

ENERJİ KAYNAKLARININ KULLANIMI VE ÇEVREYE ETKİLERİ

Sedat KADIOĞLU Çevre Uzmanı*
Zarife TELLİOĞLU Çevre Uzmanı**

1-GİRİŞ

Günümüzde tüketimi durmadan artan ve gelecekte de durmadan artmaya devam edecek olan en önemli ihtiyaçlarımızdan biri hiç şüphesiz enerjidir. Artan enerji ihtiyacı hızlı nüfus artışı, trafik yoğunluğu, kentleşme ve sanayileşmede hatalı yer seçimi v.b. çevre sorunlarının giderek artan boyutlara ulaşmasına neden olmaktadır.

Ülkemizde çevre sorunları, son yıllarda giderek artan bir oranda gündeme gelerek kamuoyunun ilgisini çekmeye başlamıştır. Enerji sektörü de günümüz yaşantısında vazgeçilmezliğinin yanısıra üretim, iletim ve tüketim aşamalarında giderek artan çevre sorunları yaratmakta ve kamuoyunun tepkisine neden olmaktadır.

Atmosfere verilen kirleticilerin ve sera gazlarının büyük bir bölümü enerji sektöründe yani enerji üretimi ve tüketimi, ya da çevriminden kaynaklanmaktadır.

Günümüzde dünyadaki enerji üretimi daha çok fosil yakıtlı termik santraller, hidroelektrik ve nükleer enerji santrallerinden karşılanmaktadır.

Türkiye'de yaygın olarak kullanılan fosil kökenli petrol, kömür, doğalgaz gibi enerji kaynaklarının sınırlı olması bu kaynakların kullanımında verimliliğin artırılmasını ve yeni enerji kaynaklarının yaygınlaştırılmasını gerektirmektedir. Böylece enerji açısından dışa bağımlılığın yarattığı olumsuz etkiler azaltılabilecektir. Üretim ve refah seviyesini etkilemeden enerji tüketiminin azaltılması yani enerji tasarrufu, daha güçlü ve rekabet şansı artmış bir ekonomi ve daha az kirletilmiş bir çevre için gereklidir.

Endüstriyel faaliyetler sonucunda, her yıl atmosfere yaklaşık 20 milyar ton karbondioksit, 100 milyon ton kükürt bileşikleri, 2 milyon ton kurşun ve diğer zehirli kimyasal bileşikler salınmaktadır. Tüm bu faaliyetlerin insan ve çevre için büyük bir tehlike oluşturabileceği bilinmesine karşın dünyanın bol ve ucuz enerjiye olan ihtiyacının arttığı da bilinen bir gerçektir. Bu nedenle

Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü

enerji politikalarının belirlenmesinde enerji ve çevre faktörünün birlikte ele alınması gerekmektedir.

2-TÜRKİYE'DE ENERJİ DURUMU

Türkiye'de toplam ticari enerji üretiminde %47 oranında bir paya sahip olan linyit, en önemli enerji kaynağı olmaktadır. Hidrolik enerji toplam enerji üretiminin %28'ini karşılarken, %17'sini petrol ve %8'ini de taşkömürü sağlamaktadır.

Özellikle hidrolik potansiyel başta olmak üzere yerli kaynaklarımızın bir an önce kullanılabilir hale gelmesi istenmektedir. Yerli kaynak öncelikli planlama çalışmalarına göre, 2000 yılından sonra hızlanarak 2010 yılında 23.000 MW değerine ulaşacak ve bu suretle güç potansiyelinin % 66 sı kullanılmış olacaktır. Linyit santralleri kurulu gücünün ise aynı artma hızını muhafaza etmek suretiyle gelişeceği ve 2010 yılında 105.milyar KWh üretim kapasitesinin tüketilmiş olacağı tahmin edilmektedir. Talebin geri kalan kısmı ithal kaynaklarla temin edilecektir. İthal güç payı 1995'de % 26 iken 2000 yılında % 33, 2010 yılında ise % 45 değerlerine yükselmesi beklenmektedir, ithal kaynaklar olarak, ülkemizin en fazla doğal gaz ile taş kömürünün yararlanılacağı anlaşılmaktadır, Doğalgazın elektrik üretimi içindeki payının 1995 'de % 17 değerinden başlayarak 2005 yılında % 27'ye yükselmesi beklenmektedir.

Türkiye elektrik sistemindeki beklenen gelişmeler 2000li yıllardan itibaren talebi karşılamak bakımından zorlanacaktır. 2000 yılında % 33 olan ithal güç miktarının 2005 yılında % 37 dolaylarına çıkacak olmasına rağmen yedek üretim kapasitesi % 6 dan % 3'e düşmesi beklenmektedir. Bu nedenlerle en geç 2005 yılında sisteme alternatif enerji kaynaklarının eklenmesi gerekmektedir.

1988 yılı Avrupa enerji istatistiklerine göre ülkemiz elektrik enerjisi üretimi yönünden dünya ülkeleri arasında 43., elektrik tüketimi yönünden ise 31. sıradadır. Kişi başına tüketimde ise 88. sırada bulunmaktadır.

Türkiye'nin enerji tüketimi yılda ortalama %5 civarında artış göstermektedir. 1980 yılında 31.9 milyon TEP olan toplam enerji tüketimi %100 civarında bir artışla 1993 yılında 61.1 milyon TEP'e yükselmiştir.

2.1-Enerji Kaynakları

Fosil Yakıtlar

-Kömür: Türkiye'nin taşkömürü rezervi 834.5, linyit rezervi 1.718 milyon TEP'e karşılık gelmektedir. Taşkömürü yatakları açısından en zengin bölge Zonguldak havzasıdır. Türkiye genelinde hemen her yöreye dağılmış

durumda bulunan linyit rezervlerinin yarısından fazlası oldukça düşük (1500 Kcal/kg) ısıl değere sahiptir. 3000 Kcal/kg ve üstü ısıl değere sahip linyit rezervleri ise toplamın ancak % 7'sine karşılık gelmektedir. Bu nedenle üretilen linyitin büyük bir bölümü ısınma ve sanayi sektörü için elverişli olmayıp elektrik üretiminde kullanılmaktadır.

-Doğalgaz: Bilinen fosil yakıtların en temiz olan doğalgaz tabiiatta bulunduğu şekliyle elektrik üretiminde, sanayide hammadde olarak ve proses elektrik enerjisinde kullanılmaktadır. Türkiye'de doğalgaz rezervleri de oldukça kısıtlıdır. Tespiti yapılmış toplam doğalgaz rezervi 17.5 milyar m³ olup üretilebilir rezerv 12 milyar m³'dür.

-Petrol: Dünya enerji ihtiyacının %45'i petrolden karşılanmaktadır. 2000 yılında ise bu oranın %40 seviyesine düşmesi beklenmektedir. Türkiye'de tüketilen toplam enerji kaynakları arasında %44'lük bir payla petrol önemli konuma sahiptir.

-Hidrolik Enerji: Ülkemiz hidrolik enerji açısından zengin ülkeler arasında sayılabilir. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi hidrolik enerji yönünden zengin yörelerimiz arasındadır. Hidrolik enerji açısından ortalama akış şartlarında Türkiye su kuvvetinin bürüt potansiyeli 433 milyar KWh/yıl, teknik potansiyeli 216 milyar KWh/yıl olarak belirlenmiştir. Ekonomik olarak üretilebilecek miktar ise 122 milyar KWh/yıl olarak saptanmıştır.

-Nükleer Enerji: Hızla tükenmekte olan petrole karşı alternatif olarak gösterilen ve atomun parçalanması ile elde edilen nükleer enerji günümüzde üzerinde konuşulan enerji türüdür. 1996 yılı itibarıyla çeşitli ülkelerde işletmede bulunan 437 adet nükleer santralin toplam üretimi 2227.94 TWh'a erişmiştir. Bunun yanında 39 adet santral inşaa halindedir. Bugün dünya nükleer enerji üretiminin toplam elektrik enerjisindeki payı % 17 civarındadır. Türkiye'de de nükleer santral kurulması çalışmaları devam etmektedir.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları

-Jeotermal Enerji: Bilindiği gibi jeotermal enerji yer kabuğunun ulaşılabilir derinliklerinde olağan dışı olarak birikmiş ısı potansiyelinin ekonomik olarak yararlanılabilen şeklidir. Türkiyede jeotermal enerji açısından 31.100 MW ısı ve 4.500 MW elektrik üretimi potansiyeli belirlenmiştir. Ekonomik önemdeki jeotermal enerji birikimi sıcaklığı 40-80 derece arasında olup 3000 m.'den daha az derinliklerde geçirimsiz kayalar altında yer alan geçirimli kayalar içinde bulunandır. Türkiye'de jeotermal sahaların % 90'ını ısıtmada kullanılabilir özelliktedir.

-Rüzgar Enerjisi: Rüzgar enerjisi yeni sayılan enerji kaynakları arasında teknik yönden en hızlı gelişimi gösteren yenilenebilir enerji kaynakları arasındadır. Rüzgar değirmenleri yoluyla dünyada 4000 MW üzerinde bir

enerji sağlanmaktadır. Türkiye'de ortalama rüzgar hızı 2.5m/sn ve rüzgar gücü yoğunluğu 24 W/m 'dir. Ülkemizde henüz bu enerjiden bazı su pompaları dışında önemli boyutta yararlanma sözkonusu değildir.

-Güneş Enerjisi: Güneş ışınlarından gelen büyük enerji potansiyelini değerlendirmek amacıyla geliştirilen santraller henüz ekonomik olamamaktadır. Güneş santrallerinin en büyük sorunu insanların daha çok elektrik harcadığı akşam saatlerinde enerji kaynağının ortadan kalkmış olmasıdır. Dünya'da ve ülkemizde uygulamalar daha çok evlerde ve otellerde sıcak su eldesine yöneliktir. Türkiyenin güneşlenme süresinin 2640 saat ve yıllık ortalama güneş enerjisinin ise 3.6 KWh/m gün olduğu belirlenmiştir.

-Biomass: Dünya enerji ihtiyacının % 12'sinin, çöp bileşiminin bio-kimyasal bozulması sonucu oluşan atık gazdan elektrik elde edilmesi ile karşılandığı bilinmektedir. Özellikle Çin, Hindistan ve Nepal'de 50 milyon konutta pişirme ve aydınlatmanın biogaz ile sağlandığı bilinmektedir. Türkiye gibi Akdeniz ülkelerinde taze sebze ve meyve tüketiminin fazla olması sayesinde taze yeşil atıklar da fazla olmaktadır. Çöp içindeki ayrışabilir biyoçöpler metan gazı oluşmasına neden olmakta ve metan gazından enerji üretiminde yararlanılmaktadır.

3- ENERJİ ÜRETİM VE KULLANIMININ ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

-Hidroelektrik Santrallerin Çevre Üzerindeki Etkileri

Hidroelektrik santraller iklimsel, hidrolojik, ekolojik, sosyo-ekonomik ve kültürel etkilere sahiptir. Üretime geçen bir hidroelektrik santralın su toplama kısmı (baraj), çevresel etki yaratmaktadır.Baraj gölünün yüzey alanı itibariyle nehre göre daha geniş olması ve buharlaşmanın artmasından dolayı iklimsel etkiler oluşmaktadır. Bu şekilde havadaki nem oranı artmakta ve hava hareketleri değişmekte sıcaklık, yağış, rüzgar olayları farklılaşmaktadır. Bu durumda yöredeki doğa bitki örtüsü tarım bitkileri sucul karasal hayvan varlığı ani bir değişim içine girmekte uyum sağlayabilen türler yaşamlarını devam ettirmektedirler.

Hidrolojik etkiler akarsuyun akış rejimi ve fiziko-kimyasal parametrelerin değişmesi ile ortaya çıkmaktadır. Nehirlerin engellenerek, baraj gölü haline getirilmeleri baraj gölündeki suyun bir miktarının buharlaşması ile su içindeki tuz miktarı ve diğer minarellerin artmasına neden olmaktadır. Akarsudan göle geçişte su hızı difizyon ve oksijen alma kapasitesinin düşmesine bağlı olarak doğal temizleme kapasitesi düşmekte göl, ötrüfikasyon sürecine girmektedir.Göl su kalitesinde meydana gelen değişimler sucul canlı yaşamını değiştirmektedir.

Barajın fiziksel yapısının su ve kara ortamında göç yollarının kesilmesi, yaşama alanlarının su altında kalması ve bazı önemli türlerin yok olması sonucunda ekolojik etkiler ortaya çıkmaktadır. Yüksekten düşen sular nedeniyle hava azotunun aşırı doygunluk düzeyinde çözülmesi, balıklar için öldürücü olmaktadır.

Diğer taraftan, sosyo-ekonomik ve kültürel etkiler* barajın inşaat aşamasından itibaren olumlu olumsuz şekilde hissedilmektedir. Yapım aşamasında sualtında kalan arazinin niteliği ve büyüklüğüne bağlı olarak yapılan kamulaştırma neticesinde iç-dış göç olayları yaşanmakta ve arazinin kıymeti değişmektedir. Ancak yapım aşamasında iş gücü akımı sebebiyle yöresel ekonomi canlanmakta alt yapı hizmetleri ile sosyal hizmetler (okul, sağlık tesisi vb.) özellikle entegre projelerde olumlu etki yapmaktadır. Baraj gölü ayrıca, rekreasyon ve su ürünleri üretimi için bir kaynaktır. Ancak, yöredeki tabiat ve tarih varlıklarının korunmaması neticesinde kültürel değerlerin kaybı söz konusu olmaktadır.

-Termik Santrallerin Çevreye Etkileri

Termoelektrik güç üretimi en genel anlamıyla kömür, petrol ve doğal gaz yakıtlı olarak yapılmaktadır. Geçtiğimiz yıllarda ülkemizde tüketilen toplam elektrik enerjisinin % 60'ının üretildiği termik santrallerimizde 1950 yılında kullanılan yakıtın % 68'ini taşkömürü oluştururken 1970'li yıllardan itibaren yerli enerji kaynaklarımız arasında önemli bir potansiyele sahip linyit kömürleri devreye girmiştir. Santrallerden enerji elde edilmesi sırasında baca gazları, baca külleri, kül ve kömür stok sahasındaki küller, açık kömür işletme sahalaları, dekapaj sahalaları, kömür nakil yolları, kömür ve küllerin bantlarla taşınması esnasında çevre olumsuz yönde etkilenmektedir.

Termik santrallerde yakıtın yanması sonucu oluşan ve atmosfere verilen başlıca kirletici emisyonlar kükürtoksitleri, azotoksitleri, karbonoksitler ve partikül maddelerdir. Bu emisyonlar, kullanılan yakıtın türüne, yakıtın bileşimine ve kullanılan yakma teknolojisine bağlı olarak değişiklikler göstermektedir.

Yakıtlar yanarken içerdikleri kükürtlü bileşiklerde yanar. Kükürdün yüksek sıcaklıklarda kararlı olan bileşiği kükürtdioksitdir, ancak az miktarda kükürttrioksit de oluşur. Kükürtoksitler su ile birleşerek sülfirik asit oluşturur. Sudaki çözünürlükleri yüksek olduğu için yağmur damlacıkları ile birleşerek asit yağmurları olarak yeryüzüne ulaşırlar.

Termik santrallerin baca gazındaki azotoksitlerin yaklaşık % 95'ini NO, %5'ini ise NO₂ oluşturmaktadır. Azotmonoksit atmosferdeki oksijenle tepkimeye girerek azotdioksiti oluşturur. Azotoksitlerde su ile tepkimeye girerek asit oluştururlar. Bu oksitlerin atmosferde ortalama kalma süreleri yaklaşık bir haftadır ve büyük bir kısmı asit veya nitratlar halinde çökerek çevre kirliliğine neden olur.

Yere ulaşan asidik kirleticiler toprak ve suların pH değerini düşürürler. Toprak ve sulardaki kimyasal ve biyolojik olaylar pH değerinden önemli ölçüde etkilenirler. Asit yağmurları ağaçları yapraksız hale getirerek öldürmektedir. Asit yağmurları toprakların asitlik derecesini artırarak, alüminyum ve civa gibi toksik metalleri mobilize ederek, topraktaki azot fiksasyonunu engelleyerek ve nitratları mobil hale getirerek ve bitkilerin gelişmesini tahrik ederek zararlı etki yapmaktadır.

Termik santrallerde uçucu kül ve kazan atıklarının açıkta depolanmaları durumunda içerdikleri metaller veya diğer bileşiklerin yağmur ile su kaynaklarına sızmaları veya rüzgar ile atmosferde sürüklenmeleri çevreye zarar vermektedir. Termik santrallerimizin hepsinde elektrofiltreler mevcut olmakla birlikte çeşitli nedenlerle çalıştırılmaması nedeniyle çeşitli çevre sorunları yaşanmaktadır. Bu uçucu küllerin çevreye yayılması ile doğal ve kültür bitkilerinin yapraklarını örterek bunların solunum ve fotosentez yapma imkanını azaltmakta veya ortadan kaldırmaktadır. Hava kirliliği yaratarak insan sağlığını etkilemekte, küldeki radyoaktif maddeler nedeniyle çevresini etkilemektedir. Ayrıca kül stok sahaları ekonomik nedenler ön planda tutularak termik santrallere çok yakın alanlarda seçilmiştirler. Böylece yerleşim yerlerine yanlış olarak çok yakın kurulan termik santraller nedeniyle kül stok sahaları da yerleşim yerlerine çok yakın tesis edilmişlerdir. Bu atıklar yörede peyzaj değerlerini bozmakta arazinin değerini düşürmektedir.

Termik santrallerin çalışması esnasında karbondioksitin atmosferde birikip atmosferin özelliklerini etkileyerek ve uzun vadede sera etkisi yaratarak dünyamızda ciddi iklim değişikliklerine yol açacağı beklenmektedir. Karbonmonoksit ve uçucu organik maddeler yanma verimini azaltan ve hava kirliliğine yol açan parametrelerdir.

-Nükleer Santrallerin Çevreye Etkileri

Nükleer santrallerin çevre üzerindeki etkileri uranyum ve toryum çıkarma, yakıt hazırlama, zenginleştirme, üretim, kullanılan yakıtın yeniden işlenmesi, depolanması ve işletme ömrü bitip kapatılan reaktörlerin sökülmesi sırasında ortaya çıkmaktadır. Nükleer Santrallerde kullanılan uranyum ve toryum cevherlerinin çıkarılması ve işlenmesi esnasında düşük ışımalı atıklar yayılmaktadır. Bu atıkların bir bölümünün geçmişte yapı malzemesi olarak kullanılması, bu tür malzemedan yapılmış evlerde barınan insanların, uranyum madencilerinden daha yüksek dozda ışımaya maruz kalmalarına yol açmıştır. Nükleer santrallerden çevreye olabilecek en büyük etki bir kaza sonucu büyük miktarlarda radyoaktif maddenin çevreye yayılmasıdır. Nükleer Santrallerden yayılan gaz ve sıvı radyoaktif atıklar önemli çevre sorunları yaratmaktadır. Ancak, olası kaza durumunda radyasyonun çevreye olan etkileri kazanın şiddetine, reaktörün tipine ve reaktör dış emniyet sistemine göre değişmektedir. Şayet kaza sonucunda çevreye çeşitli radyoizotoplar yayılmışsa su, toprak ve hava alıcı ortamına radyasyonun yayılması, çevre ve insan sağlığını etkilemektedir. Radyasyon gerek ışınlama ile gerekse bitki ve deniz ürünlerinin yenmesi sonucu

insanlara geçmektedir. Radyoaktif maddelerin (sezyum ve stronsyum) yarı ömürleri uzun olup (28 yıldan fazla) vücuttaki tabii elementlerle kimyasal benzerlikleri bulunduğundan insan vücudunda birikmesi sözkonusudur. Örneğin kalsiyumun kemik oluşumunda potasyumun da çeşitli hücre fonksiyonları ile ilişkisi bulunmaktadır. Kimyasal olarak da stronsyum kalsiyum ile sezyum ise potasyum ile olan benzerliklerinden dolayı bu maddeler alınan besinlerle vücutta birikerek çeşitli kemik hastalıkları ve kemik kanserine sebep olmaktadır. Radyoaktif serpintiler sonucu toprağın bu atıkları absorblaması ve toprakta yetişen bitkilerin doğrudan yenilmesi veya bunları yiyen hayvanların et ve sütünün besin olarak alınması ile insan vücudunda radyoaktif maddeler birikmiş olacaktır. Yine atmosfere yayılan radyoaktif gazlar bulutlardan ışınlama ile veya gıda zinciri ile insanlara bulaşmakta ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir.

Burada önemli olan yakıtın kullanım ömrünün tamamlanmasından sonra ortaya çıkan ve çok yüksek düzeyde ışıma yayan artıkların iyi saklanmaları ve depolanmalarıdır.

-Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevreye Etkileri

Jeotermal enerji, genel olarak çevre yönünden temiz bir enerjidir. Ancak jeotermal akışkan bünyesindeki bor minerali atık akışkanı tarım sulama sularına karışmasıyla tarım için büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Reenjeksiyon metodu ile sorun çözümlenebilmektedir.

Rüzgar enerjisi en az çevre sorunu yaratan yenilenebilir enerji kaynağıdır. Karşılaşılan sorunlar uygun tasarım ve sağlam tesisatla önlenmektedir. Kanatlar elektromanyetik dalgaları yansıtarak haberleşme ve görüntü sinyallerini etkilemektedir. Ancak bu etki metal kanatlar yerine fiberglas malzeme kullanılarak önemli ölçüde giderilebilir. Rüzgar türbinleri genellikle yerleşim bölgeleri dışında inşa edildiklerinden gürültü ve görüntü kirliliği en az düzeydedir.

Güneş enerjisi kullanımını sağlayan teknolojilerinin yarattıkları çevre sorunları diğer teknolojilere kıyasla önemsizdir. Düzlemsel kollektör sistemlerinin çevreye zararlı etkileri yok denebilecek düzeydedir. Ancak bazı çalışmalarda zehirli niteliğe sahip ısı aktarım akışkanları veya yüksek sıcaklıklar nedeniyle sağlık açısından tehlikeli olabilecek durumlar görülmektedir. Diğer taraftan güneş pili imalatı sırasında işçilerin zehirli maddelere maruz kalması sorunu olabilmektedir.

-Isınma Amaçlı Kullanımdan Kaynaklanan Çevresel Etkiler

Evsel ısınma amaçlı yakılan kömür ve fuel-oil emisyonlarının alçak bacalardan atmosfere atılması, kullanılan yakıtın yüksek oranda kükürt ve kül içermesi, ısıtma sistemlerinde yanmanın genellikle tam olmaması gibi faktörler inversiyon gibi meteorolojik faktörlerle bir araya geldiğinde özellikle

kış aylarında hava kirliliği ortaya çıkmakta ve insan sağlığı olumsuz yönde etkilenmektedir.

Özellikle 1950'li yıllardan sonra görülen hızlı kentleşme, Türkiye'deki hava kirliliğinin en önemli sebeplerindendir. Büyük kentlerimizde kış aylarında görülen hava kirliliği başlıca ısınma amacıyla tüketilen yakıtlardan kaynaklanmaktadır.

Şehirlerimizde hava kirliliğinin tespit edilmesi için sürekli ölçümler yapılmaktadır. Ancak hava kirletici emisyonlardan sadece kükürtdioksit ve partikül madde ölçümleri yapılmakta diğer kirleticiler hiç ölçülememektedir.

Ülkemizde genelde ısınmada en fazla odun ve biomas kullanılmakta, daha sonra fuel-oil, LPG, motorin ve gazyağından oluşan petrol ürünleri gelmekte, daha sonra ise linyit ve taşkömürü gelmektedir. Doğalgaz ise gerilerde kalmaktadır. Ancak hava kirliliğinin yoğun olduğu şehirlerde ağırlıklı olarak yerli linyit kömürü, yerli ve ithal taşkömürü, 6 nolu fuel-oil ve kalorifer yakıtı kullanılmaktadır.

4-ENERJİ KONUSUNDA YASAL DURUM

Enerji ile ilgili ilk yasa, 1926 yılında çıkarılan 790 sayılı Petrol Yasasıdır. Daha sonraki yıllarda bu yasa değiştirilmiştir. 1954 ve 1960'lı yıllarda enerji sektörü ve bu sektörde yer alan kamu kuruluşlarının kuruluş yasaları birbirini izlemiştir. 1954 yılında çıkarılan Maden Yasası sektör açısından önemli yasalardan birisidir.

Enerji sektörü için en önemli yasalardan biri 1983 yılında çıkartılan Çevre Kanunu'dur. Sektörden kaynaklanan çevre sorunlarına çözüm getirmek amacıyla, Çevre Kanunu gereğince çeşitli yönetmelikler çıkarılmıştır. Bu Yönetmeliklerin başında 2 Kasım 1986 tarihli Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği gelmektedir. Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nce her türlü faaliyet sonucu atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonların kontrol altına alınması, insanın ve çevresinin hava alıcı ortamındaki kirlenmelerden doğacak tehlikelerden korunması, hava kirlenmeleri sebebiyle çevrede ortaya çıkan umuma ve komşuluk münasebetlerine önemli zararlar veren olumsuz etkilerin giderilmesi ve bu etkilerin ortaya çıkmamasının önlenmesi amaçlanmıştır. Buna göre, Termik Santraller Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'ne göre izne tabi tesisler kapsamında olup sözkonusu yönetmelik gereği emisyon izni almakla yükümlüdürler. Yönetmeliğin 10. maddesine göre, santrallere emisyon izni verilmesi aşamasında Çevre Bakanlığı yetkili merciyeye sadece görüş bildirmekle yükümlüdür.

Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği özellikle büyük yakma tesisleri için özel emisyon sınırlamaları getirmekte ve bu durum emisyon kontrol tekniklerinin uygulanmasını zorunlu kılmaktadır. Sözkonusu yönetmeliğin 7.

Ekinde Kirletici Vasfı Yüksek Tesisler kısmında yakma tesisleri için verilen limit değerler;

Katı yakıt yakan termik santrallerde yönetmelikte öngörülen SO₂ değeri 1000 mg/m³, NO_x emisyon değeri eski tesisler için 1000 mg/m³, yeni tesislerde ise 800 mg/m³, toz değeri eski tesisler için 250 mg/m³, yeni tesislerde ise 150 mg/m³ olarak verilmiştir. Sıvı yakıt yakan tesislerde ise, SO₂ değeri yakıt ısıl gücü 300 MW'a kadar olan tesislerde 1700 mg/m³, yakıt ısıl gücü 300 MW veya üzerinde olan tesislerde ise 800 mg/m³, NO_x değeri, eski tesisler için 1000 mg/m³, yeni tesisler için ise 800 mg/m³,dür.

Ancak tabloda da görüleceği gibi ülkemizde çalışmakta olan termik santrallerimizin kirletici emisyonları değerlendirildiğinde, baca gazındaki azotoksit emisyonları açısından linyite dayalı termik santrallerimizde bir sorun görülmemektedir. Bu durum yanma odası sıcaklığının düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Fakat, SO₂ emisyonları açısından Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nde öngörülen sınır değerlerin oldukça üzerinde kirletici emisyonları çevreye bırakmaktadır.

BAZI TERMİK SANTRALLAR İÇİN EMİSYON ÖLÇÜM SONUÇLARI

SANTRAL ADI	SO ₂ (mg/nm ³)			NO _x (mg/nm ³)			TOZ (mg/nm ³)		
	min	max	ort	min	max	ort	min	max	ort
YATAĞAN T.S.	3178	6475	4872	253	801	530	52	1508	197
AFŞİN-ELBİSTAN	4350	9450	6915	225	621	425	298	554	361
SEYİTÖMER T.S.	2030	4823	3297	153	435	265	256	1099	589
SOMA B T.S.	812	5233	2225	300	815	590	63	730	157
ORHANELİ T.S.	5769	8948	7001	344	811	662	89	142	135
ÇATALAĞZI T.S.	582	1160	819	298	616	504	238	1634	678
KANGAL T.S.	9884	1169 3	1163 6	199	645	329	1265	2273	1019
ÇAYIRHAN T.S.*	58	655	118						

1994Yılı Emisyon Ölçüm sonuçları baz alınarak hesaplanmıştır.

* SO₂ ölçüm değerleri desülfirizasyon tesisi çıkışında ölçüm değerlerdir. Çayırhan Termik Santralinde sürekli ölçüm yapan Nox ve toz ölçüm cihazları bulunmamaktadır.

Termik santrallerde kullanılan soğutma sularının kullanılması sonucunda, santral bacalarından çıkan sıcak baca gazlarının çevre havası üzerindeki termal etki yaratmasının yanısıra, deşarj edilen soğutma suları alıcı ortamda termal etki yapmakta ve su ekolojisini değiştirmektedir. Termik santralleri n, deşarj edilecek soğutma suyunun sıcaklığı, deşarj esasları ile evsel ve işletmeden kaynaklanan atık suların deşarj esas ve kriterleri Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde belirtilmiştir.

Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nin 45. maddesinde katı, sıvı ve gaz yakıtlar ancak Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hava kirliliğinin azaltılması amacıyla tesbit edilen özelliklere uygun olduğu takdirde üretilebilir, pazarlanabilir ve ithal edilebilir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bu amaçla yakıtların kimyasal özellikleri ve sonradan eklenen katkı maddelerinin azami miktarlarını belirleyebilir, hava kirliliğini azaltıcı bazı katkı maddelerinin eklenmesini veya satışa sunulmadan önce yakıtların belirli işlemlerden geçirilmesini emredebilir. Bu faaliyetler Çevre Bakanlığı ile koordinasyon içinde yürütülür hükmü mevcuttur.

1993 tarihinde yayımlanan Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin 10. maddesinde gerçekleştirmeyi planladıkları faaliyetleri sonucu çevre sorunlarına yol açabilecek kurum, kuruluş ve işletmelerin bir çevresel etki değerlendirme raporu hazırlamakla yükümlü oldukları ve bu raporda çevreye yapılabilecek tüm etkililerin gözönünde bulundurularak çevre kirlenmesine sebep olabilecek artık ve artıkların ne şekilde zararsız hale getirilebileceği ve bu hususta alınacak önlemlerin belirtileceği hükmü getirilmiştir.

2872 Sayılı Çevre Kanununun 10. Maddesine dayanılarak 7.2.1993 tarih ve 21489 sayı ile çıkartılan Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği EK-1'de çevresel etki değerlendirme uygulanacak faaliyetler listesi yer almakta olup enerji ile ilgili faaliyetlerde bulunan tesisler için Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu hazırlama zorunluluğu getirilmiştir.

Ayrıca, Çevre Kanununa bağlı olarak çıkarılan Gürültü Kontrol Yönetmeliği ve Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin yanı sıra Umumi Hıfzıssıhha Yasası uyarınca ve en son 1983'te yenilenen Gayri Sıhhi Müesseseler Yönetmeliği de enerji ve çevre konusunda gerekli yasal düzenlemeler getirmiştir.

5-ÖNERİLER

1-Yeni enerji üretim teknolojilerinin başında gelen "Akışkan Yataklı Kazanların termik santrallarda uygulanması ülkemizde henüz gerçekleşmemiş bulunmaktadır. Oysa yanma veriminin yüksekliği, kirlenici emisyonların yanma sırasında kontrol edilmesi gibi özellikleri nedeni ile ülkemizin kalori değeri düşük, kükürt içeriği yüksek linyitlerinin değerlendirilmesinde uygulanması gerekli bir teknolojidir.

2-Kükürtdioksit emisyonunun yönetmelikte verilen sınır değerlere düşürülmesi için santrallarda baca gazı desülfürizasyon tesislerinin kurulması gereklidir. (Ülkemizde çalışan mevcut termik santraller içerisinde Çayırhan Termik Santralında kireç taşı prosesine dayalı desülfürizasyon tesisi 1991 yılında devreye alınmıştır.)

3-Baca gazları içindeki uçucu küllerin çevreye yayılmaması amacı ile özellikle son yıllarda kurulmaya başlayan santrallerimizde yüksek verimli elektrofiltreler kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, kullanılan kömürdeki kül miktarının oldukça yüksek oluşu nedeni ile santrallerimizdeki kül tutucuların değiştirilmesi ve elektrofiltrelerin artırılması zorunlu hale gelmiştir.

4-Enerji üretimi taşınımı, dönüştürümü ve kullanımında mutlaka çevre faktörünü göz önüne alan bir ekonomik değerlendirme yapılmalıdır.

5-Yenilenebilir enerji kaynakları bakımından mevcut potansiyelden yararlanmak için AR-GE programlarının oluşturulup desteklenmesi gerekmektedir.

6-Enerji üretiminde çevre kirliliğini azaltmak için gerek mevcut gerekse yeni kurulacak tesislerin özelliklerine uygun teknoloji transferi ve AR-GE çalışmalarına ağırlık verilmesi önem arz etmektedir.

7-Mevcut ve kurulacak enerji üretim tesislerinde, madencilik sektöründe, Çevre Kanunu'na dayalı olarak çıkartılan ilgili yönetmeliklerde belirtilen kriterlere uyulmalıdır.

8-Çevre kirliliğini önlemede olumlu ve dolaylı katkısı olan enerji tasarrufu yönünde çalışmalar yaparak iletim hatlarında meydana gelen kayıpların önlenmesi sağlanmalıdır.

9-Enerji temininde, konutlarda ve sanayi sektöründe merkezi enerji kaynaklarının kurulması ve her tür tesislerde enerji verimliliğinin artırılması sağlanmalıdır.

10-Enerji tüketiminde tasarrufa yönelik, enerjinin kullanımına ilişkin programlar geliştirilerek, kamuoyu bilinçlendirilmen ve teşvik edilmelidir.

11-Kullanılacak kömürlerin kalorifik değerinin yüksek olması ve kükürt, nem, uçucu ve kül oranlarının ise düşük olması sağlanmalıdır. Isınmada kullanılan kalorifer kazanları ve sobalarda tam yanma sağlanmalı ve bunların yakıcıları eğitilerek tekniğine uygun yakılmasına dikkat edilmelidir. Diğer taraftan binalarda ısı yalıtımı yapılarak ısı kayıplarının önlenmesi yoluna gidilmelidir.

12-Ülkemizde yeterli seviyede endüstriyel desteği ve nükleer proje yönetimi deneyiminin bulunmaması nedeniyle kurulması düşünülen ilk nükleer santral protokolünde inşaat, işletme ve gerekli teknik personelin, kullanılacak yakıtın temini, nakli, atıkların nerede ve hangi teknoloji ile depolanacağı belirtilmelidir.

13-Bölge planları, çevre düzeni planları ve imar planlarında, hava kirliliğinin yerleşim mahallerine ve koruma gerektiren diğer bölgelere olumsuz etkilerinin mümkün olduğu kadar az olmasını sağlayacak şekilde yapılması gerekir.

6-SONUÇ

Türkiye'de enerji tüketimi nüfus artış hızından iki üç misli hızla artmaktadır. Enerji miktarındaki artış ise çevre sorunlarının giderek fazlaşmasına neden olmaktadır. Oluşan çevre problemleri insan sağlığını tehdit etmekte, ekolojik dengenin bozulması gibi kısa ve uzun vadeli etkiler yaratmaktadır.

Yapılan araştırmalara göre, eğer gelişmekte olan ülkeler 2025 yılına kadar enerji tüketimlerini gelişmiş ülkeler düzeyine çıkarırlarsa ekosistemin kirlilik yükü beş defa artacaktır. Üstelik bu enerji tüketimi katı yakıtlara oranla verilirse dünya ekosistemi buna hiç bir şekilde dayanamayacağı belirtilmektedir. Günümüz faaliyetleri sonucu ortaya çıkan çevre sorunlarının en önemlisinin sera etkisi dolayısı ile iklim değişikliği beklentisi, asit yağmurları ve nükleer tehlike olacağı belirtilmektedir.

Diğer taraftan çevre kirliliği yaratıyor diye enerji tüketiminde vazgeçmek ise ekonomik gelişmenin sağladığı faydalardan vazgeçmektir. Önemli olan kaynakların birbirlerine göre artıları ve eksileri göz önüne alınarak optimal çözümün bulunmasıdır. Bunun için araştırma ve geliştirme çalışmalarında teknolojinin seçiminde ve yönlendirilmesinde enerji planlamalarının yapılmasında çevre önceliklerinin göz önüne alınarak önceliklerin tespitinin doğru yapılması ve uzun vadede belirlenen hedefleri gerçekleştirecek doğrultuda olmasıdır.

Ayrıca son yıllarda enerjinin yarattığı çevre sorunlarının çözümüne önemli oranda katkıda bulunabilecek ve özellikle fosil yakıtların tüketimini azaltabilecek kaynaklar olarak gösterilen alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesine önem verilmelidir.

Türkiye 6.Enerji Kongre

KAYNAKLAR

- 1-AKDENİZ N., (1993): Çevre Halk, Yönetim Sempozyumu. ZONGULDAK.
- 2-ÇED Yönetmeliği, 7 Şubat 1993 tarihli Resmi Gazete
- 3-ERSOY A., KÜÇÜKBAYRAK S., (1994): Enerji Çevre ilişkisi. 21.Yüzyılda Bütün Yönleriyle Enerji İ.T.Ü. İSTANBUL.
- 4-ESİN J., (1994): Linyite Dayalı Santrallerde Enerji Üretimi ve Çevre 2000'li Yıllara Doğru Linyit Sektörümüz Sempozyumu ANKARA.
- 5-Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği, 2 Kasım 1986 tarihli Resmi Gazete
- 6-KADIOĞLU S., (1995) Termik Santraller İçin kontrol Sistemleri. Çevre Yazıları 4, Çevre Bakanlığı ANKARA.

- 7-KURAL O.,(1995):Ülkemiz Enerji Kaynakları ve Hava Kirliliği. II.Hava Kirlenmesi Modellemesi ve Kontrolü Sempozyumu İ.T.Ü. İSTANBUL.
- 8-Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 4 Eylül 1988 tarihli Resmi Gazete
- 9-TIRIS M.,(1995):Türkiye'de Enerji Tüketimi ve Çevre Kirliliği. Yeni Türkiye Çevre Özel Sayısı, Sayı 5, ANKARA.
- 10-YILMAZ H.,(1994): Çevrenin Korunması Açısından Linyit Kullanım Hedefleri ve Çevre Üzerindeki Etkileri. 2000'li Yıllara Doğru Linyit Sektörümüz Sempozyumu ANKARA.
- 11-YILMAZ Ö.,(1994):Hidroelektrik Enerjinin Çevresel Açısından Diğer Enerji Sistemleri İle Karşılaştırılması ve Olumsuz Etkilerinin Giderilmesi Yöntemleri si, Teknik Oturum Tebliğleri 2 İZMİR.

