yan etkiyesahiptir. | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Yok | kW başına 13 – 60 EUR arasında değişen maliyet bildirilmiştir. Rakamlar, yüksek kül içerikli linyit için önemli derecede yüksek olan toplanan külü taşıma ve ulaştırma sistemlerine yönelik yatırım maliyetlerini içermez | Özellikle büyük boyutlu tesisler için ESP daha iyi ekonomik çözümdür. Civa içeren partiküllerEF’de belli oranda yakalanabilir.  Bitümlükömür ve linyit durumlarında, uçucu külün yüksek alkalin seviyesi ile baca gazlarındaki düşük HCI seviyesi nedeniyle Hg giderimi düşüktür |
| Torbalı filtre  (FF) | Partikül emisyonlarının özellikle ince tozun (PM 2.5 ve PM 10) azaltılması.  Ağır metal ve Hg (civa) giderilmesi olumludur ancak çok az yan etkiye sahiptir. | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Elektrik santralinin verimliliği %0.1’lik oranda azalacaktır | Bakım ve işletim maliyetleri ESP’dekinden daha yüksektir | Kömürle çalışan yakma tesislerinde bezfiltreler genellikle SO2 emisyonlarını azaltmak için ancak kuru ve yarı kuru tekniklerin uygulamasından sonraki noktada kullanılır. Partiküle bağlı civa katılara tutunur bu nedenle torba filtrelerde(FF) kolaylıkla yakalanabilir.  Düşük Bitümlü kömür ve linyitlerde, uçucu külün yüksek alkalin seviyesi ve baca gazlarındaki düşük HCI seviyesi nedeniyle Hg giderimi düşüktür |
| Siklonlar | Partikül emisyonlarının azaltılması | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Çok sınırlı ince partikül azaltımı | Düşük yatırım maliyetleri | Mekanik siklonlar sadece ESP ve FF gibi diğer teknikler ile birlikte ön toztutucu olarak kullanılabilir |
| Baca Gazı Desülfürizasyon (BGD’de aktif karbon ilavesi | Hg emisyonlarının azaltılması | Mümkün | Mümkün | Sınırlı |  | BGD’de aktif karbon ilavesi düşük yatırım ve işletim maliyetlerine sahiptir | Alçıtaşında artan civa miktarının sebebinin BGD’de aktif karbon ilavesinden kaynaklanıp kaynaklanmadığı hususu halen belirsizliğini sürdürmektedir. |

Tablo 2.5: Toz ve ağır metal emisyonlarının kontrol ve önlenmesinde değerlendirilecek teknikler

### 2.2.5 - SO2 emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler (BREF bölüm 3.3, 3.5, 3.8 ve 4.5.8)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | **Çevresel fayda** | **Uygulanabilirlik** | | **İşletim**  **deneyimleri** | **Çapraz medya etkileri** | **Ekonomi** | **Düşünceler** |
| **Yeni tesisler** | **Uyarlanabilirlik** |
| **Birincil tedbirler** | | | | | | | |
| Düşük kükürtlü yakıtların kullanımı | SO2 emisyonlarının kaynağında azaltılması | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Toz ve NOx emisyonlarında olası artış | Yakıta bağlı | Toz ve NOx emisyonlarında olası artış |
| FBC buhar kazanı | SO2 ve NOx emisyonlarının azaltılması | Mümkün | Çok sınırlı | Yüksek | Daha yüksek N20 emisyonları | Sahaya özgü |  |

Tablo 2.6: SO2 emisyonlarının kontrol ve önlenmesinde değerlendirilecek teknikler

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | **Çevresel fayda** | **Uygulanabilirlik** | | **İşletim deneyimleri** | **Çapraz medya etkileri** | **Ekonomi** | **Düşünceler** |
| **Yeni tesisler** | **Uyarlanabilirlik** |
| Sulu kireç/kireçtaşı ile baca gazını temisleyip alçıtaşı üreterek | SO2, HF, HCI, toz, Hg ve Se emisyonlarının azaltılması  Mevcut tesislere BGD uyarlaması ince toz ve Hg kontrolünde yan faydalar sağlar | Mümkün ancak 100 MWth  altındaki tesislerde nadiren uygulanır | Mümkün | Yüksek | Kullanılan kireçtendolayı, As, Cd, Pb ve Zn emisyonları biraz yüksek olabilir. | Tesise  özgü | Sulu tip baca gazı desülfürizasyonu prosesinin yüksek maliyetleri nedeniyle, bu teknik daha büyük tesisler için daha ekonomik çözümdür.  Mevcut sulu tip desülfürizasyon sistemi yıkayıcı kuledeki akış yapısının optimize edilmesi ile geliştirilebilir.  Kömür yakıtlı santrallerin baca gazındaki gaz halindeki civa Hg²+ bileşikleri güçlü bir şekilde çözünebilmesi zayıftır,ve daha fazla çözünebilen türler genellikle sulu tip BGD sistemlerinde tutulabilirler. |
| Baca gazının denizsuyu ile yıkanması | SO2, HF, HCI, toz, ve Hg emisyonlarının azaltılması  Mevcut tesislere BGD uyarlaması ince toz ve Hg kontrolünde ilavefaydalar sağlar | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Su tahliyebölgesi civarındaki pH seviyelerindeki azalma eğilimi ve ağır metal emisyonları | Tesise  özgü | Denizdeki kirlilik etkisi nedeniyle denizsuyununbaca gazıarıtma sistemlerinde kullanımı büyük ölçüde spesifik ortama bağlıdır. Kömür yakıtlı santrallerin baca gazındaki gaz halindeki Hg²+ bileşikleriningüçlü bir şekilde çözünebilmesi zayıftır, ve daha fazla çözünebilen türler genellikle sulu tip BGDsistemlerinde tutulabilir |
| Diğer sulu tip baca gazı temizleme türleri | SO2 azaltımı | Mümkün, ancak yeni tesislerde nadirdir | Bireysel tesise bağlıdır | Çok sınırlı | Tekniğe bağlı | Mevcut değil | Diğer kirleticilerin azaltılması spesifik tekniğe bağlıdır |
| Püskürtme metoduile kuru tip baca gazıtemizleme | SO2, HF, HCI, toz, ve Hg emisyonlarının azaltılması  Mevcut tesislere BGD uyarlaması ince toz ve Hg kontrolünde yan faydalar sağlar | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Kalıntıların atık sahasında depolanması gerekir. BYT  genel verimliliğinde azalma | Sahaya özgü | Kömür yakıtlı santrallerin baca gazındaki gaz halindekiciva Hg²+ bileşikleri genellikle kuru tip baca gazı arıtma sistemlerinde özellikle torbalı filtre ile kombinasyon durumunda tutulabilirler. |
| Emici madde enjeksiyonu | ,SO2, HF, HCI, toz, ve Hg emisyonlarının azaltılması | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Arazi dolumunda kullanılması gereken kalıntılar | Mevcut değil |  |
| Diğerleri | SO2 azaltılması ve kombine teknikte NOx azaltımı | Mümkün ancak yeni tesislerde nadirdir | Bireysel tesise bağlıdır | Çok sınırlı |  |  | Diğer kirleticilerin azaltılması spesifik tekniğe bağlıdır |

Tablo 2.7: SO2 emisyonlarının kontrol ve önlenmesinde değerlendirilecek teknikler

### 2.2.6.- NOX ve N2O emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler (BREF bölüm 3.4, 3.5 ve 4.5.9)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | **Çevresel fayda** | **Uygulanabilirlik** | | **İşletim deneyimleri** | **Çapraz medya etkileri** | **Ekonomi** | **Düşünceler** |
| **Yeni Tesisler** | **Uyarlanabilirlik** |
| **Birincil tedbirler** | | | | | | | |
| Yanma havası fazlalığının düşürülmesi | NOx ve N2O emis-yonlarının ~~azalması~~ azaltımı,  verimlilik~~ğin artırması~~  artışı | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Külde yanmamış karbon miktarında artış eğilimi.  Yanma havası fazlalığını düşürülmesinden dolayı CO ve HC seviyelerinde yükselme eğilimi | Sahaya özgü | Boru ve duvar korozyon riski ve cürufun boru yüzeyine yapışıp ısı transferini olumsuz etkilemesi  Borularda arıza riski ve duvar borularında korozyon riski |
| Hava kademelendirme (OFA, BBF ve BOOS) | \*\*\* | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Külde yanmamış karbon miktarında artış eğilimi | Sahaya özgü |  |
| Baca gazı resirkülasyonu | \*\*\* | Mümkün | Mümkün | Yüksek |  | Sahaya özgü | Mevcut tesisler için, uygulanabilirlik tesis bazında değerlendirilmelidir. |
| Düşük Nox’luyakıcıler | NOx azaltımı | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Külde yanmamış karbon miktarında artış eğilimi | Sahaya özgü | Mevcut tesisler için, uygulanabilirlik tesis bazında değerlendirilmelidir.  Sıklıkla baca gazı resirkülasyonu ve hava kademelendirme içerir |
| Yeniden yakma | NOx azaltımı | Mümkün | Mümkün | Yüksek |  | Sahaya özgü | Mevcut tesisler için, uygulanabilirlik tesis bazında değerlendirilmelidir. Mevcut sisteme yeniden yakma işlemini uyarlama yeni tesislere uyarlamaya görealan kısıtlamalarından dolayı daha güçtür. |
| **Akışkan yataklı buhar kazanlarında N2O emisyonlarını azaltacak tedbiler** | | | | | | | |
| Yanma havası fazlalığının düşürülmesi | N2O azaltımı | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Daha yüksek CO emisyonları | Sahaya özgü |  |
| Artan akışkan yatak sıcaklığı | N2O azaltımı | Mümkün | Mümkün | Deney aşaması | Artan NOx ve SO2 emisyonları | Mevcut değil | Korozyon riski |
| Buhar kazanında MgO veya CaO gibi katalitik materyal kullanımı | N2O azaltımı | Mümkün | Mümkün | Deney aşaması |  | Mevcut değil |  |
| Baca gazı sıcaklığının artırılması | N2O azaltımı | Mümkün | Mümkün | Pilot tesis aşaması |  | Mevcut değil |  |

Tablo 2.8: NOX ve N2O emisyonlarının kontrol ve önlenmesinde değerlendirilecek teknikler

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | **Çevresel faydalar** | **Uygulanabilirlik** | | **İşletim deneyimleri** | **Çapraz medya etkileri** | **Ekonomi** | **Düşünceler** |
| **Yeni tesisler** | **Uyarlanabilirlik** |
| **İkincil tedbirler** | | | | | | | |
| SeçiciKatalitik olmayan İndirgeme (SNCR)\* | İndirgeme oranı SCR’ye göre düşük olmasına rağmenNOx da azalma | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Amonyak kaçağı | Sahaya özgü | Çok düşük sıcaklık ~~penceresi~~ aralığı ve yük varyasyonunaduyarlı  Bu nedenlerle uygulama PF tipi BYT’lerde çok sınırlı ve CFBC’de sınırlıdır |
| SeçiciKatalitik İndirgeme (SCR)\* | NOx azaltımı | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Amonyak kaçağı | Sahaya özgü | Bugüne dek, SCR tekniği sadece taş kömürü ile çalışan tesislerde uygulanmıştır |
| Seçici oto katalitik İndirgeme(SACR) |  |  |  |  |  |  | NOx azaltımına yönelik yeni teknik zaten tam ölçekli gösterim aşamasındadır |
| Kombine teknikler | NOx ve SO2 azaltımı | Mümkün ancak yeni tesislerde nadiren uygulanır | Mümkün ancak nadiren uygulanır | Çok sınırlı | Bireysel prosese bağlıdır | Mevcut değil | Kombine teknikler SCR tekniklerine kıyasla sadece küçük bir Pazar payını kapsarlar |

Tablo 2.9: NOX ve N2O emisyonlarının kontrol ve önlenmesinde değerlendirilecek teknikler

* BU TEKNİKLERİN ANLATIMI:

**SCR (SEÇİCİ KATALITIK AZALTIM). SNCR (SEÇİCİ OLMAYAN KATALITIK AZALTIM) VE DESONOX PROSESI.**

1. **SCR**.

SCR işlemi büyük yakma tesislerinden çıkan baca gazlarındaki azot oksitlerin azatlımı için geniş çapta uygulanan bir işlemdir.SCR işlemi katalizör varlığında üre ve amonyakla azot oksitlerin selektif azaltımına dayanan katalitik bir işlemdir. Azaltıcıkatkı maddesi katalizörden sonra baca gazına enjekte edilir. NOX dönüşüm reaksiyonugenellikle 170 ile 510 °C arası sıcaklıkta katalitik yüzeyinde gerçekleşir.

Amonyak reaktif olarak kullanıldığında, genellikle sulu bir solüsyon olarak ya da 20 °C’de yaklaşık 1.7x 106 Pa (17 bar) basınçta sıvılaşmış bir durumda saklanır.

Daha küçük bazı uygulamalarda (Ör; <50 MW) üre, enjekte edilmeden önce suda çözünen beyaz kristal granülleri şeklinde kullanılır.

1. **SNCR**.

Bu yöntem (SCNR) yakma ünitesindeki baca gazında oluşan azot oksiti azaltmak için bir başka yöntem olarak kullanılabilir. 850-1110 °C arasında, katalizör kullanılmadan uygulanır. Bu sıcaklık aralığı etkili şekilde, kullanılan reaktife bağlıdır (amonyak, üre ya da aşındıran amonyak).

SCNR tesisi 2 işletim ünitesinden oluşur:

* Reaktifin enjekte edildiği ve nitrojen oksitlerin nitrojen ve suya dönüştüğü SNCR unitesinin kendisi, ,
* Depolama ,soğutma ve buharlaştırmayı içeren reaktif depolama ünitesi.

1. DESONOX prosesi kükürt oksit ve azot oksit emisyonlarını azaltmaya yönelik kombine bir tekiniktir.

DESONOX işleminde baca gazları ilk olarak partiküllerden arınmak üzere ~~elektrostatik~~ elektro filtreden (elektrostatik çöktürücü) geçer; daha sonra amonyak enjeksiyonu ve SCR işlemleri gerçekleştirilir.Ardından, baca gazı hava ön ısıtıcısı vasıtasıyla yanma havasınıısıtırken kendisisoğur ve tamamiyle arındırılmış baca gazı atmosfere verilmeden önce tekrar ısıtılır. Bu sebeple baca gazının sıcaklık derecesi yaklaşık 140 ºC’ye düşer, bu da SO2 ‘nin SO3‘e katalitik oksidasyonunu ve sonra dasülfürik asit yoğunlaşmasınaneden olur.(%70) ikinci aşama, devirdaim asit kulesinde tamamlanır.

Son olarak baca gazları sulu tip~~elektrostatik~~  elektro filtreye gönderilir ve atmosfere verilmeden önce tekrar ısıtılır.

### 2.2.7 - Su kirliliğinin kontrolüne ve önlenmesine yönelik teknikler (BREF bölüm 3.10 ve 4.5.13)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | **Çevresel fayda** | **Uygulanabilirlik** | | **İşletim**  **deneyimleri** | **Çapraz medya**  **etkileri** | **Ekonomi** | **Düşünceler** |
| **Yeni tesisler** | **Uyarlanabilirlik** |
| **Islak FGD** | | | | | | | |
| Flokülasyon, sedimentasyon ve nötralizasyon ile  su arıtımı | Florid, ağır metal, KOİ ve partikül madde azaltımı | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Uçucu küle veya BGD alçıtaşına yeniden dağıtmak üzere kömüre sulu çamur ilavesi veya madencilik sektöründe dolgu maddesi olarak yeniden kullanım | Tesise özgü | Kömüre sulu çamur ilave etmek ve FGD tesislerinde dahili olarak yeniden kullanmak durum bazında değerlendirmeye tabi tutulmalıdır |
| Çökeltme veya biyolojik ayrıştırma ile  amonyak azaltımı | Amonyak miktarının azalma~~dı~~ sı | Sadece SCR/SNCR nedeniyle atık sulardaki amonyak içeriği yüksek olduğunda uygulanabilir | | Yüksek |  | Tesise özgü |  |
| Kapalı devre çalışan sistemler | atık su  Deşarjının azalması | Mümkün | Mümkün | Yüksek |  | Tesise özgü |  |
| Atık suların kömür külü ile karıştırılması | Atık su deşarjsinin önlenmesi | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Stabilize malzeme açık madenlerde dolgu malzemesi olarak kullanılabilir | Tesise özgü |  |
| **Cüruf yıkama ve taşıma** | | | | | | | |
| Filtreleme veya sedimentasyon ile kapalı su devresi | atık su  Deşarjının azalması | Mümkün | Mümkün | Yüksek |  | Tesise özgü |  |
| **Demineralize su hazırlama ve kondensat temizleme reçine sistemlerinin rejenerasyonu** | | | | | | | |
| Nötralizasyon ve sedimentasyon | Sistemin bütününde su tüketiminin ve atık su deşarjının azaltılması | Mümkün | Mümkün | Yüksek | Atılacak sudan arındırılması gereken çamur | Tesise özgü |  |
| **Ph dengelenmesi** | | | | | | | |
| Nötralizasyon |  | Sadece alkalin  çalışması sırasında | | Yüksek |  | Tesise özgü |  |
| **Buhar kazanlarının, hava ısıtıcılarının ,elektro filtrelerin ve diğer toz filtrelerinyıkanması** | | | | | | | |
| Nötralizasyon ve kapalı devre işletimi veya kuru temizleme metotları | atık su  Deşarjının azalması | Mümkün | Mümkün | Yüksek |  | Tesise özgü |  |
| **Yüzeysel sızıntı suları** | | | | | | | |
| Sedimentasyon veya kimyasal arıtma ve sistemde yeniden kullanma | atık su  Deşarjının azalması | Mümkün | Mümkün | Yüksek |  | Tesise özgü |  |

Tablo 2.10: Su kirliliğinin kontrol ve önlenmesinde değerlendirilecek teknikler

## 2.3.- Katı yakıt depolama ve hazırlama.

Yakıt olarak yerli linyit kullanan yakma tesisleri kömür ocaklarının yakınlarında tesis edilmektedir. Yakıt beslemesikömür ocağının üretim sistemine göre tasarlanır. Bu kömür ocaklarının neredeyse tümü açık işletmelerdir. Kömürün ocaktanyakıt depolama sahasına kadar olan nakliyesi taşıyıcı bantlarla, vagon ve/veya kamyonlarla yapılabilir.

Linyit dışındaki diğer katı yakıtları (kömür: antrasit, taşkömürü) kullanan büyük yakma tesislerinde, kömür sahasına taşınankömür, yakın yerdeki kömür ocaklarından gelebileceği gibi uzak yerlerden de getirilebilir.

### 2.3.1 Kömür ve linyitlerin boşaltılması, depolanması ve kullanılması

**2.3.1.1 Kömür ve linyit depolama sahaları**

Kömür ve linyit genellikle, açık havadaki ve birkaç günden birkaç aya hatta bir yıla kadar depolama kapasitesi olan sahalarda depolanır .Bu ilave depolama kapasitesi, yakıtın taşınmasından kaynaklanabilecek sorunları azaltırken, tedarikgüvenliğinin artmasını sağlar.

Katı yakıt depolama bölgesi yüzeyi, üretim santralının enerji üretimi kapasitesi doğrultusunda tasarlanır. Depo sahasındadepolanan katı yakıt tozu emisyonundan oluşan çevresel problemlerin olduğu bazı bölümlerde sözkonusu sahanın üzerini kapatmak gerekir, aynı şekilde yanlarında da nemlendirici sistemler yerleştirmek gerekir.Bunun amacı toz partiküllerininsaha dışına çıkmalarını engelleyerek yerleşim yerleri veya tarım/ hayvancılık yapılan alanlara ulaşmasını engellemektir.

Kömür depolama sahasında kullanılan ve kömürü değirmenlere gönderen,toplayıcı, taşıyıcı ve sıyırıcı ekipmanların kullanımı partikül oluşmasına sebep olmaktadır.

Yakıtın depolanması ve nakliyesi toz oluşumuna sebep olur. Kömürün sahaya depolanması ve sahadan alınması esnasında kaçak toz emisyonunu önlemek için, yakıtın kömür yığınına veya taşıyıcı banda verilmesinde yüksekliği en aza indirmek önemlidir.

Yerleşim yerlerinde bulunan kömür taşıma sistemleri kapalı sistemler olmak zorundadır böylece emisyon kaçaklarını azaltmak mümkün olur.

Kömür park(depolama) sahaları, depolanmış kömüre temas etmiş olanyağmur sularını toplamak için betondan yayılmış stok sahasının etrafını çevreleyen kanallara sahip olmalıdır. Bu sular çökeltme havuzunagönderilir ve çökeltme gerçekleştikten sonra bir dere yatağına veya denize deşarj edilirler.

**2.3.1.2 Fueloil ve mazot depolanması**

Yakıt olarak linyit kullanan büyük yakma tesislerinin ilk ateşleme için fueloil veya mazot kullanımı gereklidir. Mazot ateşlemeyi sağlamak için fueloil de hem ateşleme hem de destek yakıt olarakkullanılmaktadır.

Fuel ve mazot depolanması için yeraltı ve yerüstü tanklar kullanılır. bu tankların kapasitesi termik santralınüretim kapasitesi ile bağıntılıdır. Bu sıvı yakıtlar pompalar vasıtasıyla kazanı beslerler.

Tanklargerekli güvenlik önlemleri ve kaçak veya sızıntı oluşumunu engellemek amacıyla istinat duvarına sahip olmalıdır. (beton havuz içinde olmalıdır.) Böylece sızan yakıtın sıvılarla teması ve/veya yeraltı sularına erişmeleri önlenmelidir.

**2.3.1.3. Arıtma katkı ve reaktif öaddeşeri (Büyük yakma tesisleri prosesinde arıtmada kullanılan kimyasallar)**

Kimyasal reaktifler ve koruyucu maddeler, yakma tesislerinde farklı amaçlar için kullanılırlar.

Emisyon azaltma ekipmanlarında, kükürt giderimi ekipmanlarında, azotoksitleri azaltmak için veya su ya da atık su arıtma tesislerinde kullanılabilir.

Kimyasal reaktifler, örneğin; kazanların yeniden dolum suyunda kullanılır, biyositler ise soğutma sistemlerinde kullanılır.

~~Tedarikçi veya~~ santral sorumlusu, bu malzemelerin nasıl depolanması gerektiğini belirler. Kimyasal maddeler birbirleriyle ve diğerleriyle reaksiyona girebilirler, bundan dolayı depolama ve kullanım yöntemleri genelde kimyasal maddelerin ayrı ayrı depolanmasını kapsar.

Sıvılar; çitle çevrilmiş açık yada kapalı alanlarda asitlere ve kimyasal maddelere dayanıklı varillerin ya da tankların içerisinde depolanır.Kireç gibi toz katılar; siloların, varillerin ve çuvalların içinde izole edilmiş drenaj sistemi olan kapalı alanlarda depolanır.Büyük ebatlı katı malzemeler, açık havadaki depolama alanlarında depolanır. Malzemelerin nakliyesinde mekanik veya pnömatik taşıma sistemleri kullanılır (Örneğin vidalı ya da kovalı taşıyıcılar, vinçler vs)

Gazlar santralyapılarının üst kısmında bulunan ve koruma sistemine sahip borular aracılığıyla dağıtılırlar. Sağlık ve güvenlik yönetmeliği SCR, SNCR sistemlerinde NOx’i azaltmak için kullanılan sıvı ya da gaz formundaki amonyağın depolanmasını normlarla düzenlemiştir

Sağlık ve Güvenlik mevzuatı, NOX emisyonlarını azaltmak için SCR ve SNCR sistemlerinde kullanılan gaz yada sıvı amonyağın depolanması ve dağıtımını düzenler.

## 2.4.- Termik santralde kullanılan katı yakıt için ilave işlemler

### 2.4.1. Kömür ve linyit ön hazırlama

Özenlikömür seçimi hava su emisyonları ile atıkların azaltılmasında etkili bir yoldur. Ticari olarak tedarik veya ithal edilen kömürü yakıt olarak kullanırken düşük seviyede kükürt ve küloranına sahip olmasına önem verilmelidir. Yüksek enerji içerikli ve asgari nakliye ve yükleme-boşaltma maliyeti getiren yakıtları kullanmak önemlidir. Yangın ve patlama riski kömür ön hazırlama işleminden kaynaklanan en büyük risktir.

Yakma prosesinin en uygun düzeye getirilmesine yardımcı olacak sabit bir yakıt kalitesini ~~yakalamak~~ sağlamak için yakma tesisinin spesifikasyon aralığına bağlı olarak kömür kimi zaman paçallanırveya karıştırılır. Bu karıştırma işlemi asıl boşaltma sırasından farklı bir sıra ile kömürün stok alanından alınmasıyla veya kömür deposu ile ham kömür deposuarasındaki silolarda farklı kömür tipleri paçallanaraksağlanabilir.

Bu karıştırma işlemi, ham kömür bunkerleri ve kömür stok sahası arasındaki silolarda farklı tip kömürlerin harmanlanmasıyla yada kömürün sahaya gerçek boşaltım sırasından daha farklı sırada kömür yığınından alınmasıyla sağlanabilir.

**Zayıf yakıt karışımının (leaner fuel mix) etkileri:**

* Baca gazında CO2 içeriğinin azalması
* Hava akışı ve baca gazı miktarı artışı
* Baca gazında O2 içeriği artışı
* Atık gaz miktarı artışı yoluyla ısıl kayıplar
* Fandan enerji tüketimi ve spesifik CO2 emisyon artışı
* Verimlilik düşüşü.

**Zayıf yakıt karışımının amacı:**

* Yakma odası sıcaklıklarının düşüşü (kuru tabanlı kazan)
* Baca gazındaki birincil NOX düşüşü (daha az NH3 tüketimi, daha uzun SCR çalışma süresi)
* Yanma gazındaki CO içeriğinin azalması (daha az korozyon riski)
* Uçucu külde yanmamış maddeninazalması (uçucu külün kullanım kalitesi)
* Katalizör kullanımındaartışı.

**Zengin yakıt karışımı etkileri:**

* Baca gazındaki CO2 içeriği artışı
* Hava akışı ve baca gazı düşüşü
* Baca gazındaki O2 içeriği düşüşü
* Atık gaz azalmasınedeniyle kayıplar
* Fandan kaynaklı enerji tüketimi, ve spesifik CO2 emisyonu azalması.

**Zengin yakıt karışımının amacı:**

Yanma odası sıcaklığının artışı (~~cüruf musluğu fırını~~,ergimiş cüruf kazanı, daha iyi kül çıkarımı)

* Verimlilik artışı.

**Belirleyici şartlar:**

* ~~Yakma gazındaki~~ baca gazında CO içeriği artmamalıdır
* Uçucu külde yanmamış karbon miktarında artışı olmama~~sı~~  lı (daha yüksek korozyon veya daha yüksek kül sirkülasyonu riski)

**Zayıf veya zengin yakıt karışımından bağımsız amaç:**

* BGD’siz (veya düşük verimli) tesislerde baca gazındaki SOx azalması
* Elektro Filtrenin (ESP) verimli çalışması için baca gazındaki SOx miktarının artması(Kül resistvitesinin(direncinin) yüksek olduğu durumlarda)

Linyit, taşıma bantları vasıtasıyla (tek çatı altına yerleştirilirler) linyit depolama alanından çekiçli değirmen ve kırıcı ile boyutlarının 80 ile 40 mm veya daha fazla küçültüleceği kırıcıyanakledilir. Kırılan linyit daha sonra taşıma bantları ile buharkazanı bunkerlerine nakledilir.

En kötü kömür tasarım kalitesi ve nominal kapasitesite ile çalışan değirmenlerle buhar kazanın tam yükte 4 ile ~~sekiz~~ 8 saat süreyle çalışmasını sağlayacak kapasitede normalde 6 ile 8 bunker vardır.

Bu aşamadaki linyit nemi % 45 – 70’dir,(15-53% ingilizce metinde verilen değer) bu yüzden hava çekişleri nedeniyle linyit tozunun oluşabileceği transfer noktaları hariç olmak üzere nakil ve kırma işlemleri sırasında sadece çok az miktarda linyit tozu yayılır ancak bu yayılım sadece yerel bazda ve hatta çok sınırlı ölçüde gerçekleşir.

Bunker binası, kırıcı binası ve linyit taşıma sistemlerinde güvenliçalışma koşullarını temin etmek üzere örneğin nakil noktalarında hava emişli toz arındırma sistemlerinin kurulumu ve kapalı taşıma bantları ile gerekli tüm tedbirler alınır. Binaların içerisindeki toz konsantrasyonunu çalışma koşulları için izin verilen azami konsantrasyonun altında tutmak için hava bez filtrelerle temizlenir.

### 2.4.2. Yakıt hazırlama

**2.4.2.1 Pülverize taş kömürünün yakma için hazırlanması**

İşlenmemişkömür normalde pülverize kömür yakma sisteminde ekonomik, emniyetli ve verimli kullanmaya uygun olarak hazırlanması gerekir. Tüm kömür pülverizasyon sistemlerinde katı yakıt kurutulur, öğütülür, sınıflandırılır ve sonra buhar kazanlarına nakledilir.

En uygun hale getirilmiş yakma koşullarına yönelik olarak katı yakıt için % 1ile 2 arasında değişen azami nem muhteviyatı gereklidir. Işlenmemiş kömür~~ün~~ Nemini azaltmak için kömür değirmenlerinde kurutulabilir.

Çoğu kömür değirmenleri küçük inorganik veya metalik materyalleri reddeder veya bunlardan olumsuz etkilenmez. Ancak daha büyük çaptaki metalik maddeleri uzaklaştırmak içinişlenmemiş kömürün taşıma sistemi üzerine manyetik seperatörler tesis edilmelidir. Eğer bu yapılmazsa söz konusu maddeler, taşıyıcılara veya kömür besleyicilere zarar verebilir ve kömür akışını tıkayabilir.

Pülverize kömürün uygun boyutunun seçilmesi kazanın çalışması ve ekonomisi üzerinde önemli etkilere sahiptir. Maksimum verimlilik için karbonun hızlı tutuşup tam yanmasını ve bununla birlikte ısı eşanjör yüzeyleri (kazan boruları) üzerindeki kül ve partikül tortularını en aza indirmeyi sağlamak için kömürde ince öğütme gereklidir. Ancak incelik seviyesi öğütme maliyeti ile belirlenir ve sıklıkla öğütme maliyetlerine karşı işletimsel ve çevresel yararların birbiriyle çelişen gereklilikleriylekarşı karşıya gelir. Partikül boyutu dağılımdaki değişiklikler ve bu suretle mevcut yakıcılere yönelik yanma oranı NOX emisyonları üzerinde bir etkiye sahiptir.

Kömür pülverizasyonu halihazırda kömür değirmenleri, bilyalı değirmenler, impakt (darbeli)(çarpmalı) değirmenler, fanlı değirmenler veya haddehanelerde ~~bilyalı~~ galeli değirmen yürütülmektedir. Bunlar aşağıda daha ayrıntılı açıklanmaktadır:

**Bilyalı değirmen**: İç kısmı sert çelik levhalarlakaplanmış yatay bir silindirden ibarettir. Yaklaşık üçte biri 30 ile 80 mm çaplı karma boyda dövülmüş çelik bilya ile doludur. Değirmen bilyaları vekömür parçacıkları silindir çevresi boyunca birlikte döner. Kömür partikülleri bilyaların sürekli basamaklanan hareketi ve bununla birlikte bilya ve diğer partiküllerin sürtünme ve kademelenmesiyle birbirlerini harekete geçirdikçe ezilip toz haline gelirler. Ortaya çıkan kömür partikülleri daha sonra sıcak hava ile kurutulur ve sınıflandırıcıya nakledilir. Burada aşırı büyük partiküller ayrılır ve değirmene tekrar yollanır. Bilyalı değirmenin yapımı basitken enerji tüketimi yüksektir ve yüke bağlı olarak çok fazla değişiklik göstermez.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Pulverised coal: Pülverize kömür  Transport gas/fuel: Transport gaz/yakıt taşınması  Horizontal cylinder: Yatay silindir  Classifier: Sınıflayıcı  Coarse particle return: Kaba partikül ~~iadesi~~ geri dönüşü |

Şekil 2.3: Bilyalı kömür değirmeni

**Darbeli Çarpmalı değirmeni**: bu değirmen aşınmayadayanıklı levhalar ile kaplanmış bir haznenin içerisinde dönen mafsallı veya sabit çekiçe benzer dövücü dizisinden oluşur. Kömür vurma ve sürtünme ile parçalanır. Büyük partiküller merkezkaç kuvveti iledövücülerin çevresinde, ince toz partiküller ise mil boyunca toplanır. Kömürü öğütmenin yanı sıra impakt değirmeni nakil gazının basıncını da yükseltir. Bu ise aşırı büyük partiküllerin ayrılıp öğütme bölgesine geri dönmesini sağlayan merkezkaç tipi bir sınıflandırıcıkullanımını getirir. Değirmen, ayırıcı ve kömür/gas geçişlerindeki basınç rezistansını bertaraf etmek için yüksek basınç gereklidir. Değirmende kurutmak amacıyla baca gazı kullanıldığında bu gaz basıncın en yüksek olduğu fırın kısmından gelmelidir. Baca gazının SO2 içermesi halinde değirmenin duvar sıcaklığı asidin çiğlenme noktasının üzerinde kalmalıdır. İmpakt değirmenleri azami kapasiteleri diğer türlere göre daha az olduğundan daha az yaygın kullanılır.

**Silindir yuvalı değirmenler(Bilyalı Galeli Değirmenler)**: kömür burada birbirinin üzerine dönen iki yüzey arasında ezilip toz haline getirilir. Değirmen çapı çevresinde eşit boşluklarla üç öğütücü silindir mevcuttur.Öğütücü silindirler kömür ezme basıncını dengeli bir şekilde uygulamak için üçgen şeklindeki bir şaseye monte edilmiştir. Böylelikle dönertablayla öğütücü silindirler arasına yay basıncı uygulanır. Halka aksını şekillendiren öğütücü halka düşük hızda çalıştırılır. Silindir çapı halka çapının % 25 – 45’idir. Besleme borusundan işlenmemiş kömür verildiğinde bu kömür kısmen öğütülmüş kömür ve öğütme alanında dolaşan hava ile karıştırılır. Partiküllerin boyutları küçültüldüğünde ısıtılmış hava ile kurutulup sınıflandırıcıyagönderilir. Küçük partiküller yakılmak üzere brülöre taşınırken normalden büyük partiküller ise daha küçültülmek üzere öğütme alanına geri gönderilir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Pulverised coal: Pülverize kömür  Coal: Kömür  Transport gas/fuel: Transport gaz/yakıt  Grinding plate: Öğütme plakası  Grinding roller: Öğütme silindiri  Pressure frame: basınç çerçevesi  Spring: yay  Classifier: Sınıflayıcı |

Şekil 2.4: Silindir kömür değirmeni

Diğer iki değirmen türü de aynı prensiple çalışır. **Çanak değirmeninde**, öğütücü yüzeyler silindirler ile bir kase iken **bilya yuvalı değirmende** öğütücü yüzeyler bilyalar ile halka yuvalarıdır. ¿?? Öğütücü yüzeyler yaylar ve hidrolik silindirler yardımıyla basınç sağlar.

Doğrudan ateşlemeli sistemi yada depolamalı (indirect) sistemi kapsayan birbirinden farklı kömür besleme ve yakma sitemi yöntemleri geliştirilmiştir. Doğrudan ateşleme sistemi ile pülverize kömür nakil boruları vasıtasıyla değirmenden gaz veya hava akışı ile taşınır ve yakıcılere dağıtılır. Dolaylı (indirect) yakma sistemiyle, pulverize kömür yüksek debili fanla techiz edilmiş taşıma döngüsüne boşaltılır. Boşaltılan pulverize kömür, iri paritkülleri değirmene geri döndüren bir sınıflandırıcıdan geçerilerek, toplama silolarına beslemek üzere siklonlarda toplanır.

**2.4.2.2 Pülverize linyit yakımı için yakıt hazırlama**

Linyit, kapalı tip kömür besleyiciler vasıtasıyla kömür silolarından (bunkerlerinden) linyit değirmenlerine aktarılır. Kömür besleyiciler yerel yakıt türüne uygun olarak özel tasarlanmıştır (örneğin: fan dövücü kasnak tipi). Kömür besleyiciler üç amacı yerine getirir: yakıtı toz haline getirir, kurutur ve yanma odasına götürür. Kazanın resirkülasyon kanalından alınan sıcak baca gazı, linyit pülverizasyonuna yardımcı olur. Linyit partikülleri tipik olarak 90 µm dan daha küçük boyuta getirilir. Baca gazı ısısı linyit nem içeriğini % 45 ile 70’den, en uygun yakma koşulları için gerekli seviye olan % 10 ile 20’ye düşürür. Sonuç olarak linyit tozu, baca gazı ve nemden oluşan karışım kazanbrülörlerinibesler. Bu karışım değirmenlerde eklendiğinde hava veya soğuk baca gazı da ihtiva edebilir.

**Fanlı değirmen**: burada bir fan pervane çarkı veya fan pervane çarkı önüne yerleştirilmiş ~~dövücü~~ öğütücü çark kanatları aynı veya farklı mil üzerinde kullanılır. Fan şiddetli karıştırma işlemini iyileştirirve partikül ve gazların bağıl ve mutlak hızınıyükseltir. Karıştırma hem kömür partiküllerinin çark çevresine düzenli dağılımına hem de yüksek nem muhteviyatlı kömürün kurutulmasına katkıda bulunur. Yüksek nem seviyeleri ihtiva edenlinyit kabaca öğütülebilir.[79, Bell and Chiu, 2000].

|  |  |
| --- | --- |
|  | Pulverised coal: Pülverize kömür  Coal transport gas: kömür transport gazı  Impact blades: İmpakt pervaneleri  Fan impeller: Fan pervanesi  Classifier: Sınıflayıcı |

Şekil 2.5: Linyit öğütme için fanlı değirmen

Son derece düşük alt ısıl değer ile yüksek nem içeriğine sahip linyit yakıt olarak kullanıldığında linyit neminin daha verimli bir şekilde kurutulması için yanma odasına alınmadan önce ilave bir aşama daha gereklidir. Bu amaçla, değirmenlerden sonra linyit ve nem bakımındanzengin akış,özel olarak tasarlanmışelektrostatik filtrelereyönledirilir~~ler~~, burada Kuru linyit partiküllerinin ayrılıp daha sonra ~~düşük~~ buhar kazanı alt kısmındaki brülörler~~ini~~ e besle~~r~~nir. ~~Linyit elektrostatik filtrelerden,~~ Elektrofiltrelerden geçen baca gazı ve nem karışımı fanlar vasıtasıyla bacaya veya BGD’ye yönlendirilirler.

**2.4.2.3 Akışkan yataklı yakma (FBC) işlemi için yakıt hazırlama**

Akışkan yataklı yakma işlemi çoğu katı yakıtların parçalanmasını gerektirir. Yakıt özelliklerine bağlı olaraktan, azami 3 ile 20 mm arasında değişen tane büyüklüğü istenir. Hazırlanan yakıt, ortalama yatak partikül büyüklüğü kabarcıklı akışkan yatak yakımı (BFBC) için 1000 µm ve dolaşımlı akışkan yatak yakımı (CFBC) için ise 100 – 1000 µmolan yanma odasındaki sıvılaştırılmış yatağa doğrudan aktarılır.

**2.4.2.3Izgaralı Yanma (GF) işlemi için yakıt hazırlama**

Şayet yakma işlemi ızagaralar üzerinde gerçekleştirilecek ise normalde yakıt hazırlama sınırlı ölçüde gereklidir. Büyük katı yakıt parçaları, ızgara üzerinde yakılmak için yakma odasına gönderilen partikül boyutlarının aşağı yukarı aynı ebatta olmalarını teminen küçültülebilir. Yakıt partiküllerinin maksimum boyutu çoğunlukla yakma odasına yönelik besleme sistemleri ile ve ızgaranın teknik şartlarına bağlı olaraktan belirlenir.

**2.4.2.4 Izgara ateşleme (GF) için yakıt hazırlama**

Şayet yakma işlemi ızagaralar üzerinde gerçekleştirilecek ise normalde yakıt hazırlama sınırlı ölçüde gereklidir. Büyük katı yakıt parçaları, ızgara üzerinde yakılmak için yakma odasına gönderilen partikül boyutlarının aşağı yukarı aynı ebatta olmalarını teminen küçültülebilir. Yakıt partiküllerinin azami boyutu çoğunlukla yakma odasına yönelik besleme sistemleri ile ve ızgaranın teknik şartlarına bağlı olaraktan belirlenir.

## 2.5.- Akışkan yataklı yakma (kabarcıklı ve dolaşımlı akışkan yatak teknikleri)

### 2.5.1. Akışkan yataklı yakma (FBC)

Yaklaşık 750 - 950 ºC yanma sıcaklıkları ile uzun kalma süresi nedeniyle yakıtın çok daha büyük oranda yanarak tükenmesi söz konusudur ve bu nedenle yakma ürünleri ile ilgili emisyonlar nispeten düşüktür. Bu sıcaklıklar yanma gazlarında kireçtaşı veya dolomit kullanılarak SO2 çökeltilebilmesi için idealdir ve böylelikle NOx emisyonlarında da önemli ölçüde azalma sağlanır.

Bu FBC tipi kazanlar için katı yakıtın genellikle kabaca öğütülmesi gereklidir. Çok ince partiküller akışkanlaştırılmış yatağın dışına kaçarken , fazla büyük partiküller ise akışkanlaştırmayı durdurur.

Küçük üniteler atmosfer basıncında ve statik akışkanlaştırma düzeyinde çalışır. Buhar kazanı boyutunun büyük olması durumunda, dolaşımlı akışkan yatak tekniği ile yakma işleminin uygulanması daha çok tercih edilir.

|  |
| --- |
|  |

Şekil 2.6: Düşük kükürtlü kömür yakmaya yönelik CFBC buhar kazanı

Akışkan yatak tekniği kül bakımından zengin olan kömür yakılmasında kullanılır. Halihazırda iki farklı türde akışkan yatak buhar kazanı mevcuttur: kabarcıklı akışkan yatak yakma (BFBC) ve dolaşımlı akışkan yatak yakma (CFBC).

Dolaşımlı akışkan yatak yakma sistemlerinde, kazanın taban kısmında bir dolaşımlı akışkan yatak bulunur.

CFBC ile yakma işleminde hava, kısmen birincil hava ve kısmen de ikincil hava olarak fırının taban kısmına verilir. Sıcak yanma gazları partikülleri yakma sistemlerinin üst kısmına kadar taşırlar ve oradan siklonlarda tutulan partiküller ana yanma odasının taban kısmına tekrar yönlendirilir.

Dolaşımlı akışkan yatak ile yakma işleminde, yatak, çok az miktarda yakıt içeren atıl materyalden oluşur ve (oksijeni) düşüşülmüş?? havanın akışkanlaşma hızına bağlı olarak kabarcıklar oluşur. Bu teknikte yakma verimliliği daha düşüktür ve kükürtün kireç taşı tarafından tutulması (adsorpsiyonu) da daha az verimlidir.

Çevresel hususlar işin içinde olduğu sürece, FBC sistemleri kireçtaşı enjeksiyonu ile SO2emisyonlarını azaltabilir ve düşük yanma sıcaklıkları nedeniyle nispeten düşük termal NOXoluşumu sağlayabilir. Bu ileri yakma tekniğinin günümüzde yoğun bir şekilde daha fazla geliştiriliyor olmasının nedenlerinden biri de budur. Bununla birlikte, bu buhar kazanları yakıt spesifikasyonlarına duyarlı olmadıklarından çok farklı yakıt türleri aynı tesiste birlikte yakılabilir.???

|  |
| --- |
|  |

Şekil 2.7: Kabarcıklı akışkan yatak buhar kazanı ile dolaşımlı akışkan yatak buhar kazanı örnekleri

### 2.5.2 Basınçlı akışkan yataklı yakma

Atmosferik akışkan yatak yakma sistemleri ile edinilen deneyimler baz alınarak basınçlı akışkanlaştırılmış yakmanın (PFBC) geliştirilmesi 1970’li yılların ortalarında başlamıştır. PFBC sistemleri aynı randıman ile daha küçük tesis avantajını sunarlar ki böylelikle yatırım maliyetleri azalır ve bu durum ikincil emisyon azaltım tedbirlerine gerek olmaksızın mukayesen daha düşük emisyonlar ve geleneksel kömür ile çalışan tesisler ile karşılaştırılabilecek ölçüde veya onlardan biraz daha yüksek termal verimliliğe yol açar.

Düşük yakma sıcaklığı nedeniyle termal NOX oluşmaz ve yakıt NOX’u gaz türbininden önce veya friborda amonyak verilerek yakma işlemi sırasında azaltılabilir. Atmosferik FBC durumunda olduğu gibi, kabarcıklı ile dolaşımlı yatak sistemleri arasında ayrım yapmak mümkündür.

PFBC sisteminin ana parçaları: kömür hazırlama ve taşıma bölümü; basınçlı kabarcıklı veya akışkan yatak buhar kazanı; sıcak gaz temizleme bölümü, seramik mum filtre veya siklonlar; gaz türbini; ve buhar türbininin buhar/su devresidir.

Şekil 2.8’de kabarcıklı yatak PFBC sisteminin şematik çizimi gösterilmiştir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Steam turbine: Buhar türbini  Sorbent: sorbent  Coal: kömür  Combustor vessel: yakma veznesi  Cyclones: Siklonlar  Ash cooler: Kül soğutucu  Gas turbine: Gaz türbini  Ash silo: Kül silosu  Filter: filtre  Stack: baca  Economiser: Ekonomizer  Feed pump: Besleme pompası  Low pressure preheaters: düşük basınç ön ısıtıcıları |

Şekil 2.8: Kabarcıklı yatak PFBC sisteminin şematik resmi

## 2.6.- Termal verimlilik

### 2.6.1. Buhar kazanı verimliliği

Halihazırdaki katı yakıtlı yeni ve temiz buhar kazanları için verimlilik seviyelerinin % 86 ile 94 arasında olduğusöyelenebilir. Kazandaki ana kayıplar; baca yoluyla baca gazı atık ısısı, yanmamış karbonlar, küldeki atık ısı ve radyasyon kayıplarıdır.Aynı performansa sahip (aynı ortam ve baca gazı sıcaklığı, aynı oranda fazla hava vb.) buhar kazanlarının yakıt türüne göre (alt ısıl değer bazında) farklı verimliliklerin elde edilmesi yakıtın önemini gösterir.

* Kömür: % 94 verimlilik
* Linyit: % 92 verimlilik
* Düşük kalite linyit: % 86.

### 2.6.2. Kömürle çalışan buhar kazanı verimliliğini artıracak teknikler

Kömürle çalışan buhar kazanı verimliliği yakıt kalitesi ve ortam havası sıcaklığı ile yakından ilgilidir (proje-girdi verileri). Ancak bazı parametrelerin optimizasyonu da mümkündür:

**Küldeki yanmamış karbon**. Yakma işleminin optimizasyonu küldeki yanmamış karbon miktarının daha az olmasınısağlar. NOX azaltımı için yapılan yanma modifikasyonu esnasında yanmamış karbon miktarının artışgöstereceğine dikkat edilmelidir. Optimum verimliliğe veya optimum yakıt tüketimine ulaşmak için, yakıtın en verimli şekilde yakılmasıgerekir. Ancak teknik özellikler ve yakıt özelliklerine göre, özellikle antrasit kömürü yakılmasıyla külde yüksek düzeyde yanmamış karbon içeriği oluşabilir

**Yanma Havası Fazlalığı**. Yanma havası fazlalığı,buhar kazanı tipine ve yakıt niteliğine bağlıdır. Tipik olarak, pülverize kömürle çalışan kuru tabanlı buhar kazanları için % 20 fazla hava normaldir. Yakma işleminin kalitesi (CO ve yanmamış karbon oluşumu), buhar kazanı bütünlüğü (hava sızıntısı),korozyon ve emniyet (buhar kazanında termal ekskürsiyon? riski) nedeniyle hava fazlalığını daha da düşürmek çoğu zaman mümkün değildir.

**Baca gazı sıcaklığı**.Buhar kazanından ayrılan baca gazının sıcaklığı (yakıt tipine bağlı olarak) kükürtik asit yoğuşması ile asit korozyonu riskinden kaçınmak amacıyla genellikle 120 ile 220 °C arasında değişir. Ancak bazı tasarımlar kimi zaman bu sıcaklığı 100 °C’nin altına düşürmek için ikinci bir hava ısıtıcı aşaması dahil ederler ancak hava ısıtıcı ve baca üzerinde özel bir kaplama olmalıdır ki bu suretle bu indirgeme işlemi de ekonomik açıdan cazibesini yitirir.

## 2.7. – Proses Örnekleri

Aşağıda, Türkiye’den bazı kömürlü termik santrallere ilişkin örnekler sunulmuştur. Belirtilen değerler 2012 yılına gore güncellenmiştir ve Türkiye’deki güncel mevzuata uygundur.

Tablo 2.11: Türkiye’deki katı yakıtla çalışan büyük yakma tesislerindeki farklı teknolojiler için tipik enerji verimlilikleri (net LHV)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tesiste kullanılan teknoloji | PSFC | PSFC | CFBC | PSFC |
| Kapasite (MWe) | 22-360 | 150 | 160 | 210 |
| Buhar sıcaklığı  (°C) | 489—545 | 535 | 543 | 540 |
| Soğutma sistemi | Soğutma kulesi | Deniz suyu | Kuru soğutma kulesi | Deniz suyu |
| Dizayn kömür | Linyit | Bitümlü | Linyit | Linyit |
| Düşük ısıl değer(MJ/kg) | 4,723-16,3 | 12,12-12,95 | 10,886(±%10) | 6,45-8,15 |
| Kül içeriği(%) | 18-45 | 45 | 32 | 39-47 |
| Nem(%) | 53-23 | 18 | 22 | 29-37 |
| Kükürt(%) | \*\*\*0,94-2.42 | \*\*\*0,14 | %2,0-%4,0 | 2,5 |
| Ağır metaller (%) |  |  |  |  |
| \*\*Net Verimlilik(LHV) | %38,6-%34 | %38 | %42 | %38,16 |

LHV: Düşük Isıl Değer.

PSFC: Pulverize Katı Yakıt Yakma.

CFBC: Dolaşımlı Akışkan Yatak Yakma.

BFBP: Kabarcıklı akışkan yatak yakma.

\* Burada belirtilen tüm veriler maksimum ve minimum değerler baz alınarak oluşturulmuş ve seçilmiştir.

\*\* Kurulu gücün verimliliği verilmiş ve gayri safi üretim temel alınmıştır.

\*\*\* 2010 verileri

## 2.8. Geleneksel yakma tekniklerine genel bakış ve zaman içinde gelişimi: pulverize kömür ve turba kömürü yakma; ızgaralar ve yakıcılar

≥200 MW kapasitesine sahip olan ve pülverize kömür ve turba yakma işlemini gerçekleştiren enerji santrallerinin çoğu pülverize katı yakıt kazanlarıyla donatılmıştır. Kazanda brülör alevlerinin sürekli ve devamlı olması için kömürün kuru, katı yakıt partiküllerinin ise küçük olması gerekmektedir. Bir~~yakıcı~~ yakıcıda ulaşılan en yüksek yakma kapasitesi genellikle saatte 80 MW’a ulaşmıştır, bu sebeple büyük kazanların çok sayıda yakıcısıbulunur.

Brülörler, kazanın bir duvarına veya birbirine karşılıklı olacak şekilde her iki duvarına, ya da kazanın köşelerine (teğet olacak şekilde) yerleştirilir. Brülörlerfarklı seviyelere ayarlanmıştır ve her bir seviyedeki sayıları değişkenlik gösterebilir. Her bir seviyede yakıt genelikle bir kömür değirmeni tarafından beslenir.

Pülverize kömür yakma tekniği yüksek bir yanma sıcaklığına imkân tanıması sebebiyle yararlı bir yakma tekniğidir. Bunun bir sonucu olarak yanmaverimiyüksektir vedüşük yanmamış karbon oranına (<5%) sahip uçucu kül çimento sanayisinde kullanılabilir.

Çevreye ilişkin bir dezajantajı ise yüksek yanma sıcaklığı sebebiyle yüksek oranda NO ve NO2 oluşumudur. NOx emisyonları, düşük yanma sıcaklığı aralığında çalışan brülörlerinkullanılmasıyla azaltılabilir.

SO2 oranı, kazana kireç taşı veya dolomit enjekte edilerek azaltılabilir fakat bu yöntem çok etkili değildir. Bu yöntem akışkan yataklarda kullanılan yönteme benzemekle birlikte etkinliği sınırlayan faktörler, asılı partiküllerin yoğunluğunun düşük olması ve de bu tür yanma sistemlerinde partiküllerin kümelenmesinden dolayı akışkan yataklı kazanların yanmasına göre daha yüksek sıcaklıkların oluşmasıdır. Izgaralı yakma sistemi, katı yakıtları yakan kazanlarda kullanılan en eski sistemdir. 1980’li yılların başlarına gelinmeden önce bu sistem yaygın olarak kullanılan bir sistemldi, fakat bu tarihten sonra akışkan yatak kazanlar kullanılmaya başlanmıştır. Izgaralı yanma prosesi; pülverize yakıtlı veya akışkan yataklı kazanlar kadar iyi kontrol edilememektedir.

Yakıtın partikül boyutunun aynı olması durumunda bile, yanmanın kimyasal prosesi ve sıcaklığı, ızgaranın pozisyonuna bağlı olarak değişiklik gösterir. Daha büyük partiküllerdekiızgaralar daha uzun bir süre yanma prosesine maruz kalır.

Kireç taşının kazana enjekte edilmesi işlemi uygulanabilir olmakla birlikte etkin bir yöntem değildir. NOX azaltma mekanizmaları akışkan yataklı kazanlarda kullanılan mekanizmalara benzemekle birlikte ikincil bir hava sistemi ve kazanın özel bir şekilde tasarlanmasını gerektirmektdir.

## 2.9.- Yardımcı süreçler ve potansiyel çevre sorunları

### 2.9.1.- Atık depolama alanı yönetimi

Katı yakıtlaçalışan termik santrallerinde oluşan atıklar, genel olarak iki gruba ayrılabilir.Birincigrup daha çok tesisin bakımı ile ilgili faaliyetlerden kaynaklanan ve düşük miktarda oluşan atıklardır. İkinci grup iseçeşitli üretim prosesleri sonucunca büyük miktarlarda oluşan atıklardır.

Birinci grup, akredite edilmiş atık yönetimi operatörleritarafından tesis dışında uygun bir şekilde yönetimi gerçekleştirilebilecek olan geniş çeşitlilikteki tehlikeli ve tehlikeli olmayan atıkları kapsar. Her halükarda, atık yönetimi pratiklerinin optimizasyonu ile ilgili olarak lütfen Bölüm 4.4’e bakınız.

Üretim proseslerinden kaynaklanan atıklar, genelde tehlikeli olmayan atıklardır. Bu durumda, Bölüm 4.4’te açıklandığı gibi tesis içi atık yönetimi, bu ikinci gruptaki tehlikeli olmayan atıkların diğer atıklarla karışmasını önlemek için iyi bir şekilde uygulanmalıdır. Bu atıklar yüksek miktarlarda üretildiğinden, iç yönetim isitemleri kurulması gereklidir. Geri kazanımları mümkün olmakla birlikte, yalnızca bir ksımının yönetimi bu şekilde gerçekleştirilebilir. Bu sebeple, geri kalan kısmın yönetimi için seçilecek alternatif, çoğunlukla, tehlikeli olmayan atık kabulu için gerekli standardları karşılayan bir atık depolama sahasına gönderilmesi olmaktadır.

Kılavuzun bu kısmında, aşağıdaki atıklara ilişkin atık depolama sahası yönetiminden bahsedilmektedir.

|  |  |
| --- | --- |
| Atık | Avrupa Atıklar Listesi Kodu |
| Uçucu kömür külleri | 100102 |
| Taban külü, cüruf ve kazan tozu | 100101 |
| Baca gazı kükürt arıtımından kaynaklanan, katı formda, kalsiyum bazlı reaksiyon atıkları | 100105 |
| Saha içi atık su arıtımından kaynaklanan çamurlar | 190814  100121 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

Bu atıkların yönetim stratejisinin, Avrupa Birliği’nin 19 Kasım 2008 tarih, 2008/98/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifine ve özellikle atık yönetimi hiyerarşisine ilişkin talimatlarına uygun olarak geliştirilmesi gerekir: (Ulusal mevzuat???)

* Önleme
* Tekrar kullanıma hazırlama
* Geri dönüşüm
* Başka türdeki geri kazanımlar. Örneğin, enerji geri kazanımı
* Bertaraf.

Bu sıralamaya göre, ilk önce atık üretiminin önlenmesi için gereken tedbirlerin alınması gerekir. Ne var ki, söz konusu üretimde yakıtlarda değişim gerektirmeyen önlemler yok denecek kadar azdır.

Bunu takip eden önlem atığın doğrudan tekrar kullanımdır. Uçucu külleri çimento sanayinde ham madde olarak kullanılmakta, baca gazı kükürt arıtımıundan kaynaklanan katı formda kalsiyum bazlı reaksiyon atıkları ise alçıpan üretiminde ve ayrıca ham madde olarak çimento ve benzeri sanayilerde kullanılmaktadır. Bu uygulamanın, mümkün olan optimum uygulama olduğu da göz önünde bulundurularak, alıcı tarafın atık bertaraf tesisi olarak nitelendirilmesi mecburiyeti olamaması için, bu tip stratejinin uygulanmasını kolaylaştırmak amacıyla, atıkların kullanımıyla ilgili ulusal yasal mevzuatın üretim prosesinde hammadde olarak kullanılacak bu tip atıkların yan ürün olarak adlandırılmasınınkabulü gerekir.

Ne var ki, gerçekte, uçucu ~~kömür~~ küllerin~~in~~ ve baca gazı kükürt arıtımıundan kaynaklanan katı formda kalsiyum bazlı reaksiyon atıklarının bütününü tekrar kullanmak mümkün olmadığı gibi, bu kullanım, önemli dalgalanmalara maruz kalan çimento talebiyle yakından ilişkilidir. Termik Santrallerde doğrudan tekrar kullanıma elverişli olmayan veya genel olarak daha karmaşık özellikli ve büyük miktarlarda oluşan iki atık tipi daha bulunmaktadır: Taban külü, cüruf ve kazan tozu (uçucu kül) ve saha içi atık su arıtımından kaynaklanan çamurlar. Söz konusu atıklar büyük miktarda üretildiklerinden, değerlendirilmeleri için alternatif çözümlerin bulunması gerekir.

Maden ocağının yakın olduğu durumlarda, daha önce kurutma prosesinden geçmemiş saha içi atık su arıtımından kaynaklanan çamurlar haricindeki atıkların, bu alanın doğal peyzajının kazanımında kullanılarak değerlendirilmesi en uygun çözümdür. Bu alandaki çalışmalar maden ocağı çevre düzenleme ve peyzaj restorasyon planı çerçevesinde ve alanın orografik geri kazanımı ve yüzeyinde bulunduğu çevreye uyum sağlayan bitki örtüsünün yetişmesi için toprak şartlarının sağlanması veya Planda belirtilen toprağın kullanım amacı doğrultusunda gerçekleştirilecektir.

Son olarak, yukarıdaki seçeneklerin hiçbirini tatbik etme imkânı olmadığı takdirde, termik santralına yakın düzenli atık depolama sahasıkurularak atığınbu tesiste depolanmasısağlanacaktır. Bu tesis Avrupa Konseyi’nin 26 Nisan 1999 tarih, 1999/31/CE sayılı direktifi ve özellikle bu direktifin tehlikesiz atık depolama sahalarıyla ilgili koşullarını yerine getirecektir. . ( Atıkların Düzenli depolanmasına Dair Yönetmelik????)

Bu direktif, düzenli atık depolama sahasının taban ve yan yüzeylerine geçirmezlik sistemleri uygulamak ve atıkların stabilitesini sağlamak gibi, toprağın, yüzey ve yer altı sularının kirlenmesini önleyici bir seri tedbiriiçermektedir. Söz konusu direktif, ayrıca, tesise gelenatıkların gerçekten izin verilen atıklar olduğunun tespiti için kontrollerin uygulanması ve bunların çevreye herhangi bir zarar vermediğinin izlenmesi için birtakım önlemlerin alınması gibi, tesisin işletilmesiyle ilgili kuralları da içermektedir.

Böyle bir tesisin kurulması gerektiği takdirde, aşağıda belirtilen niteliklere sahip uygun bir yer seçilecektir:

* Mümkün olduğu kadar geçirimsiz bir zemin.
* Sismik riskleri de göz önünde bulundurmak şartıyla, akarsuların taşması, kar veya toprak kayması risklerine maruz araziler seçilmemelidir.
* Bölgenin kültürel ve doğal mirasının korunduğu alanlar tercih edilmemelidir.
* Akarsulardan izole edilmesi kolay olmalıdır.
* Halka veya başka sanayi tesislerine su tedarik noktalarından uzak olmalıdır.
* Atık üreten tesise mümkün olduğu kadar yakın ve kolay ulaşımlı olmalıdır.
* Kazı işini mümkün olduğunca az gerektiren seçenekler aranacaktır.
* Oturum ve eğlence merkezlerinden uzak bulunmasına dikkat edilecektir.

Özet olarak, herhangi bir depolama sahasının yer seçimi ve dizaynı, toprak, yüzey ve yeraltı sularının kirlenmesini önleyici olacak ve kirli sızıntı sularının etkin bir şekilde toplanmasını sağlayacak koşullara sahip olacaktır.

Depolama sahasının aktif olduğu veya işletildiği süre boyunca toprağın, yüzey ve yer altı sularının korunması, jeolojik engeller ve atık kütlesinin altını sızdırmaz yapaymaddelerle kaplama kombinasyonuyla sağlanacaktır.

Düzenli depolama sahasının taban ve yanlarındaki mineral tabakanın sızdırmazlığıve kalınlığının kombinasyonu, toprağı, yüzey ve yer altı sularını koruması hususunda, aşağıda belirtilen gerekli koşullara en azından eşdeğer olmalıdır:

* Tehlikeli olmayan atık düzenli depolama sahası: k ≤ 1,0 x 10-9 m/s; kalınlık ≥ 1 m. (k = sızdırmazlıkkatsayısı; m/s = metre/saniye).

Tehlikeli olmayan atık depolama sahası için şart koşulan sızdırmazlık sistemi şeması:

|  |
| --- |
| DEPOLANAN ATIKLAR |
| 0,5 M’DEN BÜYÜK EŞİT DRENAJ TABAKASI |
| YAPAYDRENAJ TABAKASI |
| DOĞAL ENGELLERİN YETERLİ OLMADIĞI HALLERDE  YAPAYENGELLER |
| SIZDIRMAZLIKKATSAYISI 10-9’DAN KÜÇÜK EŞİT  DOĞAL ALAN |

Diğer taraftan, risk değerlendirmesi sonuçlarına dayanarak sızıntı sularının depolanma ve arıtılmasının gerekli görülmemesi veya depolama sahasının toprak, yüzey ve yer altı suları için kabul edilebilir bir risk oranı teşkil etmesi halinde yukarıda belirtilen konum veya doğal veya yapaygeçirimsizlikkoşullarının değiştirilme veya azaltılması olanağının var olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Tesisin kurulacağı alan belirlendikten sonra, alınması gereken ilk önlem, sıfır durum verilerinin elde edilmesi için alan çevresindeki yer altı suları, akarsu yatakları veya göllerin kalite kontrollerinin yapılmasıdır. Böylece, gerekli görüldüğü hallerde hangi seviyelerde –kayda değer değişmelerin tespit edildiği seviyelerde- müdahale edileceğinin belirlenmesi mümkün olacaktır. Bu işlem bu amaçla kurulan ve tesisin kullanımömrü boyunca ve nihai kapanışına kadar çalışırdurumda olabilecek şekilde yerleştirilen piezometrelerle gerçekleştirilecektir.

Bu kazılardan çıkan jeolojik materyaller piezometrik seviyeye varana kadarki alanın geçirimsizliğininsaptanabilmesi için gerekli olan jeoteknik deneylerin gerçekleştirilmesinde kullanılacaktır.

Ayrıca, tesisin, temelde 10 mikronu aşan partikül emisyon kaynağı oluşturacağı göz önünde tutularak, tesis alanı civarının ortam havasındabu tip partikül seviyelerinin önceden kontrol edilmesi gerekir. Dış ortam gürültü seviyesi kontrolü de uygulanacaktır.

Bu tesislerin başta gelen önlemlerinden biri, teknik yönden imkânı olduğu takdirde, yapaygeçirmezlik sistemlerinin altında bir emniyet drenaj sistemi bulundurmasıdır. Bu sistemde, sıvı akışı oluşmaması veya oluşması halinde bunun, bulunduğu alandaki yeraltı sularına benzer özelliklere sahip olması tercih edilir.

Tesis, ayrıca, termik santralın atık su yönetim sistemine bağlı veya ondan bağımsız bir donanımla, depolanan atıklardan veya atıkların üzerine düşen yağmurdan kaynaklanabilecek kirletici sızıntı sularını ayrıştıran bir sisteme sahip olacaktır.

Düzenli depolama sahasına düşen yağmur sularının deşarj tankına girmeden temiz su olarak boşaltılabilmesi için bir drenaj kanalı sistemiyleçevrili olacaktır.

Son olarak, bu tesis düzgün işletilmesinin kontrolü için gerekli önlemleri alacaktır. Depolama sahasına girmeden hemen önce en az bir sondajdan, hemen çıkışındaysa en az iki sondajdan oluşacak parametrik piezometre ağının çevrenin kirlenmeyeceği, yer altı sularının güvenli bir şekilde izlenmesinin güvencesinin sağlanacağı şekilde tasarımlanması önemlidir. Yeni depolama sahalarında tasarım aşamasında kullanılan piezometrelerin tercih edilmesi ve bunların tesisin ömrü boyunca kullanılması, eski depolama sahalarındaysa çevre yönetimi kriterleri çerçevesinde en uygun noktalarda kurulması tavsiye edilmiştir.

Kirletici sızıntı suları içinse bir debi kontrol sisteminin bulundurulması şarttır.

Termik santral gerçek zamanda hava durumunun bilinmesini sağlayacak ve verileri toplayacak bir metroloji istasyonu bulundurmalıdır. Bu donanım atık depolama sahasının düzgün bir şekilde yönetilmesi için son derece önemli olup, en az aşağıda belirtilen parametreleri ölçmelidir: (İlgili yönetmelik meteoroloji istasyonu kurmak zorunluluğu getirmiyor? DMİ’nin en yakın istasyon verileri kullanılıyor.)

|  |
| --- |
| Günlük yağış hacmi |
| Günlük en yüksek ve en düşük hava sıcaklığı |
| Rüzgâr yönü ve kuvveti  Günlük veri entegrasyonu |
| Saat 14.00’te buharlaşma oranı |
| Günlük ortalama atmosferik nem oranı |

Uçucu külleri ve baca gazı kükürt arıtımıundan kaynaklanan katı formda kalsiyum bazlı reaksiyon atıklarının atık sahasında bertaraf edilmesiyle yeniden kullanılabilirliğini kaybetmediği göz önünde tutulursa, bunların atık sahasına kabul edilen diğer atıklardan bağımsız bölümlerdedepolanmasıdaha uygundur.(İlgili yönetmelikte böyle bir kısıtlama yok ayrıca , kül-cüruf nakil sistemlerinden dolayı pratikte mümkün görünmüyor.) Böylece bu atıkların ileride, daha yukarıda açıklanan amaçlarla veya başka amaçlarla geri kullanım imkânı sağlanmış olacaktır. Ayrıca, bu uygulama gelecekte, nihai kapanmayı takip eden ve bilindiği üzere, atık depolama sahasına ilişkin direktiflere göre en az otuz yıl boyunca devam edecek olan bakım ve onarım masraflarını da düşürecektir.

Tesis işletmesinin kontrolü, bütün yan piezometrelerden numune alımını ve emniyet ve çalışma drenaj sistemleri kontrollerini içeren bir programın geliştirilmesini gerektirir. Kontrol edilmesi gereken parametrelerin ana hatları aşağıda belirtilmiştir:

|  |
| --- |
| **Geliştirilecek kontroller (Bu kontrollerin hangi sıklıkta yapılacağı tesis izninde belirlenmiş olacaktır)** |
| Kirletici sızıntı hacmi |
| Kirletici sızıntıların bileşenleri (\*) |
| Yüzey sularının bileşenleri (\*) |
| Freatik yeraltı suyu seviye yüksekliği |
| Yer altı sularının bileşenleri (\*) |
| Jeoteknik araştırma ile atık depolama sahasının yapısı |
| Topografik araştırma ileatıkların zemine nasıl oturduğu ve atık sahası seviyesi. Bu kontrol ayrıca doldurulan atık hacminin hassasiyetle hesaplanabilmesini sağlayacaktır. |
| Tesis çevresinde askıda ve çöken partikül yer seviyesi kontrolü. |

(\*) Söz konusu numunelerde belirlenmesi gereken parametreler KOİ(Kimyasal Oksijen İhtiyacı), TOK(Toplam Organik Karbon), bulanıklık, iletkenlik ve ağır metallerdir. Parametreler izin belgesinde belirlenmiş olmalıdır.

Avrupa Birliği ve diğer bazı Avrupa ülkelerinde bu yöntemle kontrol edilen birçok parametrenin, çevresel kararlarda şeffaflığı ve kamu katılımını hedefleyen Avrupa Kirletici Salım ve Taşınım Kaydı (E-PRTR)’na beyan etme zorunluluğu unutulmamalıdır.

Avrupa Konseyinin 26 Nisan 1999 tarih, 1999/31/CE sayılı atık deşarjına depolanmasına ilişkin Direktifindeki atık kabulüyle ilgili koşullar ve direktifin geliştirildiği Avrupa mevzuatları, söz konusu atık sahasının aynı üreticiden kaynaklanan belli birkaç atık türü için özellikle kurulmuş olması nedeniyle geçerli değildir. Öte yandan, nem oranının düşürülmesi için bazı süreçlerin uygulanabileceği çamurlar dışındaki atıkların hiçbirine ön arıtma işlemleri uygulanamayacağından, depolama sahasına boşaltılacak tüm atıkların ön arıtma sürecinden geçmesi kriteriyle ilgili direktifler de uygulanamaz.

Son olarak, idari açıdan iki noktaya özellikle dikkat edilmelidir. Tesis sahibinin, tesis sahibiyle tesisi işletenin aynı kişi olmadığı durumlarda, işletmecinin kim olduğunun açık olarak belirtilmesi gerekir. Tesis sahibiyle tesisi işletenin ayrı kişiler olması durumunda tesisin işletilmesi ve tesisle ilgili karar alma hususlarında her iki tarafın sorumluluklarının saptanması önemlidir.

Ayrıca, tesis sahibinin veya varsa, tesis işletmecisinin, her üye ülkenin saptamış olduğu normlar çerçevesinde bir teminat (parasal) veya benzeri güvence yatırmak suretiyle uygun bir ihtiyat ayırması gereklidir. Tesisin Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 21 Nisan 2004 tarih, 2004/35/CE sayılı Çevre Zararlarının Önlenmesi ve Düzeltilmesi itibarıyla çevre Sorumluluğu Direktifine uymak zorunluluğu vardır. ??

### 2.9.2.- Kömür maden ocaklarına ilişkin çevresel sorunlar

Maden ocakları faaliyetleri Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 24 Kasım 2010 tarih, 2010/75/UE sayılı, endüstri emisyonlarıyla ilgili Direktifinin kapsamına girmediğinden bu yönde söylenecek fazla bir şey yoktur. Ancak, bu direktifin içeriği dikkatle incelendiğinde, aynı tesiste bulunan ve teknik açıdan ilişkili tüm donanımları kapsadığı gözlemlenir. Kavramın tüm belirsizliğine ve Türkiye’deki santrallerin büyük çoğunluğu kömürü tesis dışından tedarik etmesine rağmen, bu tesislerin işletmeleriyle bağlantılı bazı çevresel konuları belirtmekte yarar vardır.

Termik santrallerde kullanılan linyitlerin çıkarıldığı açık ocaklar söz konusudur. Bu faaliyette, madenin çıkarılması için önemli çapta toprak hareketleri gerekmekte olup, büyük miktarda da maden hareketleri oluşturmaktadır.

Bu tür işletmelerden kaynaklanan başlıca çevresel sorunlar şunlardır:

* Bitkisel dokunun yok olması
* Doğal görünüşün bozulması
* Çıplak toprak yüzeyinde rüzgâr esmesinden veya hareket halindeki makinelerden ve patlatmalardan kaynaklanan toz emisyonu
* Patlatmalardan veya çalışır vaziyetteki makinelerden kaynaklanan gürültü emisyonları
* Madenin toplanmasından ve taşıma bantlarından kaynaklanan toz emisyonları
* Makinelerin yanmalı motorlarından kaynaklanan emisyonlar
* Yağmur sularıyla veya freatik yeraltı sularının yüzeye çıkmasıyla partiküllerin sürüklenmesi.

Yukarıdaki sorunların halledilmesi için kullanılan en alışılagelmiş yöntem, toz maddelerle kaplı çıplak toprak yüzeylerinin ve özellikle çalışma araçlarının geçiş yollarının muntazaman sulanmasıdır. Ayrıca yağmur sularını çökeltim havuzlarından geçmeden boşaltacak bir sistem kurulacaktır.

Doğal görünüşe olumsuz etkisini engellemek için çalı çitleri dikilecek veya doğal görünüşe etkili olabilecek bazı alanlara dokunulmayacak şekilde maden çıkarılacaktır.

Yoğun ağır makine hareketlerinin üç tip etkisi olabilmektedir:

* Motorlardan kaynaklanıp uygun bakım ve onarımlarla asgariye indirilebilen emisyonlar.
* Taşıt hareketlerinden kaynaklanan gürültü genellikle yalnızca çalışma sahasında rahatsızlık verdiğinden bu konu üzerinde durmaya gerek yoktur. Ancak, tesisin yakınında oturum birimleri bulunması halinde akustik engeller yerleştirmek gerekli olabilir.
* Bakım ve onarım işlerinden kaynaklanan atıklar ve yakıt dökülme tehlikesi:

Bakım ve onarımdan kaynaklanan başlıca atık türü kullanılmış yağlardır ve bu atığın yönetimi yetkili bir kişi tarafından gerçekleştirilecektir. Yakıt dökülme tehlikesi hususundaysa, yakıt depolarının doldurulması, bu işlem için özellikle hazırlanmış, geçirimsiz ve kazara bir dökülmeye karşı engelleme sistemleriyle donatılmış bir alanda yapılacaktır.

Son olarak, patlatmalardan kaynaklanan gürültüye karşı alınabilecek tek önlem bunların çevre yaşayanlarını en az rahatsız edecek saatlerde yapılmasıdır.

Yukarıda belirtilenlere ek olarak, maden çıkarma operasyonları önceden planlanacak, steril madde hareketini asgariye indirecek ve alanın restorasyonu için doğrudan yararlanılabilecek tarzda yapılacağının altını çizmek gerekir. Alanın restorasyonu, arzulanan nihai durumuna yönelik olarak yapılacaktır. Nihai durumunun ne olacağı açık bir şekilde saptanmamışsa, restorasyonun hiç değilse kullanımı açısından alanın tesis öncesi durumunu geri kazanmasını amaçlanacaktır.

### 2.9.3. – Su yönetimi

Su yönetimi mevzuatı ve politikası, gerek Türkiye gerek AB’de kompleks bir yapıya sahiptir. Türkiye, bu alandaki AB mevzuatını, iç mevzuatına aktarmak için aktif bir şekilde çalışmıştır, ve sözkonusu mevzuatı, büyük ölçüde uyumlaştırmıştır.

Bu bölümde, bu alandakı mevzuat uyumlaştırmaları tamamlandığında uyulması gerekecek olan gereklilikler gösterilmektedir. Bunlar, 2.9.3. 3 sayılı altbölümde sözü edilen Direktiflerden kaynaklanan gerekliliklerdir.

**2.9.3.1 Su temini**

Kömürle çalışan enerji santralleri gerçekleştirdikleri proseslerde büyük oranda su harcayan tesisler dir ve bu nedenle göl, baraj, nehir, kuyu veya deniz gibi tesis için yeterli su kaynağı olacak tesise yakın bir tedarik noktası bulundurmaları bu tür tesisler için gereklidir. Genel olarak bakıldığında, atık su üretiminin uygun bir şekilde yönetilmesi ve kontrol edilemsinin tüketimi ve deşarjıönemli oranda azaltacağı akla gelir.

Daha fazla su tüketimine sebep olan prosesler şunlardır:

* ~~Soğutucu~~ Soğutma suyu çevrimien çok su tüketimine sebep olan bölümdür. Bu tüketim deniz suyu kaynaklı olursa ve deşarj denize doğru yapılırsa çevresel etki en aza indirilmiş olur. Diğer taraftan eğer kaynak bir tatlı su kaynağıysa yapılacak olan tüketim, debide, göz ardı edilemeyecek ölçüde azalmaya sabep olabilir ve deşarj işlemi ısının sıcaklığın yükselemesine yol açabilir; ısı sıcaklık yükselmesi deötrofikasyon sorunlarına ya da bu suların içinde bulunan biyosit sorunlarına sebep olabilir.

Enerji Üretimi birincil çevrimsuyu: Bahsi geçen çevrimsuyu, olması gereken şartları kendisine sağlanan ve kendine has özellikleri bulunan su debisidir. Su kazanın içinde bulunan borulardan geçerek buhar haline dönüşür ve alternatör içinde dolaşır, hareketi sonucunda bu aşamada yoğuşur bu sebeplede çok düşük seviyedemineral ihtiva etmesi gerekir. Su kazan borularından geçerken buharlaşarak türbini döndürür türbinde iş görmüş buhar kondensede yoğunlaştırılır. Bu su sistemde tekrar kullanıldığı için, çok düşük düzeyde demineralize suya ihtiyaç duyulur.

* Bu nedenle söz konusu suyun tatlı su kaynağından temin edilmesi ya da deniz suyu kullanılacaksatuzlarından arındırılmış olması gerekmektedir. Her durumda mineral giderme işlemi gerçekleştirilir.

**2.9.3.2 Demineralize su ~~işletmeleri~~ üniteleri**

Kazanları beslemek için kullanılacak olan suyun mineralinin giderilmiş olması gerekmektedir çünkü doğal su buhar çevriminde istenmeyen kirletici içeriğine sahiptir. Ana çalışma prensibi iyonları değiştirme özelliğine sahip bir reçine içeren filtreden suyu geçirme yöntemi olan iyon değiştirici sistem genellikle bu amaca yönelik olarak kullanılır. Değiştirilecek iyon türüne göre reçine katyonik ya da anyonik olabilir. Genel olarak katyon değiştiriciler sülfürik asit veya hidroklorik asit çözeltisiyle rejenere edilirken anyon değiştiriciler sodyum hidroksit çözeltisiyle rejenere edilir.

Bu sistemle elde edilen su, buhar çevrimi için kullanılabileceği gibi soğutma ve ekipmanların yıkanması gibi yardımcıtesisler için de kullanılabilir.

**2.9.3.3 LCP kapsamında oluşan atık sular**

Atık su üreten prosesler temel olarak aşağıda listelenen proseslerdir ve yakıtların hazırlanmasında, atık yönetiminde veya örneğin kıyıya yakınlık oranına göre her bir durum için kullanılacak olan farklı teknikler bu akışlarda veya bu akışların belirli enerji santrallerde bulunmaması konusunda farklılık gösterebilir:

* Soğutma çevrimi, suyun ana tüketicisi olarak bilinir ve deşarjısu ısısında sıcaklığında yükselmeye sebep olabileceği gibi, ısının yükselmesi ötrofikasyon sorunlarına ya da bu suların içinde bulunan biyosit sorunlarına sebep olabilir. 2.9.3.5 sayılı paragrafta bu sistemin deşarjı ele alınmıştır.
* Üretim birincil çevrim suyu (su- buhar çevriminde kullanılan su): Her durumda su arıtma tesisinde minerallerden arındırma prosesi gerçekleştirilir, bu işlem esnasında suyun saflaştırılmasına ilişkin çok detaylı bir süreçtir ve bu süreç temin edilensuyun özelliğine bağlı olarak daha uzun ya da daha kısa sürebilir. Bu proseslerin sonucunda da filtre temizleme işlemindenaz miktarda atık su ve iyon değiştirme reçinelerinin kalıntıları sebebiyle az miktarda da atık oluşmaktadır.
* Deşarj edilen demineralize su ya da su çevrim sistemi drenaj kanallarından kaynaklı su deşarjları isesantralden kaynaklanan diğer deşarjlardır fakat arıtma işlemi ve su yüzeyineveya denize doğru yapılan deşarjedilmelerinde bir sorun teşkil etmemektedir. ???
* Atık depolama alanı sızıntı suyu: Bu akışkendisi kadar önemli olan kirlilik yükü bulunmaktadır ve miktarı, alana düşen yağış miktarı ve kaçak toz emisyonlarının önlenmesi ve toz sıkıştırmanın iyileştirilmesi ile ilgili olarak depolama sahası yönetim sistemiyle doğrudan bağlantılıdır. Buradan kaynaklanan su, herhangi bir su kaynağına veya denize deşarj edilmeden önce bir arıtma tesisinde arıtılmalıdır.

Enerji santralinde üretilen bu tür bir atık su, baca gazların arındırılmasına yönelik sulu proseslerden kaynaklı belirli atık suları özümseyebilir. Fakat bu tür sistemler çok sık kullanılmaz.

* Enerji santrallerindeki diğer su akıntıları:
* Yol veya patikalardan ya da tekerlek yıkama ve benzerleri de dahil olmak üzere işletmenin diğer alanlarından kaynaklanan yüzey suları. Bu tür akıntılar sular, basit bir ön çökeltmeayırma prosesinin ardından, genellikle herhangi bir su ortamınaveya denize deşarj edilir.
* Tesiste üretilen evselatık sular da enerji santrali kaynaklı bir diğer önemliakıştır. Bu tür suların arıtılması işlemi, biyolojik sistemler gerektirmektedir. Bu özel arıtma proseslerinin ardından bahsi geçen sular deşarj öncesi diğer ortak arıtma sistemlerine verilebilir ya da yeşil alanların sulanmasında tekrar kullanılabilir. İşletme, şehir atıksuyunun arıtma sistemleri olan bir yerleşimeyakınsa bu akışı, enerji santralinin içindeki diğer akışlardantamamen bağımsız olduğu takdirde, bahsi geçen tesisler içinde arıtma işleminden geçirilebilir.
* Laboratuar suları. Bu sularmiktar açısından oldukça az olsa da özellikleri sebebiyle yönetimi konusunda önemli problemlere yol açabilir.
* İşletmenin bakım prosesinden kaynaklanan atık sular. Bu tür sular önemli olabilmekle birlikte gelişigüzel oluşurlar. Bahsi geçen suların farklı özellikleri ve komposizyonu bulunabilir bu nedenle de bunlara yönelik arıtma ve yönetim sistemlerine analiz yapılmasının ardından karar verilmelidir. Bu sular için saflaştırma sisteminden önce tesisler depolama sistemlerine sahip olmalıdır.

Su akıntılarıyla doğrudan ilişkili olan bir diğer kavram da toprak ve yer altı sularına ilişkin yerleşkelerin su geçirmezlikleridir. Araçsirkülasyonunun bulunduğu tüm noktaların ve tozlu materyallerin oluşabileceğitüm alanların su geçirmezliği sağlanmalıayrıca su akıntıları, nihai atık su arıtma tesisinde arıtılmak üzere uygun bir şekilde kanalize de edilmelidir.

Arıtma sistemleri düşünülmeden önce su akıntılarının diğer proseslerde gerçekleştirilebilecek devirdaim işlemleri ve deşarjı azaltma amaçlı diğer hedefler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu tür devridaimler herhangi bir arıtma işleminin ardından da göz önünde bulundurulmalıdır.

Deşarj işleminin bir akıntıya veya denize doğru olması halinde karşılanması gereken referans listeleri ve deşarjşartları aşağıda yer alan noktalarda belirtilmiştir:

* Su politikası alanında Topluluk eylem planınınçerçevesini oluşturan, Avrupa Parlamentosu ve Konseyin 23 Ekim 2000 tarihli ve 2000/60/EC sayılı Direktifi

Bu çerçeve Direktif ana hedefleri olarak kirliliğin önlenmesi ve azaltılması, çevresel koruma, su ekosistemlerinin durumunun iyileştirilmesi, sürdürülebilir su kullanımının desteklenmesi ile sel ve kuraklığın azaltılması konularını benimsemiştir. En önemli amacı ise 2015 yılı itibariyle AB sınırları dahilindeki tüm suların ekolojik ve kimyasal durumunu “iyi” hale getirmektir.

* Deniz çevresi politikasına yönelik olarak topluluk eylem planınınçerçevesini oluşturan, Avrupa Parlamentosu ve Konseyin 17 Haziran 2008 tarihli ve 2008/56/EC sayılı Direktifi (Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi)

Bu Direktif, Üye Ülkelerin sorumlu bulundukları deniz sularının iyi birer çevresel statüye kavuşmalarını sağlamak amacıyla Üye Ülkelerin ve bu konumda bulunan üçüncü devletlerin birlikte strateji belirlemelerine yönelik bir temel oluşturan ortak ilkeleri sunmaktadır (Türkiye örneğinde Akdeniz ve Karadeniz bu duruma örnek olarak verilebilir). Bu stratejilerin amacı Avrupa’nın su ekosistemlerini korumak ve tüm sistemin sürdürülebilirliğini sağlamak için gerekli olan eylemlerin belirlenmesiyle, bu ekosistemleri deniz hayatına ve deniz kaynaklarının kullanımına uyumlu bir niteliğe getirmektir.

Bu temel kuralların yanı sıra, örneğin, özel önem taşıyan ekosistemlerin korunmasına veya su tedarik noktalarına yapılan deşarj işlemlerinin yakınlığından doğan yerel özelliklere ilişkin kanunları da göz önünde bulundurmak gerekli olabilir.

**2.9.3.4 Atık su ve sızıntı suyu arıtma tesisi**

Önceden tanımlanan su akışlarısayesinde ve mevzuatta belirtilen kalite hedefleri dikkate alınarak gerek duyulacak temel arıtma sistemleri şunlardır:

* Daha büyük katı maddelerin önceden ortadan kaldırılmasına yönelik filtreleme sistemleri.
* Atık suyun organik içeriğine bağlı olarakmikroorganizmaların büyümesinive gruplandırılmasını sağlayan havalandırma sistemleri.
* Deşarjın pH’sının uyarlanması ayarlanması ve içerebilecek ağır metallerin çökeltilmesiniamaçlayan fiziksel-kimyasal arıtma sistemi.
* Cebrîçökeltme, küçük boyutlu katı parçacıklarınortadan kaldırılmasınısağlayacak yumaklaştırıcı kimyasalların eklenmesi yoluyla gerçekleştirilir.
* Çökeltim havuzları: burada izlenen prosedür yalnızca fizikseldir.
* Atık sıvının son filtrelemesiolanüçüncül filtreleme.
* Deşarj gerçekleşmeden öncehomoşenleşmesini sağlayanson karıştırma haznesi. Amaç, kontrol edilmesi sağlanabilentek bir tahliyesi bulunan tek bir boru aracılığıyla nihai deşarj noktasına sahip olmaktır.

Atık su arıtma tesisinin özellikleri, her LCPnin deşarj özellikleri ve deşarj miktarının yanı sıra alıcı ortama ilişkin kalite amacına dayanır.

Ulusal Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği’ne göre alıcı ortam kategorizasyonu aşağıdaki gibidir:

Sınıf 1 : Yüksek kaliteli su

Sınıf 2 : Az kirli su

Sınıf 3 : Kirli su

Sınıf 4 : Çok kirlenmiş su

2000/60/EC AB Direktifi’ne göre sular, deşarj öncesi arıtma işlemleri açısından, aşağıdaki sınıflandırmaya tabii tutulur. Bu sular yapıları gereği aynı tesiste arıtılabilirler

* 1. Grup Atık su: Soğutma suyu, birincil çevrimde oluşansu drenajları,
* 2. Grup Atık su: Demineralizasyon sistemi filtrelerinin temizliği, birincil çevrimintemizliği, soğutma sistemi sızıntıları, kömür depolama alanı, sulama ve yıkamadan kaynaklanan atıksular ile tekerlek ve benzerlerinin temizliğinden kaynaklanan atıksular.
* 3. Grup Atık su: Demineralizasyon tesisinden ve laboratuar sularından kaynaklanan sular.
* 4. Grup Atık su: Evselatıksular.

2.ve 3 gruba giden atıksularda mineral giderme tesisi atık suları verilmiş. İngilizce metinde de aynı düzeltilmesi gerekli ya da farklı atık sulardan bahsediliyorsa bunlar açıklanmalıdır.

Genel olarak 1. ~~Akıntı~~ atıksu, deşarj işleminden önce sıcaklığının önceden test edilmesini sağlayanbir işlemi gerektirecek olup, bu sayede ~~akıntı~~ atık su, aynı zamanda LCP işletimine dayanan akıntı atıksu farklılıklarını azaltmaya yardımcı olabilecek ve kullanılan biyosit ve katkı maddelerinin uygun şekilde ayrışması için gerekli zamanı sağlayabilecek şekilde bir havuzda depolanacaktır. Ancak oluşum ve bileşim çalışmalarından sonra uygun görülmesi halinde bu akıntı, 2. Su akıntısı ile karıştırılabilir.

2. Akıntıya ait sular, ortaya çıkan miktarla orantılı bir boyuttaki çökeltim havuzlarında işlem görecektir. Bu sistem genel olarak olası su baskınlarını tolere edebilecekboyuttaki bir havuzda yapılacak basit fiziksel çöktürmeden oluşacaktır. Belirli durumlarda, havuzun yerleştirilmesi için boş alan yetersizliği veya suyun içindeki maddelerin özellikleri dolayısıyla söz konusu havuzu, asılı haldeki katı maddelerin flokülasyonunu sağlayacak kimyasal sistemlerle desteklemek de gerekebilir. (Tercümesi zor anlaşılnaktadır.)

3. Akıntı, fiziksel-kimyasal bir arıtma işlemiyle desteklenebilir ve bu işlemden sonra 2. Akıntıyla karıştırılabilir.

4. Akıntı, büyük boyutlu katı maddelerin ön filtreden geçirilmesini, bir havalandırma sistemini ve ilgili proseslerinardından 2. Akıntıyla ortak kullanılabilecek bir çöktürme sistemi gerektirecektir.

Ne demek istediği anlaşılmamaktadır? evsel atıksu çöktürme sistemiyle endüstriyel sistem çöktürmesi aynı yerdemi olacak bu mu anlatılmak isteniyor? ( ingilizcesi’de aynı ifadeyi içermekte, bu anlaşılamamıştır.)

|  |
| --- |
|  |

Şekil 2.9

Bu sistemin sorunsuz çalışmasınısağlamak için, en az 50 yıllık bir dönem boyunca öngörülebilir en kötü koşullara boyut açısından uyan drenaj ağlarının uygun şekilde tasarlanması ve havuzların hacim hesapları ile atık su arıtma tesislerinin arıtma kapasitesi düzenlenmek zorundadır.

Bu ağ ve tesislerin tasarımında atık su arıtma tesisine yapılan deşarjlar öncesinde akıntıya ilişkin ara kontrol noktaları, akıntı ölçümüne yönelik hatasız akım debi ölçerleri ve sabit numune alma ve ölçme noktaları dikkate alınmalıdır.

Aynı zamanda su pompalamak için pompalama sistemlerinin kurulması mümkün olabildiğince önlenmelidir.

Bir elektrik santraline ait su yönetim sistemini uygun şekilde işletebilmekiçin bir dizi tesis ve yardımcı serviseihtiyaç duyulur.

Yardımcı tesislerle ilgili olarak, çevre açısından bakıldığında en ilgi çekici hususlar, deşarj işleminden önce kurulması gereken ve deşarjı kontrol ederek, kilit parametrelere ilişkin referans seviyelerinden sapma durumunda deşarjnı anında durdurmayı mümkün kılacak olan boru sonu kontrol analitik sistemleridir. Söz konusu parametreler genellikle su sıcaklığı, pH ve akım debi oranı olacaktır.

Ayrıca, gün içinde rastgele numunelerden oluşturulmuş24 saatlik ~~ortalamabir~~ kompozit bir numunedeaşağıdaki parametrelerin düzenli kontrolüne ilişkin bir program kurulacaktır:

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametre** | **Numune alma sıklığı** |
| Askıda katı maddeler | Ayda bir |
| KOİ (Kimyasal Okisjen İhtiyacı) | Ayda bir |
| BOİ (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı) | Ayda bir |
| Amonyum | Ayda bir |
| Nitrit | Ayda bir |
| Toplam fosfor | Ayda bir |
| Demir | Üç ayda bir |
| Çinko | Üç ayda bir |
| Bakır | Üç ayda bir |
| Alüminyum | Üç ayda bir |

Bu parametreler, elektrik santralinin ortak tek bir noktadan su deşarjı yapması ile ilgilidir. Nehir veya denize yönelik birkaç deşarj noktasının bulunması halinde bu parametreler her bir deşarj noktasının özelliklerine uyarlanacaktır. Benzer bir şekilde, söz konusu parametrelerin, enerji santralinde yakıtın içeriğinde ağır metaların bulunması ihtimalinde de deşarjınbuözelliklereuyarlanması gerekecektir. (Zor anlaşılmaktadır.)

Bu kontrol sistemi, tesistenitelikli personeli ve hassas analitik teçhizatı içeren su analiz hizmetinin bulunmasınıgerektirir. Ayrıca, elde edilen verilerin kalitesi konusunda güvence sağlamak amacıyla 17025:2005 sayılı “Test ve kalibrasyon laboratuarlarının yeterliliğine ilişkin genel gereklilikler” konulu uluslararası standartla akredite olması önerilir.

Kullanılan analitik tekniklerle ilgili olarak, referans yöntemini ve bu yöntemin değişkenliğini kullanarak karşılaştırmalı ölçümler aracılığıyla kalibrasyon fonksiyonunu belirlemek amacıyla bu teknikler daima ISO referans standartlarında tanımlanan standartlarla tutarlı olacak ve Akredite Edilmiş bir Kuruluş veya Ulusal Akreditasyon Kurumu tarafından Onaylanmış bir teçhizatla yürütülecektir. Onay işlemi, EN 14181 Standardına göre yürütülecektir. Buna ek olarak, bu teçhizatlar bir teknik bakım programına sahip olacaktır.

Ayrıca arıtma tesisine ait mekanik teçhizata ek olarak, havuzları ve su borularını uygun durumda tutmak için bir altyapı bakım ekibine sahip olunması da gerekecektir.

~~Son olarak enerji santralinde, hava durumuna göre farklı su miktarlarını değerlendirilirken faydalı olacak yağış ve buharlaşma verilerinin toplanması için bir hava istasyonu bulunmasının faydası vardır.~~

Şeffaflığa ve çevre ile ilgili karar alma sürecine Halkın Katılımına katkıda bulunma amacıyla, AB kapsamında ve diğer Avrupa ülkelerinde bu prosedürle kontrol edilen parametrelerin Avrupa Kirletici Salım ve Taşınım Kaydına (E-PRTR) rapor edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

**2.9.3.5 Soğutma suyu sistemi Deşarjları**

Soğutma sistemleri seçimi, çevresel ve ekonomik etkenlerle belirlenir. Soğutma sistemleri, ıslak (su) veya kuru (hava) soğutma kuleleri ya da hibrit sistemden (her ikisinin kombinasyonundan oluşan sistem) oluşabilir.

Proses ortamı ile soğutucu arasındaki ısı değişimi, soğutucunun ısısını çevreye deşarj ettiği durumlarda ısı değiştiriciler aracılığıyla gerçekleşir. Soğutucunun boru veya bobinler aracılığıyla deşarj edildiğidurumlarda, kapalı sistemlerin aksine açık sistemlerde soğutucu çevreyle temas halindedir. Açık sistemlerde soğutucu; soğutucunun boru ya da serpantinin içinden aktığı kapalı sistemlerin aksine, çevreyle temas halindedir.

Tekrar çevrim yapmayan sistemler genel olarak yeterli soğutma suyu kaynağına sahip ve deşarjalıcı ortam olarak bir yüzey suyu kütlesinin yanında bulunan büyük kapasiteli tesislerde kullanılır. Yeterli su kaynağının mevcut olmadığı durumlarda tekrar çevrimli sistemleri kullanılır (soğutma kuleleri).

Açık çevrim kulelerinde soğutma suyu, hava akımı temasıyla soğutulur. Bu kuleler, hava ve suyun temas yüzeyini artıran cihazlarla donatılmıştır. Hava akımı, doğal veya mekanik hava akımı kullanan fan’larla oluşturulabilir. Hava akımı tabii sirkülasyonla ya da mekanik olarak fanla sağlanır.

Kapalı çevrim sistemlerinde soğutucu veya prosesmalzemesinindolaştığı boru veya ~~bobinlerin~~, serpantinlerin içerdikleri maddeyi soğutmak için kendi soğutma sistemleri bulunur. Islak proses sistemlerinde, buharlaşma yoluyla hava akımı, suyla püskürtülerek boru veya bobinleri soğuturken, kuru proses sistemlerde bu amaçla yalnızca hava akımı kullanılır.

In wet process systems, the air stream by evaporation cools down the tubes or coils sprayed with water while in the dry process system only the air stream is used for that purpose. (Ne ingilizcesi ne de Türkçesi anlaşılamamaktadır.)

Kapalı veya açık hibrit soğutma sistemleri, kuru veya ıslak seçenekleri kullanabilen özel olarak tasarlanmış kulelerdir. Hava ısısının düşük olduğu dönemler süresince sistemleri kuru modda işletme seçeneği sayesinde yıllık su tüketimi daha da azaltılabilir.

Su, yalnızca birincil soğutucu olarak ıslak proses sistemlerde değil, aynı zamanda ortaya çıkan deşarjların alıcı ortamı olarak da önemli bir unsurdur. Büyük su emişleriyapılırken, balık ve diğer suda yaşayan organizmalar sürüklenir ve hırpalanır. Büyük miktarlarda su deşarjı aynı zamanda su ortamını da etkileyebilir, fakat bu etki, giriş ve deşarj borularını uygun noktalara yerleştirmek ve gelgit akımlarını değerlendirmek suretiyle kontrol altına alınabilir.

Suda yaşayan organizmaların yaşadığı sürüklenme ve şok etkisini önlemek amacıyla, giriş borusunun tasarımı ve yeri ile ilgili olarak tedbirler alınır ve siper, bariyer, ışık ve/veya ses gibi çeşitli cihazlar kullanılır.

Endüstriyel soğutma sistemleri hakkındaki BREF, bu tekniklerle ilgili daha ayrıntılı bilgiler içerir.

# 3. – Mevcut emisyon, enerji ve hammadde tüketim seviyeleri

Bu bölümde, Türkiye’de bulunan ve katı yakıt kullanan büyük yakma tesislerinden havaya, suya ve toprağa salınan emisyonların mevcut seviyeleri hakkında bilgiler verilecektir.

Amaç, sektörün çevreye ilişkin mevcut durumunuyansıtmaktır.

Türkiye’debulunan işletmeler tarafından sağlanan veri girdisi bu bölümün hazırlanması konusunda çok büyük önem taşımaktadır.

Bu veriler kapsamında sektörde kullanılan yakıtlar, bu yakıtların kimyasal ve fiziksel özellikleri ve bu yakıtlarda bulunan kirlilik oranları bulunmaktadır.

Atık oluşumu ve birçok farklı proseste üretilen yan ürünlere ilişkin bilgi, tüm prosesin genelinde geri dönüşüm ve yeniden kullanım seçeneklerini göz önünde bulundurmaktadır.

Emisyonlara ilişkin mevcut veriler, mümkün olduğu ölçüde saatlik veya günlük ortalamalar halinde ya da üretilen enerji birimi başına emisyon kütleleri bazında verilmektedir. Suya salınan emisyonlar, genellikle nitelikli rastgele numune alma ya da 24 saatlik kompozit numune alma işlemlerine dayanmaktadır. Havaya salınan emisyonlar söz konusu olduğunda, 273.15 K sıcaklık ve 101.3 kPa basınç ile yakıta, işletmeye ve kuru gazlara göre belirlenen oksijen içeriği gibi standart şartlar kullanılmıştır.

Gaz ve sıvı haldeki atıkların seyreltilmesi işlemi, hiçbir şekilde, kirlilik seviyesini azaltmayayönelik bir önlem olarak kabul edilemez.

Verilen değerler, belirli işletmeler için değer belirlemekten ziyade, genel olarak sektörden kaynaklanan emisyonları yansıtmaktadır. Maksimumave minimum ile, muhtemel değer aralıkları verilmiştir.

## 3.1. – Havaya salınan emisyonlar ve rahatsız edici kokuların ortaya çıkma olasılıkları. Çevresel izleme ve kontrol.

Bu bölümde, Türkiye’de bulunan, kömür ve linyit kullanan yakma tesislerinden havaya salınan emisyon seviyeleri anlatılmaktadır.

### 3.1.1 Havaya salınan emisyonlar

Havaya salınan emisyonlar, çevre iznisürecinin başlaması ile birlikte göz önünde bulundurulması gereken en önemli çevresel faktördür. Bu tür emisyonlar, hem yakma proseslerinde hem de partiküllerin rüzgârla taşındığı ve yakın çevrede, çevre ile ilgili büyük sorunlara yol açtığı kömür depo sahalarındaoluşur.

Salınan ve göz önünde bulundurulması gereken en önemli maddeler SO2, NOx ve partiküllerdir. Buna ek olarak, 2006 yılında yayımlanan Büyük Yakma Tesislerine ilişkin BREF dokümanı ise CO, HF, HCl ve ağır metalleri göz önünde bulundurmaktadır.

Bunların yanı sıra yakma prosesi sonucunda salınan CO2, sera etkisinin ortaya çıkmasında en önemli rollerden birini oynar. Bir tesis tarafından salınan CO2 miktarı, kullanılan yakıt türü ile doğrudan bağlantılıdır (kömür veya akaryakıt kullanımına oranla, kalori değeri bunlara eş olan doğal gaz, CO2 emisyonunu yarı yarıya azaltır). Bir işletmedeki CO2emisyonunu azaltmaya yönelik olarak alınan mevcut önlemler, veriminartırılmasıyla doğrudanilişkilidir. İşletmeninverimi, CO2 emisyon salınımını etkiler, bu sebeple, veriminartırılması, salınan bu emisyonu, üretilen elektrik birimi başına azaltır.

Bununla birlikte, söz konusu iznin 2010/75/CE sayılı ve Endüstriyel Emisyonlar konulu Direktifin 9.1 sayılı Maddesinde, önemli sayılabilecek ölçüde yerel kirliliğin ortaya çıkmasını önlemek gerekmedikçe, sera gazlarından kaynaklanan doğrudan emisyonlara ilişkin bir emisyon sınır değeri içermeyeceğini belirtmektedir.

SO2 emisyonları, yakıt içerisinde kükürdün yakılmasıyla ortaya çıkar. %1 oranında kükürt içeriğine sahip kömür yakan orta boy bir işletme (500 MWe), etkin olduğu saat başına 5 ton SO2 üretebilir. .( SO2 miktarı tüketilen yakıt miktarı ile doğrudan ilişkili olup, bu ise yakıtın alt ısıl değeri ile ilgilidir.)

Birçok AB Üye Ülkede “kükürtsüz” kömür ithalatının yapılmasının sebebi de budur, çünkü kükürtsüz kömürdeki kükürt oranı (%0.5), bölgeden elde edilen kömürdeki kükürt oranına kıyasla (%1 ila %5 arası), özellikle de kükürt ve kül içeriği yüksek olan linyit işlendiğinde, göz ardı edilemeyecek kadar düşüktür.

Yüksek kükürt oranına sahip kömür ve ithal edilen kömürlerle (ör: Wyoming ve Endonezya kömürleri) yapılan bir “karışım” genellikle ortalama kükürt içeriği, stokiyometriye göre kriterlerle ve emisyon sınır değerleriyle örtüşen kömürleri elde etmek için yapılır. Buna ilişkin maliyet ise,emisyon sınır değerleri ve işlenmiş kömürün kalitesine de bağlı olmakla birlikte, üretilen kWh maliyetinin yaklaşık olarak %15 ila %20’si arasındadır. (İfade anlaşılamamıştır.)

NOx üretimi, genel olarak, yakma işleminin gerçekleştirildiği şartlara, özellikle de ulaşılan sıcaklığa, ayrıca yakıtta bulunan azot miktarına ve atmosferik azotun oksitlenmesine bağlıdır.

NOx emisyonları, yakıcılardakialev sıcaklığının ya da yakma prosesine verilen havanın kontrol edilmesiyle azaltılabilir. Daha sıkı koşullarda, NOX emisyonlarını önlemek için azot oksitleriyle reaksiyona giren üre yada amonyak (katalik olsun yada olmasın) ilavesi gibi farklı sistemler uygulanabilir.

Daha sıkı koşullarda, NOX emisyonlarını önlemek için azot oksitleriyle reaksiyona giren üre yada amonyak (katalik olsun yada olmasın) ilavesi gibi farklı sistemler uygulanabilir.

Ağır metal emisyonlarının oluşma sebebi, ağır metallerin fosil yakıtların doğal bileşenleri olmasıdır. Birçok ağır metal (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, V, Zn), genellikle partiküllerlebirleşik (örneğin oksitler ve kloridler) halinde salınır. Bu nedenle, BREF dokümanı kapsamına giren MET, elektrostatik çökeltici (ESP) veya bez filtre (FF) gibi yüksek oranda toz giderme etkinliğine sahip ekipmanlardaoluşan ağır metal emisyonlarını azaltmaya yöneliktir.

Partiküllerden kaynaklanan emisyonlar, son yıllarda azalmaya başlamıştır çünkü bu tür kirleticilerin bacadan dışarı salınmadan önce tutulmasınispeten daha kolaydır. Partikül tutma sistemlerinin, partikül giderme oranını %100’e yaklaştırmaya yönelik proseslerile birlikte, elektrik santrallerinde uzun yıllardır uygulandığını unutmamak gerekmektedir. Buna ilişkin partikül azaltma maliyeti, kWh maliyetinin %5’i ila %6’sı oranındadır.

Yakıtta bulunan metaller, yakma işlemi esnasında ya metalin uçucu bir formuna ya da klorid, oksit veya sülfit vb haline dönüşür. Bu metallerin büyük kısmı, 300 °C’ye kadar olan sıcaklıklarda yoğuşurve toz partikülleri üzerinde(uçucu kül) ayrılır. Yalnızca Hg ve Se buhar safhasında kısmen mevcuttur. Civanın, kontrol araçlarının normal çalışma sıcaklıklarında yüksek buhar basıncı vardır ve toz giderme yöntemleriyle birlikte toplanması değişken sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

Baca gazında bulunan ağır metal içeriği, baca gazı partikül giderme sistemleri bulunan işletmelerde oldukça düşüktür. Bu nedenle de bahsi geçen sistemler ve baca gazı kükürt ~~giderimi~~ arıtma sistemleri baca gazlarında bulunan ağır metallerin büyük kısmını giderebilmektedirler, bir diğer deyişle metal elementler tabankülü veya cüruf içerisinde kalmamaktadır.

Kuru tabanlı kazanlarda, yüksek miktarlarda salınan gaz halindeki civa oluştuğu için, Hg bazında düşük yakalama oranına sahiptir. Islak tabanlı kazanlarda iseyakma sistemleri ve baca gazı temizleme sistemleri yalnızca cıva bazında değil As bazında da düşük tutmaoranınasahiptir. Islak tabanlı kazanlardaki uçucu kül devridaimi halinde, oranı yükselen emisyonların sadece Hg ve özellikle de As gibi yüksek oranda uçuculuğu bulunan ağır metaller olduğu gözlemlenmiştir.

Ağır metal emisyonları üzerindeyakıtın yüküve yakılması işlemlerinin etkilerinin değerlendirilmesi için kömür yakılan kuru tabanlı kazanlarla deneyler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

* Baca gazından kaynaklanan cıvanın gaz emisyon miktarı, büyük ölçüde, kömürdeki kalsiyum ve klor içeriğine bağlıdır. Klor, bir yandan gaz halindeki cıvanın oranını yükseltirken bir yandan da HgCl2 gibi bacagazlarının ıslak kükürt arıtımıproseslerinde cıvanın yok edilmesine yardımcı olur. Kalsiyum bulunması, ESP’deki cıva tutulmasını arttırır.
* Kazandan kaynaklanan küller ile ağır metallerin birleştirilmesi, kömürün kimyasal bileşimine bağlı değildir.
* Ağır metallerin uçucu küllerle birleştirilmesi kömürün kimyasal bileşimine değil kazan yüküne bağlıdır, tam yükle azami seviyeye ulaşılır. (İfadeler anlaşılamamaktadır)

İleri performansa ilişkin bir örnek olarak, partiküllerin giderilmesi (elektrostatik çökeltici (ESP) veya bez filtre (FF), baca gazı desülfirizasyonu (FGD-BGD) ve Seçici Katalitik İndirgeme (SCR) yoluyla NOx giderimi (DeNOx) gibi konvansiyonel arıtım sistemleri bulunan işletmelerin ayrıca bir harcama yapılmasına gerek kalmaksızın 3 µg/m3 sınır değerine sınır değer??ulaşabilmeleri gösterilebilir. Arıtma teknolojisi bulunmayan bir işletme, bu emisyon sınır değerlerine ulaşmak için, milyon Euro değerlerini bulan ek maliyetlerile ekipman kurulumu yapmak zorundadır. Bu maliyetler, elektrik ücretlerinin yaklaşık olarak 0.1 Euro / MWh gibi düşük bir oranda artmasına sebep olabilir, bahsi geçen bu oranda aile başına 1 Euro/yıl’dan daha düşüktür.

Aşağıda yer alan tablo (tablo 3.1), Türkiye’de bulunan birçok yakma tesisi tarafından rapor edilen havaya salınan emisyon değerlerine (SO2, NOX, ve N2O, partiküller, CO, HF, HCl, NH3 ve ağır metaller, özellikle de Hg) ilişkin mevcut bilgileri özetlemektedir. Emisyon değerleri, normal çalışma şartları için ve sabit yük bazında verilmiştir. (Tabloda tüm parametreler yok)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kapasite**  **(MWth)** | **Yakma** Teknikleri | **Emisyonları azaltmaya yönelik olarak alınan önlemler** | **Havaya salınan emisyonlar**  **(mg/Nm3)** | | | | | | |  | **Notlar** |
| SO2 | NOx | Partiküller | CO | HF | HCl | NH3 | Ağır metaller |  |
| **50 –100** | GF |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PC |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| AFBC |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PFBC |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **100–300** | GF |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PC | **DeSOx Ünitesi ve Elektrofiltre**  **mevcut** | **224-891** | **156-700** | **10-90** | **12-135** |  |  |  |  |  |
| AFBC | FGDDS, Pm, EP | 800-400 | 50-150 | 10-30 | 100-150 | n.d. | 2 | --- | - |  |
| FGDDSI ve EP | 128 | 27 | 14 | 90 | - | - | - | - |  |
| FGDDSI ve EP | 137 | 52 | 28 | 53 | - | - | - | - |  |
| FGDDSI ve EP | 142 | 48 | 28 | 65 | - | - | - | - |  |
| PFBC | FGDSD, SCR | 200 | 200 | 30 |  |  |  |  |  |  |
| FGDDSI,EP | 400 | 400 | 100 | 200 | 8 | 100 | 0 | yok |  |
| **>300** | GF |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PC | Pm, EP, WDFG | 140 – 320  (Avg : 215) | 290 - 400  (Avg : 320) | 10 - 50  (Avg : 20) | 15 - 50  (Avg : 25) | <0,19 | 0,1 - 2  (Avg : 0,9) | - | - | \* |
| WDFG, SCR, EP | 200 | 200 | 30 | 100 | 3 | 30 | 2 | yok |  |
| AFBC |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PFBC |  | 750-1000 | 278-308 | 22-66 | 30-47 |  |  |  |  |  |
| **Yakma teknikleri:**  GF= Izgaralı yakma PC= Pülverize yakma  PFBC= Basınçlı akışkan yataklı yakma AFBC= Atmosferik akışkan yataklı yakma  WDFG(ıslak) (baca gazı ıslak kükürt arıtımı) EP(elektrostatik çökeltici)  FGDSD(sa)(püskürtmeli kurutucu yardımıyla baca gazı kükürt arıtımı) FF(bez filtre)  FGDDSI(iss)(kuru sorbent enjeksiyonuyla baca gazı kükürt arıtımı) SCR(NOX’in seçici katalitik indirgemesi)  Pm(..)(NOx emisyonlarını azaltmaya ilişkin birincil önlemler) NSCR(NOX’in seçici katalitik olmayan indirgemesi) | | | | | | | | | | | |

\* Bünyesinde baca gazı kükürt arıtım tesisleri bulunan ve pulverize kömür yakan LCP’ler arasında bulunan elektrik santralleri için verilen değerler asgari ve azami değerlerden oluşmaktadır.

**Tablo 3.1**

### 3.1.2. - Rahatsız edici kokuların ortaya çıkma olasılıkları

Büyük Yakma Tesislerinde, işlemden geçmemiş katı karbon yakıt gibi hammaddeler yakıldığı müddetçe uygun olmayan kokular genellikle ortaya çıkmaz. Bununla birlikte biyokütle ile birlikte farklı kaynaklardan elde edilen kömürlerin bir arada yakılması işlemine olan ilgi giderek büyümektedir.

Biyokütle, parçalanabilir biyoatıktan elde edildiği takdirde, kötü kokular salınabilir ve bu durum da işletmenin çevresinde, yerel olarak, rahatsızlığa sebebiyet verebilir.

Konvansiyonel emisyonlarda olduğu gibi, rahatsız edici kokulardan kaynaklanan emisyonlar öncelikle üretim kaynağında değerlendirilmeli, sonrasında ise çevrehavasının kalitesi kontrol edilmelidir.

Bu kılavuzun yayımlanmasından önce, AB kapsamında, havaya salınan rahatsız edici koku emisyonlarını açıkça sınırlandıran mevzuatın bağlayıcı özelliğini taşıyan (rahatsız edici kokulara ilişkin uçucu organik bileşen sınırlamaları mevcut olsa dahi) düzenleyici bir kriter bulunmamaktadır.

Bununla birlikte, rahatsız edici kokulardan kaynaklanan emisyonların çevre üzerinde oluşturabilecekleri etkiyi belirlemek açısından, rahatsız edici kokulardan kaynaklanan emisyonların yoğunluk miktarını belirlemeye olanak sağlayan EN-13725 sayılı uluslararası standart kullanılmaktadır. Bu nedenle de “Avrupa Birliği Rahatsız Edici Koku Birimi” (ouE/m3) belirlenmiştir. Bu birim, normal şartlar altında 1m3’lük doğal gazı buharlaştırırken eğitimli kişilerden oluşan bir panelde fizyolojik tepkiye sebep olan kokulu madde miktarına eşdeğerdir. 123 µg n-butanol’e eşdeğerdir.

Emisyon ölçüm sonuçları elde edilebilir olduğunda, çevre üzerindeki potansiyel etkilerini bilmek gerekmektedir. Bu nedenle, değerlendirilen emisyondan başlayarak (coğrafi dağılım ve konsantrasyon gibi) çevrenin farklı kısımlarında ortaya çıkması beklenen konsantrasyonların hesaplanmasına imkân veren matematiksel modelleme sistemleri genellikle kullanılmaktadır.

Hava kalitesindeki rahatsız edici koku konsantrasyonu, NOx ve SO2 gibi konvansiyonel kirleticiler örneğinde yapıldığı gibi numune alma işleminin ardından belirleme işlemi ya da aleti ile ölçüm yöntemlerden faydalanılmasıgibi doğrudan ölçülemez ve bunlardan doğrudan numune alınamaz. Reseptörlerdeki değerlendirmeler için EN-13725 sayılı Avrupa standardı eğitimini almış bir çalışan grubuna (panel katılımcıları) gönderilmelidir.

Bununla birlikte, hem ulaşılan sıcaklık, hem de bacayüksekliği ve dağılım kapasitesi sebebiyle, rahatsız edici koku emisyonları genellikle baca gazlarından kaynaklanmaz, depoda bulunan, işleme prosesinde (özellikle de dolaşım için sıcaklığa ihtiyaç duyan ürünlerin ısıtılması için ya da ürünler güneş ışığına maruz kaldığında) ortaya çıkan ya da biyolojik olarak parçalanabilen atık ürünlerden kaynaklanan emisyonlar sebebiyle ortaya çıkar.

### 3.1.3. – Çevre izleme ve kontrol

Emisyon kontrolüne yönelik gereksinimler izin içinde belirtilmelidir. İzin kapsamında; ölçüm yöntemi, sıklığı ve değerlendirme prosedürü de açıkça belirtilmelidir. Bu gereksinimler, şu anda değerlendirilmekte olan Büyük Yakma Tesislerine ilişkin BREF dokümanının MET sonuçlarında belirtilen denetim kriterlerine dayanmalıdır.

Emisyonların izlenmesi, doğrudan ölçümlerle (kaynakların doğrudan kontrolü) veya faaliyet parametrelerinin ölçümüne dayanan hesaplamalar yoluyla elde edilebilir. Yeni bir tesis inşa edileceği esnada ya da mevcut bir işletme üzerinde köklü değişiklikler yapılacağı zaman çevreye salınan emisyonların hesaplanması için emisyon faktörleri kullanılır.

Havaya salınan emisyonların sürekli olarak izlenmesine ilişkin iki ana yöntem:

* + Yerinde kontrol: Örnek, bacaveya kanal içerisinde azbir numune alma işlemiyle veya numune alma işlemi yapılmadan analiz edilir.
  + Dışarıda kontrol: Örnek alınır ve başka yerde analiz edilir.

Önlemler alınmadan önce, denetim planlanırken, aşağıda yer alan faktörler göz önünde bulundurulmalıdır:

* + Çalışma modu durumu (acil durumlara yönelik tesisler, düşürülmüş çalışma saatine sahip orta derecede veya tam yükte çalışan tesisler, asgari yükte çalışan tesisler ve sürekli tam yükte çalışan tesisler gibi enerji ihtiyacına bağlı olarak azaltılmış çalışma saatiyle çalışan tesisler).
  + arıtma sistemlerinin çalışma koşulları.
  + Tesis çalışma koşulları (sürekli, süreksiz, açılış, kapanış).
  + Termodinamik engel?? faktörlerinin etkisi.

Bu faktörler, aşağıdaki çalışma şartlarını seçmek konusunda bir temel oluşturur:

* + Kaydedilebilen en yüksek emisyon seviyelerini bilmek
  + Ölçümlerin sayısını ve süresini seçmek
  + En uygun ölçüm yöntemini seçmek
  + Ölçüm bölgelerinin ve belirli ölçüm noktalarının yerini belirlemek

Sürekli proseslerde, numune almaya ya da ölçüme ayrılan asgari zaman yarım saattir (ortalama otuz dakika). Tespit sınırlarından dolayı PCDD/PCDF maddelerinin saptanması için daha uzun ölçüm süresi gerekmektedir, bu sebeple de referans süresi değişiklik gösterir. Emisyon özelliklerinde yalnızca küçük bir değişikliğin ortaya çıktığı sürekli proseslerde, yüksek emisyon seviyelerinde üç bağımsız ölçüm yapılabilir. Numune alma veya ölçüm işlemleri yalnızca tesis çalışır haldeyken gerçekleştirilir ve seyreltme havası kapsama dâhil edilmez.

Analiz yöntemleri, ilgili uluslararası ve ulusal emisyon izleme ve analiz kılavuzlarında verilmiştir.

Gaz haldeki atıkları emisyon konsantrasyonlarına; yakıta, işletmeye ve kuru gaza göre ölçülmüşoksijen içeriğine sahip 273.15 K ve 101.3 kPa normal standart değerine çevirmek için aşağıda bulunan parametrelerin belirlenmesi gerekmektedir:

* + Emisyonun kütlesel debisinin hesaplanmasına yönelik olarak gaz atıkların hacimsel debisi
  + Gaz atıkların baca gazı sıcaklığı
  + Gaz atıkların baca gazı su buharı içeriği
  + Baca gazı kanallarındaki statik basınç
  + Atmosfer basıncı
  + İzleme dönemi / hesaplama dönemi
  + Oksijen konsantrasyonunun ölçülmesi

Bu parametrelerin yanı sıra, kazanların ve temizleme sistemlerinin düzgün bir şekilde çalışması için; baca gazı kanallarının birçok farklı noktasında kirletici konsantrasyonları, voltaj ve elektrik (elektrostatik çökeltici), basınç düşmesi (bez filtre), ve yıkayıcı kulelerin pH değeri (gaz temizleyici) gibi parametrelerin hesaplanması da gerekmektedir.

Endüstriyel Emisyonlar Direktifine (EED) göre, 100 MWth’ye eşit miktarda ya da 100 MWth’den daha yüksek oranda toplam nominal termal girdisi olan her bir yakma tesisinden çıkan SO2 ve NOx konsantrasyonları ile baca gazındaki partiküller sürekli olarak ölçüme tabi tutulur. Yetkili makam, 10.000 saatten daha az ömrü olan yakma tesislerinde sürekli ölçüm talep etmeyebilir.

Sürekli ölçüm istenmediğinde SO2, NOx ve partikül ölçümleri en az altı ayda bir talep edilmelidir. Kömür veya linyit ile çalıştırılan yakma tesislerinde toplam cıva emisyonu en az yılda bir kere ölçülür.

100 MWth’ye ya da 100 MWth’den daha yüksek oranda toplam nominal termal girdisi olan gaz yakıtlı yakma tesislerinden çıkan CO konsantrasyonu da sürekli olarak ölçülür.

Aşağıda yer alan durumlarda sürekli ölçüm istenmesi ya da istenmemesi yetkili makamın kriterlerine bağlıdır:

a) doğal gazla çalışan yakma tesislerinden kaynaklanan SO2 ve toz;

b) Baca gazıdesülfirizasyontesisininbulunmadığı durumlarda, belirli bir kükürt içeriği bulunan sıvı yakıtyakan tesislerden kaynaklanan SO2;

c) İşletmecinin, SO2 emisyonlarının hiçbir koşulda belirlenen emisyon sınır değerlerinden yüksek olmadığını kanıtladığı takdirde, biyokütle ile çalışan yakma tesislerinden kaynaklanan SO2

Yetkili Makam tarafından sağlanan ve onaylanan prosedürler SO2 ve NOx emisyonlarının belirlenmesinde kullanılabilir. Bu tür prosedürler, ilgili CEN standartlarını, CEN standartlarını kullanmak mümkün değilse ISO ya da bilimsel açıdan eşdeğer nitelikte veri sağlayacak diğer ulusal ya da uluslararası standartlar kullanılır.

Yetkili makam, emisyonların izlenmesinde kullanılacak ölçüm noktalarını veya numune alma işleminin gerçekleştirileceği yeri belirler. Numune alma işleminin gerçekleştirileceği noktalar, ilgili ulusal mevzuatın ve numune almaya ilişkin kılavuzların şartlarını karşılamalıdır.

## 3.2. - Atık Su Deşarjı ve İzleme Programı

Bu bölümde, Türkiye’de bulunan ve kömür ve linyitle çalışan büyük yakma tesislerinden çıkan atık suların arıtılması ve kontrolüne ilişkin bilgiler bulunmaktadır.

Tablolarda, Türkiye’dekiçeşitli işletmelere yönelik veriler bulunmakla birlikte, farklı atık su kaynaklarını, arıtma işlemlerini ve belirli parametrelerin değerlerini yansıtmaktadır.

Büyük yakma tesislerinde genellikle soğutmada kullanılmak üzere suya gereksinim duyulur. Isının emilmesi amacıyla kullanılmasının ardından (yaklaşık 4° C ila 8° C arasında bir sıcaklık artışı) bu su genellikle alındığı yere geri gönderilir. Yerel şartlara bağlı olarak atık ısı, yüzey sularında büyüklüğü alıcı nehrin ilerleyişine ve akıntısına bağlı olan, ısı yükü orta çıkarabilir (nehirlerdeki yüksek sıcaklık buna örnek olarak verilebilir). Sıcaklık artışı sebebiyle oksijende azalma görülür, bu durumun ortaya çıkmasının sebeplerinden biri canlı varlıkların metabolizmalarının harekete geçmesi, diğer bir sebebi ise daha sıcak suda bulunan daha az çözünmüş oksijendir. Oksijendeki bu azalma suda yaşayan organizmalar için ciddi problemlere sebep olabilir.

Suyun aşırı ısınmasını önlemek için, soğutma suyu, nehir yatağına geri verilmeden önce soğutma kulesinde soğutulabilir (geçiş ya da devridaim). Bu durumda da, hava şartlarına bağlı olarak soğutma sistemi buharlaşarak havaya salınma sebebiyle büyük çaplı su kayıplarına sebep olabilir. Buharlaşyı engellemek için kuru soğutma kuleleriyle birlikte kapalı kurutma devreleri kullanılabilir ya da karma soğutma kuleleri kullanılarak buharlaşma asgari seviyeye indirilebilir.

Arıtılması gereken atık su kaynakları şunlardır:

1. İlaveolarak yapılan su arıtma işleminden ya da yoğuşmasuyundan kaynaklanan rejenere atık sular;
2. Yoğuşmasuyunu temizlemek için kullanılan filtrelerin yıkanmasıyla ortaya çıkan su;
3. Karbon yüklemesive depolanmasındançıkan atık su; (Kömür hazırlama ünitesinden gelen atıksular mı?)
4. Özel nitelikteki atık su (örneğin boruların / kazanın temizlenmesi ya da bakımı sırasında ortaya çıkan asit içeriğine sahip su);
5. Islak kül uzaklaştırmaişleminden kaynaklanan atık su;
6. Kazanlardan (temizleme ve yıkama), türbinlerden ve trafolardan kaynaklanan su;
7. Soğutma kulelerinden kaynaklanan su (su tahliyesi veya saflaştırılmış suyun ek beslemesi);
8. Baca gazının desülfirizasyon tesisi atık suyu;
9. Yüzey suyu ve drenaj

Atıksu arıtma tesislerinin çalışması genellikle, hem atık suyun pH değerinin ayarlanması işlemini gerçekleştiren, hem de koagülasyon-flokülasyon (topaklaştırma-yumaklaştırma) prosesiyle katıları ortadan kaldıran fiziksel-kimyasal arıtmaprosesine dayanır. Atık suyun arıtılmasının ardından, deşarj edilmeden önce, pH ve debisinin sürekli olarak ölçülmesiyle kontrol edilir, ayrıca hidrokarbon ve serbest klor bulundurmayan detektörlerle de izlenebilir. Bu prosesin bir sonucu olarak çamur atık ortaya çıkar ve bu çamur atık daha sonra filtre press içinde kurutulur ve daha sonrasında tehlikeliatık niteliği taşımayan atık olarak bertaraf edilmek üzere konteynırda depolanır.

Proses soğutmada deniz suyunun kullanılması halinde, hem serbest klorun hem de sıcaklığının kontrol edilmesi ilekontrollü bir şekilde denizedeşarj edilmesisağlanır.

Deşarjişlemleri doğrudan ölçüm yapılarak (kaynakların doğrudan kontrolü) ya da işletme parametrelerinin ölçümlerine dayanan hesaplamalarla izlenir. Yeni bir tesis inşa edileceği zaman ya da mevcut bir tesiste önemlideğişiklikler yapılacağı zaman deşarj edilecek emisyonların hesaplanması için emisyon faktörleri kullanılır. Bu faktörler 3.1.3 bölümünde açıklanmıştır.

Atık su emisyonlarına yönelik olarak rastgele alınan nitelikli numuneler veya debioranına ya da numune alma işleminin gerçekleştirildiği ortalama zamana dayanan 24 saatlik kompozitnumuneler kullanılabilir.

Analiz yöntemleri, emisyon izleme ve analizi ile ilgili metodlar uluslararası ve ulusal kılavuzlarda verilmiştir.

Debinin, pH değeri ve buna benzer özelliklerin sürekli olarak kontrol edilmesinin yanı sıra, arıtma işleminin dengeli çalışmasına bağlı olarak deşarj işleminin periyodik olarak kontrol edilmesi de işletme izninde bulunmaktadır.

İzinde bunların dışında, alıcı ortam kalitesi, deşarj noktasının 50 metre yukarısından ve 50 metre aşağısından numune alınarak kontrol edilmesi yöntemi de belirtilmiştir.

Aşağıda yer alan tablolar, Türkiye’deki kömürle ve linyitle çalışan bazı büyük yakma tesislerindeki atıksu üretimi ve arıtma tekniklerine ilişkin verileri göstermektedir (birinci tabloda belirtilen arıtma teknikleri kapsamındaki tekniklerin tümü verileri sağlayan tesislerin herbiri tarafından uygulanmamaktadır).

Tablo 3.2: Suya salınan emisyonların kaynakları ve arıtımı

|  |  |
| --- | --- |
| **Atık suyun kaynağı** | **Atık su arıtma teknikleri** |
| Baca gazı ıslak kükürt arıtımı | Fil/Pre/Floc/Sed/Neu |
| Baca gazı ıslak kükürt arıtımı (kuru tabanlı kazan) | Fil/Pre/Floc/Sed/Neu |
| Kondensat ve besleme suyunun arıtımı | Neu/Sed |
| İşletmeden ya da linyit deposundan kaynaklanan tüm atık sular | Sed/pH ayarlama/Pre/Floc/Sed/Neu |

YGD: yakma gazları kükürt arıtımı.

Fil: filtreleme.

Pre: çökeltme

Floc: flokülasyon.çöktürme

Sed: sedimentasyon.  
Neu: nötralizasyon.

Türkiye’deki yürürlükte olan Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği’ne göre, kömür hazırlama, faaliyet ve enerji üretimi tesislerine ilişkin deşarj kriterleri şu şekilde belirlenir: Sözkonusu yönetmeliğin 9.3 no’lu tablosunda verilmiş olan formata uygun olarak endüstriyel atıksu analizlerini yaptırmaları zorunluluğu vardır. Aşağıdaki tabloda (Tablo 3.3), endüstriyel atıksu deşarj izni ölçüm sonuçlarına ilişkin 2011 senesine ait bir örnek yer almaktadır.

|  |  |
| --- | --- |
| **Kirletici** | **Konsantrasyon (mg / l)** |
| Katılar | 3,4-12 |
| Kimyasal Oksijen İhtiyacı | 15-29 |
| Biyolojik Oksijen İhtiyacı |  |
| C olarak Toplam Organik Karbon |  |
| Toplam P | 0,16 |
| N bileşenleri |  |
| Sülfat |  |
| Sülfit |  |
| Kükürt |  |
| Florür |  |
| Cd |  |
| Cr |  |
| Cu |  |
| Hg |  |
| Or |  |
| Pb |  |
| Zn |  |
| pH |  |

## 3.3. – Atık üretimi. Atık depolama alanı

Genel olarak bakıldığında, bir büyük yakma tesisinden kaynaklanan atıkların, yakma işleminin kendisinden kaynaklanan atıklar ve kömür öğütme sistemleri ya da su arıtma işlemleri gibi tesisin çalışmasından kaynaklanan atıklar olarak iki kategori altında sınıflandırılması mümkündür.

Yakma prosesinden kaynaklanan en temelatık türleri şunlardır:

* Uçucu kül: Uçucu küller yüksek oranda ağır metal içeren atıklardır. Beton üretiminde kullanımlarına ilişkin kritik parametreler; kızdırma kayıpları, Cl ve CaO eksikliğidir. Uçucu küllerin çimento imalatında kullanımına ilişkin kritik parametreler ise;fiziksel, kimyasal ve mekanik parametrelerdir ve bunlar kızdırma kaybı, sülfatlar ve Cl konulu ve EN – 197-1 sayılı standart kapsamına girmektedir.
* Alçı taşı: Alçı taşı içerisinde uçucu kül ve yüksek oranda Hg ve Se barındırabilir. İnşaat sektöründe alçı taşı kullanımına ilişkin kritik parametreler kristallerin boyutları, kristalizasyon ve su içeriğidir.
* Tabankülü cüruf: Tabanküllerinde düşük ağır metal içeriği bulunmaktadır. Tabankülü tuğla ve çimento yapımında kullanılabilir.
* Pülverizatör ile kuru absorbsiyon işleminden kaynaklanan atık: Bu tür atıklar, alçı taşı, kalsiyum sülfit ve uçucu kül karışımıdır. Büyük bir kısmı depolama alanına gönderilir ya da depolama alanlarında sızdırmazlığı sağlamak için kullanılır.

Bir tesisin işletilmesisonucundaortaya çıkan atıklar genellikler çok daha küçük miktarlarda oluşur ve şu şekilde nitelendirilebilirler:

* Kazan temizleme işleminden kaynaklanan atıklar
* Kömür değirmeninden çıkansınıflandırılmış malzemeler
* Su arıtma işleminden kaynaklanan suyu giderilmiş çamur atık (su ve atık su girdisi) ayrıca maden ocağından kaynaklanan sızınt suları ve asit akışı
* Suyun sertliğinin giderilmesindenoluşan ve tekrar kullanımı mümkün olmayan iyon değiştirici reçineler
* Selektif katalitik azaltım sistemlerinin bir daha kullanılamayacak katalizörleri
* Makine ve cihazlardan kaynaklanan mineral yağatıkları
* EC/96/59 sayılı Direktifin ve EC 596/2009 sayılı Yönetmelik tarafından düzenlenen PCB (poliklorlu bifenil) / PCT (Poliklorlu Terfenil) içeriğine sahip atıklar
* Kömürlerin yıkanması ve “rafine edilmesi” işlemlerinden kaynaklanan atıklar

image

Şekil 3.1: 6000 saattir tam yük ile çalışan 750 MW gücündeki enerji santralinin kömür yakma ürünlerinin yıllık üretimine ilişkin örnek. Toplam yanma ürünü = 154.000 ton.

Bu atıklar çevre için potansiyel bir risk taşımaktadırlar ve bu atıkların güvenli bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir (örneğin kazan külü içinde silikon, alüminyum, demir, kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyumun yanı sıra Sb, As , Ba, Cd, Cr, Pb, Hg, Se, Sr, Zn gibi ağır metaller de bulunmaktadır).

Büyük yakma tesislerinin yakma proseslerinden kaynaklanan en tipik atık türleri uçucu kül ve cüruftur. Uçucu küller, çimento üretiminde %90’a kadar yeniden kullanılabilme oranına sahip olmakla birlikte altyapı çalışmalarında da dolgu maddesi olarak yeniden kullanılabilirler. Kazandan kaynaklanan cüruf atığı düzenli depolama alanına gönderilmelidir. Bunlara ek olarak, diğer faaliyetlerde de olduğu gibi bakım işlemlerinde, sıvı atıkların arıtılmasında, ofislerde vb yerlerde atık ortaya çıkabilir.

Kömür yakmaya yönelik ürünlerin kullanımları farklı iklim şartlarına, vergilere ve yasal koşullara, ağır metal içeriğine, kızdırma kayıplarına, toplam Ca ve Cl içeriğine göre değişiklik gösterebilir.

Kükürt arıtımısonucunda oluşan ürünleri inşaat sektöründe, gübreleme işlemlerinde ya da arazi doldurma amacıyla kullanılabilir. Baca gazı kükürt arıtımından kaynaklanan alçı taşı, alçı panel yapımında ya da zemin döşemelerinde ya da çimentonun sertleşmesinde geciktirici olarak kullanılabilir. Son yıllarda, gerçekleştirilen araştırmalar, uygulama deneyimleri ve pazarlama girişimlerine bağlı olarak yeniden kullanım oranlarında bir artış meydana gelmiştir.

Büyük yakma tesisinden kaynaklanan atıkların yönetilmesi için 3 Mayıs’ta 2000/532/EC sayılı kararla onaylanan (ve 16 Ocak tarihli ve 2001/118/EC sayılı karar ile 3 Mayıs tarihli ve 2001/573 sayılı Konsey Kararı ile değiştirilen) Avrupa Atık Kataloğu (EWC-European Waste Catalogue) kullanılmalıdır.

Bu katalog üzerinde güncellemeler yapılmakla birlikte, katalogda bahsi geçen her türlü madde ve materyalin her zaman zararlı atık olarak düşünülmediğini belirtmek gerekmektedir.

Büyük yakma tesisinden kaynaklanabilecek atıklar aşağıda yer alan kodlarla bulunabilir. Envanter oluşturmaya ya da bulunabilecek atık türünü kontrol etmeye yönelik olarak başka bir seçenek de, işletmede ortaya çıkanları kontrol etmek için bu kategorilerde olanher bir atığıanaliz etmektir.

10 Termal proseslerden kaynaklanan atıklar

11 Kimyasal yüzey iyileştirilmesi ile metallerin ve diğer materyallerin kaplanmasından kaynaklanan atıklar ile paslanmaz hidrometalurjiden kaynaklanan atıklar

12 Metal ve plastiklerin şekillendirilmesi ile fiziksel ve mekanik yüzey iyileştirilmesi işlemlerinden kaynaklanan atıklar

13 Yağ atıkları ve sıvı yakıt atıkları (yemeklik sıvıyağlar ve 05 ile 12 sayılı bölümlerde bahsi geçenler hariç)

14 Atık organik solventler soğutma sıvıları ve itici gazlar (07 ve 08 hariç)

15 Atık paketleme, emici ve soğurucu maddeler, temizleme bezleri, filtre materyalleri ve aksi belirtilmediği takdirdekoruyucukıyafetleri

16 Listede aksi şekilde belirtilmemiş atıklar

17 Bina yapımı ve yıkımdan kaynaklanan atık (kirlenmişalanlardan kaynaklanan kazı toprağı da dâhil)

19 Atık bertaraftesislerinden, sahadışı atık su arıtma tesislerinden, insan tüketimine yönelik su hazırlanmasından ve endüstriyel kullanıma yönelik sulardan kaynaklanan atıklar

20 Ayrı ayrı toplanan kısımlar da dâhil olmak üzere belediye atıkları (evsel atıklar ve buna benzer ticari, endüstriyel ve kurumsal atıklar)

Aşağıda yer alan tabloda Türkiye’de bulunan ve kömür ile linyit yakarak çalışan büyük yakma tesislerinden kaynaklanan atıkların nitelendirilmesine ilişkin veriler bulunmaktadır.

Tablo 3.4.Ortaya çıkan atıklar.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atıklar** | **EWC Kodu** | **Toplam üretim miktarı**  **(T / yıl)** | **Üretim oranı**  **(Üretilen elektriğin T / Gw kadarı)** | **Arazi doldurmaya yönelik atıklar**  **(T / yıl)** | **Arazi kurtarımında kullanılan atıklar**  **(T / yıl)** |
| Kömürden kaynaklanan uçucu kül | 100102 | 367.143-2.635.317 | 191-391 | \* |  |
| Tabankülü, cüruf veya kazan tozu | 100101 | 91.182-658.829 | 47-98 | \* |  |
| Baca gazının desülfirizasyondan kaynaklanan katı haldeki kalsiyum esaslı reaksiyon atıkları | 100105 |  |  |  |  |
| Atık su arıtma tesislerinden kaynaklanan çamur | 190814  100121 |  |  |  |  |

\* külün tamamına yakını düzenli depo sahasında depolanmakta olup, bazı santrallardauçucu külün büyük bir bölümü inşaat sektöründe kullanılmaktadır.

## 3.4. – Gürültü ve titreşime ilişkin konular

Büyük yakma tesislerindeki gürültünün ana kaynağı hareketli makineler, trafolar ve vanalardır. Türbinlerden, pompalama ve havalandırma işlemlerinden, emniyet vanalarından, soğutma sistemlerinden, yedek motorlardan kaynaklanan gürültünün yanı sıra gürültü etkisinin en aza indirilmesi konusunda göz önünde bulundurulacak başka işlemler de vardır. Bu işlemlerden bazıları, yakıtın, atıkların ve yan ürünlerin taşınması ve elleçlenmesidir (depolama alanındaki işlemler gibi).

Büyük yakma tesislerinde ortaya çıkan gürültülereilişkin sorunlar teknik olarak çözülebilmekle birlikte uygulama açısından bakılacak olunduğunda gürültüden korunmak için ayrılan para teknik imkânları sınırlamaktadır. Kaynaktan uzaklaşmak gürültüyü azalttığı için, hem yerleşim yeriboyutundahem de belirli bir endüstriyel alan içerisinde arazi planlaması yapılması gürültüye ilişkin sorunları çözmeye yönelik en iyi önlemdir. Binanın içerisinde de aynı çözüm uygulanır, diğer bir değişle yapılan düzenleme ile çalışma alanları çok gürültü çıkaran ekipmanlardanayrılmalıdır. Yetkililerin de teşvikiyle, makine üreticileri tarafından benimsenen genel hedef ekipmanlardan kaynaklanan seslerin azaltılmasıdır. Herhangi bir enerji santrali örnek alındığında gürültü kontrol teknolojisi temelde şu noktalara dayanır:

* Akustik makine koruyucularıkullanımı,
* Binayı kapatmadagürültüizolasyon etkilerine göre yapıların seçilmesi,
* Giriş ve çıkış kanallarında ses emici kullanılması,
* Duvar ve tavanlarda ses emici materyallerin kullanılması,
* Titreşim yalıtıcıları ve esnek bağlantıların kullanılması,
* Özenle detaylandırılmış bir tasarım kullanılması, bunlara örnek olarak açıklıklar sebebiyle ortaya çıkması muhtemel gürültü sızıntısını önlemek veya boru tesisatındaki basınçların en aza indirilmesi,
* Personele kulakkoruyucularının verilmesi

Son yıllarda ses konusuna olan ilgi artmıştır ve bu durum da gürültüye ilişkin birçok düzenlemenin yapılmasına sebep olmuştur. Günümüzde, bir enerji santralinin planlanması esnasında en temel kararlar alınırken izin verilen gürültü seviyesi faktörü göz önünde bulundurulmalıdır.

Termik santrale ilişkin gürültü etki çalışması yapılırken ise bu faaliyetlerin çevre özellikleri (topografya, bitki örtüsü, arazi kullanımı vb.) göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmalar akustik gürültü kaynaklarının yerini, bu kaynakların birbiri ile bağlantılarını ve çevregürültü seviyelerinin haritalarını içermektedir. Pratikte ve bir örnek olarak, İspanyada bulunan tesislere ilişkin izinlerde farklı çevre koşulları ve zamanlar için bu alana yönelik olarak hazırlanmış olan mevcut mevzuatta belirlenen ve insanların da etkilenmesi gibi bir durumun söz konusu olduğu alanlarda da izleme planıyla tamamlanan sınır değerleri kullanılması verilebilir. Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 2002/49/EC sayılı, çevresel gürültü yönetimikonulu ve 25 Haziran 2002 tarihli Direktifi (Çevresel Gürültü Yönetimi Direktifi) gürültüye ilişkin ulusal mevzuata ve büyük yakma tesisine verilen izinde belirtilen gürültüye ilişkin konulara bir referans teşkil etmektedir.

Gürültü azaltımına yönelik temel önlemler kaynak, iletim ortamı üzerinde yapılan değişiklikler ve alıcıyı etkileyen değişikliklerden oluşmaktadır.

Arazi kullanımının planlanması, eskiden beri kullanılan ve en etkili koruyucu önlemlerden biridir.

Bu önlem, alıcı ile kaynak arasındaki mesafenin artması durumunda gürültü seviyesinin azalması ilkesine dayanmaktadır. Gürültü kaynağı ile arasında olan mesafe on kat artırıldığında gürültü20 dB oranında azalacaktır.

Bu önlem, şehir merkezlerine ve endüstriyel alanlara yakın yerlerde bulunan işletmelerde uygulanır. Tesisin tamamında bile çalışma alanları gürültüçıkaran ekipmanlardan ayrılmalıdır.

Diğer önlemler, gürültüye sebep olan kaynağa doğrudan müdahalede bulunulmasıyla ilişkilidir. Önlemlerden biri gürültü kaynağını kapalı bir yere yerleştirmek olabilir. Bunun yanı sıra mekanizmanın mevcut hedeflerinden biri ekipmanların kendi gürültülerini azaltmaktır.

Kaynaktan alıcıya doğru hareket etmek zorunda olan ses dalgalarının mesafelerini uzatarak, ses dalgalarının gideceği yolu değiştirmek için akustik bariyerler sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle duvarlarda ve tavanda gürültü emici materyallerin kullanımı, bina içerisindeki yansıma veya yankıların azaltılmasına yönelik etkili bir yöntemdir. Bir odada bulunan iç duvarlar tamamen yansıtma özelliğine sahip ise gürültü seviyeleri önemli ölçüde artabilir. Bazı durumlarda bina içerisine emici özelliğe sahip materyal eklenerek çevresel gürültü kirliliğinin kontrol edilmesinin sebebi de budur. Sesi etkilemeye yönelik ekipmana özel bir yöntem de ses emicilerinin kullanımıdır; ses emiciler genellikle kanal ya da borularda kullanılır.

Türkiye’de yürürlükte olan “Çevresel Gürültünün Değerlendirmesi ve Yönetimi” yönetmeliğinde, tüm tesis ve işletmelerin, Çevre Kanununa Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkındaki Yönetmelik Ek I ve Ek II’ye göre alınacak izin ve lisanslara esas teşkil edecek bir akustik rapor hazırlamaları gerekliliği belirtilmiştir. Belirlenen limit değerlerin sağlanamaması durumunda, tesislere gerekli önlemleri alma yükümlülüğü getirilmiştir. Ancak, yukarıda sözü edilen yönetmelikte yapılan değişiklikten sonra, 7/3/2008 tarihinden önce kurulmuş ve açılma ve çalışma ruhsatı almış tesisler ile, kurulduğu tarihe ve ruhsatı olup olmadığına bakılmaksızın hassas bölgelerden en az 500 m uzaklıkta yer alan tesisler, gürültü emisyonlarını değerlendirme gerekliliği, çevre izin veya lisans belgelerinde bu şekilde belirtilmesi halinde, yoktur. Bununla birlikte, Yetkili Otorite tarafından talep edilmesi durumunda, akustik rapor hazırlanması sözkonusu bu tesis ve işletmeler için de zorunlu olabilir.

## 3.5. – Zemin ve yeraltı sularının kirlenmesine ilişkin tehlikeler

Büyük yakma tesislerinin toprak ve yer altı suları üzerinde oldukça farklı etkileri bulunmaktadır. Toprak kalitesi, özellikle tesisin yakın çevresinde, içerisinde ağır metal içerebilentozunçökelmesisebebiyle bozulabilir (bu durum, linyit depoları bulunan ve yüksek asidik özelliği olan su kaçaklarıyla ve özellikle de ince tane boyutlarıyla ilişkilidir).

Büyük yakma tesisleri ayrıca asit birikimi sebebiyle toprağın kimyasal özelliklerinde değişikliğe de sebep olabilir, bu durum genel olarak SO2 ve NOx maddelerinin hidrojenasyonuna bağlıdır. Elverişsiz koşullarda, asit birikimi yer altı ve yüzey sularını da etkiler.

Toprağın ve yer altı sularının kirliliği yıl boyunca salınan toplam emisyona (kirlilik yükü) ve dağılımşartlarına bağlıdır. Bu sebeple de, tesisin boyutları büyüdükçe, kirleticilerin yok edilme seviyesi de artırılmalıdır.

Tesise yakın olan toprak ve özellikle de yer altı suları, depolamave atık su arıtımında yer alan aksamalardankaynaklanan kirlilik kaçaklarından, petrol ve petrol içeren sıvı sızıntılarından, petrol ve kömürün uygun olmayan koşullar altında depolanmasından, atık malzemenin uygun olmayan depolanmasından ve asidik maden suyu akıntılarından (sızıntı sularından) da etkilenmektedir.

Toprak ve yer altı suları üzerinde etki bırakan diğer faktörler ise, genel olarak cüruf, uçucu kül, baca gazı desülfirizasyonu, su arıtma işleminden kaynaklanan atık ve çamur atıklar ile atık sulardan oluşan atık depolaması işleminden kaynaklanmaktadır. Söz konusu atıkların miktarı uygulanan prosedüre bağlı olmakla birlikte düşük kaliteli kömür kullanıldığında artmaktadır.

## 3.6. – Hammadde Tüketimi

Aşağıdaki bilgiler Avrupa Kömür ve Linyit Birliği’den (EURACOAL) alınmıştır.

Türkiye’nin yerel enerji kaynakları neredeyse sadece linyit ve düşük miktarlarda taş kömüründen oluştuğundan, ülke büyük ölçüde taş kömürü, petrol ve gaz ithalatına bağımlıdır. Ülke, birincil enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %72’sini ithalattan karşılar. Türkiye’de, yaklaşık 1.3 milyar tonluk taş kömürü ve 11.5 milyar tonluk linyit kaynakları bulunur, ve bunların sırasıyla 0.5 milyar ton ve 9.8 milyar tonugörünürrezervdir. 2010 yılında Türkiye’nin birincil enerji üretimi toplamda 43.3 Mtce’yi bulmuştur. Aynı yıl, toplam birincil enerji üretiminde % 52’si yerli kömür, biyokütle ve atık % 15.4, petrol ve doğal gaz birlikte % 10.1, hidroelektrik% 14.7 ve diğer kaynaklar % 7.8’e karşılık gelmektedir. Bununla birlikte, tüketimde en büyük pay % 29.9’la doğal gaza ait olup, yerli kömüre düşen pay sadece % 15.0 olmuştur.

Türkiye kömür sektörü, başlıcaelektrik üretimindekullanılmak üzre, hem taş kömürü (2010’da 2.8 milyon ton) hem de linyit (69.0 milyon ton) üretmektedir. 2010 yılında toplam kömür üretiminin % 90’ından fazlası üç kamu iktisadi kuruluşunca gerçekleştirilmiştir: TÜRKİYE KÖMÜR İŞLETMELERİ (TKİ), ELEKTRİK ÜRETİM A. Ş. (EÜAŞ) ve TÜRKİYE TAŞ KÖMÜRÜ KURUMU. 2010’daTürkiye ayrıca termik santraller, çeliküretimi, endüstri ve evsel ısınma amaçlarıiçin kullanılmak üzre Rusya’dan % 38.3, Kolombiya’dan % 10.6, Amerika Birleşik Devletleri’nden % 9.0 ve Güney Afrika’dan % 7.6 oranında 26.9 milyon ton taş kömürü ithal etmiştir.

Halihazırda sadece küçük bir termik santral (300 MW) Zonguldak havzasından gelen yerel taş kömürü ile beslenmektedir, daha büyük olan İskenderun termik santralinde (1,200 MW) ise ithal taş kömürü kullanılmaktadır. Diğer termik santrallerinbir çoğu linyit kullanmaktadır.

Türkiye’deki kömürlü termik santrallerin toplam kapasitesi yaklaşık 10.6 GW’dır.

2010 yılında linyit üretimi toplam 69 milyon tonu bulmuştur. Türkiye’nin linyit üretiminin takriben % 90’ı açık ocaklardan yapılmaktadır. Bununla birlikte, başlıcaları Soma, Tunçbilek ve Beypazarı havzalarında olmak üzere bazı yeraltı madencilik faaliyetleri de mevcuttur.

TKİ tarafından otuz açık ocak ve dokuz yeraltı ocağı işletilmektedir, ve bunlardan 2009 yılında elde edilen satılabilir linyit 33 milyon tonu bulmuştur. EÜAŞ üç termik santral için 36 milyon ton satılabilir linyit üretmiştir. 2009 yılında özel sektördeki linyit üretimi 7 milyon tondu.

Linyitin büyük ölçekte açık ocak madenciliği ile üretilmesi, linyitin görece düşük maliyetle üretilmesini, böylece ithal enerji kaynaklarıyla rekabet edebilmesini sağlar. Ana pazarı, 2009 yılında toplam kapasitesi 8, 334 MW olan linyitle çalışan termik santrallerdir.

## 3.7. – Enerji tüketimi

Aşağıdaki bilgiler Avrupa Kömür ve Linyit Birliği’den (EURACOAL) alınmıştır.

Türkiye’nin enerji tüketimi, üretiminden çok daha hızlı bir büyüme göstermektedir, ki bu da ülkenin enerji ithalatına olan bağımlılığını artırmaktadır. Enerji talebi son yirmi yıllık zaman zarfında iki katına çıkmıştır ve bueğilimin, yıllık ortalama % 4’lük bir artış sergileyerek devam etmesi öngörülmektedir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Birincil enerji tüketimi** | | |
| Toplam birincil enerji tüketimi | Mtce | 149.7 |
| Taş kömürü tüketimi | Mtce | 27.6 |
| Linyit tüketimi | Mtce | 20.1 |
|  | | |
| **Enerji arzı** | | |
| Toplam net enerji üretimi | TWh | 202.0 |
| Net enerji ithalatı/ihracatı | TWh | -0.8 |
| Toplam enerji tüketimi | TWh | 201.0 |
| Taş kömüründen enerji üretimi | TWh | 19.1 |
| Linyitten enerji üretimi | TWh | 35.9 |
| Kömür kullanılarak üretilen enerji kapasitesi | MW | 2,281 |
| Linyit kullanılarak üretilen enerji kapasitesi | MW | 8,334 |
|  | | |

Tablo 3.5: “Türkiye 2011 verileri”, Euracoal. “Mtce” = kömürün eşdeğermetrik tonu.

# 4. Termik Santrallerde Taş kömürü ve Linyit Yakma konusunda Mevcut En İyi Teknikler

Avrupa Parlamentosu ve Konseyi’nin 2010/75/EU sayılı ve 24 Kasım 2010 tarihli Endüstriyel Emisyonlar Direktifi’nde (entegre kirlilik önleme ve kontrolü) **Mevcut En İyi Teknikler (MET’ler)** şu şekilde tanımlanmıştır: ”Emisyonların çevre üzerindeki etkilerinin bütün olarak önlenmesi, bunun mümkün olmadığı durumlarda en aza indirilmesi amacıyla tasarlanmış emisyon sınır değerleri ve iznin diğer şartlarına temel oluşturmak için belirli tekniklerin uygulanabilirliğini gösteren faaliyetlerin ve işletim yöntemlerinin geliştirilmesi sırasındaki en etkin ve ileri aşamayı”,anlamındadır”.

Bu tanım uyarınca:

1. 'teknikler' kullanılan teknolojiyi ve tesisin tasarlanma, inşa, bakım, işletme ve devreden çıkarma yöntemleri,
2. 'elde bulunan teknikler' sözkonusu teknikler ilgili üye devlette kullanılıyor veya oluşturulmuş olmasa dahi işletmeci tarafından erişilebilir olduğu sürece ilgili sektörde ekonomik ve teknik olarak sürdürülebilir koşullarda ve maliyetler ile avantajlar dikkate alınarak uygulamaya olanak veren ölçüde geliştirilmiş teknikler,
3. 'en iyi' Çevrenin bir bütün olarak en yüksek düzeyde korunmasında en etkili olananlamındadır.

Pratikte, verilmiş bir teknik ne zaman MET olarak kabul edilir? Cevap basit: Teknik, IPPC Bürosu tarafından hazırlanan MET Referans Belgelerinin (BREFs) herhangi birinde (bakınız <http://eippcb.jrc.es/reference/> ) değiniliyor ise MET’tir. Referans Belgelerin herhangi birinde MET olarak belirtilmiyorsa MET değildir.

Ayrıca METler ile En İyi Çevresel Uygulamaları ayırt etmek gerekir. En İyi Çevresel Uygulamalar, Referans belgelerin herhangi birinde MET olarak yer almayan fakat uygulandığında tesis ve çevresi için olumlu etkileri olan, üretim sürecinde gerçekleştirilen pratik işlemlerdir,

Burada sunulan MET’lerin büyük çoğunluğu, Büyük Yakma Tesisleri BREF’inden alınmıştır, ve bu bölümün her kısımında, BREF’te daha fazla bilgi bulunabilecek ilgili kısmına referans verilmiştir. Büyük Yakma Tesisleri BREF’i, bu endüstriyel sektöre özgü MET’leri ortaya koyar. Bununla birlikte, bazı diğer BREF’lerde de, bu sektörün çevresel etkilerinin değerlendirilmesi ve azaltılması için uygulanabilecek teknikler konusunda dikkate alınabilecek MET’ler ve ilgili başka bilgiler de bulunabilir:

Büyük Yakma Tesisleri’nde kullanılan soğutma sistemlerinin çevresel etkileri hakkında daha fazla bilgi, Endüstriyel Soğutma Sistemleri BREF’inde sunulmuştur. Bu kısımda, sözkonusu bu BREF’e bazı atıflarda bulunulmuştur.

Fosil yakıt yakılmasından kaynaklanan emisyonların izlenmesi ve raporlanması konusunda, emisyonların izlenmesi için kullanılan metod ve enstrümanlar, yürürlükteki ulusal veya uluslararası metodlar olmalıdır. Genel anlamda izleme konusuyla ilgili daha ayrıntılı bilgi için, İzleme Genel Prensipleri BREF’ine (İzleme BREF’i) referans yapılır. Bu BREF, MET içermemekle birlikte, ölçümler ve veri yönetimine ilşikin birçok ilgili bilgi sunar. Bu kılavuzun taslak halinin oluşturulması esnasında, İzleme BREF’i gözden geçirilmektedir. Ayrıca, Endüstriyel Emisyonlar Direktifi’ ne göre BAT Sonuç’ları çıkarılmasının mümkün olmamasından dolayı, Avrupa Komisyonu tarafından, statüsü ”BREF”’yerine ”Referans Raporu” olarak değiştirilmiştir.

## 4.1.- Enerji Verimliliği

### 4.1.1. Yakıt ön işlemi

Kömür ve linyit ön işlemi olarak, dengeli yakma koşullarının sağlanması ve bu suretle anlık yükselen emisyonlarının azaltılmasına yönelik paçallamaile karıştırma MET’in bir bölümü kabul edilir. Bir kömürden daha iyi çevre profiline sahip başka bir kömüre geçmek de MET olarak kabul edilebilir.

### 4.1.2. Yanma

Kömür ve linyit yanmaişlemine yönelik olarak yeni ve mevcut tesisler için pülverize yanma (PC), akışkan yataklı yanma sistemi (CFBC ve BFBC) ile birlikte basınçlı akışkan yataklı yanma sistemi ve ızgaralı ateşleme sistemleri MET kabul edilir. Izgaralı yanma sistemitercihen sadece nominal termal gücü 100 MW altındaki yeni tesislere uygulanmalıdır.

Yeni buhar kazanlarının tasarlanması veya mevcut tesislere yönelik uyarlama projeleri için, yakma sistemleri daha yüksek buhar kazanı verimliliği sağlayan ve hava-yakıtkademelendirme, ileri düzey düşük NOX brülörlerive/veya yeniden yakma vb. gibi NOX emisyon oluşumunu azaltacak birincil tedbirleri kapsayan ateşleme sistemleri MET’dir. Emisyon azaltımını destekleyen artırılmış yanma koşulları ile birlikte yüksek buhar kazanı performansı elde etmek üzere ileri düzey bilgisayarlı kontrol sisteminin kullanımı da MET kabul edilir.

### 4.1.3. Termal verimlilik

Elektrik santrallerine yönelik olarak, enerji verimliliği ısıl oranı (yakıt giriş enerjisi/elektrik santrali enerji çıkışı) ve elektrik santrali verimliliği olarak kabul edilir ki burada elektrik santrali verimliliği ısı oranının tersi yani üretilen enerji/yakıt giriş enerjisinin yüzdesidir. Yakıt enerjisi alt ısıl değeri olarak ölçülür.

Kömür ve linyitle çalışan yakma tesislerinden sera gazları özellikle de CO2 salınımını azaltmaya yönelik bugünün bakış açısıyla mevcut en iyi seçenekler termal verimliliği artıracak teknikler ile işletimsel tedbirlerdir.

Enerji kaynağı sisteminin enerji verimliliğini (yakıt kullanımı) arttırmak için CHP(ko-jenerasyon) tesislerinin teknik ve ekonomik açıdan en uygun araç olmaları gerekir. Ko-jenerasyon bu nedenle üretilen enerji birimi başına havaya salınan CO2 miktarını azaltmak amacıyla en önemli MET seçeneği kabul edilir.

Ko-jenerasyon (CHP), ekonomik açıdan mümkün olan her koşulda yeni inşa edilen bir tesis için bir zorunluluk olmalıdır;yani sistemi inşa ederken basit ısı sistemli veya sadece elektrik üreten tesisleryerine,yerel ısı ihtiyacının daha pahalı olan ko-jenerasyon tesisinin yapımını garanti edecek kadar yüksek olması durumunda ko-jenerasyon tesisi tercih edilmelidir. Isı talebi yıl içerisinde değişiklik gösterdiğinden ko-jenerasyon (CHP) tesisleri üretilen ısının elektriğe oranından ötürü çok esnek olmalı ve ayrıca kısmi yük çalışmaları için yüksek verimliliğe sahip olmalıdırlar.

Genel olarak, verimliliği yükseltmek için aşağıdaki önlemlerin göz önünde bulundurulması gerekir:

* Kömürün üstü kapalı sahalarda depolanması, yakıtın nem içeriğini azaltacak, dolayısıyla tesisin gelecekte enerji verimliliğini arttıracaktır.
* Kazanın üst kısımlarından gaz çekilerek devirdaimyoluyla yanma öncesi yakıtın kurutulması.
* Yanma sürecinin optimizasyonu için elektronik regülatörler ve programlanabilir akıllı kontrolörlerin koordine kontrol sistemine dahil edilmesiyle gerçekleştirilecek kontrollü yanma.
* Yanma işleminden kaynaklı katı atıklardaki yanmamış gaz ve elementler nedeniyle ortaya çıkan ısı kaybının ve tortuların en aza indirilmesi.
* Orta basınç buharının mümkün olan en yüksek basınç ve sıcaklıkta net elektrik verimliliğini arttırmakiçin tekrar kızgın buhar haline getirilmesi
* En yüksek termik verimin elde edilmesi için türbin ve kondanser çalışma basıncının kontrolü.
* Soğutma suyunun (tatlı su soğutma) mümkün olan en düşük sıcaklığı sağlanarakdüşük basınç türbininde mümkün olan en yüksek basınç düşüşü elde edilmesi
* Baca gazı ile ısı kaybının en aza indirilmesi (atık ısı kullanımı veya bölge ısıtma)
* Cüruf yoluyla ısı kaybının en aza indirilmesi
* kondüksiyon(iletim) ve radyasyon yoluyla meydana gelen ısı kaybının izolasyon ile en aza indirilmesi
* Tesis içi enerji tüketiminin uygun tedbirler ile en aza indirilmesi Örneğin evaporatörün cüruflarından arındırılması (kimyasal yıkama), besleme suyu pompasının daha yüksek verimliliği vb. gibi
* Kazan besleme suyunun buharla ön ısıtılması
* Türbinin kanatlarının geliştirilmesi.
* Elde edilen verimliliğin kontrol ve gözetimi.

Verimliliği artırmak amacıyla değerlendirilen MET’lerin uygulanması ile ilişkili termal verimlilik seviyeleri aşağıdaki tabloda... özetlenmiştir.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakıt** | | **Komb. Tek.** | **Ünite termal verimliliği (net)**  **(%)** | |
| **Yeni tesisler** | **Mevcut tesisler** |
| Kömür ve linyit | | Kojenerasyon  (CHP) | 75 – 90 | 75 – 90 |
| Kömür | | PC  (DBB ve WBB) | 43 – 47 | Termal verimliliğin erişilebilir gelişimi spesifik tesise bağlıdır ancak gösterge olarak % 36¹ – 40’lık seviye veya % 3 puandan fazla gelişme mevcut tesislere yönelik MET kullanımı ile ilişkili olarak değerlendirilebilir. |
| FBC | >41 |
| PFBC | >42 |
| Linyit | | PC (DBB) | 42 – 45 |
| FBC | >40 |
| PFBC | >42 |
| 1 | **PC :** Pulverize yakma  **DBB :** Kuru taban buhar kazanı  **WBB :** Islak taban buhar kazanı  **FBC :** Akışkan yataklı buhar kazanı  **PFBC :** Basınçlı akışkan yataklı buhar kazanı | | | |

Tablo 4.1:MET tedbirleri uygulaması ile ilişkili termal verimlilik seviyeleri.

## 4.2.- Havaemisyonununn azaltılması için Mevcut En İyi Teknikler (MET’ler)

### 4.2.1. Toz emisyonlarını ve MET’lerle ilişkilendirilen Emisyon Sınır Değerlerini azaltmak için teknikler

**4.2.1.1. Yakıt ve yardımcı maddelerin boşaltım, depolama ve taşınması**

Kömür, linyit ve ayrıca kireç, kireçtaşı, amonyak vb. gibi yardımcı maddelerinin boşaltım, depolama ve taşınması sırasında oluşabilecek kaçaklarınönlenmesine ilişkin METTablo 4.2’de özetlenmiştir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Malzeme** | **Kirletici** | **MET** |
| **Kömür ve linyit** | **Toz** | * Kaçak toz oluşumunu azaltmak üzere yakıt stok sahasına boşaltımı esnasında boşaltım yüksekliğini en aza indirgeyecek yükleme ve boşaltma ekipmanının kullanılması * Donma olayının meydana gelmediği ülkelerde katı yakıt depolamasında kaçak toz oluşumunu azaltacak su sprey sistemleri kullanma * Kaçak toz emisyonlarının oluşmasına göre, petrokok stoklarınıkaplamak * Havadaki oksijen ile temas halinde oksidasyonun neden olduğu toz emisyonuve yakıtkaybını önlemek üzere uzun süreli kömür depolama alanlarınınüzerinin çimle kaplanması * Linyitin madenden sahadaki linyit depolama alanlarına taşıma bantları veya trenler yoluyla direkt aktarımını gerçekleştirmek * Araçların ve diğer ekipmanların verebileceği hasarın önlenebilmesi için aktarma tertibatının zemin seviyesinden yüksek, emniyetli, açık alanlara yerleştirmek. * Kaçak toz oluşumu en aza indirmek amacıyla taşıma bantları için temizleyici cihazlar kullanmak * toz emisyonlarını önlemek amacıyla konveyör aktarma noktalarına iyi tasarlanmış yüksek emiş gücüne sahip filtre ekipmanları donatmak ve kapalı tip taşıma bantları kullanmak * saha içerisinde toz oluşum ve taşınımını en aza indirecek taşıma sistemlerini modernleştirme * İyi Tasarımve montajuygulamaları kullanımı ile yeterli bakım. |
|  | **Su kirliliği** | * Drenajlı sızdırmaz depoya, tahliye toplama havuzuna ve çökeltmeli su arıtımına sahip olma. * Kömür ve linyit depo alanlarından partiküllerin su ile sürüklenmesine sebep olan yüzey akıntı sularını (yağmur suyu) toplamak ve toplanan suyu deşarj edilmeden önce arıtılması |
| **Yangınları önleme** | * Otomatik sistemler ile kömür ve linyit depolama alanlarını inceleyerek, kendi kendine alevlenme ile meydana gelen yangınları saptamak ve risk noktalarını belirlemek |
| **Kireç ve kireçtaşı** | **Toz** | * Kapalı tip konveyörlere, havalı taşıma sistemlere ve iyi tasarlanmış silolara ve de toz emisyonlarını önlemek için konveyör çıkış ve aktarma noktalarına iyi tasarlanmış güçlü emişliyüksek emiş kapasiteli filtre ekipmanlara sahip olma. |
| **Sıvılaştırılmış saf amonyak** | **Amonyakiçinsağlık ve emniyet riski** | * Sıvılaştırılmış saf amonyağın taşıma ve depolanması için: 100 m3’den büyük sıvılaştırılmış saf amonyak için çift duvarlı basınçlı tankinşa edilmeli ve yeraltında yeralmalıdır. 100 m3 ve daha küçük tanklartavlanmış olarak yapılmalıdır. * Emniyet açısından, amonyak-su çözeltisinin kullanımı sıvılaştırılmış saf amonyak depolama ve taşımasından daha az risklidir |

Tablo 4.2: Kömür, linyit ve yardımcı maddelerin boşaltım, depolama ve taşınmasına yönelik MET

**4.2.1.2. Yanmadan kaynaklanan toz emisyonu**

Kullanılacak yakıtın (farklı türde kömürler ve bunların karışımları) doğru seçimi, yanı sıra yakma koşullarının iyileştirilmesi ve kontrolü, havaya partikül emisyonlarının azaltılmasına yönelik öncelikli tedbirdir.

Kömür ve linyitle çalışan yeni ve mevcut yakma tesislerinden proses atık gazlarından toz tutulmasına yönelik olarak MET elektrofiltreler ve diğer toz filtreler(ESP) veya torbalı filtre kullanımı olarak kabul edilirken torbalı filtre normalde 5 mg/Nm3’nin altında emisyon seviyeleri sağlar. Bununla birlikte en iyi düzeyde Hg kontrolü genelde torbalı filtre kullanan emisyon kontrol sistemleri ile (örneğin FGD + partiküler kontrol cihazı) Baca gazı kükürt arıtma tesisi + toz tutma tesisleri sağlanır.

Siklon ve mekanik kolektörler tek başlarına MET değildirler ancak baca gazı güzergahındaön arıtma aşaması olarak kullanılabilirler.

Toz tutmaya yönelik MET sonuçları ve ilişkili emisyon seviyeleri Tablo 4.3’de özetlenmiştir. İlişkili toz seviyeleri, tercihen daha ince toz partiküllerini toplamaya meğilli olduklarından daha ince partikülleri (PM10 vePM2.5) azaltma ve ağır metal emisyonlarını (özellikle partiküle bağlı Hg emisyonlarını) en aza indirme ihtiyacını dikkate alır. 100 MWth’ın, özellikle de 300 MWth’nin üzerindeki yakma tesislerine yönelik olarak, baca gazı kükürt giderimine yönelik MET sonuçlarının bir parçası olan FGD BGD teknikleri de partiküler maddeyi azalttığından toz seviyeleri daha düşüktür.

MET ile ilgili emisyon limit değerleri, standart koşullarda ve %6 O2 bazında nominal yükte günlük ortalama değer olarak alınmıştır. Anlık yük artışı, devreden çıkarma ve devreye alma periyotlarında ve baca gazı arıtma sisteminde işletimsel problem olduğunda daha yüksek olabilecek anlık yükselme değerleri ele alınmalıdır.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kapasite**  **(MWth)** | | **Toz emisyon seviyesi**  **(mg/Nm³)** | | **Bu seviyelere erişecek MET** | **İzleme** | **Uygulanabilirlik** | **Düşünceler** |
| **Yeni tesisler** | **Mevcut tesisler** |
| 500-100 | | 5-20(1) | 5-30(2) | ESP veya FF | Sürekli | Yeni ve mevcut tesisler | * ESP ile ilişkili azaltım oranının % 99.5 veya daha fazla olduğu kabul edilir. * Torbalı filtre kullanımı ile ilişkili azaltım oranının % 99.95 veya daha fazla olduğu kabul edilir. |
| 100-300 | | 5-20(3) | 5-25(4) | PC’ye yönelik FGD (ıslak, sd veya dsi) veya CFBC’ye yönelik ESP veya FF ile birlikte ESP veya FF | Sürekli | Yeni ve mevcut tesisler |
| >300 | | 5-10(5)  5-20(5) | 5-20(6)  5-20(6) | PC’ye yönelik FGD (ıslak) ile birlikte ESP veya FF  CFBC’ye yönelik ESP veya FF | Sürekli | Yeni ve mevcut tesisler | * ESP ile ilişkili azaltım oranının % 99.5 veya daha fazla olduğu kabul edilir. * Torbalı filtre kullanımı ile ilişkili azaltım oranının % 99.95 veya daha fazla olduğu kabul edilir. * Kükürt giderme için kullanılan ıslak gaz yıkayıcı da ayrıca tozu azaltır |
| **Notlar:**  **ESP**(Elektrostatik elektrofiltre ve diğer toz filtreler)  **FF**(Torbalı filtre)  **FGD(ıslak)**(Islak baca gazı kükürt giderme)  **FGD(sds)**(Sprey kurutucu kullanarak baca gazı kükürt giderme)  **FGD (dsi)**(Kuru sorbent enjeksiyonu kullanarak baca gazı kükürt giderme)  Yakıt olarak düşük kalorifik değerli linyit kullanıldığı hallerde ortaya çıkabilecek ham gazda çok yüksek partikül konsantrasyonlarına yönelik olarak, bu tabloda bahsedilen partikül konsantrasyon seviyelerinden ziyade ESP için % 99.95 veya torbalı filtreler için % 99.99’luk azaltım oranı MET ilişkili seviye kabul edilir. | | | | | | | |
|  |  | | | | | | |

Tablo 4.3: Kömür ve linyitle çalışan yakma tesislerinden kaynaklı atık proses gazlarından toz tutmaya yönelik MET

### 4.2.2.Nox emisyonlarını azaltmak için teknikler ve MET’lerle ilişkili emisyon sınır değerleri

Söz konusu azot bileşikleri topluca NOx olarak adlandırılan nitroz oksit(N2O) ve nitrik monoksit (NO) ile azot dioksittir (NO2).

Genelde, kömürle ve linyitle çalışan yakma tesisleri için, birincil ve/veya da ikincil tedbirlerin birleşimini kullanarak azotoksitlerin (NOx) azaltımı MET olarak kabul edilir. .

Buhar kazanı teknolojisine göre ör: pülverize ya da akışkan yataklı yakma, ve yakıt olarak kömür ya da linyitin kullanılmasına göre bir MET ayrımı yapılmıştır.

Pülverize kömür yakma tesisleri için, SCR gbi ikincil tedbirlerle birincil tedbirlerin birlikte kullanımıyla NOx emisyonlarının azaltımı, SCR sistemlerinin ayırma verimliliklerinin %80 ile 90 arasında değiştiği MET’dir. Bugün; katalizörün ömrünü önemli ölçüde arttıran ve dolayısıyla işletim maliyetini düşüren kullanılmış katalizörün rejenerasyonu için farklı işlemler mevcuttur.

Mevcut bir buhar kazanında SCR sistemi uygulamasının ekonomik fizibilitesi için, tesisin mevcut çalışma yılı ile belirlenemeyen tesisin tahmini kalan ömrü başlıca sorudur. SCR kullanımında, amonyak kaçağı da bir dezavantajdır.

SCR kullanımındaamonyak konsantrasyonu ileilgili MET seviyesi 5 mg/Nm3’den daha azdır. Bu seviye ileride, uçucu kül kullanımı ve civar yerleşimlerdebaca gazı kokusu oluşmasını da engeller.

Aktif karbon ve DESONOX işlemi gibi NOX ve SO2 azaltımı için bölüm 3.5’te açıklanan birleşik teknikler, METsonuclarınınbölümleridir, fakat avantajları, dezavantajları ve uygulanabilirlikleri yerel seviyede doğrulanmalıdır

Pülverize linyit yakan yakma tesisleri için, farklı birincil tedbirlerinin birleşimi MET olarak değerlendirilir. Örneğin, baca gazı devir daim, kademeli yakma (hava kademelendirmesi), yeniden yakma vb. gibi diğer ana tedbirlerle birleşen düşük NOx yakıcıyakıcılarınkullanımı anlamına gelmektedir. SCR tekniği , NOx emisyonlarının azaltımı için MET’in bir kısmı olarak değerlendirilir, fakat taş kömürüyle çalışan tesislere kıyasla linyit yakan tesislerin nispeten düşük NOx emisyonundan dolayı , genel anlamda SCRlinyityakma için MET olarak değerlendirilmemektedir

Geliştirilmiş düşük NOx yakıcıyakıcılarınınmevcut buhar kazanlarına uygulanmasında, eski tesislerde, kazanların genellikle mümkün olduğunca küçük (yüksek yanma yoğunluğu için tasarlanan). inşa edilmiş olacağı göz önünde bulundurulmalıdırYani, kazan sıcaklığı sadece sınırlı bir dereceye kadar azaltılabilir. Ek olarak, kazan derinliği, aslında tasarlandığından daha uzun alevlere çok azuyum sağlayabilir. Daha eski kazanlar için, orijinal yakıcılardakinden daha uzun alevlere sahip olmayan girdap brülorlerin uygulanması MET olarak değerlendirilir.

Eski kazanlarda, kazan yüksekliği genellikle düşüktürve kademeli hava beslemesi (OFA) menfezinin kurulumunu engelleyebilir. OFA için yer olsa bile, kazanın üst kısmındaki yanma gazlarının kalmasüresi tam yanma için yeterince uzun olmayabilir. NOx oluşumu ile ilgili olarak; ilerleyen yıllarda daha çok bilgi sahibi olunduğu için, inşa edilmiş olan buhar kazanlarında, kazanlar genellikle daha büyük olduğuiçin daha düşük NOx seviyeleri elde edilebilir. Düşük NOx yanması, buhar kazanı tasarımına dahil edildiğizaman, ör: yeni kurulumlarda, en iyi sonuç elde edilir.

Yüksek yük değişimlerininolmadığı ve istikrarlı yakıt kalitesi olan küçük tesisler için, SCNR tekniği NOx emisyonlarının daha fazla azaltımı için ek bir tedbir olarak görülebilir.

Birincil önlemlerin kullanımı, kömür ya da linyit için, uçucu külde daha yüksek seviyede yanmamış karbon ve bazı karbon monoksit emisyonuna yol açan tamamlanmamış yanmaya neden olma eğilimi gösterir. İyi bir tasarım ve kontrol ile yanmanın bu olumsuz etkileri büyük oranda önlenebilir.

Küldeki yanmamış karbon miktarı, yakıta bağlı olarak değişebilir ve normalde, birincil tedbirler olmadan, daha yüksektir. Uçucu kül kullanım seçeneklerinden , en iyi şekilde yararlanmak için, küldeki yanmamış karbonun ilgili MET değeri %5’in altıdır. Yanmamış karbon seviyesinde normalde %5’in altına ulaşılabilir fakat bazı kömürlerde biraz daha yüksek NOX emisyonuna sebep olur. Birincil NOX azaltım önlemlerinin prosesin toplam enerji verimi üzerinde de etkisi vardır. Yanma tamamlanamazsa, enerji verimliliği düşer. Düşük NOX yanmasına bağlı olarak yanmamış karbon miktarındaki artış, ünite verimliliği üzerinde yaklaşık %0.1- 0.3 oranında olumsuz etki yaratır.

Kömür ile beslenen kazanlarda, NOx emisyonlarının azaltılması için, yanma gazlarının yeniden dolaşımının optimizasyonuna yönelik önlemler, MET Kabul edilmektedir.

Kömür ve linyit ile akışkan yataklı yakma (FBC) işleminde, kademeli yakma (hava kademelendirmesi) MET olarak kabul edilir. Bu durumda yanma işlemi, kabarcıklı yatakta piroliz yoluyla ya da dolaşımlı yatağın alt bölümünde yer alan kabarcıklı yatak tipinde stokiyometrik şartlar altında başlar. Yakma havasından geri kalanlar, daha sonradan kademeli olarak stokiyometrik şartların üzerine ulaşmak ve yakma işlemini tamamlamak ve için eklenir.

Dolaşımlı akışkan yataklarda, dolaşımlı yatağın malzemesi, yanma odasıderecesini 900 oC’nin altına düşüren ve geniş ölçüde termal NOX oluşumunu önleyen derece dağılımını da garanti eder.

Öte yandan, düşük dereceler, N2O oluşumuna ve yanmamış karbon miktarının artmasına sebep olur. Akışkan yataklı yakma seçeneği bu yüzden NOX, N2O, ve SO2 kontrolü ile yanmamış hidrokarbon, CO ve karbonlaşmakontrolünün kısmen çelişen gereksinimleri arasında dengeleyici bir unsurdur. FBC buhar kazanlarında 30 – 150 mg/Nm3 oranında N2O emisyonu, kullanılan yakıta (taş kömürü ya da linyit) bağlı olarak ortaya çıkabilir.

Genel kural olarak, gerektiği şekilde tasarlanmış akışkan yatak, düşük NOx burülörleri ile ulaşılandeğerinaltında bir NOx oluşumu sağlayabilir.

NOx emisyonlarının önlenmesi ve kontrolü için MET sonuçları ve ilgili emisyon seviyeleri tablo 4.4’da özetlenmiştir. MET ile ilgili emisyon limit değerleri, standart koşullarda ve %6 O2 bazında nominal yükte günlük ortalama değer olarak alınmıştır. Anlık yük artışı için, baca gazı temizleme sistemlerinin operasyonel problemleri ve yüksek olabilecek anlık artış değerleri için olduğu kadar; devreye alma ve devreden çıkarma periyotları da göz önünde bulundurulmalıdır.

The BAT associated emission levels are based on a daily average, standard conditions and an O2 level of 6 %, and represent a typical load situation. For peak load, start up and shut down periods, as well as for operational problems of the flue-gas cleaning systems, short-term peak values which could be higher have to be regarded.

MET ile ilgili emisyon limit değerleri, standart koşullarda ve %6 O2 bazında nominal yükte günlük ortalama değer olarak alınmıştır. En yüksek yükün ulaşıldığı, devreden çıkarma ve devreye alma sürelerinde, kısa sureli en yüksek yükte çalışıldığında ve bunu yanı sıra baca gazı arıtma sisteminde işletimsel problem olduğunda daha yüksek emisyon değerleri olacağı düşünülmektedir.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kapasite** | **Yakma tekniği** | **MET ile ilişkili NOx emisyon seviyesi**  **(mg/Nm³)** | | **Yakıt** | **Bu seviyelere erşiecek MET** | **Uygulanabilirlik** | **İzleme** |
| Yeni tesisler | Mevcut tesisler |
| 50-100 | Izgaralı ateşleme | 200-300 | 200-300(1) | Kömür ve linyit | Pm ve veya SNCR | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| PC | 90-300(2) | 90-300(3) | Kömür | İlave tedbir olarak Pm (hava ve yakıt kademelendirme, düşük NOx yakıcılarıyakıcı vb. gibi) SNCR veya SCR kombinasyonu | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| BFBC, CFBC ve PFBC | 200-300 | 200-300 | Kömür ve linyit | Pm kombinasyonu (hava ve yakıt kademelendirme gibi) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| PC | 200-450 | 200-450(3) | Linyit | Pm kombinasyonu (hava ve yakıt kademelendirme gibi) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| 100-300 | PC | 90(4)-200 | 90-200(5) | Kömür | Pm ile SCR veya kombine teknikler kombinasyonu (hava ve yakıt kademelendirme, düşük NOx yakıcılarıyakıcı, yeniden yakma vb. gibi) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| PC | 100-200 | 100-200(6) | Linyit | Pm kombinasyonu (hava ve yakıt kademelendirme, düşük NOx yakıcılarıyakıcı, yeniden yakma vb. gibi) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| BFBC, CFBC ve PFBC | 100-200 | 100-200(7) | Kömür ve linyit | Gerekli ise SNCR ile birlikte Pm (yakıt ve hava kademelendirme vb.gibi) kombinasyonu | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| >300 | PC | 90-150 | 90-200(8) | Kömür | Pm ile SCR veya kombine teknikler kombinasyonu (hava ve yakıt kademelendirme, düşük NOx yakıcıyakıcıları, yeniden yakma vb. gibi) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| PC | 100-200(9) | 50-200(10) | Linyit | Pm kombinasyonu (hava ve yakıt kademelendirme, düşük NOx yakıcılarıyakıcı, yeniden yakma vb. gibi) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| BFBC, CFBC ve PFBC | 50-150 | 50-200(11) | Kömür ve linyit | Pm kombinasyonu (hava ve yakıt kademelendirmegibi) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| Notlar:  **PC** (Pülverize yakma) **BFBC** (Kabarcıklı akışkan yataklı yakma) **CFBC** (Dolaşımlı akışkan yataklı yakma) **PFBC** (Basınçlı akışkan yatak yakma)  **Pm** (NOx azaltacak birincil tedbirler) **SCR** (Selektif katalitik NOx azaltma) **SNCR** (Selektif katalitik olmayan NOx azaltma)  Antrasit taş kömürü kullanımı yüksek yakma sıcaklıkları nedeniyle daha yüksek NOx emisyon seviyelerine neden olabilir | | | | | | | |

T ablo 4.4: Kömür ve linyitle çalışan elektrik santrallerinde azot oksit kontrol ve önlemeye ilişkin MET.

### 4.2.3.SO2 emisyonlarını azaltmak için teknikler ve MET’lerle ilişkilendirilen emisyon sınır değerleri

Genelde, kömür ve linyitle çalışan yakma tesisleri için , kükürt giderme (FGD) ve düşük kükürtlü yakıt kullanımı MET olarak değerlendirilir. Buna rağmen, düşük kükürtlü yakıt kullanımı bütünleyici bir teknik olabilir (özellikle 100 MWth’nin üstündeki tesisler için) , fakat genelde SO2 emisyonlarını azaltmak için yeterli değildir.100 MWth’ın altındaki yakma tesisleri için düşük kükürtlü kömür ya da sorbent enjektesi kullanımı MET olarak kabul edilir.

Buhar kazanı teknolojisine göre MET ayrımı yapılmıştır:kükürt gideriminin farklı teknik seçenekleri nedeniyle, pülverize kömürle ve linyitle çalışan büyük tesisler akışkan yataklı buhar kazanlarından ayrı olarak değerlendirilir.

Düşük kükürtlü kömür kullanımı haricinde, pülverize kömürle ve linyitle çalışan yakma tesisleri için MET olarak kabul edilen teknikler: ıslak gaz yıkayıcıları, sprey kuru gaz temizleyicilerve 250 MWth’nın altındaki küçük uygulamalar için ayrıca kuru sorbent enjeksiyonudur(birleşik torba filtreli kuru FGD). Bu teknikler, baca gazı kükürt giderimi tekniklerinde%90’dan fazla pazar payına sahiptirler. Kükürt giderimi ile ilgili uyum oranı, ıslak gaz yıkayıcılar için %80 ve 98 arasında, sprey kuru gaz temizleyiciler için % 80 ve 92 arasında ve kuru sorbent enjeksiyonuiçin %70-90 olarak değerlendirilir. Buna rağmen, eğer bu yolla SO2 emisyonu MET ile bağlantılı olan emisyon seviyelerinin çok altında olacaksa, bu seviyelerde kükürt giderimi tesislerini çalıştırmak gerekli değildir.

Islak gaz yıkayıcı HF ve HCI (%98-99) için yüksek azaltma oranına da sahiptir. Dönen gaz-gaz ısı eşanjörü değiştiricisi olanFGDler daha yüksek emisyon değerleri gösterirler.Islak gaz yıkaması olan sistemlerde her iki kirleticininemisyon seviyesi 1 – 5 mg/Nm3’tür.

Islak gaz yıkayıcının bir başka avantajı da, toz ve ağır metal (Hg gibi) emisyonlarının da azaltımına olan katkısıdır. Islak FGD sistemi kullanmakta olan mevcut bir tesis , yıkayıcı kule içindekiakış güzergahınıen ideal seviyeye getirerek(optimising) SO2 emisyonlarını azaltabilirler. Islak gaz yıkayıcı işlemi küçük tesisler için pahalıdır ve anma ısıl gücü 100 MWden küçük kapasiteli tesisler için MET olarak değerlendirilememektedir. Diğer taraftan, diğer FGD sistemlerinden farklı olarak, ıslak gaz yıkayıcılar, satılabilir bir ürün olan , çimento ve inşaat sektöründe kullanılan alçı taşını üretirler.

Deniz suyu gaz yıkayıcı, yüksek güvenilirliğinden dolayı METsonuçlarınınbir kısmı olarak düşünülür. Çünkü, çamur oluşturmayanbasit bir işlemdir ve yan ürün oluşturmaz. Buna rağmen, denizsuyunun durumu, gelgitli akışlar, gaz yıkayıcının su çıkışına yakın olan deniz (sucul) ortamı çevre vb. gibi yerel koşulların, herhengi olumsuz çevresel ya da ekolojik etkilerden kaçınmak için dikkatli bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. Geri kalan metaller (ağır metaller özellikle Hg) ve uçucu kül girişisantral genel çevresinde pH seviyesinin azalması etkileri ortaya çıkabilir.Bu sistem özellikle, nehir ağzına/körfeze konumlanmış olan tesisler için uygulanabilir.

Hg göz önünde bulundurulduğunda, cıva deşarjıilgili 84/156/EEC Konsey Direktifine uygun olmasına dikkat edilmelidir. Bu Direktif kapsamında ve AB Topluluğu limit değerlerininolmadığı durumlarda, Üye Ülkeler önceki 76/464/EEC ile uyumlu olarak özerk şekilde cıva deşarjıiçin emisyon standartlarını düzenleyeceklerdir. Bustandartlar var olan en iyi tekniklerihesaba katmalıdır ve Direktif 84/156/EEC’nin ek 1’ndeki kıyaslanabilir sınır değerinden daha düşük değerlereuyulması zorunlu olmamalıdır. İlave olarakbir izleme prosedürünü gerektirir.. Cıva deşarjıyla ilgili gerekliliklerin uygulanmasıyla ilgili olarak, bu alandaki (Türkiye) ulusal mevzuat göz önünde bulundurulmalıdır.

Sahaya özgü koşulların bu tekniklerin kullanımına izin verdiği ya da yatırımını onayladığı durumlarda aktif karbon ve DESONOX işlemi gibi NOx ve SO2, azaltımının birleşik teknikleri gibi bölüm 3.5’te tanımlanan diğer kükürt arıtımı tekniği MET olmaya hak kazanır.

Düşük kükürt ve yüksek oranda bazik kül içeren düşük kaliteli linyit kullanılması durumunda,kükürt arıtımı sistemi ile %90’a kadar SO2 giderimi sağlanabilir, fakat düşük kaliteli yakıt kullanımı, yüksek toz emisyonlarına ve daha çok miktarda kül ve cüruf oluşumuna neden olacaktır. .

FBCdeki yanma sıcaklığıkükürtün kireçtaşı ya da magnezyum bileşikleriyle tepkimeye girmesi açısından önemlidir. Reaksiyon ürünleri, alçı taşı ve tepkimemiş kireç taşı, yatak külüyle birlikte kısmen yataktan ve uçucu külle birlikte torba filtre ya da elektrofiltrelerden kısmenatılır. Yüksek kükürt azatlımı için , akışkan yataklı yakma (FBC)’dan , ıslak gaz yıkayıcı ya da sprey kulelerde olduğundan daha yüksek Ca/S oranları gerekmektedir. Çok yüksek Ca/s oranları ile olsa bile , FBC yakma , ıslak gaz yıkayıcılar ile elde edilen oranlar kadar yüksek azaltma oranlarısağlayamaz.

Dolaşımlı akışkan yataklı yakma (CFBC) buhar kazanında, kabarcıklı akışkan yatak yakma (BFBC) buhar kazanlarındakinden daha yüksek kükürt arıtımı dereceleri elde edilir. Kömür ve linyit için , CFBClerde uygun Ca/S oranlarıyla (2-4 arasında) %80-95 arası giderim verimi sağlanabilir. Yakıt kükürt miktarı arttığı zaman Ca/S , belli bir kükürt kükürt giderimi(ör:%90 giderim) için biraz azalır. Buna rağmen, kireç taşı beslemesi ortaya çıkan cüruf ve kül mikatrında artışa neden olur . Bu **nedenle yüksek kükürt içeren yakıtların yakıldığı CFBCler için mevcut yaklaşımlar aşağıdaki iki sistemi birleştirmektedir:** a) yanma odasındakireç taşı ile kükürt tutulması b) soğuk kükürtgiderme (ıslak yıkama (scrubbing) gibi gazın yanma odasından çıkmasından sonraki kükürt tutma teknikleri, kükürt oksit emisyonlarını azaltmak için prosesler ve teknikler, Büyük Yakma Tesisleri BREF’i Bölüm 3.3’te ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır). Tüm boyutlardikkate alındığında kükürt oranı <1 – 3 % S arasında olan yakıtlar için yatağa sadece kireç taşı enjeksiyonu MET olarak değerlendirilir.

BFBClerde uygun giderimverimliliği, benzer kalitedeki kömür ya da linyitle, ve benzer kalite ve tüketimdeki kireç taşıyla %55-65 arasındadır. BFBC’lerdeki düşük kükürt arıtımı nedeniyle kireç taşı ya da dolomit enjektesi MET olarak değerlendirilemez. Sadece kömür yakan BFBC buhar kazanlarında, pülverize kömür yakması için MET olarak tanımlanan boru çıkışı teknikleri , bu tekniklerin bağlantılı emisyon seviyeleriyle MET’dir.

In BFBC boilers burning only coal, end-of-pipe techniques already described as BAT for pulverised coal combustion are BAT with the associated emission levels of those techniques. ? Anlaşılmamaktadır.

Kükürt arıtımı için MET sonucu ve ilgili emisyon seviyeleri tablo 4.5’de özetlenmektedir. MET ile ilgili emisyon limit değerleri, standart koşullarda ve %6 O2bazında nominal yükte günlük ortalama değer olarak alınmıştır. En yüksek yükün ulaşıldığı, devreden çıkarma ve devreye alma sürelerinde, kısa sureli en yüksek yükte çalışıldığında ve bunu yanı sıra baca gazı arıtma sisteminde işletimsel problem olduğunda daha yüksek emisyon değerleri olacağı düşünülmektedir

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kapasite**  **(MWth)** | **Yakma**  **tekniği** | **MET ile ilişkili SO2 emisyon seviyesi**  **(mg/Nm³)** | | **Bu seviyelere erişecek MET seçenekleri** | **Uygulanabilirlik** | **İzleme** |
| **Yeni tesisler** | **Mevcut tesisler** |
| 50-100 | Izgara ateşleme | 200-400 | 200-400 | Düşük kükürtlü yakıt veya FGD (sds) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| PC | 200-400(1) | 200-400(2) | Düşük kükürtlü yakıt veya FGD (sds, dsi) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| CFBC ve PFBC | 200-400(3) | 150-400(4) | Düşük kükürtlü yakıt Kireçtaşı enjeksiyonu | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| BFBC | 200-400(5) | 150-400(6) | Düşük kükürtlü yakıt FGD (dsi)  FGD (sds) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| 100-300 | PC | 100-200 | 100-250(7) | Düşük kükürtlü yakıt FGD (ıslak, sds)  FGD (dsi, yaklaşık 200 MWth’ye kadar)  Denizsuyu gaz yıkama  NOx ve SO2 azaltımına yönelik  kombine teknikler | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| CFBC ve PFBC | 100-200 | 100-250(8) | Düşük kükürtlü yakıt Kireçtaşı enjeksiyonu | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| BFBC | 100-200 | 100-250(8) | Düşük kükürtlü yakıt FGD (ıslak, sds) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| >300 | PC | 20-150(10) | 20-200(11) | Düşük kükürtlü yakıt FGD (ıslak)  FGD (dsi)  Denizsuyu gaz yıkama  NOx ve SO2 azaltımına yönelik  kombine teknikler | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| CFBC ve PFBC | 100-200 | 100-200(12) | Düşük kükürtlü yakıt  Kireçtaşı enjeksiyonu | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| BFBC | 20-150 | 20-200(13) | Düşük kükürtlü yakıt FGD (ıslak) | Yeni ve mevcut tesisler | Sürekli |
| Notlar:  **PC** (Pülverize yakma) **BFBC** (kabarcıklı akışkan yatak yakma)  **CFBC** (Dolaşımlı akışkan yatak yakma) **PFBC** (Basınçlı akışkan yatak yakma)  **FGD (ıslak)** (Islak baca gazı kükürt giderme) **FGD (sds)** (Sprey kurutucu kullanılarak baca gazı kükürt giderme)  **FGD (dsi)** Kuru sorbent enjeksiyonu ile baca gazı kükürt giderme | | | | | | |

Tablo 4.5: kömür ve linyitle çalışan yakma tesislerinden kaynaklı kükürt dioksidin kontrol ve önlenmesine yönelik MET.

### 4.2.4. CO emisyonlarını azaltmak için teknikler ve MET’larla ilişkilendirilen emisyon sınır değerleri

Yanma süreçlerinde CO daima ara madde olarak meydana gelir.

Yanma sürecinin gerçek zamanlı optimizasyonu, uçucu kül ve cürufdaki yanmamış içerik miktarının ve CO emisyonlarının kontrolünü sağladığı gibi, tesiste enerji verimliliğinin de en üst seviyeye çıkmasını sağlar.

CO emisyonlarının azaltılması için MET şunlardır:

* İyi kazantasarımı ile sağlanan tam yanma
* yüksek performanslı izleme ve proseskontrol tekniklerinin kullanımı
* ve yakma sisteminin bakımı

NOx azaltımının CO üzerinde olumsuz etkilerinden dolayı, NOx emisyonunu azaltmada geliştirilmiş sistemin kullanımı, CO seviyelerini de düşürecektir. (pülverize edilmiş yakma işlemi için 30 – 50 mg/Nm3 ve, FBC durumunda ise 100 mg/Nm3 ‘ten az) NOx emisyonlarının azatlımı için MET’ın birincil önlem olarak kullanıldığı, linyitle çalışan yakma tesislerinde CO seviyeleri daha yüksek olabilir. (100 – 200 mg/Nm3).

### 4.2.5. Ağır metal emisyonlarını azaltmak için teknikler ve MET’larla ilişkilendirilen emisyon sınır değerleri

Yakıtın mineral içeriği kaynağına bağlı olarak farklı maddeler ihtiva eder. Kömür ve linyit gibi tüm katı yakıtlar ağır metaller gibi belirli bir konsantrasyonda eserelemente sahiptirler. Yakma prosesinde ağır metallerin davranışı karmaşık fiziko-kimyasal süreçleri içerir. Temelde ağır metallerin çoğu yakma prosesinde buharlaşır ve daha sonra proses içerisinde partikül madde yüzeylerine yoğuşur (örneğin uçucu kül).

Bu nedenle kömür ve linyitle çalışan yakma tesislerinden kaynaklı baca gazlarından ağır metal emisyonlarının azaltıına ilişkin MET, yüksek performanslı ESP (azaltım oranı >99.5 %) veya torbalı filtre(azatlım oranı >99.95 %) kullanımıdır.

Cıva, tipik işletim sıcaklıklarında yüksek buhar basıncına sahiptir ve partikül madde kontrol cihazları tarafından toplanması oldukça değişkendir. Sprey kurutucu FGD gaz yıkayıcıları ve ıslak kireç/kireç taşı gaz yıkayıcılarının büyük yakma tesislerinden SO2 azaltımı için MET olarak görüldüğü göz önünde bulundurulduğunda, düşük Hg emisyon seviyesi elde edilir.

Hg emisyonlarının azaltılması ve sınırlanması için, düşük Hg içerikli olanlarla kıyaslanabilecek şekilde iyi kalite kömürlerin kullanımı ileri seviyekontrol sistemlerinin kullanılması, genellikle, 130 ºC’den düşükderecelerde iyi Hg giderimi(bitümlü kömür) gösteren yüksek verimlilikli ESPlerde, FFler ve ESPler kullanan emisyon kontrol sistemlerinden daha iyi sonuç verdiği belirtilmektedir. Ek olarak, baca gazı temizleyici sistemin bazı birlikte kullanılma durumlarında, oksitlenmiş ve partiküle bağlanmış Hg’yi belirlibir seviyeyekadar giderebilir.

Islak kireç taşı gaz yıkayıcılarıo, sprey kurutucu gaz yıkayıcıları ya da sorbent enjeksiyonugibi FGD teknikleriyle birlikte kullanılanFFler ve ESPler için, ortalama giderim(removal rate) oranı %75 (ESPde %50 ve FGDde %50)ya da ek olarak SCR varlığında %90 elde edilebilir. Taş kömürü ya da linyit yakıldığında arıtım oranı oldukça düşüktür ve %30-70 arasında değişmektedir. Sub-bitüminus, yağsız kömürve linyit yakan tesislerdeki Hg arıtımınındaha az seviyede olması, düşük uçucu kül karbon miktarına ve bu yakıtların yakılmasından gelen baca gazındaki daha yüksek gaz Hg miktarına bağlanır.

Sub-bitüminus, yağsız kömür veya linyit ile çalışan büyük yakma tesislerinde, toplam civa emisyonları yılda en az bir defa ölçülür. Toplam Hg emisyonları izlenmelidir ve partikül maddenin bir kısmı sadece Hg değildir.

### 4.2.6. Diğer emisyonlar (klorür, amonyak…)

Yakma tesisleri için ıslak gaz yıkama işlemi (özellikle 100 MWth üzerinde kapasitesi olan tesisler için) ve sprey kurutucular SO2 ‘nin azaltımında METkabul edilmektedir. Bu teknikler aynı zamanda HF ve HCl için yüksek oranda azaltım sağlarlar. (%98-99) ıslak gaz yıkayıcı veya sprey kurutucu kullanıldığında, HCl emisyon seviyesi 1 – 10 mg/Nm3 ve HF 1 – 5 mg/Nm3 ‘tür. FGD uygulanmazsa, örneğin FBC buhar kazanına kuru kireç eklenirse, HCl ve HF için emisyon değerleri çok daha yüksek olabilir.

HF ve HCL’nin bacagazında yüksek seviyedeölçülmesininsebebi, döner gaz-gaz ısı eşanjöründe değiştiricisinde meydana gelen baca gazı sızıntısı olabilir. Bu durumda, ham baca gazı, SO2, HF ve HCl bileşenlerini azaltmadan doğrudan bacaya girecektir. Bu yüzden, modern tipteki gazısıtıcı eşanjörü gaz-gaz ısı değiştirici, METsonuclarınınbir parçası olarak kabul edilmektedir.

Ancak, işletme sorunlarıve ekonomik sebepler nedeniyle, ısı eşanjörünün değiştiricisinin değiştirilmeye ya da yenilenmeye ihtiyacı olduğunda, değiştirme işlemi yapılmalıdır. Yeni gaz ısıtıcı eşanjörleri, ısı çıkarıcısının(çok borulu ısı çıkarıcısı), tekrar ısıtıcının ve ısı borularının kullanımının bir kombinasyonu olabilir. Uygulanacak en iyi seçenek, mümkün olduğu durumlarda soğutmakulesi yoluyla baca gazının salınımı olacaktır. Bu durumda, baca gazını tekrar ısıtılmasına gerek kalmayacak ve gaz-gaz ısı eşanjörüne değiştiricisine ihtiyaç olmayacaktır. Bir başka seçenek ise, yüksek kalitededamlacık tutucu kullanılmasıdır, bu durumda baca gazının tekrar ısıtılması gerekli değildir bu sebeple de gaz-gaz ısı eşanjörüne değiştiricisine ihtiyaç yoktur, baca gazı aside karşı dayanıklı dirençli baca borusu yoluyla atmosfere salınır.

CFBC için kireç taşı enjeksiyonu, pulverize yakma işleminde ıslak gaz yıkayıcısı yerine, SO2’nin azaltımında MET olarak varsayıldığından, HCl’nin ilgili MET seviyesi 15 – 30 mg/Nm3 arasındadır.

Amonyak (NH3)

SNCR ve SCR sistemlerinin dezavantajı, tepkimeye girmemiş amonyağın, havaya verilen emisyonudur (amonyak kaçışı) MET kullanımı ile ilgili amonyak konsantrasyonu; uçucu külün tekrar kullanımında çıkan problemlerden ve baca gazının çevreye yaydığı kokudan kaçınmak için 5 mg/Nm3 ‘ün altı olarak kabul edilmiştir. Amonyak kaçışı çoğu zaman SCNR tekniğinden yararlanmayı sınırlayıcı bir faktördür. SCNR tekniğinde amonyak kaçışını önlemek için, buhar kazanının ekonomizer bölgesine ince katmanlı SCR katalizörü kurulabilir. Katalizör, amonyak kaçışını azalttığı gibi, aynı zamanda belli miktarda NOx’i de azaltacaktır.

## 4.3. Atıksuların kirletici yükünü azaltmak için Mevcut En iyi Teknikler

Kömür ve linyitle çalışan yakma tesisleri tarafından, çeşitli atık su oluşmaktadır.

### 4.3.1. Su tüketimi ve kirliliğinin azaltılmasını hedefleyen önleyici tedbirlerin alınması

- Önleyici tedbirlerin saptanması için her sektörün tüketilen su miktarı kaydının ve kontrolünün yapılması.

- Devirdaim yoluyla su tüketiminin azaltılması ve suyun kalitesinin korunması için uygun arıtma işlemlerininuygulanması.

- Yağmur sularını proses sularından ayırmak.

- Daha az su tüketilmesi için birleşiksoğutma sistemlerinin uygulanması.

- Su olmaması veya suyun sınırlı olması durumunda hava ile soğutmanın uygulanması.

Bu önlemin uygulanması enerji verimini düşürür.

- Tesis temizliği için basınçlı su veya süpürme makinelerinin kullanımı.

Kömür ve linyitin drenajlı, sızdırmazlığı sağlanmışzeminlerde depolanması ve drenajlarıntoplanmasıMET kabul edilir. Depolanan alanlarda yakıttaki partikülleri sürükleyip götüren yüzeysel sızıntı suları (yağmur suyu), deşar edilmedenönce toplanıp arıtılmalıdır (settling out) deşarj edilensudaki ilgili MET emisyon değerinin30 mg/l’dan az olduğu kabul edilmektedir.

Azmiktarlardaki yağ atıklı suyun (yıkama) enerji tesislerinde nadiren ortaya çıkması engellenemez. Yağ ayırma kuyuları genelde, olası çevresel zararları önlemeye yeterlidir.

Islak gaz yıkama kükürt arıtımı için gereken MET sonucu, atık su arıtma tesisinin uygulanması ile ilgilidir. Atık su arıtmatesisi, ağır metalleriayrıştırmakve suda bulunan katı madde miktarını düşürmek amacıyla farklı kimyasal arıtmayöntemlerinden oluşur. Arıtma tesisi, pH değeriayarlanmasıağır metallerin çökeltilmesi, katı maddenin sudan uzaklaştırılmasınısağlayan proseslerbulunur. Modern teknoloji ile aşağıdaki parametreler izlenmektedir (bu bileşenlerin her birinin sürekli olarak izlenilmesine gerek duyulmadığı durumlarda) : pH, iletkenlik, sıcaklık, katı madde, klorür, ağır metal konsantrasyonları (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn, gibi), florür konsantrasyonu ve kimyasal oksijenihtiyacı(KOİ). filtreleme ve nötralize etme yoluyla arıtılan, ıslak FGD ‘den çıkan atık su, hala KOİiçeriğine sahiptir ve ayrı bir arıtma işlemi gerektirir. Atık su arıtma tesisinden çıkan atık suyun kalitesi, kullanılanyakıta, uygulanankükürt arıtıma~~ı~~ işlemine ve atık suyun deşarjınabağlı olarak büyük farklılıklar gösterir.

### 4.3.2. Atıksu emisyonlarını azaltmak için tedbirler.

Aşağıdaki tabloda, su ortamına verilen emisyonların azaltılması ve su kirliliğinin önlenmesi için alınacak ve MET (Mevcut En İyi Teknik) olarak kabul edilen tedbirlerin bir özeti verilmiştir:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Teknik** | **Ana çevresel fayda** | **Uygulanabilirlik** | |
| **Yeni tesisler** | **Mevcut Tesisler** |
| **Islak FGD** | | | |
| Flokülasyon, sedimentasyon, filtreleme, iyon değişimive nötralizasyon ile su arıtımı | Florid, ağır metal, KOİve partikülgiderimi | MET | MET |
| Çökeltmeveya biyolojik ayrışma ile amonyak azaltımı | Azalmış amonyak içeriği | SCR/SNCR FGD upstream kullandığından sadece atık sudaki amonyak içeriğinin yüksek olması halinde MET | |
| Kapalı devre çalışma | Atık su deşarjının azalması | MET | MET |
| Atık suların kömür suları ile karıştırılması  Atık suyun külle karıştırılması | Atık su deşarjının önlenmesi | MET | MET |
| **Cüruf yıkama ve taşıma** | | | |
| Filtreleme veya sedimentasyon ile kapalı su devresi | Atık su deşarjının azalması | MET | MET |
| **Demineralize ve kondensat parlatıcıların rejenerasyonu** | | | |
| Nötralizasyon ve sedimentasyon | Atık su deşarjının azalması | MET | MET |
| **Elutriasyon** | | | |
| Nötralizasyon |  | Sadece alkalin işletimi ile MET | |
| **Buhar kazanı, hava ön ısıtıcısı ve çökelticilerinyıkanması** | | | |
| Nötralizasyon ve kapalı devre çalışma veya kuru temizleme metotları ile değiştirme | Atık su deşarjının azalması | MET | MET |
| **Yüzey akıntısı** | | | |
| Sedimentasyon veya kimyasal arıtım ve dahili yeniden kullanım | Atık su deşarjının azalması | MET | MET |

Tablo 4.6: Atık su arıtımına yönelik MET

### 4.3.3. Atıksu debisi ve kirletici konsantrasyonu.

Bununla birlikte, MET atı su arındırma tesisinin kullanımı ile ilgili emisyon değerleri, tablo 4.7’de özetlenmiştir.

|  |  |
| --- | --- |
| **Islak FGD atık su arıtım tesisinden kaynaklı su emisyonları (mg/l)** | |
| Katı madde | 5-30 |
| KOİ | <150 |
| Azot bileşikleri | <50 |
| Sülfat | 1000-2000 |
| Sülfit | 0.5-20 |
| Sülfür | <0.2 |
| Florid | 1-30 |
| Cd | <0.05 |
| Cr | <0.5 |
| Cu | <0.5 |
| Hg | 0.01-0.02 |
| Ni | <0.5 |
| Pb | <0.1 |
| Zn | <1 |

Tablo 4.7:Temsili 24 saatlik kompozit numune olarak verilmiş FGD atık su arıtım tesisi – MET kullanımı ile ilişkili emisyon seviyeleri

## 4.4. Toprak ve yeraltı sularında kirlilik riskini azaltmak için Mevcut En İyi Teknikler.

Büyük yakma tesislerinde atık ve atık su oluşması, toprak, yüzey ve yer altı sularının kirlenmesi bakımından yüksek risk içermektedir.

### 4.4.1. Ortaya çıkan atıkların yönetimi

Büyük Termik Santralde üretilen atıkların nitelendirilmesi, yasaların ön gördüğü şekilde sınıflandırılması (tehlikeli, tehlikesiz, inert), hijyenik ve güvenli şekilde depolanması, tanımlanıp etiketlenmesi ve doğru yönetilmesi yöntemleri izlenmelidir. Bu yöntemler Mevcut En İyi Teknoloji (MET) kabul edilmektedir.

Atıkların geçici depolanması, bu iş için özel olarak tasarlanmış, uygun önleyici tedbirleri bulunduran, atıkların doğru şekilde ayrıştırılmasını ve toprak ve suya (yüzey ve yeraltı) olası etkilerinin önlenmesini sağlayan tesislerde gerçekleştirilmelidir.

Bu amaçla tesis aşağıda belirtilenleri bulundurmalıdır:

* Atıkların depolandığı alanlarda kaplanmışve su geçirimsiz yer yüzeyi.
* Yakıt depoları ve tehlikeli atık depolarında, dökülme halinde atık hacmini tutabilecek kapasiteye sahip donanımlar (tutucu havuzlar).
* Dökülen tehlikeli atıkları toplama sistemleri (geçirimsiz boşaltıcılar, emici gereçler vs.).
* Yangın güvenlik sistemleri.

### 4.4.2. Toprak ve yer altı sularının kirlenmesini önlemek için mevcut en iyi teknolojiler ve uygulamalar:

* Yer altı sularının kullanımında aşırıya kaçmamaya dikkat edilmesi.
* Depolama tankları ve yükleme ve boşaltma tesislerinin, dökülme veya kaçaklarından kaynaklanan toprak ve su kirlenmesiönleyicişekilde tasarlanması.
* Tank taşkınlarını algılama sistemleri kurulması.
* Atık ve kimyevi maddelerin depolanmasında, geçirimsiz yüzeyli alanlardan faydalanılması.
* Dökülmelerin olabileceği alanlarda toplama sistemleri bulundurulması.
* Tankların tekrar doldurulmadan önce bütünüyle boşalmasının sağlanması için gerekli donanımların yerleştirilmesi ve uygun prosedürlerinuygulanması.
* Tesisin tüm atık döküm alanlarında kaçak algılama sistemleri yerleştirilip, bakım ve onarım programlarının geliştirilmesi (özellikle yer altındakidepolama alanları için).
* Özellikle yer altı sularının kontrollerinin gerçekleştirilmesi.

### 4.4.3. Yakma atık ve yanürünlerinin değerlendirilmesi (yanürünler)

Sanayiler, yakma atıklarını ve yan ürünleri, düzenli atık depolama sahasında bertarafyerine, bu ürünlerden mümkün olduğunca yararlanmaya odaklanmışlardır. Tekrar kullanma, bu yüzden en uygun seçenek ve gerekliliktir.

Farklı yan ürünlerden farklı şekillerde yaralanmanın onlarca değişik türü vardır. Her farklı yararlanma seçeneğinin, ihtiyaç duyulan ürünün kalitesi için farklı özel kriterleri vardır. Tüm bu kriterleri, MET referans belgesinde toplamak mümkündür. Kalite kriterleri çoğunlukla, külün yapısal özelliklerine ve kül içindeki yanmamış kömürmiktarı ya da ağır metallerin çözünürlüğügibi, zararlı madde içeriklerine de bağlıdır.

Karbon içeriği yönünden zengin küller, kül akışındanayrılabilir. Böylecekarbon oranı olarak zengin kül içindeki enerjinin kullanılması için kazana tekrar geri gönderilir ve çıkan külde de dah az kabon oluşur, faydalı geri dönüşüm seçenekleri açısından daha az sınırlandırılmıştır. (Anlaşılamamıştır.)

Islak gaz yıkama tekniğinin son ürünü, tesis için ticari bir ürün olan alçıtaşıdır. Doğal alçıtaşı yerine satılabilir ve kullanılabilir. FGD çamurları, FGD yan ürün (alçıtaşı) işlemlerinde mümkün olduğunca birleştirilir. Çamurlar, FGD ve SCR işlemleri uygulandığında, kazana tekrar enjekte edilebilir. Termik sanrallerde üretilen alçı taşının çoğunluğu uygulamada alçıpan sanayiinde kullanılır. Alçı taşının saflığı, kullanılacak kireçtaşı miktarını da sınırlar.

Yarı-kuru kükürt arıtımı işleminin son ürünü de, doğal mineraller yerine, cadde yapımı, gübreleme veya depolama alanlarının toprak çalışmaları, maden çukurlarının dolumu ve sugeçirmez barajyapıları gibi; farklı amaçlarda kullanılır.

Kömür ve linyitle çalışan yakma tesislerinden çıkan atık madde ve yan ürünlerin çok farklı şekillerde kullanımı tablo 4.8’de sunulmuştur.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KÖMÜR VE LİNYİT KULLANAN**  **YAKMA TESİSLERİNİN**  **ATIK VE YANÜRÜNLERİNİN**  **YENİDEN KULLANIMI** | **Uçucu kül** | | **Kazan**  **altı**  **külü** | | **Sorpsiyon prosesi ürünleri** | **Alçıtaşı** |
| **Linyit** | **Taş kömürü** | **Linyit** | **Taş kömürü** |
| İnşaat endüstrisi |  |  |  |  |  |  |
| Beton katkı maddesi (‘Flual’) | **X** | **X** |  |  |  |  |
| Betona yönelik hafif ağırlıklı agregatlar | **X** | **X** | **X** | **X** |  |  |
| Köpük harç, gözenekli beton | **X** | **X** |  |  | **X** |  |
| Yüksek performanslı beton | **X** | **X** |  |  |  |  |
| ‘Flual’ üretimi | **X** |  |  |  |  |  |
| Çimento endüstrisinde harman katkı maddesi | **X** | **X** |  |  |  |  |
| Çimento endüstrisinde ham mucur terkibi | **X** | **X** |  |  |  |  |
| Katılaşma gecikmesi için çimento katkı maddesi |  |  |  |  | **X** | **X** |
| Yalıtım duvarları | **X** | **X** |  |  | **X** |  |
| İnşaat alçıtaşı |  |  |  |  |  | **X** |
| Seramik endüstrisi | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |  |
| Yol yapımı ve peyzaj | **X** | **X** | **X** | **X** |  |  |
| RCC (Silindir Sıkıştırmalı Beton) tekniği ile baraj yapımı | **X** | **X** | **X** | **X** |  |  |
| Bitümlüyüzeyleme, birleştirici katmanlar ve baz altı mıcırları | **X** | **X** |  |  |  |  |
| Toprak işi ve yol yapımına yönelik yer stabilizaysonu ve gevşek yapım materyalleri | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |  |
| Ses yalıtımı |  | **X** |  | **X** | **X** |  |
| Arazi dolum teknolojisi, atık arıtımı | **X** | **X** | **X** | **X** |  |  |
| Arazi doldurma | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |
| Tehlikeli madde immobilizasyonu | **X** | **X** |  |  |  |  |
| Arazi dolumu taban astarı için astar malzemesi | **X** | **X** |  |  | **X** |  |
| Arazi dolum kapatma için yüzey filtresi |  |  | **X** | **X** |  |  |
| Kanalizasyon çamuru tavlama |  |  |  |  | **X** |  |
| Biyolojik atık su temizlemeye yönelik temel materyal |  |  | **X** | **X** |  |  |
| Botu hattı arkları için doldurma malzemesi |  |  |  |  |  |  |
| Stabilize kül çimento karışımı | **X** | **X** |  |  | **X** |  |
| Ark doldurma | **X** | **X** |  |  | **X** |  |
| Diğer kullanım metotları | **X** | **X** | **X** | **X** |  |  |
| Madencilikte tasfiye malzemesi | **X** | **X** | **X** |  | **X** |  |
| Zeolit üretimi | **X** | **X** |  |  |  |  |
| Alfa ve beta yarı hidrat üretimi |  |  |  |  |  | **X** |
| Kağıt endüstrisinde doldurma materyali |  |  |  |  | **X** | **X** |
| Anhidrit üretimi |  |  |  |  | **X** |  |
| Müler – Kühne-prosesi | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** | **X** |
| Termal geri dönüşüm |  |  | **X** | **X** |  |  |
| Baca gazı kükürt giderimi |  |  |  |  | **X** |  |

Tablo 4.8:Kömür ve linyit yakımından kaynaklanan atık ve yan ürünlerin yeniden kullanılmasına örnekler

## 4.5. Gürültü emisyonlarının kontrolü için tedbirler.

BYT’lerde, çeşitli makineler transformatör ve vanalar önemli gürültü kaynaklarındandır.

Önleyici tedbirler :

* Kaynaktan uzak mesafede yer seçimi gürültüyü azaltmada en iyi yöntem olduğuiçin hem yerleşim yerlerinden uzak seçim yapmak hem de özel endüstriyel bölge içinde kalan alanların seçimi gürültü problemininçözümü için en iyi koruyucu önlemidir.
* Makine tesis ve donanımlarının düzenli olarak bakım ve onarımı.
* Gürültü basıncını arttırabilecek özel bir faaliyet söz konu olduğunda, bu faaliyet gündüz saatlerinde yapılacaktır.

Düzeltici tedbirler :

* Akustik makine yalıtımı kullanmak
* Binaların ses isolasyon etkilerine göre, binayı kapatan yapılar seçmek
* Giriş ve çıkış kanallarında susturucular kullanmak
* Duvarlarda ve tavanlarda sesi emen malzemeler kullanmak
* Titreşim isolatörleri ve esnek bağlar kullanmak
* Tesis civarında doğal bitki perdelerini engelleyici olarak kullanarak, tesisin gürültü düzeyine ve doğal görünüşe etkisini azaltılma.

## 4.6. Çevre Yönetimi için Mevcut En İyi Teknikler.

En iyi çevresel performans genellikle, en iyi teknolojinin kurulması; en etkili ve yeterli şekildeçalıştırılması ile sağlanacaktır. Bu da, EED yönetimsel ‘teknikler’ tanımında; kullanılan her teknolojinin ve öomtaj ve tasarımını, inşasının, bakımının yapıldığı, ve ömrünü tamamladıktan sonra sökülmesişeklinde tanımlanacaktır.

EED tesis edilmesiiçin Çevresel yönetim sistemi (ÇYS), işletmecilerin tasarım, yapım, bakım, işletme, ve işletmenin sona erdiği konuları, sistematik ve yol gösterici şekilde kullandığı bir araçtır

Avrupa Birliği dahilinde birçok organizasyon, EN ISO 14001:2004 ya da Avrupa Birliği ekoyönetim ve denetim planıEMAS çevresel yönetim sistemlerini kurmak için, gönüllü olmaya karar vermiştir.

EMAS, EN ISO 14001 yönetim sistemi gerekleriniiçermektedir, fakat buna ilave olarak yasal uyuma, çevresel performansa ve çalışankatılımına ayrı bir önem vermektedir; ayrıca yönetim sistemlerinin dış kuruluş tarafından ve kamu çevre beyanının da onaylanmasını gerektirmektedir.

MET , özeldurumlara uygun olarak aşağıdaki özellikleri kapsayan çevreyönetim sistemi (ÇYS) ‘e bağlı olmak ve onu uygulamaktır:

1. Üstyönetimtarafından kuruluşun çevre politikasının tanımının oluşturulması (üst yönetimsorumluluğuÇYS’nin diğer özelliklerini başarılı bir şekilde uygulamak için ön şart olarak görülmektedir).
2. Gerekli prosedürleri planlama ve oluşturma(amaç ve hedefler).
3. Prosedürlerin uygulanması için aşağıdakilere özellikle çok dikkat edilmelidir:

* Yapı ve sorumluluk.
* Eğitim, farkındalık ve yeterlilik.
* İletişim.
* Çalışankatılımı.
* Dokümante etme.
* Etkin işletmekontrolü.
* Bakım programı.
* Acil duruma hazırlıklı olma ve karşılama.
* Çevre yasalarınauyumu garantiye almak.

1. Performansı kontrol etmek ve düzeltici faaliyette bulunmak için aşağıdakilere önem verilmelidir:

* İzleme ve ölçüm (sürekli emisyon kontrolü).
* Düzeltici ve önleyicifaliyet.
* Kayıtların güncel tutulması.
* Çevre Yönetim Sisteminin tesise uygun olup olmadığının ve sürekli ve doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadığının kontrol edilmesi için bağımsız iç denetimler.

1. Üst yönetimingözde geçirmesi.

Yukarıdaki adımları destekleyici tedbir olarak 3 ek adım daha değerlendirilir. Fakat bunların yokluğu,MET ile çelişkili değildir.

üç ek adım ise şunlardır:

* Yetkili sertifikasyon kuruluşu ya da harici ÇYSonaylayıcı tarafındandenetlenmiş ve onaylanmış yönetimsistemi vedenetleme prosedürüne sahip olmak.
* Sektör kriterlerinin yanı sıra çevresel amaçlar ve hedeflerine yıllık bazda kıyaslamasına izin veren kuruluşuntüm önemli çevresel parametrelerinitanımlayan düzenli bir çevresel beyanınhazırlanması, yayımlanması ve dış kuruluş tarafındanonaylaması.
* EMAS ve EN ISO 14001:2004 gibi uluslar arası kabul görmüş ve gönüllülük esasına dayalı bir sisteme bağlı olmave uygulama..

Bu tür gönüllü girişimler ÇYS(Çevre Yönetim Sistemleri) konusunda daha fazla güvenirlik kazandırılmasını sağlayabilir.

Özellikle bu endüstri sektörü için, ÇYS’nin aşağıdaki potansiyel özelliklerini göz önünde bulundurmak da önemlidir:

* Yeni bir tesis tasarlama aşamasında, ünitenin ~~devreden çıkarılması~~ kapatılması mı kast ediliyor? ve sökülmesiile ilgili çevresel hususların göz önünde bulundurulması.
* Daha temiz teknolojilerin geliştirilmesinin desteklenmesi.
* Enerji verimliliği ve enerjinin korunmasıfaaliyetleri , girdi materyalinin seçimi , hava emisyonları, su deşarjı, su tüketimi ve atık üretimini kapsayan düzenli bir temel üzerindeki sektörel kriterlerinuygulanabildiği yerlerde daha temiz teknolojilerin geliştirilmesine önem verilmesi.

# 5.-KONTROL VE EMİSYON İZLEME

## 5.1.- HAVA

### 5.1.1 Emisyonlar

Fosil yakıtların yakılması sonucunda atmosfere salınan emisyonlar SO2, NOx ve CO’nun, partiküllerin ve N2O ve CO2 gibi sera gazlarının en önemli kaynağıdır. Ağır metaller (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, V), hidrojen klorür (HCl), hidrojen florür (HF), uçucu organik bileşikler ile polisiklik aromatik hidrokarbonlar, diyoksin (PCDD) ve furanlar (PCDF) gibi dayanıklı organik bileşikleri de kapsayan diğer maddeler de daha az miktarlarda yayılmaktadır.

* + - 1. **Kirleticilerin belirlenmesi**

**5.1.1.1.1 Emisyon Sınır Değerlerinin belirlenmesi gereken kirleticiler**

Endüstriyel emisyonlara (entegre kirlilik önleme ve kontrol) ilişkin 24 Kasım 2010 tarihli ve 2010/75/US sayılı direktife göre ortak emisyon sınır değerleri bulunan kirleticiler azot dioksit (NO2) ve partiküller şeklinde ifade edilen azot oksit (NOx) ve kükürt dioksit’lerdir (SO2).

Emisyon sınır değerleri, atık gazların su buharı içeriğinin %6 oranındaki standart oksijen yüzdesi şeklinde düzeltilmesinin ardından 273,15 K ısısına, 101,3 kPa basıncına odaklıdır.

* + - * 1. **(Avrupa) Kirletici Salınım ve Taşınım Kaydına (E-PRTR) rapor edilmesi gereken diğer kirleticiler**

Entegre kirlilik önleme ve kontrole (IPPC) ilişkin 24 Eylül 1996 tarihli ve 96/61/EC sayılı Direktifin 15. Maddesinde bir envanter hazırlanması ve temel emisyonlar ile bu temel emisyonların kaynaklarına ilişkin verilerin bilgilerinin sağlanması gerekliliği ortaya konmuştur.

4 Şubat 2006 tarihinde 166/2006 sayılı (Avrupa Komisyonu) Komisyon Tüzüğü yayımlanarak bahsi geçen Tüzük ile 91/689/EEC ve 96/61/EC sayılı olan ve yetkinliklerin tanımını yapan, yapılacak kontrollerin ve idareye gönderilecek bilgilerin tanımı niteliğinde olan Direktifler üzerinde değişiklik yapılmıştır. 5. Maddede de belirtildiği üzere, Ek I’de yer alan ve yine aynı Ekte tanımlanan kapasite alt sınırlarının üzerinde kalan bir veya daha fazla faaliyeti üstlenen her operatör ilgili bilginin, ölçümlere veya hesaplamalara ya da a) havaya, suya ve Ek II’de tanımlanan kirleticilerden herhangi birinin arazisine salınan emisyonlara; b) 2 tondan fazla atığı aşan zararlı atığın ya da yıllık 2.000 tonu aşan zararlı olmayan atığın geri kazanmak veya yok edilmek üzere saha dışına transfer edilmesine; c) Ek II’de belirtilen, Ek 1b sütununda verilmiş olan atık su arıtımına ilişkin alt sınırlarını aşan herhangi bir kirleticinin saha dışına transfer edilmesine ilişkin tahminlere dayanması halinde yetkili makama yıllık rapor verir.

Bu nedenle E-PRTR’nin Ek II’sine rapor edilecek kirletici listesi, emisyon limitleri göz önünde bulundurularak ve bu listenin çok uzun olduğu düşünülerek, yalnızca bu Ek kapsamında bulunan ve işletmenin proseslerinde, işletme tarafından kullanılan hammaddeler ve yakıtlardan başlamak üzere, ortaya çıkacak kirleticileri içerir.

* + - 1. **Çalışma koşulları ve ölçme teknikleri**

Tesisin açılıp kapanması, sızıntılar, arızalar, işlerin geçici olarak durdurulmasına ilişkin durumlar ile işletmenin kapatılması gibi normal çalışma şartları dışında kalan koşullara ilişkin ölçümler izinde tanımlanır (2010/75/UE sayılı Direktifin 14. Maddesi).

İzinlerin, kirliliğin azaltılmasına yönelik ekipmanın arızalanması ya da bozulmasına ilişkin prosedürlere ilişkin bir hüküm içermesi sağlanmalıdır.

Kirliliğin azalmasına yönelik ekipmanın arızalanması ya da bozulması ?? halinde operatör, yetkili makamı 48 saat içerisinde bilgilendirir.

Yetkili makam, arızaların 24 saatlik bir süre zarfı içerisinde düzeltilmemesi halinde operatörün yapılan çalışmayı azaltmasını ya da durdurmasını veya tesisi daha düşük kirletici içeriğine sahip yakıt kullanarak çalıştırmasını ister. Emisyon azaltımına yönelik bir ekipman olmaksızın geçirilen kümülatif çalışma zamanı, 12 aylık bir dönem için 120 saati geçmez.

Aşağıda yer alan durumlar ortaya çıktığında yetkili makam, yukarıda bahsi geçen süre sınırlamalarına ilişkin istisnalara izin verebilir:

* Enerji ikmallerinin bakımına ilişkin bir ihtiyacın olduğu durumlarda;
* Hasarın ortaya çıktığı yakma tesisinin belirli bir süre için başka biri ile değiştirilmesi gerektiği ve bu durumun da emisyonların genel olarak artmasını sağlayacağı durumlarda. (Anlaşılamamaktır.)

Ölçümün tanımı: Bir parametre veya ölçümün değerini belirlemek amacıyla yapılan bir dizi işlem. Ölçüm işlemi sürekli veya zaman içerisinde süreksiz olma niteliğini taşıyabilir.

Kirleticilerden numune alınması ve incelenmesi ayrıca proses parametrelerinin ölçümü ile Otomatik ölçme sistemleri (AMS) ve bu sistemlerin ayarlanmasına yönelik ölçüm sistemleri Avrupa Standardizasyon Komitesi standartlarına göre gerçekleştirilecektir. Avrupa Standardizasyon Komitesi Standartları uygun olmadığında ise Uluslararası Standardizasyon Organizasyonunun standartları ya da eşdeğer nitelikte bilimsel kaliteye ilişkin verileri sağlayan ulusal ya da uluslararası standartlar uygulanacaktır.

Emisyonlara ilişkin sonuçların güvenilirliğini ve karşılaştırılabilirliğini sağlamak için; referans yöntemleri (periyodik ölçümler) gibi otomatik ölçme sistemleri bulunan her iki ölçüme yönelik ölçme düzlemleri, numune almaya yönelik strateji ve genel olarak otomatik ölçme sistemlerinin numune alma noktası; EN15259 sayılı “*Ölçme kısım ve alanları ile ölçüm amacı, plan ve raporuna ilişkin gereklilikler*” standardına uygun olmalıdır. “*Sürekli emisyon izleme sistemleri hakkında 28082 sayılı”* ulusal tebliğ, EN 15259 sayılı standardın 8.3 kısmında belirtilen homojenlik gerekliliği haricindeki bu gereklilikleri belirtir.

**Otomatik Ölçme (AMS):** Bir emisyonun miktarının doğru şekilde belirlenmesi için gerekli olan sürekli fiziksel ve kimyasal parametreleri ölçmek için kullanılmakta olup bir analizör ile emisyonun miktarının belirlenmesi için gerekli olan tüm elemanları içerir (genellikle numune alınmasına, hazırlanmasına ve test edilmesine yönelik cihazlar ile çalışmayı periyodik olarak kontrol etmek için gerekli olan ayar tertibatı vb).

**Çevresel Otomatik Ölçme Sistemleri (AMS):** Ölçülen değerlerin referans koşullara dönüştürülmesi için gerekli verileri toplamak üzere kullanılan otomatik ölçme sistemidir (örnek olarak neme, ısıya, basınca, oksijene ve akışa yönelik otomatik ölçme sistemleri verilebilir).

Yakma tesislerine kurulan otomatik ölçme sistemleri, EN 14181 sayılı “sabit kaynak emisyonları – otomatik ölçme sistemlerinin kalite güvencesi” standartları ile ilgili *“28082 sayılı sürekli emisyon izleme sistemleri hakkında ulusal tebliğ”* ‘e uygun olmalıdır. Bu standartta, hava emisyonlarını ölçmek için kurulan bir otomatik ölçme sisteminin (AMS) düzenlerde belirlenen, bu durum için ise 2010/75/EU sayılı Direktifte belirlenmiş olan, ölçülen değerlerin belirsizliğine ilişkin gereklilikleri karşılamasını sağlamaya yönelik kalite güvence prosedürleri tanımlanmıştır.

Bu amaca ulaşmak için, üç farklı Kalite Güvence Seviyesi tanımlanmıştır (KGS1, KGS2 ve KGS3).

**KGS1**

Otomatik ölçme sistemlerinin (AMS) kurulum işlemlerinin gerçekleştirilmesinden önce, bu otomatik ölçme sistemlerinin yapılacak ölçümün amacına uygun olduğunu ve ilgili mevzuatta ortaya konan gereklilik ve belirsizlikleri karşıladığını göstermeye ilişkin prosedürdür. Otomatik ölçme sistemlerinin (AMS) resmi bir belgesi bulunup bu belgelerde KGS1 gerekliliklerinin yerine getirilmesinden bahsedilmektedir. Bu belge, Avrupa ekonomik Alanı Anlaşmasını imzalayan Avrupa Birliği Üye Ülkelerinin biri tarafından bu alanda yetkilendirilmiş bir kişi tarafından hazırlanır.

Onaylamaya ilişkin bu resmi belge, belgelendirme niteliğini taşımakla birlikte KGS2 ve KGS3’ün uygulanması için gerek duyulan tüm bilgileri de içerir. Bu belgeye, belge veren kurumların internet sitelerinden ulaşılabilir. Bu kurumların internet sitelerine şu adreslerden ulaşılabilir:

http://www.tuv.com/de/en/suitability\_testing\_cems.html (Almanya)

http://www.siraenvironmental.com/UserDocs/mcerts/MCERTSCertifiedProductsCEMS.pdf (Reino Unido)http://www.siraenvironmental.com/UserDocs/mcerts/MCERTSCertifiedProductsCEMS.pdf (İngiltere)

http://www.lne.fr/certificats-ddc/131-Instrumentation-pour-l-environnement.html (Francia)http://www.lne.fr/certificats-ddc/131-Instrumentation-pour-l-environnement.html (Fransa)

**KGS 2**

Emisyon kaynağına kurulmasının ardından, Otomatik Ölçme Sistemlerinin (AMS) kalibrasyonuna yönelik prosedürdür.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SeviyeNivelSeviyese | UygulamaAplicación | Gerekli olan Ana VeriPrincipales datos requeridos |
| NGC2 (QAL2)  KGS2 | Correcta instalación, calibración y funcionalidad  Düzgün şekilde kurulum, kalibrasyon ve fonksiyonellik | ▪▪    İşlevsellik TestiEnsayo fun cional  ▪▪    Standart Referans Metodu ile karşılaştırma Comparación con Método de Referencia Patrón ( MRP ) ( Mínimo 15 medidas) (SRM) (Minimum 15 ölçü)  ▪▪     Kalibrasyon özelliği ve geçerlilik bölgesi  ▪▪     Değişkenliğin hesaplanmasıCálculo de la variabilidad  ▪▪     Testin değişkenliğiEnsayo de variabilidad  ▪▪     RaporInforme |
| Akredite test laboratuarları tarafından gerçekleştirilir.A realizar por laboratorios de ensayo acreditados. | |
|  |  |  |

Kalibrasyon işlevi elde etmeye yönelik olarak, işlevsellik testini ve standart referans metotlarıyla karşılaştırma işlemini içermektedir.

KGS2 testi aşağıdaki koşullarda yapılmalıdır:

* Ekipmanın kurulumu esnasında (yetkili makam tarafından belirlenen süre zarfı içerisinde)
* En az beş yılda bir veya yetkili makam tarafından talep edildiği takdirde daha sık (2010/75 sayılı Direktifte test dönemine ilişkin bir ibare bulunmamaktadır); İspanya’da Büyük Yakma Tesislerine yönelik olarak dört yılık periyotlar halinde düzenlenmiştir.
* Tesiste, emisyonları etkileyecek nitelikte önemli bir değişiklik olduğunda; bu duruma örnek olarak yakıtın anahtarlanması, üretim kapasitesi, filtreleme sistemleri vb. verilebilir
* Kalibrasyonu etkileyen büyük çaplı onarımların ardından. Büyük çaplı onarımlar ile değiştirilen ya da onarılan ekipmanın özelliklerini değiştirebilecek nitelikte olan bileşenler anlaşılmaktadır
* Ölçüme ilişkin ilkeler üzerinde ya da numunenin kondisyonlanmasına ilişkin değişikliklerin yapılmasının ardından

**KGS3**

Gerekli Otomatik Ölçme Sistemlerinin (AMS) yine gerekli görülen belirsizliğe ilişkin teknik özellikler dâhilinde gerçekleştirildiğini göstermek için kullanılan prosedürdür. Buna ilişkin olarak, sıfır noktası sapmasının ve aralığın, Otomatik Ölçme Sistemlerinin (AMS) normal bir şekilde çalışmasına yönelik belirli bir kabul kriterini geçip geçmediği test edilir. KGS2 esnasındaki geçerli aralığın, işletmenin gerçek emisyon değerlerine uygun olup olmadığını ölçmek için de kullanılır.

Aşağıda yer alan maddeler kontrol edilmelidir:

❖❖       L a repetibilidad del cero y el span Sıfır noktasının ve aralığın tekrar edebilirliği

❖❖        Sıfır noktası ve aralığa ilişkin değerlerLos valores de deriva de cero y span

Elde edilenSe consigue

❖❖      KGS1 esnasında belirlenen sapma ve kesinliğin hala kontrol altında olduğunun doğrulanması

YöntemMetodología

❖❖        Otomatik Ölçme Sistemlerinin (AMS) sapma ve kesinliğinin birlikte belirlenmesiSe determina la deriva y la precisión combinada del SAM.. Gráficos de Shewhart.Shewhart grafikleri.

❖❖        Sapma ve kesinliğin ayrı ayrı belirlenmesiSe determina separadamente la deriva y la precisión.. Gráficos de CUSUM.CUSUM grafikleri.

KGS3 aşağıda bahsi geçen sıklıkla gerçekleştirilmelidir:

* Her bir durum için mevcut mevzuatta belirtilen sıklıkta
* Mevcut bir mevzuat bulunmaması halinde, KGS3’ün gerçekleştirileceği sıklık KGS 1 belgelendirmesine yönelik testlerin uygulanması esnasında belirlenen bakım aralığına dayanır.
* Yukarıda bahsi geçen durumların hiçbiri söz konusu değil ise imalatçı ya da tedarikçinin kılavuzuna göre belirlenecektir. Bu durumda aralık 3 aylık bir zaman dilimini aşmamalıdır.
* İmalatçının kılavuzuna ilişkin bir bilgi olmadığı takdirde, haftalık aralıklar gibi kısa süreli aralıklar belirlenecektir; bahsi geçen bu kısa aralıklar Otomatik Ölçme Sisteminin (AMS) davranış deneyimine bağlı olarak genişletilecektir. Bu tür bir durumda, bahsi geçen aralık 3 aylık bir zaman dilimini aşmamalıdır.

**Yıllık Gözetim Testi (AST)**

Otomatik Ölçme Sistemlerinin (AMS) düzgün bir şekilde çalışıp çalışmadığını ve KGS2 ile elde edilen kalibrasyon özelliğinin hala geçerli olup olmadığını değerlendirmek için gerçekleştirilecek bir prosedürdür. Adından da anlaşılacağı gibi Yıllık Gözetim Testleri (AST) yıllık olarak gerçekleştirilmektedir. KGS2’nin gerçekleştirildiği yıllarda Yıllık Gözetim Testlerinin (AST) gerçekleştirilmesi gerekmemektedir.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SeviyeNivel | UygulamaAplicación | Gerekli olan Ana VeriPrincipales datos requeridos |
| Yıllık Gözetim Testi (EASAST) | Yapılan işlemlerin uygun olup olmadığını, kalibrasyon işlevinin geçerliliğini ve test geçerliliğini değerlendirme. | ▪▪        Mini NGC2 .Mini KGS2.  ▪▪        İşlevsellik testiEnsayo funcional ..  ▪▪        Standart Referans Metodu ile Comparación con Método de Referencia Patrón ( MRP ) ( Mínimo 15 medidas) (SRM) minimum 5 yineleme  ▪▪        Değişkenliğin hesaplanmasıCálculo de la variabilidad..  ▪▪        Ensayo de variabilidad. Testin değişkenliği.  ▪▪        Kalibrasyon işlevinin geçerliliğiValidez de la función de calibración..  ▪▪        RaporInforme |
| Akredite test laboratuarları tarafından yürütülmüştürA realizar por laboratorios de ensayo acreditados.. | |

İŞLEVSELLİK TESTİ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | NGC2 KGS2 | | Yıllık Gözetim Testi (EASAST) | |
| Özütlemeye ilişkin Otomatik Ölçme SistemiExtractivo  (SAMAMS) | Özütlemeye ilişkin olmayan Otomatik Ölçme SistemiExtractivo  (SAMAMS) | Özütlemeye ilişkin Otomatik Ölçme SistemiExtractivo  (SAMAMS) | Özütlemeye ilişkin olmayan Otomatik Ölçme SistemiExtractivo  (SAMAMS) |
| Düzenleme ve TemizlemeAlineamiento y limpieza |  | XX |  | XX |
| Numune alma sistemiSistema de muestreo | XX |  | XX |  |
| Dokümantasyon ve KayıtlarDocumentación y registros | XX | XX | XX | XX |
| YararlılıkUtilidad | XX | XX | XX | XX |
| Sızıntı TestiEnsayo de fugas | XX |  | XX |  |
| Sıfır noktası ve aralığın kontrolüVerificación de cero y rango | XX | XX | XX | XX |
| LineerlikLinealidad |  |  | XX | XX |
| EtkileşimInterferencias |  |  | XX | XX |
| Sıfır noktası ve aralık sapması (denetleme) |  |  | XX | XX |
| Tepki SüresiTiempo de respuesta | XX | XX | XX | XX |
| RaporInforme | XX | XX | XX | XX |

**SORUMLULUKLAR**

Kalite güvenceye ilişkin bahsi geçen kriterlerin uygulanmasına yönelik sorumluluklar şu şekilde sıralanabilir:

**OTOMATİK ÖLÇME SİSTEMLERİ ÜRETİCİLERİ, TEDARİKÇİLERİ, ENTEGRATÖRLERİ VE BU SİSTEMLERİN BAKIMLARINI YAPAN KİŞİLER**

* Otomatik Ölçme Sistemini (AMS) KGS1 ile belgelendirmek ve geçerli kurallara uygun şekilde sürdürmek
* Tesislere, onaylanmış Otomatik Ölçme Sistemini (AMS) tedarik etmek, düzgün bir şekilde kurmak ve uygun bir şekilde bakımını yapmak
* Otomatik Ölçme Sisteminin (AMS) gerekli dokümantasyonunu sağlamak (bakım kılavuzu, kullanıcı kılavuzu vb.)
* Kurulumdan sorumlu çalışanlarıyla ve kalibrasyon işlemlerini gerçekleştirecek olan test laboratuarlarıyla işbirliği yapmak

TEST LABORATUARLARI (KGS2, Yıllık Gözetim Testi - AST)) (“*sürekli emisyon izleme sistemleri hakkında tebliğ”*, **Madde 9**.)

* Otomatik Ölçme Sistemini (AMS) kalibre etmek için (AB üye devletlerinde EN-IOS 17025 kapsamında) akreditasyon sağlamak ve sürdürmek
* KGS2, Yılık Gözetim Testinde (AST) yer alan paralel ölçülere yönelik standart referans metotlarını kullanmak (CEN standartları)
* KGS2 ve Yıllık Gözetim Testi (AST) öncesinde işlevsellik testi uygulamak. Bu tür bir uygulamaya hem tesis içinde çalışan personeli hem de dışarıdan çalışanları dâhil etmek gerekebilir.
* İşletmeye, KGS2 ve Yılık Gözetim Testine (AST) ilişkin raporları sunmak

**TESİSTEN SORUMLU OLAN PERSONEL**(“*sürekli emisyon izleme sistemleri hakkında tebliğ”*, **Madde 8.**)

* EN 14181 kriterlerine göre doğrulanmış Otomatik Ölçme Sistemi (AMS) kullanmak
* Sürekli emisyon ölçüm sisteminde, KGS2 yoluyla daha önce bir test laboratuarı tarafından elde edilen Otomatik Ölçme Sisteminin (AMS) kalibrasyon işlevini uygulamak. Bu işlev istenmeyen değişikliklere karşı korunmalıdır
* İmalatçı ve kurulum işlemini yapan kişi ile tesisteki işleme sisteminin deneyimi tarafından belirlenen maddelere göre bakım işlemlerini gerçekleştirerek Otomatik Ölçme Sistemini (AMS) mükemmel işletme şartlarında tutmak
* KGS3 prosedürünü uygulamak
* Yetkili makam veya ilgili mevzuat tarafından belirlenen süreler için KGS2, KGS3 ve Yıllık Gözetim Testi (AST) kayıtlarını tutmak
* KGS2 ve Yıllık Gözetim Testi (AST) ile ilgili raporları yetkili makama iletmek
* Tesis içerisinde ya da Otomatik Ölçme Sistemi (AMS) üzerinde yapılan ve ölçümlerin sonuçlarını ya da kalite güvenceleri etkileyecek nitelikteki değişiklikler konusunda yetkili makamı bilgilendirmek

**YETKİLİ MAKAM:**

* Test laboratuarlarının kalibrasyon gereklerine uygunluğu doğrulamak
* İşletmenin ilgili mevzuata uygunluğunu doğrulamak

Ayrıca, *sürekli emisyon izleme sistemleri hakkında 28082 sayılı tebliğé*’in7. Madde’sinde belirtilen sorumluluklara bakınız.

Sabit kaynaklardan kaynaklanan havaya salınan emisyonlara ilişkin ölçüm kuralları Ek IV’de belirtilmiştir.

* + - 1. **Emisyonlarla ilgili büyük yakma tesilerini devreye alınma ve devreden çıkarma sürelerinin hesaplanması**

Bu konuyla ilgili Ulusal mevzuata riayet edilmelidir.

Endüstriyel Emisyonlar Direktifinin, LCP’ler ile ilgili bölümleri ve ekleri ulusal mevzuata aktarıldığında; devreye alma ve devreden çıkarma dönemlerinin tanımlamaya yönelik metodoloji, 7 Mayıs 2012 2012/249/EU Komisyon Uygulama Kararında açıklanana karşılık gelecektir.Bu önemli belgenin içeriği Ek IV’de gösterilmektedir.

Bölümdeki bazı paragraflar atlandı ya da çıkarıldı mı?

**5.1.1.4 Emisyon izleme**(Ayrıca *“Sürekli emisyon izleme sistemleri hakkında 28082 sayılı tebliğ”*’in SEÖS’ün çevrimiçi (online) izlenmesi ile ilgili 38 ve 39. Madde’lerine bakınız.)

Toplam termal çıktısı 100 MW veya daha fazla olan her bir yakma tesisinden kaynaklanan atık gazlarda bulunan SO2, NOx ve partikül konsantrasyonları sürekli ölçülmelidir. Bunlara, atık gazlardaki oksijen içeriğinin, sıcaklığın, basıncın ve su buharı içeriğinin sürekli olarak ölçülmesi de dâhildir. Artık gaz örneğinin emisyonlar analiz edilmeden önce kurutulması halinde, atik gazlardaki su buharı içeriğinin sürekli olarak ölçülmesi gerekli değildir.

Yetkili makam, 10.000’den az faaliyet saatlik ömrü olan yakma tesisleri için sürekli ölçüm talep etmeyebilir.

Sürekli ölçüm talep edilmediği takdirde, SO2, NOx ve partiküller için en az altı ayda bir ölçüm gerekecektir.

SO2, NOx ölçümlerine alternatif olarak, yetkili makam tarafından diğer prosedürler (stokiyonetrik hesaplamalar, emisyon faktörleri vb.) de doğrulanıp onaylanabilir. Bu tür prosedürlerde, Avrupa Standardizasyon Komitesinin ilgili standartları kullanılır, bu standartların kullanılması mümkün olmadığı durumlarda ise eşdeğer bilimsel kalitede veri sağlayan Avrupa Standardizasyon Komitesi standartları, Uluslararası Standardizasyon Organizasyonunun standartları veya diğer ulusal ya da uluslararası standartlar kullanılır.

Kömür veya linyit yakan yakma tesisleri için, toplam cıva emisyonu yılda en az bir kere ölçülmelidir.

Otomatik Ölçümlerin (AMs) kalibrasyonu, 5.1.1.2 başlıklı paragrafta tanımlanan konular söz konusu ise (KGS2) EN 14181 standardına göre yetkili makam tarafından belirlenen aralıklarla yapılmıştır.

Yıllık test (Yıllık Gözetim Testi-AST) izleme işlemi, her yıl EN 14181’e uygun olarak yapılır. Bu işlem, 2010/75 sayılı Direktifte “otomatik ölçme sistemleri, yılda bir kere, referans yöntemlerle paralel ölçümler yoluyla kontrole tabidir” cümlesiyle belirtilen bir gerekliliktir.

2010/75 sayılı Direktifin Madde 31’inde belirtilen kükürt giderme oranlarına uyması gereken tesisler söz konusu olduğunda, yakma tesisinde kullanılan yakıtın kükürt içeriği de düzenli olarak izlenmelidir. Kullanılan yakıt türünde önemli bir değişiklik kaydedildiği takdirde yetkili makamlar bilgilendirilmelidir.

* + - * 1. **Otomatik Ölçme Sisteminin Veri Doğrulaması**(Ayrıca, *“28082 sayılı Sürekli Emisyon İzleme Sistemleri hakkında tebliğ”*’in 36 ve 37. Maddelerine bakınız.)

Tesiste, ölçüm değerleri maksimum 10 saniyelik aralıklarla ortalaması alınarak kaydedilecek, ayrıca saatlik, günlük ve aylık olarak zaman ortalamaları da gerçekleştirecektir.

* + - * 1. Zaman ortalamalarını gerçekleştirmek için, veri, aşağıda yer alan kriterleri karşılamalıdır:

a) Yalnızca, emisyonun ortaya çıkmasına sebep olan proses işlerken elde edilen veri göz önünde bulundurulacaktır. Başlatma ve durdurma, işlem dönemi olarak görülmeyecektir.

b) Bu ortalamaların gerçekleştirilmesi için; bakım ve kalibrasyon dönemlerinde elde edilen veriler veya ölçme sisteminin (AMS) tepkisini etkileyecek nitelikteki herhangi bir olay esnasında elde edilen veriler bertaraf edilir.

c) Bu zaman ortalamalarını belirlemek için kullanılan değerler, kalibrasyon işlevi ile standardize basınç ve sıcaklık koşullarının kuru bazda uygulanmasının ve referansın kuru oksijen yüzdesine göre düzeltilmesinin ardından Otomatik Ölçme Sistemlerinden elde edilen değerler olacaktır.

d) Ekipmanın kontrol edilmesinde kullanılan değerler (sıfırın doğrulanması, aralık, kendi kendine kalibrasyon vb.), hesaplamalarda kullanılmaz.

e) Ölçülen parametrelerin, ölçme sisteminin nicel saptama sınırının altında olduğu takdirde, kayıt altına alınması gereken değer, saptama sınırı olup her türlü amaç için kullanılabilecek geçerli veriler olarak düşünülür.

f) Kalibrasyonun geçerli aralığı üzerinde kalan ölçüler elde edildiğinde, Otomatik Ölçme Sistemi (AMS) tarafından ölçülen değer kullanılacaktır.

g) Saat bazında zaman ortalaması almak için, yüzde 75’in üzerinde geçerli veriye sahip olmak gerekecektir. Bunun altında kalan veri kapsamı söz konusu olduğu durumlarda, ölçme sisteminin anormal olduğu düşünülecek ve ortalama hesaplanmayacaktır.

h) Otomatik ölçme sisteminin arızalanması ya da bakımı sebebiyle üç saatlikten fazla ortalamanın geçersiz olduğu günler de geçersiz kılınacaktır. Aynı sebep yüzünden bir yıl içerisinde on günden fazla geçersiz kılınmış gün olduğu takdirde, yetkili makam, operatörden, otomatik ölçme sisteminin güvenilirliğini iyileştirmek için gerekli işlemleri gerçekleştirmesini talep eder.

* + - * 1. **Geçerli veri**

Sonuç olarak, geçerli veri olarak kabul edilen veriler, yukarıda tanımlanan durumlarda elde edilen verileri kapsamayan, yine yukarıda bahsi geçen veri kapsamını karşılayan ve TS EN 14181:2004’te ve *“28082 sayılı Sürekli Emisyon İzleme Sistemleri hakkında tebliğ”*’de bahsi geçen değişkenlik testini geçen izleme sistemleriyle yapılan; ayrıca sıfır noktası ve aralığa yapılan periyodik kontrollerde yetersiz tepki sapmaları gösterilmediğinde ve ekipmanın bozuk olmalığı durumlarda vb. elde edilen verilerdir. Bu gereklilikler, her bir kirleticiyi izlemek için kullanılan ölçme sistemlerinin (araç + veri elde etme sistemi), yüzde 95’lik aralığa yönelik uygun emisyon sınır değerinin yüzdesi (%X) olarak belirlenen izin verilen azami değerden (σo) daha düşük genişletilmiş belirsizliğe sahip sonuç vermesi gerektiği anlamına gelir.

% 20 kükürt dioksit

Azot oksitler % 20

% 30 partiküller

Kütlesel yüke ilişkin bilgi (t/yıl, kg/yıl, vb.), geçerli veriler kullanılarak hazırlanır.

* + - * 1. **Doğrulanmış veri**

Doğrulanmış saatlik ve günlük ortalama değerler, geçerli saatlik ortalama değerler sayesinde belirlenir. Bu değerler ise 2010/75 sayılı Direktifin, bahsi geçen Direktifin Ek V Bölüm 3’ünün ve bu dokümanın önünde bulunan paragrafında yer alan güven aralığının çıkartılmasının ardından ölçülür. Bu da SO2, NOx ve partiküllerin ölçülen herhangi bir değerinin azami değerden daha büyük bir genişletilmiş belirsizliği olamayacağı anlamına gelir. Azami değer, emisyon sınır değerinin yüzdesi olarak belirlenir.

Bunun sonucu olarak, bahsi geçen bir işletmedeki veri doğrulama işlemi, aşağıda yer alan işlemlerin ölçülen her bir geçerli veriye (mevcut standartlara uygun bir araç ile elde edilen her bir veri) uygulanmasına dayanmalıdır.

Geçerli veri ≥ Emisyon Sınır Değeri ilişkisi var ise; Doğrulanmış Veri = Geçerli Veri - (%X x Emisyon Sınır Değeri)

Geçerli veri < Emisyon Sınır Değeri ilişkisi var ise; Doğrulanmış Veri = Geçerli Veri - (%X x Geçerli Veri)

%X aşağıdaki değerlerden birini aldığı takdirde:

SO2 için (% X) = 0,2.

NOx için (% X) = 0,2.

Partiküller için (% X) = 0,3.

Bu formül, doğrulama prosesi esnasında negatif değerlerin ortaya çıkmasını önler.

Her bir durum için uygulanabilir nitelikte olan emisyon sınırlarına uygunluk yalnızca doğrulanmış verilerin kullanılmasıyla sağlanır.

**5.1.1.5. Gürültü kontrolü**

Büyük yakma tesislerinin işletmecileri, ilgili yetkili makam tarafından uygulamaya konulacak olan, ve mevcut Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği ile belirlenen gereklilikleri yerine getirmek zorunda olacaklardır.

### 5.1.2. Hava kalitesi

**5.1.2.1. Hava kirleticileri imisyon kontrolü**

Bir tesisin imisyon kontrolüne ilişkin kriter ve ölçümler, çevresel bir izleme programına bağlı Entegre Çevre İzninde belirtilmeli ve bu yerinde kararların benimsenmesini mümkün kılacak teknik ve bilimsel bir temele dayanmalıdır.

Avrupa’daki havanın kalitesini kontrol eden temel düzenleyici çerçeve Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin, 21 Mayıs 2008 sayılı ve Avrupa’da çevre hava kalitesi ve daha temiz hava konulu 2008/50/ec sayılı Direktifidir.

Çevre hava troposferdeki açık hava olarak tanımlanır ve buna işyerleri dâhil edilmez.

Direktifte şunlar belirtilmiştir:

* Üye Ülkelerin sınırları içerisinde çevre hava kalitesinin belirlenmesi yükümlülüğü. Bu ölçüm farklı yöntemler kullanılarak yapılır. Bu yöntemler: Ölçüm, matematiksel modelleme veya bu iki yöntemin bir kombinasyonu ya da hesaplamadır.
* Referans değerleri, hedef ve sınırlar
* Kontrol çeşitleri ve prosedürleri. Bunlara aşağıdakiler de dâhildir:
  + İstasyonların yerleştirilmesine ilişkin kriterler
  + Analitik ve destek ekipmanlarının karşılaması gereken standartlar
  + Sınır değerlerin ya da eşiklerin aşılması halinde halkı bilgilendirmeye ilişkin prosedürler
* Bunlara ek olarak, hava kalitesinin iyileştirmesine yönelik eylem planlarının etkilerini, kriterleri ve prosedürleri de belirler.

Termik santralin çevresel etkilerini genel olarak kontrol edebilmek için, entegre çevre izninde bir çevre izleme program geliştirilmeli ve bu program havanın kalitesine ilişkin olarak, kirliliğin doğrudan ve dolaylı etkilerini, 2008/50/EC sayılı Direktifte belirtilen prosedürlerle ölçme ve değerlendirmeye dayanmalıdır. Programda genel olarak aşağıda yer alan noktalar bulunacaktır:

* Önem arz eden mevcut tüm gaz akışlarına emisyon sensorları veya emisyon metrelerin yerleştirilmesi; nüfus veya bitki örtüsünün kirlenmesi gibi bir durumun söz konusu olduğu yerlere emisyon sensorları veya emisyon metrelerin yerleştirilmesi
* Baca gazlarına ölçme işlemi gerçekleştiren ekipmanların kurulmasıyla emisyonların izlenmesi ve/veya çevreye yayılan kirleticilerin kütlesel debisinin değerlendirilmesi için numunelerin doğrudan toplanması
* Düzeltici faaliyetlerin etkinliğinin takip edilmesi ve izlenmesi. Bu tür işlemlerin gerçekleştirileceği durumlarda, arındırma esnasında kritik noktalarda kontroller sağlanmalı, bu şekilde de arıtma işleminde kullanılan ekipman ve eylemlerin kirliliği azaltması ve tesis içi kayıtlar tutularak düzgün şekilde çalışması sağlanmalıdır

Atmosferik kirlilik imisyonlarının kontrol edilmesi konusunda iki prosedür uygulanabilir:

* Doğrudan: Sürekli analitik ekipman veya dolaylı yöntemler kullanılarak yerinde ölçme işlemlerinden oluşmaktadır. Buna örnek olarak yerinde ölçme ve laboratuar analizi verilebilir. Çevre havasının kalitesinin belirlenmesi için yasallaştırılmış değerler ile kıyaslanabilecek verilerin doğrudan elde edilmesi temeline dayanır.
* Dolaylı: Esas olarak, öngörüsü sistemlere dayanır. Öngörücü sistemlere örnek olarak istenilen hava kalitesini belirlemek üzere emisyon verilerini, emisyon difüzyonlarını ve havanın etkisini birleştiren modeller verilebilir.

Bu sistemler, çevre havanın kalitesinde sorun yaşanmasına sebep olabilecek başlıca kirleticileri göz önünde bulundurmak zorundadırlar. Bu kirleticilerin belirlenmesi için özellikle kullanılan yakıtların bileşimleri ve bu yakıtların yakılması sonucunda ortaya çıkan emisyonlar göz önünde bulundurulacaktır. Kirleticileri seçmek üzere 2008/50/EC sayılı Direktif’te belirtilen kirleticiler kullanılabilir.

Kömürün yakılması durumunda, insan sağlığı üzerindeki etkisi bakımından, öncelikli olarak partiküller (PM 10 ve PM 2,5), kükürt dioksit, azot dioksit ve ozon maddeleri, ikincil kirleticiler?? Anlaşılmıyor olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Yine kömürün yakıldığı durumlarda, partiküller hariç tutulmak üzere yukarıda bahsi geçen maddelerin tamamı, bitki örtüsü üzerindeki etkileri bakımından da göz önünde bulundurulmalıdır. Buna ek olarak, metaller gibi genellikle az bulunan ya da hiç bulunmayan kirleticiler de çevre havasında bulunma seviyeleriyle orantılı olarak kontrol edilmelidir.

Ozon ise, bu maddenin daha fazla ortaya çıkması öngörülen yayıcı kaynaktan doğrudan etkilenmeyen alanlarda göz önünde bulundurulacaktır. Bahsi geçen alanlar, dumanın atmosferde seyreltildiği ve ikincil kirleticilerin muhtemel oluşumları için havada ortaya çıkan kimyasal proseslere yönelik yeterli zamanın bulunduğu alanlardır.

**Doğrudan yöntemler kullanılarak havanın kalite kontrolünün yapılması**

İmisyondaki hava kalite kontrol ağı, tesisin kendi çevresinin dışında, termik güç santrallerinin çevresel etkilerinin bir kontrol sistemi olarak yapılandırılır. Bu tesislerin temel hedefi, nüfusu ve bitki örtüsünü korumaktır ve buna bağlı olarak da çevresel yetkili makam tarafından gerçekleştirilmesi gereken iki işin geliştirilmesini gerektirir.

* Belirli sınırların aşılması halinde, nüfusun uyarılması
* Alan içerisindeki çevre hava kalitesinin, üretilen verileri ve kullanılabilecek diğer verileri kullanarak değerlendirilmesi

Yukarıda bahsi geçen sebeplerden ötürü, bu istasyon ağları, verilerin sürdürülmesi ve yönetiminin güç istasyonu sahibi ile ilgili olduğu dikkate alınmaksızın, mevcut ulusal ağlara entegre edilmelidir.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Bu ağın geliştirilmesine ilişkin ilk referans, etki altında kalan atmosferik alan veya alanların tanımlanmasıdır. Bölgelere ayırma/bölgelendirme işlemi, kendi sorumluluğu altında bulunan alanı bölgelere ayırmakla yükümlü olan çevresel yetkili makam tarafından gerçekleştirilmelidir. Bölgeler nüfus yoğunluğuna göre, atmosferik olarak birbirine yakın olan alanlar bakımından ve korunması gereken çevresel değerler açısından belirlenir.

|  |
| --- |
| Belirlenecek alan türleri |
| * OZONUN BÖLGELENDİRİLMESİ * PM 2,5. BÖLGELENDİRMESİ * BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN KORUNMASINA YÖNELİK BÖLGELENDİRME * İNSAN SAĞLIĞININ KORUNMASINA YÖNELİK BÖLGELENDİRME |

İnsan sağlığının korunması bakımından tanımlanması en kolay alanlar, nüfusun bir araya toplandığı yerlerdir. Bu durumda, Direktifte belirtilen büyüklük ya da nüfus yoğunluğu sınırının aşıldığı yerlerde bir alan tanımlanır. Nüfusun bir araya toplanmasına ilişkin kriterlerin karşılanmadığı yerlerde alanların tanımlanması daha güçtür. Bu tür durumlarda alanlar ana kirleticilere ve ozona göre belirlenir. Diğer taraftan, alanların tanımları korunması gereken çevresel değerlere göre de yapılabilir. Korunması gereken çevresel değerlere örnek olarak bitki örtüsünü korumak için tasarlanmış bölgeler verilebilir.

İmisyon kontrol ağı, aşağıda yer alan genel hedefler doğrultusunda geliştirilir:

* Alandaki hava kalitesini değerlendirmeye yönelik sınır değerleri, acil durum eşikleri veya kıstaslar bakımından mevzuata uygunluk derecesinin belirlenmesi ve kamunun konuya uygun şekilde uyarılması
* Kirleticilerin zaman içerisinde evrimine ilişkin yönelimlerin gözlemlenmesi be düzeltici eylemlerin etkinliğinin doğrulanması
* Etkilerin değerlendirilmesi ayrıca insanlar, diğer canlı organizmalar ile doğal ve mimari miras üzerindeki riskin belirlenmesi
* Kirleticilerin yayılımını takip etmek
* Halkı hava kalitesi ve işletmenin çevresel performansı konusunda bilgilendirmek

Bu hedefler doğrultusunda, belirli bir güç istasyonunun ağı, Direktife istinaden gerekli görülen azami sabit numune noktası göz önünde bulundurulmaksızın, kirleticilerin difüzyonundan etkilenen alanları yeterince kapsayabilecektir. İstasyonlar, fiziksel olarak, 2008/50/EC sayılı Direktifte belirtilen mikro uygulama kriterlerine uygun şekilde konumlandırılacaklardır. Makro uygulama kriterleri ise genel olarak uygulanabilir nitelikte değildir çünkü bu ağın özel hedefleri bulunmaktadır.

İstasyonlar, teknik olarak ve entegre çevre izninde belirlenecek bir dizi otomatik ekipman ile yapılandırılacaktır. Ağ içerisinde şunlar bulunacaktır:

* Kirleticilerin otomatik olarak ölçülmesine ilişkin ekipman, 2008/50/EC sayılı Direktife istinaden kullanılan ekipman ve ölçme tekniğine ilişkin doğrulayıcı kriterleri karşılamalıdır

Bu referans normlarda, ekipman türüne (gaz analizörleri durumu) ve eşdeğer belgelendirilmeye (ölçüm işleminin beta emme sistemleri ile yapılması halinde partikül analizörleri durumu) ilişkin önlem alınmaktadır.

Ekipman türüne ilişkin bu onay, analizörlerin performanslarını değerlendirmek için bir dizi test yapmaktan oluşur ve bir aletin geçerli/uygun olduğunun kanıtlanması için bu onayın alınması gerekmektedir.

Bu bağlamda, AB ülkelerinde şu kriter kullanılmaktadır: “... Doğrulayıcı uygulandığı zaman, yetkili makam, diğer Üye Ülkelerin ***UNE-EN IOS / IEC 17025’e*** *göre* ***akredite edilen laboratuarları*** *tarafından* verilen test raporlarını kabul eder.”

|  |  |
| --- | --- |
| *PARTÍCULAS%20001* | *cavAmb* |

* Numune alma sisteminin kurulmasına yönelik noktalar (yüksek hacimli sensorlar).
* İstasyonda gerekli olacak yan ekipman:
  + Ekipmanın kalibrasyonu ve kontrol için gerekli olan belgeli gaz şişelerinin ve diğer materyallerin depolanması için kullanılacak yer
  + Ekipmanların bakımı ve kontrol için gerekli yazılımı bulunan ve verilerin işlenmesi için kullanılacak bilgisayar
  + Veri işleme merkezi bulunan iletişim sistemleri
  + Otomatik sıfırlama aralığı tanımlanmış olan ve tüm ekipmana elektrik sağlayacak elektrik bağlantıları
  + İklimlendirme sistemleri, istasyon içi termometre, yetkisiz girişleri tespit sistemleri ve alarmlar gibi diğer ekipmanlar
* Tasarımda, diğer çevresel olmayan özel kurallara uygunluğun da göz önünde bulundurulması önem arz etmektedir. Bunlara örnek olarak elektrik kazalarına ilişkin olarak çalışanların güvenliği ve binanın çatısına erişim verilebilir.

|  |  |
| --- | --- |
| Hava emisyonlarının kontrolünde uygulanabilen kurallar | |
| NORM-UNE-EN-14211 | ÇEVRE HAVA KALİTESİ: Azot dioksit ve azot monoksit konsantrasyonlarının kemilüminesans (kimyasal ışıldama) yoluyla standart ölçülme yöntemi |
| NORM-UNE-EN-14212 | ÇEVRE HAVA KALİTESİ: Kükürt dioksit konsantrasyonunun ultraviyole flüoresans yoluyla standart ölçülme yöntemi |
| NORM-UNE-EN-14626 | ÇEVRE HAVA KALİTESİ: Karbon monoksit konsantrasyonunun dağılmaz kızıl ötesi soğurma yoluyla standart ölçülme yöntemi |
| NORM-UNE-EN-14625 | ÇEVRE HAVA KALİTESİ: Ozon konsantrasyonunun ultraviyole fotometri yoluyla standart ölçülme yöntemi |
| NORM-UNE-EN-9169 | ÇEVRE HAVA KALİTESİ: Bir otomatik ölçme sisteminin (AMS) performans özelliklerinin tanımlanması ve belirlenmesi |
| NORM-UNE-EN-10012 | ÖLÇÜM YÖNETİM SİSTEMİ: Ölçüm prosesi ve ekipmanlarına yönelik gereklilikler |
| NORM-UNE-EN-10012-erratum | ÖLÇÜM YÖNETİM SİSTEMİ: Ölçüm prosesi ve ekipmanlarına yönelik gereklilikler |
| NORM-UNE-EN-11222 | HAVA KALİTESİ: Sürekli olmayan ölçümler ile hava kalitesinin ölçüm belirsizliğinin belirlenmesi |
| NORM-UNE-EN-12341 | HAVA KALİTESİ: Asılı partikül maddenin PM 10 kesrinin belirlenmesi. Ölçüm yöntemlerinin referans yöntemine göre eşdeğerliğini göstermeye yönelik referans yöntemi ve alan test prosedürü |
| NORM-UNE-EN-14377 IN | HAVA KALİTESİ: Çevre havanın ölçülmesine yönelik referans yöntemler için belirsizliğin hesaplanmasına ilişkin yaklaşım |
| NORM-UNE-EN-14907 | ÇEVRE HAVA KALİTESİ: Asılı partikül maddenin PM 2,5 kütle kesrinin belirlenmesine yönelik gravimetrik metot |
| NORM-UNE-EN-14956 | HAVA KALİTESİ: Gerekli ölçüm belirsizliğine kıyasla ölçüm prosedürünün uygunluğunun değerlendirilmesi |
| NORM-UNE-EN-19011 | Kaliteyi ve/veya çevre yönetim sistemlerini denetlemeye yönelik kılavuzlar |
| NORM-UNE-EN-19011 erratum | Kaliteyi ve/veya çevre yönetim sistemlerini denetlemeye yönelik kılavuzlar |
| NORM-UNE-EN-66040 | Test sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi. Ölçümlerin hesaplanması. Güven aralığı |
| NORM-UNE-EN-66040 erratum | Test sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi. Ölçümlerin hesaplanması. Güven aralığı |
| NORM-UNE-EN-77204 | HAVA KALİTESİ: Genel yönler. Terminoloji |
| NORM-UNE-EN-77205 | HAVA KALİTESİ: Genel yönler. Ölçüm birimleri. |
| NORM-UNE-EN-77239 | HAVA KALİTESİ: Alan şartları altında, referans olarak ikinci bir yöntem kullanılarak, ölçüm yönteminin belirsizliğinin hesaplanması. |
| NORM-UNE-EN-77240 | HAVA KALİTESİ: Gaz analizörlerinin performans özelliklerinin değerlendirilmesi |
| NORM UNE-EN 82009-1 | Ölçüm yöntemlerinin ve sonuçların kesinliği (doğruluk ve tamlık). Bölüm 1: Genel prensip ve tanımlar |
| NORM UNE-EN 82009-2 | Ölçüm yöntemlerinin ve sonuçların kesinliği (doğruluk ve tamlık). Bölüm 2: Standart ölçüm yönteminin tekrar edebilirlik ve tekrarlanabilirliğinin belirlenmesine yönelik temel metot |
| NORM UNE-EN 82009-3 | Ölçüm yöntemlerinin ve sonuçların kesinliği (doğruluk ve tamlık). Bölüm 3: Standart ölçüm metodunun kesinliğine ilişkin ara ölçümler |
| NORM UNE-EN 82009-4 | Ölçüm yöntemlerinin ve sonuçların kesinliği (doğruluk ve tamlık). Bölüm 4: Standart ölçüm metodunun doğruluğunun belirlenmesine yönelik temel metotlar |
| NORM UNE-EN 82009-5 | Ölçüm yöntemlerinin ve sonuçların kesinliği (doğruluk ve tamlık). Bölüm 5: Standart ölçüm metodunun kesinliğinin belirlenmesine yönelik alternatif metotlar |
| NORM UNE-EN 82009-6 | Ölçüm yöntemlerinin ve sonuçların kesinliği (doğruluk ve tamlık). Bölüm 6: Kesin değerlerin uygulanmasında kullanım |
| NORM-UNE-EN-82130-IN | Referans materyalleriyle bağlantılı olarak kullanılan terim ve tanımlar |
| NORM-UNE-EN-82131-IN | Referans materyalleri. Belgelerin ve etiketlerin içerikleri |
| NORM-UNE-EN-82133-IN | Belgeli referans materyallerinin kullanımı |

Kirlilik kontrolüne ilişkin bu sistemlerin iyi bir şekilde işlemesi için gerekli olan unsurlardan biri, veri kalitesinin kontrolüdür. Veri kalitesi, ağın koruyucu ve düzeltici bakımına yönelik bir program ile kontrol edilir ve bunun için aşağıda yer alan şartların sağlanması gerekmektedir.

* Yanlışlıkların anında giderilmesi
* Ekipmanın haftada bir gözden geçirilmesi ve sarf malzemelerinin, analitik ekipman imalatçıları tarafından belirlenen aralıklarla ve yardımcı sistemin kullanılmasıyla elde edilen deneyimlere göre değiştirilmesi
* Ekipmanın kontrolü ve kalibrasyonuna ilişkin
* Ekipmanın kontrol edilmesi be kalibrasyonuna ilişkin dönemlerin kesin bir şekilde belirlenmesini sağlayan program ile diğer ağlar veya referans laboratuarlarıyla döngülü karşılaştırma işlevini gerçekleştiren program



|  |  |
| --- | --- |
| Döngülü Karşılaştırma Esnasındaki Çalışma Şeması | |
| Station’s Sample Intake | İstasyonun Numune Alımı |
| Standard Gas | Standart Gaz |
| Line of Sample Analyzer for head reference | Baş referansa yönelik Numune Analizör Hattı |
| High Volume Diluter | Yüksek Hacimli İnceltici |
| Station’s Manifold | İstasyonun Manifoldu |
| Station’s Analyzer | İstasyonun Analizörü |
| Sample’s Line of Analyzer for reference manifold I | Referans Manifoldu I’e ilişkin olarak Numune Analizör hattı |
| Reference Analyzer I | Referans Analizörü I |
| Air pollution control system | Hava kirliliği kontrol sistemi |
| Mobile reference laboratory | Mobil referans laboratuarı |

* Veri İşleme Merkezlerinde, üretilen verilerin doğrulanması, iptal edilmesi ya da yanlış olanların düzeltilmesi. Bu nedenle de aşağıdakilerin bulunması gerekmektedir:
  + **Doğrulama Kılavuzu:** Bu kılavuzda veriye olabilecek her şey ile her bir durum için izlenen prosedür detaylı bir şekilde tanımlanır; bu proses içerisinde azami şekilde nesnel olur
  + **Bilgisayar yazılımı:** Bilgisayar yazılımı bu iş için özel olarak düzenlenmiştir ve uygunluk derecesini belirlemek için gereli olan istatistiksel hesaplamalar yardımıyla ham verinin yönetilmesini sağlar, doğrulama işlemini gerçekleştirir ayrıca veriden faydalanılmasını sağlar.

Doğrulama işlemi esnasında yeniden gözden geçirilmesi gereken anormalliklere örnekler:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| Veri doğrulama kodları |
| * T – Doğrulama prosesine konu olmayan veri. * V – Geçerli veri. * **Z** – Sıfır kalibrasyon verisi. * **C –** Aralık kalibrasyon verisi. * **M** – Bakıma ilişkin veri. * **F** – Voltaj hatası. * **N** – Bilinmeyen bir sebepten ötürü geçersiz veri. * **D** – Analizörün teknik hatası. * **R** – Yeniden oluşturulan değer. * **O** – Analizörün sapması sebebiyle yeniden oluşturulan değer. |

Bununla birlikte, istasyonlar tarafından üretilen ve uygun bir şekilde doğrulanan verilerin, çevre yönetimi için standart bilgisayar formatına aktarılması gerekmektedir. Bunu yapabilmek adına, İspanya, verilerin aşağıda belirtilen formatta aktarılmasına yönelik bir protokol oluşturmuş ve diğer tanımlayıcı bilgiler ile birlikte analitik teknik ve parametreler için kodlar belirlemiştir. Bu aktarımın ve yorumunun daha etkin olabilmesi için, ayrıca, İspanya’da bir anlaşma yapılmış, bu anlaşmayla tüm ağların gün içinde çalışması ve ondalık sayıların kendilerine en yakın tamsayıya tamamlanması öngörülmüştür.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Veri Değişim Formatı | | |
| Station Code | İstasyon Kodu | |
| Parameter Code | Parametre Kodu | |
| Analytical Technique | Analitik Teknik | |
| Sampling Period | Numune Alma Dönemi | |
| Date | Tarih | |
| Value | Değer | |
| Validation Code | Doğrulama Kodu | |
| **Parametrelere ilişkin kodlar** | | | **Analitik tekniklere ilişkin kodlar** |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Kod** | **Kısaltma** | **İsim** | **Birim** | | 1 | SO2 | Kükürt dioksit | mg/m3 | | 3 | PST | Partiküller | mg/m3 | | 6 | CO | Karbon monoksit | mg/m3 | | 7 | NO | Azot monoksit | mg/Nm3 | | 8 | NO2 | Azot dioksit | mg/m3 | | 9 | PM2,5 | Partiküller <2,5 | mg/m3 | | 10 | PM10 | Partiküller <10 | mg/m3 | | 11 | PM1 | Partiküller < 1 | mg/m3 | | 12 | NOX | Toplam azot oksit | mg/m3 NO2 | | 14 | O3 | Ozon | mg/m3 | | 20 | C6H5-CH3 | Toluene | mg/m3 | | 30 | C6H6 | Benzen | mg/m3 | | 31 | C6H4(CH3)2 | Ksilen | mg/m3 | | 35 | C6H5-CH2-CH3 | Etilbenzen | mg/m3 | | 36 | C4H5 | Bütadiyen | mg/m3 | | 37 | M-XI | Metaksilen | mg/m3 | | 38 | P-XI | Paraksilen | mg/m3 | | 39 | O-XI | Ortoksilen | mg/m3 | | 42 | HCT | Toplam hidrokarbür | mg/m3 | | 43 | CH4 | Metan | mg/Nm3 | | 44 | HCNM | Metan olmayan hidrokarbürler | mg/m3 | | | | |  |  | | --- | --- | | **Kod** | **Analitik teknik** | | 2 | Alev iyonlaşması | | 5 | Atomik soğurma | | 6 | Ultraviyole soğurma | | 8 | Kemilüminesans | | 24 | Normalleştirilmiş/standartlaştırılmış duman | | 38 | Ultraviyole flüoresans | | 39 | Toron | | 40 | [Pararozanllin](http://tureng.com/search/pararozanllin) | | 46 | Kırılma etkisi | | 47 | Küçük ölçekler | | 48 | Kızılötesi soğurma | | 49 | Beta soğurma | | 50 | Gravimetri | | 51 | İyonik Kramatografi | | 52 | Çözünür - Çözünmez Fraksiyon Gravimetrisi | | 53 | Spektrofotometri | | 54 | Nefelometri (bulanıklık ölçüm) | | 55 | Mavi metilen yöntemi | | 56 | Potansiyometri | | 57 | Griess-Saltzman | | 58 | Toplam asitlik | | 59 | Gaz Kromatografisi | | 60 | Sodyum karbonat | | 61 | Kulonbimetri | | 89 | Meteoroloji | |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Kod** | **Kısaltma** | **İsim** | **Birim** | | 70 | R | Ses | dB(A) | | 81 | VV | Rüzgar hızı | m/s | | 82 | DD | Rüzgar yönü | º | | 83 | TMP | Ortalama sıcaklık | ºC | | 86 | HR | Bağıl nem | % | | 87 | PRB | Barometrik basınç | Mb | | 88 | RS | Güneş radyasyonu | w/m2 | | 89 | LL | Yağış | mm | | | |  |

Hava kalitesi birimleri mikrogram/m3 olmalıdır.

2008/50/EC sayılı Direktife uygun bu bakım ve ağ yönetimi programının, belgelendirilmiş bir kalite güvence sistemine sahip olması gerekmektedir. Şu anda, bu programa temel olabilecek bir standart bulunmamaktadır (EN veya ISO). Bu nedenle de test laboratuarlarına yönelik kuralların geliştirilmesine ilişkin fırsatlar değerlendirilmiş fakat bu sistemin özgünlüğünden kaynaklanan büyük çaplı zorluklar içerdiği görülmüştür. Bunun üzerine, İspanya’da bulunan ağ operatörleri, kalite sistemini UNE-EN-IOS 9001 sayılı kalite güvence standardını kullanarak belgelendirmeyi seçmişlerdir.

**5.1.2.2 Atmosfere salınan kirleticilerin modellenmesi**

**Dolaylı yöntemleri kullanarak çevre hava kalitesinin kontrol edilmesi**

Çevre hava kalitesi ve Avrupa’da daha temiz bir hava konulu ve 2008/50/EC sayılı Direktifte, atmosfere salınan emisyonların modellenmesinin aşağıda yer alan maddelerin gerçekleştirilmesi söz konusu olduğunda çok yararlı olabileceğini ortaya koymuştur.

* Kirleticilerin atmosferik proseslerine göre ölçülen veri konsantrasyonlarının yorumlanması
* Sabit ölçümlere ek olarak hatta sabit ölçümler yerine, her bir bölgedeki hava kalitesinin değerlendirilmesi
* Sınır değerlerine ve hava kalitesine ilişkin hedefe uygunluğun sağlanması için plan ve programların tasarlanması
* Hava kalitesine ilişkin tahminlerde bulunulması

Matematiksel modelleme, hava kirliliği çalışmalarında kullanılan bir araç olup bizim prosesi anlamamıza yardımcı olur. Bu proses, kirleticilerin bir duman oluşturacak şekilde baca gazını saldığı noktadan başlayıp, karıştırma işlemi esnasında devam eder ve havanın solunabilecek hale gelmesi veya çevrede bulunan insanları etkilemesinden önce dağılmasıyla son bulur. Olayların gerçekleştiği bağlamın atmosfer olduğunu göz önünde bulundurmak gerekmektedir, çünkü bu tam olarak kontrol edilebilir ya da laboratuarda çoğaltılabilir bir ortam değildir ve bu nedenle de bu tür bir araca sahip olmanın önemi yüksektir.

Modellemenin temeli, kullanıldığı diğer tüm bilim dallarındaki modelleme temeliyle aynıdır. Temel olarak, gözlemlenen bir gerçek olayın yeniden gerçekleştirilmesine yönelik matematiksel denklemler halinde ortaya çıkarılan teorik hipotezlerden oluşur. Gözlemlenen bir gerçek olayın, bu denklemlerin çözülmesiyle doğru bir şekilde matematiksel olarak yeniden gerçekleştirilmesi, bahsi geçen gerçek olayın anlaşıldığı anlamına gelir.

Bu sebeple de, bahsi geçen model, gözlemlenen olaylara hükmeden bir dizi kuraldan elde edilen matematiksel algoritma ya da denklemlere yönelik bir dizi çözümdür. Hava kirleticilerinin difüzyon modelleri, adveksiyon – difüzyon denklemi denen bir denklemin çözülmesine yöneliktir. Bu denklem, en temel anlamıyla, bir alanda bulunan kirleticinin konsantrasyon evriminin aşağıda yer alan noktalara dayandığını belirtir:

* Kirleticinin yayıldığı yer ve yayılma miktarı. Yeni tesisler söz konusu olmadığı sürece bu bilgi doğrudan ölçümlerle elde edilir.
* Taşınmaya sebep olan meteorolojik değişkenler
* Kirleticinin, dünya yüzeyinde birikmesi. Bu bilgi, özel modüller ve ayarlar ile modellemeye dâhil edilir, arazi türleri ve kullanımına ilişkin iyi bir veri tabanı da gereklidir.
* Maddenin, atmosferde bulunan diğer bileşiklerle reaksiyona grime şekli. Kimyasal modeller, ilgili reaksiyonları yansıtan kimyasal denklemleri birleştirirler.



|  |  |
| --- | --- |
| Pollution processes | Kirlilik Prosesi |
| Simulation | Simülasyon |
| Chemical and physical laws, fluid mechanics | Kimyasal ve fiziksel kurallar, akışkan mekaniği |
| Application of algorithms and models of pollutants’ dispersion | Algoritmalar ile kirleticilerin dispersiyon / dağılım modellerinin uygulanması |

Kirletici difüzyon modelinin geliştirilmesi için bahse konu noktanın envanterinden, tesisimizin yayılmış emisyon kaynaklarından ve çalışan diğer kısımlarda bulunan önemli alanlardan olabildiğince çok temel bilgi almamız gerekmektedir.



|  |  |
| --- | --- |
| Wind | Rüzgar |
| Pollutant Concentration Profiles | Kirletici Konsantrasyon Profilleri |
| Chemical Reactive | Kimyasal reaktif |
| Efficient stack height | Etkin baca yüksekliği |
| Stack height | Baca Yüksekliği |
| Over elevation | Fazla yükselti |
| Difussion | Difüzyon |
| Transport | Taşıma |
| Washed by rain | Yağmurla yıkanma |
| Dry deposit | Kuru birikim |
| Wet deposit | Islak birikim |
| Chemical and physical laws, fluid dynamics | Kimyasal ve fiziksel kurallar, akışkan dinamiği |

Etkilenen bölgeye ilişkin veriler:

* Meteorolojik: Hava akışı, karışım tabakası yüksekliği, üst hava sıcaklığı, atmosferin nem ve türbülansı, başlıca.
* İklimsel,
* Topografik
* Arazi kullanımı,
* Özel meteorolojik bir olay ortaya çıkması muhtemel nokta ve alanlara yönelik veri; bunlara örnek olarak mikro ısı adaları, yamaç rüzgarları ve deniz esintilerinin etkileri verilebilir.



|  |  |
| --- | --- |
| Cartography and territory data | Kartografi ve araziye ilişkin bilgi |
| Pollutant emission | Kirletici emisyonu |
| Starting background pollution | Başlangıçtaki arka plan kirliliği |
| Model | Model |
| Meteorology | Meteoroloji |
| Spatial distribution and evolution of pollutant concentration | Kirletici konsantrasyonlarının yere göre dağılımı ve evrimi |

Resim: Hava kirleticilerinin difüzyonuna ilişkin matematiksel model ile hazırlanmış kirletici difüzyon simülasyonlarına örnek

Termik güç santralinin etki alanı, modelin kapsamını değerlendirmek için büyük önem arz edecektir ve bu Alana ilişkin detaylar, sürdürülen difüzyon çalışmalarıyla belirlenecek olup topografi veya nüfus üzerindeki potansiyel etkiler ile bağlantılı olan en küçük meteorolojik şartlardan etkilenecektir. Genel olarak, yaklaşık 2.000 km2 büyüklüğünde olan başlangıç noktası niteliğindeki geniş alanların, çalışmada gösterilen gelişmelere göre değiştirileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Modelleme işleminin, tasarım aşamasında bilinmesi gereken çok sayıda girdisi bulunmaktadır. Bunların birincisi, tahminin istenilen zaman ölçeğidir ve bu işletmenin tepki sürelerinin bir fonksiyonudur. Modellerin amacı, genel olarak, tesisin çalışmasıyla Sınır Değerlerinin aşılmasının önlenmesidir. Bu nedenle de tepkinin zaman ölçeği, güç santralinin işlemlerinin yeniden planlanması ihtimaline uygun olmalıdır. Bu sebeple, genellikle, doğru sonuçlar veren hava tahminlerinde de kullanılan haftalık zaman ölçekleri kullanılır.

Unutulmaması gereken bir diğer madde ise modelleme çıktılarının birimleri ve referans şartlarıdır. Referans şartları, özel sebeplerden ötürü farklı şartlara gerek duyulmadığı takdirde, normal ısı ve basınç olacaktır.

**Model Türleri**

Mevcut iki tür temel model bulunur: matematiksel modeller ve fiziksel modeller. Öncelikle, bu iki model arasındaki farkın belirtilmesi gerekir. Fiziksel modeller, atmosferik dağılımın küçük ölçekli temsilleridir. Belirli bir alanın koşullarının aynısının rüzgar tüneli kullanılarak yeniden canlandırılması, fiziksel modellere bir örnektir.

Matematiksel modeller, fiziksel-kimyasal ilkelere dayanan belirli kavramsal sistemler temel alınarak oluşturulur ve bilgisayar programlarıyla uygulanırlar.

Matematiksel modelleri iki temel gruba ayırabiliriz:

* Matematiksel denklemlere dayanan deterministik modeller (esas olarak da atmosfer proseslerini tasvir eden adveksiyon- difüzyon denklemi bu gruba girer),
* Kirliliğe dair istatistikler ile verilerin ve etkileyebilecek diğer değişkenlerin aralarındaki ampirik (deneyimsel) ilişkileri temel alan ampirik modeller.

Deterministik Modeller

1. Kutu modelleri
2. Gaussian modelleri
3. Euler nümerik modelleri
4. Lagrange modelleri

* Parçalı baca dumanı modeli
* Lagrange Gauss duman modelleri (Gauss bulut modelleri)
* HIP-modelleri ("Hücre-içi-parçacık"),
* Lagrange kutu modelleri

Ampirik modeller

* "Geri dönüş" modelleri.
* İstatistiksel tekniklere dayanan modeller.

**Çevresel Yönetimde modellerin uygulanması**

1. [**Hava kalitesine ilişkin çalışmalar ve çeşitli faaliyetlerin çevresel etkileri**](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://www.ciemat.es/MCAportal/portal.do%3FTR%3DC%26IDR%3D77)

Atmosfere kirletici salma potansiyeli yüksek olan bir endüstriyel tesisin açılmasından önce ve çevresel etki çalışmaları doğrultusunda, büyüklük (tesis kapasitesi), tasarım (örneğin, baca yüksekliği) ve faaliyet gösterme koşullarının belirlenmesi amacıyla modellerin uygulanması tavsiye olunur. Aksi takdirde, zaten mevcut bulunan kirliliğin üzerine eklenen kirlenme yüzünden mevzuatta çevresel hava kalitesi için bulunan sınır değerlerinin üzerine çıkılabilir.

Denenen modeller sayesinde, gelecekte o tesisin kurulacağı alan veya bölgedeki coğrafi koşullara göre ve en yaygın veya olağandışı hava koşullarına göre kirletici emisyonlarının beklenecek normal koşullarının nasıl olacağı önceden canlandırılabilir. Ayrıca, en az bir yıl boyunca meydana gelmiş tüm hava durumlarına erişmek mümkün olursa, senelik olarak bu koşulları önceden canlandırmak da mümkündür. Bu simülasyonlarda çeşitli kirleticilerin tahmin edilen konsantrasyon miktarlarının haritaları elde edilecektir.

Modelleme, aynı zamanda çeşitli hava kirletici kaynaklarının her birinin, kendi başına kirletme payının da tahmin edilmesine izin verir. Bu payların gerçekte ölçülmesi, yalnızca atmosferik parçacıkların kompozisyonunun analizi ile mümkündür ve bu da zaten oldukça karmaşık bir prosestir. Modellemeden elde edilen bu bilgiler, hangi kaynakların yüksek konsantrasyondaki kirleticilerin kaynağı olduğunu da belirlemeye yardımcı olur. Bu bilgiler, aynı zamanda, hava kalitesinin arttırılmasına yönelik kontrol önlemleri planlar tanımlanırken ya da mevzuat öyle gerektiriyorsa yaptırımda bulunulurken de kılavuz niteliği taşıyabilir.

Hava kalitesi üzerindeki etkiyi tahmin etmeye yönelik modelleme çalışmaları, aynı zamanda enerji üretimi, endüstriyel işletmeler, v.b. gibi kirletici potansiyeli bulunan faaliyetlerden kaynaklanan (çevresel) zararın değerlendirilmesine de yarayabilir. Bu da, doz-cevap işlevlerinin kirletici konsantrasyonlarında ve nüfus yoğunluğu gibi göstergelerde kullanılmasıyla hesaplanır. Böylece, örneğin sağlık açısından oluşacak zarar (hastalık, hastaneye kaldırılma, kaybedilen iş saatleri, vs.) tahmin edilebilir. Bu tür zararların, ekonomik açıdan da değerlendirilmesi mümkündür.

1. **Hava kirliliğinin azaltılması için en iyi maliyet / yarar oranının kullanılacağı optimal önlemlerin belirlenmesi**

Bir model içerisinde, kirletici emisyonlarının koşullarını değiştirerek, bunun sonucundaki kirliliği tahmin edebiliriz. Bunu gerçek dünyada uygulamaya çalışmak ise hem pratik olmayacak, hem de aşırı pahalı olacaktır. Bu araç sayesinde, çevresel yararların kazanılması ile bu stratejileri benimsemenin maliyeti arasında iyi bir denge kurarak, alınacak önlemlerin belirlenmesi ve stratejilerin tanımlanması mümkündür.

1. **Hava kalitesini geliştirmeye yönelik kanun ve mevzuatlara uygunluğun tasdik edilmesi ve desteklenmesi**

Modeller, hava kalite istasyonlarında ölçüm yapılmasının yanı sıra, hava kalitesinin tahmin edilmesinde ve değerlendirilmesinde de kullanılabilir. Çünkü kirleticilerin geçici dağılımları hakkında, çevresel yönetmelikte belirtilen standart hava kalitesi düzeyleri ile karşılaştırılabilecek çevresel tahminler sağlayabilirler. Örneğin, Avrupa Hukuku, hava kalitesinin senelik bazda değerlendirilmesini şart koşmaktadır ve modeller de bu değerlendirmenin sonuçlarının teyit edilmesi için kullanılabilirler.

[**Hava kirliliğin kontrolü ve önlenmesi ile acil durum yönetimi**](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://www.ciemat.es/MCAportal/portal.do%3FTR%3DC%26IDR%3D81)

Modellemenin mevcut güç santralleri için en faydalı bulduğumuz kullanım alanı budur. Model, şunları gerçek zamanlı olarak mümkün kılan bir araçtır:

* Hava kirliliğinin her zaman için bilinmesi.
* Hava kirliliğinin hem en kısa zaman içerisinde hem de birkaç saat veya birkaç gün sonrasında nasıl bir oluşum içerisinde bulunacağının tahmin edilmesi.
* Alanda birden fazla kirletici kaynak olması halinde, hangisinin asıl kirliliğe yol açan kaynak olduğunun saptanması veya her bir kaynağın kirliliğe katkısının hesaplanması.
* Kirliliği azaltmak için en yüksek kirleticilik oranına sahip kaynağa müdahale edilebilmesi.
* Halkın bilgilendirilmesi.

Kirletici difüzyon modelleri, çoğunlukla karmaşık sistemlere entegre edilmişlerdir ve kirleticilerin emisyon ve imisyon verileri ile otomatik istasyon ağlarından, grafik ara yüzlerinden, v.b. alınan meteoroloji verilerinin alınması ve işlenmesi; hava kalitesinin gerçek zamanlı durumuna ilişkin bilgilerin ve nasıl bir oluşum içine gireceğinin ön izlemesinin sağlanması da çoğunlukla bu karmaşık sistemlere dâhildir. Bu modellemenin sonucu hem çevresel yetkililerce hem de termik güç santralinin yönetim kurulunca bilinmelidir.

1. **Uygulandığı diğer alanlar**

* Çevresel, şehir, endüstriyel ve enerji planlama.
* Gözlem ağlarının tasarlanmaları ve birbirlerini tamamlamaları.

**Öngörücü bir modelde kullanılan temel değişkenlerin özeti**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Değişken Türü** | **Alan tanımı** | **Değişken (girdi)** | **Yorumlar / Uyarılar** |
| Girilen | Konum | Kirletici kaynakları | Bilgisayar modelinde, tanımı yapılan faaliyetin ana merkezleri de dikkate alınmalıdır. |
|  |  | Rakım | Deniz seviyesine göre tesisin rakımı ve gaz emisyonunun kaynak noktası/noktaları |
|  |  | Enlem | Uygulanamaz |
|  |  | Boylam | Uygulanamaz |
|  |  | Orografi | Bilgisayar modelinde, çalışmanın şebeke nesnesinde bulunan ve kirlilik salınımından etkilenme potansiyeli bulunan doğal alanlar ile diğer hassas öğelerin hem konumları hem de merkez noktalarını da içerecek biçimde, bölgenin topografyası da dikkate alınmalıdır. Asgari şebeke büyüklüğü 20x20 Km2 olarak alınmalıdır. Yukarıda belirtilen alandaki asgari çözünürlük ise 1000x1000 m'dir. |
|  |  | Arazi kullanımı | Modelde, uygun bir ölçekte arazi kullanımı dikkate alınmalıdır. Bu kısım için, ayrıntılı bir ölçekteki mevcut resmi haritaları kullanacağız. |
|  | Salınan maddeler | Emisyon Türü | Bilgisayar modeli şunları dikkate almalıdır:  Saf maddeler  Gaz karışımlar  Gaz-katı karışımları |
|  |  | Kirleticiler veritabanı | Bilgisayar modeline önceden bir veritabanı yüklenmiş olmalıdır ve işlemsel maddeler arasında en az şunlar bulunmalıdır:  NOx, SO2, PM ve CO emisyonları |
|  |  | Sınır değerleri | Bilgisayar modeli, her bir madde için sınır değerleri modifiye edebilmelidir. |
|  | Atmosferik veriler | Rüzgar Hızı | Simülasyonu gerçekleştirilir |
|  |  | Rüzgar hızının yüksekliğinin ölçümü | Simülasyonu gerçekleştirilir |
|  |  | Rüzgar yönü | Simülasyonu gerçekleştirilir |
|  |  | Hava sıcaklığı (çevresel) | Uygulanamaz |
|  |  | Atmosfer kararlılığı | Bilgisayar yazılımı uygulanırken, hava tahmininin yapılması için zıtlıkların karşılaştırılabileceği bir atmosfer modeli kullanılmalıdır ve bu model hidrostatik olmayan orta ölçekli modellerden olmalıdır. |
|  |  | Termal inversiyon fenomeni | Bilgisayar modeli, termal inversiyon modelini dikkate alır. |
|  |  | Göreceli Nem | Uygulanamaz |
|  |  | Radyasyon yoğunluğu | Bilgisayar modeli, UV radyasyonunun veya solar radyasyonun etkisini dikkate alır. |
|  | Emisyon kaynağı | Emisyon kaynağının türü | Bilgisayar modeli, işletmenin kaynağını/kaynaklarını dikkate alabilmelidir.  Kaynaklar şu şekilde davranabilir:  Noktasal emisyon kaynağı  Sürekli emisyon kaynağı |
|  |  | Gaz ısısı | Tesis tarafından, en az 7 günlük tahminler halinde olmak üzere, farklı zamanlar için sağlanır. |
|  |  | Emisyon kaynağındaki gaz ısısı | Tesis tarafından, en az 7 günlük tahminler halinde olmak üzere, farklı zamanlar için sağlanır. (şu koşullar altında ölçülmelidir: kuru bazda, 6% O2 içeren atmosferde). |
|  |  | Emisyon kaynağındaki konsantrasyon | Tesis tarafından, en az 7 günlük tahminler halinde olmak üzere, farklı zamanlar için sağlanır. (şu koşullar altında ölçülmelidir: kuru bazda, 6% O2) |
|  | Arka plan emisyonları simülatörü | Yakındaki endüstrilerden kaynaklanan emisyonlar | Öngörücü sistem, etraftaki diğer kaynaklardan kaynaklanan arka plan emisyonlarını da hesaba katmalıdır. |
|  |  | Ulaşım | Bölgedeki başlıca karayollarındaki trafiğe dair veriler |
|  |  | Isınma | Bölgedeki yakıt tüketimine dair genel veriler |
|  | Difüzyon modeli | Difüzyon modeli | Bilgisayar yazılımında, AÇA (EEA) veya ÇKA (EPA) tarafından kabul edilmiş veya önerilen bir difüzyon modeli dikkate alınmalıdır. |
| Ürün | Alınan sonuçlar | İkaz değerleri | Bilgisayar modeli, her bir madde için ikaz değerlerini modifiye edebilmelidir. |
|  |  | Havaya atılan buharın, tanımlanan hassasiyetlerle beraber grafik gösterimi | Apsis ekseni: uzunluk  Ordinat ekseni: uzunluk |
|  |  | Mesafe ve zamanın fonksiyonu olarak bulutun kompozisyonu | Belirlenmiş her bir zaman ve uzamsal nokta için kirletici kompozisyonunun hesaplanması (yani, verilerin üç boyut da dikkate alınarak açıklanması) |
|  |  | Bir acil durum olması veya emisyon sınırlarının aşılması söz konusu olduğunda devreye girecek sesli/görsel alarmların oluşturulması. |  |

Bilgisayar modeli hazırlandıktan sonra, kalibrasyon gerçekleştirilir. Bunu yapmak için, önceki göstergelere zarar vermeden Yüklenici tarafından belirtilen adımlar izlenecektir. İşletmenin faaliyete geçirilmesinden sonra, arka plan kirlenmesi de hesaba katılarak en azından bir kalibrasyon yapılacaktır. Modeli geliştiren kişi, hata payını ve/veya modelin kesin olarak çalışacağı değerleri belirlemelidir. Her durum için söz konusu olacak azami hatalar sıradaki bölümde belirtilecektir.

Son çalışma belgesi olacak olan modelleme raporunun sonucunda en azından şu sonuçlara varılmış olmalıdır:

•          Modele girilen verileri de içerecek şekilde, vaka çalışmasının açıklanması.

•          Tablo formatı: Farklı noktalardaki farklı kirleticiler için imisyon değerleri.

•          Çizelge halinde;

-         Başlangıç ve bitiş tarihi seçilebilen zamansal oluşum.

- Bir renk paleti uygulanarak, çalışmanın şebeke nesnesi

**Hava kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan modeller için kalite kriterleri**

Avrupa mevzuatı, hava kalitesi değerlendirme teknikleri için kimi kalite kriterleri belirlemektedir. Modelleme için, belirsizlik şu şekilde tanımlanır: Sınır değer veya hedef değer olarak belirlenen süre içerisinde bireysel izleme noktalarının %90'ı için olayların kronolojik sırası göze alınmaksızın ölçülmüş ve hesaplanmış olan konsantrasyon düzeyleri arasındaki maksimum sapma. Modelle karşılaştırma amacıyla seçilecek olan sabit ölçümler, modelin kapsadığı ölçek dâhilinde olmalıdır.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Çevresel hava kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılacak veri kalitesine ilişkin hedefler (Direktif 2008/50/EC)** | | | | |
|  | **Dioksitler: S ve N; asit: N ve C monoksit** | **Benzen** | **Parçacıklar** | **İlgili ozon, NO ve NO3** |
| Sabit ölçümler | | | | |
| Belirsizlik | %15 | %25 | %25 | %15 |
| Toplanacak asgari veri | %90 | %90 | %90 | Yaz mevsiminde %90, kış mevsiminde %75 |
| Kapsaması gereken en az süre:  • şehir ve trafik arka planı  • endüstriyel arka planlar |  | %35  %90 |  |  |
| Gösterge ölçümleri | | | | |
| Belirsizlik | %25 | %30 | %50 | %30 |
| Toplanacak asgari veri | %90 | %90 | %90 | %90 |
| Kapsanması gereken en az süre | %14 | %14 | %14 | Yaz mevsiminde> 10% |
| Modelleme belirsizliği | | | | |
| Günlük | %50 |  | - | %50 |
| Sekiz saatlik ölçümler | %50 |  |  | %50 |
| Günlük ölçümler | %50 | - | Henüz kesin değil | - |
| Yıllık ölçümler | %30 | %50 | %50 | - |
| Hedef tahmin | | | | |
| Belirsizlik | % 75 | %100 | %100 | %75 |

Benzen, kurşun ve parçacıklar söz konusu olduğunda, Üye Ülkeler eğer belirsizliğin %25'lik kalite hedefini karşıladığını ve zaman kapsamının halen gösterge ölçümleri için asgari kapsanması gereken zamandan yüksek olduğunu, gelişigüzel örneklemede de olmak üzere gösterebilirse, sürekli ölçümler yerine gelişigüzel ölçümler uygulayabilirler. Yanlı sonuçlardan kaçınmak amacıyla, gelişigüzel örneklemenin yıl içerisine hizalı olarak dağıtılması gerekir. Gelişigüzel örneklemeden kaynaklanabilecek belirsizlik, "ISO 112222 (2002) Hava Kalitesi - Hava kalitesi ölçümlerinde zaman ortalamasının kesinliğin belirlenmesi" kapsamında bulunan prosedür aracılığıyla saptanabilir.

Kalite güvencesine kılavuz niteliği taşıması amacıyla, şu hedefler belirlenmiştir:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Veri kalitesi hedefleri (Direktif 2004/107/EC)** | | | | |
|  | **Benzo(a)piren** | **Arsenik, kadmiyum ve nikel** | **Benzo(a)piren haricindeki PAH'lar; toplam gaz halindeki cıva** | **Toplam tortu** |
| **Sürekli ölçümler** | | | | |
| Belirsizlik | %50 | %40 | %50 | %70 |
| Toplanacak asgari veri | %90 | %90 | % 90 | %90 |
| Kapsaması gereken en az süre: | %33 | %50 |  |  |
| **Gösterge ölçümleri** | | | | |
| Belirsizlik | %50 | %40 | %50 | %70 |
| Toplanacak asgari veri | %90 | %90 | %90 | %90 |
| Kapsaması gereken en az süre: | %14 | %14 | %14 | %33 |
| **Modelleme** | | | | |
| Belirsizlik | %60 | %60 | %60 | %60 |

Aşağıda atmosfer modellemesine ilişkin kimi yararlı bağlantılar bulunmaktadır. Aynı zamanda, bu bağlantıları takip ederek bulunabilecek ve bu hususta birçok bilgi içeren başka internet siteleri de bulunmaktadır.

Bu konuda akılda bulunması gereken bir nokta da, kirleticiler için difüzyon modellerinin her zaman kullanılamayacağıdır. Yapısına ve göz önünde bulundurulan fiziko-kimyasal sürecine göre, her modelin kendine has nitelikleri bulunmaktadır. Bu yüzden de, her durumda modelleme uygulanamaz; yoksa kimi sorunlar baş gösterebilir. Önceden seçilmiş modellerin geçerliğinin kesin olarak onaylanması gerektiği açıktır. Bunu yapmak için, bu modellere ilişkin tüm belgelerin (bilimsel makaleleri raporlar, saha deneyleriyle geçerliği onaylanmış modeller, kılavuzlar, v.b.) ayrıntılı olarak çalışılması önerilmektedir.

|  |
| --- |
| **Modellere ilişkin internette danışılacak adresler** |
| [http://www.mmm.ucar.edu/mm5/](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://www.mmm.ucar.edu/mm5/) |
| [http://rams.atmos.colostate.edu/](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://rams.atmos.colostate.edu/) |
| [http://www.emep.int/](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://www.emep.int/) |
| [http://www.harmo.org/](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://www.harmo.org/) |
| [http://artico.lma.fi.upm.es/index.html](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://artico.lma.fi.upm.es/index.html) |
| [http://sds-was.aemet.es/](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://sds-was.aemet.es/) |
| [http://portales.gva.es/ceam/](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://portales.gva.es/ceam/) |

## 5.2.YÜZEY SULARI

Bu Kılavuzun 2. Bölümünde, büyük yakma tesislerinden dışarı salınan su akıntılarının, aynı arıtma tesisinde iyileştirilebilecek özellikleri olmasına göre sınıflandırılabileceği açıklanmıştı. Arıtma ve saflaştırma amacıyla bu şekilde sınıflandırılan akışlar şunlardır:

* Flujo 1: aguas de refrigeraciÃ³n, purgas del agua del circuito primario,Akış 1: soğutma suları, ana devreden gelen drenaj,
* Flujo 2: limpieza de filtros del sistema de desmineralizaciÃ³n, limpiezas del circuito primario, fugas del sistema de refrigeraciÃ³n, aguas de escorrentÃa del parque de carbones, riegos, baldeos y limpiezas de ruedas y otras semejantes.Akış 2: demineralizasyon sisteminden filtre temizleme suları, ana devrenin temizlenmesinden gelen sular, soğutma sistemi sızıntıları, kömür depolama alanlarının suları, çarkların sulanması, yıkanıp temizlenmesinden gelen sular.
* Flujo 3: aguas procedentes de la planta de desmineralizaciÃ³n y aguas de laboratorioAkış 3: demineralizasyon tesisinden gelen sular ve laboratuar suları
* Flujo 4: aguas sanitarias.Akış 4: sıhhi atık su

Igualmente en ese capÃtulo segundo se describen las instalaciones necesarias tanto para la depuraciÃ³n de las aguas residuales como el control de estos flujos, dentro y fuera de la Central. İkinci bölümde, atık suların arıtılması için gereken tesisler ve büyük yakma tesislerine giren ve bu tesislerden dışarı salınan akışların kontrolü de anlatılmaktadır.

En este apartado nos centraremos en la descripciÃ³n de los sistemas de control y resto de acciones necesarias para garantizar que el impacto de una central tÃ©rmica sobre las masas de agua prÃ³ximas a la misma sea el mÃnimo posible. Bu bölümde ise su kütlelerinin yakınlarındaki büyük yakma tesislerinin olası etkisinin en aza indirgenmesini sağlayacak kontrol sistemlerinin ve diğer faaliyetlerin tanımına odaklanacağız.

A este respecto es preciso hacer una distinciÃ³n previa en relaciÃ³n con el punto de vertido. Bu bakımdan, deşarj noktası ile ilgili önceden bir ayrım yapmış olmamız gerekir. Bu deşarj denize veya akarsulara veya yüzeydeki su kütlelerine yapılabilir.

Ante la solicitud presentada para una instalaciÃ³n nueva, la administraciÃ³n ha de elaborar un informe previo sobre la admisibilidad del vertido, que requiere la comprobaciÃ³n de los datos consignados en el proyecto presentado, precisando si la solicitud es adecuada al cumplimiento de las normas de calidad y objetivos ambientales del medio receptor y evaluando las caracterÃsticas de emisiÃ³n e inmisiÃ³n.AfAaf Yeni bir işletme için bir izin başvurusu aldıktan sonra, yetkili makam deşarjnin kabul edilebilirliği hakkında bir ön rapor hazırlamalıdır. Bu raporun hazırlanması için de, teklif verilen projede bulunan bilgilerin doğrulanması gerekir. Böylece, bu talebin, kalite standartlarına ve alıcı ortamın çevresel hedeflerine uygun olup olmadığı araştırılır ve emisyon ve imisyonun nitelikleri değerlendirilir.

Çevresel kalite standartlarına uygunluğun doğrulanması, basit bir kütle denkliği hesaplanması ile veya daha kesin bir simülasyon için ise, matematiksel bir modelin kullanılması ile gerçekleştirilebilir. La comprobaciÃ³n del cumplimiento de las normas de calidad ambiental, se puede valorar mediante un cÃ¡lculo por balance de masas o mediante un modelo matemÃ¡tico de simulaciÃ³n mÃ¡s preciso. Bu çalışma, başvuru sahibinin atık su deşarjlarina ilişkin beyan ettiği akış ve emisyon bilgilerinin yanı sıra; alıcı ortamın debisi üzerine Akarsu Havzasında bulunan veriler (tarihsel kapasite verileri) ile ilgili kontrol ve izleme ağından edinilen parametre değerleri kullanılarak yürütülür.

Determinados flujos de agua de una central, cuando se vierten al mar, no precisarÃ¡n tratamientos previos o estos han de ser muy simples, este es el caso de las aguas de refrigeraciÃ³n y las aguas de escorrentÃa de la central.Bir merkezden deşarj edilecek bu akışlardan tesisin soğutma suları ve durgun suları söz konusuysa, denize deşarjden önce ya ön işlemden geçirilmelerine gerek yoktur, ya da çok basit bir arıtma işlemi yeterli olacaktır. Ancak geri kalan akışlar için, alıcı ortamın belirlenmiş olan kalite kriterlerine uygunluğun sağlanması için önceden arıtma işlemi gerekli olacaktır. 5.2.1.

### 5.2.1. PARAMETRELERİN VE KİRLETİCİLERİN SEÇİLMESİ

Para la selecciÃ³n de los parÃ¡metros contaminantes en primer lugar debemos tener en cuenta: Kirletici parametrelerinin seçilmesi için ilk olarak göz önünde bulundurulması gereken hususlar şunlardır:

1. La normativa de aplicaciÃ³n.İlgili tüzük
2. ComposiciÃ³n de los carbones utilizados y de otras sustancias utilizadas en el proceso y que pueden pasar a los flujos de agua residual.Kullanılan ve atık su akışlarına geçebilecek kömürün ve diğer maddelerin bileşimleri
3. CaracterÃsticas del medio receptorAlıcı ortamın nitelikleri

a) La normativa de aplicaciÃ³n

a) İlgili mevzuat

En el CapÃtulo 2 de esta GuÃa se mencionaros las dos normas bÃ¡sicas sobre la gestiÃ³n del Agua en la UE que son Bu Kılavuzun 2. Bölümünde, AB'de Su yönetimine ilişkin iki başlıca tüzük bulunmaktaydı. Bunlar şu tüzüklerdir:

* Directiva [2000/60/CE](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do%3Furi%3DCELEX:32000L0060:ES:NOT) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuaciÃ³n en el Ã¡mbito de la polÃtica de aguas Su politikası alanında topluluk faaliyeti için bir çalışma çerçevesi oluşturan 23 Ekim 2000 tarihli ve 2000/60/EC Sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi
* Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acciÃ³n comunitaria para la polÃtica del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina). Deniz çevre politikası alanında topluluk faaliyeti için bir çalışma çerçevesi oluşturan 17 Haziran 2008 tarihli ve 2008/56/EC Sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi.

En desarrollo de estas normas y en concreto orientado a la determinaciÃ³n de los parÃ¡metros a controlar en vertidos al agua cabe citar las siguientes normas europeas: Bu standartların ve özellikle de su deşarjlarina ilişkin parametrelerin Avrupa standartlarına uygun biçimde geliştirilmesi ile en yakın olarak ilgili belge şudur:

**Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el Ã¡mbito de la polÃtica de aguas, por la que se modifican y derogan ulteriormente las Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE y 86/280/CEE del Consejo, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE Su kalitesine alanında çevresel kalite standartlarına ilişkin, 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC numaralı Direktifleri tadil eden ve akabinde fesheden ve 2000/60/EC Sayılı Direktifi tadil eden, 2008/105/EC Sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi.**

Esta directiva establece normas de calidad ambiental relativas a la presencia, en las aguas superficiales, de sustancias o grupos de sustancias identificadas como prioritarias en razÃ³n del riesgo significativo que presentan para el medio acuÃ¡tico, oa travÃ©s de Ã©l, y de otros contaminantes determinados. Bu Direktif, yüzey sularındaki maddelerin veya madde gruplarının bulunmasına ilişkin çevresel kalite standartlarını belirlemektedir. Söz konusu maddeler, su ortamına ve diğer belli başlı kirleticilere karşı oluşturdukları riskin ciddiyetine göre önceliklendirilerek tanımlanmışlardır. Bu listede tanımlanan 33 adet madde veya madde ailesi bulunmaktadır ve bunlardan bazıları tehlikeli olarak sınıflandırılmıştır.

Las normas de calidad ambiental consideradas son lÃmites de concentraciÃ³n; es decir, la cantidad de las sustancias en cuestiÃ³n en el agua no debe superar determinados umbrales. Çevresel kalite standartları, konsantrasyon sınırlarına göre ifade edilir. Yani, maddelerin sudaki miktarı kimi eşik değerleri geçmemelidir. Dos son los tipos de normas propuestas:İki İkİki tür kural taslağı bulunmaktadır:

* valor o concentraciÃ³n media anual: el objetivo de esta norma es garantizar la calidad del medio acuÃ¡tico a largo p Yıllık ortalama değer veya konsantrasyon: Bu standardın amacı, su ortamında uzun süreli kalitenin sağlanmasıdır.
* concentraciÃ³n mÃ¡xima admisible de la sustancia, medida de forma puntual: el objetivo de esta segunda norma es limitar los picos de contaminaciÃ³n a corto plazo.İzin verilen azami madde konsantrasyonu (aralıklı olarak ölçülür): Bu ikinci kuralın amacı da kısa vadede kirliliğin ulaştığı en üst sınır değerlerinin kısıtlanmasıdır.

Las normas de calidad propuestas difieren segÃºn se trate de aguas superficiales continentales (los rÃos y lagos) y de otras aguas superficiales (de transiciÃ³n, costeras y aguas territoriales). Kalite standartları tasarıları yüzey sularına (akarsular ve göller) ve diğer yüzey sularına (geçiş, kıyı ve deniz suları) göre değişiklik göstermektedir. AdemÃ¡s, se prevÃ©n normas especÃficas para los metales y determinadas sustancias. Bunlara ek olarak, ayrıca metaller ve kimi belli başlı kimyasallar için kimi kurallar da oluşturulmalıdır.

**Su ortamlarına boşaltılan bazı tehlikeli maddeler nedeniyle oluşan kirliliğe ilişkin 15 Şubat 2006 tarihli ve 2006/11/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi. Directiva**[2006/11/CE](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do%3Furi%3DCELEX:32006L0011:ES:NOT)**del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de febrero de 2006 relativa a la contaminaciÃ³n causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuÃ¡tico de la Comunidad**

La Directiva establece normas de protecciÃ³n y de prevenciÃ³n de la contaminaciÃ³n provocada por el vertido de determinadas sustancias en el medio acuÃ¡tico. Bu direktif ise, kimi belli başlı maddelerin su ortamına deşarjı nedeniyle oluşan kirliliğin önlenmesine ve bu kirlilikten korunmaya yönelik standartları içermektedir. Bu standartlar karasal yüzey suları, deniz suları ve iç kıyı suları için geçerlidir.

Para luchar contra la contaminaciÃ³n, se establecen dos listas de sustancias peligrosas: Kirlilikle mücadele için, iki farklı tehlikeli madde listesi hazırlanır:

* deben eliminarse los vertidos de sustancias que figuran en la lista I; sin embargo,Liste I'de bulunan maddelerin deşarjı yapılmamalıdır.
* deben reducirse los vertidos de sustancias de la lista II.Liste II'de bulunan maddelerin deşarji de azaltılmalıdır.

Cualquier vertido de una sustancia incluida en la lista I requiere una autorizaciÃ³n previa expedida por la autoridad competente del Estado miembro afectado. Liste I'de bulunan bir maddenin herhangi bir deşarjı için, önce ilgili Üye Ülke'nin yetkili makamından bir izin alınmış olması gerekir. İzin, sadece belirli bir süre için verilecektir ve bu izin dâhilinde, Topluluk mevzuatı tarafından belirlenmiş olan sınırların üzerine çıkabilecek emisyonlar için de kurallar konulacaktır. Bu kurallarda, özellikle de bu maddelerin ilgili çevrede zehirlilik ve kalıcılıkları göz önünde bulundurulacaktır. Üye ülkeler, emisyon kuralların uygunluk sağlandığından emin olmalıdır.

Para las sustancias de la lista II, los Estados miembros adoptan y aplican los programas destinados a preservar y mejorar la calidad del agua. Liste II'deki maddeler için, Üye Ülkeler su kalitesini korumak ve geliştirmek amacıyla programlar benimseyecek ve uygulayacaklardır. Her deşarj için, önce ilgili Üye Ülke'nin yetkili makamından izin alınmış olması gerekir. Bu izinde, emisyona ilişkin kurallar da belirtilecektir.

Esta Directiva serÃ¡ derogada por la Directiva marco del agua a partir de finales de 2013. Bu Direktif, Su Çerçeve Direktifi tarafından 2013 yılının sonunda feshedilecektir.

**Yeraltı sularının kirlilik ve bozulmaya karşı korunmasına ilişkin 12 Aralık 2006 tarihli ve 2006/118/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi.**

La [Directiva marco](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://europa.eu/legislation_summaries/environment/water_protection_management/l28002b_es.htm) anunciaba que se adoptarÃan medidas para prevenir y controlar la contaminaciÃ³n de las aguas subterrÃ¡neas entendiendo que su protecciÃ³n es prioritaria por: Çerçeve Direktifi, yeraltı sularının kirliliğinin kontrolüne ve önlenmesine yönelik tedbirler alınacağını belirtmiştir. Bu suların korunmasına öncelik tanınması, Çerçeve Direktifi'ne göre şu nedenler yüzünden önemlidir:

* Las dificultadas que implican los programas de descontaminaciÃ³n de esta agua.Bu suları arıtma programlarının zorlukları
* Por el uso de este recursoBu kaynakların kullanımı
* Y por la necesidad de su conservaciÃ³n de cara al mantenimiento de determinados hÃ¡bitats.Çeşitli habitatların korunması için bu suların muhafaza edilmesinin önemi

Esta directiva pretende dar respuesta a este mandato con el objetivo de prevenir y luchar contra la contaminaciÃ³n de las aguas subterrÃ¡neas. Bu direktif, yeraltı sularının kirliliğiyle mücadele ve bu kirliliğin önlenmesi talimatlarını yerine getirmeyi hedeflemektedir. Bu amaca yönelik olarak tasarlanan önlemler şu şekildedir:

* criterios para evaluar el estado quÃmico de las aguas; Suyun kimyasal durumunu değerlendirmek için kriterler konulması
* criterios para determinar tendencias al aumento significativas y sostenidas de concentraciones de contaminantes en las aguas subterrÃ¡neas y definir puntos de partida de inversiÃ³n de dichas tendencias; Yeraltı sularındaki kirleticilerin konsantrasyonlarının önemli biçimde artış gösterme veya sürekli halde olma eğilimlerini tanımlamak ve bu eğilimleri değiştirmek için başlama noktalarını belirlemek için kriterler konulması
* Kirleticilerin (toprak veya toprak altına süzülerek) yeraltı sularına dolaylı olarak boşaltılmasının engellenmesi ve sınırlandırılması

Los Estados miembros deben establecer un valor umbral para cada contaminante detectado en sus aguas subterrÃ¡neas consideradas de riesgo. Üye ülkeler, risk altında sayılan yeraltı sularında tespit edilen her bir kirletici için bir eşik değeri saptamalıdır. Üye Ülkelerin, en azından amonyum, arsenik, kadmiyum, klorür, kurşun, cıva, sülfat, titrokloretilen ve tetrakloretilen için eşik değerler belirlemesi gerekmektedir.

El programa de medidas de cada demarcaciÃ³n hidrogrÃ¡fica ha de elaborar en virtud de la Directiva marco sobre la polÃtica de aguas, debe incluir la prevenciÃ³n de los vertidos indirectos de todos los contaminantes, especialmente de las sustancias peligrosas. Her bir hidrografik alan için alınacak önlem programı, su politikalarına yönelik çerçeve direktifi doğrultusunda hazırlanmalıdır ve bütün kirleticilerin, özellikle de tehlikeli maddelerin önlenmesini içermelidir.

Bu kurallara ek olarak, birden fazla ülkeye ait olan veya deniz sularının korunması ile bağlantılı olan bir akarsu veya gölün idaresi söz konusu olduğunda, başka uluslararası kurallar da göz önünde bulundurulacaktır. AdemÃ¡s de estas normas se tendrÃ¡n en cuenta otras de carÃ¡cter internacional vinculadas a la gestiÃ³n de una cuenca o lagos de Ã¡mbito internacional o la protecciÃ³n de aguas marinas.

b) ComposiciÃ³n de los carbones utilizados y de otras sustancias utilizadas en el proceso y que pueden pasar a los flujos de agua residual. b) İşlem sırasında kullanılan ve atık su akışlarına geçebilecek kömürün ve diğer maddelerin bileşimi

Linyit kömürü, düşük kalori gücüne karşın yüksek kül ve kükürt içeriğine sahip olduğu için, düşük kaliteli bir kömürdür. Linyitte hatırı sayılır derecede liptinit, yani hüminitin alifatik yapılarından bulunur. Bünyesinde uçucu maddeler çokça bulunur ve ayrıca geniş bir majör ve iz element yelpazesine sahiptir, bu elementlerin isimleri şunlardır:

1. AsociaciÃ³n orgÃ¡nica para Ca y Mg;organik bileşiklere bağ kurma eğilimli Ca ve Mg;
2. AsociaciÃ³n orgÃ¡nica menor para S, Mn y B;organik bileşiklere bağ kurma eğilimli S, Mn ve B;
3. AsociaciÃ³n con los aluminosilicatos para Al, K, Na, Ti, Bi, Cr, Cs, Cu, Ga, Hf, Li, Mo, Nb, Pb, Rb, Sn, Th, T l , U, V, Zr y Tierras Raras,alüminosilikatlarla bağ kurma eğilimli Al, K, Na, Ti, Bi, Cr, Cs, Cu, Ga, Hf, Li, Mo, Nb, Pb, Rb, Sn, Th, U l, U, V, Zr ve nadir elementler;
4. AsociaciÃ³n aluminosilicatada menor para As, B, Ba, Be, Ge, Mn, P, Sb, Sc, Sr y Se;alüminosilikatlarla bağ kurma eğilimli As, B, Ba, Be, Ge, Mn, P, Sb, Sc, Sr ve Se;
5. AsociaciÃ³n con los kükürtos para Fe, S, As, Co, Ni y Zn; ykükürt bileşikleriyle bağ kurma eğilimli Fe, S, As, Co, Ni ve Zn;
6. AsociaciÃ³n con fosfatos para P, Ba y Sr.fosfat bileşikleriyle bağ kurma eğilimli P, Ba ve Sr.

Bu bileşenlerin bazılarının serbest olarak veya bileşik halinde atık suyuna karışma ihtimalinin belirlenebilmesi için, esas kömürün sızıntı suyu testine tabi tutulması gerekmektedir. Bu testin Avrupa düzeyinde şartları ise "EN 12457 Atıkların nitelendirilmesi: Sızıntı suyu" yönetmeliğinde tanımlanmıştır.

Bu teknik sayesinde ince kömür parçacıklarının yanı sıra, başka hangi maddelerin büyük yakma tesisinin yakıt stoklarına yağan yağmurla taşınabileceğini ve aynı zamanda da hangi maddelerin kömür depolama alanındaki tozdan geldiğini tespit edebiliriz.

Aynı prosedür, kanalizasyon arıtma tesisinden gelen sızıntı sularından gelebilecek kül, cüruf ve alçıtaşı için de uygulanmalıdır.

Otras sustancias utilizadas en gran medida en diferentes procesos en las centrales tÃ©rmicas y que pueden terminar en los flujos de aguas residuales son las siguientes: Büyük yakma tesislerinde gerçekleştirilen çeşitli işlemlerde en çok kullanılan maddeler arasında atık su akıntılarına karışabilecek olanlar şunlardır:

|  |  |
| --- | --- |
| **Ham Materia prima / auxiliarHam/ yardımcı madde** | **Uso/ProcesoKullanım Kullanım / İşlem** |
| HidrÃ³xido sÃ³dicoSodyum hidroksit | Tratamiento de aguas y de efluentesSu ve sıcv Su ve sıvı atık arıtma |
| Ã cido sulfÃºricoKükürtik acvit Kükürtik asit | Su ve sıvı atık arıtma Su ve sıvı atık arıtma |
| Sodyum hipoklorit | Tratamiento de aguas y de efluentes Su ve sıvı atık arıtma |
| Kalsiyum hidroksitHidrÃ³xido cÃ¡lcicoKal | Tratamiento de aguas y de efluentes Su ve sıvı atık arıtma |
| Polielectrolito, habitualmente sales de hierro o aluminioPolielektrolit Polielektrolit, tipik olarak demir veya alüminyum tuzları | Tratamiento de aguas y de efluentes Su ve sıvı atık arıtma |
| AntioxidanteAntioksidan | ProtecciÃ³n de equipos de refrigeraciÃ³nSoğutma Ekipmanının Korunması Soğutma Ekipmanının Korunması |
| Biodispersante/biocidasBiodispersantlar / biositler | Mikroorganizmalara karşı suyun koruması ve mülk bakımıMantenimiento de propiedades del agua y protecciÃ³n de equipos frente a microorganismosbakımı |
| Klorhidrik asitAcido ClorhÃdricoK | Kükürt arıtımı tesisinden gelen sıvı atıkların arıtılması Tratamiento de efluentes de planta dekükürtadora |
| GlukozGlucosa | Dekükürtizasyon tesisinden gelen sıvı atıkların arıtılmasıKükürt arıtımı tesisinden gelen sıvı atıkların arıtılması |
| Cüruf karşıtı maddelerAntiincrutanteCüruf bağla | Tesis bakımıMantenimiento de instalacionesTe |
| Korozyon karşıtı maddelerAticorrosivos | Tesis bakımıMantenimiento de instalaciones |

Estas sustancias se utilizan en el tratamiento del agua bien para adecuar sus condiciones para el uso previsto o bien en el final del proceso para su adecuaciÃ³n a los parÃ¡metros de vertido.

Bu maddeler, suyun koşullarının hedeflenen kullanıma ya da işlemde kullanıldıktan sonraki deşarj parametrelerine uygun hale getirilmesi için kullanılırlar. Birçoğu deşarjda sorun teşkil etmez veya var olan sorunu azaltmak için kullanılır. La mayorÃa de ellas no generan problemas en el vertido o se utilizan para reducir este problema. Bu maddelerin birçoğu, genellikle hızlı parçalanırlar ve bu yüzden de, deşarjlari sorun teşkil etmez. Bu maddelerin kesin olarak parçalanmasını sağlamak amacıyla tek yapılması gereken, çöktürme havuzunun boyutlarının, maddelerin orada yeterli süre dinlenmesini sağlayacak şekilde ayarlanmasıdır.

c) CaracterÃsticas del medio receptor c) Alıcı ortamın nitelikleri

Kontrol edilecek parametrelerin belirlenmesi için ve hepsinden önce, alıcı su kütlesinin çevresel kalitesine ilişkin hedeflerin belirlenmesi için başlangıç noktası, ilgili akarsu havzası yönetim planında gösterilecektir. Bu planın özellikle de, akarsuyun deşarj yapılacak kısmında ya da deniz çevresinin korunmasına yönelik stratejilerin bulunduğu kısmında yer alacaktır. El punto de partida para la determinaciÃ³n de parÃ¡metros a controlar y, sobre todo, la determinaciÃ³n de los objetivos de calidad del medio hÃdrico receptor, vendrÃ¡ indicado en el correspondiente plan hidrolÃ³gico de la cuenca correspondiente y para el tramo del rio que se viera afectado por el vertido o la estrategia de conservaciÃ³n del medio marino.

Estos objetivos se basarÃ¡n fundamentalmente en los usos que tenga al agua del rÃo en el tramo correspondiente y las condiciones y valores naturales pudiendo distinguirse de este modo cuatro tipos de zonas: Bu hedefler, temel olarak akarsuyun ilgili kısmındaki suyun kullanım alanlarına, koşullarına ve doğal değerlerine dayanmaktadır. Sonuç olarak, bu bölgeleri dörde ayırmak mümkündür:

* Abastecimiento (tratamiento convencional) baÃ±o, riegos, vida piscÃcola (salmÃ³nidos), protecciÃ³n frente a la eutrofizaciÃ³n. Tedarik (konvansiyonel arıtma), yıkanma, sulama, balık yaşamı (salmonidler), ötrofikasyondan korunma.
* Abastecimiento (tratamiento convencional), baÃ±o, riegos, vida piscÃcola (ciprÃnidos), protecciÃ³n frente a la eutrofizaciÃ³n. Tedarik (konvansiyonel arıtma), yıkanma, sulama, balık yaşamı (sazangiller), ötrofikasyondan korunma.
* Abastecimiento (tratamiento especial), uso recreativo sin contacto, riego (con limitaciones), vida piscÃcola (ciprÃnidos). Tedarik (konvansiyonel arıtma), temassız rekreasyonel kullanım, sulama (kısıtlamalı), balık yaşamı (sazangiller).
* No se recomienda en general ningÃºn uso. Genel olarak hiçbir kullanım için tavsiye edilmeyen sular.

Con respecto a sus valores naturales se tendrÃ¡n en cuenta sus caracterÃsticas y cualidades con respecto a la normativa nacional sobre espacios naturales protegidos, zonas de especial protecciÃ³n para las aves de acuerdo con la DIRECTIVA 2009/147/CE del Parlamento y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservaciÃ³n de las aves silvestres, lugares de interÃ©s comunitario de acuerdo con la Directiva [92/43/CEE](http://translate.google.com/translate?hl=es&prev=_t&sl=es&tl=en&u=http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do%3Furi%3DCELEX:31992L0043:ES:NOT) del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservaciÃ³n de los hÃ¡bitats naturales y de la fauna y la flora silvestres, asÃ como, los lugares protegidos por otras normas de Ã¡mbito internacional suscritas y las normas nacionales sobre la pesca u otros aprovechamientos en rÃos, lagos y embalses. Bu bölgelerin, doğal değerler açısından nitelikleri ve taşıdıkları değer, yaban kuşlarının korunmasına yönelik 2009/147/EC sayılı ve 30 Kasım 2009 tarihli Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi doğrultusunda ve doğa koruma alanlarına ilişkin ulusal mevzuat doğrultusunda dikkate alınacaktır. Yabani flora ve fauna türleri ile bunların doğal habitatlarının korunmasına yönelik 92/43/EEC sayılı ve 21 Mayıs 1992 tarihli Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi doğrultusunda olduğu kadar; akarsuların, göllerin ve diğer su haznelerinin balıkçılık veya başka amaçlı kullanımına ilişkin taahhüt edilmiş uluslararası kapsamdaki kurallar ile ulusal kurallar doğrultusunda da Topluluk çıkarına olarak nitelendirilecek yerler de dikkate alınacaktır.

Un elemento fundamental en este anÃ¡lisis es la estacionalidad del flujo de agua. Bu analizdeki temel öğelerden biri, debinin mevsimselliğidir.En el caso de que el vertido se realice a un medio con una estacionalidad de flujo amplia, el diseÃ±o siempre habrÃ¡ de realizarse sobre las condiciones mÃ¡s desfavorables del estiaje. Geniş bir akış mevsimselliğine sahip olan bir ortama su deşarjı yapıldığında, tasarımın her zaman için en elverişsiz kuraklık koşulları göz önünde bulundurularak hazırlanması gerekmektedir.

Bu alanların her biri için, kalitenin korunması veya geliştirilmesine yönelik hedefler, yukarıda belirtilen kriterlere ve durumlara uygun olarak oluşturulacaktır. Aynı zamanda, kaliteyi geliştirme hedefi taşıyan zaman tabloları da hazırlanacaktır. Para cada una de estas zonas se establecerÃ¡n objetivos de mantenimiento de la calidad o de mejora de acuerdo con los criterios y circunstancias antes indicados que establecerÃ¡n plazos para el cumplimiento de los objetivos de mejora de la calidad.

**5.2.1.1. 5.2.1.1. Pollutants to which ELVs must be assigned EMİSYON SINIR DEĞERİ BELİRLENMESİ GEREKEN KİRLETİCİLER**

El â€œenfoque combinadoâ€ expresado en la Directiva 2000/60/CE Marco de Aguas, establece que se deben fijar los lÃmites teniendo en cuenta las mejores tÃ©cnicas disponibles, y que una vez hecho esto se debe analizar si son compatibles con la consecuciÃ³n de las normas de calidad ambiental del medio receptor y en caso contrario se deben establecer lÃmites mÃ¡s rigurosos. 2000/60/EC sayılı Su Çerçevesi Direktifinde açıklanan "Birleşik yaklaşım”, sınırları belirlerken MET'ları dikkate almak gerektiğini öne sürmektedir. Sınırlar belirlendikten sonra da, alıcı ortamın çevresel kalite standartlarının yerine getirilmesine uygunluk gösterip göstermedikleri açısından test edilmelidirler. Eğer uygun değillerse, daha zorlayıcı sınırların belirlenmesi yoluna gidilmelidir.

~~Sınır değerler kendiliğinden belirlenir, çünkü deşarjnin başlıca koşulu, deşarj alıcı ortamın sularıyla karıştığı zaman, o ortam için belirlenen kalite seviyesinin korunmasıdır.~~ Anlaşılmamaktadır.

DEŞARJ SINIR DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİNİN HİYERARŞİSİ

Anlaşmada belirtilen sınır değeri.Bu sınır değeri, MET Referans Dökümanı ile 2006/118/EC sayılı Direktifte belirtilen değerlerden her zaman daha kısıtlayıcı olmalıdır.

TAHHÜTNAMELERDEN VEYA GÖNÜLLÜ ANLAŞMALARDAN ETKİLENEN TAHLİYELER

IPPC ENDÜSTRİ

SINIR DEĞER MET REFERANS DÖKÜMANI BREF

ULUSAL KILAVUZLAR

ULUSLARARASI KILAVUZLAR

MADDELER İÇİN ÖZEL OLARAK BELİRLENMİŞ İNDİRGEME TEKNİKLERİ İLE SINIR DEĞERLERİ

TEHLİKELİ VE ÖNCELİKLİ MADDELERİN TAHLİYE EDİLDİĞİ ENDÜSTRİYEL ALANLAR

KONVANSİYONEL TEKNİKLERLE UYGUNLUK GÖSTERİLEBİLECEK SINIR DEĞERLERİ

BELİRLİ ENDÜSTRİLER

91/271/CEE SAYILI DİREKTİF

ATIK SULAR

Los parÃ¡metros o sustancias que pueden contaminar las aguas son muchos, tanto de naturaleza fÃsica, quÃmica como biolÃ³gica.

Suları kirletecek parametreler veya maddeler çoğunlukla, fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapıdadırlar. Genelde tüm mümkün parametreler yerine sadece ilgili deşarj tarafından oluşturulacak kirliliğin türünün en önemli göstergeleri dikkate alınacaktır. En general, no se considerarÃ¡n todos los parÃ¡metros posibles, sino los mÃ¡s significativos, indicadores del tipo de contaminaciÃ³n que genera el vertido en cuestiÃ³n, definiÃ©ndose como parÃ¡metro caracterÃstico aquÃ©l que tiene una relaciÃ³n de causa-efecto con el foco emisor del vertido. Bu göstergeler de, deşarjin salınım kaynağı ile bir neden-sonuç ilişkisi taşıyan, belirleyici nitelikte parametreler olarak tanımlanmaktadır.

~~Los lÃmites de vertido se marcan para el vertido tal como sale de la central prohibiÃ©ndose las diluciones.Deşarj sınırları, büyük yakma tesisinden çıkan deşarj için oluşturulur ve bu deşarjin seyreltilmesi yasaktır. Aynı zamanda, işletme anormal işlem durumundayken bile yan geçit deşarjlari yasaklanmalıdır ve anormal işlem durumu söz konusuysa, işletme sahibi, bu anormalliği deşarj öncesinde düzeltmeye yönelik bir plan oluşturmalıdır.~~ Yan geçit ve diğer ifadeler anlaşılamamıştır.

El BREF de grandes instalaciones de combustiÃ³n no determina valores lÃmite para las emisiones al agua. Büyük Yakma Tesisleri için MET Referans Dokümanı, suya yapılan emisyonlara ilişkin emisyon sınır değeri belirlemez. Suların kirlenmesini engellemeye yönelik bir dizi teknik ile tüm akışların niteliklerini kapsayacak kriterler içerir. SÃ recoge una serie de tÃ©cnicas para evitar la contaminaciÃ³n de las aguas y de criterios a tener en cuenta para contemplar todos los flujos con sus especificidades.

La autorizaciÃ³n deberÃ¡ establecer el volumen de agua que se autoriza a verter en el global anual y los caudales mÃ¡ximos puntuales en litros por segundo y mÃ¡ximo diario en m 3 /dÃa.Çevre izni, anlık azami debileri, yıllık deşarj edilecek su hacmi ile l / sn ve günlük maksimum m3/gün cinsinden belirler. İki sınıra da yer verilmesi, deşarjnin her zaman için yeterli arıtma işlemi görmesini sağlamak açısından önemlidir. Böylece, örneğin, üretim birimi açısından emisyon sınırları karşılanıyor olduğu zamanda bile, arıtma derecesinin kısa süreliğine azalması (ve dolayısıyla kirleticilerin konsantrasyonunun çoğalması) ihtimali ortadan kaldırılmış olur.

A los efectos de realizar una mejora continua del comportamiento medioambiental de la instalaciÃ³n, es recomendable referir los valores de emisiÃ³n a un ratio que lo correlaciones con la unidad de producciÃ³n de la planta, en este caso el kW/h producido. İşletmenin çevresel performansının sürekli gelişiminin sağlanması için, emisyon değerlerini büyük yakma tesisinin üretim birimi ile (bu durumda bu birim kW / sa olacaktır) bağlantılı olarak oranlamak tavsiye edilir.

Genel emisyon sınır değerleri açısından, deşarj edilen maddenin anlık bir sınır değerinin ve toplam günlük boşaltım miktarının belirlenmesi gerekmektedir. Sınır değeri normalde mg / l iken günlük boşaltım miktarında ise sıvı atık kg / gün cinsinden tanımlamalıdır.

Bu önermeler doğrultusunBajo estas premisas, el permiso de una central tÃ©rmica determinarÃ¡: Bu önermeler doğrultusunda, bir büyük yakma tesisi izni şunları belirleyecektir:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ParÃ¡ metroParametre | BirimUnidadesBirim | Unidades Valor mÃ¡ ximo diario Günlük Azami Değer Birimi | GözlemlerObservacionesGöz |
| Caudal mÃ¡ ximo puntualAzami punctuas Azami dakik akış | l/s l / sn |  |  |
| Ortalama günlük debiCaudal medio diario | m 3 /dÃa m 3 / gün |  |  |
| Yıllık hacimVolumen anual | m 3 /dÃa m 3 / gün ? |  |  |
| Deşarj sıcaklığıTemperatura de vertidoDT | Î” T en ÂºC° C |  | Diferencia de la temperatura entre la entrada y la salida Giren ve çıkan sular arasındaki ısı farkı |
| pHpH | Ud. pHpH birimi |  |  |
| Süspansiyon haldeki katı maddelerSÃ³ lidos en suspensiÃ³n | mg/l mg / l | Kg/dÃ a Kg / gün |  |
| DQO COD | mg/l O 2 mg / l O 2 | Kg/dÃ a Kg / gün |  |
| DBO 5 BOD 5 | mg/l O 2 mg / l O 2 | Kg/dÃ a Kg / gün | Sıhhi atık sularına özelE specÃfico para flujos de aguas sanitariasSıhh |
| AmonioAmonyum | mg/l N mg / l N | Kg/dÃ a Kg / gün |  |
| NitritosNitrit | mg/l N mg / l N | Kg/dÃ a Kg / gün |  |
| NitratosNitrat | mg/l mg / l | Kg/dÃ a Kg / gün |  |
| Sulfatos Sülfat | mg/l SO 4-2 mg / l SO 4-2 | Kg/dÃ a Kg / gün | DekükürtadoraDKükürt arıtımı birimi |
| Fosforo total Toplam Fosfor | mg/l P mg / l P | Kg/dÃ a Kg / gün |  |
| Cloro libre Serbest Klor | mg/l Cl mg / L Cl | Kg/dÃ a Kg / gün | Su SoğutmaAguas de refrigeraciÃ³ nSDu |
| KloridlerCloruros | mg/l mg / l | Kg/dÃ a Kg / gün | Kükürt arıtımı birimiDekükürtadoraD |
| Zinc Çinko | mg/l Zn mg / l Zn | Kg/dÃ a Kg / gün |  |
| BakırCobre | mg/l Cu mg / l Cu | Kg/dÃ a Kg / gün |  |
| Plomo Kurşun | mg/l Pb mg / l Pb | Kg/dÃ a Kg /gün |  |
| Toplam kromCromo total | mg/l Cr mg / l Cr | Kg/dÃ a Kg / gün |  |
| NikelNÃ quel | mg/l Ni mg / l Ni | Kg/dÃ a Kg / gün |  |
| DemirHierro | mg/l Fe mg / l Fe | Kg/dÃ a Kg / gün |  |
| Mercurio Cıva | mg/l Hg mg / l Hg | Kg/dÃ a Kg / gün | DekükürtadoraDKükürt arıtımı birimi |
| Katı ve sıvı yağlarAceites y grasasK | mg/l mg / l | Kg/dÃ a Kg / gün | Yağmur suyu ile akarAguas de escorrentÃ aY |

Si los flujos de vertido estÃ¡n diferenciados en funciÃ³n del proceso, serÃ¡ posible ajustar los parÃ¡metros a los que efectivamente puedan ser vertidos desde ese flujo. Eğer deşarj akışları işleme göre farklılık gösterirse, parametreleri o akışın boşaltılışına göre ayarlamak mümkün olabilir. Yukarıdaki parametrelere ek olarak, potansiyel olarak deşarj edilebilecek maddeler için başka parametreler de geçerli olacaktır. Bunların aralarında öne çıkanlar şunlardır:

|  |
| --- |
| AluminioAlüminyum |
| BarioBaryum |
| BoroBoron |
| KalayEstaÃ±oKk |
| ManganesoMangan |
| ArsÃ©nicoArsenik |
| CadmioKadmiyum |
| FluorurosFloridler |
| SelenioSelenyum |

Yukarıda verilmiş olan parametre listesi bir örnektir ve belirli bir durum söz konusu olduğunda ise, listeyi esas olarak tanımlayacak olan, işlem gören ve nihayetinde akarsulara geçecek olan maddelerin ayırıcı nitelikleridir. Şunun altı çizilmelidir ki, izin genel olarak büyük yakma tesisinden suya salınma ihtimali olan, su kütlelerine olumsuz etkide bulunabilecek ve konsantrasyonu standart analitik ekipmanların tespit sınırlarının üzerinde olan tüm maddeleri kapsamalıdır.

Listeye dâhil edilmemiş olan maddelerin deşarjı da yasak sayılacaktır. Bu açıdan, anlık veya günlük olarak çok küçük miktarlarda salınımı yapılan maddelerin, aslında yıllık olarak Kirletici Salım ve Taşınım Kaydı'na bildirilmesi gereken eşiği aşabildikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu yüzden, izinde bu durum da dikkate alınacaktır.

Yeni bir büyük yakma tesisindeki deşarj söz konusu olduğunda, ayırabileceğimiz her bir akıntıya, su çıkışından önce bir de ara kontrol noktaları gerekli olacaktır. Mevcut tesisler için bu pek mümkün değildir. Çünkü bu tesislerin yapıları, su akışlarının düzgün bir şekilde idaresinde sorun çıkarabilir.

Controles de los vertidosTahlkT

Ara noktalarda yapılacak kontroller, işletmenin dâhili yönetimi ve her bir akışın düzgün bir şekilde anlaşılabilmesi açılarından gereklidir. Örneğin, zorunlu bir ara kontrol sayesinde farklı atık yok etme alanlarından gelen sızıntı suyunun komposizyonunu ve miktarını belirli aralıklarla bilmek mümkün olacaktır.

Çevre açısından, kontroller çevreye su deşarjı yapılan noktaların her birisine kurulacaktır ve bu noktalarda bu kontrollerin yürütülmesi için yeterli altyapı ve ekipman da bulundurulacaktır. Bu ekipman, tesisten çıkan su akışından tipik numunenin alınmasına imkan tanıyacak kasalar ile işçilerin güvenliğini sağlayacak ve o alanda analiz ve numune alma ekipmanının düzgün işlev görmesini sağlayacak yardımcı sistemlerden meydana gelecektir. Desde el punto de vista ambiental los controles se establecerÃ¡n en cada uno de los puntos de descarga del agua al medio ambiente, donde se dispondrÃ¡ de las infraestructuras y equipos necesarios para el desarrollo de estos controles.

,,

Genel bir kural olarak pH, bulanıklık, iletkenlik ve akış, tesisin mevcut tek deşarjından ya da doğrudan alıcı ortama deşarj yapan akışlardan her birinden daimi olarak kontrol edilecektir. Como norma general se controlaran de manera constante en el vertido Ãºnico de la central o en cualquiera de los flujos que viertan agua al medio directamente el pH, la turbidez del agua, la conductividad y el caudal.

Bir güvenlik önlemi olarak ve işlemde meydana gelebilecek anormalliklerin önceden tespit edilmesi amacıyla, deşarjlarin sürekli kontrol sistemleri, büyük yakma tesisinin alarm sisteminin kontrol merkezine bağlanacaktır. Böylece, izinde belirtilmiş olan deşarj eşik sınırlarının aşılması halinde, durumu kontrol altına almak için gerekli müdahaleler yapılacaktır.

Deşarjdan alınan anlık numunelerle, en azından izinde belirtilmiş olan parametrelerin belirli aralıklarla kontrolü yapılacaktır. Bu anlık numuneler, işletmenin gerçekleştirilen işlemlerin kayda değer bir kısmını yansıtacak şekilde ve işletmenin izninde belirtilmiş olan göstergelere uygun bir sıklıkta alınmalıdır. Eğer doğru verilerin tarihsel bir kaydı bulunuyorsa, bu sıklık üç ayda bir olabilir. Ancak önceden veri bulunmuyorsa ya da mevcut veriler sınırların üzerine çıkıldığını göstermekteyse, o zaman numuneler, en azından bunu izleyen ilk yıl için, ayda birden daha sık alınmalıdır. Analiz hem anlık numunelerle hem de 24 saatlik zaman aralıklarıyla toplanmış bileşik numunelerle yürütülmelidir.

Büyük yakma tesisinin deşarjınin izleme planına, eğer entegre çevre izninde böyle yapılması belirlenmişse, alıcı sulardaki biyo-belirteçlerin kullanıldığı çalışmalarda gözlemlenen gelişmeler de dâhil edilebilir. Akarsularda eklembacaklılar ve deniz yosunu organizma topluluğu, balık faunası olarak sayılabilir. Denizde ise, bitki organizma topluluklarının (Posidonia Oceanica) çalışmalarıyla tamamlanacak deniz dibi makro omurgasızları aynı işlevi görecektir.

Deşarj kontrollerine ek olarak, büyük yakma tesisi, yeraltı sularının kalite kontrolünü de gerçekleştirecektir. Başlıca olarak arazi doldurmadan kaynaklanabilse de, tesisin geri kalanından da gelebilecek kirletici sızıntıların kontrolünü hedeflemektedir. Atıkların deşarjınin yeraltı sularını etkilemesi olasılığının kontrolü için alınacak olan önlemler, yeraltından gelen su ile aynı yönde olacak şekilde ve doldurulan arazinin üzerindeki en az bir noktadan ve ayrıca; giden su akışları ile aynı yönde olacak şekilde ve doldurulan arazinin altındaki en azından iki noktadan yürütülecektir.

Kontrol noktalarının durumu ve denetimlerin sıklığı, yürütülecek hidrojeolojik çalışmaya su akışı hakkında tam ve kesin bilgi temin edilmesini sağlayacak şekilde ayarlanacaktır.

La situaciÃ³n de los puntos de control y frecuencia de los controles estarÃ¡ condicionada al conocimiento exacto del flujo de aguas dado por el estudio hidrogeolÃ³gico que habrÃ¡ de realizarse.

Referans olması açısından, yeraltı sularında aşağıdaki parametrelerin ölçülmeleri gerekecektir. Bununla beraber, bu parametrelerin kesin tanımları entegre çevre izninde belirtilecektir ve büyük yakma tesisi tarafından etkili bir şekilde salınabilecek maddelerin listesi esas alınacaktır.

* pH, conductividad, temperatura.pH, iletkenlik, ısı
* DQO (demanda quÃmica de oxÃgeno), COD (carbono orgÃ¡nico disuelto), TOC (carbono orgÃ¡nico total), sÃ³lidos disueltos y sÃ³lidos sedimentables.KOİ (Kimyasal Oksijen İhtiyacı), ÇOK (çözünmüş organik karbon), TOK (Toplam organik karbon), çözünmüş katı maddeler ve çökebilir katılar
* Cloruros, kükürtos, sulfatos, fluoruros y fenoles.Kloridler, sülfitler, sülfatlar, floridler ve fenoller
* Metales (As, Cd, Cr total y Cr VI, Mn, Pb, Hg, En el, Fe, Cu, Ba, Zn, Sb, Ni, Se, Mo)Metaller (As, Cd, Cr VI ve toplam Cr, Mn, Pb, Hg, In, Fe, Cu, Ba, Zn, Sb, Ni, Se, Mo)
* La periodicidad en la medida serÃ¡ al menos trimestral a la fase de explotaciÃ³n y semestral en la de mantenimiento.Ölçülme aralıkları, işlem safhasında en az üç ayda bir ve bakım safhasındayken de en az yılda iki kere olacaktır.

Yeraltı suyunun düzeyi hem işlem aşamasında, hem de bakım aşamasında veya doldurulan arazinin kapatılmasının ardından her altı ayda bir ölçülecektir. El nivel de las aguas subterrÃ¡neas se medirÃ¡ de forma semestral tanto en la fase de explotaciÃ³n como de mantenimiento o post clausura del vertedero.

5.2.1.2.

5.2.1.2. Other pollutants to be reported to a E-PRTR Avrupa kİrletici salım ve taşınım kaydına RAPOR EDİLMESİ GEREKEN DİĞER KİRLETİCİLER

Avrupa Kirletici Salım ve Taşınım Kaydı'nın oluşturulmasına ilişkin, 91/689/EEC ve 96/61/CE sayılı Direktifleri tadil eden, 18 Ocak 2006 tarihli ve 166/2006 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Tüzüğü (EC) benimsenmiştir.

El 18 de enero de 2006 se adoptÃ³ el Reglamento (CE) NÂº 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al establecimiento de un Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CEâ€ .

El PRTR Europeo (en lo sucesivo E-PRTR) tiene por objeto aplicar a nivel comunitario el Protocolo CEPE/ONU PRTR, que fue firmado por la Comunidad Europea y 23 Estados Miembros en mayo de 2003 en Kiev en el marco de la ConvenciÃ³n Aarhus.Avrupa Avrupa PRTR (E-PRTR), Aarhus Sözleşmesi çerçevesinde Mayıs 2003'te Avrupa Birliği ve 23 Üye Ülke tarafından imzalanmış olan CEPE/ONU/PRTR Protokolünü Avrupa düzeyinde uygulamayı amaçlamaktadır.

El reglamento E-PRTR tiene por objeto fomentar el acceso del pÃºblico a la informaciÃ³n medioambiental mediante el establecimiento de un registro PRTR Europeo coherente e integrado, contribuyendo asÃ a prevenir y reducir la contaminaciÃ³n del medio ambiente, ofreciendo datos para el establecimiento de directrices polÃticas y facilitando la participaciÃ³n del pÃºblico en el proceso de toma de decisiones en asuntos medioambientales.E-PRTR Yönetmeliği, PRTR ile uyumlu ve entegre bir kayıt sistemi kurarak, çevresel bilgileri kamunun erişimine sunmayı hedefler. Bu şekilde, çevre kirliliğinin önlenmesine ve indirgenmesine katkıda bulunmakta, izlenecek politika kılavuzlarının oluşturulmasına yönelik veri sağlamakta ve çevresel meselelere ilişkin karar verme sürecine kamunun da katılmasına olanak sağlamaktadır.

El E-PRTR incluye informaciÃ³n especÃfica sobre emisiones atmosfÃ©ricas, agua y al suelo, asÃ como sobre transferencias fuera del emplazamiento del complejo industrial de residuos y de contaminantes en aguas residuales destinadas a tratamiento.E-PRTR, belirli atmosfer, su ve toprak emisyonlarına, atıkların tesis dışında ~~taşınırlarına~~ ve atık su arıtılmasına tabi tutulan kirleticilere dair bilgi içerir. (Anlaşılmamaktadır) Bu bilgiler, belirli faaliyetleri yürüten tesislerin işletmenleri tarafından temin edilmelidir.

Özellikle de su deşarjlari için, E-PRTR Yönetmeliğinde ilgili toplam 71 madde su kirleticileri olarak belirtilmektedir. En concreto para los vertidos al agua, el Reglamento E-PRTR, se especifican un total de 71 sustancias como contaminantes relevantes al agua.

Büyük yakma tesislerin atık su deşarjlarına ilişkin önemli parametrelerinin belirleyici alt listesi, Ek V’in üçüncü sütununda gösterilmiştir, ve dördüncü sütunda ise, İspanyol büyük yakma tesisleri tarafından raporlanan PRTR parametreleri bulunmaktadır. En la sub lista orientativa de parÃ¡metros significativos de vertido al agua de centrales tÃ©rmicas figuran los siguientes parÃ¡metros indicados en la tercera columna de la Tabla XXX y en la columna cuarta figuran los parÃ¡metros declarados PRTR desde centrales tÃ©rmicas en EspaÃ±a

### İşletim koşulları ve ölçüm teknikleri

Atık sulara ilişkin işlemlerin yürütüleceği koşullar, BREF göstergelerinden gelmektedir. Esas olarak su sızdırmaz sistemler kurulur, her bir akışın kanallandırılması ve yeterli arıtma işleminin yapılması sağlanır ve işletmenin kontrolü için genel su yönetmeliklerinden veya şartlarından ortaya çıkan özel koşullar ortaya konur.

Örneğin, izinde işin kapsamını net olarak ortaya çıkaracak oldukça özel soruların belirlenmesi gerekecektir. Diğerleri ise şöyledir:

* Sınır durumPunto de control en el cauce para la determinaciÃ³n del estado cero y del estado tras el vertido, es decir el punto donde ya se considera que el agua vertida estÃ¡ completamente mezclada con la que lleva el cauce. Sıfır durumu ile deşarj sonrası durumun belirlenmesi amacıyla nehir yatağında bir kontrol noktası; yani, deşarjin akarsu ile nehir yatağında tamamen karıştığı varsayılan nokta
* Momento o periodicidad para la realizaciÃ³n de un programa de reducciÃ³n de la contaminaciÃ³n. Kirlilik indirgeme programının yürütülme zamanı veya dönemselliği
* Medidas en caso de rotura o fuga de depÃ³sitos de lÃquidos. Sıvıların biriktirildiği yerde bir kırılma veya sızıntı olduğu takdirde alınacak önlemler
* Medidas a llevar a cabo en caso de averÃa en la depuradora. Atık su arıtma tesisinde bir arıza olduğu takdirde alınacak önlemler

İzin kapsamına alınması gereken diğer yükümlülükler, örneğin, izin sahibinin toplama ve arıtma tesislerini kusursuz olarak çalışıyor halde muhafaza etmesi ve bu tür zorunluluklardan sorumlu bir kişi tayin etmesi gerektiğidir. İzin sahibi, tayin edeceği bu kişiye, tesislerin bakım ve işletimine dair yazılı kuralları ve gereken yöntemlerin temin edecektir. Denizaltı boşaltım sistemiyle denize deşarj söz konusu olan durumlarda ise, bu altyapının usulüne uygun kontrolü de bu plana dâhil edilecektir. En el caso de vertidos al mar con emisario submarino, se incluirÃ¡ en este plan el control del correcto estado de esta infraestructura.

Bu Kılavuzda Bölüm 2'de de gösterildiği üzere, atık su deşarjlerinin kontrol sistemleri, büyük yakma tesislerinin sularının analizi için bir servis de gerektirmektedir. Bu analiz servisi, gerektiği gibi kalifiye olan personel ve hassas analiz ekipmanları içermelidir.(Analiz servisinden laboratuar mı kast ediliyor? İfade anlaşılmamaktadır.) Ayrıca, bu servisler tarafından ortaya konacak verilerin kalitesine dair bir güvence sağlamak amacıyla, Uluslararası Standart "17025:2005 Test ve kalibrasyon laboratuarlarının yeterliliklerine ilişkin Genel Gereklilikler" tarafından bir test laboratuarı akreditasyonu almış olması da önerilmektedir.

Kullanılacak analitik tekniklere gelince, bunlar her zaman için ISO referans normlarında belirtilenlere uygun olmalıdır. Ekipmanlar ise, bir Ulusal Akreditasyon Kurumu tarafından akredite edilmiş bir Kurumdan bir Sertifika almış olmalıdır. Böylece, kalibrasyon işlevini referans yöntem ve değişkenliği ile karşılaştıran ölçümlerle saptamak mümkün olacaktır. Sertifikalandırma, EN 14181 standardına göre yapılacaktır. Buna ek olarak, bu ekipmanların bir de teknik bakım programı olmalıdır.

Bu kontrolleri gerçekleştiren laboratuarların aynı zamanda döngülü karşılaştırma programlarına da katılmaları tavsiye edilmektedir. Como se indicÃ³ en el capÃtulo 2Âº de esta GuÃa, el sistema de control de vertido de aguas requiere de un servicio de anÃ¡lisis de aguas de la central, dotado del personal cualificado necesario y los equipos analÃticos precisos y que, es recomendable, que estÃ© acreditado como laboratorio de ensayos por norma internacional 17025:2005 â€œGeneral requirements for the competence of testing and calibration laboratoriesâ€ , con el fin de aportar garantÃas sobre la calidad de los datos generados por estos.Bu analiz

Bu kontrolleri gerçekleştiren laboratuarların, aynı zaIgualmente es recomendable que los laboratorios que realicen estos controles participen en programas de intercomparaciÃ³n.Ayrıca, altyapıdaki havuz ve su borularının olduğu kadar, atık su arıtma tesisindeki mekanik ekipmanın da uygun durumda olmasını sağlamak amacıyla yapılması gereken bakım için, bir de bakım ekibinin bulundurulması gerekecektir. AdemÃ¡s serÃ¡ preciso contar con un equipo de mantenimiento de las infraestructuras que realice las labores oportunas para garantizar el correcto estado los sumideros y las conducciones de agua, ademÃ¡s de los equipos mecÃ¡nicos de la instalaciÃ³n de depuraciÃ³n.Tüm bu Eğer izni çıkartan yetkili makam bunu uygun bulursa, tüm bunlar izinde yer alabilir. http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_n.png

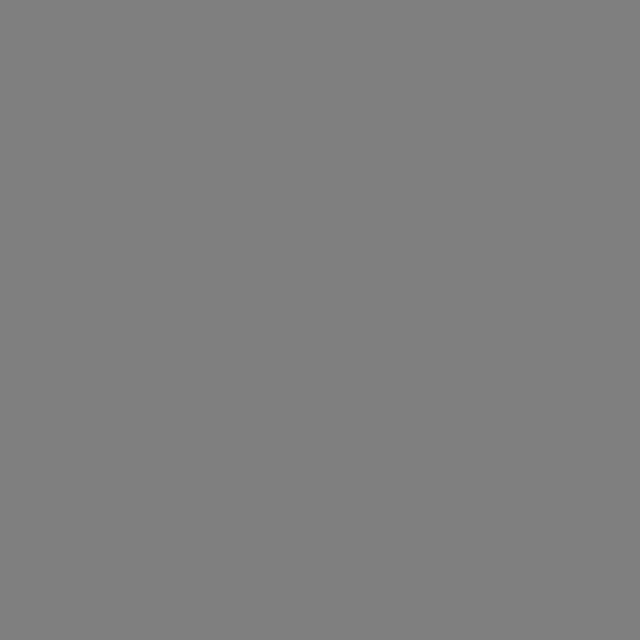
http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_n.png

http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_w.png

http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_e.png

http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_s.png

http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_s.png



http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_n.png

http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_n.png

http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_w.png

http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_e.png

http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_s0.png

http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_s0.png



http://www.google.com/images/logo_smallest.png

**Texto original en español:**

En el capÃtulo 2 de esta GuÃa indicÃ¡bamos que los flujos de agua hacia el exterior de una Central TÃ©rmica se podÃan catalogar, a los efectos de su tratamiento y depuraciÃ³n previo al vertido, en los siguientes flujos, agrupando aquellas que por sus caracterÃsticas podrÃ¡n ser tratadas en una instalaciÃ³n.

http://www.google.com/images/zippy_plus_sm.gifProponer una traducción mejor

## ZEMİN VE YERALTI SULARI

Yeni Endüstriyel Emisyon Direktifi, işletmenin kullanımdan kaldırılmasına yönelik kılavuzların oluşturulmasına yönelik entegre çevresel izinlerin gerekliliklerini ortaya koymaktadır. Buradaki amaç, tesisin kapatılmasının ve yıkılmasının / parçalara ayrılmasının ardından, bölgenin, yerel arazi kullanım planına uygun olarak orası için belirlenen türdeki faaliyetin geliştirilmesi için uygun durumda olmasıdır.

Kirletilmiş bir toprak, insan faaliyetlerinden kaynaklanan ve yasal olarak belirlenmiş olan kriterlere ve standartlara göre insan sağlığı ve çevre açısından kabul edilebilecek sınırı aşacak kadar yüksek bir konsantrasyonda olan tehlikeli kimyasalların varlığından, olumsuz olarak etkilenmiş olan topraktır. Kirletilmiş toprakların neden olduğu etkilerin genelde uzun vadeli oldukları ve kimi zamanlar da sonuçlarının hemen tespit edilemediği göz önünde bulundurulmalıdır. Zira böyle durumlarda olası tehlikelerin açığa çıkması on yıllar alabilir ve çok geniş kapsamlı etkileri olabilir.

Las centrales térmicas de carbón se encuentran específicamente mencionadas entre las actividades potencialmente contaminantes de suelos, por considerarse incluidas en un epígrafe genérico para las instalaciones de producción de energía de acuerdo con la normativa española.Büyük yakma tesisleri, toprak kirletici faaliyetlerin aralarında özellikle belirtilmektedir.?(İfade düzenlenmeli ) Aynı zamanda bu Direktiften (ÇED) etkilenecek iki kısım bulunmaktadır ve bunlar da atık su toplama ve arıtma ile diğer atıkların toplanma ve arıtılmasıdır. Diğer taraftan, bu türde bir tesiste gerçekleştirilen işlemlerin çokluğu düşünüldüğünde, belirli bir işletmenin kimi kısımlarına, ÇED'in uygulanabilecek başka bölümlerinin de olması mümkündür.

Bu doğrultuda, büyük yakma tesisleri, toprağı kirletme potansiyeli açısından bir bütün olarak düşünülmelidir ve bu yüzden de, entegre bir çevre izninin yönergeleri, bu tesisin üzerinde bulunduğu toprağın kirlenmesini önleyecek şekilde olmalıdır. Ayrıca, bu yönergeler, tesisin kullanımdan kaldırılması halinde, toprakta hiçbir kirletilmede bulunulmadığını belirlemek ve eğer gerekli görülüyorsa da iyileştirme için gerekli müdahalelerin yapılmasını sağlayacak şekilde oluşturulmalıdır.

Bir büyük yakma tesisinde toprağı kirletebilecek başlıca tesisler şu şekildedir:

* SıvıAlmacenamientos de combustibles líquidos.Sıvı yakıt depoları
* Almacenamiento de materias primasHammadde depoları
* Conducciones de aguas residualesAtık su boruları
* Depuradora de aguas residualesAtık su arıtma
* Vertedero y balsa de lixiviadosArazi doldurma ve sızıntı suyu gölcükleri

Toprağın kirlenmesini engellemek için alınan önlemlere göre, kaza eseri oluşan deşarjler, her zaman için, zemini olası kirlilik noktalarından yalıtacak şekilde uygun bariyerlerle kapsanır ve mühürlenir. Bu bariyerler, örneğin atık yönetimi söz konusu olduğunda, arazi dolum Direktifinin yönergelerine göre arazi dolumu içerisinde su geçirmez katmanlar olacaktır ve sıvı maddelerin saklanması söz konusu olduğunda ise, depo veya borunun kırılması halinde tutucu toprak setlerdir.

Yeni işletmelerde, bulunulan yerin "sıfır" durumunun belirlenmesi amacıyla bir dizi kontroller yapılmalıdır. Böylece, toprağın kirletilip kirletilmediği ve ne derecede kirletildiği anlaşılabilecektir. Aynı şekilde işletmenin tasarımında da su geçirmezlik önlemleri alınacaktır. Bariyer, v.b. gibi bu önlemler, toprağın sızıntılardan veya kaza eseri deşarjlerden kirletilmesini en teknik ve ekonomik şekilde engelleyecektir.

Mevcut tesislerin ise, bir başlangıç durum raporu hazırlamaları gerekecektir. Bu durum raporunun nihai amacı, tesisin bulunduğu zeminde daha önceden meydana gelmiş olabilecek veya ileride meydana gelme olasılığı bulunan önemli kirlilik vakalarını değerlendirmektir. Başlangıç durumu raporunun ayrıntılı olarak hazırlanması sürecinde her zaman bu amaca özel herhangi bir test ya da testlerin yürütülmesi zorunlu değildir. Bunun yerine, bu rapor, mevcut atık ve tehlikeli maddelere ilişkin mevzuata uygun olarak oluşturulmuş verilerin kullanılmasıyla da hazırlanabilir. Ne var ki, raporda toprak durumunun iyi bir şekilde değerlendirilmesi için yeterli görülebilecek kadar çok bilgiye yer verilmelidir.

Potansiyel olarak toprağı kirletici olan faaliyetlerin yürütüldüğü bölgelerde, varlığıyla kirlilik olasılığını önleyecek yapısal öğeler belirtilecektir. Bu tanım, üretim sürecindeki çeşitli aşamaları ayrı ayrı ele alarak yapılmalıdır.

En aquellas áreas donde se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras del suelo se especificará la presencia de elementos constructivos que dificulten la posibilidad de su contaminaYetkili Makamın, başlangıç raporunun sunulmasından ve buna karşılık gelen sonuçlardan yola çıkarak, kirliliğin gerçek potansiyelini ortaya çıkarmak amacıyla, yeni kanıtlara ihtiyaç duyulup duyulmadığını belirlemesi ya da daha detaylı raporlar istemesi gerekmektedir.

Kirlenmiş olma potansiyeline sahip ya da kirletilmiş olduğundan şüphelenilen topraklar şu koşullara sahiptir:

* Toplam hidrokarbıbPresentan concentraciones de hidrocarburos totales superiores a 50 mg/Kg. Toplam hidrokarbon konsantrasyonları 50 mg / kg üzerindedir.
* Existen evidencias analíticas de que la concentración de alguna de las sustancias recogidas en el anexo excede el nivel genérico de referencia correspondiente a su uso, actual o previsible. Yasada listelenmiş olan maddelerin biri veya birden fazlasının analitik konsantrasyonunun, bu maddenin kullanımına ilişkin genel referans düzeyini ya aştığına ya da aşacağına dair kanıt bulunmaktadır.
* Existen evidencias analíticas de que la concentración de cualquier contaminante químico, (metales, hidrocarburos, biocidas, etc.) para ese suelo es superior al nivel genérico de referencia calculado de acuerdo con unos criterios establecidos.Herhangi bir kimyasal kirleticinin (metaller, hidrokarbonlar, biositler, v.b.) analitik konsantrasyonunun, belirlenmiş olan kriterlere göre hesaplanmış olan genel referans düzeyinden yüksek olduğuna dair kanıt bulunmaktadır.
* Bir ya da birden fazla maddenin konsantrasyonu, bir ya da bir grup organizmanın korunması için belirlenmiş olan referans değerleri her bir durumda aşılmaktadır: toprak organizmaları, sucul organizmalar ve/veya La concentración de alguna de las sustancias excede los niveles genéricos de referencia establecidos para el o los grupos de organismos a proteger en cada caso: organismos del suelo, organismos acuáticos y/o vertebrados terrestres. kara omurgalıları.
* Existen evidencias analíticas de que la concentración de cualquier contaminante químico, es superior al nivel genérico de referencia calculado de acuerdo con unos criterios establecidos.Bir ya da birden fazla kimyasal kirleticinin konsantrasyonunun, belirlenmiş olan kriterlere göre hesaplanmış olan genel referans düzeyinden yüksek olduğuna dair kanıt bulunmaktadır.
* Se observa toxicidad en los bioensayos con suelo o con lixiviado en muestras no diluidas. Seyreltilmemiş numunelerde, toprak veya sızıntı suyunun biyo tahlilinde zehirlilik gözlemlenir.
* Se detectan riesgos potenciales para la salud del hombre o de los ecosistemas debidos a la presencia de contaminantes físicos o biológicos oa la contaminación de las aguas subterráneas. Fiziksel veya biyolojik kirleticiler veya yeraltı sularının kirletilmiş olması nedeniyle, insan sağlığına veya ekosisteme potansiyel risk oluşumu tespit edilmiştir.

Bir büyük yakma tesisinin faaliyetleri nedeniyle toprakta bulunması en mümkün olan kirleticiler şunlardır: Los contaminantes que es más probable encontrar como contaminantes del suelo derivados de la actividad de una central térmica, son los siguientes:

* Aceites mineralesMineral yağları
* Bifenilos policlorados (PBC **)**Poliklorinate bifenil **(PCB)**
* HidrocarburosHidrokarbonlar
* ClorobencenoKlorobenzen
* Metales pesadosAğır metaller
* Sustancias peligrosas almacenadas en la central, productos o residuos.Tesiste depolanan tehlikeli maddeler veya atık ürünler

Son olarak da, toprak kirliliğinin meydana gelmesi halinde, yapılması gereken müdahalenin aciliyetini belirlemek için, kirliliğin yayılma riskini ve çevresel etkilerini detaylı olarak değerlendirecek belirli bir prosedür izlenmelidir. Her durumda, bu prosedürde şu hususlara yer verilecektir:

* toprağın daha fazla kirlenmesini engellenmesi
* yakındaki toprak veya yeraltı suyuna kirliliğin yayılmasını engellenmesi (muhafaza teknikleri)
* eğer kirlilik belirli bir alan içerisinde kuşatıldıysa, parçalara ayırma aşamasından sonra da uygulanabilecek; ancak, kirlilik hapsedilmediyse de kirliliğin en azından yayılmasını engellemek için en iyi alternatifi arayacak olan belirli bir toprak iyileştirme programının geliştirilmesi

Kaza eseri meydana gelen bir deşarj halinde, toprak iyileştirmesine yönelik çalışmaların benimsenmesine ilişkin Avrupa düzeyindeki mevzuat, çevresel yükümlülüklere ilişkin olan mevzuattır (2004/35/EC sayılı Direktif) ve büyük yakma tesislerini de, IPPC kapsamındaki işletmeler oldukları için etkilemektedir. http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_n.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_w.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_e.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_s.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_s.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iws_c.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_n.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_n.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_w.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_e.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_s0.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_s0.png

## http://www.gstatic.com/translate/infowindow/iw_c.png

## http://www.google.com/images/logo_smallest.png

## Texto original en español:

## Suelos contaminados

## http://www.google.com/images/zippy_plus_sm.gifProponer una traducción mejor

## 5.4           ÇEVRESEL İZLEME VE KONTROL PLANI

**Yerleşik kaynaklardan havaya emisyonlarda emisyon sınır değerinin uygunluğunun ölçülmesi**

**Sürekli ölçümler**

Sürekli ölçümlerde eğer bir yıl boyunca faaliyet saatleri içerisinde şu koşullara uyulduysa, emisyon sınır değerlerine uygunluk sağlanılmış sayılacaktır:

* Tasdik edilmiş aylık ortalama değer, 2010/75/EU sayılı Direktifin V. Ekinin 1. ve 2. kısımlarında belirtilen ilgili emisyon limitlerini aşmaz.
* Tasdik edilmiş günlük değer, 2010/75/EU sayılı Direktifin V. Ekinin 1. ve 2. kısımlarında belirtilen ilgili emisyon limitlerinin %110'unu aşmaz.
* Yalnızca, nominal ısı girişi 50 MW altında kömür kullanan kazanlardan oluşan yakma tesislerinde, tasdik edilmiş günlük ortalama değer 2010/75/EU sayılı Direktifin V. Ekinin 1. ve 2. kısımlarında belirtilen ilgili emisyon limitlerinin %150'sini aşamaz.
* Senenin tasdik edilmiş saatlik ortalama değerleri, 2010/75/EU sayılı Direktifin V. Ekinin 1. ve 2. kısımlarında belirtilen ilgili emisyon limitlerinin %200'ünü aşamaz.

 Ortalama emisyon değerlerinin hesaplanması sırasında, 2010/75/EU sayılı direktifin 30. Maddesinin 5. ve 6. paragrafları ile 37. Maddesinde belirtilen dönemlerde ya da başlangıç ve kapanma dönemlerinde ölçülen değerler dikkate alınmayacaktır.

**Belirli aralıklarla yapılan ölçümler**

Sürekli ölçümlere gerek duyulmadığı durumlarda, belirli aralıklarla yapılan her ölçüm dizisinin sonuçları veya yetkili makamlarca belirlenen prosedürlere uygun olarak tanımlanmış ve belirlenmiş olan prosedürler izlendiğinde alınan sonuçlar, emisyon sınır değerlerini geçmezse, 2010/75/EU sayılı Direktifin V. Ekinin 1. ve 2. kısımlarında belirtilen emisyon sınır değerleri karşılanmış sayılacaktır.

**Asgari kükürt arıtımı oranı**

2010/75/EU sayılı Direktifin V. Ekinin 5. kısmında belirtilen asgari kükürt arıtımı oranları, aylık ortalama sınır değeri olarak kullanılacaktır.

**Yetkili Makamlara ve bunlara bağlı raporlama sistemlerine bilgi verme sıklığı**

Yönetim, otomatik ölçme sistemlerinin ölçüm düzeyinin ve referans yöntemlerinin ile uygunluk gösterdiğine ve EN-12181'deki QAL1'deki kalite güvencesi seviyesini karşıladığına ilişkin de bilgilendirme yapılmalıdır. Büyük yakma tesisi işletmeni tarafından yapılan kontroller tesisin kurulumundan önce gerçekleştirilmiş olmalıdır ve yetkili makamlarca yetkilendirilen kuruluş da, lüzumlu kontrolleri yaparak gereken uygunluk raporunu/sertifikasını çıkarmalıdır. Bu da, hem işleyişte hem de kaynağın yapısında önemli değişiklikler yapılmadığı sürece, kaynağın ömrü boyunca sadece bir kez yapılan bir işlemdir.

(”*Sürekli emisyon izleme sistemleri hakkında 28082 sayılı tebliğ*” doğrultusunda) Yıllık İzleme Testleri raporları ile (EN-17025 doğrultusunda akredite edilmesi gereken)akredite test laboratuarının raporları, otomatik ölçme sistemlerinin kalibrasyonu için ( ”*Sürekli emisyon izleme sistemleri hakkında 28082 sayılı tebliğ*”’ e ilişkin QAL2) yetkili makama iletilecektir.

Otomatik ölçme sistemlerinin verileri, belirlenen protokol uyarınca, gerçek zamanlı olarak yetkili makama iletilebilir. Bu durumun söz konusu olmadığı zamanlarda ise, emisyon sınır değerlerine uygunluğun teyit edilmesi amacıyla, en azından yıllık olarak otomatik ölçme sisteminin tasdiklenmiş verileri yetkili makama gönderilecektir.

Emisyon sınır değerlerinin aşıldığı durumlarda, otomatik ölçme sisteminin verileri kaydetmesinde başarısız olmasına neden olan olaylarda, azaltma ekipmanının bozulmasında ya da kırılmasında veya başka sorunların ortaya çıkması halinde yetkili makama haber verilecektir.

# 6.- Yeni teknikler

Endüstriyel Emisyonlar Direktifinde (IED), yeni bir teknik şu şekilde tanımlanmaktadır: Endüstriyel bir faaliyet için yeni çıkarılan ve eğer ticari olarak geliştirilirse, çevrenin korunma düzeyini arttırabilecek veya en azından mevcut çevre koruma düzeyini aynı şekilde korurken, bir yandan da hâlihazırdaki mevcut en iyi tekniklerden daha çok tasarruf yapılmasını sağlayacak teknik.

Ayrıca, IED, uygun görüldüğü takdirde ve özellikle de MET Referans Dokümanlarında tanımlanan yeni teknikler söz konusu olduğunda, Üye Ülkelerin yeni teknikleri geliştirmesini ve uygulamasını öngörmektedir.

Bir işletme tarafından, toplam süresi 9 ayı aşmayacak şekilde, yeni bir teknik test edilerek kullanıldığında; yetkili makam, mevcut en iyi tekniklere ilişkin karşılanması gereken emisyon düzeylerinden işletmeyi geçici olarak muaf tutabilir. Belirtilen bu sürenin ardından da, ya teknik durdurulur ya da faaliyet, mevcut en iyi tekniklerde belirtilen emisyon değerlerini karşılayacak duruma gelmeyi başarır.

Bu kılavuzun detaylandırılması sırasında, Büyük Yakma Tesisleri 2006 MET Referans Dokümanında bahsi geçen ve kömür ve linyitin yakılması için Avrupa'da çıkan yeni teknikler bir tarafta; büyük yakma tesisinin MET Referans Dokümanının gözden geçirilme sürecinde, CO2'nin yakalanarak depolanması diğer bir tarafta ayrıntılandırılacaktır.

Bu bölümde, bu teknolojiler, ileride ortaya çıkabilecek ve yetkili makamlarca dikkate alınabilecek başka teknikleri kısıtlamayacak şekilde tartışılmaktadır.

## 6.1 Düşük ısıda linyit ön kurutucusu

Linyit ön kurutucusu teknolojisi, teoride, linyit tesislerinin veriminin yaklaşık % 4 ile 5 arasında bir artışına neden olması beklenmektedir. Tekniğin amacı, 1000°C derecedeki baca gazı yerine yaklaşık 120 ila 150 °C arası düşük sıcaklıkla açık madenlerinden direkt ıslak olarak ulaşan linyiti kurutmaktır. Ayrıca, linyitin su içeriğini buharlaştırmak için gerekli olan enerjinin yoğunlaşan su buharından tekrar elde edilmesi de amaçtır.

2006'da bunun için iki farklı proses bulunmaktaydı.

Bir proses, mekanik-termal su ayırmadır. 2006 yılında bu teknik henüz gelişme aşamasındaydı. Bu işlem için pilot tesis yaklaşık %22 su içeriğindeki kuru linyitin 12 t/h ‘sini üretmektedir. Linyit, suyu ayırmak için 200 °C ‘de ve 60 barda sıkıştırılır ve ısıtılır. Sonunda, parçalanmış linyit tekrar ısıtılır.

Linyiti kurutmak için ikinci işlem çoktandır gelişimin son aşamasındadır. Bu, atık su ısıtıcısının dahili kullanımıyla akışkan yatak teçhizatında linyitin kurutulmasını içerir. Kurutucudan dağılan buhar, elektrostatik presipitatör yardımıyla linyit partikülleri içeriğimden ayrılır. Sonrasında, açık ısıtıcı pompalama işleminde kullanılan bir kompresör yardımıyla tekrar sıkıştırılır ve sonuç olarak kurutucu da ısıtma yüzeyi olarak kullanılan boru bobinler içinde yoğunlaştırılır. Yoğunlaştırma ısısı böylece linyiti kurutmak için sıvılaştırılmış yatağa iletilir. Tozlarından arındırılmış buharın bir kısmı, linyiti sıvılaştırmak için kullanılır ve vantilatör yardımıyla teçhizata verilir. Bu teknolojinin pilot tesisi %12 su içeriğinde kuru linyitin 90 t/h’sini üretir. Her iki işlem de aşağıdaki Şekilde gösterilmiştir.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | | --- | --- | | Fluidised bed drying raw lignite | Akışkan yatak kurutma ham linyit | | Dried lignite | Kurutulmuş linyit | | Waste water | Atık su | | Raw lignite | Ham linyit | | Cooling water | Soğutma suyu | | Mechanic-thermal dewatering | Mekanik-termal dehidrasyon | | Dried lignite | Kurutulmuş linyit | |

Şekil 6.1: Linyit kurutmaya yönelik pilot tesis

Akışkan yatak üzerinde linyitin ön kurutulmasının denendiği yüksek verimli bir ticari ölçekte pilot işletme bulunmaktadır ve olumlu sonuçların belirtildiği nihai raporunun tarihi de Mayıs 2010'dur. Bu projenin amacı, ticari ölçekte kurutma modülü ile kuru linyit ateşleme sistemlerinin işletimsel uygulanabilirliğini göstermektir. Bu aşamanın amacı, ön kurutma teknolojisi ile kuru linyitin yakıldığı güç santrali teknolojilerinin 2010 yılından itibaren yeni güç santralleri planlarken kullanılabilmesidir. İşletimin verimi, kullanılan kömüre bağlıdır. Proje ortakları tarafından üstlenilen bu işin asıl amacı, hem halihazırda mevcut bulunan hem de yeni planlanan güç santrallerinde ön kurutma uygulamasının potansiyelinin araştırılmasıdır.

## 6.2 SOX, NOX ve cıvanın eş zamanlı kontrolü

Baca gazı arıtma sistemi fosil yakıtların yakılmasıyla çıkan kükürtü, ve azot oksitler, cıva gibi ağır metalleri eş zamanlı olarak tutar. Satılabilir yan ürünler üretirken, sistem daha çok kirletici maddenin daha çok tutulma oranıyla bir emisyon ön yakımı kontrol sistemidir.

Sistem, bazal buhar ve ağır metaller (cıvanın %100’ü) kadar kükürt oksitler ve azotin de %99’una kadar eş zamanlı tutmak için gaz-fazlı oksitleme prosesidir. Baca gazlarında bulunan sıcaklığın geniş bir dizisi üzerinde laboratuar seviyesinde, 99 % SOx ve 98 % NOX oranında tutulma gösterilmiştir. 500 MWlik güç tesisi kuruluşunun tam ölçülü yapımı için mühendislik maliyeti tahminleri, sermaye maliyetinde ve kireçtaşı/SCRlere kıyasla 1/6th’lık işletim maliyetiyle %30 ve 50 daha düşüktür. Temel uygulamalar elektrik gücü oluşturmak için kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtların yakıldığı yerlerdedir. Diğer uygulamalar kalhaneler, belediye atık yakma fırınları ve endüstriyel buhar kazanlarıyla bulunabilir.

Sistemin avantajları:

* % 99’a kadar yüksek eş zamanlı SOx ve NOX tutma oranları
* cıva ve diğer metalik türler gibi ağır metaller tutulacaktır.
* Satılabilir yan ürünler üretir.
* Kireçtaşı ve ya kireç kullanmaz
* CO2 emisyonuna katkıda bulunmaz.
* Zararlı atıklar üretmek için katalizör kullanmaz.
* Ayraç geri döndürülür.
* Onaylanmış yan ürün teknolojileri kullanır.
* Bir çok tesise uyarlanabilir.
* Tahmini konvansiyonel teknolojilerden daha düşük işletim ve sermaye maliyetleri.

Şu anda, entegre hava kirliliği kontrolü prosesinde NOX, SO2, cıva ve kömür yakılan güç santrallerinden salınan ince parçacıklı maddelerin hatırı sayılır derecede indirgenmesini sağlayan Kuzey Amerika patentli bir teknoloji bulunmaktadır. Bu proses sonucunda, pazarı yüksek bir gübre yan ürünü de oluşmaktadır ve böylece baca gazının kükürt arıtımı atığının araziye doldurularak imha edilmesine de gerek kalmamaktadır.

## 6.3 CO2 yakalanması ve depolanması

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), 2030'a kadar enerji tüketiminde önemli derecede artış yaşanacağını tahmin etmektedir. Ekonomik hususlar ve arz güvenliği hususları da göz önüne alındığında, bu durum, fosil yakıtların enerji çerçevesinde taşıdığı önemi korumasına neden olacaktır. Ancak, kömür kullanımında küresel ısınmadan kaynaklanan gerekliliklerin de benimsenmesi zorunludur. Kömür gibi fosil yakıtların etkisinin azaltılmasında, teknoloji büyük önem taşımaktadır. Küresel ısınmayı azaltacak en umut vaat eden teknolojilerden birisi de CO2'nin yakalanması ve depolanmasıdır (CCS).

CO2'nin yakalanması ve depolanması ardındaki bilim ve teknoloji ortada olsa da, henüz CO2 emisyonlarının azaltılması için geniş çaplı olarak uygulanmasına geçilmemiştir. İklim değişikliğini hafifletecek tam donanımlı bir çözüm olarak CO2'nin yakalanması ve depolanması benimsenecekse, CO2 yakalama ve ayrıştırma proseslerinde daha da fazla gelişme kaydedilmesi gerekmektedir. Bu teknolojinin ticari ölçekte yayılması için de, maliyetin de aşağı çekilmesi gerekecektir.

Bu doğrultuda, Avrupa Birliği, CO2 yakalama sistemi ile tatbik amacıyla donatılmış 12 endüstriyel fosil yakıt tesisinin inşasını planlamaktadır. Aralık 2008'de kabul edilen İklim ve Enerji Paketi'nin bir parçası olan bu tesislerin 2015'ten itibaren hizmete girmesi planlamaktadır.

1990 yılına oranla, 2020 yılında CO2 emisyonunun %20 azaltılması planlanmaktadır. 2020'de inşa edilecek olan tesisin CO2 yakalama ve depolama sistemleri (CCS) ("Hazır Yakalama") kurmaya hazır olması gerekmektedir. 2020'den sonra, fosil yakıt tesislerinin CCS sistemlerinin olması da zorunlu olacaktır.

CO2'nin yakalanması ve depolanması esnasında, Büyük Yakma Tesisleri tarafından üretilen gazlardan ayrıştırılan CO2 yakalanır. Yakalanan CO2 sıkıştırılarak, belirlenmiş bir yere (genellikle mevcut boru hattı ağları aracılığıyla veya gemi ya da tırlarla) taşınır ve yeraltının derinliklerinde veya okyanus yatağının da altında bulunan jeolojik oluşumlara enjekte edilir. Çeşitli gelişim aşamalarındaki birçok farklı teknoloji, CO2'nin ayrıştırılarak yakalanması için kullanılabilir. Tesisin konumuna bağlı olarak, CO2 kimi zaman sıkıştırılmasına ve uygun bir yere taşınmasına gerek kalmaksızın doğrudan yer altına enjekte edilebilir. CO2'nin doğrudan yer altına enjekte edildiği durumlarda, yüksek basınç ile sıkışarak sıvı durumuna geçecek ve ardından da o şekilde kayaya hapsolacaktır.

CO2'nin yakalanması ve depolanmasındaki amaç, güvenli olarak depolanacağı yere kolayca taşınabileceği, derişik bir CO2 akışı üretmektir. CO2'nin yakalanması ve depolanması için çeşitli teknolojiler bulunmaktadır: yakma öncesi, yakma sonrası ve yakma esnasında uygulanan teknikler.

Yakma sonrası tekniklerinde, elektrik üretimi için kömürün yakılmasının ardından CO2 yakalanır. Hem halihazırda mevcut bulunan hem de yeni kurulan tesislerde kullanılabilir.

Kimyasal emilimle yakma sonrası CO2'nin sulu amin çözeltisi ile yakalanması ve depolanması, ticari açıdan mevcut bulunsa da maliyeti yüksektir. Ayrıca, Büyük miktarda baca gazını arıtması gerekmektedir ve gazlarda kimi katışıklıkların ortaya çıkabilmesi yüzünden, işletim güçlükleri bulunmaktadır. Bu tür sorunların, ileriki uygulamalar için hidrojen üretebilen yakma öncesi CO2'nin yakalanması ve depolanması teknolojisi ile üstesinden gelinebilir.

Karbonasyon-kalsinasyon çevrimleri, mevcut işletmeler için oldukça ilgi çekici yakma sonrası teknikleridir. CO2, yakma gazlarından karbonasyon prosesi aracılığıyla ayrıştırılır. Gazlar, CaCO3 oluşturmaları için 600-700ªC ile atmosferik basınç altında CaO ile temas ettirilirler. Bu, kavramsal açıdan basit bir proses olsa da, az sonra belirtilecek olan hususlar nedeniyle pratikte karmaşık olabilir. Baca gazında SO2'nin bulunması, CaO ve SO2 arasında CaSO2'ye vermek üzere egzotermik reaksiyon oluşmasına neden olur. Bu yüzden de, CaSO2'nin CO2akışını kirletmemesi için kalsinasyon biriminde ısıya dikkat edilmelidir. Ayrıca, CaSO2'nin varlığı, yakalama çevrimi içerisinde inert bir şekilde devridaim edecek fazladan katılara neden olacaktır. CaO'nun çalışma kapasitesi sonsuz değildir ve karbonasyon-kalsinasyon çevrimleri çoğaldıkça, gittikçe daha da azalacaktır. Sonuç olarak, çevrimden boşaltılan CaCO3 yerine, yakalama prosesine sürekli olarak taze bir CaCO3 akışının verilmesi gerekmektedir. Taze kireç taşının dozu ayarlanırken, karbonlayıcıdaki kalsiyum sülfat oluşumu da dikkate alınmalıdır. Yüksek toplama verimi için, proseste devridaim eden CaO miktarı ile her bir çevrimde ikmal edilen CaCO3 miktarından birisinden ödün vermek gerekmektedir.

Yakma öncesi teknikleri, bir dönüştürücüye konulmasının ardından CO2 ve hidrojen üreten kömür veya linyitin önceden gazlaştırılmasıyla bir sentez gazının elde edilmesini amaçlar.

Kömür ve oksijen, tamamen yanmaya neden olmayacak ama gene de yeterince yüksek olan bir ısıda karıştırılır. Piroliz prosesleri ile yakıtın buharsızlaştırılması başlatılır. Gerekli oksijen, havayı ayrıştıran bir tesisten elde edilir. Gaza dönüştürücüden çıkan ürün, kükürtün oksitleri, sentez gazları (özellikle CO ve H2) ile bu aşamada ayrışan parçacıkların oksitlerinin bir karışımıdır. Su-gaz değişim reaktöründe su buharı işleminden geçirilen CO, geriye küçük bir miktar CO kalacak şekilde CO2 ve hidrojene dönüşür. Bu gaz akışında, CO2 hidrojenden ayrıştırılabilir.

Sağladığı başlıca fayda, gaz akışlarında CO2'nin konsantrasyonun daha yüksek olmasına karşın katışıklıkların da daha az miktarda olması ve böylece CO2'nin kimyasal veya fiziksel emiliminin oldukça verimli bir şekilde gerçekleştirilebilmesidir. Bu teknik, hidrojen üretimine yakındır ve başlıca kullanım alanları da Entegre Gazlaştırma Kombine Çevrim (IGCC) ile kombine çevrimdir (CC). İspanya'da ticari bir IGCC tesisi (Elcogas) 1998'den beri faaliyet göstermektedir.

Oksi-yanmada, oksitleyici olarak hava yerine sadece oksijen kullanılırken gerçekleştirilen yakma sırasında yakalama gerçekleştirilir. Bu teknik için, havadan oksijeni ayrıştıracak bir tesis gerekmektedir. Oksi-yanmanın oluşturduğu başlıca gazlar, kolayca ayrıştırılabilen CO2 ve H2O'dur. Bu prosesin kimi ayırıcı nitelikleri, kazandaki yüksek ısı ve radyasyonla daha fazla ısı iletilmesi, kazan ile ısı geri kazanım alanının düşük hacimleri, düşük NOX oluşumu, yanma gazlarının sıkıştırılması nedeniyle kazanda korozyon ihtimaline karşın materyal seçimine ve net su üretimine dikkat edilmesi gerekliliğidir. Bu tekniğin sağladığı başlıca faydalar, masrafların makul olması, yakalanan CO2'nin ton başına maliyeti, işletimin mevcut bulunan işletmeyi amaca uygun değiştirmeye fırsat tanıyan esnekliği ve güvenilirliğidir. Bu tekniği geliştirmek için iki farklı hat bulunmaktadır. Birisi akışkan yatağın ve bir diğeri de pülverize kömürün dolaşımını sağlamak içindir. Her iki durumda da, gazların devridaimi gerçekleştirilir çünkü böylece kazandaki yakma ısısının daha iyi biçimde kontrol edilmesi mümkün olur (bu tekniğin kritik noktası). Diğer yandan, yan materyallerin daha fazla tüketimi ve daha büyük kazanlar söz konusudur, yani yatırım ve işletim maliyetleri bu yüzden yükselir. Oksi-yanmadan sağlanacak randımanın zayıf noktası, hava ayrıştırma için kullanılacak tesisten kaynaklanan yüksek enerji tüketimidir. En verimli teknoloji, devridaim yapan akışkan yataktadır.

CO2'nin yakalanması ve depolanması teknolojilerinin maliyetleri açısından, gazlaştırma kullanılan yakma öncesi tekniği (IGCC) ile oksi-yanma en ucuzlarıdır. Oksi-yanma söz konusu olduğunda da, devridaim yapan akışkan yatak en düşük maliyete sahiptir. Karbonasyon-kalsinasyon çevrimi ile yakma sonrası CO2'nin yakalanması ve depolanmasının maliyeti de, akışkan yataktakiyle aynı olabilir

İspanya Mühendislik Enstitüsünün CO2'nin yakalanması ve depolanması üzerine çalışmalarına göre, konvansiyonel bir yakma tesisiyle karşılaştırıldığında bir oksi-yanma tesisindeki verimlilikte 10 puan kadar azalma görülmektedir (%45'ten %35'e). IGCC kullanmasının neden olduğu azalma 6 ila 10 puan kadardır. KW yatırımı bakımından gider, 500 Avro/KW'tır. Yatırım miktarı yakıt türüne göre değişir, bu durum linyit için ise 600 Avro/KW'tır.

# EK I : 4 İSPANYOL LCP’SİNDE KULLANILAN MET’LARA DAYANAN TEKNİKLERİN ÖRNEKLERİ, VE BAZILARININ BUNA İLİŞKİN YATIRIMLARI

İlk tabloda, Galiçya (İspanya) bölgesinde bulunan 2 büyük yakma tesisinde uygulanan MET’lerin örnekleri bulunmaktadır. Bu büyük yakma tesislerinin entegre çevre izinlerini edinmek üzere başvuruda bulunmalarından önce de birçok MET gerçekleştirmiş olan ve halihazırda mevcut bulunan işletmeler oldukları da akılda bulundurulmalıdır. Yani, bu büyük yakma tesislerinin şu an bünyelerinde bulundurdukları MET’lerin hepsi de entegre çevre izninin gerektirdikleri doğrultusunda uygulamaya konulmamışlardır.

| **Kullanılan teknik**  (bölüm 2.2’de belirtilenlere göre) | **A[[5]](#footnote-6)** | **B[[6]](#footnote-7)** |
| --- | --- | --- |
| **2.2.1. Yakıt ve yardımcı maddelerinin boşaltım, depolama ve taşınmasına yönelik teknikler** | | |
| Toz arındırma ekipmanlı kapalı aktarım taşıyıcıları | X | X |
| Rüzgar korumalı açık taşıyıcılar |  |  |
| Ayarlanabilir yükseklikli boşaltım ekipmanı | X | X |
| Taşıma bantlarına yönelik temizleme ekipmanları | X | X |
| Toz kaldırmalı silolarla birlikte kireç/kireçtaşının kapalı muhafazası |  |  |
| Su sprey sistemleri | X |  |
| Drenaj sistemli kapalı yüzeyler | X | X |
| Rüzgar korumaları |  |  |
| Saf sıvılaştırılmış amonyak depolaması |  |  |
| Amonyağın amonyak su solüsyonu olarak depolanması |  |  |
| **2.2.2. Yakıt ön arıtımına yönelik teknikler** | | |
| Yakıt değişikliği | X | X |
| Kömür harmanlama ve karıştırma | X | X |
| Kömür yıkama |  | X |
| Linyit ön kurutma |  |  |
| Kömür gazlaştırma |  |  |
| **2.2.3. Enerji verimliliğini artıracak teknikler** | | |
| Isı ve elektrik enerjisi birlikte üretimi (CHP) |  |  |
| Türbin kanatlarının değiştirilmesi |  | X |
| Yüksek buhar parametrelerine erişecek ileri materyallerin kullanılması |  | X |
| Kritik ötesi buhar parametreleri |  |  |
| Duble yeniden ısıtma |  | X |
| Rejeneratif besleme-suyu ısıtma |  | X |
| İleri bilgisayarlı kontrol sistemleri | X | X |
| Bölge ısıtmasına yönelik baca gazı ısı içeriğinin kullanılması |  |  |
| Düşük fazla hava | X | X |
| Egzoz gazı sıcaklıklarının düşürülmesi | X | X |
| Küldeki düşük yanmamış karbon | X | X |
| Baca gazında düşük CO konsantrasyonu | X | X |
| Soğutma kulesi vasıtasıyla baca gazı deşarjı |  |  |
| Islak baca tekniği |  |  |
| Çeşitli teknikler | X | X |
| **2.2.4.Partikül ve partiküle bağlı ağır metal emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler** | | |
| ESP (Elektrofiltre) | X | X |
| Torbalı filtre |  |  |
| Siklonlar |  |  |
| FGN’de aktif karbon ilavesi |  |  |
| **2.2.5. SO2 emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler** | | |
| Düşük kükürtlü yakıtların kullanımı | X | X |
| FBC buhar kazanı |  |  |
| Alçıtaşı oluşumu ile ıslak kireç/kireçtaşı gaz yıkayıcısı |  |  |
| Denizsuyu ile Atık gazın yıkanması |  |  |
| Diğer ıslak gaz yıkama türleri |  |  |
| Sprey kuru gaz yıkayıcı |  |  |
| Sorbent enjeksiyonu |  |  |
| Diğerleri |  |  |
| **2.2.6. NOX ve N2O emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler** | | |
| Birincil tedbirler | | |
| Düşük fazla hava | X | X |
| Hava aşamalandırma (OFA, BBF ve BOOS) | X | X |
| Baca gazı resirkülasyonu | X | X |
| Düşük NOx brülörler | X | X |
| Yeniden yakma |  |  |
| FBC akışkan yataklı buhar kazanlarında N2O emisyonlarını azaltacak tedbiler | | |
| Düşük fazla hava |  |  |
| Artan akışkan yatak sıcaklığı |  |  |
| Buhar kazanında MgO veya CaO gibi katalitik materyal kullanımı |  |  |
| Artan baca gazı sıcaklığı |  |  |
| Selektif Katalitik olmayan Azaltım (SNCR) |  |  |
| Selektif Katalitik Azaltım (SCR) |  |  |
| Selektif oto katalitik Azaltım (SACR) |  |  |
| Kombine teknikler |  |  |
| **2.2.7 Su kirliliğinin kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler** | | |
| Flokülasyon, sedimentasyon ve nötralizasyon ile su arıtımı | X | X |
| Çökeltme veya biyolojik ayrıştırma ile amonyak azaltımı | X |  |
| Kapalı devre çalışma | X | X |
| Atık suların kömür külü ile karıştırılması |  |  |
| Filtreleme veya sedimentasyon ile kapalı su devresi |  | X |
| Nötralizasyon ve sedimentasyon | X | X |
| Nötralizasyon (**Ph dengelenmesi)** | X | X |
| Nötralizasyon ve kapalı devre işletimi veya kuru temizleme metotları |  |  |
| Sedimentasyonlar veya kimyasal arıtma ve dahili yeniden kullanma | X | X |

Sıradaki tabloda Castilya ve Leon (İspanya) bölgesinde bulunan 2 büyük yakma tesisinde kimi MET’lerin uygulanmasına ilişkin yapılan yatırımlar bulunmaktadır. Bu MET’lerin uygulanması, entegre çevre izinlerinde yer alan emisyon sınır değerlerini ve diğer koşulları karşılayabilmeleri açısından gerekliydi (bunlar da izinlerini almak için başvuruda bulunduklarında halihazırda mevcut bulunan işletmelerdi):

| **Kullanılan teknik**  (bölüm 2.2’de belirtilenlere göre) | **A[[7]](#footnote-8)** | **B[[8]](#footnote-9)** | **Maliyet**  (milyon €) |
| --- | --- | --- | --- |
| **2.2.1. Yakıt ve yardımcı maddelerinin boşaltım, depolama ve taşınmasına yönelik teknikler** | | | |
| Geliştirilmiş yakıt alımı | X |  | 189.162,54 |
| Tehlikeli olmayan atıkların araziye dolumunun benimsenmesi | X |  | 2.899.621,99 |
| Kömür istifleme | X |  | 1.355.394,32 |
| Alçıtaşının araziye dolumunun benimsenmesi |  | X | 37.114.814,72 |
| Kömür alımında sahanın geliştirilmesi |  | X | 5.962.679,13 |
| Kömür sahasının elektriklendirilmesi |  | X | 374.616 |
| **2.2.3. Enerji verimliliğini artıracak teknikler** | | | |
| Kazanın modifiye edilmesi |  | X | 3.869.850 |
| **2.2.4.Partikül ve partiküle bağlı ağır metal emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler** | | | |
| Opasimetre (donukluk ölçer) | X |  | 51.886,87 |
| Elektrostatik çöktürücü | X |  | 372.353,66 |
| Çöktürücülerin değiştirilmesi |  | X | 159.795 |
| **2.2.5. SO2 emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler** | | | |
| SO3enjeksiyonu | X |  | 1.515.006,58 |
| Kükürt giderme birimi |  | X | 76.164.984,82 |
| İndüklenmiş çekimli fanların arttırılması |  | X | 836.917,8 |
| **2.2.6. NOX ve N2O emisyonlarının kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler** | | | |
| NOx analiz cihazları | X |  | 1.147.718,06 |
| **2.2.7 Su kirliliğinin kontrol ve önlenmesine yönelik teknikler** | | | |
| Deşarjlarin kalite kontrolü | X |  | 17.306,65 |
| Sızıntı kontrolü | X |  | 10.449,28 |
| Atık su arıtma tesisinde türbidimetre (bulanıklık ölçer) | X |  | 25.956,3 |
| Deşarj noktasının benimsenmesi |  | X | 41.030,43 |

# EK II: Hava imisyonlarının ölçülmesine ilişkin ilgili Türkiye ve Avrupa teknik yönetmelikleri.

| Parametre | Norm |
| --- | --- |
| Ölçüm yerleri ve bölümleri | EN 15259. Duraklamalı emisyon kaynakları. Hedef, plan ve ölçüm bilgisi için ölçüm yerleri ve bölümleri şartları. |
| SAM kalite güvenliği | TS EN 14181.Duraklamalı kaynak emisyonları.Otomatik ölçüm sistemlerinin kalite güvenliği. |
| SAM’da kalite güvenliği | CEN/TR 15983 IN. Duraklamalı kaynak emisyonları. EN 14181 normu uygulaması için yön göstermeler . |
| SAM belgelendirmesi | EN 15267-1: Hava kalitesi. Otomatik ölçüm sistemlerinin belgelendirmesi–Birinci bölüm: Genel ilkeler |
| SAM belgelendirmesi | EN 15267-2: Hava kalitesi. Otomatik ölçüm sistemlerinin belgelendirilmesi. İkinci Bölüm: SAM üreticisinin kalite yönetimi sisteminin başlangıç değerlendirmesi ve belgelendirme sonrası üretim prosedürünün izlenmesi. |
| SAM belgelendirmesi | TS EN 15267-3. Otomatik ölçüm sistemlerinin belgelendirilmesi. Üçüncü bölüm: Duraklamalı kaynak emisyonlarının izlenmesi için otomatik ölçüm sistemlerinin deneme işlemleri ve işleyiş şartları. |
| Bir ölçüm prosedürünün uygunluğunun değerlendirilmesi | TS EN14956. Bir ölçüm prosedürünün uygunluğunun, şart koşulmuş ölçü belirsizliğiyle karşılaştırılarak değerlendirilmesi. |
| Partiküller | TS EN 13284-1. Duraklamalı kaynak emisyonları. Düşük konsantrasyonda partiküllerin saptanması .  Bölüm 1:Manuel gravimetrik metod |
| Partiküller | EN 13284-2. Duraklamalı kaynak emisyonları. Düşük konsantrasyonda partikül saptanması. Bölüm 2: Otomatik ölçüm sistemleri. |
| Partiküller | TS ISO 9096. Duraklamalı kaynak emisyonları. Partiküllerin masik konsantrasyonunun manuel saptanması. |
| Oksijen | TS EN 14789. Duraklamalı kaynak emisyonları. Oksijen volümetrik konsantrasyonunun saptanması. Referans metodu: Paramanyetizm. |
| Su buharı | TS EN 14790. Duraklamalı kaynak emisyonları. Kodüktlerde su buharı saptanması. |
| Kükürt dioksit | TS EN 14791. Duraklamalı kaynak emisyonları. Kükürt dioksit masik konsantrasyon saptanması. Referans metodu. |
| Nitrojen oksitler | TS EN 14792. Duraklamalı kaynak emisyonları. Nitrojen oksit masik konsantrasyon saptanması. (NOx). Referans metodu. *Kemilüminesans.* |
| Karbo monoksit | TS EN 15058. Duraklamalı kaynak emisyonları. Karbon monoksit masik konsantrasyonu saptaması. (CO): Dağınık olmayan infraruj spektrometri. |
| Dinitrojen monoksit | EN ISO 21258. Duraklamalı kaynak emisyonları. Dinitrojen masik konsantrasyonu saptaması. (N2O). Referans metodu. Dağınık olmayan infraruj metod. (ISO 21258:2010) |
| Metan | EN ISO 25140. Duraklamalı kaynak emisyonları. Alev iyonizasyon saptaması kullanarak metan konsantrasyonu saptaması için otomatik metod. (FID). (ISO 25140:2010) |
| Hidrojen florür | ISO 15713. Duraklamalı kaynak emisyonları. Gazlı florür içeriklerin saptaması ve numunelik. |
| Hidrojen klorür | TS EN 1911. Duraklamalı kaynak emisyonları. HCl olarak ifade edilen klorür gazların masik konsantrasyon saptaması. Normlaştırılmış referans metodu. |
| Metaller | EN 14385. Ar, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl y V tam emisyonlarının saptanması . |
| Tam merküryum | EN 14884. Duraklamalı kaynak emisyonları. Tam merkür saptaması. Otomatik ölçüm sistemleri. |
| Tam merküryum | EN 13211. Duraklamalı kaynak emisyonları: Tam merkür konsantrasyonu saptama manuel metodu. |
| Tam merküryum | EN13211:2001/AC. Duraklamalı kaynak emisyonları. Tam merkür konsantrasyonu saptama manuel metodu. (Düzeltme) |
| Organik uçucu bileşikler | TS EN 12619. Duraklamalı kaynak emisyonları. Yakma gazlarında düşük konsantrasyonda gazlı tam organik masik karbon konsantrasyonu saptaması. Alev iyonizasyonu dedektörüyle sürekli metod. |
| Ayrık uçucu organik bileşikler | EN 13649. Duraklamalı kaynak emisyonları. Bireysel gazlı organiklerden oluşan masik konsantrasyonun saptanması. Aktif karbon metodu ve çözücülerden dezorsiyon. |
| Organik uçucu bileşikler | EN 13526. Duraklamalı kaynak emisyonları. Çözücü kullanan prosedürlerde tam akıcı gazlar masik organik karbon konsantrasyonu saptaması. Alev iyonizasyon dedektörüyle sürekli metod. |
| Aromatik Polisiklik Hidrokarbürler (PAH's) | ISO 11338-1. Duraklamalı kaynak emisyonları. Partikülleşmiş ve gazlı fazda polisklik aromatik hidrokarbürlerin saptanması. Bölüm 1: Numunelik |
| Aromatik Polisiklik Hidrokarbürler (PAH's) | ISO 11338-2. Duraklamalı kaynak emisyonları. Partikülleşmiş ve gazlı fazda polisiklik aromatik hidrokarbürlerin saptaması. Bölüm 2: Numune hazırlanması, arınma ve saptama. |
| Dioksin ve füranlar | EN 1948-1. Duraklamalı kaynak emisyonları. PCDD/PCDF masik konsantrasyon saptaması. Bölüm 1: PCDD/PCDF numuneliği. |
| Dioksin ve füranlar | EN 1948-2. Duraklamalı kaynak emisyonları. PCDD/PCDF Masik konsantrasyon saptaması. Bölüm 2: PCDD/PCDF çıkartılması ve arınması |
| Dioksin ve füranlar | EN 1948-3. Duraklamalı kaynak emisyonları. PCDD/PCDF Masik konsantrasyon saptaması. Bölüm 3: PCDD/PCDF tanımlanması ve nitelendirilmesi |
| Masik emisyonlar ve emisyon yararları | EN ISO 11771. Hava kalitesi. Masik emisyon ve zamanda ortalama emisyon faktörlerinin saptanması. Genel odaklanma. (ISO 11771:2010) |
| Duraklamalı kaynak emisyonlarının ölçümü Uygulama 17025 | CEN/TS 15675 EX. Hava kalitesi. Duraklamalı kaynak emisyon ölçümleri. Periyodik ölçümlere ISO/IEC 17025 normunun uygulaması. |
| Deney ve ölçüm laboratuarları | EN ISO/IEC 17025. Deney ve ölçüm laboratuarlarının yetkileri için genel şartlar. |
| Kontrol organları | EN ISO/IEC 17020. Denetlemeyi yapan farklı tür kuruluşların işleyişi için genel kriterler. |

# EK III. İZİN BAŞVURUSUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ ESNASINDA KULLANILACAK KONTROL LİSTELERİ

| **İZİN BAŞVURU DOSYASININ İÇERİĞİ** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **TANIMLAMA** | | | **KONTROL** | |
|  | Firma sahibi | | Firmanın ismi | 1 |  |
|  | Tam adres | 2 |  |
|  | Vergi numarası | 3 |  |
|  | Esas faaliyet | 4 |  |
|  | İşletmeci (eğer tesis sahibinden farklı ise) | | Firmanın adı | 5 |  |
|  | İletişim kişisinin bilgileri (herbir çalışma ünitesinde) | 6 |  |
|  | Tam adres | 7 |  |
|  | Vergi numarası | 8 |  |
|  | Esas faaliyet | 9 |  |
|  | Tesisin tanımlanması ve teknik karakteristiği | | Çalışma ünitelerinin sayısı | 10 |  |
| PROJE RAPORU | Sanayi tesislerinin kayıt numarası | 11 |  |
| Ekonomik faaliyetlerin ulusal sınıflandırılması (NACE) | 12 |  |
| Toplam çalışan sayısı | 13 |  |
| Çevresel gelişmeleri hedefleyen yatırımlar. | 14 |  |
| Organizasyon şeması | 15 |  |
| UTM koordinatları | 16 |  |
| Yönetmeliğin Ek I listesinde yer alan faaliyet | 17 |  |
| Esas faaliyet ve diğerleri | 18 |  |
| Nominal üretim /arıtma kapasitesi ve büyüklüğü | 19 |  |
| Inşaat faaliyetlerinin tamamlanması ve başlama için planlanan tarih (yeni tesisler için) | 20 |  |
| Planlanan faaliyete başlama tarihi (yeni tesisler için) | 21 |  |
| Tesisin faaliyet süresi | 22 |  |
| Üretim prosesinin tanımlanması | | Çeşitli safhalara ayrılmış akım şeması yardımıyla üretim prosesinin tanımlanması. | 23 |  |
| Safhaların tanımlanması | 24 |  |
| Her safhadaki faaliyet saatleri | 25 |  |
| Işletme yöntemleri (sürekli veya süreksiz) | 26 |  |
| Kullanılan ekipmanın ve tekniklerin, hangilerinin MET olduğu belirtilerek, tanımlanması | 27 |  |
| Doğal kaynaklaın, ham ve yardımcı materyallerin ve ürünlerin detaylı tanımlaması | | Enerji : tesis içi taşıma ile ısı ve buhar üretimi amacıyla kullanılan yakıtlar. Elektrik, combine enerji ve ısı, harici tedarikçilerden gelen ısı ve buhar kullanımı, elektrik kullanımı, elektrik ve ısı üretimi için yakıt kullanımı, termik santraller ve buhar kazanı bölümü | 28 |  |
|  | Su: proses esnasında kullanılan suyun miktarı, yüzey, yeraltı ve deniz sularının alınması –alım şeklinin detaylı tanımlanması, dişardan veya döngüden geri gelen suların belirtilmesi | 29 |  |
|  | Ham maddeler: tehlikeli veya tehlikeli olmayan karakterlerini belirterek ham maddelerin listesi ve miktarı | 30 |  |
|  | Yardımcı materyaller: tehlikeli veya tehlikeli olmayan karakterlerini belirterek yardımcı malzemelerin listesi ve miktarı | 31 |  |
|  | Ürünler ve yan ürünler: çıkan ürünlerin vey an ürünlerin listesi, herbirinden saat, gün veya yıl başına üretilen türler ve miktarlar. | 32 |  |
|  | Çevre emisyonları ve kontroller | Hava kalitesi | Modelleme şartları | 33 |  |
|  | Emisyonların izlenmesi için plan | 34 |  |
|  | Hava:  Baca emisyonları: | Emisyon noktalarının tanımlanması | 35 |  |
|  | Odak noktasının şartları ve teknik koşulları (çalışma saatleri dahil) | 36 |  |
|  | Üretilen gaz halindeki atıklar (hava akışı, ısı ve salınan kirleticiler) | 37 |  |
|  | Azaltma önlemleri, hangilerinin MET olduğu belirtilerek | 38 |  |
|  | Izleme ve control planı | 39 |  |
|  | Hava:  Bacasız emisyonlar | Emisyon noktalarının tanımlanması | 40 |  |
|  | Salınan kirleticiler | 41 |  |
|  | Azaltma önlemleri, hangilerinin MET olduğu belirtilerek | 42 |  |
| PROJE RAPORU | Azaltma önlemleri, hangilerinin MET olduğu belirtilerek | 43 |  |
| Gürültü | Kaynakların tanımlanması (lokasyon ve karakterizasyon) | 44 |  |
| Akustik çalışması | 45 |  |
| Azaltma önlemleri, hangilerinin MET olduğu belirtilerek | 46 |  |
| Izleme ve control planı | 47 |  |
| Atık su | Akımın (deşarj noktaları da dahil olmak üzere) ve ilgili prosesin tanımlanması (endüstriyel ve sıhhi sular, yağmur suları ve diğer deşarjlar) | 48 |  |
| Deşarj noktalarının şartları ve teknik koşulları | 49 |  |
| Kirleticilerin tanımlanması | 50 |  |
| WWTP (MET’leri belirtir nitelikte) | 51 |  |
| Izleme ve kontrol (numune alma noktaları) | 52 |  |
| Tehlikeli atıklar | Üretim ve karakterizasyon (AAK’na gore sınıflandırma ve etiketleme) | 53 |  |
| Depolama şartları | 54 |  |
| Kirliliği önleme yöntemleri (MET’leri belirterek) | 55 |  |
|  | Atık yönetimi (tesis içinde/dışında işleme) | 56 |  |
|  | Atık minimizasyon planı | 57 |  |
|  | Tehlikeli olmayan atıklar | Karakterizasyon (sınıflandırma ve etiketleme) | 58 |  |
|  | Kirliliği önleme yöntemleri (MET’leri belirterek) | 59 |  |
|  | Atık yönetimi (tesis içinde/dışında işleme) | 60 |  |
|  | Ambalaj atıkları | Karakterizasyon | 61 |  |
|  | Atık minimizasyon planı | 62 |  |
|  | Toprağın ve yeraltı sularının korunması | Depolama için güvenlik önlemleri, MET belirterek | 63 |  |
|  | Drenaj sistemi veya potansiyel kirletilmiş suların toplanması. | 64 |  |
|  | Izleme ve control planı | 65 |  |
| İLAVE BİLGİLER | Önceki paragraflarda belirtilmiş olan detayların teknik olmayan özeti | | | 66 |  |
| Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) raporu (yeni tesisler için, 26939 sayılı yönetmeliğin 11. maddesi) | | | 67 |  |
| Gelişim planları ve peyzaj planlama raporları | | | 68 |  |
| SEVESO raporu | | | 69 |  |
| Yürürlükteki hükümlere gore başvuru sahibinin gizli tutmak istediği bilgilerin belirlenmesi | | | 70 |  |
| Yürürlükteki çevre mevzuatının şartlarına uygunluğu gösterir nitelikte herangi diğer belgeler veya yine aynı mevzuata gore istenilen zorunlu güvenlik veya sigorta konulu yönetmelik | | | 71 |  |
| Toprak ve yeraltı sularının kirlilik durumunu belirlemek için gerekli olan bilgileri içeren ve faaliyetlerin tamamen durdurulması halinde ölçülebilir nitelikte kıyaslama yapılabilmesini sağlayan temel dayanak raporu | | | 72 |  |
|  | Işletmeci tarafından ödenen harçların dekontları | | | 73 |  |

## İZİN KOŞULLARINI OLUŞTURURKEN DİKKATE ALINMASI GEREKEN BREF’İN İLGİLİ BÖLÜMLERİ

Aşağıda yer alan bölümlerin Büyük Yakma Tesisleri için BREF dokümanına karşılık geldiği varsayılmaktadır.

| KONU | | BREF BÖLÜMÜ |
| --- | --- | --- |
| 1 | Yakıt tüketiminin azaltılması ve termal verimliliğin arttırılması | 4.5.3 – 4.5.5 |
| Havaya olan emisyonların azaltılması için MET | |  |
| 2 | Yakıt ve katkı maddelerinin boşaltım, depolama ve taşınması | 3.2 , 4.5.2 |
| 3 | Partikül emisyonları (yakma) | 3.2 , 4.5.6 |
| 4 | Nox emisyonlarını ve MET’lerle ilişkilendirilen emisyon sınır değerlerini azaltmak için teknikler | 3.4 , 3.5 , 4.5.9 |
| 5 | SO2 emisyonlarını ve MET’lerle ilişkilendirilen emisyon sınır değerlerini azaltmak için teknikler | 3.3 , 3.5 , 4.5.8 |
| 6 | CO emisyonlarını ve MET’lerle ilişkilendirilen emisyon sınır değerlerini azaltmak için teknikler | 3.7 , 4.5.10 |
| 7 | Ağır metal emisyonlarını ve MET’lerle ilişkilendirilen emisyon sınır değerlerini azaltmak için teknikler | 3.6 , 4.5.7 |
| 8 | Diğer emisyonlar (PAH’lar, dioksinler, klorürler ...) | 3.8 , 4.5.11 |
| Atıksuların kirletici yükünü azaltmak için MET | |  |
| 9 | Su tüketimi ve kirliliğinin azaltılmasını hedefleyen önleyici tedbirlerin alınması | 3.10 , 4.5.13 |
| 10 | Atıksu emisyonlarını azaltmak için tedbirler | 3.10 |
| 11 | Atıksu debisi ve kirletici konsantrasyonu | 3.10 |
| Toprak ve yeraltı sularında kirlilik riskini azaltmak için MET | |  |
| 12 | Üretilen atıkların yönetimi | 3.11 , 4.5.14 |
| 13 | Toprak ve yer altı sularının kirlenmesini önlemek için mevcut en iyi teknolojiler ve uygulamalar | 3.11 |
| 14 | Yakma atık ve yanürünlerinin değerlendirilmesi (yanürünler) | 3.11 |
| 15 | Gürültü kontrolü için tedbirler | 3.12 |
| 16 | Çevre yönetimi için MET | 3.15 |

Ayrıca, büyük yakma tesislerinin soğutulmasında uygulanabilecek olan MET’ler, endüstriyel soğutma sistemlerine ilişkin BREF’in 4. bölümünde tarif edilmektedir.

Genel izlemeye ilişkin daha ayrıntılı bilgi almak isterseniz, İzlemenin Genel Esasları’na ilişkin BREF’e bakabilirsiniz.

# EK IV: ELEKTRİK SANTRALLERİ İÇİN FAALİYETE BAŞLAMA VE FAALİYETİ DURDURMA DÖNEMLERİNİN TANIMLANMASI: KOMİSYON UYGULAMA KARARI

**Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin endüstriyel emisyonlar konulu ve 2010/75/EU sayılı Direktifinin hedeflerine ilişkin faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesine yönelik**

**7 Mayıs 2012**

**Tarihli**

**KOMİSYON UYGULAMA KARARI**

*(C(2012) 2948 sayılı doküman kapsamında tebliğ edilmektedir)*

**(Avrupa Çevre Ajansı ile ilgili metin)**

(2012/249/EU)

AVRUPA KOMİSYONU,

Avrupa Birliğinin İşleyişine dair Anlaşma göz önünde bulundurularak,

Endüstriyel emisyonlar (entegre kirlilik önleme ve kontrol) (1) konulu ve 24 Kasım 2010 tarihli ve 2010/75/EU sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi, özellikle de bu Direktifin 41 sayılı Maddesinin, birinci paragrafının (a) hususu göz önünde bulundurularak;

(1) Faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemleri 2010/75/EU sayılı Direktifin birçok hükmüyle ilgili olduğu halde bu Direktifte bahse konu dönemlerin belirlenmediği dikkate alınarak;

(2) 2010/75/EU sayılı Direktifin III. Bölümü kapsamına giren yakma tesisleri için, 2010/75/EU sayılı Direktifin EK V’inin 4. Kısmı da göz önünde bulundurulmak üzere, faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesinin, aynı Direktifin Ek V’inde belirtilen emisyon sınır değerlerine uygunluğunun değerlendirilmesi için gerekli olduğu, ayrıca işbu Direktifin uygulanması ile ilgili olduğu durumlarda, yakma tesislerinin çalışma saatlerinin belirlenmesi için de gerekli olduğu dikkate alınarak;

(3) 2010/75/EU sayılı Direktifin 14(1)(f) sayılı Maddesinin, Direktif kapsamındaki işletmelere yönelik izin koşulları arasında faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma işlemleri gibi normal işletim koşullarından farklı koşullarla ilgili tedbirlerin de bulunmasını gerektirdiği ve 2010/75/EU sayılı Direktifin 6 sayılı Maddesi gereğince bu tür ölçülerin genel bağlayıcı kurallara dâhil edilebileceği dikkate alınarak;

(4) Faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinde yakma tesislerinden kaynaklanan emisyonların, normal işletme şartlarına kıyasla genellikle daha yüksek konsantrasyonlarda oldukları, ayrıca, 2010/75/EU sayılı Direktifin emisyonları önlemeye ilişkin hedefine istinaden bu dönemlerin olabildiğince kısa tutulması gerektiği dikkate alınarak;

(5) İşbu Direktifte öngörülen ölçülerin, 2010/75/EU sayılı Direktifin 75 sayılı Maddesi uyarınca kurulan Komitenin fikirleri doğrultusunda olduğu dikkate alınarak

ŞU KARARLAR ALINMIŞTIR:

***Madde1***

**Konu ve kapsam**

Bu Karar, 2010/75/EU sayılı Direktifin 3 sayılı Maddesinin (27) sayılı hususu ve yine aynı Direktifin Ek V’inin 4. Kısmının 1 sayılı hususunda atıfta bulunulan faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesine ilişkin kuralları belirler.

İşbu Karar, 2010/75/EU sayılı Direktifin III. Bölümü kapsamına giren yakma tesislerinde uygulanır.

***Madde 2***

**Tanımlar**

İşbu Kararın hedeflerine yönelik olarak aşağıda yer alan tanımlar kullanılır:

(1) ‘Sabit üretim için asgari faaliyete başlama yükü’ faaliyetin başlatılmasının ardından, üretim yapan yakma tesisinin istikrarlı bir şekilde işlemesine uygun asgari yük kapasitesidir. Faaliyetin başlamasının ardından tesis, yapılan üretimi bir ağa, şebekeye, ısı akümülatörüne ya da endüstriyel alana güvenli ve güvenilir bir şekilde iletebilir.

(2) ‘Sabit üretim için asgari faaliyeti durdurma yükü’ bir tesisin, yapılan üretimi bir ağa, şebekeye, ısı akümülatörüne ya da endüstriyel alana güvenli ve güvenilir bir şekilde iletemeyeceği asgari yük anlamına gelir ve faaliyeti durdurma olarak kabul edilir.

***Madde 3***

**Faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesine ilişkin genel kurallar**

Faaliyete başlama döneminin sonunu ve faaliyeti durdurma döneminin başını belirlemek için aşağıda yer alan kurallar uygulanır:

(1) Faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerini belirlemekte kullanılan kriter ya da parametreler şeffaftır ve haricen doğrulanabilirdir;

(2) Faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemleri, sağlık ve güvenliği koruyan istikrarlı üretim süreçlerine imkan tanıyan şartlara bağlı olarak belirlenir;

(3) Faaliyete başlamasının ardından bir yakma tesisinin, yakıt tedariğiyle istikrarlı ve güvenilir bir şekilde çalışırken dışarıya ısı, elektrik veya mekanik enerji vermediği dönemler, faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerine dahil edilmez.

***Madde 4***

**Faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin izinde belirlenmesi**

1. Yakma tesisini kapsayan işletmenin izninde faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesi için bu dönemlere ilişkin ölçüler şu noktaları içermelidir:

(a) Aşağıda yer alan noktalardan en az biri:

(i) 6, 7 ve 8 sayılı Maddeler gereğince yük eşikleri halinde ifade edilen faaliyete başlama döneminin sonu ve faaliyeti durdurma döneminin başlangıcı; ayrıca istikrarlı bir üretime yönelik asgari faaliyeti durdurma yükünün, istikrarlı bir üretime yönelik asgari faaliyeti başlatma yükünden daha düşük olabileceği çünkü yakma tesisinin belirli bir işlem döneminin ardından yeterli ısıya ulaşmasıyla birlikte daha düşük bir yük ile istikrarlı bir şekilde çalışabileceği göz önünde bulundurulmalıdır;

(ii) Faaliyete başlama döneminin sonu ve faaliyeti durdurma döneminin başlangıcı ile ilgili olan, ayrıca Madde 9’da da belirtildiği üzere açık, kolaylıkla izlenebilen ve kullanılan teknolojiye uygulanabilen, işletmeye yönelik parametrelere ilişkin farklı süreç veya eşikler;

(b) Faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin, uygulanabilir ölçüler çerçevesinde, olabildiğince azaltılmasını sağlayan önlemler;

(c) Teknik açıdan uygulanabilir hale gelmesiyle birlikte, azaltma işlemlerinde kullanılacak tüm ekipmanların işletilmeye başlanmasına ilişkin önlemler;

Birinci alt paragrafın hedeflerine yönelik olarak yakma tesisinin ve bu yakma tesisine ait birimlerin teknik ve işletime ilişkin özellikleri ile birlikte kurulan azaltma teknolojilerini işletmeye yönelik teknik gereklilikler de göz önünde bulundurulur.

2. Kurulan ekipman, yakıt türü, tesisin sistem içerisindeki yeri ve kurulan azaltma teknikleri de dahil olmak üzere, tesis ile ilgili faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerini etkileyen herhangi bir noktanın değişmesi halinde, faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerine ilişkin izin koşulları yeniden gözden geçirilmeli ve gerekli görüldüğü takdirde yetkili makam tarafından güncellenmelidir.

***Madde 5***

**İki veya daha fazla birimden oluşan yakma tesisleri için faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesi**

1. 2010/75/EU sayılı Direktifin Ek V’inin 4 sayılı Kısmının 1 sayılı hususunda belirtildiği şekliyle ortalama emisyon değerlerinin hesaplanması amacıyla, iki ya da daha fazla birimden oluşan yakma tesislerinin faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesinde aşağıda yer alan kurallar geçerlidir:

(a) Faaliyete başlayan ilk birimin faaliyete başlama döneminde ve faaliyeti durduran son yakma biriminin faaliyeti durdurma döneminde ölçülen değerler dikkate alınmaz;

(b) Bireysel birimler için diğer faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinde belirlenen değerler, ilgili her birim için ayrı ayrı ölçülmeleri ya da teknik veya ekonomik olarak uygulanacak bir ölçü bulunmadığı takdirde ilgili her birim için ayrı ayrı hesaplanmaları halinde dikkate alınmaz.

2. İki ya da daha fazla birimden oluşan yakma tesislerine ilişkin faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemleri, yalnızca faaliyete ilk başlayan yakma biriminin faaliyete başlama dönemi ve faaliyeti durduran son yakma biriminin faaliyeti durduma döneminden oluşur.

2010/75/EU sayılı Direktifin Ek V’inin 2, 4 ve 6. hususlarında, ortak bir yığın içerisinde bir ya da birden fazla ayrı kanalı kullanarak tesisin atık gazlarının boşaltımını yapan kısmına ilişkin emisyon sınır değerlerinin uygulanmasına olanak sağlanan yakma tesisleri için faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemleri, yakma tesisinin bu kısımlarının her biri için ayrı ayrı belirlenebilir. Tesisin bir kısmına yönelik bu faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemleri, tesisin bu kısmında faaliyete ilk başlayan yakma biriminin faaliyete başlama dönemi ile yine tesisin bu kısmında faaliyeti son durduran yakma tesisinin faaliyeti durdurma döneminden oluşur.

***Madde 6***

**Elektrik üreten ya da mekanik çalışma için yük eşiklerini kullanarak dışarıdan enerji alan yakma tesislerinin faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesi**

1. Elektrik üreten ya da mekanik çalışma için dışarıdan enerji alan yakma tesislerinin faaliyete başlama döneminin, sabit üretim için azami faaliyete başlama yüküne ulaştığı noktada sona erdiği düşünülür.

2. Faaliyeti durdurma döneminin, üretilen elektriğin artık ızgaraya ulaşamayacağı veya üretilen mekanik gücün mekanik yük için kullanışlı olmaktan çıktığı istikrarlı üretime yönelik asgari faaliyeti durdurma yüküne ulaşılmasının ardından, yakıt tedariğinin bitmeye başladığı esnada başladığı düşünülür.

3. Elektrik üreten yakma tesislerinin faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesinde kullanılacak ve tesisin izninde de yer alacak olan yük eşikleri, yakma tesisinin itibari elektrik çıktısının sabit bir yüzdesi halinde verilir.

4. Mekanik çalışmaya yönelik olarak yakma tesisinin faaliyete başlama döneminin sonunu ve faaliyeti durdurma döneminin başlangıcını belirlemekte kullanılacak ve tesisin izninde de yer alacak olan yük eşikleri, yakma tesisinin mekanik güç çıktısının sabit bir yüzdesi halinde verilir.

***Madde 7***

**Yük eşikleri kullanarak, ısı üreten yakma tesislerinin faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesi**

1. Isı üreten yakma tesisleri için faaliyete başlama döneminin, tesisin sabit üretime yönelik asgari faaliyete başlama yüküne ulaşması ve ısının dağıtım ağına, ısı akümülatörüne güvenli ve güvenilir bir şekilde iletilebilecek veya yerel endüstriyel alanda doğrudan kullanılabilecek hale gelmesiyle sona erdiği düşünülür.

2. Faaliyeti durdurma döneminin sabit üretime yönelik asgari faaliyeti durdurma yüküne ulaşılmasıyla birlikte başladığı düşünülür. Bu durumda ısı bir ağa güvenli ve güvenilir bir şekilde iletilemez ya da yerel endüstriyel alanda doğrudan kullanılamaz.

3. Isı üreten yakma tesislerinin faaliyete başlama dönemlerinin sonunu ve faaliyeti durdurma dönemlerinin başlangıcını belirlemede kullanılacak ve tesisin izninde de yer alacak yük eşikleri, yakma tesisinin itibari termal çıktısının sabit bir yüzdesi halinde verilir.

4. Isı üreten tesislerin bir akümülatörü veya depoyu ısı vermeden ısıttığı dönemler faaliyete başlama veya faaliyeti durdurma dönemleri olarak değil işletme saatleri olarak düşünülür.

***Madde 8***

**Yük eşiklerini kullaranak ısı ve elektrik üreten yakma tesislerine yönelik faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesi**

Elektrik ve ısı üreten yakma tesisleri için faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemleri Madde 6 ve 7’de belirtildiği şekilde belirlenir, üretilen elektrik ve ısı göz önünde bulundurulur.

***Madde 9***

**İşletme parametreleri veya ayrı prosesler kullanarak faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma dönemlerinin belirlenmesi**

Sabit üretime yönelik asgari faaliyete başlama ve faaliyeti durdurma yüklerinin belirlenmesi için en az üç kriter tanımlanmalıdır. Bu kriterlerden en az ikisine ulaşıldığı takdirde faaliyete başlama döneminin sonuna, faaliyeti durdurma döneminin başına gelinir.

Bu kriterler aşağıda yer alan kriterler arasından seçilebilir:

(1) Ek’te belirtilen ayrı prosesler ya da tesisin teknik özelliklerine uygun ve bunlara eşdeğer prosesler;

(2) Ek’te yer alan işletme parametrelerine ilişkin eşik ya da tesisin teknik özelliklerine uygun ve bunlara eşdeğer işletme parametreleri.

***Madde 10***

İşbu Karar, Üye Ülkelere yöneliktir.

Brüksel, 7 Mayıs 2012.

*Komisyon Adına*

Janez POTOČNIK

*Komisyon Üyesi*

***EK***

**FAALİYETE BAŞLAMA VE FAALİYETİ DURDURMA DÖNEMLERİNE İLİŞKİN BELİRLİ PROSESLER VE İŞLETME PARAMETRELERİ**

1. **Sabit üretime yönelik asgari faaliyete başlama yüküne ilişkin belirli prosesler**

1.1. Katı yakıtla çalışan brülörlar için: Yakma işleminin temel stabilite göstergesi, ana yakıta yağ brülörleriyle takviyede bulunmaktan yalnızca katı yakıtla faaliyete tam olarak geçilmesidir.

1.2. Sıvı yakıt kullanan brülörlar: Ana yakıt besleme pompasının başlangıcı ve brülör yağ basıncının istikrarlı hale gelmesi, ayrıca bunun için yakıt akış oranı da bir belirteç olarak kullanılabilir.

1.3. Gaz türbinleri: Yakma durumunun tamamen ön karıştırmaya tabi tutulmuş kararlı bir yakma haline veya ‘rölanti devrine’ dönüştüğü noktada

2. **İşletim parametreleri**

2.1. Baca gazlarının oksijen içeriği.

2.2. Baca gazı sıcaklığı.

2.3. Buhar basıncı.

2.4. Isı üreten tesisler için: Entalpi ve ısı transfer akışkanı oranı.

2.5. Sıvı ve gaz yakıt kullanan tesisler için: Yakıt akış kapasitesine göre yüzde halinde verilecek yakıt akış oranı.

2.6. Buhar brülörü tesisleri için: Buharın brülörden çıkış ısısı.

# EK V: Katı yakıtlı bir büyük yakma tesisinden yapılan su deşarjlarinda dikkate alınması gereken parametreler

Tabla XX: parÃ¡metros a contemplar en vertidos al agua desde una central tÃ©rmica de carbÃ³n.Tablo: Katı yakıtlı bir büyük yakma tesisinden suya yapılan deşarjlar esnasında dikkate alınması gereken parametreler Se trata de una tabla orientativa donde se ha incluido como primera columna la lista completa de las 33 sustancias o familias de sustancias prioritarias de acuerdo con la Directiva Marco de Aguas.

Bu referans tablosunda, Su Çerçevesi Direktifi tarafından öncelikli maddeler olarak sınıflandırılmış 33 madde veya madde ailesinin tam listesi, ilk kolonda gösterilmektedir. İkinci kolonda, MET Referans Dokümanı Kılavuzunda bahsi geçen maddelerin listesi bulunmaktadır. Üçüncü kolonda ise, büyük yakma tesisleri tarafından e-PRTR'e bildirilmesi gereken maddelerin belirleyici listesi vardır.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ÇERÇEVE DİREKTİFİ ÖNCELİKLİ MADDELER SUSTANCIAS PRIORITARIAS DIRECTIVA MARCOKIS**  **KISIM A** | **Lista GuÃa MTDMMET Kılavuz Listesi** | **Büyük yakma tesislerinin atık su deşarjlarinda E-PRTR'e bildirmesi gereken maddelerin belirleyici alt listesi Sub lista orientativa de parÃ¡metros significativos de vertido al agua de centrales tÃ©rmicas PRTR** | **Büyük Yakma Tesisleri; beyan edilecek E\_PRTR maddeleriSustancias declaradas PRTR Centrales tÃ©rmicas** |
| AlacloroAlakor |  |  |  |
|  | Amoniaco (NH3)Amonyak (NH3) |  |  |
| AntracenoAntrasen |  |  |  |
| AtrazinaAtrazin |  |  |  |
| Kadmiyum ve bileşikleri | ArsÃ©nico y compuestos (como As)Arsenik ve bileşikleri (As olarak) | ArsÃ©nico y compuestos (como As)Arsenik ve bileşikleri (As olarak) | As (arsÃ©nico)As (Arsenik) |
| BencenoBenzen |  |  |  |
| Kadmiyum ve bileşikleri Kadmiyum ve bileşikleri |  | Cadmio y compuestos (como Cd)K Kadmiyum ve bileşikleri (Cd olarak) | Cd(camio)Cd (Kadmiyum) |
| Cloroalcanos C10-13C10-13 kloralkanlar |  |  |  |
| KlorvenfinfosClorofenvinfÃ³s |  |  |  |
| Klorprifos Klorprifos (klorprifos-etil) |  |  |  |
|  | Serbest KlorinCloro libreSe |  | ClorurosK Kloridler |
|  | CNCN |  |  |
|  | CoCo |  |  |
|  | ColorCor |  |  |
|  | EOX (Extractable Organic Halogens)EOX (Çıkarılabilir Organik Halojenler) | Compuestos orgÃ¡nicos halogenados (como AOX)H Halojenleşmiş organik bileşikler (AOX olarak) | AOX (comp.org.halogenados)AOX (halojenorganik bileşikler) |
|  |  | Cromo y compuestos (como Cr) Krom ve bileşikleri (as Cr) | Cr(cromo)Cr (krom) |
|  |  | Cobre y compuestos (como Cu)Ba Bakır ve bileşikleri (as Cu) | Cu(cobre)Cu (bakır) |
|  |  |  | COTTOC |
| 1,2-dicloroetano1,2-Dikloroetan |  |  |  |
| DiclorometanoDikloromethan |  |  |  |
| Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP)Di (2-etilhekzil) fitalat (DEHP) |  |  |  |
| Bromlanmış difenileterler  Pentabromodifenileter difenilamin (28, 47, 99, 100, 153 ve 154 numaralar) |  |  |  |
| Toplam DDT totalToplam DDT  P,p-DDTP, p´-DDT |  |  |  |
|  | PCDD/PCDFPCDD / PCDF | PCDD +PCDF (dioxinas +furanos) (como Teq)PCDD + PCDF (dioksinler + furanlar) (Teq olarak) | Dioxinas+furanosDioksinler + furanslar |
| DiurÃ³nDiuron |  |  |  |
|  | DBOBOD |  |  |
|  | DQOCOD |  | DQOCOD |
| EndosulfÃ¡nEndosülfan |  |  |  |
|  | Balık toksisitesiFish toxicityBa |  |  |
|  | FenolPhenol |  | fenolesfenoller |
| FluorantenoFloranten |  |  | fluorantenofloranten |
|  |  |  | Flor olarak floridfluoruros como flÃºor totalflor |
|  |  | FÃ³sforo totalToplam fosfor | FÃ³sforo totalToplam fosfor |
|  |  |  |  |
| HexaclorobencenoHeksaklorobenzen |  |  |  |
| HexaclorobutadienoHeksaklorobutadien |  |  |  |
| HexaclorociclohexanoHeksaklorosikloheksan |  |  |  |
| Hidrocarburos aromÃ¡ticos policiclicos (Benzo(a)pireno) (Benzo(b)fluoranteno) (Benzo(g,h,i)perileno) (Benzo(k)fluoroanteno) (Indeno(1,2,3-cd)pireno) Polisiklik Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar (Benzo (a) piren) (Benzo (b) floranten) (Benzo (g, h, i) perilen) (Benzo (k) floranten) (Inden (1,2,3-cd) piren) |  |  | HAP (hdrocarb. aromÃ¡ticos ploclici) Benzo(g,h,i)perilenoPPAH (polisiklik aromatik hidrokarb. (Benzo (g, h, i) perilen |
| IsoproturÃ³nİsoproturon |  |  |  |
| Kurşun ve bileşikleriPlomo y sus compuestos |  | Kurşun ve bileşikleriPlomo y compuestos (como Pb) (as Pb) | Pb(plomo)Pb (kurşun) |
| Cıva ve bileşikleriMercurio y sus compuestos |  | Mercurio y compuestos (como Hg) Cıva ve bileşikleri (as Hg) | Hg (mercurio)Hg (cıva) |
|  | Mineral oilsMineral yağlar |  |  |
|  | MnMn |  |  |
| NaftalenoNaftalin |  |  |  |
| NÃquel y sus compuestosNi ve bileşikleri |  | NÃquel y compuestos (como Ni)Nikel ve bileşikleri (Ni olarak) | Ni (niquel)Ni (nikel) |
|  |  | NitrÃ³geno totalToplam nitrojen | Nt (nit. total)N. toplam (toplam nitrojen) |
| Nonilfenoles (4-(para)-nonilfenol)Nonilfenoller (4 - (para)-nonilfenol) |  |  |  |
| Octilfenoles (Para-ter-octilfenol)Oktilfenoller (Para-tert-oktilfenol) |  |  |  |
| PentaclorobencenoPentaklorobenzen |  |  |  |
| PentaclorofenolPentaklorofenol |  | Pentaclorofenol (PCP)Pentaklorofenol(PCP) |  |
| AldrÃnAldrini  DieldrinDieldrin  EndrÃnEndrin  IsoendrÃnIzo-endrin  gibi siklodin pestisitleri |  |  |  |
|  | pHpH |  |  |
|  | SS |  |  |
|  | SbSb |  |  |
| SimazinaSimazin |  |  |  |
|  | SnSn |  |  |
|  | SO3SO3 |  |  |
|  | SO4SO4 |  |  |
| KTetracloruro de carbonoK arbon tetraklorid |  |  |  |
| Tetracloro-etilenoTetraklor-etilen |  |  |  |
| TributilestaÃ±o (compuestos del TributilestaÃ±o catiÃ³n tributilestaÃ±o)Tributiltin (Tributiltinin katyon tributiltin bileşikleri) |  |  |  |
| TricloroetilenoTrikloroetilen |  |  |  |
|  | TlTl |  |  |
| TributilestaÃ±o (compuestos)Tributiltin (bileşikler ) |  |  |  |
| TributilestaÃ±o (CatiÃ³n)Tributiltin (katyon) |  |  |  |
|  | TemperaturaIsı |  |  |
|  | TDSTDS |  |  |
| Triclorobencenos (1,2,4-triclorobenceno)Triklorobenzen (1,2,4-triklorobenzen) |  |  |  |
| Triclorometano(cloroformo)Trikloromethan (kloroform) |  |  |  |
| TrifluralinaTrifluralin |  |  |  |
|  | TSSTSS |  |  |
|  | VV |  |  |
|  |  | Çinko ve bileşikleriZinc y compuestos (como Zn)Z ve ve (Zn olarak) | Zn(zinc)Zn (cinc) |

# EK VI: MEVCUT ULUSAL UYGULANABİLİR MEVZUATA VE 2010/75/EU SAYILI (EED) ENDÜSTRİYEL EMİSYONLAR DİREKTİFİNE GÖRE PM, CO, SO2 VE NOx İÇİN EMİSYON SINIR DEĞERLERİ

Gösterilen değerler yeni işletmelere uygulanmaktadır. Her durumda, bu EED değerleri henüz Türkiye için uygulanabilir değildir.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Yakıt Isıl Gücü** (YIG)  **MW** | | **Emisyonlar (mg/Nm³) %6 O2** | | | | | | | | | | | | |
| **PM** | | | | **CO** | | **SO2** | | | **NOx** | | | |
| **“Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü” Yönetmeliği** | | **“Büyük Yakma Tesisleri”Yönetmeliği** | **EED** | **“Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü” Yönetmeliği** | **“Büyük Yakma Tesisleri”Yönetmeliği** | **“Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü” Yönetmeliği** | **“Büyük Yakma Tesisleri”Yönetmeliği** | **EED** | **“Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü” Yönetmeliği** | **“Büyük Yakma Tesisleri”Yönetmeliği** | **EED** | |
| **50 MW ≤ YIG<100** | | 100 | | 50 | 20 | 200 | 150 | 2000 | 850 | 400 | 800-1300-1800 \*\* | 400 | 300\*\*\* | |
| **100≤ YIG<300** | | 30 | 200 | 1300 | 200 | 200 | 200 | 200 | |
| **YIG ≥ 300** | | 10 | 1000 | 150 \* | 150\*\*\*\* | |
| \*  **\*\***    **\*\*\***  **\*\*\*\*** | | Çevrimli veya basınçlı yataklı yakma söz konusu olduğunda 200  Katı Yakma kullanılan tesislerde NOx emisyonları 800 mg/Nm3 altında olmalıdır.  Kömür tozunun kullanıldığı durumlarda ve eğer kömür geriye erimiş kül bırakırsa, bu değer 1800 mg/Nm3 olarak alınmalıdır.Kuru küllü kömür tozu için sınır değeri 1300 mg/Nm3’tür.  Pülverize linyit kömürü yakma söz konusu olduğunda 400  Pülverize linyit kömürü yakma söz konusu olduğunda 200 | | | | | | | | | | |

1. ETKB 2011 elektrik üretim sektör raporu [↑](#footnote-ref-2)
2. www.enerji.gov.tr/Enerji-Çevre-iklim değişikliği [↑](#footnote-ref-3)
3. ETKB 2011 elektrik üretim sektör raporu [↑](#footnote-ref-4)
4. EÜAŞ 2011 Yıllık Raporu [↑](#footnote-ref-5)
5. A:Galiçya’daki bir büyük yakma tesisi. Burada yakıt olarak aslen yerel linyit kullanmaktaydı. Kullanılan yakma sistemi, sıvı curuflu kazandır. Yakıt olarak önceleri katranlı kömür kullanılmaktaydı, şimdi ise ithal kömür kullanılmaktadır. [↑](#footnote-ref-6)
6. B: Galiçya’daki bir büyük yakma tesisi. Burada yakıt olarak aslen yerel linyit kullanılmaktaydı; sonrasında yerel linyit ile ithal kömürün bir karışımı kullanıldı ve şimdi ise ithal kömür kullanılmaktadır. [↑](#footnote-ref-7)
7. A: Castilya ve Leon, Anllares’daki bir büyük yakma tesisi [↑](#footnote-ref-8)
8. B: Castilya ve Leon, La Robla’daki bir büyük yakma tesisi [↑](#footnote-ref-9)