



“Enerji Verimliliği Ve Karbon Ayak İzi”

30.08.2014

Prof. Dr. Fevzi YILMAZ - Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi

1.Giriş

Ürün, cihaz ve makinalarda enerji tüketimi, malzeme gereksinimi ve emisyon (sera gazı) çıktısı çok önemli olup, yaşam döngüsü konsepti ile karmaşık etkileşim açıklanabilir. Yaşam döngüsü boyunca dört önemli evrenin varlığı vurgulanır: Birinci evre, cevher, mineral ve hammaddeden malzeme üretimi için enerji ihtiyacını ve emisyon çıktısını verir. İkinci evre, malzemenin imalat, şekillendirme ve montaj ile ürüne dönüştürülmesini kapsar. Doğal olarak enerji tüketilir ve emisyon çıkar. Üçüncü evre ürün ve makinanın kullanım sırasındaki (ömürü boyunca) enerji yükü ve emisyonunu verir. Dördüncü evre ise hurdaya ayırma (kullanım dışı bırakma-geri dönüşüm) için harcanan enerji ve çıkan emisyonu gösterir. Enerji gereksinimleri malzeme ve ürüne bağlı olarak her evre için farklılıklar gösterir. Plastik malzemeler ve ürünleri için birinci evre enerji tüketiminde toplamın en büyük paydaşı iken, toksik metal cıvada dördüncü evre (hurdaya ayırma ve geri dönüşüm) en enerji ve çevre obur haldir. Taşıtlarda, üçüncü evre (kullanım) en büyük enerji faturasına sahiptir. Emisyon çıktıları da aynı gidişe sahiptir. Avrupa Birliği, elektrik enerji karmasının (kömür, doğalgaz, hidroelektrik ve nükleer gibi) kWh başına düşen CO2 emisyonunu 0,443 kg olarak vermiştir.

Otomobil ekseninde yaşam döngüsü konsepti ele alınırsa, burada 15-20 yıllık kullanım süresi için enerji tüketim oranları dikkat çekicidir. Enerji yükünün; %94'ü kullanım sırasında (15-20 yıllık yakıt gideri gibi), %4'ü hammadde (örneğin çelik, lastik gibi) eldesi ve temini sırasında ve %1'i imalat (montaj) sırasında oluşur. Hurdaya ayırma sırasında harcanan enerji de %1'dir. Bu oranlar emisyon çıktısı için de geçerlidir ve araç türüne göre revizyona muhtaçtır. Otomobillerde en fazla enerji yükü üçüncü evre, kısaca kullanım sırasında oluşacağından yakıt ekonomisi, araç hafifliği ve birçok unsur önem kazanır.

Isıtmalı ve soğutmalı binalar, enerji ile çalışan ev gereçleri ve taşıtlar aktif ürünler olarak adlandırılırlar. Bu ürünler, kullanımları (işlevleri) boyunca diğer evrelerin toplamından daha enerji oburdurlar. Enerji tüketimini azaltmak için en büyük potansiyel, üretimden çok kullanımı incelemenin altında yatar. Enerjiyi oburca tüketen ürünlerin ömürlerini uzatmak yukarıda belirtilmiş olan sebeplerden ötürü uygun değildir. Mevcudu kullanmak yerine yenisini edinmek

çevre ve enerji açısından daha faydalı olabilir. Gelişen teknoloji sayesinde daha az enerji tüketen sistemler öne çıkmıştır. Taşıtlarda yakıt tüketimini azaltmak için hafif malzemeler kullanmak, ürün aktif değilken elektrik tüketimini kesecek bekleme ve uyku modu olan elektronik eşyalar önermek önemli iki çözümdür. Isıtma sistemlerinde, soğutucularda (dondurucularda) ve buzdolaplarında enerji kaybını düşürecek daha iyi termal yalıtımlı malzemeler odak noktası haline gelmişlerdir. Aktif ürünlerde, kullanım ömrü kısaysa yeniden kullanım veya geri dönüşüm ilkeleri önem kazanır.

Öncelikli görevlerini yerine getirebilmeleri için fazla enerji gerektirmeyen ürünlere pasif ürünler denir ve buna mobilya, halı, paspas, köprüler ve ısıtılmayan binalar örnek verilir. Bunlar için, malzeme üretimi (hammadde) ve ürün imalat (montaj) evreleri, ana enerji tüketim alanıdır. Pasif ürünlerin ömrünü arttırmak en uygun seçenektir. Ömrü iki kat arttırmakla malzeme ve enerji tüketimi yarı yarıya düşürülür. Açık ifade ile bu ürünlerden herhangi birinin ömrünü ikiye katlamak kaynak tüketimini de yarıya indirir. Kaliteli malzemedен yapılmış ve iyi tasarlanmış bir mobilyanın zamanla değer ve istenilirlik kazanabileceği (antik değer) ve ömrünün sınırlanamayacağı bir diğer husustur.

2. Karbon Ayak İzi (KAİ)

Enerji tüketiminin artması sera gazlarından ikisinin (CO₂ ve H₂O) oburca atmosfere pompalanması demektir. Bu gerçek küresel ısınma ve küresel iklim değişikliği bağlamında en önemli küresel soruna yol açar. Metan (CH₄) diğer sera gazıdır, SO₂ ise atmosfere salınan yanma ürünü olup genellikle sera gazının tersi ve farklı etkiyi gösterir. Bilim dünyası sera gazının ana bileşeni olan CO₂ eksenli "Karbon Ayak İzi" tarifini literatüre sokmuştur. Karbon Ayak İzi ürün ve işlemlerin yaşam boyunca çevreyi kirleticilikleri ile ilgili olup insan faaliyetlerinin çevreye verdiği zararın birim karbondioksit veya karbon cinsinden ölçülen miktarıdır. Karbon Ayak İzi iki alt guruptan oluşur: Birincil ayak izi evsel enerji tüketimi ve ulaşım (otomobil, kamyon, uçak gibi) dahil olmak üzere fosil yakıtlarının yanmasından ortaya çıkan doğrudan CO₂ emisyonlarının ölçüsüdür. İkincil ayak izi kullandığımız ürünlerin tüm yaşam döngüsünden bu ürünlerin imalatı ve en sonunda bozulma veya hurdaya dönmesiyle ilgili olan dolaylı CO₂ emisyonlarının ölçüsüdür. Örneğin ikincil enerji olan elektrik enerjisinin 1 kWh'i; üretim sürecinde atmosfere ½ kg'a yakın CO₂ emisyonu salar. Enerji tüketen her türlü eylem ve sürecin çevreye yüklediği karbondioksit veya karbon cinsinden bir faturası vardır, bu izlenmelidir ve düşürülmelidir.

3. Türkiye

Türkiye'de sera gazı emisyonlarının takibi hakkında yayımlanan 17 Mayıs 2014 tarihli yönetmelik emisyonların düşürülmesini amaçlamaktadır. Bu yönetmelik; karbon emisyonu yoğun olan 10'a yakın sektöre ve toplam anma ısıl gücü 20 MW'ın üzerinde yakma üniteleri olan tüm işletmelere 30 Eylül 2014'e kadar izleme planı hazırlama zorunluluğu getirmiştir. İşletmeler 30 Nisan 2016'ya kadar sera gazı emisyonlarını Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na raporlayacaktır. Zorunluluk kapsamına giren firmalar yönetmeliği uygulamazlar ise gelecek dönemde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yapacağı denetimlerde ceza alacaktır. Türkiye gelecek dönemde emisyonlarını gerekli düzeyde azaltamayan şirketler için emisyon ticaretini (karbon ticareti), hayata geçirmeyi hedeflemektedir. Karbon ticareti, emisyonlarını azaltamayan firmaları cezadan kurtaracak ve firmalar kendi aralarında kirlilik alım satımı yapabileceklerdir.

Türkiye'nin 2011 yılı sera gazı emisyonu karbondioksit eşdeğeri bazında 422,4 milyon ton (Mt) olarak tahmin edilmiş olup oldukça yüksektir. Dünya Bankası verilerinde aynı yıl Almanya'nın emisyonları 810 Mt, İngiltere'nin 470 Mt, İtalya'nın ise 420 Mt olarak tahmin edilmiştir. TÜİK

verilerine göre, Türkiye'nin kişi başı sera gazı emisyonu 1990'da 3.42 ton iken, 2011'de bu rakam yüzde 124'lük artışla 7.2 ton/kişi seviyesine çıkmıştır. Sera gazı emisyonu Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde artarken gelişmiş ekonomilerde düşmektedir. Örneğin Hindistan'da 2011 için 1.6 ton/kişi seviyesine yükselirken, İtalya'da 6.7 ton/kişi, Almanya'da 9.9 ton/kişi, İngiltere'de 7.5 ton/kişi seviyesine inmiştir. ABD hem ülke hem de kişi başı emisyonunda en kötü karneye sahiptir. Dünya nüfusunun %5'i yaşayan bu ülkenin küresel kirlilikteki payı %25'e yakındır. ABD'de sera gazı emisyonu günümüzde 17 ton/kişi seviyesinde olup, 15 yıl önce bu 20 ton/kişi idi.

Emisyonda en büyük payı yüzde 84 ile enerji ve endüstri tesisleri alırken, bunu yüzde 9 ile atık ve yüzde 7 ile tarımsal faaliyetler takip etmektedir. Bu bağlamda ülkemiz için mevcut ve planlanan endüstriyel yatırımlar emisyon kısaca KAI yönüyle mutlaka irdelenmelidir. İhmal veya aldırmama gelecekte ülke olarak bizim başımızı ağrıttacaktır.

Karbon Saydamlık Projesi (Carbon Disclosure Project-CDP) 2000 yılında İngiltere'de kurulmuş ve her yıl halka açık 100 şirketin kurumsal karbon ayak izlerini hesaplamaları ve gönüllü olarak raporlamaları istenmiştir. Aynı süreç ülkemizde de yaşanmaktadır. Sanayi ve ticari kuruluşlarımızdan bazıları "Türkiye'nin İklim Performansı Liderleri Ödülü", "Doğrulama Belgesi" ve "Enerji Kimlik Belgesi" gibi belgeleri almaya hak kazanmıştır. Karbon emisyonu yoğun alan/ürün sektörlerimizin (endüstri ve enerji vb.) emisyon azaltım ve çevreci faaliyetleri takdir toplamakta ve ülke karnemizi iyileştirmektedir. Ülkemizde kuruluşlar üniversitelerimizle işbirliği yaparak enerji verimliliği çalışmaları yürütmeli ve yeni yatırım planlamalarında ÇED Raporu gibi Karbon Ayak İzi (KAI) Raporları da talep edilmelidir.