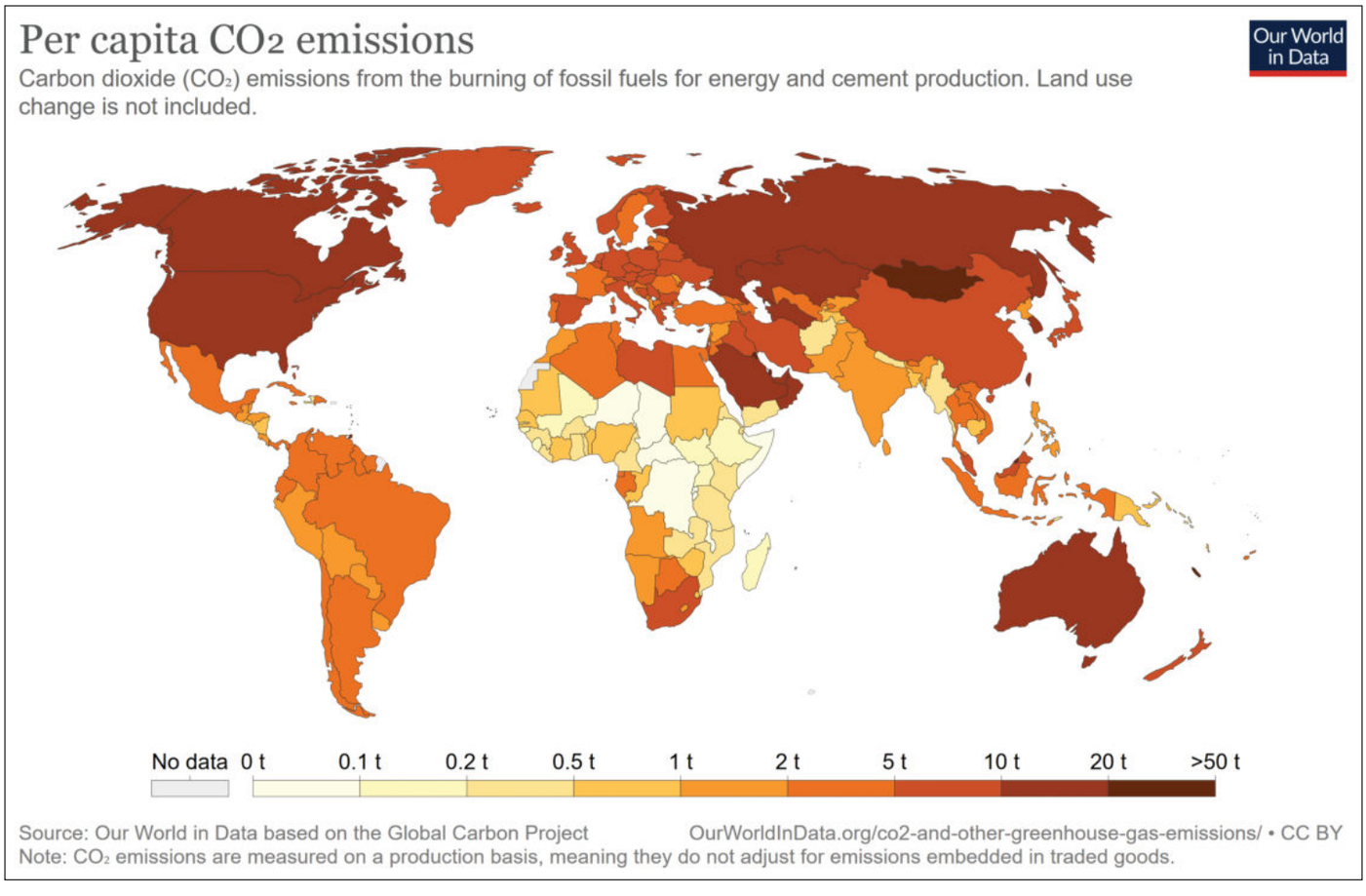
SERA GAZI VE YERİNDE AZOT ÜRETİMİ

Metin ÇELİK *(Endüstri Mühendisi - metin@dhe.com.tr)*
DHE Endüstriyel Gıda ve İlaç Uygulamaları Satış Sorumlusu

Son yıllarda iklim krizi ve kuraklık, dünyada ve ülkemizde gündemden düşmeyen en önemli konu başlıkları arasında ilk sıralarda gelmektedir. Geçtiğimiz yaz Akdeniz ve Ege kıyılarımızda yaşanan yangın felaketlerinin en büyük sebebi, sera gazı salınımı ile atmosferimizin kalıcı olarak ısınması ve buna bağlı iklimlerin düzensizleşmesidir.

45-50ºC üzerine çıkan sıcaklıklarla birlikte; yaşlılarımızda sıcak çarpmasına bağlı can kayıpları, tarımsal mahsullerin tarlada tahribatı, eriyen buzullar, orman yangınları ve seller, yok olan bitki ve canlı popülasyonları ile karşı karşıyayız ve bunun önüne geçmek, gelecek nesiller için en büyük sorumluluklarımızdan biri olarak ön plana çıkmaktadır.

Türkiye, dünyada en fazla sera gazı emisyonu yaratan ülkeler arasında 16. sırada yer alıyor ve büyüyen ekonomimizle birlikte emisyon oranımız her geçen gün artıyor. TÜİK'in paylaştığı verilere göre, Türkiye'nin toplam sera gazı emisyonu 2019 yılında 506,1 milyon ton CO_2 olarak hesaplanmış. Bunun %72'sini ise enerji sektörü oluşturuyor.



Ekim ayı içerisinde 191 ülkeyle birlikte taraf olarak imzaladığımız Paris İklim Anlaşmasıyla, sera gazı emisyonumuzu 2030 itibariyle %21 azaltma yönünde taahhütte bulunuldu. Paris Anlaşması'nın temel amacı; dünyanın ortalama yüzey sıcaklığındaki artışı 1,5°C ile sınırlı tutmak, başarılamaz ise de 2°C'yi geçmemesi için çaba harcamak.

Dhe Endüstriyel olarak, yüksek verimli kompresör, booster, kurutucu temini, azot/hidrojen/oksijen gibi gazların yerinde üretilmesi, hava-gaz kaçaklarının tespitine yönelik çözümler ile bu hedefe katkı sunmak için çalışıyor ve çabalıyoruz. Sınai gazlar içerisinde atmosferimizin %78'i ile en yüksek orana sahip, kuru, renksiz, kokusuz bir asal gaz olan azotun endüstrideki yaygın kullanımı azot jeneratörlerini bu alanda ön plana çıkarmaktadır.

Azot gazını dışarıdan kriyojenik formda tankerlerle, gaz fazında ise tüp ya da manifolt içerisinde kamyonlarla temin etmek yerine, daha çevre dostu bir şekilde doğru saflık ve doğru miktarda yerinde üretmek bizleri bu hedefe daha da yaklaştıracaktır.

Hava Ayrıştırma Tesisi Spesifik Enerji Tüketimi (@ 285K & 1013 mbarA)

Likit Azot İçin: 549 kWs/ton

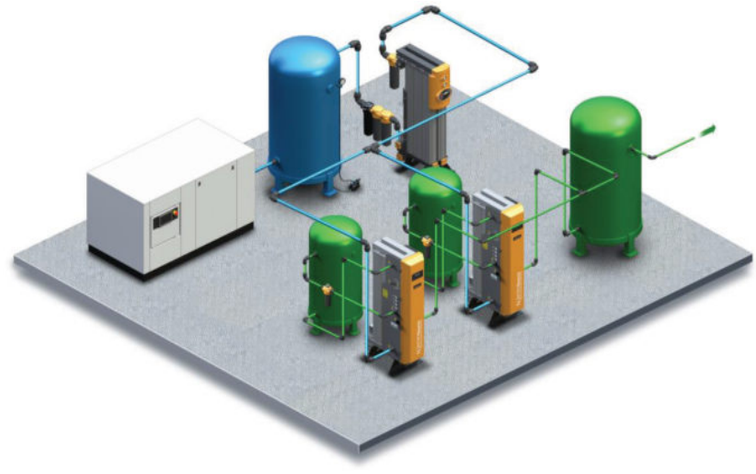
Tipik bir hava ayrıştırma tesisi, 1 ton sıvı azot üretmek için 549kWs enerji tüketir. *(Bakınız: EIGA-33/19)*

1 ton sıvı azot gazlaştığında yaklaşık 860 m^3 hacim kaplar. Bu nedenle 1 m^3 azot üretmek için 0.687 kW enerji harcanmaktadır. Ülkeden ülkeye sera gazı emisyon miktarı şebeke elektriğinin üretim metodlarının kullanım oranlarına göre değişmekle birlikte, Türkiye'de bu değer Wikipedia'ya göre 0,441 kg CO_2e/kWs'dır. *(https://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse _gas_emissions_by_Turkey)*

Yani Türkiye'de her 1 m^3 azot gazını hava ayrıştırma tesisinde üretmek için 0,687 kW x 0,441 kg CO_2e/ kWs = 0,302 kg CO_2e atmosfere salınır. Bu değere tesisinin ısıtma, aydınlatma, ofislerin işletilmesi, bilgisayarlar ve analitik araçlar için tüketilen enerji ve ayrıca gazı silindirlere ya da manifoltlara doldurma sırasındaki buharlaşma kayıpları dahil değildir. Bunlara ilave olarak bu tesislerde üretilen gazın işletmelere transferi sırasında taşıma araçlarının kilometre başına CO_2 salınımları eklendiğinde azot jeneratörü ile yerinde gaz üretmenin işletmelerimize ve ülkemize sağlayacağı katkı yadsınamaz büyüklüktedir.

Ancak birçok endüstri prosesi aslında yüksek saflıkta gaza ihtiyaç duymaz. Örneğin gıda kodeksine göre azot gazında maksimum izin verilen oksijen oranı %1 iken, yanma-patlamayı önlemek için gereken azot gazında ise %2 ila %5 oksijen muhteviyatı ziyadesiyle yeterli gelmektedir. Hava ayrıştırma tesislerinde üretilen azot standart olarak %99,999 saflıkta (10ppm kalan oksijen) seviyelerindedir.

Hâlbuki uygulamaya özel bir saflıkta azot üretimi ile aşağıdaki tabloda yer aldığı şekilde daha düşük CO_2 salınımı yapılarak elde edilebilir.



Hava Ayrıştırma Tesisi @0,302 kg CO_2e ve Azot Jeneratörü Emisyonu Kıyaslaması

Kompresör Basıncı	Saflığa Bağlı Azot Jeneratörü CO_2 Salınımları							
	10 ppm	100 ppm	500 ppm	0,10 %	0,50 %	1 %	3 %	5 %
7,5 barg	0,321	0,206	0,165	0,152	0,123	0,115	0,099	0,095
10 barg	0,378	0,242	0,194	0,179	0,146	0,136	0,117	0,112

Görüldüğü gibi, 7,5 barg basınçta çalışan bir kompresör ile %99,9 saflıkta azot gazı üreterek, CO_2 salınımı %50 azaltılabilmektedir. Üstelik çok daha düşük birim maliyetlerle üretilen azot ile işletmeler operasyonel maliyetlerini (tüp kirası, nakliye, forklift işletmesi, satın alma operasyonları, üretim kayıpları, buharlaşma kayıpları) ve iş kazası risklerini tamamen ortadan kaldıracaklardır.

Türkiye'de binlerce firma bu sistemi tercih ederek üretim girdi maliyetlerini düşürmüş ve yapılan yatırımların geri ödemesi makul sürelerde tamamlanmıştır. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlıkları'nın, sanayicilere yerinde gaz üretimi ile ilgili teşvik edici düzenlemeler almasının bizi Paris İklim Anlaşması hedeflerine daha da yaklaştıracağı aşikârdır.