

SO₂ ve NO_x gazları belirli derişimlerin üzerinde zehirli nitelikte olup insan sağlığı ve bitki örtüsü üzerinde zararlı etkilere sahiptirler, örneğin arpa, buğday, pamuk, yonca, elma bitkileri 0,3 ppm ($\hat{}$ 800 y. g/m³) SO₂'ye 8 saat süreyle maruz kaldıklarında, dokusal bozulmalara uğramaktadırlar. Bu gazların ağaçlar üzerinde etkisi özellikle önemlidir. Almanya'da bu gazlardan kaynaklanan asit yağmuru olayı nedeniyle ormanların yaklaşık % 34'ü zarar görmüştür.

Yanma gazlarıyla bacaya sürüklenen uçucu küllerin özellikle, 1 /l dan küçük boyutlu olanlarının solunum sisteminde zararlı etkilere sahip olduğu bilinmektedir. Çok büyük miktarlara varan bu küllerin tutulması için tüm termik santrallarda yüksek verimlere sahip (% 99'u geçen) filtreler kullanılmaktadır. Bu filtrelerde toplanan küllerin uygun olmayan yöntemlerle çevreye atılması ve depolanması halinde de yeni çevre sorunları gündeme gelmektedir.

Sanayileşmiş ülkeler, konunun önemi nedeniyle, hava kirliliğine yönelik, ülke koşullarına uygun çeşitli standartlar geliştirmişler ve endüstriyel kuruluşların bu standartlara uymaları konusunda kuruluşa; proje aşamasında kuruluşa lisans verilmeyişi, işlemekte olan işletmelerin ise durdurulmasına kadar varan sert önlemler getirmişlerdir. A.B.D., Almanya ve Polonya'daki hava kirliliği standartları Tablo 1, 2 ve 3'te verilmiştir.

Aşağıdaki hava kirliliği standartlarına ek olarak, gelişmiş ülkelerde ayrıca sektörlere ve kaynaklara özgü yayım standartları da geliştirilmiştir, örneğin, Federal Almanya'da linyit yakan bir santralin parti kül yayımı 150 mg/m³'ü, Amerika'da ise, 250 MM B tu/hr dan büyük ısı girdisi olan termik santrali ar için, her MM B tu ısı girdisi için partiküller 0,1 lb'yi, SO₂ 1,2 lb yi, NO_x ler ise 0,7 lb yi geçmeyecektir.

Termik santralların gaz ve parti kül atıklarına göre daha az önem taşıyan atık sularının büyük bir kısmını kazan altına düşen kül ve cürufun soğutulduğu cüruf teknesinden taşan ve süspansiyon madde ve ağır metaller içeren sular; santral için gerekli çevrim suyunun artırılması sırasında ortaya çıkan alkali nitelikli katı madde içeren flokülütör atıkları ve demineralize sistemdeki reçinelerin rejenerasyonu işleminden kaynaklanan asidik ya da bazik nitelikli rejenerasyon atıkları oluşturmaktadır. Bunların yanı sıra, kazan blöfleri, soğutma kulesi blöfleri, kum filtreleri geri yıkama suları, kullanma suları, ve çeşitli aralıklarla yapılan kimyasal temizleme ve döner hava ısıtıcılarının (tuların) yıkanması işlemlerinden kaynaklanan atık sulardır. Tek geçişli soğutma suyu kullanan santrallarda büyük boyutlu olmasa da ısıl kirlenmeden söz etmek mümkündür. Tablo 4'de bir termik santralin atıkları-

nın yaklaşık miktarları ve içerdikleri çözünmüş katı madde miktarları verilmiştir. Termik santralların atık sularının kontrolü ile ilgili olarak A.BD.'de konulan standartlar Tablo 5'de gösterilmektedir.

Tablo : 1. ABD Hava Kirliliği Standartları

Parametre	İzin verilebilen max. derişim (ju _v /nv')
Partiküller	75 (yıllık ortalama) 260 (günlük ortalama)
SO ₂	80 (yıllık ortalama) 365 (günlük ortalama)
NO ₂	100 (yıllık ortalama)

Tablo :2. Federal Almanya Hava Kirliliği Standartları

Parametre	İzin verilen max. derişim (mg/m ³)
Partiküller	0,20 (günlük ortalama)
SO ₂	0,140 (yarım saatlik ölçüm)
NO ₂	0,10 (yarım saatlik ölçüm)

Tablo : 3. Polonya Hava Kirliliği Standartları

Parametre	İzin verilen max. derişim (mg/m ³)
Partiküller	0,20 (günlük ortalama) 0,60 (20 dakikalık ölçüm)
SO ₂	0,35 (günlük ortalama) 0,90 (20 dakikalık ölçüm)
NO ₂ (N ₂ O ₅ olarak)	0,20 (günlük ortalama) 0,60 (20 dakikalık ölçüm)

Tablo :4. Bir Termik Santralin Tipik Atıklarının Ortalama Miktarları ve Çözünmüş Madde İçerikleri

Atık tipi	Akış hızı gpd/MW	Çözünmüş katı madde (mg/l)
Kimyasal yıkama suları	4	3000
Ateş tarafı yıkama suları	5	3000
ön ısıtıcı yıkama suları	100	8000
Laboratuvar drenajları	10	200
Kazan blöfü	100	50
İyon değiştirici rejenerasyonu	88	6000
Cüruf taşıma suyu	300	3000

Tablo : 5. A.B.D.'de Termik Santrallerin Atık Sularındaki Kirletici Parametrelerin İzin Verilebilir Derişim Değerleri (U.S.A. Federal Water Pollution Control Act Amendments, 1972)

Parametre	İzin verilebilir derişim	
	max.	ortalama
Toplam çözünmüş madde (mg/e)	100	30
Yağ ve gres (mg/e)	20	15
Bakır (Toplam) (mg/e)	1	1
Demir (Toplam) (mg/e)	1	1
Çinko (mg/e)	0,5	0,2
Krom (mg/e)	1,0	1,0
Fosfor (mg/e)	02	0,2
Serbest atık klor (mg/e)	5	5
PH	6j0	9,0

Kömüre dayalı bir termik santralin çevreye vereceği zararı en aza indirebilmek için öncelikle yer seçimi aşamasında ekolojik faktörler, diğer sanayilerin dağılımına göre yerleşim faktörleri dikkate alınmalıdır. Yer seçimi yapılırken tek amaç en ucuz, en kısa yoldan maliyeti en düşük enerji üretmek olmayıp çevre faktörü de mutlaka dikkate alınmalıdır.

Yer seçimi doğru yapıldıktan sonra, kömürdeki kü-kürt oranına bağlı olarak, meteorolojik koşullar, atmosferik dağılım olayları, topografik şartlar ve hava kirliliği standartları... vb. dikkate alınarak baca yüksekliği ve gazların bacadan çıkış hızı saptanmalıdır. Bu saptamanın doğru yapılabilmesi için yörenin meteorolojik koşullarının uzun süreli ölçümler yapılarak belirlenmesi gereklidir.

Kömüre dayalı bir termik santralin çevreye vereceği zararın en aza indirilebilmesi için kirleticiler bazında şu önlemlerin alınması mümkündür.

1. Kükürt dioksit yayımının azaltılması için, aşağıdaki yöntemler uygulanabilir.
 - Yakıt seçimi. Düşük kalorili yakıtlar kullanılmalıdır.
 - Yakıt hazırlanması. Kömürdeki kükürt oranı çeşitli yöntemlerle düşürülebilir. (% 30 oranında kükürt azalması mümkün olabilmektedir).
 - Baca gazı desülfürizasyonu. % 70-95 SO₂ giderim verimine sahip çeşitli sistemlerin kurulması mümkündür, fakat çamur ve katı atıkların atılması söz konusudur.

2. Azot oksitler

Yanma tekniğinin geliştirilmesi, kademeli yanma, alev sıcaklığını düşük tutmak amacıyla yakıt ve hava karışımını kontrol etmeye yarayan düşük NO_x yayımları % 60'a varan oranlarda azaltılabilir.

3. Partiküllerin azaltılması için aşağıdaki yöntemler kullanılabilir.

- Yakıt hazırlanması : Kömürün kül miktarının çeşitli yöntemlerle azaltılması mümkündür.
- Siklon ve diğer mekanik tutucular kullanımı.
- Elektrostatik filtre kullanımı : 3ju dan büyük partiküller için % 99,9 a varan tutma verimi mümkün olabilmektedir.
- Torba filtre sistemlerinin kullanımı : Partiküller yanısıra ağır metal atıklarının miktarında azaltmak mümkündür.

4. Filtrelerde tutulan uçucu külün çevre kirlenmesine neden olmaması için :

- Uçucu kül, daha az kirlenmeye yol açan hidrolik taşıma yöntemi ile atılabilir.
- Arazilere atılan uçucu kül yığınları, çimento katkı maddesi, çimento ham maddesi olarak yol stabilizasyonunda... vb. kullanılabilir. Uçucu kül kullanılmıyorsa, kül yığınlarının üstü toprakla örtülüp ağaçlandırılabilir.

5. Su kirliliği sorunlarının önlenmesi için :

Santralin atık sularının nötralizasyon, çökeltme ve kimyasal çözeltine vb. gibi çeşitli atık su arıtma yöntemleriyle yüksek verimle arıtılması mümkündür.

Bu önlemlerin projelendirme aşamasında ele alınması gerekmektedir. Bu durumda SO₄, NO_x ve parti kül yayımı kontratlarının maliyeti elektrik üretim maliyetinin yaklaşık % 20 si oranındadır. Bu kontrolün santral devreye girdikten sonra yapılmaya kalkışılması halinde, bu maliyet % 10 civarında artacaktır.

Bugüne kadar ülkemizde kurulmuş olan termik santrallerin hiçbirinde desülfürizasyon ünitesi yapılması yoluna gidilmemiştir. Elektrofiltreler ise, kullanılmakla birlikte, santrallerin en çok arızalanan ve kül atmada karşılaşılan aksamalardan dolayı en çok devre dışı bırakılan üniteleridir. Atık su arıtma tesisleri yeni devreye giren ve girecek santrallerin (Soma-B Yatağan, Afşin-Elbistan, Yeniköy vb.) projelerinde yer almakla birlikte, konuyla ilgili işletme sorunlarının zamanında çözülmemesi ve gerekli önemin verilmeyişi nedeniyle düzenli çalışmamaktadırlar.

Sanayileşmiş ülkelerde, geçmiş yıllarda görülen çeşitli çevre tahribatları nedeniyle: gittikçe sıkılaştırılan çevre yasaları ve düzenlemeleri! kapsamında, yarattığı çevre sorunları en aza indirilmiş termik santral işletmeciliği mümkün olabilmektedir.

Türkiye'de ise yaklaşık 25 yıllık bir termik santral işletmeciliği deneyiminin çevre açısından pek umut verici olduğu söylenemez. Bu nedenle var olan projelendirme ve işletme anlayışının ve uygulamalarının Kemerköy Termik Santralında da sürdürülmesi halinde, kullanılacak linyitteki kükürt oranının yüksek olması nedeniyle havaya saatte 10 tonun üzerinde SO₂ yayılacağı, ek olarak bölgede işlemekte olan Yatağan Termik Santralının yarattığı, kurulmakta olan Yeniköy Termik Santralının yaratacağı ön kirlenme gözönüne alındığında oluşabilecek çevre kirlenmesinin boyutlarını tahmin etmek zor değildir.

Yine de asıl üzerinde durulması gerekli konu, Kemerköy Termik Santralının Gökova'da kurulup kurutulmasından çok, sanayileşmenin başında bulunan Türkiye'de termik santral ve diğer sanayi tesislerinin yaratacağı çevre kirlenmesinin en aza indirilebilmesi için gerekli teknik donanımların daha projelendirme aşamasında ele alınmaması ve konuyla ilgili etkin bir denetim mekanizmasının sağlanamamasıdır. Konu bilimsel, teknolojik, ekonomik, sosyal ve yasal boyutlarıyla bir bütün olarak ele alınmalıdır. Bu ise ulusal bir

çevre politikasının saptanması; planlamanın ve kurumsal düzenlemenin yapılması ile gerçekleştirilebilir. Ayrıca 1983 Ağustosunda yürürlüğe giren 2872 sayılı Çevre Yasasına işlerlik kazandırılmalı, yasanın öngördüğü tüzükler bir an önce çıkarılmalı ve bu tüzüklere uyulması sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. "Pollution Control, Special report, Power, April 1982, s. 376-426.
2. Torrens, I M., "What Goes Up Most Come Down: The Acid Rain Problem", DECIS Observer, July 1984, s. 9.
3. Breitenstein, L., Euison, W., and Wamer, M., "Optimization of Waste Disposal Systems in Control of Environmental Impact of Coal-Fired Utilities", Combustion, October 1977, s. 35-40.
4. Rice, J.D., and Strauss, S.D., "Water Pollution Control in Steara Plants", Power 120, si (1977).
5. Complement to the Special Report on Thermal Power Stations and Air Pollution by The Group of Experts on Air Pollution and Desulphurization of Flue Gases, özel rapor no :20J, Vienna Congress, 23-28 Mayıs, 1976.



**KALİTENİN
SEMBOLÜ**



**BBC termik
şalterleri**



**ROBERTWEISS
ölçü aletleri**

ÖLÇÜ ALETLERİNDE
TSE KALİTE BELGESİ



COSP



Yeni Adresimiz
BAYINDIR SOK. 11/8 YENİŞEHİR - ANKARA
TEL: 34 23 45 - 34 23 46 TELEX: 42587 ecs tr.



TSE
TSE 3092

ECS Elektrik - Elektronik Cinf. San. ve Tic. A.Ş. Bayındır Sok. 11 /8 Tel: 34 23 45 - 34 23 46 Telex: 42587 ecs tr.

33 14 44