

KÖMÜR YAKITLI SANTRALLERDEN KAYNAKLANAN EMİSYONLAR ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

GİRİŞ

Kömür günümüzde birçok alanda kullanılmakla birlikte temel kullanım alanı elektrik üretimidir. Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) verilerine göre hali hazırda kömür %37'lik payı ile dünya elektrik üretiminde en çok kullanılan kaynak olarak göze çarpmaktadır. Mevcut Politikalar senaryosuna göre 2040 yılında kömürden elektrik üretiminin %34'lük pay ile yenilenebilir kaynakların (%31) üzerinde bir paya sahip olacağı da öngörülmektedir. Yeni Politikalar Senaryosu kapsamında önümüzdeki 25 yıllık süreçte dünya genelinde 880 GW yeni kömür yakıtlı termik santralin devreye gireceği planlanmaktadır. Dünyadaki görünüme bakıldığında özellikle Hindistan ve Pakistan gibi gelişmekte olan ülkelerde kömürün payı artmakta olduğu görülmekle birlikte AB ülkeleri ve ABD'de kömürden elektrik üretiminin çevresel kaygılar nedeniyle azalma trendinde olduğu ortaya çıkmaktadır. AB üyesi ülkeler değerlendirildiğinde kömürün Birlik içerisindeki geleceğine iki önemli kömür tüketicisi olan Polonya ve Almanya'nın politikalarının etkili olacağı belirtilmektedir.

UEA tarafından yayımlanan Dünya Enerji Görünümü 2017 (WEO 2017) raporuna göre 2016 yılında kömür yakıtlı termik santrallerden atmosfere 9,5 milyar tonluk CO₂ (karbon dioksit) salımı gerçekleştirildiği belirtilmektedir. Bu oran çevrim sektörü için salınan emisyonun yaklaşık %70'ine tekabül etmektedir. Kömür santrallerden yalnızca sera gazları değil aynı zamanda sülfür dioksit (SO₂), partikül madde ve azot oksitler (NO_x) gibi önemli yerel kirleticiler de atmosfere salınmaktadır.

Bu çerçevede gerek CO₂ gerekse de yerel kirleticilerin kömür yakıtlı santrallerden atmosfere emisyonu azaltacak uygulamalar gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Özellikle çevre yasaları içerisinde düzenlenen katı emisyon limit değerleri santralleri çevre performanslarını arttırmaya teşvik etmektedir. Emisyon azaltımında yakıt olarak kullanılan kömürün çeşidinin yanı sıra santralin termal verimliliği de önemli bir faktördür. Termal verimin artırılması ve kül ve nem oranı düşük kaliteli kömür kullanılması önemli bir emisyon azaltıcı önlem olarak değerlendirilmekle birlikte partikül madde giderimi için elektrostatik filtre kullanımı ve sülfür dioksit giderimi için, ünitenin spesifikasyonuna ve yakıtın kükürt içeriğine bağlı olarak, yaş veya kuru sistem baca gazı kükürt arıtma (FGD) sistemleri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Yüksek sıcaklıkta yanma neticesinde oluşan azot oksit emisyonu yanma sırasında uygulanan birtakım tekniklerle azaltılabilmektedir. Bunun yeterli olmaması durumunda baca gazı azot giderme (DeNO_x) sistemlerinin kurulmasına başvurulabilmektedir. CO₂ emisyonlarında önemli azaltım yapılabilmesi için maliyetli olan karbon tutma ve depolama sistemleri ön plana çıkmakla birlikte termal verimliliğinin artırılması en önemli ve ucuz yöntem olarak görülmektedir.

Geleneksel (kritik altı) santraller genellikle %30-40 verimlilik aralığında çalışmakta iken, süper kritik santrallerde bu oran %39-41 aralığına, ultra süper kritik santrallerde ise bu

oran %42-45 seviyelerine kadar çıkabilmektedir. Bununla birlikte, buhar sıcaklığının 700°C'a çıkartılması suretiyle, termal verimliliği %50 seviyelerine çıkartmak için araştırma ve geliştirme faaliyetleri sürdürülmektedir. Ancak, bu teknolojinin ancak 2020'li yıllarının ortalarında kullanılabileceği belirtilmektedir. Süper kritik ve ultra süper kritik santraller geleneksel santrallere göre maliyetli yatırımlar olmakla birlikte net termik verimlerdeki artışlar uzun dönemde üretim maliyetini önemli ölçüde azaltmaktadır. Bununla birlikte geleneksel santrallere kıyasla, termal verimlilikte %1'lik artış, kömür yakıtlı santralden kaynaklanan CO2 emisyonunu yaklaşık %2-3 oranında azaltmaktadır.

EMİSYON AZALTICI TEDBİRLERE İLİŞKİN ÖRNEKLER

Bu konudaki tedbirlere örnek olarak dünyanın en büyük kömür tüketicisi olan Çin'de yapılan çalışmalara yer vermek önemlidir. Çin'de hali hazırda kurulu 1600 GW gücün yaklaşık %60'ını kömür yakıtlı santraller oluşturmaktadır. Geçtiğimiz 10 yıllık süre içerisinde kurulan kömür yakıtlı santraller birçoğu süper ve ultra süper kritik santraller olması nedeniyle ortalama verimlilik %37 civarlarına kadar yükselmiştir. 2020 yılına kadar bu oranın %38,4'e çıkarılması hedeflenmektedir. Kurulan santraller 2012 yılında yürürlüğe konulan emisyon standartlarını sağlanması ve yerel kirletici konsantrasyonunun azaltılması amacıyla ileri arıtma sistemleri ile donatılmıştır. Ayrıca, yayımlanan beş yıllık planlar çerçevesinde eski termik santrallerin sistemden çekilmesi planları da hayata geçirilmektedir. 2016 yılının Mart ayı içerisinde yayımlanan ve 2016-2020 yıllarını kapsayan beş yıllık plan kapsamında sülfür dioksit ve azot oksitlerde 2020 yılına kadar %15 azaltım hedeflenmektedir. 2030 yılına kadar CO2 emisyonlarının pik değerine ulaşması sağlanacaktır. UEA ve Çin işbirliğinde gerçekleştirilen bir projede, seçilen iki kömür yakıtlı santraldeki iki üniteye gerçekleştirilen rehabilitasyon çalışmalarının CO2 emisyonuna olan etkileri araştırılmıştır. Bu çerçevede iki santralden her biri 300 MW termal ısıl gücünde iki ünite (üniteler A3 ve B4 olarak kodlanmıştır) seçilmiştir. Yapılan analiz çalışmalarında, gerçekleştirilen türbin ve kazan verimi iyileştirmeleri neticesinde A3 ünitesinde yıllık 25.000 ton B4 ünitesinde ise yaklaşık 125.000 ton CO2 emisyon azaltımı gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte A3 ünitesinde yer alan buhar türbininde yapılacak ilave rehabilitasyon çalışmasıyla da yıllık ilave 43.000 ton CO2 emisyonu azaltımı yapılabileceği belirtilmiştir.

Bir başka çalışma Amerikan Ulusal Enerji Teknolojisi Laboratuvarı (NETL) tarafından gerçekleştirilmiştir. Termal verimliliğin artırılmasıyla aynı miktarda elektrik üretiminin daha düşük sera gazı emisyonlar ile gerçekleştirilebileceği ortaya konmuştur. 2008 yılında yapılan projeksiyon çalışmasında, elektrik üretiminin sabit kalması şartıyla, ortalama verimliliğin %32,5'ten %36'ya çıkması halinde yıllık 175 milyon tonluk bir sera gazı emisyonu azaltımı yapılabileceği öngörülmüştür. Hindistan'da yerel kirleticiler üzerine yapılan bir modelleme çalışması neticesinde 111 kömür yakıtlı termik santrale FGD sisteminin kurulması halinde sülfat ve nitrat partiküllerinin oluşumunun engelleneceği ve bu çerçevede PM2,5 partikül madde konsantrasyonunda yaklaşık %30-40 oranında bir azaltım sağlanacağı ortaya konmuştur. Hindistan'ın 13. beş yıllık planında (2017-2022) yeni kurulacak tüm kömür yakıtlı termik santrallerin en az süper kritik teknolojiye sahip olması öngörülmektedir.

ÜLKEMİZDEKİ MEVZUAT UYGULAMALARI

Ülkemizde, uygulamaya konan Milli Enerji ve Maden Politikası ile enerjide dışa bağımlılığımızı azaltacak ve yerli kaynak kullanımını arttıracak politikaların süratle hayata geçirilmesi hedeflenmektedir. Ülkemiz hızlı gelişimine paralel olarak artan enerji ihtiyacını çevreyle uyumlu bir şekilde karşılanması noktasına büyük önem vermekte ve bu yönde çalışmalarına devam etmektedir. 30.03.2013 tarihli ve 28603 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Elektrik Piyasası Kanunu’nun Geçici 8. Maddesi özelleştirilen ve kamu uhdesinde bulunan termik santrallerin 31.12.2019 tarihine çevre mevzuatında öngörülen gerekli çevre izin ve lisanslarını almaları öngörülmektedir. Bu çerçevede, Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği kapsamında 08.06.2019 tarihinde yürürlüğe girecek emisyon değerlerine tüm kömür yakıtlı santrallerin uyması gerekecektir. Bu bağlamda gerek SO2 gerekse de NOX limit değerleri için hali hazırda uygulanmakta olan değerlerden daha düşük emisyon değerleri öngörülmektedir. 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun Geçici 8. Maddesine İlişkin Uygulama Yönetmeliği ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yetkililerinden oluşan komisyon çalışmalarına başlamıştır. Bu kapsamda, gerekli çevre izinlerinin alınması ve ileride yürürlüğe girecek daha sıkı emisyon limit değerlerine uyulması amacıyla baca gazı arıtma sistemi bulunmayan santrallere gerekli sistemlerin kurulması ve var olan sistemlerin rehabilitasyonları ilgili komisyon tarafından takip edilmektedir. Bununla birlikte, AB çevre mevzuatına uyum kapsamında, 2010/75/EU sayılı Endüstriyel Emisyonlar Direktifinin mevzuatımıza aktarılması çalışmaları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından sürdürülmektedir. Yeni kurulması planlanan kömür yakıtlı termik santrallerin ileri teknoloji yakma ve arıtma sistemleri ile kurulması öngörülmekte olup, yüksek verimle elektrik üretirken düşük emisyon değerleri ile çalışmaları sağlanacaktır.

Referanslar:

- Uluslararası Enerji Ajansı, 2017. World Energy Outlook 2017. Paris, Fransa.
- Uluslararası Enerji Ajansı, 2014. Emissions Reduction through Upgrade of Coal-Fired Power Plants Learning from Chinese Experience. Paris, Fransa.
- Congressional Research Service, 2013. Increasing the Efficiency of Existing Coal-Fired Power Plants.
- Sarath K. Guttikunda, Puja Jawahar, 2014. Atmospheric emissions and pollution from the coal-fired thermal power plants in India. Atmospheric Environment. 92, 449-460.
- A.Çağatay Dikmen, 2017. Kömür Yakıtlı Termik Santrallerin Çevreye Olumsuz Etkileri ve Bu Etkilerin Bertarafı. TMMOB Makine Mühendisleri Odası. Türkiye’de Termik Santraller 2017, 269-275.
- Muzaffer Başaran, 2017. Kömür Yakıtlı Santrallerde Verimlilik Çalışmaları, İyileştirmeler ve Kazanımlar. TMMOB Makine Mühendisleri Odası. Türkiye’de Termik Santraller 2017, 243-261.
- Ian Barnes, 2015. Upgrading the Efficiency of the World’s Coal Fleet to Reduce CO2 Emissions. The Official Journal of the World Coal Industry, 2015 Volume 3, Issue 1.

Bu raporda yer alan görüşler Çalışma Grubu üyelerimize ait olup, DEK-TMK’nin resmi görüşü değildir. Rapordan kaynak gösterilmek şartı ile alıntı yapılabilir. Raporun tamamı ya da bir kısmı izinsiz yayımlanamaz.