

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN YENİ KURALI: KARBON AYAK İZİ

Ozan BEKİROĞLU

EVD Enerji Yönetimi ve Dan. Hizm. San. Tic. Ltd. Şti.
Göksu Evleri Akkavak Cad. B148-A Anadoluhisarı-Beykoz-İstanbul-TR
ozan.bekiroglu@evd.com.tr

ÖZET

Küresel ısınma ve iklim değişikliği yeryüzündeki yaşamı tehdit eden en büyük tehlikelerden biridir. Bu nedenle de, şüphesiz son zamanların en popüler gündem maddelerinden birisidir. Bu tehlikeye karşı insanoğlunun duyarsız kalması beklenemez. Aksine, bu konudaki duyarlılığın küreselleşmesinin sağlanması, bilimsel araştırmaların sonuçlarına göre önleyici tedbirlerin ivedilikle alınması gerekmektedir. Bu önlemlerden global olarak en büyük başarı Kyoto Protokolü ile sağlanmıştır. Bu protokol ile dünyadaki emisyon salınımının min. %55'inden sorumlu ülkelerin karbon salınımlarının kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır. Bu sebeple protokole taraf ülkelere emisyon salım kotaları (taahhütler sonucu) getirilmektedir. Ülkeler bu salım kotalarını aşmamak için kendi içlerindeki birçok sektöre kota uygulaması yapmakta, temiz enerji üretimi için destekler vermektedir. Dünyada bu gelişmeler sektörlerin kutuplarını değiştirmekte, farklı fırsatlar ve engeller yaratmaktadır. Ülkemizdeki işletmelerin etrafında yaşanan bu hızlı değişimin gerisinde kalmamak için, ivedilikle yönetim sistemleri içine Karbon Yönetimi'ni dahil ederek, yeni şekillenebilecek ihracat kurallarına hazır hale gelmesi, kurumsal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için gerekli şart olmuştur.

GİRİŞ

İnsanoğlu tarafından atmosfere verilen gazların sera etkisi yaratması sonucunda, dünya yüzeyinde sıcaklığın artmasına küresel ısınma deniyor. İklim sisteminde vazgeçilmez bir yere sahip olan sera gazları, güneş ve yer radyasyonunu tutarak, atmosferin ısı dengesini sağlıyorlar.

Önceleri dar bir bilimsel çevrede başlayan, daha sonra giderek bilimsel kanıtlarla beslenen olguya göre, özellikle 20. yüzyılda görülen ısınma artışının en önemli sebebi, insan faaliyetleri sonucu üretilen çeşitli gazların, atmosferdeki oranlarının beklenmedik ölçüde artmasıdır. Dolayısıyla, ısınmaya yol açan gazların

salım kontrolünün insanın elinde olduğu anlaşılmış ve iklim değişikliğini önleme çabaları, söz konusu gazların çıkış kaynaklarını bulmaya ve denetim altına almaya yönelmiştir.

İklim sistemi 18. yüzyıla kadar denge halinde iken sanayi devriminin gerçekleşmesi sonucu bu denge bozulmuştur. Sanayileşme ile fosil yakıtların kullanımındaki artış, artan ihtiyaçların karşılanması için yeni alanların açılmasının yarattığı ormansızlaşma, sanayinin farklı kollarından kaynaklı sera gazlarının atmosfere atılması küresel ısınmanın ortaya çıkışının en büyük kaynaklarıdır.

Sembol	İsim	CO ₂ Eşdeğeri	Ana Kaynak
CO ₂	Karbon dioksit	1	Fosil Yakıtların Yanması, Orman Yangınları, Çimento Üretimi
CH ₄	Metan	21	Landfill Sahalar, Petrol ve Doğal Gazın Üretim ve Dağıtımı, Çiftlik Hayvanlarının Sindirim Sistemlerindeki Fermantasyon
N ₂ O	Nitroksit	310	N ₂ O Fosil Yakıtların Yanması, Gübreler, Naylon Üretimi
HFCs	Hidrofloro karbonlar	140~11.700	Buzdolabı Gazları, Alüminyum Eritme, Yarı İletken Üretimi
PFCs	Perfloro karbonlar	6.500~9.200	Alüminyum Üretimi, Yarı İletken Üretimi
SF ₆	Sülfür Heksaflorit	23.900	Elektrik İletim ve Dağıtım Sistemleri, Magnezyum Üretimi

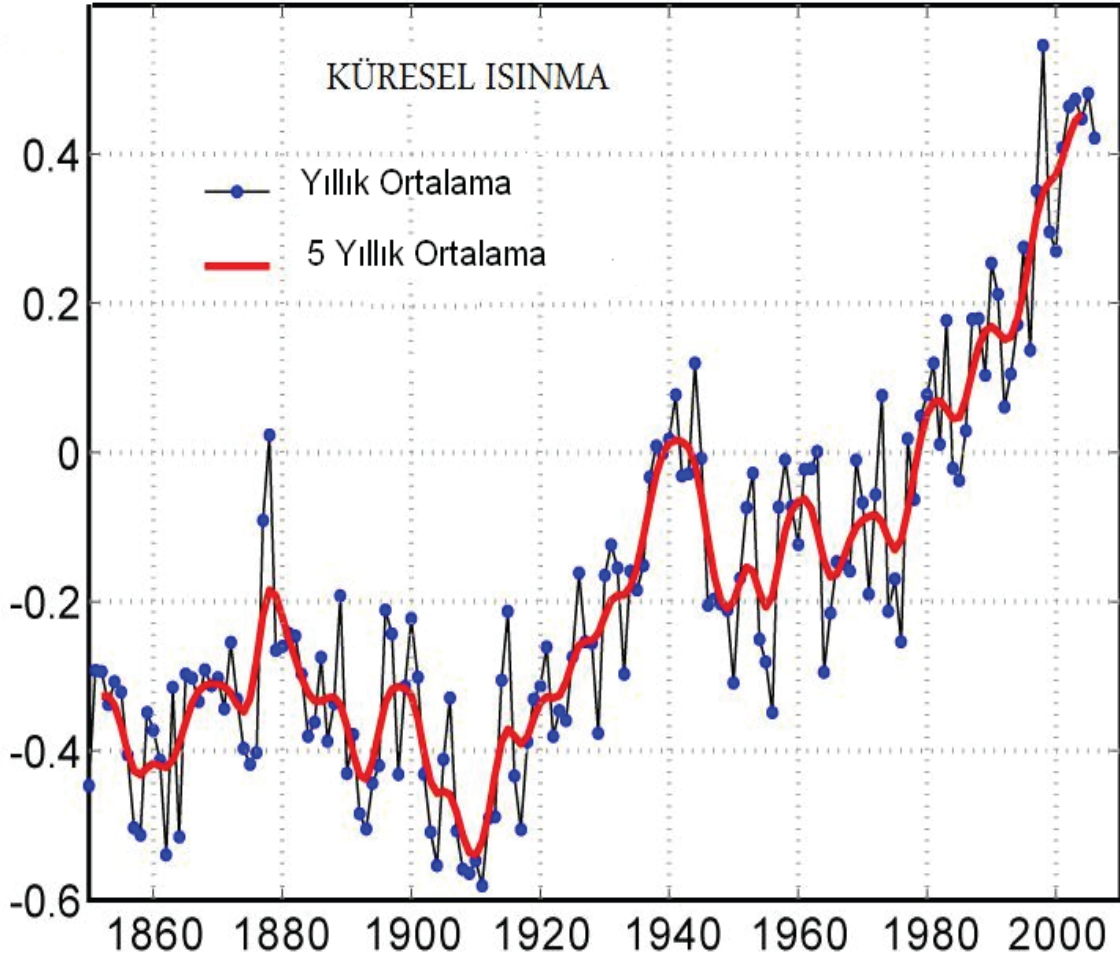
Çizelge-1. Kyoto Protokolü'nde baz alınan sera gazları [1]

Kyoto Protokolü 6 adet sera gazını baz almaktadır. Çizelge-1'de bu sera gazlarının sembolleri, isimleri, CO₂ Eşdeğeri (GWP-Global Warming Potential) ve çıktıkları kaynaklar görülmektedir. Tabloda yer alan CO₂ Eşdeğeri; CO₂ haricinde diğer sera gazlarının aynı miktar CO₂'e kıyasla kaç kat daha fazla ısı tutabilme kapasitesine sahip olduğunu anlatmaktadır. Bu sayede tüm sera gazları ortak bir paydada toplanarak, yapılan emisyon hesaplamalarının anlaşılması kolaylaştırılmıştır. Bu çizelgeye göre en tehlikeli sera gazı Sülfür Heksaflorit, en az olansa CO₂ gibi görünmektedir. Ancak miktar açısından CO₂ diğer sera gazlarına kıyasla çok yüksek seviyede olmasından dolayı durum tam tersidir.

Küresel ısınma sonucu dünya yüzeyine yakın ortalama hava sıcaklığındaki artış, 2000 yılında sona eren yüz yıllık süreçte 0.6±0.2°C olmuştur. Bu artış 2005 yılında

sona eren geçmiş yüz yıllık süreç içerisinde ise 0.74±0.18°C'ye yükselmiştir. Küresel ısınmanın boyutlarını, İngiltere'de East Anglia Üniversitesi İklim Araştırmaları Birimi ve Meteoroloji Ofisi'nin Hadley Merkezi tarafından hazırlanan Şekil 1'de görmek mümkündür. Buradaki veriler kara ve okyanus istasyonlarından elde edilen sıcaklıklar olup, 0°C sıcaklıklar 1961-1990 yılları arasındaki ortalama sıcaklıkları göstermektedir

Yapılan iklim modeli projeksiyonlarına göre ortalama küresel yüzey sıcaklığının 21. yy da 1,1-6,4°C arasında daha da yükselebileceği belirtilmektedir. Varyasyonun yüksek oluşu, gelecekteki sera gazı emisyonlarıyla ilgili olarak farklı senaryolar üretilmesinden ve farklı iklim hassasiyet modelleri kullanılmasından kaynaklanmaktadır. [2]



Şekil 1. Uzun dönemde dünyada meydana gelen deniz suyu sıcaklıklarındaki değişimler [2]

Küresel ısınmanın doğuracağı bazı sonuçları şöyle sıralayabiliriz;

- 1- Özellikle Avrupa ve Rusya'da tarımsal verim azalacak.
- 2- Deniz ve okyanus seviyelerindeki artma sonucu kıyı şeridi olan ülke, ada ve şehirler sulara gömülecek.
- 3- Orman yangınları artacak
- 4- Kuraklık, erozyon, çölleşme gibi afetlerde artış yaşanacak
- 5- Canlı alanları ve canlı türlerinde azalma olacak.
- 6- Sıcak hava dalgalarına bağlı ölümler olacak.
- 7- Kuzey Afrika çölleşecek ve büyük göçler olacak.
- 8- Tatlı su kaynaklarında azalma sonucu insanlık susuzlukla karşı karşıya kalacak.
- 9- Mercan resiflerinin neredeyse tamamı (%97'si) yok olması, kutup ayıllarının soylarının tükenmesi gibi canlı alanları ve canlı türlerinde azalmalar yaşanacak.
- 10- Kuzey Buz Denizi tamamen kaybolacak.
- 11- Bulaşıcı hastalıklarda artış yaşanacak, özellikle Afrika ve Kuzey Amerika'da sıtma yayılacak.

Atmosferdeki karbondioksit birikiminin değişmesine bağlı olarak iklimin değişebilme olasılığı, ilk kez 1896 yılında Nobel ödülü sahibi İsveçli Svante Arrhenius tarafından öngörülmüştür. Bu öngörü ancak 1979 yılında Dünya

Meteoroloji Örgütü (WMO)'nün öncülüğünde düzenlenen Birinci Dünya İklim Konferansı'nda duyurulmuştur. Bu da iklim değişikliğine karşı atılan ilk adım sayılır. Bu yıldan sonra birçok uluslararası konferans yapılarak küresel ısınmayla küresel mücadele için adımlar atılmıştır. Bu adımlardan biri de, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'dir. İklim değişikliğine neden olan sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik eylem stratejilerini ve yükümlülüklerini düzenleyen bu sözleşme günümüzde etkin olan Kyoto Protokolü'nün de zeminini oluşturmaktadır. Haziran 1992'de Rio'da gerçekleştirilen Yerküre Zirvesi'nde (UNCED) imzaya açılan ve Mart 1994'te yürürlüğe giren İDÇS'ye, bugüne kadar yaklaşık 185 ülke ve Avrupa Topluluğu taraf olmuştur. Sözleşmenin nihai amacı,

“Atmosferdeki sera gazı birikimlerini, insanın iklim sistemi üzerindeki tehlikeli etkilerini önleyecek bir düzeyde durduracaktır”. Sözleşmede, ülkelerin ortak fakat farklı sorumlulukları, ulusal ve bölgesel kalkınma öncelikleri, amaçları ve özel koşulları dikkate alınarak, tüm Taraflara insan kaynaklı sera gazı salımlarının azaltılması, iklim değişikliğinin önlenmesi ve etkilerinin azaltılması vb. alanlarda ortak yükümlülükler verilmiştir. İnsan kaynaklı sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyine çekme Ek I Taraflarına (OECD ve eski sosyalist Doğu Avrupa ülkeleri); gelişme yolundaki ülkelere (GYÜ) mali kaynak ve teknoloji aktarılması, onların özel gereksinimlerinin karşılanması, vb. temel konulardaki ana yükümlülükler ise Ek-II Taraflarına bırakılmıştır.

Listeler	Ülkeler	Sorumluluklar
Ek-1	OECD + AB + PEGSÜ (40 ülke) Türkiye (Özel şartları tanınarak)	Emisyon Azaltımı
Ek-2	OECD + AB-15 (25 ülke) Türkiye (hariç)	Teknoloji Transferi ve Mali Destek Sağlamak
Ek-1 Dışı	Diğer Ülkeler (Çin, Hindistan, Pakistan, Meksika, Brezilya, ...)	Yükümlülükleri yok...

Çizelge-2 . BMİDÇS-Ülkelerin sınıflandırılması [3]

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nden sonra 1997 yılında Kyoto Protokolü imzaya açılmıştı. Kyoto Protokolü, iklim değişikliği ile savaşım konusunda atılacak adımların etkinleştirilmesi yönündeki ilk adım olmuş ancak imzaya açılmasından 8 sene sonra yani 2005 yılında yürürlüğe girebilmişti. Protokol'de belirlenen hedeflere ulaşmak

için piyasa ekonomisi ilkelerine göre geliştirilen esneklik Mekanizmaları ve yükümlülükler uyulmaması halinde geliştirilen yaptırımlar sistemi, Kyoto Protokolü'nü diğer uluslararası çevre sözleşmelerinden farklı kılan en önemli özellikler arasında sayılmaktadır.

Kyoto Protokolü kapsamında sera gazları ve sektörlerin daha ayrıntılı

tanımlanmasıyla, ilk yükümlülük dönemi olan 2008-2012 yılları arasında Ek-I ülkelerinin sera gazı emisyonlarının 1990 yılı seviyesinin toplamda %5,2 altına çekilmesi hedefi ortaya konulmuştur. Söz konusu olan %5,2'lik azaltım hedefi, Sözleşme'nin Ek-I Listesinde yer alan her Taraf ülkenin, kendisi için bir emisyon azaltım hedefi öngörmesi, daha sonra bu hedefler, Sözleşme'ye taraf olan bütün ülkelerin katıldığı müzakere sürecinde, karşılıklı ikna ve pazarlıklar sonucunda üzerinde ortak bir noktada uzlaşılması ile

ortaya çıkarılmıştır. Bugün Kyoto Protokolü'ne AB dahil 182 ülke ve 1 ekonomik topluluk protokole taraftır. [3] Türkiye Kyoto Protokolüne taraf oldu ama Ek-B listesinde olmadığı için

sera gazı azaltımı ile ilgili herhangi bir yükümlülüğü yoktur. Bu konudaki faaliyetler ülkede içindeki kurumlar içinde gönüllülük esasıyla yürütülmektedir. Ama 2012 yılı sonrası için Türkiye'nin yükümlülük altına girmesi kuvvetle muhtemeldir.

Listeler	Ülkeler	Sorumluluklar
Ek-1	OECD + AB + PEGSÜ (40 ülke)	Emisyon Azaltımı
Ek-2	OECD + AB-15 (25 ülke) Türkiye (hariç)	Teknoloji Transferi ve Mali Destek Sağlamak
Ek-1 Dışı	Diğer Ülkeler (Çin, Hindistan, Pakistan, Meksika, Brezilya, ...)	Yükümlülükleri yok...
Ek-B	Ek-1 Ülkeleri (38 ülke) Türkiye ve Belarus (hariç)	2008-2012 arası dönem için 1990 seviyesine göre sera gazı emisyonlarında %5 azaltım

Çizelge-3 . Kyoto Protokolü-Ülkelerin sınıflandırılması [3]

Kyoto Protokolü'nde ülkelerin sunmuş oldukları azaltım hedeflerine ulaşabilmeleri için 3 farklı "Esneklik Mekanizması" geliştirilmiştir;

1- Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM): Mekanizma, Protokol kapsamında salım sınırlama veya azaltım yükümlülüğü bulunan bir Taraf ülkenin (EK-B Tarafı) gelişmekte olan ülkelerde (EK-I Dışı) salım azaltım projesi uygulamasına izin vermektedir.

CDM projeleri, her biri bir ton CO₂'e eşdeğer olan ve yatırım yapan EK-I Tarafının Kyoto hedefine ulaşmasında hesaba katılabilen ve satılabilen

sertifikalandırılmış salım azaltım birimleri (CER) kazandırmaktadır.

CDM'in iki amacı bulunmaktadır: [4]

a) EK-I Dışı Tarafların (ev sahibi ülkeler) sürdürülebilir kalkınmaya ulaşmasına yardımcı olmak,

b) EK-I Taraflarının Kyoto Protokolü kapsamındaki salım azaltım yükümlülüklerini yerine getirmelerine yardımcı olmak.

2- Ortak Yürütme Mekanizması (JI): Protokol'ün 6. Maddesi, Ortak Yürütme'yi EK-I Taraflarınca uygulanan proje tabanlı bir mekanizma olarak

tanımlamaktadır. Mekanizma Protokol kapsamında salım sınırlama veya azaltım yükümlülüğü bulunan EK-I Taraflarının, diğer EK-I Tarafı ülkelerde salım azaltım (veya giderim) projeleri uygulamasına izin vermektedir. JI projeleri, yatırım yapan Tarafın salım hedefine ulaşmasında hesaba katılabilecek salım azaltım birimlerinin (ERU) oluşturulması ile sonuçlanmaktadır. JI projeleri, her biri bir ton CO₂'e eşdeğer olan salım azaltım birimleri kazandırmaktadır. JI projeleri herhangi iki EK-I Tarafı ülke arasında uygulanabilmekle birlikte, uygulamada bu mekanizmanın genellikle Doğu Avrupa ülkeleri ve Rusya'daki, başka bir deyişle "geçiş ekonomisi" olarak değerlendirilen ülkelerdeki, projelerle ilişkilendirildiği gözlenmektedir.[4]

3- Uluslararası Emisyon Ticareti (IET): Piyasa tabanlı bir mekanizma olan Uluslararası Emisyon Ticareti (IET) iki EK-I ülkesi arasında tahsis edilmiş miktar birimlerinin (AAU) ticaretini öngörmektedir. Protokol'ün 17. Maddesi uyarınca, Protokol altında salım sınırlama veya azaltım yükümlülüğü bulunan Taraflar (EK-B Tarafları), salım yükümlülüğü bulunan diğer Taraflardan salım birimleri satın alabilmekte ve bunları hedeflerinin bir kısmını karşılamak amacıyla kullanabilmektedir. Salım azaltım birimlerinin ülkeler arasında güvenli bir şekilde transferini sağlamak amacıyla, yazılım tabanlı bir muhasebe sistemi olan, Uluslararası Kayıt Sistemi (ITL) oluşturulmuştur. EK-I Taraflarının salım ticaretine katılabilmeleri için belirli uygunluk kriterlerini yerine getirmiş olmaları gerekmektedir.[4]

KARBON AYAKIZI

İnsan faaliyetlerinin; karbondioksit cinsinden ölçülen ve üretilen sera gazı miktarı açısından çevreye verdiği zararın ölçüsüdür. Birimi "kg.CO₂-eşdeğer" veya "ton.CO₂-eşdeğer"dir. Karbon ayak izi kurumlarca; yasal zorunluluklar, kurumsal sosyal sorumluluk, müşteri veya yatırımcı talepleri, pazarlama ve kurum imajı,

zorunlu veya gönüllü sera gazı emisyonu azaltımı ve de emisyon ticaret mekanizmalarına katılım amacıyla hesaplanmaktadır.

Karbon ayak izini 2 farklı kategoride inceleyebiliriz;

- 1- Kişisel Karbon Ayak İzi
- 2- Kurumsal Karbon Ayak İzi

1- Kişisel Karbon Ayak İzi:

Bizlerin yıllık hayat aktivitelerimiz sırasında doğaya salınan emisyonun kişisel olarak ne kadarlık miktarından sorumlu olduğumuzu gösteren kavramdır. Amacı, kişisel bilincin oluşmasını sağlayarak emisyonların azaltımına kişilerden başlamak içindir. Çünkü kurumların da temelinde insan vardır.

Kişisel Karbon Ayak İzi 2 ana parçadan oluşur;

a. Birincil Karbon Ayak İzi: Kişilerin evlerinde tükettikleri elektriğe, yakıtta ve yapmış oldukları araçlı (araba, uçak gibi) yolculuklara bağlı tüketilen fosil yakıtların yaratmış olduğu CO₂ emisyonlarının ölçüsüdür.

b. İkincil Karbon Ayak İzi: Kişilerin kullandıkları ürünlerin tüm yaşam döngüsünü yani, imalatından en son bozunumlarına kadar olan süreçteki dolaylı CO₂ emisyonlarının ölçüsüdür.

2- Kurumsal Karbon Ayak İzi: Kurumların yıllık faaliyetlerine bağlı emisyonları gösteren kavramdır.

Kurumsal Karbon Ayak İzi 3 ana parçadan oluşur;

a. Doğrudan Karbon Ayak İzi (Scope-1): Kurumların faaliyetleri için (ısıtma veya üretim prosesi için) kullandıkları fosil yakıtlar ve kurumun sahip olduğu araçların kullandığı fosil yakıtların yaratmış olduğu emisyonlar Scope-1 altında değerlendirilmektedir.

b. Dolaylı Karbon Ayak İzi (Scope-2): Kurumların tükettiği elektrik enerjisinin neden olduğu emisyonlar,

kurumun başka bir kurumdan satın aldığı buhar, soğutma veya sıcak suya bağlı emisyonlar Scope-2 altında değerlendirilmektedir.

c. Diğer Dolaylı Karbon Ayak İzi (Scope-3): Kurumların kullandıkları ürünlere (örneğin hammaddeden reklam amaçlı broşürlere kadar), aldıkları taşeron faaliyetlerine, kurumun kiralık araçlarının kullandığı yakıtlara, kurum çalışanlarının iş amaçlı kara, deniz ve hava ulaşımına bağlı tüm emisyonları Scope-3 altında değerlendirilmektedir. Scope-3'ün hesaplanması kurumlar için oldukça zordur. Çünkü gerekli olan verilerin çoğunluğu başka kurumlardan sağlanması gerekmektedir. Ancak yakın ilerleyen zamanda zorunluluklar arttıkça, büyük kurumlardan en küçük kurumlara kadar bu verilerin sağlanabilirliği kolaylaşacaktır.

KARBON AYAK İZİ AZALTIM YÖNTEMLERİ

Kyoto'ya taraf ülkeler karbon ayak izini minimum %5,2 azaltmaya çalışırken öncelikle azaltım için kurumların emisyonlarını azaltımına yönelmektedir. Bunun için taahhüt altındaki ülkeler bazı işletmelere emisyon salım kotaları koymakta, kotayı her aşan ton.CO₂-e için parasal ceza yaptırımları uygulamaktadır.

İşletmeler hem bu cezalara maruz kalmamak, hem bu tür bir ceza ile prestij ve marka kalitesini kaybetmemek, hem de bu cezaların yanı sıra kurum ve marka prestijini arttırmak, reklam aracı olarak kullanmak, yatırımcıların dikkatini çekebilmek için de emisyonlarını azaltmaya çalışmaktadır. Emisyon azaltımı için de öncelikle emisyonlarının çıkış kaynağını, sonrasında ise miktarını belirlemek gerekir.

Emisyon azaltımı için izlenebilecek bazı yolları şöyle özetleyebiliriz;

1- Enerji Verimliliği: Bugün ticari binalarda %33'e varan oranda, endüstriyel tesislerde %40'a varan oranda enerji verimliliği çalışmalarıyla elde edilebilecek tasarruf potansiyeli bulunmaktadır.

Tüketilen enerjiyi ne kadar azaltılabilirse, o kadar emisyon azaltımı gerçekleştirilmiş olunur. Bu sayede kurumlar emisyonlarını aşağı çekmekle kalmaz, ayrıca maliyet azaltımı da yapmış olacaktır.

2- Geri Dönüşüm: Kurum içindeki cam, kağıt, alüminyum gibi atıklar biriktirilerek geri dönüşümle kazanılırsa emisyon azaltımı sağlanır. Çünkü sıfırdan bir hammaddeyi üretmek için gereken enerji, yeniden kazanma için gerekenden daha azdır. Örneğin 1 ton kağıdın geri dönüştürülmesi ile 36 ton CO₂ emisyonu atmosfere salınmamış olmaktadır. Yani diğer bir deyişle kurumlar biriktirerek geri kazandırdıkları 1 ton kağıt sayesinde, 36 ton emisyon azaltımı yapmış olur.

3- Ağaç Dikmek: Emisyonların azaltımı için akla gelen ilk yol ağaçlandırma yapmaktır. Ağaçlar fotosentez yoluyla havadaki CO₂'i yapraklarına absorbe ederek yaşamları için gereken besini oluşturur. Bu sayede ağaçlar yaşamları boyunca atmosferden CO₂'i uzaklaştırmış olur. Kişiler ve kurumlar da arazi ormanlaştırma çalışmalarıyla emisyon azaltımı yapabilmektedir. Gerçekte her ağacın türüne ve yaşına göre emisyon tutma miktarı farklıdır. Ancak bu farklılığın tespiti için özel bir çalışma gereklidir. Bugün yaklaşık olarak ağaç başına yıllık emisyon azaltımı için 11 kg.CO₂ rakamını dikkate almaktayız. [5]

4- Yenilenebilir Enerji Kullanımı: Bilindiği üzere elektrik enerjisi üretiminde ülkemizde ağırlıklı olarak fosil yakıt kullanılmaktadır. Bizler de tükettiğimiz elektrik yüzünden atmosfere salınan CO₂'den sorumlu olmaktayız. Yaklaşık olarak tükettiğimiz elektriğin kWh'i başına 0,6 kg.CO₂ atmosfere salınmaktadır. Eğer tükettiğimiz elektrik enerjisini rüzgar türbini, fotovoltaik paneller gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlarsak; tükettiğimiz elektriğin kWh'i başına 0,6 kg.CO₂'in atmosfere salınması engellenmiş olur.

5- Karbon Salınımı Düşük Ürün ve Hizmetleri Tercih Etmek: Kullandığımız özellikle kağıt ve plastik gibi ürünlerin geri dönüştürülebilir olanlarından tercih etmek, kullandığımız cihazların A ve üstü enerji sınıfında olanları tercih etmek emisyonları azaltmak için seçilebilecek yollardandır. Bu azaltım yolu aynı zamanda hem üreticiler hem de hizmet sağlayıcıları açısından yatırımcı baskısı oluşturan bir unsurdur. Bunun sebebi karbon ayak izini azaltmak isteyen kurumlar ürün ve hizmet alımlarında sıfır emisyonlu olan ürün ve hizmet sağlayan kurumların ürünlerin tercih etmektedirler.

6- Ulaşım Tercihlerini Değiştirmek: Şahsi araçlarımız yerine toplu taşımayı tercih ederek %90'lara varan oranlarda ulaşımına bağlı karbon ayak izimizi aşağı çekebiliriz. Özellikle otobüsle gidebileceğimiz mesafelerde uçakla yolculuğu tercih etmemek de emisyon azaltım yöntemidir. Bunun sebebi uçak yolculuklarındaki birim mesafedeki emisyon miktarı diğer ulaşım yöntemlerine göre yüksek kalmaktadır.

7- Yakıt Tercihini Değiştirmek: Araçlarda kullanılan fosil yakıtları yarattığı emisyonu azaltmak için düşük emisyonlu yakıtları tercih etmek veya hibrit yakıtlı, elektrikli araçların kullanılması araçlara bağlı emisyonun azaltılması için tercih edilebilecek bir yoldur. Ayrıca evlerimizde, işyerimizde ısınmak için kullandığımız veya üretim proseslerindeki ısı ihtiyacı için kullandığımız yakıt tercihini doğalgazdan yana yapmak da emisyonların azaltılması için kullanılabilir bir yöntemdir.

8- Karbon Azaltım Kredisi Almak: Karbon kredisi; karbon azaltım projelerinin yaratmış olduğu veya mevcut karbon salım kotasının altında kalan her ton.CO₂ için akredite kuruluşlarca sağlanan sertifikalardır. Karbon ayak izini azaltmak veya karbon nötr olmak isteyen kişi, kurum veya organizasyonlar bu kredileri satın alarak emisyonlarını azaltabilirler.

KARBON TİCARETİ VE AZALTIM SERTİFİKALARI

Kyoto Protokolüne taraf ülkeler taahhüt ettikleri emisyon azaltım hedeflerine ulaşabilmek için içlerindeki çeşitli sektörlerde emisyon kotaları koymakta, bu kotaları aşan kuruluşlara aştukları ton.CO₂ başına maddi cezalar vermektedir. Taahhüt altındaki ülkeler, bu ülkelerdeki emisyon kotaları altındaki kurumlar, ceza-i yaptırımlara maruz kalmamak ve cezaların yaratacağı itibar kaybıyla karşılaşmamak için aştukları emisyon miktarına karşılık gelen Karbon Azaltım Kredisi'ni satın alarak taahhütlerini veya kotalarını sağlamaktadırlar. Zorunluluk altında olmayan, Kyoto Protokolü'nde gönüllü olarak yer alan ülkelerdeki kurumlar ve organizasyonlar da emisyonlarını azaltmak için yine Karbon Azaltım Kredisi satın almakta ve bu sayede markalarına kalite katmakta, prestij kazandırmakta ve de yatırımcılar karşısında ön plana çıkmaktadır. Söz konusu olan bu kredilerinin alınıp satılmasına Karbon Ticareti denilmektedir. Bu ticarete satıcı; verdiği azaltım taahhüdünden daha fazla emisyon azaltımı yapan ülke veya kurum, yenilenebilir enerji yatırımcısı veya ağaçlandırma projesi yatırımcısı olabilirken, alıcı ise karbon ayak izini denkleştirmek veya nötrlemek isteyen ülkeler, kurumlar, organizasyonlar ve hatta kişiler olabilmektedir. Karbon ticaretinde alınıp satılan meta ise, atmosfere salınmayan her 1 ton.CO₂'dir.

Bu ticaret mekanizması gelişmiş ülkelere sera gazı emisyon hedeflerine ulaşabilmeleri için, emisyon azalması satın alabilmelerine imkan tanımakta, gelişmekte olan ülkelere de sera gazı salımlarını azaltmak için teşvik etmektedir. Çünkü gelişmekte olan ülkeler CO₂ kredisi satarak bu azaltım sağlayan projeleri için kaynak edinmiş olurlar.

Kyoto Protokolü'nde yer alan esneklik mekanizmaları Karbon Ticareti'ne farklı emisyon azaltım kredi türleri kazandırmaktadır. Temiz Kalkınma

Mekanizması içinde sağlanan kredi türü CER (Certified Emission Reductions), Ortak Yürütme Mekanizması içinde sağlanan kredi türü ERU (Emission Reduction Unit), Uluslararası Emisyon Ticareti içinde sağlanan kredi türü ise AAU (Assigned Amount Unit)'dur. Bu 3 farklı kredi türü haricinde Gönüllü Piyasalar'da geçerli olan VER (Voluntary Emission Reduction) sertifikası da bulunmaktadır. Tüm azaltım sertifikalarının sembolize ettikleri aynıdır; atmosfere salınmayan 1 ton.CO₂.

Karbon Piyasası dünyanın en hızlı büyüyen pazarı olarak nitelendirilmektedir. Bunun sebebi; 2005 yılında toplam ticaret pazar hacmi 10 milyar \$'ken, 2007 yılında bu rakam 66 milyar \$'a, 2008 yılında ise 126 milyar \$'a kadar ulaşmasıdır. Piyasa tahminleri bu pazarın 2020 yılında yıllık ticaret hacminin 3,1 trilyon doları bulacağını öngörmektedir. [6]

SONUÇ

Her yıl giderek artan enerji ihtiyacı, bu ihtiyacı karşılamak için tüketilen fosil yakıtlar, bu tüketilen fosil yakıtların yarattığı emisyon ve bu emisyonların yol açtığı küresel ısınma tehdidi Bu zincirleme reaksiyonların insanlığın geleceği karşısında en büyük tehdit olduğu artık anlaşılmiş durumda ve bu tehdit karşısında küresel bir mücadele başlamıştır.

Birçok ülke ve kurum, içinde bulunulan bu mücadelenin ekonomik yansımalarını bir tehdit olarak algılamaktadır. Oysaki yapılan akademik çalışmaların sonucuna göre bugün küresel ısınmaya karşı mücadelede gerekli maliyet dünya gayri safi hasılasının %1'ye, hiçbir önlem alınmaması durumunda uzun vadede dünyanın karşısına çıkacak kayıp, dünya gayri safi hasılasının %20'sine yakın olacağı yönündedir.

2012 yılına kadar sürecek olan Kyoto Protokolü'nde Türkiye taahhüt altına girmeyerek protokole gönüllü olarak katılım sağlamıştır. Bu süreçte Türkiye ulusal katsayılarının oluşturulmasına

yönelik çalışmalar yapmış, içindeki sektörlerin emisyon durumunu tartmak için çaba sarf etmiş, enerji verimliliği konusunda hızlı adımlar atmış, ve Çevre ve Orman Bakanlığı içinde Karbon Kayıt Sistemini oluşturmuştur. Tüm bu çalışmalar Türkiye'nin bu konuda kendini tanımasını sağlamıştır ve 2012'de tekrar başlayacak müzakerelerde gönüllü konumundan çıkma olasılığının yüksek olması bu çalışmaları yapması için gereklilik yaratmaktadır.

Ülkemiz için gönüllü piyasadan zorunlu piyasaya geçme durumunda uygulanacak kotalar bugün karbon yoğun sektörleri oldukça endişelendirmektedir. Ancak ülkemizdeki firmaların emisyon durumunun, onların ihracattaki geleceğini belirleme ihtimali bulunmaktadır. Geçmişte bunu CE Belgesi ile yaşamıştık. Bu konunun gerisinde kalan firmaların ihracatta yaşayabilecekleri kayıp büyük olacaktır. Bunun haricinde kota uygulaması olan ülkelerdeki kurumlar ithal ettikleri mal ve hizmetlere ayrıca karbon kotası uygulama ihtimali de bulunmaktadır. Yani ithal ettikleri mal ve hizmetlerde emisyonu düşük olanları tercih etme ihtimalleri bulunmaktadır. Nitekim ürünlerde emisyon etiketi artık bir standarda bile bağlanmış durumdadır. (PAS 2050, ISO-14067)

Sektörlerin önünde geçilmesi gereken bir engel gibi durum Karbon Ayak İzi erken davranan kurumlar için bir fırsata dönüşeceği aşikârdır. Bu sadece ihracatta geri kalanların yerini almak için bir fırsat olmayacaktır. Çünkü üreticiler emisyonlarını azaltım çalışmaları sayesinde daha önce keşfetmedikleri maliyet azaltımlarını yakalama şansını da elde edebilecekler. Örneğin uçak üreticileri yaptığı ar-ge çalışmaları sayesinde ürettiği uçakların gövdesinde kullandıkları malzemeyi plastik kompozitten üreterek uçağın daha hafif olmasını, daha ucuza üretilmesini ve daha az yakıt sarf etmesini sağladı. Bu sayede emisyon miktarlarını %30'lara varan oranlarda azaltmayı başardılar.

Dünyada ekonomik krizin baş gösterdiği 2009 yılında bu uçak firması ürettiği bu uçaklar sayesinde rekor sayılabilecek rakamda sipariş aldı. İşte bu yapılan çalışmalar emisyon azaltımı sağlarken, aynı zamanda çalışmaların sahibi kuruma yüksek karlar da sağlamıştır. Bu örneğin yakın zamanda tüm sektörlerde görülmesi büyük olasılıktır.

Emisyonların azaltılmasında kullanılan sertifikaların elde edildiği sektörlerde yaşanacak gelişmelerin kalkınmaya sağlayacağı katkıları da göz ardı edilmemelidir. Türkiye gibi fosil yakıt konusunda dışa bağımlı bir ülke içinde geliştirilecek yenilenebilir enerji projelerinden sağlanacak karbon azaltım sertifikası gelirinin, bu projeleri daha uygulanabilir kılmaktadır. Bu projeler hem bölgesel kalkınmaya katkı sağlayacak, hem enerjide dışa bağımlılığı azaltacak, hem enerji birim maliyetlerini aşağı çekecek hem de emisyon azaltımı ile çevresel katkı sağlayacaktır. Enerji maliyetlerinin yüksekliğinin önlenmesi sayesinde uluslararası pazarlarda rekabet eden üreticilerimizin maliyetlerini aşağı çekerek, onları daha kolay rekabet eder hale gelmesini sağlayacaktır.

Ülkemizdeki sektörler hızla hareket ederek kurumsal yapıları içine Karbon Yönetimi'ni mutlaka entegre etmeleri gerekmektedir. Sektörlerin karşısında gelecek bir engel gibi duran bu konu hakkında alacakları doğru kararlar, bu engeli onlar için bir adım ileriye taşıyacak basamak haline getirebilir.

KAYNAKLAR

[1]: DolfGielen, TomKram:The Role of Non-CO₂GreenhouseGases in Meeting Kyoto Targets. ECN-PolicyStudies

[2]: Naciye Erdoğan Sağlam,

Ertuğ Düzgüneş, İsmet Balık:Küresel Isınma ve İklim Değişikliği.E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 2008, pp:89-94

[3]: UNFCCC. <http://unfccc.int>

[4]: Dr. Murat Türkeş: Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, ve Türkiye.

TMMOB Makina Mühendisleri Odası Süreli Teknik Yayın, pp:61/14-29

[5]: TR. Çevre ve Orman Bakanlığı. <http://www.iklim.cob.gov.tr/>

[6]: Doç.Dr. Süleyman Uyar, Dr. Emre Cengiz : Karbon (Sera Gazı) Muhasebesi. İstanbul Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler Odası, 2011.