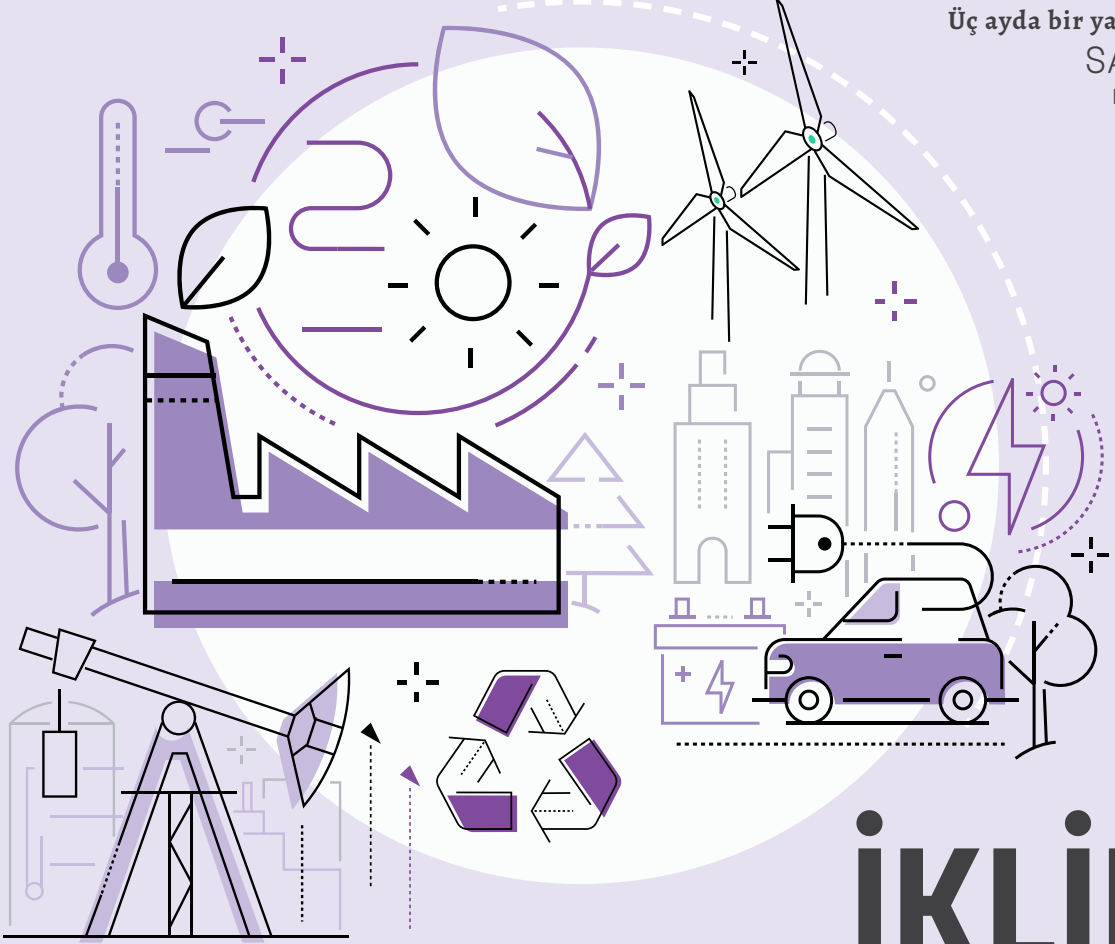


BÜLTEN

Üç ayda bir yayınlanır

SAYI / 3

Ekim 2024



İKLİM TEKNOLOJİLERİ



RÖPORTAJ

**HER ZORLU DÖNÜŞÜMÜN
BÜYÜK FIRSATLAR DA
SUNDUĞUNU
UNUTMAMAK GEREK**

DORUK IŞIL

SAYFA 20



RÖPORTAJ

**İYİ TEKNOLOJİLER KURAL
HALİNE GELMEDEN İKLİM
KRİZİNİN ÇÖZÜLMESİ
MÜMKÜN DEĞİL**

DR. ÜMİT ŞAHİN

SAYFA 8



TTGV'DEN HABERLER

TTGV olarak geçtiğimiz üç aylık süreçte odak noktamız özelinde farklı yayınlar yaparken, önemli birlikteliklere imza attık.

SAYFA 27

s.20

RÖPORTAJ
DORUK IŞILHER ZORLU DÖNÜŞÜMÜN BÜYÜK
FIRSATLAR DA SUNDUĞUNU
UNUTMAMAK GEREKULUSLARARASI ALANDA OYUNDA
KALABİLMEK

HAZAL AKBULUT BIYIK

TTGV Eko-Üretim Dönüşüm Programı
Program Uzmanı

s.16

YAYINA HAZIRLAYANLAR:

ESRA YAZDIÇ DEMİR
TTGV Kurumsal İletişim ve Medya YöneticisiMUSTAFA AKBAŞ
TTGV Pazarlama ve İletişim UzmanıSERENAY EKİM ÖZKALKAN
TTGV Pazarlama ve İletişim Uzmanı

Grafik Tasarım: ÖZGE EGEMEN / kırmizitasarim.com

s.8

RÖPORTAJ
DR. ÜMİT ŞAHİNİYİ TEKNOLOJİLER KURAL HALİNE
GELMEDEN İKLİM KRİZİNİN
ÇÖZÜLMESİ MÜMKÜN DEĞİLs.13 İKLİM TEKNOLOJİLERİ,
TİCARİLEŞME VE ÖLÜM
VADİLERİBETÜL TEKE SARIYER
TTGV Öncül Proje Programı
Program Uzmanıs.30 NÜKLEER ENERJİ İKLİM
DEĞİŞİKLİĞİNE ALTERNATİF
ÇÖZÜM OLABİLİR Mİ?RABİA ÖNEN TÜZGEL
TTGV Öncül Proje Programı
Program Uzmanı

s.4 PROGRAMLARIMIZ

s.6 SON DÖNEM RAPORLARIMIZ

s.33 TTGV'DEN HABERLER

s.37 GİRİŞİM: FARMOLOG

s.38 DÜNYADAN VE TÜRKİYE'DEN
HABERLER

s.41 TTGV KÜTÜPHANESİ

İKLİM TEKNOLOJİLERİ ÇOK MU
PAHALI?

TTGV olarak, önümüzdeki dönemde özel sektörün uluslararası rekabetçiliği için büyük önem taşıyacağını düşündüğümüz iklim teknolojilerini odağımıza aldık. Bu çerçevede farklı destek programları yürüterek, söz konusu alanlarda ülkemizde kapasite artışı sağlamak için çalışıyoruz.

Üzerinde durduğumuz teknolojileri incelediğimizde (enerji depolama, yeşil hidrojen, karbon yakalama, sürdürülebilir çimento, alternatif protein, biyo/sentetik yakıtlar gibi) bunların, daha fazla sera gazı yayan daha kirletici teknolojilere kıyasla maliyetlerinin yüksek olduğunu; özel sektörün geleneksel yerine temiz bir teknoloji seçmenin ek maliyetine katlanmak istemediğini ve yeni uygulama riskini almaktan kaçındığını görüyoruz.

Peki, bu yeni teknolojiler gerçekten pahalı mı? Geleneksel teknolojilerin gerçek sosyo-ekonomik ve çevresel maliyetlerini onlar için ödediğimiz fiyata dahil etmediğimiz için yanıtımız şu anda, evet.

Dönüşmemenin Maliyetine Dikkat

Bu analizi doğru yapabilmek için “dönüşmemenin” maliyetini iyi anlamak gerekiyor. Uzun yıllardır, çeşitli ekonomik modellemeler yoluyla, iklim değişikliğinin çevresel etkilerinin yanı sıra ekonomik etkileri de hesaplanmaya çalışılmış. Bu hesaplamalar sıcak ve gelişmişlik düzeyi düşük ülkeler için ciddi negatif bir ekonomik etki öngörürken, daha soğuk ve gelişmiş ülkelerin bazılarında nispeten pozitif etki dahi ortaya koymuş.

Oysaki son yıllarda iklim değişikliğinin sosyo-ekonomik etkileri üzerine yapılan birçok yeni çalışma, bu değişimin tesirinin tüm dünya ülkeleri üzerinde, önceden öngörülenden çok daha yüksek bir refah kaybına sebep olacağını ortaya koyuyor.



HANZADE SARIÇÇEK

TTGV Genel Sekreter Yardımcısı

'National Bureau of Economic Research (NBER)'in 2024 yılında yayınladığı çalışmaya göre, iklim değişikliğinden kaynaklanan makroekonomik zararların daha önce düşünülen altı kat daha büyük olduğunu tahmin ediliyor ve 1°C ısınmanın dünya Gayrisafi Yurtiçi Hasılasının (GSYİH) %12 oranında azaltacağını öngörüyor. Aynı çalışmaya göre, bu ısınma, %29'luk refah kaybına ve karbon ton başına 1.065 dolarlık bir Karbon Sosyal Maliyeti oluşmasına sebep oluyor.(1)

IMF tarafından 2019 yılında yayınlanan başka bir çalışma, her ülkedeki iklim koşulları ve sıcaklık artış oranına göre değişiklik gösterse de iklim değişikliği politikalarının yokluğunda soğuk veya sıcak, zengin veya fakir tüm bölgelerin 2100 yılına kadar kişi başına düşen GSYİH'nda nispeten büyük bir düşüş yaşayacağını öngörüyor. Mesela, ABD için yapılan çalışma GSYF düşüşün %10.52 olacağını, Paris Anlaşması koşullarına uyulması durumunda ise düşüşün %1.88 ile sınırlı olacağını öngörüyor. (2)

İklim Değişikliğinin Farklı Etkileri

İklim değişikliği, çevresel etkilerin yanı sıra ayrıca ekonomik, sosyal ve politik etkileri de barındıran çok önemli bir süreci ifade ediyor. Küresel sıcaklık düzeylerinde meydana gelen artışlar ve şiddetli hava olayları; tarımsal üretimde kayıpların yaşanması, sürdürülebilir gıda arzının tehlikeye girmesi, sanayi üretimi için gerekli olan ham madde girdilerinin tedarik edilememesi, emek yoğun sektörlerde işgücü verimliliğinin azalması, üretim ve verimlilik düşüşleri, turizm sektöründe kayıplar, ısı stresi ve çevresel kaynaklı sağlık etkileri gibi oldukça önemli makroekonomik etkilere sahip. Küresel ısınma sonucu deniz seviyesinin yükselmesi, okyanuslarda asiditenin artması, balıkçılık ve tarım gibi geçim kaynakları üzerinde oluşacak baskı gibi çeşitli sebeplerle yaşanacak kontrolsüz göçler, sosyal ve kültürel değerlerde kayıplar da göz ardı edilemeyecek etkiler arasında.

Tüm bu etkileri birlikte değerlendirmek, buna yönelik uzun vadeli, etkili ve sürdürülebilir stratejiler, politikalar, kaldıraç etkisi yaratacak teşvik ve destek modelleri geliştirilmek zorunluluğu bulunuyor. Paris Anlaşması gibi uluslararası uygulamaların ve bu tür politikaların bir sonucu geliştirilen karbon fiyatlandırması, karbon vergisi gibi mekanizmaların ciddiyetle ele alınması, samimiyet ve kararlılıkla uygulanması gerekiyor. Diğer yandan iklim odaklı teknolojilerin daha erişilebilir olmasını sağlayacak Ar-Ge ve sanayileşme çalışmalarının kamu, özel sektör ve sivil toplum eliyle desteklenmesi büyük önem taşıyor.

TTGV olarak, "Teknoloji Üreten Türkiye" misyonuyla, özel sektörün bu kapsamlı dönüşüme adapte olmasını destekleyecek özgün modelleri geliştirmek ve ilgili sektör paydaşları işbirliğiyle uygulamak için üzerimize düşen çalışmaları yapmaktan büyük memnuniyet duyuyoruz.

Referanslar:

- (1) The Macroeconomic Impact Of Climate Change: Global vs. Local Temperature, Adrien Bilal Diego R. Känzig, May 2024, Revised August 2024, Nber Working Paper Series (https://www.nber.org/system/files/working_papers/w32450/w32450.pdf)
- (2) IMF Working Paper Fiscal Affairs Department Long-Term Macroeconomic Effects of Climate Change: A Cross-Country Analysis* Prepared by** Matthew E. Kahn, Kamiar Mohaddes, Ryan N. C. Ng, M. Hashem Pesaran, Mehdi Raissi and Jui-Chung Yang Authorized for distribution by Catherine Pattillo October 2019 (<https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WP/2019/wp19215-print-pdf.ashx>)



PROGRAMLARIMIZ



ÖNCÜL PROJE PROGRAMI



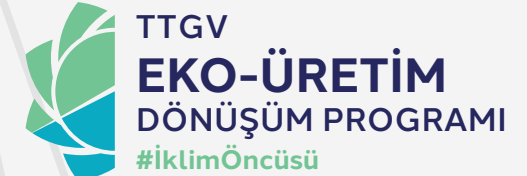
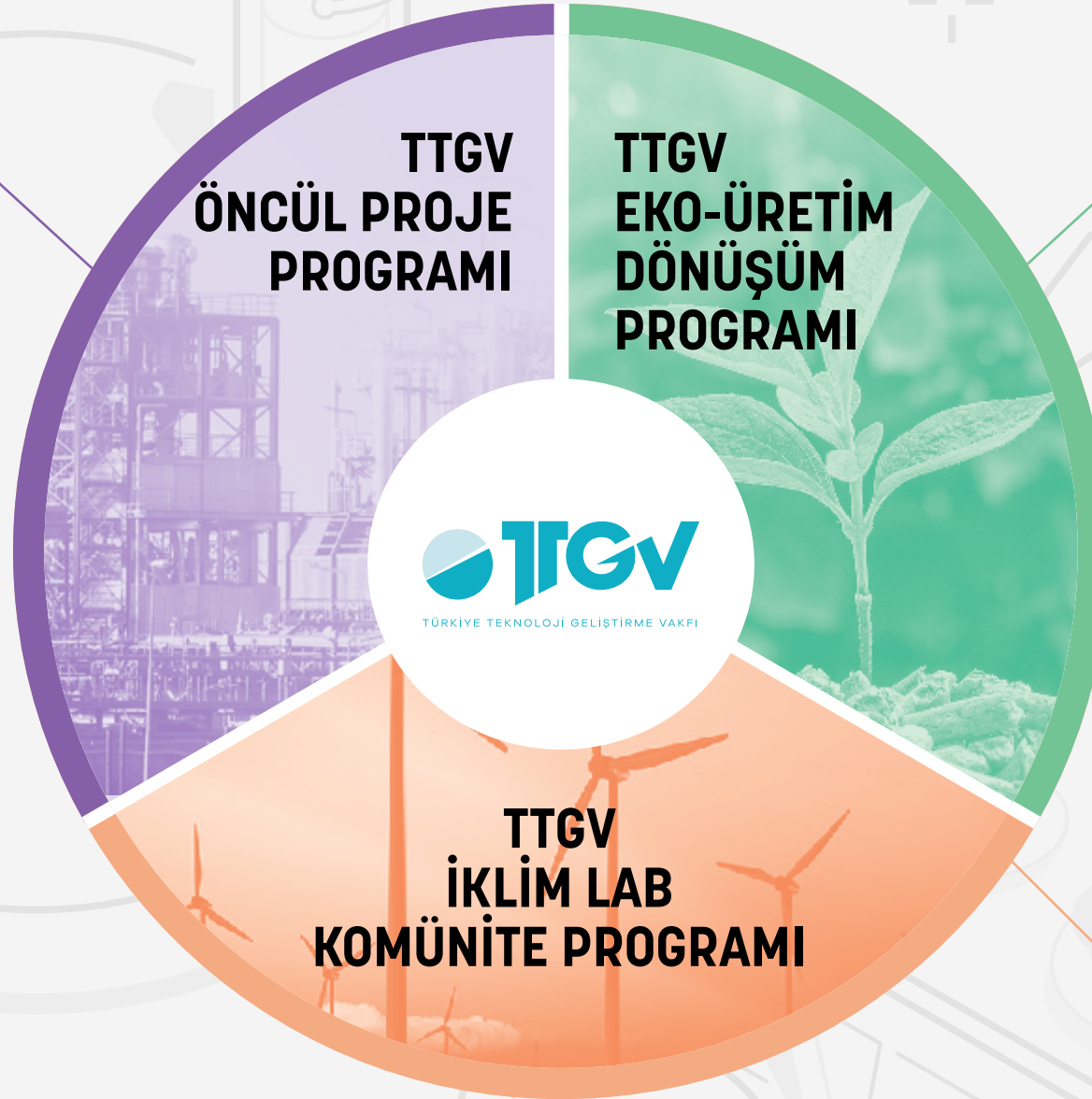
İklim teknolojilerine yönelik, erken aşama teknoloji kıymetlendirmeye ve ekonomik değer yaratma perspektifi kazandırmaya yönelik kapasite gelişimi sağlanmasını hedefler.



İklim teknolojileri alanında çalışan, fonksiyonel ilk sonuçlarını almış ama ürünleşme ve pazar validasyonu konusunda desteğe ihtiyaç duyan girişimlerin tespiti ve sektörel/iş geliştirme deneyimine ulaşmasının ve saha uygulamasına yönelik ortaklık geliştirmesinin sağlanmasını hedefler.



Türkiye'de, "Türünün İlk Örneği" ticari ölçekli, TRL 7 ve üstü iklim teknolojileri odaklı demo projeleri desteklemek üzere çalışır.



EKO-ÜRETİM DÖNÜŞÜM PROGRAMI

Sanayinin sürdürülebilir dönüşümüne ve rekabetçiliğinin korunmasına temiz üretim tezi kapsamında yeni proje fırsatlarını tespit edip geliştirerek katkı vermek; temiz üretim dönüşümünü kalıcı şekilde destekleyecek finansal kurumlar için kapsamlı bir proje değer zinciri yaratacak yapısal bir etki sunmak için tasarlanmıştır.



İKLİM LAB KOMÜNİTE PROGRAMI

İklim teknolojileri odağında, insanları, teknolojiyi ve veriyi bir araya getirerek endüstrinin yararlanabileceği somut bilgi ve içgörüler üretmeyi ve farklı metodolojiler deneyen bir laboratuvar gibi çalışmayı hedefler.

SON DÖNEM RAPORLARIMIZ



Alternatif Protein Teknolojileri Derin Analiz Raporu - Özet

Öncül Projeler Yatırım Programı kapsamında IV. Derin Analiz konusu olarak “Alternatif Protein Teknolojileri” seçilmiş ve Kasım 2023-Mart 2024 döneminde kapsamlı bir çalışma yürütülmüştür. 100’e yakın sektör uzmanı ve kuruluşla irtibata geçilerek, alternatif proteinlerin sosyo-kültürel, etik ve toplumsal boyutlarıyla birlikte detaylı analiz yapılmıştır. Bu çalışmada, mevcut gıda sistemine dair sorunlar, fırsatlar ve tehditler ele alınmış, alternatif protein teknolojileri derinlemesine incelenmiştir. Ayrıca, dünyada ve Türkiye’deki yatırımlar ve mevzuat değerlendirilmiş, gelecekteki sektör trendlerine ve gelişmelere yer verilmiştir. Sonuç olarak, Türkiye için stratejik öneriler geliştirilmiş ve potansiyel proje senaryoları oluşturulmuştur.



Temiz Hidrojen Teknolojileri Derin Analiz Raporu - Özet

Türkiye, 2053 net sıfır karbon emisyonu hedefi doğrultusunda, hidrojen kullanarak karbon nötr bir ekonomi modeli geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu strateji, karbonsuzlaşma ve enerji bağımsızlığı açısından büyük önem taşımaktadır. TTGV’nin “Temiz Hidrojen Teknolojileri” raporunda, hidrojenin üretimi, taşınması, depolanması ve kullanımıyla ilgili teknolojik gelişmeler ve zorluklar analiz edilmiştir. Ayrıca, Türkiye’nin yenilenebilir enerji potansiyeli ve yeşil hidrojen üretiminde global bir oyuncu olma fırsatları ele alınmıştır.



Yenilenebilir Enerjinin Ülkemiz Enerji Karması İçindeki Miktarının Artırılabilirliği İçin Şebeke Ölçeğinde Uzun Süreli Elektrokimyasal Enerji Depolama Özet Raporu

Öncül Projelerin geliştirilmesine yönelik olarak proje fikrinin bulunmasından proje yatırımı ve ölçeklenme aşamasına kadar uzanan bir süreç oluşturularak, ilk/pilot konu olarak “Yenilenebilir Enerjinin Ülkemiz Enerji Karması İçindeki Miktarının Artırılabilirliği İçin Şebeke Ölçeğinde Uzun Süreli Elektrokimyasal Enerji Depolama” seçilmiştir.



Sürdürülebilir Çimento Üretimi Derin Analiz Raporu - Açık Özet

Öncül Projeler Yatırım Programı kapsamında, “Yapı ve İnşaat Sektörünün Karbonsuzlaşmasında Sürdürülebilir Çimento Üretimi” konusu, Temmuz-Ekim 2023 döneminde derin analiz çalışması olarak seçilmiştir. Bu analizde, Türkiye çimento endüstrisindeki dekarbonizasyon ve sürdürülebilir çimento üretimiyle ilgili mevcut durum ve projeler ele alınmıştır. Raporda, küresel ve Türk çimento sektörüne dair genel bir bakış sunulmakta, üretim yöntemleri ve değer zinciri incelenmektedir. Ayrıca, endüstrinin dekarbonizasyon yolları ve yeniliklerin emisyon azaltımına katkısı detaylandırılmıştır. Yeniliklerin ölçeklendirilmesini kolaylaştıracak mevzuat ve politikalar da raporda yer almaktadır.



Sürdürülebilir Tarım: Toprak ve Su

“Sürdürülebilir Tarım: Toprak ve Su” çalışmamızda tarım ve gıda ekosisteminde sürdürülebilir bir ekonomik gelişme için en önemli kaynaklardan olan toprak ve suyun sürdürülebilir kullanımı ve bu kaynakların kullanımı konusunda yaşanan sorunları analiz ettiğimiz çalışmamız yayınlandı.



İYİ TEKNOLOJİLER KURAL HALİNE GELMEDEN İKLİM KRİZİNİN ÇÖZÜLMESİ MÜMKÜN DEĞİL

DR. ÜMİT ŞAHİN

Sabancı Üniversitesi İstanbul Politikalar Merkezi (İPM) İklim Değişikliği Çalışmaları Koordinatörü

RÖPORTAJ: Esra YAZDIÇ DEMİR
TTGV Kurumsal İletişim ve Medya Yöneticisi



İklim krizinin yönetilmesi sürecinde geliştirilen, geliştirilmeye çalışılan politikalar ülkelerin bilimsel ve sosyal özgürlüklerde geldikleri noktayı da belirliyor. Kimi ülke iklim krizinde sorumluluk üstlenirken, kimi ülke sorumluluğumuz olmasa da krizi tanıyor ve elimizden geleni yapacağımızı taahhüt ediyoruz diyor. **Peki, Türkiye iklim krizinde nasıl bir politika izliyor? Bu kapsamda Türkiye’de bu alanda çalışan ender isimlerden biri olan Sabancı Üniversitesi İstanbul Politikalar Merkezi (İPM) İklim Değişikliği Çalışmaları Koordinatörü Dr. Ümit Şahin ile bir araya geldik.**

İklim politikası yapmanın keskin bir bıçak olduğuna dikkat çeken Şahin, iyi teknolojiler kural haline gelmedikçe iklim krizinin çözülmesinin mümkün olmadığını belirtiyor ve ekliyor; “Birileri teknolojiyi geliştirecek biz de o teknolojiyi satın alacağız, paradigmasına çok alıştık. Bir an önce bundan kurtulmamız gerekiyor. Türkiye ciddi bir teknoloji üreticisi olabilir. Bunun için ciddi bir sanayi politikasına ihtiyaç var.”

Dr. Şahin ile röportajımızın detaylarını okuyabilirsiniz.

Ümit Bey tıp doktorusunuz. Çok uzun zamandır da iklim politikası alanında çalışıyorsunuz. Kariyerinizde böyle bir geçiş nasıl yaşandı?

Halk sağlığı uzmanıyım. Doktoram ve mastırım bu alanda. Öğrencilikten bu yana çevre ve ekoloji hareketlerinin içindeyim. 2004-2005’ten bu yana da iklim çalışıyorum. Halk sağlığı doktorasındaki tezim İstanbul’daki hava kirliliği ve onun ölümler üzerindeki etkisi üzerineydi. Şu anda da sıcak dalgalarının ölümler üzerine etkisini çalışıyorum. Türkiye’de iklim hareketinin ilk başladığı zaman da bu işin içindeydim.

İklim politikası yapmak keskin bir bıçak

İklim krizini politika düzleminde nasıl anlamalıyız?

Her ülkenin bir iklim politikaları süreci vardır. İklim değişikliğinin etkilerini ortadan kaldırmak ya da kendi sorumluluklarını azaltmak için çalışırlar. Buna dönük olarak da bir uzun bir kısa vadeli hedefleri olur. Yenilenebilir enerji kapasitesini artırmak hedefse buna ulaşmak için politika araçları belirlerler. Böylece bu politik bir süreç mi siyasal bir süreç mi sorusu ortaya çıkıyor. Yanıt, ikisi birden. Bir yandan politika yapımcılar, teknik uzmanlar, yerine göre milletvekilleri, uluslararası süreçleri de yakından izleyerek gerekli politika araçlarını oluştururlar. Araçların yasaya uygun olması için de yasama gerekir. Bunların gelişmesinde elbet yerleşik çıkarların etkileri vardır. Türkiye’de bu sistem ne yazık ki hâlâ tam anlamıyla yok. İklim değişikliği politikası yapmak teknik bir iş değil. Teknik bir boyutu elbette var ama bu işin siyasi boyutu olmasaydı, bugün iklim



değişikliği sorunu çoktan çözülmüştü. Bunun için yeterli teknoloji ve finans var. Ancak, özel çıkarlar bunu etkiliyor. İklim politikası yapmak keskin bir bıçak. Siz istediğiniz kadar ekonomik ve teknik olarak güçlü olun, siyaseti işin içine katmadığınızda başarılı olmak mümkün değil.

Türkiye iklim krizinde sorumluluğunu kabul etmeli

Dünya ile kıyaslayacak olursanız, Türkiye’nin iklim süreçlerindeki rotasını nasıl değerlendirirsiniz?

Dünyada iklim değişikliğini en baştan beri benimseyen, kabullenen ülkelerden biri Türkiye. 1992 yılında ilk çerçeve sözleşme yapıldığı günden beri işin içindeyiz. Hiçbir zaman Türkiye, Trump gibi iklim inkarcısı olmadı yani iklim krizi diye bir şey yok diyen bir kesim olmadı. Herkes meselenin önemini farkında. Bunu COP’larda da görüyoruz.

Öte yandan Türkiye iklim krizinde kendi sorumluluğunun olmadığı anlayışını da ne yazık ki sürdürüyor. IPCC raporlarında Akdeniz havzasının krizden çok etkilendiği yazar ki bu doğrudur. Kuraklık çok büyük bir tehlike haline geldi. Seller arttı, aşırı sıcaklar çok çok arttı. Türkiye’de yaşayan herkes sadece camdan dışarı baktığında dahi iklim krizinin ülkeyi ciddi biçimde vurmaya başladığını görüyor. Sorun, küresel. Hem tüm dünyayı etkiliyor hem de sebepleri küresel. Ülkeler burada yalnız da değil. Bazı ülkeler kendilerini iklim krizinde sorumluluk sahibi olmayan



ülke olarak görüyor. Türkiye de ne yazık ki bu anlayışı sürdürüyor. Henüz, ABD, Japonya ya da Avrupa gibi büyüyüp gelişmeyen ülkeler kendilerini sera gazı salımından sorumlu görmüyor ancak sera gazı salımının 4'te 3'ü onlara ait. Sorumluluğu sadece gelişmiş ülkelere bıraktığınızda bu işi yüzde 100 yapsalar bile iklim krizinin çözülmesi mümkün değil. Türkiye'nin pozisyonu bu anlamda tutarlı değil. Türkiye, Avrupa ülkesi. Böyle bakınca da İtalya, İspanya, Fransa ile karşılaştırınca Türkiye'nin kendini sorumluluk sahibi olmayan ülke olarak görmesinin savunulacak bir yanı yok. Aslında Türkiye'nin iklim politikalarının temelinde her COP'ta Türkiye'nin iklim değişikliğinde mesuliyetinin olmadığı ama ona rağmen önemli politikalar yürüttüğüne dair bir cümle görürsünüz. Böyle olunca istediğiniz teknolojiyi geliştirin Türkiye'nin iklim mücadelesinin bir sonuç vermesinin mümkün olmadığını düşünüyorum. Öncelikli olarak Türkiye'nin sorumluluğunu kabul ederek işe başlaması gerektiğini düşünüyorum. Şöyle olmalı "İklim krizi çok önemli, Türkiye kırılgan bir coğrafyada, bu krizi durdurmak için üzerimize düşen sorumluluğu yerine getirmek zorundayız" denmeli.

İklim politikası denen şeyin özü emisyonları azaltmaya karar vermektir

Peki, sorumluluk almak konusunda neden geri duruyoruz?

Örneğin, Türkiye'ye bakınca emisyonların 2038'e kadar artırılmasının hedeflendiğini görüyoruz. Peki, karbon emisyonlarını nasıl düşürecek ve nasıl fiyat oluşacak? Öncelikle bir ülkenin karbon emisyonlarını azaltma sorumluluğuna sahip olması lazım ki ondan sonra bu emisyonunu nasıl azaltılacağına dair politika araçları çalışsın. Türkiye bir emisyon ticaret sistemi çıkaracak ancak piyasada bir fiyat oluşmayacak çünkü talep oluşmayacak. Bunun nedeni Türkiye'nin bir azaltım hedefinin olmaması. Türkiye, emisyonlarını 2030'a kadar yüzde 32 artırma hedefi verdi. Nasıl bir piyasa oluşacak? Elbette yapay bir piyasa oluşturursunuz ama caydırıcı bir durum olmaz ve sistem işlemez. Siz ciddi bir hedef ve strateji belirlemezseniz bu eylemler kâğıt üzerinde kalır. Türkiye'de yenilenebilir enerji için iyi hedefler var

"İklim politikası denen şeyin özü emisyonları azaltmaya karar vermektir. Bunun değişmesi için 2025 yılında gerçek ve mutlak bir azaltım hedefi ile Ulusal Katkı Beyanı'nın yenilemesini bekliyoruz"

ama bunlar genelde enerji bağımsızlığını hedefliyor. Emisyonları azaltmaktan ziyade ithalatı azaltmayı hedefliyor. Bir önemi yokmuş gibi görünebilir ama iklim politikası denen şeyin özü emisyonları azaltmaya karar vermektir. Bunun değişmesi için 2025 yılında gerçek ve mutlak bir azaltım hedefi ile Ulusal Katkı Beyanı'nın yenilemesini bekliyoruz.

İklim kanunu taslağını inceleme fırsatınız oldu mu?

Bizim gördüğümüz bir taslak vardı. Fena değil. Bir itirazım yok. Ağırlıklı olarak Emisyon Ticaret Sistemini (ETS) tarif eden bir Kanun. Gerçek bir politikanız olmayınca istediğiniz kadar ETS kurun faydası yok.

Uzmanlığınız sıcaklar. Bu konuda halk sağlığı ile başlayıp işin iklim sürecinde yol almaya ve ikisinin bağlantısını anlatmaya çalışıyorsunuz. Bunu biraz anlatır mısınız?

İklim felaketleri kasırga, sel, orman yangını, sıcak dalgası,... Bunlar sık sık haberlere yansıyanlar. Sel olduğunda sulara kapılıp hayatını kaybedenleri biliyoruz. Halbuki diğerleriyle kıyaslandığında sıcakların daha çok can kaybına sebep olduğunu görürsünüz. Özellikle yaşlılarda ve kronik hastalığı olanlarda, kalp, böbrek, akciğer rahatsızlıklarında ani ölümler olabilir. Kalp krizi, susuz kalmakla ilgili sığağa bağlı ölümler ortaya çıkıyor. Hipertermi denen şeyi okulda öğrendik ama hiçbir zaman acilde böyle bir hasta geldiğinde acaba hipertermiye bağlı ölüm mü diye düşünmedik. Böyle bir kod yok hastanelerde. Hastanın yaşı ileri olduğu için ölüm nedeni kalp krizi olarak kayda giriyor. İleri yaş ölümlerin de çok üzerinde durulmuyor. Sıcaktan ölen kişiler kayda girmediği için de hem sağlık yetkilileri hem de diğer kişiler sığağın bir halk sağlığı sorunu olduğundan, afet sayılması gerektiğinden haberdar değil. 20 yıl önce dünya da haberdar değildi. Bir örnekle açıklayayım, 1994 Şikago, 1980'lerde Atina sıcak

dalgası olmuştu. Uzmanlar dışında kimsenin dikkatini çekmez ama 2003'teki sıcak dalgasında bir yaz boyunca Avrupa'nın 16 ülkesinde 70 bin kişi ölünce dikkatler bu alana çekildi. Şimdi iklim krizi nedeniyle 2022'de Avrupa'daki sıcak dalgasında 61 bin kişi yaşamını yitirdi. Kanada'da 2 ya da 3 yıl önce bir haftada 595 kişi öldü. Bunlar beklenmedik ölüm sayısı üzerinden hesaplanıyor. Tıpkı salgın zamanındaki gibi her bölgedeki günlük ölüm sayıları, etki faktörleri bellidir. Bunları hesaplarken değişik faktörler örneğin sıcaklık ya da hava kirliliği ise hangi faktörden dolayı ne kadar ayrıca ölüm olduğunu ortaya çıkarırsınız. Dünyada bunu halk sağlığı enstitüleri hesaplıyor. Türkiye'de bu tür bir hesaplama henüz yok. Cerrahpaşa Halk Sağlığı ile İPM'nin birlikte yaptığı iki çalışma var. 2004-2017 arasında 13 yıl içinde 4281 ölüm meydana geldiğini bulduk. Bu bir makale olarak hakemli dergide yayınlandı. Dünyada bütün halk sağlığı uzmanları bunu hesaplayabiliyor. Hükümetlerin resmi eylem planlarının nedenleri haline geldi. Biz ise Türkiye'de sıcaklığın ölümlere neden olduğunu anlatmaya çalışıyoruz.

Sıcak en önemli iklim felaketidir

Türkiye'de sıcaklığı ile meşhur bölgeler vardır. Sıcaklığı normalleştiriyor muyuz?

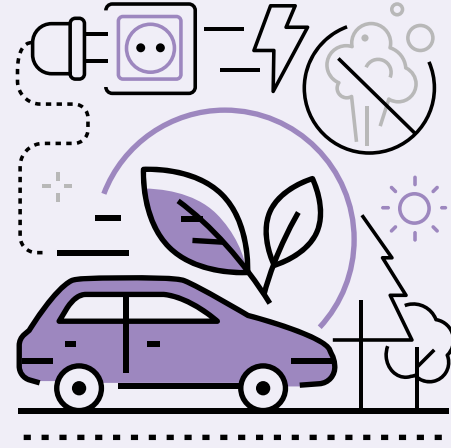
Sıcaklık yereldir. İstanbul'da 35 derece sıcak dalgasıdır ama Adana'nın sıcak dalgası 45 derece civarındır o yüzden normaldir. O bölgede doğup büyümüşseniz metabolizmanız bile uyumlanır. Bahsettiğim şey örneğin, İstanbul'da en çok ölüm Mayıs ya da Haziran ayında olur. Ağustos'ta aynı sıcakta bu kadar ölüm olmaz. Her il kendi sıcak dalgası eşliğini meteorolojik ve ölüm verilerine göre kendisi belirler. Sıcak en önemli iklim felaketidir ve en kolay çözüm bulunabilecek durum da budur. Sağlık Bakanlığı yerel yönetimler ve diğer otoriteler bu konuda önemli rol oynar.

Aşırı tüketime bağlı yaşam biçiminden vazgeçilmeli

İklim teknolojilerinin iklim krizine faydası nedir?

İklim değişikliğinin temeli aşırı tüketim. Elbette çözüm teknoloji ama teknoloji tüketimi artırıyorsa eninde sonunda yine iklim krizi ile bağlantılı sorunlara neden olacaktır. Öncelikli olarak iklim değişikliğinin sebebi fosil yakıtların yakılması. Fosil yakıtların yakılmasının temel sebebi enerji tüketimi, ulaşım, gıda üretimi, turizm her türlü tüketimin artışı ve bunu sağlayan yaşam biçimlerinin artışı. İlk hedefimiz aşırı tüketimle bağlı bir yaşam biçiminden kurtulmak olmalı. Ancak, 8 milyar insanın yaşadığı bir dünyada iyi teknolojiler olmadan bu yaşam biçimini sürdürmek de mümkün değil. Tüketimi azaltıp daha ekolojik bir toplum ve ekonomik düzen kurmaya çalışırken temiz ve iyi teknolojilerle yaşamımızı sürdürmek zorundayız. İyi teknolojiler kural ya da norm haline gelmeden iklim krizinin çözülmesi asla mümkün değil. Çünkü mevcut ekonomik düzen tamamen fosil yakıtlar üzerine kurulu. Fosil yakıtlardan kurtulmanın tek yolu yenilenebilir enerji. Yenilenebilir enerjiyi fosil yakıtın yerine getirmenin tek yolu, sadece güneş paneli üretmek, rüzgâr türbini üretmek değil, bunların kapasite faktörünü artırmak, etkin hale getirmek, daha kapalı daha az rüzgârlı havalarda enerjiyi sürekli üretmesini sağlamak. Enerji üretilmeyecek alanlarda gerekli depolama teknolojilerini ucuz ve erişilebilir hale getirmek. Tüm enerji tüketen alanlarda esneklik dediğimiz yani hem şebeke esnekliği hem genel anlamda enerji tüketiminde depolamayla iç içe bir esnekliği sağlamak. Tüketimi esnek hale getirmek de teknolojinin işi. Hem dijital yöntemlerle esnekliği sağlayacaksınız hem şebeke yönetiminde inovatiflikle sağlayacaksınız. Hatta iletkenleri iyileştirerek esneklik sağlayacaksınız. İleri teknolojinin özellikle yenilenebilir enerjinin entegrasyonunda rolü çok önemli.

Biz, birileri teknolojiyi geliştirecek biz de o teknolojiyi satın alacağız paradigmasına çok alıştık. Bir an önce bundan kurtulmamız gerekiyor. Teknolojinin Türkiye’de uzmanlarca özgür bir akademik ortamda geliştirildiği uygulanabildiği bir ortamın hazırlanması gerekiyor. Bugün savunma sanayinde bu yapıyor ama bir an önce özellikle enerji üretiminde ölçek



Sürdürülebilir teknolojilerin ana akım teknoloji haline gelmesi lazım

TTGV’nin bu alandaki rolünü ve çalışmalarını nasıl değerlendirirsiniz?

İPM’de ilk işlerimden biri aktör haritası çıkarmaktı. TTGV’yi de o zaman ziyaret etmiştim. O zaman da temiz teknoloji çalışılıyordu. TTGV’nin Türkiye için rolü önemli. Ancak bu rolün minör olarak görülmemesi gerekir. Türkiye’nin bütün bir sanayi ve teknoloji politikasını değiştirecek bir noktaya gelmesi lazım. Temiz, sürdürülebilir, yeni teknolojilerin ana akım teknoloji ve sanayi haline gelmesi lazım. Aksi takdirde birileri teknoloji üretir, biz satın alırsak denmekten başka bir yere varılmıyor. Bizim bunun bilgisini üretmemiz gerekiyor bunun için de özgür bir bilimsel alan gerekiyor.

meselesine fazla takılmadan -Çin ölçeğini hiçbir zaman yakalayamayacağımız için bunu yapamayız diyorlar ama- gerekli yatırım, bilimsel ortam ve akademik ortam sağlanırsa eminim Türkiye enerji teknolojileri ve yenilenebilir enerjinin yanı sıra dijitalleşme alanlarında ciddi bir teknoloji üreticisi olabilir. Ama bunun için ciddi bir sanayi politikasına ihtiyaç var. Bu da iklim politikasının bir parçası olabilir.



İKLİM TEKNOLOJİLERİ, TİCARİLEŞME VE ÖLÜM VADİLERİ

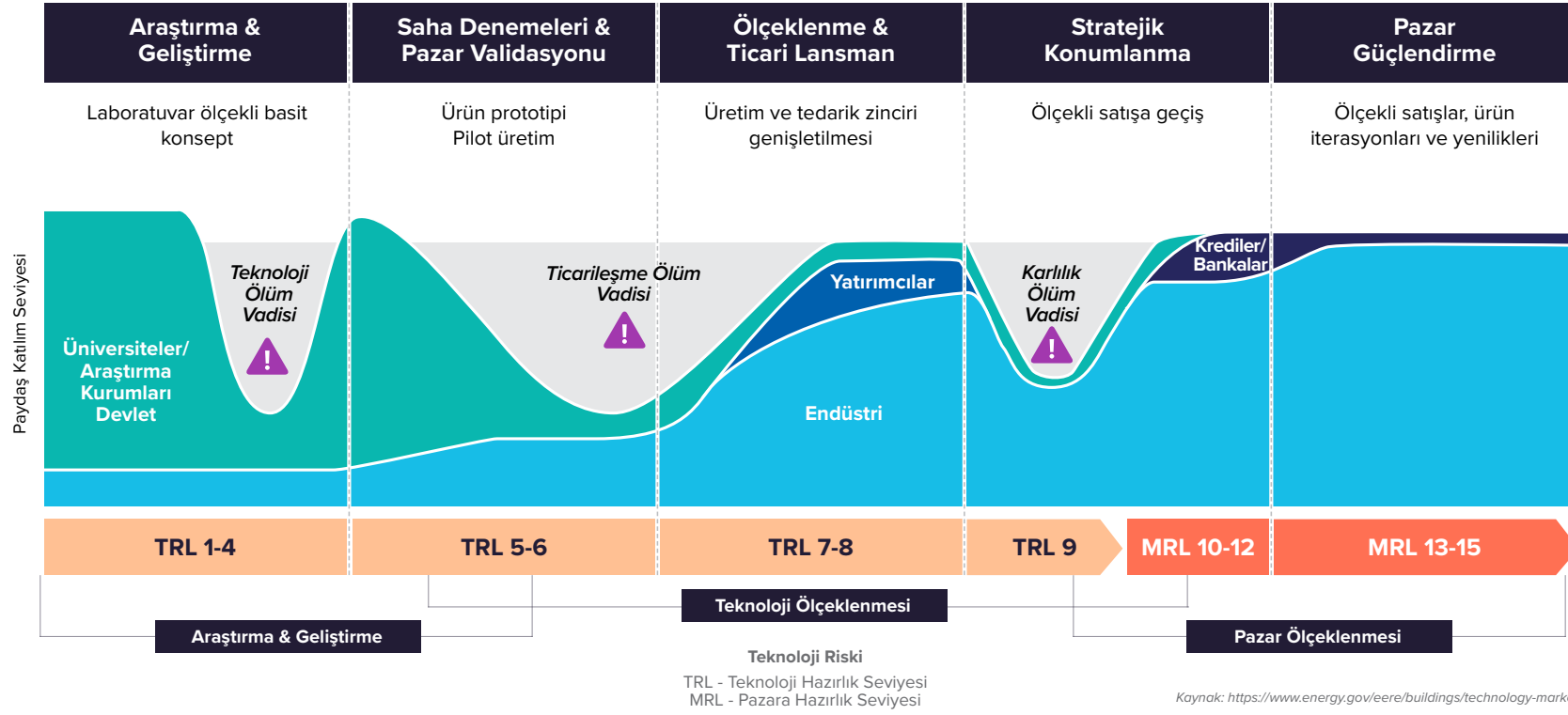


BETÜL TEKE SARIYER

TTGV Öncül Proje Programı
Program Uzmanı

Türkiye’nin uluslararası rekabet gücünü artırmak ve özel sektörün inovasyon yeteneklerini geliştirerek teknolojiyi gerçek dünya ile buluşturmak, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı’nın (TTGV) en önemli misyonları arasında yer alıyor. Bu hedef doğrultusunda, TTGV 2018 yılında Hit Tematik Geliştirme Programı’nı hayata geçirdi. Program, belirli tematik alanlarda faaliyet gösteren ürün-pazar eşleşmesini doğrulama aşamasında ve hızlı büyüme ve yüksek katma değer yaratma potansiyeli olan girişimlere, ticarileşme sürecinde ihtiyaç duydukları iş geliştirme desteğini sağlıyor.

Bu programı diğer girişim hızlandırma programlarından ayıran en büyük fark, TTGV’nin geliştirdiği ve her girişim için özel olarak uyguladığı “Check-up” süreci ile sonrasında oluşturulan “Dinamik Reçete Eylem Planı” idi. Sağlık dikeyinden ilham alınarak isimlendirilen “Check-up” süreci, tıpkı bir hastanede tedavi öncesinde yapılan kapsamlı sağlık taraması gibi, girişimlerin A’dan Z’ye eksiklik ve ihtiyaçlarının analiz edilmesini ve bu analiz doğrultusunda girişim için özel bir eylem planı yani “Dinamik Reçete Eylem Planı” oluşturulmasını içeriyor.



“Türkiye’deki iklim teknolojileri ekosistemini daha iyi desteklemek, multidisipliner çözüm gereksinimleriyle karmaşık bir ticarileşme ve saha doğrulama süreci olan bu alandaki problem ve çözümleri daha iyi belirlemek ve pazara uygun ölçeklendirme planları oluşturmak amacıyla, “Öncül Proje Tohum Programı” ve “Öncül Proje Demo Programı” olarak iki farklı segmentteki olgunluk seviyeleri için erken aşama teknoloji kıymetlendirme ve girişim geliştirme programları oluşturuldu.”

Bu özel reçete planı, sektörlerinde derin bilgi ve geniş bir iş ağına sahip mentörler ve TTGV ekibi tarafından hazırlanıyor ve programın ilk senesinde girişimlere rehberlik eden bir yol haritası işlevi görüyor. Geliştirme süreci boyunca, reçete planında belirlenen metrikler, girişimlerin ticarileşme yolculuğunda ilk satışa ulaşmaları için ihtiyaç duydukları stratejik ve iş geliştirme adımlarını belirliyor. Ayrıca mentörler ve TTGV ekibi tarafından girişimlerin doğru yolda ilerleyip ilerlemediği sürekli olarak takip ediliyor.

Yeni süreç

2018’den bu yana, TTGV’ye özgü bir geliştirme metodolojisi ile yürütülen bu programın sağladığı birikim ve deneyimle, TTGV’nin şu anda odağını oluşturan iklim teknolojileri dikeyinde ihtiyaca dönük yeni bir program modelleme sürecine girdi. Türkiye’deki iklim teknolojileri ekosistemini daha iyi desteklemek, multidisipliner çözüm gereksinimleriyle karmaşık bir ticarileşme ve saha doğrulama süreci olan bu alandaki problem ve çözümleri daha iyi belirlemek ve pazara uygun ölçeklendirme planları oluşturmak amacıyla, “Öncül Proje Tohum Programı” ve “Öncül Proje Demo Programı” olarak iki farklı segmentteki

olgunluk seviyeleri için erken aşama teknoloji kıymetlendirme ve girişim geliştirme programları oluşturuldu.

Bu dönüşüm sürecinde yapılan analizler, teknoloji hazırlık seviyelerine (Technology Readiness Level – TRL) göre girişimlerin ve teknolojik ürünlerin gelişim yolculuğunda çeşitli ölüm vadileriyle karşı karşıya kaldığını gösterdi. ABD Enerji Bakanlığının Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Biriminin “Teknolojiden Piyasaya” adlı çalışmasından alınarak adapte edilen görselde de görüldüğü üzere her bir ölüm vadisi, girişimlerin veya ürünlerin başarılı bir şekilde pazara girmesi ve sürdürülebilir bir şekilde büyüebilmesi için aşılması gereken kritik zorlukları ifade ediyor.

Ölüm Vadileri

Bu ölüm vadilerinden ilki olan “Teknoloji Ölüm Vadisi”, TRL 2-4 seviyelerinde gözlemlenen teknolojilerin Ar-Ge aşamasında yaşadığı teknik problemler olarak tanımlanabilir. Teknoloji Ölüm Vadisi, yeni bir teknolojinin laboratuvar ortamından endüstriyel uygulamaya geçiş sürecinde karşılaştığı en zorlu

aşamalardan biridir. Bu aşamada, teknolojinin geliştirilmesi için gereken kaynakların yetersizliği, teknik problemler ve endüstriyel uyum sorunları gibi çeşitli risklerle karşılaşılır. Girişimler, bu vadiye başarılı olabilmek için yeterli finansman, güçlü bir Ar-Ge desteği ve stratejik planlamaya ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca, teknolojinin mevcut endüstriyel sistemlere entegre olabilmesi büyük önem taşır. Üniversiteler, araştırma kurumları ve devletin sağladığı destekler, bu aşamada kritik bir rol oynasa da bu kaynakların erişilebilirliği maalesef her zaman garanti edilemez.

Türkiye’de TRL2-4 seviyesinde lab ortamında geliştirilen teknolojilerin pazara çıkış sürecinde, hangi alan(lar)da fonksiyonlarının olabileceği, bu alanlara yönelik teknik gereksinimlerin ve seri üretim şartlarının belirlenmesi, kullanım alanına spesifik fikri mülkiyet stratejilerinin geliştirilmesi, olası lisanslama modelleri ve sektörel deneyimi/geliştirme altyapısı olan partnerlerle ortak geliştirme süreçlerinin tanımlanması bu kritik vadiyi aşmada önemli bir geçiş süreci olarak görülebilir.

İkinci ölüm vadisi ise “Ticarileşme Ölüm Vadisi” olarak adlandırılıyor. Ticarileşme Ölüm Vadisi teknolojinin laboratuvar ortamında başarılı bir şekilde

geliştirilmesinin ardından, bu teknolojinin pazara sunulması ve ticarileşmesi aşamasında karşılaşılan zorlukları ifade eder. Bu aşamada, girişimler ürünlerini endüstriyel ölçekte üretebilmek ve pazara sunabilmek için büyük sermaye ihtiyaçlarıyla karşılaşır, ancak yatırımcılar genellikle bu yüksek riskli aşamada çekimser kalır. Ürünün ölçeklenmesi, üretim süreçlerinin optimize edilmesi ve tedarik zincirlerinin kurulması gibi karmaşık adımların yanı sıra, pazara giriş stratejisinin doğru planlanması da kritik öneme sahiptir. Aynı zamanda, teknolojinin endüstriyel ortamda benimsenmesi ve mevcut süreçlerle entegre edilmesi gerekmektedir.

Bu aşamada, teknolojinin endüstriyel ortamda benimsenmesi için stratejik iş birlikleriyle güçlendirilmiş saha denemeleri, ürünün doğru ürün-pazar uyumunu yakalaması ve adresli ürün iterasyonlarıyla birlikte pazar koşullarına hızlı adapte olabilmesi büyük önem arz eder. Bu esnada deneyimli sektör uzmanı ve profesyonellerden alınabilecek rehberlikler, girişimin pazara giriş aşamasında doğru ve esnek stratejiler belirleyebilmesini sağlayarak bu vadiyen başarılı bir şekilde çıkmasını ve girişimin sürdürülebilir büyümesini mümkün kılmasına fayda sağlayacaktır.

ULUSLARARASI ALANDA OYUN İÇİNDE KALABİLMEK



HAZAL AKBULUT BIYIK

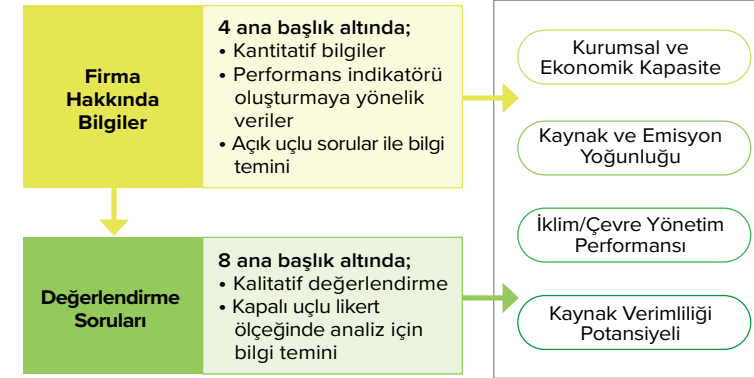
TTGV Eko-Üretim Dönüşüm Programı
Program Uzmanı

Dünya genelinde artan çevresel sürdürülebilirlik gereksinimleri ve düşük karbonlu ekonomiye geçiş, kaynak ve enerji verimliliği gibi konuların gittikçe önem kazanması sanayicilerin süreçlerine bütünsel ve önleyici bir çevre stratejisini entegre etmesini zorunlu hale getiriyor. Ayrıca, sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği ile ilgili küresel öncelikler ve bunların getirdiği politik, yasal ve ticari düzenlemelerin, özellikle ihracatçı firmalara önemli ek maliyetler oluşturacağı ön görülüyor. Sanayicilerin rekabet gücünün korunması ve uluslararası arenada oyun dışı kalmaması için acil adımlar atılması gerekiyor.

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV), bu ihtiyaca cevap verebilmek için Eko-Üretim Dönüşüm Programı'nı geliştirdi. Bu program kapsamında metodolojisi TTGV'ye ait olan EkoReka Ön Analiz Aracı ile yapılan uygulamalar 2022 yılında hayata geçirildi ve şu anda ön analiz çalışmaları çeşitli bölgelerde devam ediyor. Program, iklim değişikliği ve yeşil dönüşüm kapsamındaki ulusal ve uluslararası düzenlemelerden en çok etkilenecek olan, kritik tedarik zincirlerinde yer alan firmaları ve doğrudan ihracatçı sanayi kuruluşlarını hedefliyor. Firmaların 360 derece değerlendirilerek kapasitelerinin, olgunluk düzeylerinin ve temel ihtiyaçlarının tespit edilmesi; ardından uygun koşullar sağlandığında, öne çıkan projeler için "Teknik Fizibilite ve Yatırıma Hazırlık" aşamasına geçilmesi programın amacını oluşturuyor. 2022'den bu yana, EkoReka Ön Analiz Aracı ile yaklaşık 100 firma analiz edildi ve daha fazla firmanın analiz süreçleri halihazırda devam ediyor. Excel üzerinde çeşitli form arayüzleri, makrolar ve formüller kullanılarak tasarlanan EkoReka Ön Analiz Veri Toplama Formunda yer alan sorular firma hakkında bilgiler ve firma değerlendirme soruları şeklinde iki bölümden oluşmakta. İlk kısım olan firma bilgileri nicel ve nitel verilerin yer aldığı dört ayrı kategoriden, ikinci kısmı likert ölçeği tabanlı, beş seçenekli değerlendirme sorularından oluşuyor. 8 ana başlık altında toplanan bu değerlendirme sorularından üçü "Kaynak Verimliliği Potansiyeli", beşi ise "İklim/Çevre Yönetim Performansı" başlığı altında değerlendiriliyor.



Firma kapasitesini/olgunluk düzeyini ve temel ihtiyaçlarını tespit etmeye yönelik, TTGV'ye özgü analiz aracı



Kaynak Verimliliği Potansiyeli Değerlendirmesi

Firma değerlendirme soruları içerisinde yer alan ilk üç ana konu başlığı "Kaynak Verimliliği Potansiyeli" altında incelenerek, bir firmanın kaynak yönetimini sağlamaya yönelik etki potansiyeli değerlendiriliyor. Burada yer alan çoktan seçmeli sorulara göre firmaların başarı puanları ortaya çıkıyor.



"Kaynak Verimliliği Potansiyeli Değerlendirmesi" ile yaklaşık 100 firma şu üç ana konu başlığı üzerinden incelendi:

1. Kaynak Tüketimi ve Atıkların/Emisyonların Maliyetler Üzerindeki Etkisi

Ortalamanın 5 tavan puan üzerinden 3,2 olduğu bu başlıkta kaynak ve enerji tüketiminin firmaların maliyetlerini nispeten yüksek bir oranda etkilediği ve burada bir potansiyel yarattığı görülüyor.

2. Planlanmakta Olan (Henüz Gerçekleşmemiş) İklim Değişikliği ve Kaynak Verimliliğine Yönelik Çalışmalar

5 tavan puan üzerinden 2,8 gibi bir ortalama puan, firmaların bu alanda henüz yeterince gelişmiş olmadığını, planlamaların yetersiz kaldığını gösteriyor.

3. Piyasa Koşulları, Pazarlar ve Müşteri İlişkilerinin Etkisi

Yapılan değerlendirme sonucunda bu kategorinin 5 tavan puan üzerinden 3,3 ortalama puan ile en yüksek puanlı kategori olduğu görülürken, bu kategorinin kaynak verimliliği açısından nispeten yüksek bir potansiyel barındırdığı öne çıkıyor.

Yaklaşık 100 firma üzerinde yapılan bu değerlendirmede 3 kategori birlikte incelendiğinde;

- Türk sanayisi, kaynak tüketimi ve atık yönetimi konularında önemli bir **maliyet baskısı altında** ve firmaların kaynak verimliliği ve atık azaltımı alanında projeler geliştirmesi maliyetleri azaltmada yüksek bir etki yaratıyor.
- Program kapsamında özellikle kimya sektörü gibi en yüksek maliyet kalemlerini hammadde

ve enerji tüketiminin oluşturduğu görülen firmaların, enerji yönetim sisteminde eksiklikleri tespit edilerek, enerji verimliliği ve temiz üretim çalışmaları geliştirilmesi kapsamında proje önerilerinde bulunuluyor.

- Kaynak tüketimi ve atıkların/emisyonların maliyetler üzerindeki etkisi 3,2 ile yüksek olsa da bu doğrultuda firmaların verimliliğini artıracak projeler geliştirmesi gerektiği, buna rağmen planlanmakta olan iklim değişikliği ve kaynak verimliliğine yönelik çalışmaların 2,8 değerini alarak beklenenden düşük olduğu göze çarpıyor.
- Planlanmakta olan iklim değişikliği ve kaynak verimliliğine yönelik çalışmalar henüz az olsa da Türk sanayisi için gelecekte önemli bir odak alanı olacak. Bu süreçte firmalar küresel sürdürülebilirlik hedeflerine uyum sağlamak için proaktif adımlar atmalı ve stratejiler geliştirmeli. Ayrıca bu alanda sanayiciler bilgilendirme ve farkındalık eğitimleri ile desteklenmeli, teşvik mekanizmaları ile yürütülebilecek projeler araştırılmalı.
- Bir diğer öne çıkan veri ise, piyasa koşulları, pazarlar ve müşteri ilişkilerinin kaynak verimliliğine etkisinde (3,3) en yüksek paya sahip olması. Müşterilerden gelen taleplerin, çevresel etkilerin azalmasında yüksek öneme sahip olduğu gözlemleniyor. Özellikle küresel ve yerel piyasa dinamiklerinin hızlı değişimi, rekabetin artması ve müşteri taleplerinin sürekli evrilmesi, Türk sanayisinin bu faktörlere odaklanmasını ve esneklik kazanmasını gerektiriyor.

İklim/Çevre Yönetim Performansı Değerlendirmesi

Firma değerlendirme soruları içerisinde yer alan diğer beş ana konu başlığı “İklim/Çevre Yönetim Performansı Değerlendirmesi” altında incelenerek şirketlerin mevcut durumdaki performansları analiz ediliyor. Burada yer alan çoktan seçmeli sorulara göre de firmaların başarı puanları ortaya çıkıyor.

İklim/Çevre Yönetim Performansı kapsamında yaklaşık 100 firma şu beş ana konu başlığı üzerinden incelendi:

1. Sürdürülebilirlik ve İklim Vizyonu

Sürdürülebilirlik ve iklim vizyonu açısından proje kapsamındaki tüm firmaların ortalama (5 tavan puan üzerinden) 3,5 puan ile nispeten yüksek bir puan aldıkları görülüyor.

2.Çevre/Enerji Yönetimi Uygulamaları ve İklim Değişikliğine Yönelik Aksiyonlar

3,7 (5 tam puan üzerinden) ortalama puanıyla bu kategori, bu değerlendirme alanında en yüksek puanlı kategori olarak öne çıkıyor.

3. İklim Dostu Üretim Süreçleri ve Teknolojileri

Bu kategori (5 tavan puan üzerinden) 3,5 ortalama puan ile firmaların iklim dostu üretim süreçleri ve teknolojilerine yatırım yaptığını ve bu alanda belirli bir ilerleme kaydettiğini gösteriyor.

4. Eko-Yenilikçi Ürün Geliştirme ve Sürdürülebilir Tedarik Zinciri

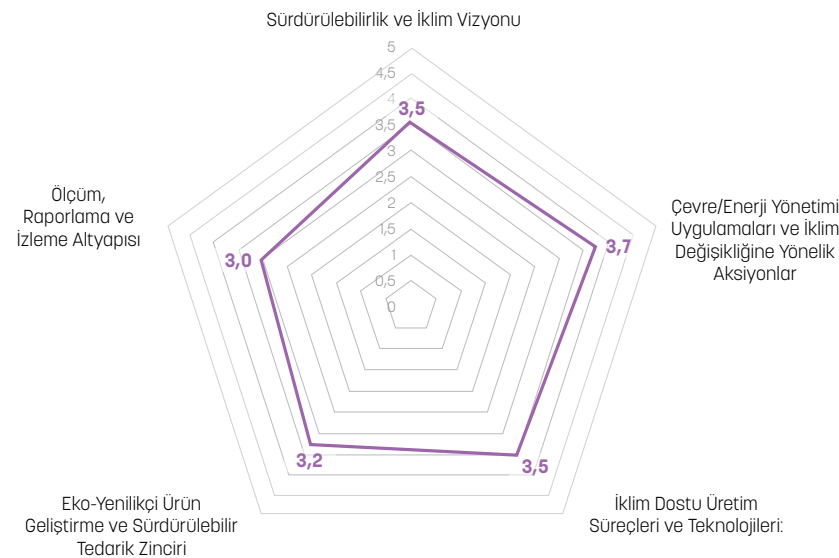
Tüm firmalar için bu kategorinin ortalama puanı (5 tavan puan üzerinden) 3,2 çıkarken, diğer kategorilere göre nispeten düşük olan bu değer, firmaların bu alanda daha geride olduklarını fakat yine de ilerleme kaydettiklerini ortaya koyuyor.

5. Ölçüm, Raporlama ve İzleme Altyapısı

3,0 puan (5 tavan puan üzerinden) ile en düşük puana sahip olan bu kategori, firmaların ölçüm, raporlama ve izleme altyapısının nispeten zayıf olduğuna işaret ediyor.

Yaklaşık 100 firma üzerinde yapılan bu değerlendirmede 5 kategori birlikte incelendiğinde;

- Sürdürülebilirlik ve iklim vizyonu kategorisine göre, Türk sanayisinin sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği konularında belirli bir vizyon ve politika benimseme konusunda genel olarak iyi bir performans sergilediği görülüyor. Firmaların üst yönetim seviyesinde sürdürülebilirlik konularına daha fazla önem vermesi, çalışanların bu konularda eğitilmesi ve tüm operasyonel süreçlere sürdürülebilirlik bakış açısını entegre etmesi, onları bir adım öne çıkaracak önemli bir unsur olarak görülürken, üst yönetimin yeşil dönüşüme liderlik ettiği firmalarda olgunluk seviyesinin daha yüksek olması da gözlemlenen bir durum olarak karşımıza çıkıyor.
- Sektör fark etmeksizin global firmalar, tek bir merkezden yönetilmeleri nedeniyle hedeflerin belirlenmesi ve hedeflere ulaşmak için yapılması gereken uygulamalar için yol haritalarının daha belirli olması gibi avantajlara sahip.
- Bunun dışında çatı kuruluşların vizyoner bakış açısına sahip olmalarının firmaların yeşil dönüşümü için anahtar rol oynadığı ve firmaları harekete geçirme konusunda aktif rol oynamalarının büyük öneme sahip olduğu görülüyor.
- Çevre/Enerji Yönetimi Uygulamaları ve İklim Değişikliğine Yönelik Aksiyonlar kategorisi Türk sanayisinin güçlü olduğu alanlar olarak öne çıkarken, firmaların çevre ve enerji yönetimi konularında daha proaktif olduklarını ve iklim değişikliği ile ilgili aksiyonlar almayı önceliklendirdiklerini gösteriyor.
- Tedarik zincirindeki tüm paydaşların aynı sürdürülebilirlik hedeflerine bağlı kalmasını sağlamanın zor olması ve çok sayıda tedarikçiyi yönetmenin karmaşık oluşu nedeniyle sürdürülebilir tedarik zinciri kategorisinin nispeten daha düşük puan aldığı görülürken, bu durum tedarik zincirinde sürdürülebilirlik uygulamalarının tam anlamıyla benimsenmediğini de işaret ediyor.
- Ölçüm, raporlama ve izleme altyapısı en düşük puanı alan kategori olarak öne çıkarken, bu durum Türk sanayisinin sürdürülebilirlik performansını izleme ve raporlama konularında daha fazla gelişim göstermesi gerekliliğini ortaya koyuyor. Bu süreçte özellikle tekstil ve gıda sektöründe çalışan firmalarda su kullanımının yoğun olduğu fakat su ve enerji tüketimi ölçümü, raporlama ve izleme altyapısı alanında diğer firmalardan daha zayıf bir durumda oldukları da tespitler arasında yerini alıyor.
- Program kapsamında alüminyum sektörü ve demir çelik sektörü gibi SKDM kapsamında yer alan sektörler incelendiğinde ise karbon ayak izinin belirlenmesi ve azaltma stratejileri geliştirilmesi için atılması gereken adımlar şirket bazında değerlendiriliyor.
- Sektörel incelemelerin yanı sıra firmaların coğrafi şartlar göz önüne alınarak analiz edilmesi önem taşıyor. Bu doğrultuda program kapsamında su temin riski ile karşı karşıya olabilecek firmalar için su yönetimi odaklı proje önerileri sunulması gibi stratejiler geliştiriliyor.
- Avrupa’da faaliyet gösteren firmaların tedarik zincirinde bulunan Türk sanayisinin uluslararası düzenlemelerin getirdiği kısıtlamalardan daha yüksek düzeyde etkilenmesi bekleniyor. Firmaların bu kısıtlamalara uyabilmek için üretim proseslerinde değişikliğe gitmesi, yeni teknolojilere adapte olabilmesi ve proseslerini iyileştirmesi kilit rol oynarken, Eko-Üretim Dönüşüm Programı bu doğrultuda alanında yetkin mühendisler ile firmaları bir araya getirerek sanayiciyi destekliyor.



HER ZORLU DÖNÜŞÜMÜN BÜYÜK FIRSATLAR DA SUNDUĞUNU UNUTMAMAK GEREK



DORUK IŞIL

Karbonomics Kurucusu,
İklim Girişimcisi ve Danışman

RÖPORTAJ: Esra YAZDIÇ DEMİR
TTGV Kurumsal İletişim ve Medya Yöneticisi

“İklim değişikliği insanlığın önüne çıkmış en büyük sorun. Çözüm, tüm insanlığın beraberce çalışarak büyük bir dönüşümü başarması ile mümkün. Bunun beraberinde gelecek büyük fırsatlar da var.”

İklim değişikliği yaşama bakışımızı değiştirdi. Günlük hayat, çalışma alanları, mesleklerin dönüşümü, sektörel yenilenmeler derken, bambaşka bir dünya düzenine uyumlanıyoruz. Peki, tüm bunların üzerimizde yarattığı/yaratacağı etkiler için neler yapılmalı? Bunun için iklim değişikliğinde sektörlerin karbonsuzlaşması konusunun önemine vurgu yapan, gelecekteki etkilerini derinlemesine analiz eden ve çözüm önerileri sunan uzman bir isimle bir araya geldik. **Karbonomics'in Kurucusu, İklim Girişimcisi ve Danışmanı, Paris bazlı Technip Energies'in Karbonsuzlaşma Çözümleri ve CO2 Yönetiminden Sorumlu Eski Başkan Yardımcısı Doruk Işıl.**

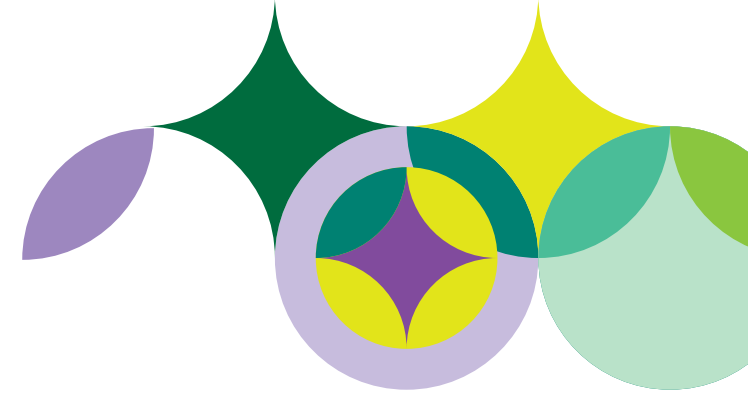
Doruk Bey davetimizi kabul ettiğiniz için teşekkürler. İklim değişikliğinin varoluşsal etkilerini ve uzmanlığınıza göre sunduğunuz çözümleri öğrenmek bizler için çok kıymetli. Bu alandaki tehlikelere ve fırsatlara eşit oranda bakmanın önemine vurgu yaptığınızı biliyorum. Öncelikli sorum, sizin için karbonsuzlaştırma ne anlama geliyor, sektörlerin karbonsuzlaştırılması dünya için neden önemli?

Öncelikle TTGV ye karbonsuzlaşma gibi hayati bir konuda farkındalık yaratma, teknolojik gelişimlere ışık tutma ve bu gelişmeleri destekleme gibi çok önemli bir misyonu taşımakta olduğu için takdirlerimi sunuyor ve bu röportaja daveti için teşekkür ediyorum.

Sektörlerin karbonsuzlaştırılması- ki ben bunu toplam karbonsuzlaşma olarak algılıyorum- bugün ve yarınki hayat düzenimize en büyük tehlikeyi oluşturan küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği riskini ortadan kaldıracak temel koşulu olması ile çok büyük önem taşıyor. İklim değişikliğinin beraberinde getirdiği varoluşsal seviyedeki tehlike ve etkileri düşündüğümüzde, bunun insanlığın önüne çıkmış en büyük sorun olduğu açık. Çözümü de tüm insanlığın – ilk kez de olsa – beraberce çalışarak büyük bir dönüşümü başarabilmesinden geçiyor; bu anlamda da birleştirici bir boyutu var.

Bu çözümün koşulu, 2050 yılına kadar Net Sıfır karbon emisyonu seviyesine ulaşarak, küresel ısınmayı 2015 Paris Anlaşması ile hedeflenen +1.5 derece ve en kötü ihtimalle de +2 derece ile sınırlandırarak iklim değişikliği ve etkilerini kontrol altına almak.

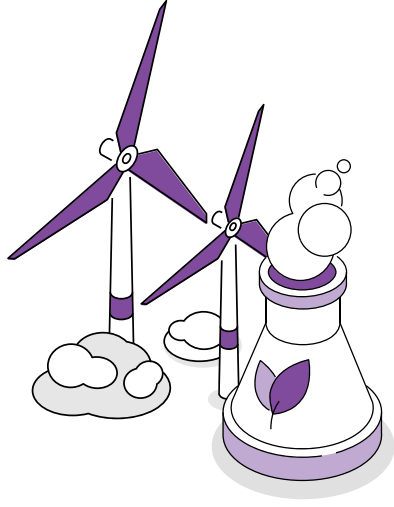
Benim için karbonsuzlaşma ise tüm sera gazı salımlarının net sıfıra indirilmesi için almamız gereken tüm aksiyonlar, yapmamız gereken yatırımlar, değiştirmemiz gereken alışkanlıklarımız, dönüştürmeniz gereken birçok değer zinciri ve



geliştirmemiz gereken birçok yeni teknolojinin toplamı anlamına geliyor.

Sorumuza geri dönersek, karbonsuzlaştırmanın önemi, küresel ısınmanın yarattığı iklim değişikliğini durdurmanın önemi ile aynı. Peki iklim değişikliğinin yarattığı etki ve tehlikeler neler? Söylediğim varoluşsal tehlikeyi ve gerektirdiği devasa çabayı, hele de çözümlerini henüz tam olarak bulamadığımız şu günde açarken, bizi karamsarlık ve devamında yılgınlığa yönlendirmemesi- hani güzel Türkçemizdeki ifademiz ile ‘enseyi karartmamak’- için, her krizin de bir dönüşüm fırsatı olduğunu ve çözüm çabasının da yadsınamaz fırsatlar yaratacağını hatırlatmanın önemli olduğunu düşünüyorum. Avrupa Merkezi Bankası (ECB) eski başkanı Mario Draghi de bu hafta sunduğu AB Rekabetçiliğinin Geleceği Raporunda bu önemli fırsatlara dikkat çekti. Bu yaklaşımla, tehlike ve fırsatlara beraber değinmeye çalışacağım.

Bazı çevrelerde, iklim değişikliği sadece yaşam koşullarımızda alıştığımızın ötesinde olaylar olması, doğal afetlerin frekans ve şiddetinin artması olarak algılanıyor ama asıl tehlikeleri bunların çok ve çok ötesinde. Gerçekleştirmemiz gereken büyük dönüşüm için yakalaması gereken kararlılık, alınması gereken aksiyonlar, ihtiyaç duyulan ivmenin sağlanması için bu tehlikelerin kamuoyuna çok iyi açıklanmasının son derece önemli olduğunu düşünüyorum.



Karbon emisyonları ve yol açtığı iklim değişikliğinin dünya- bizim dünyamız- için tehlikelerini aklımda sağlık ve çevre, ekonomik, sosyal ve siyasal ve de ahlaki olarak dört ana başlıkta topluyorum...

1. Sağlık ve çevre ile ilgili tehlikeler

Küresel nüfus ve şehirleşmenin beraber arttığı günümüzde emisyonların yoğunlaştığı şehirselleşen ve endüstriyel bölgelerde **solunum ve kardiyovasküler hastalıkların** da sıklığı artıyor. Emisyonlar ve beraberinde hava kirliliğini azaltarak bu hastalıkların oluşma riskini azaltmamız, halk sağlığını daha etkin korumamız ve beraberinde de sağlık hizmeti maliyetlerini düşürmemizle birlikte bu kaynakları da daha önemli konulara ayırmamız da mümkün olacak.

Öte yandan, emisyonlarının azaltılması, yükselen deniz seviyeleri ve ekstrem iklim olayları ile hızlanmakta olan **yaşam ve tarım alanlarının** kaybının önüne geçilmesini sağlayacak. Yine aynı şekilde hızla kaybedilmekte olan vahşi hayat habitatları hızlanan okyanus asitlenmesini durdurarak **doğal ekosistemlerin ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını** sağlayacak.

Bu anlamda beni en çok düşündüren tehlikelerden biri; yüz binlerce hatta milyonlarca yıldan beri, yani insanlığın varoluşundan bile önce, özellikle kutuplar ve permafrost bölgelerin altında donmuş şekilde saklı kalmış mikrop, bakteri ve virüslerin bu bölgelerde hızlanarak artmakta olan çözümler sonucu ortaya çıkması ve yeni epidemik

ve pandemilere yol açması. Korkarım bu şekilde oluşacak pandemiler, bize Covid-19'dan çok daha büyük ölçekli sağlık, hali ile de ekonomik ve sosyal etkiler yaşatabilecek.

2. Ekonomik tehlikeler

İklim değişikliğinin yaratacağı sağlık ve çevre etkileri ve birazdan bahsedeceğim sosyal ve siyasal dinamiklerin ekonomiler üzerinde yıkıcı etkiler oluşturacağı kaçınılmaz bir gerçek. Bu geniş kapsamlı etkiler ile baş etmek ve yaşam ortamlarımızı değişen iklim koşullarına uyarlamak için katlanmak zorunda kalacağımız maliyetler kişisel, toplumsal ve ulusal bütçeler üzerinde taşınması çok zor yükler oluşturacak. Öte yandan da eğer karbonsuzlaşma için gereken adımları zamanında ve 2050 Net Sıfır karbon salınımını sağlayacak bir ivme ile atmazsak, daha sonra iklim hedeflerini yakalayabilmek için gereken masraflar çok daha fazla olacak. Korkarım tüm bunların zaten kırılgan olan global ekonomilere getireceği yükler de taşınmaz derecede ağır olacak. Söylemek istediğim şu; karbonsuzlaştırmanın getireceği belki ağır ekonomik yükleri taşıyarak bu hedefe yürümek bir şekilde mümkün gözükürken, tersinin, yani iklim değişiklikleri etkilerinin ekonomik sonuçlarını taşımanın imkânsız olduğu çok açık.

Burada karbonsuzlaşma, yani 2050 Net Sıfır hedefine yürümenin beraberinde getireceği önemli **ekonomik fırsatların** da altını çizmemiz gerekir. Bu tip bir toptan dönüşüm hamlesi içine girmek, toplum ve ekonomiler için uzun vadeli faydalar yaratacaktır.

Örneğin;

- Düşük karbonlu sistem ve teknolojilere geçiş sırasında kamu ve özel sektör tarafından yapılacak ar-ge, eğitim, dönüşüm ve yatırım harcamalarının yaratacağı **ek istihdam, yeni iş sahaları ve ekonomik büyüme** fırsatları yaratılabilir,
- Karbonsuzlaştırma ile gelecek nesiller için kaynakların varlığını güvence altına alınması sonucunda **sürdürülebilir ekonomi ve kalkınmaya** geçiş desteklenebilir,
- Karbonsuzlaştırma için özellikle kısa orta vadede atılacak dijital dönüşüm, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğinin artırma odaklı adımlar ile **fiyat rekabet**

gücü desteklenebilir ve piyasa riskleri azaltılabilir.

- Karbonsuzlaştırmaya öncelik veren şirketler, tüketiciler ve yatırımcılar giderek daha fazla sürdürülebilir ürün ve hizmet talep ettikçe orta uzun vadede yeni ekonomik düzen için elzem olacak **düşük karbon rekabet avantajına** ulaşabilir.
- Karbonsuzlaşma ve maliyetlerinin optimize edilmesi amacıyla gereken teknolojileri için geliştirilecek ekosistemler ve yaratılacak rekabet, **teknolojik yenilik ve girişimci toplumuna geçiş destekler**.
- Finans sektörü, karbonsuzlaşma ve sürdürülebilirlik üzerindeki titiz duruşu ile bu konularda ikna edici kararlılık ve ilerleme sağlayan organizasyonların finansal kaynaklara ve hizmetlere daha iyi koşullar ile ulaşmasına imkân sağlar. Karbonsuzlaştırmaya odaklanarak bu avantajlı koşullara ulaşmak ve sayesinde **firma ve ülke bazında finansal dayanıklılık ve rekabet gücünü artırmak** mümkün olabilir.

Karbonsuzlaştırma ve beraberinde getirdiği teknolojiler yeni değer zincirlerinin oluşmasını tetikliyor ve hızlanma, ortaya çıkardığı yeni fırsatlar ile daha önce ekonomik sınırlılık yaşayan bölge ve sektörlerde gelişim imkânları sağlıyor. Buna örnek olarak önceden ayrıcalıksız olan küresel güneyin enerji dönüşümünde yakaladığı fırsatları hatırlatabiliriz.

3. Siyasal ve sosyal etki ve tehlikeler

İklim değişikliğinin tetiklediği denizlerin yükselmesi ile kıyısız alanlarda yaşayan ve tarım yapan, önemli ölçüde de küresel güneyde ve kalkınma sıkıntısı yaşayan ülkelerde bulunan büyük nüfuslu toplumların yaşam ve ekonomik faaliyet alanlarını kaybetmesi sonucunda çok önemli bir küresel etkiye şahit olacağız. Bunun ilk etkisi **hızla artan fakirlik ve açlık** ve bunun beraberinde gelecek sağlık ve siyasi sorunlar olacaktır. Görülmemiş bir insanlık trajedisinden bahsediyoruz. Bu nüfusların yaşadıkları zaten imkanları sınırlı ülkelerin bu yükü taşıması mümkün olmayacağından sanayileşmiş ülkelerin desteğine muhtaç hale gelmeleri ile ortaya çıkacak durum tüm ülkeleri ilgilendiren bir sorun olacaktır.

Bunun ötesinde artık bu bölgelerde yaşayamayan milyonların diğer yüksek refahlı bölgelere **göç etme**

“Karbonsuzlaştırma ve beraberinde getirdiği teknolojiler yeni değer zincirlerinin oluşmasını tetikliyor ve hızlanma; ortaya çıkardığı yeni fırsatlar ile daha önce ekonomik sınırlılık yaşayan bölge ve sektörlerde gelişim imkânları sağlıyor.”

ihtiyaç ve isteği hızlanarak artacak. 100 milyon belki milyarlarla ifade edilebilecek bu göç hareketlerinin çok önemli ekonomik ve siyasal sonuçları olacağı açık. Kısmen benzer nedenlerden dolayı son yıllarda Avrupa ve Amerika'ya yaşanan göçün yarattığı etkileri hepimiz görüyoruz. İklim değişikliğinin hızlanması sonucunda yaşanacak dalgalanın da ne kadar büyük ve yıkıcı olabileceğini buradan tahmin edebilirsiniz.

Bu ürkütücü etki ve tehlikelerin yanı sıra karbonsuzlaştırmada elde edilecek başarının toplumlara siyasal ve sosyal alanda sağlayacağı faydaları da unutmamamız lazım.

Karbonsuzlaşma, genellikle ithal olan fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişi içeriyor. Bu anlamda bence en önde gelen fayda, **artan enerji güvenliği** ve son 80 yılda süregelen (hidrokarbon bazlı) **enerji jeopolitiğine dayalı küresel sorunların ve kırılganlıkların azaltılması** ve bu emtialarını yarattığı piyasa oynaklığının ulusal ekonomilere yarattığı **sorun ve risklere karşı dayanıklılık geliştirilmesi** olacaktır.

Karbonsuzlaşma da ilerleme ve başarı sağlayan **ülkeler ve şirketler**, yeni değer ve çözüm zincirlerinin kurulacağı küresel pazarlarda rekabetçi avantajlar yakalayabilecek, 'oyun kurucu' pozisyonlara yükselme, bu yeni ekonomiye **liderlik etme şansını elde edebilecekler**. Bununla beraber, bu toplumlarda özellikle yeni jenerasyonlarda çevrecilik bilincinin artması ve köktenleşmesi mümkün olacak.

Bence, önkoşulu küresel toplum ve değer zincirlerine katılan tüm paydaşların, toplumların, ülkelerin bir araya gelerek çalışması, dayanışması olan karbonsuzlaştırma da elde edilebilecek başarı sayesinde ortaya çıkacak en önemli fayda ise, **global bilinç ve kooperasyon ruhunun tesis edilmesi olacak**. İnsanlık için elde edilecek ilk kolektif başarı olması başka konularda da çözümlere yol açabilecek diye düşünmek istiyorum.

Tüm bu çok önemli etki ve tehlikeleri göz önünde bulundurduğumuzda ve iklim değişikliğinin sonuçlarının yeni jenerasyonlarımızı – çocuklarımız ve onların çocuklarını- ve savunmasız toplumları orantısız bir şekilde etkileyeceğini hatırladığımızda, onları korumak için harekete geçmenin bir tür ahlaki sorumluluk olduğunu düşünüyorum. Beni son beş yıldır bu konu üzerinde yoğun olarak çalışmaya; tecrübe, vizyon ve imkânlarımı kullanarak çözümü için elimden gelen desteği sunmaya sevk eden en büyük boyut bu idi.

Önümüzdeki 5 yıla dikkat

Karbonsuzlaştırmada öne çıkan bir teknoloji var mı? Farklı iklim teknolojilerinin sağladığı çözümleri nasıl değerlendirirsiniz?

Karbonsuzlaştırma teknoloji ve çözümlerini ben aklımda dört grupta topluyorum; Enerji Verimliliği Çözümleri, Yakıt ve Enerji Değişimi Çözümleri, Karbon Yakalama Kullanma ve Saklama (KYKS veya CCUS) ve Karbon Eksiltme. Bunların alt açılımlarına birazdan değinerek karbonsuzlaşma teknolojilerinin bir panoramasını sunmak isterim.

2050 Net Sıfır karbonsuzlaşma hedefine ulaşmak için 2022'deki yıllık 55 milyar ton karbon emisyonlarını yaklaşık yıllık 39 milyar ton azaltmamız ve yaklaşık 9 milyar ton karbondioksiti de her yıl doğadan eksiltebilir hale gelmemiz gerekiyor(1). Bu rakamların büyüklüğünü hissedebilmek adına, Türkiye'nin 2022 yılı karbon emisyonlarının 0,6 milyar ton olduğunu hatırlayalım.

İklim hedeflerini yakalayabilmek için önümüzdeki 25 yılda gerçekleştirmemiz gereken dönüşümün ve yaratmamız gereken karbonsuzlaşmanın böyle müthiş bir seviyede olması itibari ile ben hiçbir teknolojinin veya çözümün özellikle öne çıktığını veya daha fazla



tercih edilebileceğini düşünmüyorum. Bence bu zaten çok yüksek hedefe ulaşmak, ancak elde olan tüm karbonsuzlaştırma teknolojilerini hızla geliştirmek ve uygulamakla mümkün olabilecek. Bu anlamda önümüzdeki 5 yıl çok kritik.

İsterseniz söz konusu teknoloji ve çözüm gruplarının açılımlarını yapalım ve kısaca da arz ettikleri sınırlamalara değinelim:

İlk önce daha az girdi ile aynı miktarda enerji üretme veya daha az enerji ile daha çok ürün üretebilmeyi mümkün kılan **Enerji Verimliliği** teknoloji ve çözümleri. Bu

grubun en iyi ve hızla yaygınlaşmakta olan örneklerinden biri **ısı pompaları**. Bu örnekte gördüğümüz gibi, bu kategoride hâlihazırda olgunlaşmış ve birçok sektörde ilk elden yönlenebilecek, netice alınabilecek çözümler var. Bu kategoride önümüzdeki yıllarda da hızlı bir teknoloji çeşitlenmesi olacağını, hatta disruptive inovasyonlar ve teknolojileri de görebileceğimizi düşünüyorum ve ümit ediyorum. Mesela, normal ortam sıcaklıklarında çalışabilecek yarı iletkenlerin keşfi ve gelişimi bu kategori üzerinden karbonsuzlaşmaya çok büyük bir destek verebilecek. Son yıllarda bu konuda umut verici gelişmeler oluyor.

Yakıt ve enerji değişimi grubunda bizi fosil yakıtlarından temiz enerjiye yöneten ve elektriği toplam enerji karışımı içinde hedeflenen %40 seviyelerine çıkartmayı mümkün kılan tüm çözümler var. Önde gelen örneği, 15-20 yılda çok önemli mesafe kat eden ve hâlihazırda karbonsuzlaşmaya en büyük desteği veren **rüzgâr ve güneş bazlı yenilebilir enerji** teknolojileri. **Jeotermal, dalga ve nükleer enerji** de gene bu grupta. Artarak kullanmakta olduğumuz elektrikli araçlar ve gelişmekte olan büyük ebatlı pil teknolojileri de bu grubun en önemli örneklerinden. Öte yandan, son 5 yılda hızla gelişmekte olan **hidrojen** ve taşıyıcıları da bu grubun önemli öğeleri. Hidrojen, özellikle ağır endüstri ve taşıma için çok önemli bir yakıt değişimi alternatifi ancak toplam enerji yoğunluğu lojistiğinde halen tam çözülememiş konular ve maliyet portresinden dolayı beklenen hızda bir gelişim gösteremiyor. Bu gruba, ağır sanayide elektriğe geçişi sağlayabilecek elektrikli yüksek fırınları teknolojilerini de ekleyebiliriz. Bence bu gruptaki en önemli disruptive teknoloji potansiyeli füzyon enerjisi. Bu konuda son iki yılda önemli gelişmeler oldu ancak ne zaman kullanılabilir hale gelebileceğini kestirmek şu an itibari ile çok güç. Ancak, hayata geçmesi durumunda toplam karbonsuzlaşmaya çok büyük bir destek vereceği kaçınılmaz bir gerçek.

Benim profesyonel birikimim ve uzun süredir çalıştığım petrol, gaz ve enerji sektörünün yansıması olması itibari ile **Karbon Yakalama, Kullanma ve Saklamaya** çok yakınlım, potansiyeline ve karbonsuzlaşma için kaçınılmaz olduğuna inancım tam. Tüm KYKS zincirindeki teknoloji ve teknoloji tuğlalarının gelişiminde çok yüksek bir ivme görüyorum. Bu konuda 2022 yılında 200'den fazla gelişmekte olan teknolojiyi belirlemiş ve önde gelenlerini analiz etmiştim, şimdi

bu rakam çok daha arttı. KYKS yatırımlarının artması ile teknoloji çeşitliliğinin desteklenmesi, ikinci ve üçüncü jenerasyon yakalama teknolojilerinin hayata geçmesinin hızlanmasını bekliyorum ve bu şekilde de tüm değer zincirinin verimlilik ve maliyetlerinde önemli ilerlemeler göreceğimize inanıyorum.

Ve son olarak **Karbon Eksiltme (Carbon Removals veya CDR)**. Net Sıfıra ulaşmanın olmazsa olmaz boyutu bu teknolojiler doğa bazlı çözümler (NBS) ve **teknolojik karbon eksiltme** (Engineered CDR) olarak iki ana gruba ayrılıyor. Ben ihtiyaç duyulan 9 milyar ton yıllık CO₂ eksiltme kapasitesine ulaşmanın ağırlıklı olarak teknolojik karbon eksiltme çözümlerinden geçtiğine inanıyorum. Bu teknoloji grubunun altında hâlihazırda ilk jenerasyon teknolojileri uygulama olgunluğuna ulaşan havadan direk yakalama (**DAC**), biokütle enerjisi ile beraber karbon yakalama (**BECCS**), karbon mineralizasyonu ve henüz gelişme evresinde olan okyanus karbon yakalama var. Henüz verimlilik ve maliyet anlamında emekleme safhalarında olan bu teknolojilerin öğrenme eğrilerini hızlandırmak için daha geniş çapta uygulanmaları gerekiyor.

Tüm bu teknolojilerin sağladığı çözümleri değerlendirirken göz önünde bulundurulması gereken kriterler arasında mevcut teknoloji olgunluğu, teknolojik gelişim ve inovasyon potansiyeli, pazara sunma süresi, entegrasyon potansiyeli, hammadde ve kaynak ihtiyaçları, bölgesel ve sektörel avantajlar, ölçeklendirilebilirlik, güvenilirlik, sosyal ve çevre etkileri, maliyet etkinliği, yaşam döngüsü emisyonları – emisyon azaltma potansiyeli, sürdürülebilirlik hedefleri ile uyumluluk gibi faktörleri sayabilirim.

Bu kriterler ile değerlendirildiğinde tüm teknoloji gruplarının birçok avantaj ve dezavantajları olduğunu görebiliriz. Sorunuzu bu açıdan da cevaplırsam, bu kriterler bazında da özellikle öne çıkan bir teknoloji olduğunu düşünmüyorum.

Benim gerçekçi yaklaşımım, tüm bu teknolojileri hızla geliştirmemiz, dezavantajlı boyutlarında inovasyon ivmesi yakalamamız ve hepsini geniş ölçekli bir şekilde uygulamamızın elzem olduğu yönünde. Zira kocaman bir yangın yanarken suyu hangi kovayla dökelim diye düşünme lüksümüz yok gibi gözüküyor.

Karbon yakalama teknolojileri nasıl ilerliyor? Bu teknolojinin yatırım eğilimleri, finansmanı ve uygulama örnekleri nelerdir?

Kanımca bunu çekirdek teknolojilerindeki ve öncül projelerdeki gelişim süreçleri olarak ayrı ayrı incelemek daha doğru olur.

Emisyon yoğun endüstrilerde karbon yakalamak için değişik teknoloji ailelerinin gelişimine ihtiyacımız var, zira her endüstrideki proses veya baca gazı kompozisyonları, enerji entegrasyonu, CO₂ tahliye koşulları vb. Halihazırda uygulama için gereken teknolojik olgunluğa erişmiş birinci jenerasyon yakalama teknolojilerimiz var ancak tüm sektörlerde verimli bir şekilde karbon yakalamak için ihtiyaç duyacağımız portföyü oluşturacak çeşitli çekirdek teknoloji ailelerinde gelişim henüz TRL 4 ila 7 seviyelerinde. Bu teknolojileri test-uygulama imkanları ve finansmanla destekleyerek olgunlaşma yönünde hızlıca ilerletmek karbonsuzlaşma için çok önemli..

Öte yandan, birçok sektörde öncül projeler gerçekleştirme yönünde hızla ilerliyor. Son on senede ilk önce Kanada ve Amerika'da kömür santrallerinde uygulanan birinci jenerasyon karbon yakalama ve saklama (KYS) teknolojileri bugün hızla diğer kritik sektörlerde yayılıyor. Norveç'te çimento, Belçika ve Fransa'da çelik, Norveç ve Hollanda'da atık dönüştürme, İngiltere'de biyokütle enerji, doğalgaz çevrim, mavi hidrojen ve rafinaj sektörlerinde ve de İngiltere ve Hollanda da endüstriyel bölgeler anlamında karbon toplama ve stoklama 'hub' larını içeren 'deniz feneri' özeliğindeki projeler gerçekleştirme etabına girmiş durumdalar.

Söz konusu öncül projeler, devlet ve AB desteklerine, daha sonra da zorunlu karbon kredi piyasalarına (ETS) dayanan finansman modelleri ile ilerliyor. Gerek bu öncül projelerin giderek görünür hale gelmesi, gerekse karbonsuzlaşmada karbon yakalamanın vazgeçilemez öneminin anlaşılması ile KYKS teknolojilerinin kabul edilebilirliği de hızla artıyor. Örneğin birkaç sene önce karbon yakalamaya başta çok sıcak bakmayan Almanya ve Fransa son bir yıl içinde bunu ulusal stratejik programlarına dahil etti.

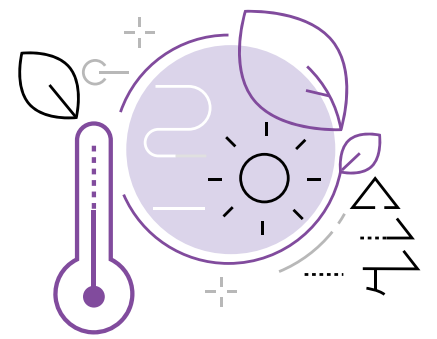


Bu alandaki zorluklar ve fırsatlar nelerdir? Farklı endüstri sektörlerinden gruplar konuya nasıl yaklaşıyor?

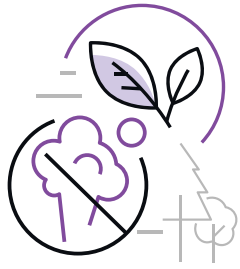
Bütün bu olumlu öncül gelişmelere rağmen ben karbon yakalamanın hâlâ 'rüzgâra karşı' yürüdüğünü düşünüyorum. Zira piyasa bazlı iş ve gelir modelleri oluşmadığı sürece finansman zorlukları devam edecek ve bunun da öncül projelerden 2030 ve net sıfır 2050 için gereken karbon yakalama kapasitelerini yakalayabilmek adına ihtiyaç duyulan hızlı büyümeye geçişin önünde duran en büyük zorluk olduğunu düşünüyorum. Bu sınırlama ve Covid sonrası dönemde batı ekonomilerinde yaşanan yüksek faize bağlı girişim sermayesine ulaşım seviyelerdeki daralmanın da teknolojik gelişimin ivmelenmesine olumsuz etki ettiğini görüyorum.

Türkiye özelindeki zorlukların önde gelenleri ise, kamu bazlı finansman desteğinin henüz açıklığa kavuşmamış olması, ülkemizin Avrupa ETS'sine dahil olmaması, ulusal bir karbon yutak alanının belirlenmemiş olması ve buna bağlı altyapı gelişiminde henüz ilerleme sağlanmaması, Türk elektrik şebekesinin emisyon yoğunluğunun yüksekliği ve belki de bazı sektörlerde dijitalleşmenin henüz çok ilerlememiş olmasını sayabilirim.

Hali ile kamu ve özel sektörün bu alanlarda atacağı adımlar ve bu amaçla paydaşlar arasında kurulacak iş birlikleri de önemli fırsatlar oluşturacaktır.



“Öncül projelerin giderek görünür hale gelmesi, gerekse karbonsuzlaşmada karbon yakalamanın vazgeçilemez öneminin anlaşılması ile KYKS teknolojilerinin kabul edilebilirliği de hızla artıyor.”



“Sektörlerde bilinci yaratmak, kamu ve özel sektörün koordineli bir çabasını gerektiriyor. Özel sektör bahsettiğim adımları atarken kamunun, ulusal net sıfır hedeflerine baz aksiyon planı ve yol haritasının yerleştirilmesi, karbon fiyatlandırması, yenilenebilir enerji hedefleri ve sektörel yönetmelikleri, karbonsuzlaşmayı teşvik eden ve düzenleyen sistem ve politikaları çok hızlı bir şekilde tesis etmesi gerekiyor.”



Sektörel diyalog kurulmalı

Sanayicilerin bu anlamda nasıl bir yol izlemesi gerekiyor?

Karbonsuzlaşmanın, ana pazarı Avrupa ve batı ülkeleri olan Türk sanayisinin önünde önemli bir konu olduğunu hepimiz görüyoruz. Yürürlüğe girmekte olan CBAM uygulaması da bu konunun ivmelenmesine olan ihtiyacı arttırıyor. Karbon yakalamanın sanayinin birçok dalı için kaçınılmaz çözüm olduğu gerçeğini de bunun üstüne koyduğumuzda, ülke olarak hızlı bir eylem dönemine girerek dönüşüme hazırlanmamız ileriye dönük rekabet edebilirliğimiz açısından çok önemli.

Bu amaçla, sanayicilerin sektörlerde bilinci oturtabilmek ve sistemi harekete geçirebilmek adına kollektif olarak atabilecekleri birçok adım var. Bunlardan ilk akla gelenleri; konu özelindeki sektörel diyalogu tesis etmeleri, Türk elektrik şebeke emisyonunun düşürülebilmesi için gerekli kamuoyu ve yatırım faaliyetlerini hızlandırmaları, konu ile ilgili STK ve paydaşları desteklemeleri, devlet organları nezdinde duyarlılık ve aksiyonu teşvik edecek girişimlerde bulunmaları; bölgesel ‘hub’ lar ve ulusal yutak alanlarını hızla gelişimine önayak olmaları olarak sıralayabilirim.

Kendi özellerinde alabilecekleri aksiyonlar ise, bilim temelli ölçülebilir ve zaman sınırlı kurumsal karbonsuzlaşma hedeflerini belirlemeleri, karbon ayak izlerini detaylı şekilde analiz etmeleri, ilk adımda enerji verimliliği, atık azaltma ve dönüşüm fırsatlarını değerlendirmeleri, devamında da KYS bazlı dönüşüm planları oluşturmaları, en iyi uygulamaları takip etme, teknoloji gelişimi ve sürekli iyileştirme odaklı Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık vermeleri, gelişmekte olan yakalama teknolojilerinin pilot uygulamalarına tesislerinde imkân vermeleri, ürünlerinin girdi oluşturduğu son ürünlerin düşük karbonlu haline gelmesinin pazarlarda yaratacağı etkileri değerlendirmeleri ve yatırımlarını yapabilmek üzere iş ve gelir modelleri geliştirme çabalarını içeriyor.

Sektörlerde bilinci oturtmak için neler yapılmalı?

Yurtdışında politikalar anlamında nasıl bir yol izleniyor? Kamu ve özel sektör nasıl reaksiyon almalı?

Sektörlerde bilinci yaratmak, kamu ve özel sektörün koordineli bir çabasını gerektiriyor. Özel sektör bahsettiğim adımları atarken kamunun, ulusal net sıfır hedeflerine baz aksiyon planı ve yol haritasının yerleştirilmesi, karbon fiyatlandırması, yenilenebilir enerji hedefleri ve sektörel yönetmelikleri, karbonsuzlaşmayı teşvik eden ve düzenleyen sistem ve politikaları çok hızlı bir şekilde tesis etmesi gerekiyor.

Başta Avrupa ve Amerika olmak üzere yurt dışındaki politik liderlik ve kamusal yapılar gerek toplumsal talepleri karşılamak gerekse de stratejik dönüşüm fırsatlarını yakalayabilmek adına son on yılda önemli ilerlemeler kaydetti. Bunda global finans sektörünün sürdürülebilirlik ve karbonsuzlaşma ile ilgili odaklanmasının da çok önemli bir itici güç olduğuna inanıyorum. Ancak bahsettiğimiz zorluklardan dolayı, sanayinin karbonsuzlaşmanın hayata geçmesi noktasında aynı hızı henüz yakalanamadığını da görüyorum.

Görebildiğim kadarı ile, Türkiye’de sektörel bilinç yurt dışı müşterilerin talepleri ve CBAM’ın getirdiği yükümlülükler ile hızla oluşma evresinde. Buna, özel sektör, kamu ve politik liderliğin eşgüdüm içinde çalışarak bu kritik konuyu gündemin önüne taşıması; sivil toplum örgütleri kanat önderliği yaparken, TTGV gibi değerli organizasyonların da bir yandan farkındalığı öte yandan da gelişmekte olan karbonsuzlaşma teknoloji

ve çözümlerine kamu ve özel sektöre kılavuz olacak şekilde ışık tutması çok önemli ve değerli.

Ben Türkiye’nin hızlı çözen, atılımcı, genç, üreten ve başarıyı kovalayan nüfusu ve dinamik endüstrisinin çok büyük bir avantaj olduğuna, gereken şekilde desteklenip doğru şekilde liderlik edilebildiği takdirde karbonsuzlaşma alanında çok önemli başarılarla imza atabileceğine kuvvetle inanıyorum.

(1) Bu yuvarlak rakamları Birleşmiş Milletler UNEP organizasyonunun Kasım 2023’te yayınladığı Emissions Gap Report a dayanarak veriyorum.



“Ben Türkiye’nin hızlı çözen, atılımcı, genç, üreten ve başarıyı kovalayan nüfusu ve dinamik endüstrisinin çok büyük bir avantaj olduğuna, gereken şekilde desteklenip doğru şekilde liderlik edilebildiği takdirde karbonsuzlaşma alanında çok önemli başarılarla imza atabileceğine kuvvetle inanıyorum.”

NÜKLEER ENERJİ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ALTERNATİF ÇÖZÜM OLABİLİR Mİ?



RABİA ÖNEN TÜZGEL
TTGV Öncül Proje Programı
Program Uzmanı

İklim değişikliği ile mücadele kapsamında birçok sektörde büyük değişimler ve dönüşümler yaşanıyor olup bu değişimlerin en yoğun hissedildiği alanlardan biri de enerji sektörüdür. Dünya genelinde hızla artan enerji talebi, enerji güvenliği ve sürdürülebilirlik kaygılarını ön plana çıkarmakla birlikte, fosil yakıtların çevresel etkileri ve sınırlı rezervleri ise yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgiyi artırıyor. Ancak yenilenebilir enerji kaynakları doğası gereği, kesintisiz ve güvenilir enerji arzı sağlama konusunda bazı zorluklar yaratıyor. Bu noktada da sürekli enerji arzına uygun ve enerji tüketimi yoğun endüstrilerde kullanılabilecek karbon ayak izi düşük nükleer enerji gibi seçenekler öne çıkıyor.

Karbon salımı düşük olduğu için iklim değişikliğiyle mücadelede güçlü bir seçenek olarak öne çıkan nükleer enerjinin en büyük avantajı karbon salımı açısından yenilenebilir diğer alternatiflere kıyasla güçlü bir tamamlayıcı olup, enerji arz güvenliği açısından önemli bir avantaj sağlıyor olmasıdır. Yüksek enerji yoğunluğu sayesinde küçük miktarda yakıtla büyük miktarda enerji üretilmesi ve kesintisiz enerji sağlaması, enerji arz güvenliğini artıran en önemli parametreler arasında yer almaktadır. Diğer yandan güvenlik ve atık yönetimi nükleer enerji teknolojilerinin gelişimi ve kabul edilebilirliği açısından büyük öneme sahiptir.

Farklı Enerji Kaynaklarının Karbon Salımları ve bu Kaynakların Enerji Üretim Potansiyelleri

Enerji Kaynağı	Karbon Salımı (gCO ₂ /kWh)	Enerji Üretim Potansiyeli (MW)
Nükleer Enerji	3-24	1000-1500
Rüzgar Enerjisi	2-12	2-4 (rüzgar turbini başına)
Güneş Enerjisi	20-60	1-5 (güneş paneli başına)
Hidroelektrik Enerjisi	1-30	100-10000
Doğal Gaz	400-500	500-1500
Kömür	500-1050	500-1500

Özellikle son yıllarda yeni nesil reaktörlerin geliştiriliyor olması ve güvenlik önlemlerinin ve atık yönetiminin iyileştiriliyor olması, nükleer enerjiyi daha güvenli ve verimli hale getirmiştir. Fosil yakıtların sınırlı olması ve global piyasalardaki fiyat dalgalanmaları da alternatif enerji kaynaklarına olan talebi artırarak nükleer enerjinin yeniden popülerleşmesine katkı sağlamıştır. Son yıllarda geleneksel nükleer reaktörlerin yanı sıra, Küçük Modüler Reaktörler (SMR) ve Mikro Reaktörler gibi yeni nesil nükleer teknolojiler, yeni nesil bir enerji çözümü olarak dikkat çekiyor olup nükleer reaktörlerin kullanım alanlarını genişletmiştir.



Nükleer Enerjinin Yükselişi: Küresel Trendler ve Türkiye'nin Enerji Stratejisi

Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) 'Dünya Enerji Yatırımı 2024' raporuna göre, küresel enerji yatırımlarının 2024 yılında ilk kez 3 trilyon ABD dolarını aşması beklenirken, bu yatırımların 2 trilyon ABD dolarlık kısmının temiz enerji teknolojilerine harcanması öngörülmüyor. Nükleer enerjiye yapılan yatırımların, özellikle SMR ve mikro reaktörlerin teknolojik gelişimiyle yeniden artışa geçmesi bekleniyor.

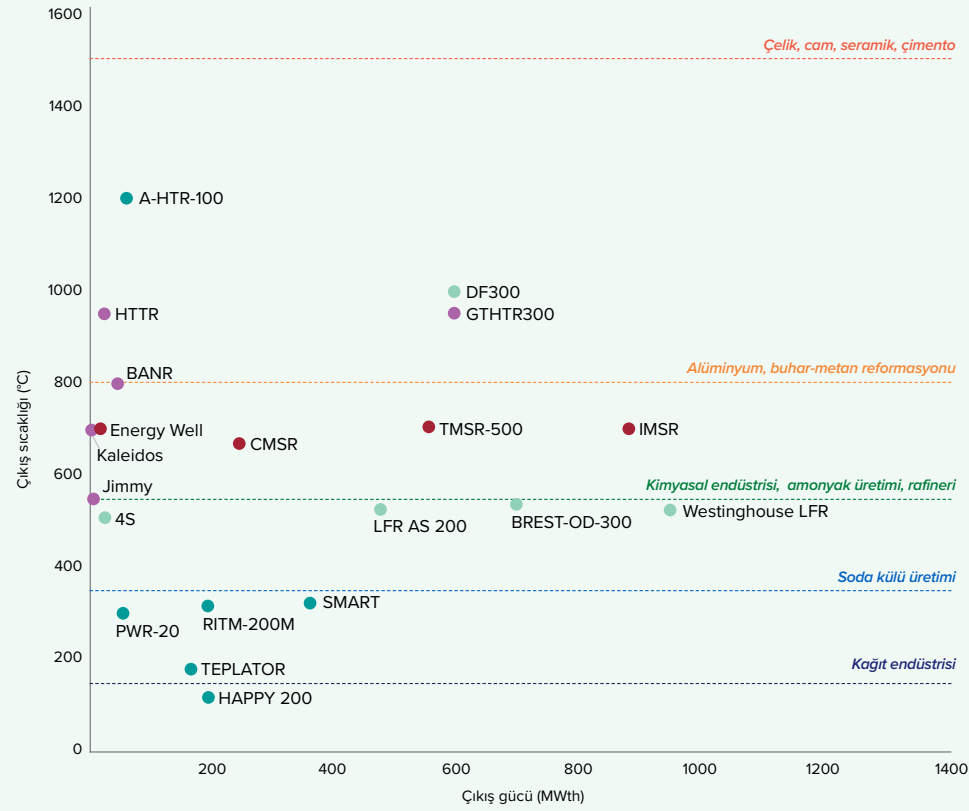
Türkiye de, enerji arz güvenliği, ekonomik büyüme ve iklim değişikliği ile mücadele gibi kritik konular açısından nükleer enerjiyi stratejik bir seçenek olarak değerlendiriyor ve gelecek yıllar için enerji karmasında bu enerji türüne yer vermeyi planlıyor. Ülkenin gelişmekte olan ekonomiler arasında enerji talebindeki hızlı artış ve enerji arzında dışa bağımlılığı göz önünde bulundurulduğunda, nükleer enerjiye olan ihtiyaç önemli bir seçenek olarak ortaya çıkıyor. 2050 yılına kadar Türkiye'nin enerji karmasında en az 5 GW'lık bir SMR kapasitesine ulaşması hedefleniyor.

Küçük Modüler Reaktörler (SMR): Esneklik ve Ekonomik Avantajlar

Son yıllarda nükleer enerjide yaşanan toparlanmanın arkasındaki itici güçlerden biri, Küçük Modüler Reaktörler (SMR) ve mikro reaktörler gibi yeni nesil nükleer teknolojilerdir. SMR'ler, 300 MWe'a kadar güç sağlayabilen, geleneksel nükleer reaktörlere kıyasla daha küçük ve esnek yapıları ile dikkat çekiyor olup modüler tasarımları sayesinde farklı enerji ihtiyaçlarına göre ölçeklenebilir ve çeşitli coğrafi koşullara uyum sağlayabilmektedirler. İnşaat ve işletme maliyetlerinin düşük olması ve güvenliğin geleneksel reaktörlere kıyasla nispeten daha yüksek olması,, bu reaktörleri ekonomik açıdan cazip hale getiriyor.

SMR'ler, ayrıca yüksek ısı gereksinimi olan sanayi kollarında kullanılabilecek yüksek sıcaklık reaktör tasarımları ile cam, seramik, demir-çelik, çimento ve alüminyum gibi sektörlerde enerji verimliliğini artırmak için ideal bir çözüm sunuyor. Yüksek Sıcaklık Reaktörleri (HTR veya HTGR), 750°C ila 1000°C arasında sıcaklıklar üretebilen, özellikle sanayi uygulamaları için tasarlanmış reaktörlerdir. Türkiye'nin ağır sanayi kollarında enerji verimliliğini artırmak ve karbon ayak izini azaltmak için yüksek sıcaklık reaktörleri önemli bir potansiyele sahiptir. Türkiye'nin enerji altyapısının zayıf olduğu kırsal bölgelerde veya adalarda da SMR'ler ideal bir enerji çözümü olarak değerlendirilebilir.

Farklı SMR tasarımlarının ısı kapasitelerinin karşılaştırılması



Mikro Reaktörler: Esnek ve Taşınabilir Enerji Çözümleri

Mikro reaktörler, 10 MWe'a kadar güç üretme kapasitesine sahip, taşınabilir ve hızlı kurulabilir küçük ölçekli reaktörlerdir. Bu özellikleri, mikro reaktörleri enerji altyapısının sınırlı olduğu bölgelerde, askeri üslerde veya acil durumlarda kullanılmak üzere ideal hale getirir. Enerji arz güvenliğini güçlendirme çabalarında mikro reaktörler, esnek ve taşınabilir enerji çözümleri sunarak kritik bir rol oynayabilir.

Mikro reaktörlerin taşınabilir olmaları, geçici enerji ihtiyaçlarının hızla karşılanmasını sağlar. Ayrıca, hidrojen üretimi ve deniz suyu arıtma gibi endüstriyel uygulamalarda da kullanılabilirler. Bu esneklik, Türkiye'nin enerji sisteminde mikro reaktörlerin çok yönlü ve etkili bir çözüm olarak değerlendirilebileceğini gösteriyor.

Sonuç olarak, Küçük Modüler Reaktörler (SMR) ve Mikro Reaktörler gibi yeni nesil nükleer teknolojiler, enerji güvenliği, ekonomik büyüme ve iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir rol oynuyor olup enerji

stratejisinde bu reaktörlerin potansiyel rolü, enerji arz güvenliği ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri açısından kritik bir öneme sahip olabilir. Yüksek sıcaklık reaktörleri, Türkiye'nin ağır sanayi kollarında enerji verimliliğini artırmak ve karbon salımını azaltmak için önemli bir potansiyele sahipken, mikro reaktörler ise esneklikleri ve taşınabilirlikleri ile enerji arz güvenliğini güçlendirme potansiyeli taşımaktadır. Yüksek sıcaklık ihtiyacı olan sektörler için bir SMR türü olan "Yüksek Sıcaklık Reaktörleri" gelecek yıllarda karbon ayakizi düşük bir enerji kaynağı olarak endüstrinin ihtiyaçlarını giderebilir. Ancak günümüz koşullarında yüksek yatırım maliyetleri, lisanslama sürecindeki zorluklar, dünya genelindeki örneklerinin henüz hayata geçmemiş olması gibi nedenlerle henüz sanayinin dikkatini çekmemiştir. SMR tasarımlarının gelecek yıllarda 1500 °C eşiğini aşabilmesi halinde çimento, demir-çelik, cam-seramik gibi ağır sanayi alanlarında nükleer enerjinin kullanım açısından çeşitli fırsatlar sunabilir ve SMR tasarımları nükleer enerjinin ticari kullanımında dağıtık (merkeziyetçi olmayan) enerji arzının kabul gördüğü yeni bir dönemin habercisi olabilir.

TTGV'DEN HABERLER

İklim Teknolojileri Vaka Çalışmaları yayında!

TTGV İklim Lab Komünitesi'nin katkılarıyla "Endüstriyel Üretim, Enerji, İnşa Edilmiş (Yapılı) Çevre, Mobilite/Ulaşım ve Tarım/Gıda/Orman" gibi kritik sektörlerdeki örnek uygulamaları ilgili sektörlerle ilham vermesi amacıyla hazırlanan bu rapor, iklim teknolojileri alanında farkındalık yaratmayı ve sektörler arasında iyi örneklerin yaygınlaşmasını hedefliyor.

Sektörlerin iç dinamikleri ve gelecek planlarını gösteren çalışmada Arşen Process, Arvento Mobile Systems, Kaleseramik Çanakkale Kalebodur Seramik Sanayi A.Ş., Kordsa ve ZORLU ENERJİ yer alıyor.



Kitapçığı incelemek için internet sitemizi ziyaret edin



Konuşmanın tamamına Youtube hesabımızdan ulaşabilirsiniz.

WorldFood İstanbul'da Alternatif Protein Teknolojilerini Konuştuk!

Gıda sektöründeki yenilikler üzerine düzenlenen WorldFood İstanbul: Uluslararası Gıda Ürünleri Fuarı'ndaydık. TTGV Öncül Proje Programı Uzmanımız Gökçe Uyanık Yaman'ın, Alternatif protein teknolojileri, bu alanın geleceği ve sürdürülebilir çözümler üzerine konuşmacı olarak yer aldığı fuarda Alternatif Protein Teknolojileri Derin Analiz Raporu'muz da yeniden gündeme geldi.

TTGV Genel Sekreter Danışmanımız Serdar Gökpınar AGRO TV'deydi



TTGV Genel Sekreter Danışmanı Dr. E. Serdar Gökpınar, AGRO TV'de yayınlanan Gıda360 Programı'nın konukuydu. İklm krizinin yıkıcı etkileri, sürdürülebilir gıda üretimi, alternatif proteinler, bu alanın gıda endüstrisindeki yeri ve, TTGV'nin çalışmaları hakkında değerlendirmelerde bulunan



Gökpınar'ın yayınına aşağıdaki adresten ulaşılabilir:



Portföy Girişimimiz Uptechlabs TRT Radyo'da!

Portföy girişimimiz Uptechlabs'ın Kurucu Ortağı Mert KALAYCI, TRT Radyo'da Tekno Vadi Programına konuk oldu. Topraksız şehir tarımcılığı, alanın önemi ve geleceği üzerine değerlendirmelerde bulunan Kalaycı, girişimcilik hakkında da deneyimlerini paylaştı.



Yayını buradan dinleyebilirsiniz.



TTGV Öncül Projeler Programı Uzmanı Dr. Ayşe Sever Akdağ, Alternatif Protein Teknolojileri Derin Analiz Raporumuz ve alternatif protein teknolojilerinin geleceği üzerine TRT Türkiye'nin Sesi Radyosu Toprağın Sözü Programı'na konuk olarak değerlendirmelerde bulundu.



Alternatif Protein Teknolojileri Derin Analiz Raporu Medya Yansıması

Geleceğin gıda teknolojilerine ışık tutan Alternatif Protein Teknolojileri Derin Analiz Raporumuza dair medya çıktılarına internet sitemizden ve Youtube kanalımızdan ulaşabilirsiniz.



"Eko-Üretim Dönüşüm Liderleri" etkinliği gerçekleşti



Manisa Organize Sanayi Bölgesi ve Zafer Kalkınma Ajansı iş birliği ile düzenlediğimiz "Eko-Üretim Dönüşüm Liderleri" organizasyonu ile sektörde deneyimli isimler bir araya geldi.

Organizasyonda, Eko-Üretim Dönüşüm Programı'na katılan öncü firmalar sürdürülebilirlik yolculuklarındaki deneyimlerini paylaşılırken, çevre dostu üretim süreçlerine geçişte karşılaşılan zorluklar ve bu zorluklara karşı alınması gereken önlemler, stratejiler ve yeşil dönüşümdeki son gelişmeler ile alana dair finansman çözümleri ve yeni teknolojik konseptler masaya yatırıldı.

Devrim Şavlı'nın moderatörlüğünde gerçekleşen panelde Burcu Tuna, Cenk Uzelli ve Can Alp Terzioğlu konuşmacı olarak yer aldı. Günün ikinci bölümünde ise Özlem Ünlüer, Ece Akay, Selen İnal, Dr. Alp Eren Yurtseven, Anıl Doğuş, Cem Saydam ve Ahmet Edepli sunumlarıyla bizlerleydi.



#TeknolojiÜretenTürkiye
#İklimÖncüsü

TTGV İKLİM ÖNCÜSÜ

TTGV Günü ve Ödülleri

23 Ekim 2024 Çarşamba, 16.00
Bilkent Otel, Ankara

TTGV Günü ve Ödülleri katılımınız bizi onurlandıracaktır.

Program:

16:00 Açış
16:05 Açış Konuşması: Değerhan USLUEL, TTGV Yönetim Kurulu Başkanı
16:15 Konuşma: Küresel Çimento Sektöründe Dekarbonizasyon Çalışmaları ve Yeni Teknolojiler
Turgut BAYRAKTAR
Heidelberg Materials UK Alternatif Yakıt ve Ham Maddeler (AFR) Başkanı
16:45 Panel: İklim Teknolojilerinin Geleceği
Dr. Ümit ŞAHİN
İstanbul Politikalar Merkezi İklim Değişikliği Çalışmaları Koordinatörü / Moderatör
Prof. Dr. Ebru VOYVODA
ODTÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Cevdet ALEMDAR
TÜSİAD Çevre ve İklim Değişikliği Yuvarlak Masa Başkanı
17:30 Kahve Molası
17:45 Konuşma: Future Innovation Leaders (FIL) – Aykut HOCAOĞLU, FIL Kurucu Ortak
18:00 TTGV Ödülleri Töreni
18:30 Kokteyl

TTGV Günü ve Ödülleri için Geri Sayım Başladı

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'nın (TTGV) geleneksel hale gelen 'TTGV Günü ve Ödülleri' bu yıl, 23 Ekim Çarşamba günü Ankara Bilkent Otel'de düzenlenecek organizasyon ile sahiplerini bulacak.

Türkiye'de özel sektörün uluslararası rekabetçiliğini teknoloji yoluyla güçlendirmek üzere 33 yıl önce kurulan TTGV, iki yılı aşkın süredir iklim teknolojilerine odaklanıyor. Bu çerçevede alandaki gelişmeleri, kurum ve kişileri takip ederek, yapılar arasında köprü görevi gören TTGV Günü'nün bu yılki ana konuşmacısı Heidelberg Materials UK Alternatif Yakıt ve Ham Maddeler (AFR) Başkanı Turgut BAYRAKTAR. Küresel Çimento Sektöründe Dekarbonizasyon Çalışmaları ve Yeni Teknolojiler başlığında bir konuşma yapacak olan Bayraktar'ın ardından İstanbul Politikalar Merkezi İklim Değişikliği Çalışmaları Koordinatörü Dr. Ümit ŞAHİN, ODTÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ebru VOYVODA ve TÜSİAD Çevre ve İklim Değişikliği Yuvarlak Masa Başkanı Cevdet ALEMDAR ile 'İklim Teknolojilerinin Geleceği' başlıklı bir panel düzenlenecek. Ödül töreninin ardından organizasyon kokteyl ile devam edecek.

2024 TTGV Ödülleri bu yılki sahipleri,

- **Dr. Akın Çakmakçı Öncü Araştırmacı Ödülünü;** "Alg Tabanlı Katma Değeri Yüksek Ürünlerin Geliştirilmesi" alanındaki çalışmasıyla Boğaziçi Üniversitesi Dr. Öğretim Üyesi Berat HAZNEDAROĞLU,
- **Dr. Fikret Yücel Öncü Kuruluş Ödülünü;** "Temiz Hidrojenin Taşınması ve Depolanması için Kullanılacak Yüksek Mukavemetli Fiber Takviyeli Kompozit Basınçlı Kapların Geliştirilmesi" projesiyle PRESSURA,
- **2024 Refik Üreyen Değişim Lideri Ödülünü;** "Karbon Yakalama, Kullanım ve Depolama (CCUS) Teknolojilerindeki Öncü Endüstriyel Uygulamalara Katkı Sağlamaya yönelik araştırma ve çalışmaları nedeniyle Elif ERDİNÇ ARCA,
- **Mehmet Şuhubi Öncü Sivil İnisiyatif Ödülü;** "İklim Değişikliği Konusundaki Politika Araştırma Çalışmaları" nedeniyle İstanbul Politikalar Merkezi (İPM) oldu.

FARMOLOG: TAKİP EDİLEBİLİR TARIM-SÜRDÜRÜLEBİLİR GELECEĞİN ÇİFTÇİLİK MODELİ

Tarımın geleceği, izlenebilir ve sürdürülebilir uygulamalarla şekilleniyor. TTGV Portföy girişimlerimizden Farmolog, tarım paydaşlarının verimliliğini ve sürdürülebilirliğini artırmayı misyon edinerek bu dönüşümde öncü bir rol üstleniyor. İzlenebilir tarım alanlarını genişleterek, gıda üretiminin geleceğine yön veren Farmolog, tüm tarım paydaşları için daha sürdürülebilir bir gelecek inşa etmeye odaklanıyor.

Farmolog'un yolculuğu, tarım sektörünün öncüleri ve yeni çiftçilerin ihtiyaçlarını dinleyerek başladı. Çiftçilerin en büyük zorluklarından bazıları, ürünlerin katma değerini artırmak, karlılığı yükseltmek ve pazara erişimi kolaylaştırmaktı. Farmolog, bu sorunlara çözüm sunarak küçük ve orta ölçekli çiftçiliği sürdürülebilir hale getirmek için çalışmalarını sürdürüyor. Gıda tedarik zincirinde, çiftçilerle yapılan sözleşmeler genellikle şirketlerin satış hedeflerine odaklanırken, üretim sürecinden teslimata kadar tarlada neler olup bittiğine dair bilgi eksikliği yaygın. Farmolog, bu boşluğu doldurmak için güvenli ve kaliteli gıda tedarik zincirini sağlamak, izlenebilirliği ve şeffaflığı artırmak amacıyla yenilikçi çözümler geliştiriyor.

Veriye Dayalı Tarım Planlaması

Farmolog, gübre ve pestisit kullanımından, hasat ve verim kayıtlarına kadar tüm süreçlerin düzenli bir şekilde kayıt altına alınmasının, çiftçilerin işlerini daha verimli ve kolay hale getirdiğine inanıyor. Çiftçilerin verimliliğini artırmak için hangi ürünün hangi bölgede daha yüksek verimle yetiştirilebileceğini analiz edip ürün deseni planlaması yaparak, değişken üretim senaryolarına karşı her yıl verim artışı sağlamayı amaçlıyor. Bu sayede, çiftçilerin yalnızca mevcut sezon için değil, gelecekteki sezonlar için de daha bilinçli planlamalar yapabilmelerinin önünü açıyor.

Ekimden hasada kadar geçen süreçte ürünlerin tüm geçmişinin izlenebilmesi, kaliteli ve güvenli gıda üretiminde kritik bir role sahip. Türkiye'de yürürlüğe girecek olan "Yeşil Mutabakat" ile üretim biçimleri hızla değişecektir. İhracatı yapılan gıda ürünlerinde, belirli kimyasalların yalnızca kalıntı düzeyinde bulunmaması değil, üretimin hiçbir aşamasında kullanılmaması gerekecek. Farmolog, bu gereksinimleri karşılayabilmek için çiftçilerin gübre ve pestisit kullanım kayıtlarını titizlikle tutmasını teşvik ediyor.

Farmolog, tarımın geleceğine izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ilkeleriyle yön vermeye devam ederken, çiftçilerin karşılaştıkları zorluklara çözüm üretmek için kararlılıkla çalışıyor. Takip edilebilir tarımın sunduğu bu yeni model, tarım paydaşları için daha parlak ve sürdürülebilir bir geleceği mümkün kılıyor.

DÜNYADAN VE TÜRKİYE'DEN HABERLER

Dünyadan Haberler

Almanya, Endüstriyel Karbon Emisyonlarını Azaltmak İçin 3,3 Milyar Euro Destek Sağlayacak

Almanya, endüstriyel karbon emisyonlarını azaltmak için 3,3 milyar euro bütçe ayırdığını duyurdu. Bu bütçe, özellikle orta ölçekli şirketlerin daha çevre dostu üretim yapabilmesi için karbon yoğun sektörlere destek sağlayacak ve karbonun deniz altındaki sahalarda depolanmasını içeren projeleri finanse edecek. Almanya, 2045 yılına kadar net sıfır emisyon hedefine ulaşmayı hedefliyor.

Karbon yakalama ve depolama (CCS) teknolojisi, geniş ölçekte kanıtlanmadığı ve güneş ile rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklara kıyasla daha az etkili olduğu gerekçesiyle tartışmalı bir konu olmaya devam ediyor. Ancak Almanya, bu yeni destek programıyla karbon yönetim stratejisini somutlaştırarak, CCS teknolojisini endüstriyel dönüşümde önemli bir araç olarak kullanmayı planlıyor. Avrupa Birliği de karbon yakalamayı, net sera gazı emisyonlarını ortadan kaldırma hedefinin bir parçası olarak destekliyor.

Ekonomi Bakanlığı tarafından yürütülecek olan bu yeni program, daha iklim dostu üretim yöntemlerine geçişi teşvik eden "fark sözleşmeleri için karbon kontratları" gibi mevcut girişimlerle uyumlu olacak şekilde tasarlandı. Şirketler, projelerini destek için sunmak üzere üç ay süreye sahip olacak ve program, 2030 yılına kadar yıllık ihalelerle devam edecek. Bu adımlar, Almanya'nın karbon emisyonlarını azaltma çabalarında önemli bir dönüm noktası olmayı hedefliyor.

Kaynak: <https://www.euronews.com/green/2024/08/23/germany-announces-33-billion-plan-for-decarbonising-industry-including-underground-carbon->

Fransa, Yunanistan ve İspanya, Çiftçileri Kuraklıktan Koruyacak Su Tasarrufu Teknolojilerine Yatırım Yapacak

Fransa, Yunanistan ve İspanya, çiftçileri kuraklık tehdidinden korumak amacıyla su tasarrufu sağlayan teknolojilere yatırım yapacaklarını açıkladı. Akdeniz ülkelerinin tarım sektörünü iklim değişikliği etkilerinden korumayı hedefleyen bu adım, akıllı sulama, güneş enerjisi ve iklim dayanıklı bitki türlerini kapsayan çeşitli projeleri içeriyor.

5 Eylül 2024 tarihinde Güney Avrupa'nın dokuz ülkesi, MED9 adı verilen bir toplantı çerçevesinde Kıbrıs'ta bir araya gelerek, artan su kıtlığına karşı birlikte hareket etme kararı aldı. Fransa, Yunanistan, İspanya, Hırvatistan, İtalya, Malta, Portekiz ve Slovenya'nın da aralarında bulunduğu ülkeler, su kullanımını daha verimli hale getirmek için teknik ve pratik bilgileri paylaşma ve ortak araştırma programları başlatma sözü verdi.

İspanya Tarım Bakanı Luis Planas, "İklim değişikliği dünya genelinde gıda üretimi için gerçek bir tehdit oluşturuyor ve bu risk, Akdeniz bölgesinde daha da şiddetli" dedi. Toplantıda, tarım bakanları iklim krizinin küresel gıda güvenliği üzerindeki etkisini vurgulayarak, su tasarrufu sağlayan teknolojilerin geliştirilmesi ve çiftçilerin çalışma koşullarının bu yeni iklim durumuna uyarlanması gerektiğini belirtti.

Portekiz Tarım Bakanı Jose Manuel Fernandes, yeni su tasarrufu teknolojilerini finanse etmek ve yaşanan çiftçi nüfusunu canlandırmak için daha fazla AB fonu ve yeni teşvikler talep ederken, Fransa Tarım Bakanı Marc Fesneau ise zor iklim koşullarında gelişebilen yeni bitki türlerinin yetiştirilmesine yönelik son teknikleri vurguladı. MED9 ülkeleri, iklim değişikliğiyle mücadele ve su koruma konularında AB'nin ortak bir yaklaşım geliştirmesi gerektiğini belirtti.

Kaynak: <https://www.euronews.com/green/2024/09/04/france-greece-and-spain-pledge-investment-in-water-saving-tech-to-shield-farmers-from-drou>

Düşük Karbonlu Elektrik: Hangi Ülkeler Dünya Lideri?

Dünya liderleri Kasım ayında Dubai'de düzenlenecek COP28'de bir araya geldiğinde, düşük karbonlu enerji konusundaki çabaları yakından incelenecek. Climate Action Tracker verilerine göre, Eylül 2023 itibarıyla, Paris Anlaşması'nın küresel ısınmayı sanayi öncesi seviyelere göre 1,5°C ile sınırlama hedefine uygun hareket eden hiçbir ülke yok. Elektrik sektörü, en büyük CO₂ emisyon kaynaklarından biri olduğundan, düşük karbonlu elektrik üretiminde hangi ülkeler önde geliyor?

Hidroelektrik Enerji: Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) verilerine göre, hidroelektrik enerjide dünya lideri 2022'de 414 GW kapasite ile Çin oldu. Brezilya 110 GW ile ikinci, ABD ise 103 GW ile üçüncü sırada yer aldı.

Rüzgar Enerjisi: 2022'de Çin, 366 GW rüzgar enerjisi kapasitesi ile lider oldu. ABD 141 GW ile ikinci, Almanya ise 66 GW kapasite ile üçüncü sırada.

Güneş Enerjisi: Çin 393 GW ile güneş enerjisinde de lider. ABD 113 GW ile ikinci, Japonya ise 83 GW ile üçüncü sırada. Japonya, Fukushima nükleer felaketinin ardından güneş enerjisine öncelik verdi.

Jeotermal Enerji: Jeotermal enerjide ABD 2.7 GW ile lider. Endonezya ve Filipinler de "Ateş Çemberi"nde yer alarak önemli potansiyele sahip.

Nükleer Enerji: ABD 96 GW ile nükleer enerjide önde. Fransa 61 GW ile ikinci, Çin 53 GW ile üçüncü sırada, ancak Çin 2030'a kadar en büyük nükleer reaktör filosuna sahip olabilir.

Kaynak: https://spectra.mhi.com/low-carbon-electricity-which-countries-are-leading-the-world?utm_source=nativeocean&utm_medium=cpc&utm_campaign=CNW&utm_term=z1160673314b1_outbrainrtb__www%2Eeuronews%2Ecom12&z1_adgid=49237160&z1_caid=160673314&z1_msid=b1_outbrainrtb&z1_pub=www%2Eeuronews%2Ecom&z1pbi_d=31540_6657fc1b-6a95-11ef-b183-27a6b233ef56

Türkiye'den Haberler

Yenilenebilir Enerji Enflasyonu Azaltabilir

Sürdürülebilir Ekonomi ve Finans Araştırmaları Derneği (SEFiA) ile APLUS Enerji'nin "Elektrik Fiyat Hareketleri ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Piyasaya Etkisi-II" isimli ortak raporu yayınlandı. Rapor, yenilenebilir enerji kurulu gücündeki artışın elektrik maliyetlerini düşürerek enflasyonu olumlu etkileyeceğini ortaya koyuyor. Buna göre, Türkiye'deki lisanslı güneş ve rüzgâr enerjisi projeleri (45 GW) hayata geçirilseydi, enflasyon 13,8 puan, ithal yakıt harcamaları ise 3,6 milyar dolar azalacaktı.

Kaynak: <https://www.iklimhaber.org/yeni-rapor-yenilenebilir-enerji-enflasyonu-azaltabilir/>

Türkiye Yeşil Dönüşümde Uluslararası Ticaret Politikalarına Uyum Seviyesini Artıracak

Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi tarafından yayımlanan "Türkiye UDY Stratejisi (2024-2028)" belgesine göre, Türkiye'nin küresel değer zincirlerine entegrasyonu, yeşil ve dijital dönüşüm alanlarında uluslararası ticaret politikalarına uyum sağlanarak artırılacak.

Strateji, hidrojen yakıt hücreleri ve yenilenebilir enerji yatırımlarını önceliklendirirken, yeni YEKA ihaleleri ve deniz üstü projeleri de içerecek. Türkiye, Avrupa Yeşil Mutabakatı gibi uluslararası standartlara uyum sağlayarak, sürdürülebilirlik verilerini standardize edecek ve yeşil finansman için ulusal karbon fiyatlandırma mekanizmaları oluşturacak.

Ayrıca, enerji verimliliği yüksek teknolojik yatırımlara öncelik verilerek, Türkiye'nin sıfır kirlilik hedefi doğrultusunda temiz üretim sertifikaları verilecek ve Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) uygulanacak.

Kaynak: <https://www.iklimhaber.org/turkiye-yesil-donusumde-uluslararasi-ticaret-politikalarina-uyum-seviyesini-artiracak/>

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2022 yılına ilişkin seragazı emisyonu verilerini açıkladı.

TÜİK'in açıkladığı verilere göre, 2022 yılı toplam seragazı emisyonu bir önceki yıla göre %2,4 azalarak 558,3 milyon ton CO₂ eşdeğeri olarak hesaplandı. Enerji sektörü emisyonları söz konusu dönemde %1,4 azalışla 400,6 milyon ton karbondioksit eşdeğerine düştü.

Bu dönemde toplam emisyonlarda karbondioksit eşdeğeri olarak en büyük payı %71,8 ile enerji kaynaklı emisyonlar alırken, bunu sırasıyla %12,8 ile tarım, %12,5 ile endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı, %2,9 ile atık sektörü takip etti.

Kişi başı toplam seragazı emisyonu 1990'da 4,1 ton karbondioksit eşdeğeri iken, 2021'de 6,8 ton ve 2022'de 6,6 ton karbondioksit eşdeğeri olarak hesaplandı.

Böylece, 2022'de toplam seragazı emisyonu önceki yıla göre %2,4 azalarak 558,3 milyon ton karbondioksit eşdeğeri oldu.

Enerji sektörü emisyonları söz konusu dönemde %1,4 azalışla 400,6 milyon ton karbondioksit eşdeğerine düştü.

Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı emisyonları 2022'de önceki yıla göre %6,4 azalarak 69,9 milyon ton karbondioksit eşdeğeri olarak hesaplandı.

Bu dönemde tarım sektörü emisyonları %5,1 azalarak 71,5 milyon ton karbondioksit eşdeğeri oldu. Atık sektörü emisyonları ise %5,5 artarak 16,3 milyon ton karbondioksit eşdeğerine yükseldi.

Kaynak: <https://www.iklimhaber.org/tuik-2022de-turkiyenin-seragazi-emisyonlari-yuzde-24-azaldi/>

TTGV KÜTÜPHANESİ

TTGV olarak, ekosistemdeki çeşitliliğin anlaşılmasını sağlamayı, "proaktif" biçimde teknoloji odaklı gündem oluşturmayı, farklı oyuncular ve uzmanlıkları bir araya getirmeyi, teknolojiyle ilgili yüksek etki yaratacak gerçek ihtiyaçları ortaya çıkarmayı amaçlıyoruz. Uzman kadromuz bu ana fikir ile kendi alanlarına dair literatürü ve son yıllarda yurtdışında çıkan kitapları inceleyerek verdiği dönüşlerle daha önce Türkçeye çevrilmemiş önemli kitapları belirliyor. Bu kıymetli eserleri Türkçeye kazandırmaktan mutluluk duyuyoruz.



KOD

Kod, teknoloji dünyasını kökten etkileyen Silikon Vadisi'nin başarısının ardındaki gerçek nedenlere odaklanan bir eser. Silikon Vadisi, Microsoft, IBM, Apple gibi devlerin doğduğu ve teknoloji devrimini başlattığı bir bölge olarak dikkat çekiyor. Ancak bu başarıyı sağlayan parametreler, genellikle mitlerle örtülüyor ve gerçek nedenler yeterince sorgulanmıyor. O'Mara'nın kaleme aldığı bu kitap, mitlerin ardındaki gerçekleri gözler önüne seriyor.

Yazar, Silikon Vadisi'nin bir cazibe merkezi haline gelmesinde rol oynayan tarihsel, sosyal ve teknolojik gelişmeleri derinlemesine inceliyor. Özellikle genç girişimcilerin bilim, teknoloji ve inovasyonla dolu hikayelerini anlatırken, bölgenin başarı sırlarını ustalıkla satırlara işliyor. Birincil ve ikincil kaynaklardan faydalanan bu kapsamlı çalışma, ülkemizdeki teknoloji ekosistemindeki profesyoneller için de ilham verici nitelikte.

Bu kitabın, Türkiye'deki mikro ve makro düzeydeki teknoloji bölgelerine ışık tutacağına ve başarı hikayelerinin ardındaki gerçekleri anlamaya katkı sağlayacağına inanıyoruz.



TTGV Merkez / Head Office
CYBERPARK CYBERPLAZA
B Blok Kat: 5-6
Bilkent 06800 ANKARA - TÜRKİYE
+90 312 265 02 72

TTGV İstanbul Temsilciliği / İstanbul Office
ARI TEKNOKENT Arı 2 Binası
A Blok Kat:7
İTÜ Ayazağa Yerleşkesi, Koruyolu
Maslak 34469 İSTANBUL - TÜRKİYE
+90 212 276 75 60

www.ttgv.org.tr
#TeknolojiÜretenTürkiye
#İklimÖncüsü

