

BÜLTEN

Üç ayda bir yayımlanır

SAYI / 8

Ocak - Mart/ 2026



**Eko Tasarım Çağı
Başladı: Türk Sanayisini
Neler Bekliyor?**

SAYFA 9

**Alternatif Protein
Ekosistemi: Teknolojiden
Tüketiciye Uzanan
Dönüşüm**

SAYFA 24

**DENEYİM
Beslenmenin Gelişimi ve
Gıda Güvenliği**

SAYFA 38

İKLİM TEKNOLOJİLERİ



**RÖPORTAJ
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
GEÇİŞLERİNİN ANATOMİSİ**

DOÇ. DR. İDİL GAZİULUSOY

SAYFA 12



**RÖPORTAJ
GELECEĞİ OKUYAMAYAN
KAYBEDİYOR:
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİKTE YENİ
DÜZEN BAŞLIYOR**

DR. EMRAH ALKAYA

SAYFA 20



**TAFTİE: "ÖĞRENEN
ORGANİZASYONLAR
AĞI"**

EVREN BÜKÜLMEZ

SAYFA 6

s.12

RÖPORTAJ
DOÇ. DR. İDİL GAZİULUSOY
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
GEÇİŞLERİNİN
ANATOMİSİ

s.20

RÖPORTAJ
DR. EMRAH ALKAYA
GELECEĞİ OKUYAMAYAN
KAYBEDİYOR:
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİKTE YENİ
DÜZEN BAŞLIYOR

s.6

EVREN BÜKÜLMEZ
TAFTİE: “ÖĞRENEN
ORGANİZASYONLAR
AĞI”



EKO TASARIM ÇAĞI BAŞLADI: TÜRK SANAYİSİNİ NELER BEKLİYOR?

HAZAL AKBULUT BIYIK

TTGV Eko-Üretim Dönüşüm Programı
Program Uzmanı

s.9

- s.4 **PROGRAMLARIMIZ**
- s.44 **TTGV'DEN HABERLER**
- s.51 **TTGV KÜTÜPHANESİ**
- s.52 **DÜNYADAN VE TÜRKİYE'DEN HABERLER**
- s.54 **SON DÖNEM RAPORLARIMIZ**

YAYINA HAZIRLAYANLAR:

ESRA YAZDIÇ DEMİR
TTGV Kurumsal İletişim ve Medya Yöneticisi

MUSTAFA AKBAŞ
TTGV Pazarlama ve İletişim Uzmanı

SERENAY EKİM ÖZKALKAN
TTGV Pazarlama ve İletişim Uzmanı

Grafik Tasarım: ÖZGE EGEMEN / kırmizitasarim.com

*Bu dergide yer alan içeriklerde ifade edilen görüşler yazarlarına ait olup, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'nın kurumsal görüşlerini yansıtmaz.

s.16 BACADAN BİYOKÜTLEYE: MİKROALG SİSTEMLERİYLE KARBONU YÖNETMEK

DR. GÜNİZ GÜREL
TTGV Öncül Proje Programı, Program Uzmanı

s.24 ALTERNATİF PROTEİN EKOSİSTEMİ: TEKNOLOJİDEN TÜKETİCİYE UZANAN DÖNÜŞÜM

İPEK CEREN YEŞİLDAĞ
TTGV Öncül Proje Programı, Program Uzmanı

s.28 İKLİM ÖNCÜLERİ

İKLİM TEKNOLOJİLERİNDEKİ KRİTİK ÖNCELİK
ENERJİYİ GÜVENLİ, ESNEK VE AKILLI BİR ŞEKİLDE
TAŞIYACAK ALTYAPIYI GÜÇLENDİRMEKTİR
ERDEM COŞKUN

MOBİLİTE SADECE ULAŞIMIN GELECEĞİ DEĞİL;
İKLİM UYUMU, ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ VE ŞEHİR
YAŞAMININ GELECEĞİNİN KESİŞİM NOKTASI
SEMİH DİLSİZ

s.32 KOMÜNİTE

E-ATIK GERİ DÖNÜŞTÜRME KONUSUNDA
ALMANYA'DAKİ DURUM VE TÜRKİYE AÇISINDAN
ÇIKARIMLAR
GÖZDE KARA GÜNAYDIN

s.36 HELSİNKİ SLUSH 2025 İZLENİMLERİMİZ

SELİN AFŞAROĞLU DERİNÖZ
Teknoloji Yatırım A.Ş., Associate
AYÇA UYANIK
Teknoloji Yatırım A.Ş., Yatırım Analisti

s.38 DENEYİM BESLENMENİN GELİŞİMİ VE GIDA GÜVENLİĞİ

GÜNGÖR YILDIZBAYRAK
TTGV Geliştirme Programları Direktörü

SIRTINI BİLİME ve VERİYE YASLAMAK

Sistemsal düşünce sizin için ne ifade ediyor?

Konuyu biraz daha sınırlandırıp sorumu yeniliyorum. Madem odak noktamız iklim teknolojileri bir kriz içinden nasıl fırsat yaratırız?

İşte dönüşü olmayan bu yolda devreye, sistemsal düşünce giriyor.

Konu; karbon salımı, yeşil dönüşüm, alternatif proteinlerin hayata adaptesi, eko tasarım, mobilite, akıllı şehirler, yapılı çevre, tarım, ...

Konu; bireylerin ve sanayinin değer sisteminin şekillendirilerek geliştirilmesi.

Konu; insanın ve gezegenin doğru ve sistemli yönetimi.

Peki, biz ne yapmalıyız? İşte yeni sayımızda bu sorunun yanıtını dönüşümün tam odağındaki isimler ayrıntılı ve farklı yanıtlarla sizlerle paylaşıyor.

Geleceği iyi okumak, yeşil sanayide yeni düzen, sürdürülebilirlikte sistemsal ve stratejik dönüşümler, Türk sanayisini bekleyen eko tasarım çağı, alternatif proteinlerin teknolojiden tüketiciye uzanan yolculuğu, mikroalg sistemleriyle karbon yönetimi, ...

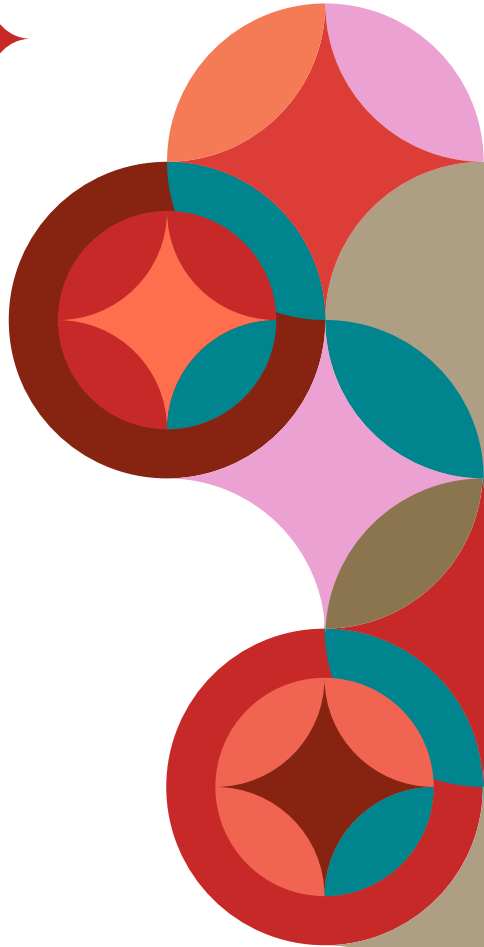
İklim teknolojilerinde öncelikle sistem analizi yaptığımız, geri bildirim ve kaldıraç noktalarının işaret edildiği, politika önerileri sunan, fırsatları gören, bilime dayalı, kalıcı çözümlere dikkat çekerken tüm bunları masaya yatırıp şapkalarımızı masaya koyduğumuz bu yayında sizleri iklim teknolojilerinde sistemsal düşünmeye davet ediyoruz.

Keyifli okumalar...



ESRA YAZDIÇ DEMİR

TTGV Kurumsal İletişim ve Medya Yöneticisi





HANZADE SARIÇİÇEK
TTGV Genel Sekreteri

ÖNCÜL TEKNOLOJİLERDE CESARET VEREN YAKLAŞIM: TTGV PERSPEKTİFİ

TTGV olarak iklim teknolojilerini odağa aldığımız bu dönemde, özel sektörün rekabetçiliğini artıracak öncül teknolojilerin gelişimi için iki taraflı bir destek yaklaşımı benimsiyoruz: **Arzı** güçlendirmek ve **talebi canlandırmak**.

Arz tarafında; araştırmacı ve girişimcilere özel tasarlanmış hızlandırma programları ile erken aşama teknolojilerin piyasaya hazırlanmasına yönelik destekler ve saha doğrulama fırsatları sunuyoruz. Amacımız, laboratuvarı sahaya uzanan yolda riski azaltmak, pazar uyumu sağlamak, çözümün ölçeklenebilirliğini ve yatırım çekiciliğini artırmak.

Talep tarafında ise, “biri yapsın/uygulasın da görelim” denilen yeni teknolojilerde sanayinin risk algısını düşüren mekanizmalar tasarlıyoruz. Henüz riskli ve maliyetli görünen yeni teknoloji uygulamalarında talep yaratmak ve ilk adımı attırmak, özellikle kırılgan makroekonomik koşullarda zorlu ama kritik bir eşik. Bu eşiği geçmek için, güven veren ilk gösterimler/demonstrasyonlar ile tekno-ekonomik verileri ortaya koymak ve birlikte öğrenmek oldukça önemli.

Üstlendiğimiz Rol

Türkiye'nin teknoloji üretiminde öncü ülkeler arasında yer alma hedefi yalnızca iyi fikirlerle ve Ar-Ge çalışmaları ile değil, bunların sanayide karşılık bulması ve ölçeklenmesiyle gerçekleşecek. TTGV tam da burada; pazarı henüz oluşmayan ama yakın gelecekte hayatımıza girmesi beklenen teknoloji alanlarında ülkemizde kapasite gelişimi sağlamak için **fırsatı görünür kılan, çözümü sahaya indiren ve ekosistemi harekete geçiren** bir rol üstleniyor.

Enerji dönüşümüne baktığımızda bunun önemini daha net görüyoruz: 1980'lerin başında Kaliforniya'daki ilk ticari güneş santrallerinde watt başına 70-80 dolar olan maliyetler, bugün yüzde 99'a varan bir düşüşle 1 doların altına indi. Yenilenebilir enerji yatırımları, bu yıl fosil yatırımları geride bıraktı ve oranı hızla artıyor. Güneş enerjisi teknolojilerinde ilk uygulamaları yapan öncü ülkeler açık bir rekabet avantajı yakaladı. Benzer şekilde lityum-iyon pillerin artan performansı ve düşen maliyeti, elektrikli araçlar ile mobilite sektörünü temelden dönüştürüyor, pil teknolojilerinde erken davrananlar liderliği yakaladı.

Aynı ivmeyi 2020'lerin başında türünün ilk örneği uygulamaları başlayan diğer iklim teknolojilerinde de çok kısa zamanda görebiliriz. Kritik elementlere bağımlı olmayan farklı kimyalarda bataryalar; karbonu katma değerli ürünlere dönüştüren süreçler, sürdürülebilir havacılık yakıtları (SAF) gibi alternatif yakıtlar; çimento, demir-çelik gibi karbon yoğun sektörlerde yenilikçi üretim teknolojileri; alternatif proteinler, tarım ve su teknolojileri... Bu alanlarda bilgi birikimini, deneyimi ve iyi uygulama örneklerini olabildiğince erken oluşturmak, ülkemizin önümüzdeki dönemde rekabetçiliği açısından stratejik önem taşıyor.

Güdümlü Projeler

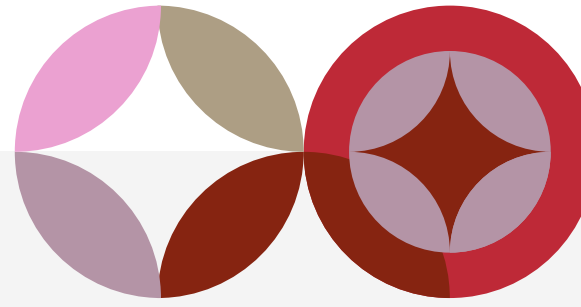
Bu ihtiyaçtan hareketle **Öncül Proje Programı'nı** kurguladık. Önce kapsamlı ön araştırma ve derin analizlerle problemi netleştiriyor; ihtiyaç ve fırsatları tespit ediyoruz. Ardından **Güdümlü Projeler** adını verdiğimiz, “deneme ve birlikte öğrenme” odaklı gösterim projeleri yürütüyoruz. Bu mekanizmayla, teknolojilerin gerçek koşullarda sınanması, tekno-ekonomik parametrelerin belirlenmesi ve elde edilen verilerle piyasanın eğitilmesi hedefleniyor. Eylül ayında duyurduğumuz ilk Güdümlü Projeler çağrısında **yeni nesil yakıtlar, temiz hidrojen, karbon yakalama ve kullanımı, sürdürülebilir çimento, alternatif protein, enerji depolama, batarya geri dönüşüm ve ikincil kullanım** gibi 12 başlıkta tasarlanan özel proje çağrılarını ilan ettik. İlgili paydaşlarla bu gösterimleri önümüzdeki 1-2 yıl içinde hayata geçirmeye odaklanıyoruz. Hedefimiz yalnızca iklim alanında değil, Türkiye'nin teknoloji geliştirme kapasitesinde de örnek teşkil edecek, ölçeklenebilir bir program modeli ortaya koymak.

Bu ayki **İklim Teknolojileri Bültenimiz**in sayfalarında, TTGV'nin ve paydaşlarının çalışmalarından bilgi ve deneyimler, sahadan öğrenimler, iyi uygulama örnekleri ve iş birliği fırsatları bulabilirsiniz. Keyifli okumalar diler, birlikte düşünmeye, öğrenmeye ve cesaretle denemeye davet ederiz.



“TTGV, pazarı henüz oluşmayan ama yakın gelecekte hayatımıza girmesi beklenen teknoloji alanlarında ülkemizde kapasite gelişimi sağlamak için fırsatı görünür kılan, çözümü sahaya indiren ve ekosistemi harekete geçiren bir rol üstleniyor.”

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.



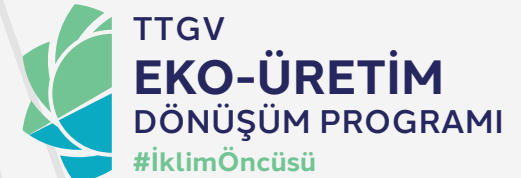
Türkiye'de, "Türünün İlk Örneği" ticari ölçekli, TRL 7 ve üstü iklim teknolojileri odaklı demo projeleri desteklemek üzere çalışır.

TTGV ÖNCÜL PROJE PROGRAMI

TTGV EKO-ÜRETİM DÖNÜŞÜM PROGRAMI



TTGV İKLİM LAB KOMÜNİTE PROGRAMI



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.

TAFTIE: “ÖĞRENEN ORGANİZASYONLAR AĞI”



EVREN BÜKÜLMEZ

TTGV Geliştirme Programları Direktörü



Avrupa’da inovasyon politikalarını ve uygulamalarını takip eden kıymetli bir yapı var, TAFTIE. (<https://taftie.eu/>)

“The European Network of Innovation Agencies” ifadesiyle tanımlanan, Avrupa’nın önde gelen ulusal inovasyon ajanslarının oluşturduğu bir ağ olan 34 yaşındaki Taftie, üye ajansların kendi ülkelerindeki Ar-Ge ve inovasyon programlarını daha etkin tasarlayabilmeleri ve uygulayabilmeleri için bilgi ve iyi uygulama paylaşımına odaklanıyor. 30’dan fazla Avrupa ülkesinden 30’un üzerinde inovasyon ajansını bir araya getirmesiyle de çok kıymetli bir rol üstleniyor.

“2007 yılında başarıyla yürüttüğümüz başkanlık görevi TTGV’yi yalnızca “izleyen” değil, aynı zamanda Avrupa’daki tartışmalara içeriden katkı sağlayan bir aktör haline getirdi.”

Peki, TTGV neden bu yapının içinde?

Biz de 1998’den bu yana Taftie ağının Türkiye’deki temsilcisi konumundayız. Kamu-özel sektör ortaklığına dayalı yapımızla pek çok Taftie üyesi inovasyon ajansı ile benzer bir rolde, özel sektörde Ar-Ge ve inovasyon kapasitesinin artmasını destekleyen, yeni finansman araçları ve program tasarımları geliştiren ve politika yapıcılarını, araştırma kurumlarını, girişimleri, endüstrinin farklı katmanlarını bir araya getiren, çözüm geliştirilenlerle, çözüme ihtiyacı olanlar arasında köprü görevi üstlenen bir kurumuz.

Taftie bünyesindeki faaliyet ve tematik çalışma gruplarına da aktif katılım sağlıyoruz. 2007 yılında başarıyla yürüttüğümüz başkanlık görevi TTGV’yi yalnızca “izleyen” değil, aynı zamanda Avrupa’daki tartışmalara içeriden katkı sağlayan bir aktör haline getirdi.

Terzi Usulü Program Dinamikleri

Taftie’nin bize kattığı bakış açısı pratiklerinden bahsetmek önemli. Programların etki odaklı ve sonuçlarının ölçülebilir şeklinde tasarımı, program faaliyetlerinde artı değer yaratma (“**Additionality**”), farklı hedef kitlelere göre terzi usulü program dinamikleri oluşturma konuları, bu zamana kadar gerek görev gruplarında (“**Task Forces**”) gerekse gündemde tutulan stratejilerle paralel olarak yürütülen eğitim faaliyetleri açısından TTGV’nin takip ettiği ve yararlandığı alanlar. **Uluslararası uzmanlığa erişim, akran öğrenmesi ve programlardaki benchmarking** imkânları dışında farklı ölçeklerdeki ekonomiler, farklı kurumsal yapılara sahip inovasyon ajansları ve farklı politika gelenekleri, ağ içinde karşılaştırmalı bir bakışla ele alınıyor.

Farklı finansman araçlarını (hibe, kredi, karma finansman, eş finansman vb.) değerlendirme, **sistem tasarımı ve yönetim modellerini** (bağımsız ajanslar, kamu içi yapılar, PPP modelleri vb.) analiz etme fırsatlarını elde etmiş oluyoruz. Ağ içinde ayrı bir platform olarak üye ajansların çalışanlarını geliştirmek üzere kurgulanan **Taftie Academy** ile Ar-Ge, inovasyon ve teknoloji politikaları, etki analizi, program tasarımı ve uygulama odağında eğitimler, çalıştaylar ve masterclass’lar sunuluyor. Bazı **Task Force’lar** (örneğin Net Zero, Diversity & Inclusion, benchmarking, derin teknoloji girişimciliği, teknoloji transferi vb.) belirli temalarda derinleşen çalışma grupları olarak faaliyet gösteriyor.



Bu gruplar, iyi uygulama örneklerini derleyip raporlar hazırlıyor ve politika önerileri üretiyor. **Policy Forum** toplantıları ise Avrupa Komisyonu ile etkileşimi güçlendiriyor; özellikle EIC fonları ve Avrupa Yapısal Fonlarının ulusal düzeyde inovasyon politikalarıyla nasıl daha iyi hizalanabileceği tartışılıyor.

Geçtiğimiz yıl Taftie başkanlığını Business Finland yürüttü ve gerçekleştirilen toplantıların üst teması “Scaling Impactful Innovation” – yani gerçekten fark yaratan yenilikleri büyütme idi. Yıl boyunca düzenlenen toplantıların ana sorusu da şu: **Derin teknoloji, iklim ve dijital dönüşüm gibi alanlarda ortaya çıkan yenilikleri, Avrupa genelinde nasıl daha hızlı ve daha etkili ölçekleyebiliriz?**

“Sanayi politikası” ile “inovasyon politikası” arasındaki gerilim ve uyum başlığı da ele alındı; kamu fonlarının nerede yönlendirici, nerede kolaylaştırıcı olması gerektiğine yönelik tartışmalar gerçekleşti.

Diğer yandan Finlandiya’daki öne çıkan endüstrilerden örnekler (gemi inşa, telekomünikasyon gibi) verilirken kuantum ekosistemi ile ilgili örnek çok çarpıcı idi. Bu konu “InstituteQ” üzerinden anlatıldı. Aalto Üniversitesi, Helsinki Üniversitesi ve VTT’nin ortaklığıyla başlatılan bu yapı, sıfırdan bir ekosistem inşa etmenin mümkün olduğunu gösteriyor:



- 500'ün üzerinde nitelikli çalışan,
- Yılda 50 milyon €'nın üzerinde akademik araştırma hacmi,
- 11 kuantum girişimi,
- 180 milyon €'nın üzerinde özsermaye yatırımı ve
- 300 milyon €'yu aşan şirket geliri

ile Finlandiya, küçük bir ülke olmasına rağmen küresel ölçekte rekabetçi bir kuantum ekosistemi yaratmış durumda.

2025 yılı **sanayi politikası** → **deep tech** → **ekosistemler** → **Avrupa düzeyinde politika uyumu** eksenine doğru ilerleyen, ajansların hem kendi rollerini hem de birlikte çalışabilecekleri alanları yeniden tanımladığı bir hat üzerinde ilerliyor.

Üye inovasyon ajanslarının çalışanlarına yönelik bir kapasite geliştirme platformu olan Taftie Academy'nin 2025 yılındaki eğitim başlıkları, ajansların nasıl "yenilenen kurumlara" dönüştüğünü çok iyi anlatıyor:

- Ajans süreçlerinde yapay zekâ kullanımı (AI in agency processes)
- Gider yerine çıktı odaklı fonlama (Payment against output)
- Güvenlik ve savunma projelerinde karşılaşılan yeni zorluklar
- Araştırma ve inovasyonda öngörü/foresight yaklaşımları
- Yıkıcı inovasyon ve yeni iş modelleri

Sonuç olarak Taftie, inovasyon ajanslarının birbirinden öğrenmesini sistematik hale getirmeye çalışan önemli bir yapı. Taftie toplantıları ve bu süreçlerde geliştirilen içerikler, TTGV'ye yalnızca güncel bilgi sunmakla kalmayıp **"Türkiye'de neyi, nasıl farklı yapabiliriz?"** sorusuna yanıt aramak için güçlü bir çerçeve sunmaktadır.

Çünkü bu süreçte görev aldığım gruplarda odaklandığımız alanlarda politika önerileri geliştirmek; özellikle yeni program tasarımı, ihtiyaç analizi, süreç etkinliği ve faydalanıcı nezdinde etkiyi maksimize etmeye yönelik çalışmalarda farklı bakış açıları kazanmamı sağladı. Bu kazanımların somut çıktılarıyla bugün yirmi beş yıllık profesyonel hayatıma güçlenerek devam ediyorum.



HAZAL AKBULUT BIYIK

TTGV Eko-Üretim Dönüşüm Programı
Program Uzmanı

Dünya genelinde sürdürülebilirlik politikaları son yıllarda önemli bir dönüşüm sürecine girdi. Bu kapsamda, Avrupa Komisyonu'nun 30 Mart 2022'de Sürdürülebilir Ürün İnisiyatifi'ni açıklamasının ardından 28 Haziran 2024'te Sürdürülebilir Ürünler için Eko Tasarım Tüzüğü (ESPR)'nin yürürlüğe girmesi ile birlikte üretim ve tüketim alışkanlıkları yeni bir çerçeve kazandı. T.C. Ticaret Bakanlığı'na göre, mevcut eko tasarım tüzüğü'nün etkileri enerji tüketen ürünlerle sınırlı olmaktan çıkarak gıda, yem ve medikal ürünler hariç AB pazarındaki neredeyse tüm ürünleri kapsamına alarak genişliyor ve bu sektörlerde etkileri giderek daha kritik hâle geliyor. Ayrıca eko tasarım kapsamındaki her ürün için Dijital Ürün Pasaportu zorunlu hâle geliyor. Bu yeni yaklaşım, ürünlerin çevresel etkilerinin şeffaf biçimde izlenmesi, geri kazanım süreçlerinin kolaylaşması ve tedarik zinciri boyunca veri erişilebilirliğinin artmasını hedefliyor. Hem KOBİ'ler hem de büyük ölçekli firmalar için bu dönüşümün yaratacağı etkiler ise önümüzdeki dönemin en önemli stratejik soruları arasında.

Kârlılık + Sürdürülebilirlik = Eko Tasarımın Yeni Formülü

Eko tasarım kavramı için yıllar içinde pek çok yaklaşım geliştirilmiş olsa da Karlsson ve Luttrupp'un 2006 yılında ortaya koyduğu çerçeve özellikle sanayi için kritik bir gerçeği sade ama güçlü bir şekilde hatırlatıyor: Eko tasarım, ekonomiyi ve ekolojiyi aynı potada buluşturan bir tasarım anlayışı (bkz. Şekil 1).



Şekil 1: Eko tasarım kavramının dilsel haritası [1]

21. yüzyıldaki organizasyonların karşılaştığı en büyük zorluklar, hem kâr elde ederken sürdürülebilir ürünler geliştirme gerekliliği hem de bunun rekabet pozisyonlarını nasıl etkilediği. Sanayi kuruluşlarının karşısında sürdürülebilir ürünlerin artık sadece çevreye duyarlı bir tercih olmayıp küresel rekabette oyunun kurallarını değiştiren bir unsur olduğu gerçeği bulunuyor. Firmalar bir yandan kârlılıklarını korumak zorunda kalırken diğer yandan üretim süreçlerini sürdürülebilirlik kriterleriyle yeniden şekillendirmek durumunda. Bu ikili baskı, 21. yüzyılın en büyük stratejik sınavlarından birini oluşturuyor. Çünkü asıl soru, “Sürdürülebilir ürün geliştirmek mümkün mü?” olmaktan çıkıp “Bunu yaparken rekabet avantajını nasıl korur ve güçlendiririz?” sorusuna evriliyor [2].



Küresel Öncüler Yolu Açıyor: Küreselde Son Durum

Dünya genelinde pek çok öncü firma, eko tasarım ilkelerinin hayata geçirilmesinde önemli ilerlemeler kaydediyor. Bunlar arasında Sony, Philips, Electrolux, Xerox, IBM ve Kodak gibi küresel markalar, çevresel etkileri azaltmayı tasarım sürecinin merkezine alarak tüm sektörlerle ilham veren uygulamalar geliştiriyor. Kodak'ın tamamen sökülüp yeniden kullanılabilir parçalarla tasarladığı fotoğraf makinesi ya da Dishlex'in enerji ve su tüketimini radikal biçimde düşüren bulaşık makinesi gibi örnekler, eko tasarımın inovasyonu teşvik eden yönünü açıkça ortaya koyuyor [3].

Araştırmalar, eko tasarım metodolojisi ile geliştirilen ürünlerin firmalara kısa vadede daha yüksek satış gelirleri ve artan satış hacmi sağladığını gösteriyor. Aynı zamanda birçok firmada değişken maliyetlerin düştüğü görülüyor. Bu etkinin özellikle KOBİ'lerde, B2B pazarda ve yaşam döngüsü yaklaşımıyla tasarlanan ürünlerde daha belirgin olması dikkat çekiyor. Ancak ürünlerin sabit maliyetlerinin başlangıçta daha yüksek olması, uzun vadeli kârlılık noktasında belirsizlikler yaratıyor [4]. Malzeme dönüşümü, yaşam döngüsü analizleri, çevresel testler ve yeni tasarım süreçleri gibi aşamalar önemli bir ilk yatırım gerektirdiği için, bu durum özellikle KOBİ'ler üzerinde finansal baskı oluşturabilir [3].

Tüm bunlara karşın, eko tasarım uygulamalarının sağladığı kurumsal imaj ve paydaş güveni firmalar için güçlü bir motivasyon kaynağı olmaya devam ediyor. Çevreye duyarlı üretim anlayışı, markaların itibarını belirgin şekilde güçlendiriyor; özellikle B2B pazarda firmaları “tercih edilen tedarikçi” konumuna taşıyor. Kurumsal müşterilerin çevresel performansı yüksek tedarikçilere yönelmesi, sürdürülebilirliğin hem müşteri tarafında hem yatırımcılar nezdinde güçlü bir güven unsuru hâline geldiğini gösteriyor.

Türk Sanayisi için Zorluklar ve Fırsatlar

Türkiye’de yapılan saha çalışmaları, tasarım ekiplerinin hâlâ birçok temel eko tasarım aracına ve metodolojisine yeterince hâkim olmadığını gösteriyor. Bu bilgi eksikliği, firmaların eko tasarımını stratejik bir hedef olarak benimsemesine rağmen uygulamada ilerlemelerin sınırlı olmasına yol açıyor. Ancak asıl zorluk yalnızca teknik bilgiyle sınırlı değil; eko tasarımın doğası gereği hammadde seçiminden üretime, kullanım aşamasından ürünün geri dönüşümüne kadar tüm yaşam döngüsünü kapsamaması, firmaların tüm değer zincirinde köklü bir dönüşüm yapmasını gerektiriyor. Bu da Türkiye’de hâlen bütüncül ve kontrollü ilerlemeyen tedarik zinciri yapısında ciddi bir uyum ihtiyacı ortaya çıkaracak.

Bu noktada ESPR'nin getirdiği Dijital Ürün Pasaportu, çevresel etkilerin ölçülmesi ve izlenebilirlik gereklilikleri Türk sanayisi için hem teknik hem finansal anlamda önemli bir sınav niteliğinde. Bu gereklilikler doğrultusunda firmaların yapması gerekenler TTGV'nin Eko-Üretim Dönüşüm Programı kapsamında yürütülen çalışma çıktıları ile birebir örtüşüyor. Bugüne kadar 130'dan fazla firmayla yürütülen çalışmalar sanayinin bu alanlarda önemli bir gelişim ihtiyacı bulunduğunu açık biçimde gösterirken öne çıkan projelerin çoğu eko tasarımın getirdiği gereklilikleri de kapsıyor. Sanayinin özellikle aşağıdaki başlıklarda kapasite artırımına ihtiyaç duyduğunu ortaya koyuyor:

- Geri dönüştürülebilir ve daha düşük emisyonu neden olan hammadde kullanımının artırılması,
- Su ve enerjinin anlık izlenmesini ve raporlanmasını sağlayacak dijital altyapıların kurulması,
- Enerji verimliliği çalışmaları,
- Tedarik zincirinde sürdürülebilirlik ve risk yönetimi uygulamalarının güçlendirilmesi.



“Eko tasarım, firmalar açısından yalnızca bir uyum süreci değil; yeni pazarlara açılmanın, marka değerini güçlendirmenin ve yüksek katma değerli üretime geçmenin stratejik bir yolu olarak görülmeli.”

Tüm bu bulgular, ESPR'nin gerektirdiği dönüşümün yalnızca mevzuat uyumu değil, aynı zamanda Türk sanayisinin rekabet gücünü koruyabilmesi için stratejik bir altyapı yatırımı olduğunu bir kez daha ortaya koyuyor.

Son durumda, ne kadar uyum gereklilikleri başlangıçta maliyet ve süreç baskısı oluştursa da eko tasarım, Türk sanayisi için önemli bir fırsat alanı da teşkil ediyor. Daha düşük kaynak tüketimi, verimlilik, ürün yaşam döngüsü boyunca azaltılmış çevresel etki ve artan ihracat avantajı; firmaların uzun vadede hem maliyetlerini düşürmesini hem de rekabet gücünü artırmasını sağlayabilir. Bu nedenle eko tasarım, firmalar açısından yalnızca bir uyum süreci değil; yeni pazarlara açılmanın, marka değerini güçlendirmenin ve yüksek katma değerli üretime geçmenin stratejik bir yolu olarak görülmeli.

[1] R. Karlsson and C. Luttrupp, “EcoDesign: what’s happening? An overview of the subject area of EcoDesign and of the papers in this special issue,” *Journal of cleaner production*, vol. 14, no. 15-16, pp. 1291-1298, 2006.

[2] M. d. V. Segarra Oña, M. De-Miguel-Molina, and A. PAYA MARTINEZ, “A review of the literature on eco-design in manufacturing industry: Are the institutions focusing on the key aspects?,” *Review of Business Information Systems*, vol. 15, no. 5, pp. 61-68, 2011.

[3] T. Bhamra, “Ecodesign: the search for new strategies in product development,” *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, vol. 218, no. 5, pp. 557-569, 2004.

[4] S. Plouffe, P. Lanoie, C. Berneman, and M.-F. Vernier, “Economic benefits tied to ecodesign,” *Journal of Cleaner Production*, vol. 19, no. 6-7, pp. 573-579, 2011.

TASARIMIN DÖNÜŞTÜRÜCÜ GÜCÜ: İDİL GAZIULUSOY İLE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GEÇİŞLERİNİN ANATOMİSİ



Fotoğraf: Linda Lehtovirta

DOÇ. DR. İDİL GAZIULUSOY
Finlandiya Aalto Üniversitesi
Sürdürülebilir Tasarım ve İnovasyon
Bölümü

RÖPORTAJ: Esra YAZDIÇ DEMİR
TTGV Kurumsal İletişim ve Medya Yöneticisi



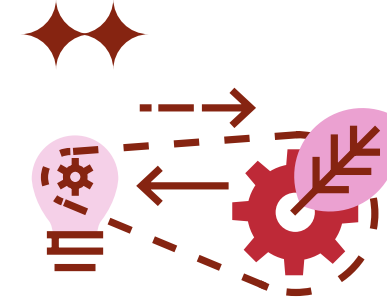
Röportajın tamamına
TTGV'nin YouTube
kanalından
ulaşabilirsiniz.

Sürdürülebilirlik bugün yalnızca bir kriz başlığı değil; aynı zamanda dünyayı yeniden hayal etmek ve kurmak için elimizdeki en büyük tasarım problemi. Malzemeler değişiyor, teknolojiler dönüşüyor, insanlık bilgi dağarcığını geliştiriyor ve bilgi kaynaklarını çeşitlendiriyor ama asıl soru aynı kalıyor: Geleceğimizi nasıl tasarlayacağız?

İşte bu sorunun peşinde uzun yıllardır hem bilimsel hem pratik bir yolculuk sürdüren bir isim var: Finlandiya Aalto Üniversitesi Sürdürülebilir Tasarım ve İnovasyon Bölümü'nden **Doç. Dr. İdil Gaziulusoy**.

Çocukken yeşeren çevre merakı, onu zamanla tasarım, sistem düşüncesi ve sürdürülebilirlik biliminin kesiştiği bir uzmanlık alanına, hemen ardından ise ürün ölçeğinden sosyoteknik sistemlere kadar uzanan dönüşümlerin nasıl mümkün olabileceğine dair en bütüncül çalışmaları yürüten bir araştırmacıya dönüştürmüştü.

Bu röportajda Gaziulusoy ile tasarım disiplininin nasıl evrildiğini, eko tasarımın gerçek sınırlarını, döngüsel ekonominin yanıltıcı rahatlığını ve sürdürülebilirlik geçişleri için hangi düşünsel çerçevenin gerekli olduğunu konuştuk. Çünkü geleceği değiştirmek, ancak onu yeniden tasarlayarak mümkün.



“Sürdürülebilirlik için tasarım, yıllar içinde tekil problem odaklı yaklaşımlardan daha sistemsal ve stratejik bir yaklaşıma doğru evrildi.”

İdil Hanım, araştırmacı, eğitimci ve uygulayıcı olarak sürdürülebilirlik geçişleri, tasarımın sistemik rolü ve tasarımın dönüşümsel gücü üzerine çalışıyorsunuz. Bu alana yönelmenizdeki temel motivasyon neydi?

Bu alana yönelmemde hem uzun hem kısa hikâyeler var. Kısasını anlatayım: Çocukluğumda dünyanın çevresel ve sosyal sorunlarına çok ilgi duyardım. Annem burada başat rol oynadı; Birleşmiş Milletler'in Türkiye branşının kütüphanecisiydi ve yazlarımı büyük ölçüde o kütüphanede geçirdim. Çok küçük yaşta çevresel ve sosyal sorunlarla tanıştım ve bunlarla ilgili bir şeyler yapmak istediğimi biliyordum.

Önce mühendislik okudum ancak insan odaklı olmayan mühendislik eğitimi beni tasarım alanında master yapmaya yöneltti. Master eğitimi sırasında kütüphanede “Green Design” adlı bir kitapla tanışmam benim için bir başlangıç oldu. Ardından sistemsel düşünceye geçtim ve doktora sürecinde sürdürülebilirliği bilimsel olarak anlamaya odaklandım. Masterımı bitirdikten sonra o zaman yeni ve küçük ama şimdilerde İngiltere’de bile ofisi bulunan bir danışmanlık firması olan Ekodenge’de çalıştım; hem endüstriye eğitimler verdik hem danışmanlık yaptık, hem de AB Çevre Mevzuatı’nın Türkiye’ye uyumlaştırılması projelerinde bulunduk. O dönemde fark ettim ki mevcut politikalar bazı alanlarda iyileştirme sağlayabilse de sürdürülebilirliğe ulaşmamızı mümkün kılacak nitelikte değildi.

Doktoramı sürdürülebilirlik bilminde sürdürmeye karar verdim ve Yeni Zelanda’da Auckland Üniversitesi’nde sistemsal dönüşümlerle ilgili derinlemesine çalıştım. Sistemleri ve dönüşüm teorilerini öğrendikten sonra bunları ürün geliştirme ve tasarıma bağladım; uzun vadeli dönüşümler ve firma stratejileri çerçevesinde tasarımsal çözümleri ortaya çıkaracak bir senaryo metodu geliştirdim.

“Sürdürülebilirlik için tasarım” kavramı bugün nasıl bir evrim geçirdi?

İngiltere Brunell Üniversitesi’nden bir araştırma işbirliğim ile uzun yıllardır sürdürülebilirlik için tasarım alanının gelişimini inceliyoruz. Sistematik olarak ele alınması 1980’lerde başladı, 1990’larda iyice oturdu. Başlangıçta zararlı bir malzemenin daha az zararlı bir alternatifiyle değiştirilmesi ya da ürün parçalarının daha verimli hale getirilmesi gibi küçük ölçekli yaklaşımlar ön plandaydı.

Kitabımız Design for Sustainability: A Multi-level Framework from Products to Socio-technical Systems’te beş inovasyon seviyesinden bahsediyoruz; altıncı seviyenin de oluşmakta olduğunu gözlemledik. Yani sürdürülebilirlik için tasarım, yıllar içinde tekil problem odaklı yaklaşımlardan daha sistemsal ve stratejik bir yaklaşıma doğru evrildi.

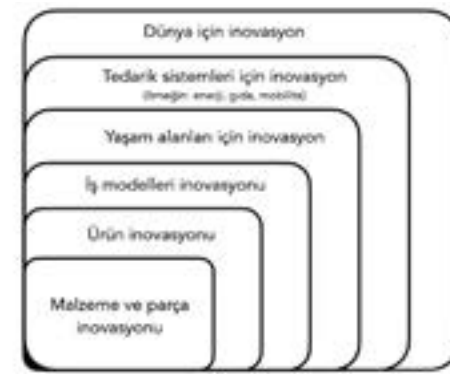


Dönüşüme dair yeni konseptler geliştirmeliyiz

Eko tasarım günümüzde çok konuşulan bir yaklaşım. Ancak eko tasarım, sürdürülebilirlik sorununu çözmeye yeterli mi? Sürdürülebilir bir geleceğe ulaşmak için eko tasarımın yeterli olmadığını düşünürsek, alanın eksiklerini ve bu çerçevede nasıl bir yaklaşım benimsenmesi gerektiğini — sizin eko tasarımı spesifik tanımlama biçiminizi de dikkate alarak — nasıl değerlendirirsiniz?

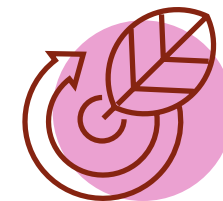
Eko tasarımın çok fazla gündemde olmasının nedeni Avrupa Birliği'nin eko tasarım direktifi. Biz eko tasarım diye bahsetmiyoruz. Biz sürdürülebilirlik için tasarım ya da sürdürülebilirlik için inovasyondan bahsediyoruz. Bu eko tasarımı da eko tasarımın ötesindeki yaklaşımları da kapsıyor. Eko tasarım sürdürülebilirlik için tasarım çerçevesinde çok temel bir yaklaşım. Çünkü ürün odaklı olmaktan ürün-yaşam-döngüsü odaklı olmaya yönelik. Ayrıca ilk analiz yöntemlerinin ve hâlâ da çok

önemli çevresel analiz yöntemlerinin geliştirilmesine önayak olmuş bir yaklaşım. Özellikle ürün tasarımı çerçevesinde mevcut olması gereken bir yaklaşım ama sürdürülebilir geleceklere ulaşmamız için yeterli değil. Artık sistemsel dönüşümlerden bahsediyoruz. Sosyoteknik-ekolojik sistemlerin dönüşmesi için neler yapılması gerektiğine dair tasarım yaklaşımlarından, inovasyon yaklaşımlarından bahsediyoruz. Eko tasarım odaklı sürdürülebilirlik inovasyon stratejileri, şu anda içinde bulunduğumuz iklim krizi, bioçeşitlilik krizi vs. gibi çok sistemsel, çok meta problemleri çözmemiz için yeterli bir yaklaşım değil. Mesela arabalarla ilgili konuşabiliriz. Otomobiller şimdi elektrikli olmaya başladı. Elektrikli otomobiller maalesef iklim krizini, bioçeşitlilik krizini aşmamıza yeterli çözümler değil. Bizim aslında mobilite sistemlerini dönüştürme üzerine kafa yorup, yeni mobilite sistem konseptleri geliştirip, o konseptler içinde ne gibi ürünler, ne gibi politikalar, ne gibi davranışlar olmalı diye düşünüp onları ortaya çıkaracak bir takım yaklaşımlarda bulunmamız gerekiyor.



Döngüsel tasarım sonsuz tüketim anlamına gelmez

Döngüsel tasarım ve ekonomi son 10–15 yılda popülerleşti, ancak aslında 30–40 yıldır teorik ve pratik olarak ele alınıyor. Bunu çevresel problemlerin etkilerinin hissedilmesinin artmasına ve tabii ki döngüsellikle ilgili bir takım politikaların ortaya çıkmasına bağlıyorum. Ayrıca döngüsellik sürdürülebilir üretim ve tüketim sistemlerinin zaten olmazsa olmaz bir parçası. Biz sürdürülebilir bir üretim ve tüketim sisteminden bahsediyorsak o zaten döngüsel olmak zorunda. Gerçek anlamda döngüsel tasarımdan bahsedebilmemiz için lineer üretim tüketim sistemimizi ve aşırı tüketime dayalı ekonomik sistemimizi dönüştürmemiz gerekiyor. Döngüsel tasarımın en başta gelen yaklaşımlarından bir tanesi cradle-to-cradle (beşikten beşiğe) tasarımıdır. Bu tasarım yaklaşımının argümanlarından bir tanesi teknik bileşenleri teknik döngülerde, biyolojik bileşenleri biyolojik döngülerde döndürdüğümüz sürece biz sonsuzca tüketebiliriz. Hayır, bu kesinlikle doğru değil. Çünkü ürettiklerimizin hepsi biyolojik ya da teknik döngülerde sonsuzca dönüştürülebilir değil. Örneğin bir milyon tane tişört ürettik ve onlardan bir atık çıktı. Bu tişörtlerin dönüşüp tekrar hammadde olması için yıllarca zaman ve oldukça geniş alan gerekecek. Döngüsel tasarım ya da döngüsel ekonomi ile sonsuzca tüketebiliriz mantığı birbiriyle örtüşmüyor. Tüketim kültürüne bir çözüm bulmamız lazım. Sosyoteknik-ekolojik sistem vizyonu geliştirmeden döngüsel tasarımın etkili olması mümkün değil.



“Döngüsel tasarım ya da döngüsel ekonomi ile sonsuzca tüketebiliriz mantığı birbiriyle örtüşmüyor. Tüketim kültürüne bir çözüm bulmamız lazım. Sosyoteknik-ekolojik sistem vizyonu geliştirmeden döngüsel tasarımın etkili olması mümkün değil.”

Eko tasarımın sınırları yeniden tanımlanmalı mı?

Bence tanımların değişmesine gerek yok. Eko tasarım hâlâ ürün yaşam döngüsü çerçevesinde çevresel etkilerin azaltılması olarak ele alınmalı. Önemli olan, eko tasarımın sistemsel dönüşüm ve geçiş tasarımıyla ilişkilendirilmesi; firma stratejilerinin ötesinde, iş ekosistemleri çerçevesinde ele alınması. Dolayısıyla cevabım eko tasarım sınırları yeniden tanımlanmamalı olacak. Mevcut tanım üzerinde eko tasarım hakkında konuşmaya devam etmeliyiz. Fakat eko tasarım nelerle nasıl yaklaşımlarla desteklenmeli ki sürdürülebilir geleceklere ulaşmak için bir araçlar ekosisteminin parçası olmalı konusu önemli. Geçiş tasarımı, dönüşüm tasarımıyla ilişkilendirilebilir, ilişkilendirilmeli. Şirketler ve politika yapıcılar da aslında öncelikle nasıl sosyoteknik ekolojik sistemlere doğru hareket etmeliyiz sorusuna yanıt veren vizyonlar geliştirdikten sonra bu sosyoteknik-ekolojik sistemlere ulaşabilmek için mevcut araçlar neler, ne gibi yeni araçlar geliştirilmeli ve bunlar birbirlerini sistemsel olarak nasıl destekleyebilir soruları üzerine stratejik çalışmaları gerekiyor. Çünkü artık sistemsel inovasyondan bahsettiğimiz zaman firma içi strateji yapmak da yetersiz kalıyor. Firma inovasyon stratejilerinin ya da sistem inovasyon stratejilerinin iş ekosistemleri çerçevesinde ele alınması gerekiyor.

Mesele sanayi politikalarında

Peki, sürdürülebilirlik ve sanayi dönüşümü için kritik adım nedir?

Mesele sadece döngüsel tasarım değil. Sanayinin gerçekten dönüşmesi için ne gibi inovasyon politikalarının yaratılması gerektiği ve bu politika yapıcılarının liderliğini ellerine almaları gereken bir soru. Önce uzun vadeli dönüşüm vizyonları geliştirmeli, sonra araçları ve politikaları sistemsel olarak planlamalıyız. Firma ve politika yapıcılarının yaklaşımı hâlâ çok reaktif; oysa dönüşüm çok büyük bir sistemsel dönüşüm ve kapsamlı inovasyon politikalarıyla desteklenmeli.

BACADAN BİYOKÜTLEYE: MİKROALG SİSTEMLERİYLE KARBONU YÖNETMEK



DR. GÜNİZ GÜREL

TTGV Öncül Proje Programı
Program Uzmanı

İklim krizinin merkezinde yer alan karbon emisyonu sorununa bugün hangi teknik çözümlerle yanıt veriyoruz?

İklim krizine yönelik teknik çözümler uzun süre iki başlık etrafında toplandı: Daha az emisyon ve salınan karbondioksitin yeraltına gömülmesi. Oysa bugün net-sıfır senaryoları, özellikle enerji ve ağır sanayi gibi karbonsuzlaştırılması zor sektörlerde, sadece emisyonları azaltmayı değil, ortaya çıkan karbondioksiti yakalayıp yönetebilmeyi de zorunlu kılıyor.

Uluslararası yol haritaları incelendiğinde, 2050'ye kadar gerekli emisyon azaltımını sağlayabilmemiz için etkili kaldırıcılardan birinin Karbon Yakalama, Kullanım ve Depolama (KYKD) teknolojileri olduğunu görüyoruz.

Bu tabloyu Türkiye'ye uyarladığımızda, 2053 net-sıfır hedefi; sanayide dönüşümün yanında, karbonu "atık" olarak değil, "yönetilmesi gereken bir kaynak" olarak ele almayı gerektiriyor. Avrupa Birliği'nin Sınırdan Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM) da çimento, demir-çelik

ve kimya gibi sektörleri doğrudan etkileyerek, ihracata yönelik tesisler için karbonsuzlaşmayı ertelenemez bir gündem hâline getiriyor. Depolama altyapısı ve jeolojik sahaların uzun soluklu ve karmaşık süreçler gerektirdiği düşünüldüğünde, noktasal yakalamaya ve yerinde çözümlere odaklanan teknolojiler ayrı bir önem kazanıyor.

Bu noktada, modüler mikroalg tabanlı karbondioksit yakalama sistemleri, karbonu hemen depolayamasak bile bugünden daha iyi yönetmemiz için somut bir seçenek sunuyor.

Mikroalgler: Fotobiyoreaktörlerde biyolojik karbon yakalama

Mikroalgler; güneş ışığı, su ve CO₂ kullanarak organik madde üreten mikroskobik fotosentetik organizmalardır. Yüksek biyokütle verimine ulaşabilmeleri, kontrollü fotobiyoreaktörlerde yetiştirilebilmeleri ve baca gazı ile atık su gibi girdilerle büyüebilmeleri, onları biyolojik karbon yakalama için güçlü bir döngüsel araç hâline getiriyor.

Literatürde, 1 kg kuru mikroalg biyokütlesi üretmek için (türüne göre değişkenlik göstermekle birlikte) yaklaşık 1,7–1,9 kg CO₂'nin biyolojik olarak bağlandığı ifade ediliyor [1]. Bu da mikroalg tabanlı sistemlerin hem baca gazı arıtımına katkı sağladığını hem de karbon içeren yeni bir ham madde ürettiğini gösteriyor. Son yıllarda, doğrudan baca gazıyla beslenen mikroalg fotobiyoreaktörleri üzerine yapılan pilot ve saha uygulamaları; uygun işletme koşullarında yüksek CO₂ giderim verimlerine ulaşılabilirdiğini ve enerji, çimento, atık yakma tesisleri gibi noktasal kaynaklarla entegrasyonun teknik olarak mümkün olduğunu ortaya koyuyor. Özetle, mikroalg biyoreaktörleri bacadan gelen CO₂'yi "besin" olarak kullanırken; bunun karşılığında karbonu biyokütle olarak depolama imkânı sunuyor.

Modüler konteyner yaklaşımı: Yakalamayı sahaya indirmek

Burada önemli olan yalnızca mikroalglerin biyolojik potansiyeli değil; bu potansiyelin sanayide ölçeklenebilmesi. Modüler, konteyner bazlı sistemler bu açıdan işlevsel bir model sunuyor.

Bu yaklaşımın değeri birkaç açıdan öne çıkıyor. Öncelikle, depolama sahaları, boru hatları ve uzun izin süreçleri gibi aşamaları beklemeye gerek kalmadan, bacaya doğrudan bağlanan bir üniteyle CO₂'nin sahada yakalanabilmesi, işletmeler için somut bir "karbon yönetimi pratiği" geliştirilmesine imkân veriyor. Ayrıca, konteyner bazlı yapı sayesinde tek bir üniteden çoklu konteyner kümelerine geçiş mümkün olmakta, böylece kademeli büyümeye ve ölçeklenebilirliğe elverişli bir zemin oluşmaktadır. Bununla birlikte, mikroalg suş seçimi, fotobiyoreaktör tasarımı, proses kontrolü, hasat ve biyokütle işleme gibi alanlarda yerli bilgi birikimi ve uzmanlık geliştirilmesine katkı sağlayarak ekosistemin güçlenmesine hizmet etmektedir. Bu yönleriyle modüler mikroalg sistemleri, karbon yakalamayı yalnızca büyük altyapı projelerine bağlı olmaktan çıkarıp, tesis ölçeğinde uygulanabilir ve tekrar edilebilir bir çözüm hâline getiriyor.





“Sahada devam edeceğimiz çalışmalarda, PoC süreçlerinde eksiklerin tespiti ve bu eksiklere yönelik butik yaklaşımlarla girişimler, teknoloji sahipleri, araştırma merkezleri, enstitüler, sanayi ve yatırımcılar için çözümler üreteceğiz.”

Karbonu sorun olmaktan çıkarıp ham maddeye dönüştürmek

TTGV'nin Aralık 2024'te tamamladığı “Ekonomik Değer Yaratma Potansiyeline Sahip Karbon Yakalama Kullanım Depolama (KYKD) ve Karbondioksit Giderim Çözümleri” başlıklı Derin Analiz Çalışması Raporu'nda da vurgulandığı üzere, karbon kullanım teknolojileri CO₂'yi sadece uzaklaştırılması gereken bir atık olarak değil, kimyasallar, yakıtlar ve malzemeler için bir ham madde olarak ele alıyor [2]. Mikroalg tabanlı sistemler, bu yaklaşımın biyolojik ayağını oluşturuyor.

Alg biyokütlesi; içerdiği lipitler, proteinler ve karbonhidratlar sayesinde geniş bir kullanım yelpazesi sunuyor [3]:

- Lipitler, ulaşım sektörünün karbonsuzlaştırılması kısmında köprü rolü oynayan biyodizel ve gelecekte sürdürülebilir havacılık yakıtı gibi ürünlere dönüştürülebilir.
- Yüksek protein ve esansiyel yağ asidi içeriği, hayvan ve su ürünleri yemlerinde önemli bir alternatif oluşturuyor; bu da protein ve esansiyel yağ asidi içeriğince zengin yemlerde dışa bağımlılığı yüksek olan ülkeler için fırsat anlamına geliyor.
- Hücre içi ve dışı organik maddeler biyogübre ve toprak iyileştirici ürünlerde değerlendirilebiliyor; belirli polisakkarit ve biyopolimerler biyoplastik ve özel kimyasal uygulamalar için ham madde sağlayabiliyor.



Bu nedenle modüler mikroalg tabanlı karbon yakalama sistemleri; iklim politikası, sanayi dönüşümü ve tarım-gıda güvenliği gibi başlıkları bir araya getirme potansiyeline sahip olarak değerlendiriliyor. Bacadan yakalanan CO₂; tek başına “azaltılması gereken” bir emisyon miktarı olmaktan çıkıp, yerli yem, biyoyakıt, biyogübre ve biyoplastik gibi katma değerli ürünlerin üretimi için girdiye dönüşebiliyor.

Dünyadan güncel birkaç örnek

Norveç'teki Finnfjord ferrosilisyum tesisinde, baca gazı ve atık ısı büyük ölçekli fotobiyoreaktörlere yönlendirilerek mikroalg üretimi için kullanılıyor. Burada üretilen alg biyokütlesi, özellikle somon yetiştiriciliğinde yem ham maddesi olarak değerlendirilmek üzere kurgulanmış durumda; böylece hem CO₂ yakalama hem de su ürünleri sektörü için yerel bir kaynak yaratılıyor [4].

İtalya'nın Caltagirone kentinde kurulu endüstriyel ölçekli bir mikroalg tesisine ilişkin 2024 tarihli yaşam döngüsü değerlendirmesi, bu tür sistemlerin artık sadece laboratuvar ölçeği veya küçük pilot ölçek olmaktan çıktığını ortaya koyuyor. Tesiste, sera içinde yer alan ve dikey olarak yerleştirilmiş fotobiyoreaktörlerden oluşan yaklaşık 40 m³'lük sistemle yıllık 1 tonun üzerinde kuru mikroalg (*Chlorella vulgaris*) üretiliyor. Bu tesis, baca gazına dayalı alg üretiminin yaşam döngüsü analizleriyle birlikte değerlendirildiği, gerçek saha verisine dayalı örneklerden biri olarak öne çıkıyor [5].

ABD'de yürütülen pilot çalışmalarda ise, doğal gaz veya biyogaz yakıtlı tesislerin baca gazı doğrudan fotobiyoreaktörlere beslenerek alg kökenli biyoyakıt üretimi test ediliyor. Bu denemeler, baca gazı kaynaklı CO₂ ile yetiştirilen alglerden üretilen yenilenebilir dizelin, fosil dizele kıyasla belirgin sera gazı azaltımı sağlayabildiğini gösteriyor ve mikroalg tabanlı karbon yakalamanın yakıt zinciriyle entegrasyonu konusunda önemli bir referans oluşturuyor [6].

Depolama altyapısı ve olası jeolojik sahaların henüz tam olarak şekillenmediği bir ortamda, modüler mikroalg tabanlı karbon yakalama sistemleri; sanayi için somut bir uygulama ve dönüşüm alanı sunan ve TTGV'nin de altını çizdiği karbon kullanımı odaklı değer zincirlerini besleyen pratik bir ara adım olarak öne çıkıyor.

Mikroalg sistemleri, iklim krizinin çözümüne tek başına değil, bütüncül bir dönüşümün önemli bileşenlerinden biri olarak katkı sunma potansiyeline sahiptir. Mikroalg sistemlerinin kullanıldığı proseslerde yaşam döngüsü analizleri ve enerji tüketiminin dikkatli biçimde tasarlanması durumunda çevresel kazanımların önemli ölçüde artırılabilirdiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, bu tür projeler Ar-Ge çalışması olmaları dışında; bacadan çıkan CO₂'yi katma değerli bir ürüne dönüştürebilme yönünde atılmış somut bir adım niteliği taşımaktadır.

Referanslar

1. Amalapidman, V., Ofori, P.A. and Abbey, L., 2025. Valorization of Algal Biomass to Biofuel: A Review. *Biomass*, 5(2), p.26.
2. <https://ttgv.org.tr/yayinlar/ekonomik-deger-yaratma-potansiyeline-sahip-karbon-yakalama-kullanim-depolama-kykd-ve-karbondioksit-giderim-kdg-cozumleri-derin-analiz-raporu-ozeti>
3. Omokaro, G.O., Nafula, Z.S., Iloabuchi, N.E., Chikukula, A.A., Osayogie, O.G. and Nnoli, E.C., 2025. Microalgae as biofactories for sustainable applications: Advancing carbon sequestration, bioenergy, and environmental remediation. *Sustainable Chemistry for Climate Action*, p.100098.
4. <https://www.sintef.no/en/publications/publication/2045746/>
5. Gurreri, L., Rindina, M.C., Luciano, A., Falqui, L., Fino, D. and Mancini, G., 2024. Microalgae production in an industrial-scale photobioreactors plant: A comprehensive Life Cycle assessment. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 39, p.101598.
6. Singh, U., Naaz, F., Hawkins, T.R., Weinberg, E., Banerjee, S., Mroz, R., Ohri, N., Zhang, J., Lee, Y.Y., Chen, F. and Hill, R., 2025. Direct flue gas capture for algae cultivation and subsequent valorization: evaluating life cycle emissions and costs. *Sustainable Energy & Fuels*, 9(16), pp.4392-4403.

GELECEĞİ OKUYAMAYAN KAYBEDİYOR: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİKTE YENİ DÜZEN BAŞLIYOR



DR. EMRAH ALKAYA
GTE Sürdürülebilirlik ve
Enerji Danışmanlığı,
Yönetici Ortak

RÖPORTAJ: Esra YAZDIÇ DEMİR
TTGV Kurumsal İletişim ve Medya Yöneticisi

Türkiye'nin yeşil dönüşüm yolculuğu, yalnızca yeni kavramların ortaya çıktığı bir dönem değil; aynı zamanda üretim kültürünün, iş yapma biçimlerinin ve rekabet anlayışının yeniden tanımlandığı bir süreç. Bu dönüşümün en yakın tanıklarından biri ise, yıllarca TTGV'nin Çevre Projeleri Grubu çatısı altında çalışan ve Türkiye'de ekoverimlilik ve endüstriyel simbiyozun ilk örneklerinin hayata geçmesinde önemli rol üstlenen bir uzman. Bugün de TTGV ile Eko-Üretim Dönüşüm Programı kapsamında birlikte çalışan konukumuz, hem geçmiş deneyimiyle bu dönüşümü okuyor hem de sahadaki nabzı tutarak yeni dönemin ihtiyaçlarını gözlemliyor.

Bu söyleşi, TTGV'nin sessiz ama güçlü dönüşüm refleksini, sanayinin yeşil dönüşümle değişen nabzını, firmaların bu yolda karşılaştığı gerçek zorlukları ve yakın gelecekte hayatımıza yön verecek yenilikleri içten bir bakışla ele alıyor.

Siz uzun yıllar TTGV'de Çevre Projeleri Grubu çatısı altında, Türkiye'nin en kıymetli projelerinden ekoverimlilik ve endüstriyel simbiyoz çalışmalarının gerçekleşmesinde öncü olan ekipte yer aldınız. Ardından yeni yolunuzda da TTGV ile Eko-Üretim Dönüşüm Programımız kapsamında Vakfımızla omuz omuza çalışmaya devam eden bir isimsiniz. Öncelikle TTGV'nin yenilenen, güncellenen dünyaya uyumunu yorumlamanızı istesem...

TTGV, geçmişten bu yana hep değişimi doğru okuyan, hatta çoğu zaman önceden sezerek harekete geçen bir yapı oldu. Ben de yıllar boyunca bu dinamik yapının bir parçası olma fırsatını yakaladım. Bugün geldiği noktaya baktığımızda, yalnızca kendini güncelleyen değil; aynı zamanda değişimi yönlendiren, stratejik alanlara dokunan ve etki yaratan bir aktöre dönüştüğünü söylemek mümkün. Kurumun hem kimliğinde hem de uygulamaya dönük araçlarında fark ettiğimiz bu yenilenme refleksi, onun hâlâ genç, canlı ve çağın ruhuna uygun kalabilmesini sağlıyor.

Özellikle bugün, yeşil ve dijital dönüşümün aynı anda, iç içe geçtiği bir dönemden geçiyoruz. TTGV de bu dönüşümün hem teknik hem kültürel boyutunu iyi kavramış durumda. Sadece uyum sağlamıyor; gençlerle, girişimcilerle, sanayiyle ve akademiyle kurduğu çok boyutlu ilişkiler sayesinde dönüşümün odağında kalmayı başarıyor. Bu da onun, zamanı yakalamanın ötesinde, geleceğe dair bir yönü olduğunu gösteriyor. Kendi deneyimimden söyleyebilirim ki; TTGV'nin en değerli özelliklerinden biri, karmaşık meseleleri sadeleştirerek çözüm geliştirebilen esnek yapısı ve bunu yaparken samimi bağlar kurmaktan hiç vazgeçmemesi.



“Bugün, yeşil ve dijital dönüşümün aynı anda, iç içe geçtiği bir dönemden geçiyoruz. TTGV de bu dönüşümün hem teknik hem kültürel boyutunu iyi kavramış durumda. Sadece uyum sağlamıyor; gençlerle, girişimcilerle, sanayiyle ve akademiyle kurduğu çok boyutlu ilişkiler sayesinde dönüşümün odağında kalmayı başarıyor. Bu da onun, zamanı yakalamanın ötesinde, geleceğe dair bir yönü olduğunu gösteriyor.”

Yeşil Dönüşüm Seçenek Değil Mecburiyet

Yenilenen dünyaya uyum mecburi olduğu gibi fırsatlarla dolu. Peki, sizce yeşil dönüşümün Türk sanayisine etkileri neler oldu? Gözlemlerinizi neler?

Yeşil dönüşüm artık masada bir seçenek değil; firmalar için, özellikle dış pazarlara açılmak isteyenler için bir mecburiyet haline geldi. Bu durum, özellikle Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması gibi uluslararası düzenlemelerle çok daha görünür oldu. Bu iki yıl içerisinde firmaların, hele ki üretim süreçlerine dış gözle bakmaları, çevresel etkilerini ölçmeye başlamaları ve “nerede iyileşebilirim?” diye sormaları çok değerli bir değişimi tetikledi.

Ama tabii bu dönüşüm her yerde aynı hızda yaşanmıyor. Büyük şirketler bu konuda daha hazırlıklı ve kaynaklara daha kolay erişebiliyor. OBİ'ler ise hâlâ adapte olmaya çalışıyor. Bilgiye ulaşmak, bu bilgiyi yorumlayıp adım atmak özellikle küçük işletmeler için başlı başına bir uğraş. Ancak genel resme baktığımızda, dönüşüm artık her firmanın ajandasında. Üstelik bu dönüşüm sadece çevresel değil; aynı zamanda verimlilik, dijitalleşme ve yeni nesil iş yapış biçimleriyle de bağlantılı. Sanayinin bu anlamda kabuk değiştirmeye başladığını net bir şekilde gözlemliyoruz. TTGV'nin de dahil olduğu projeler, bu dönüşümün şekillenmesinde önemli katkılar sunuyor. Sahadaki bu enerjiyi görmek, açıkçası umut verici.



Şapkamızı masaya koyalım. Yaptığımız uyumlandığımız konular kadar Türkiye’de sürdürülebilirlik konusunda zorlandığımız, takıldığımız da pek çok unsur var. Firmalar sürdürülebilirlik yolculuklarında en çok hangi zorluklar ile karşılaşılıyor? Zorlukların aşılması için taraflar ne yapmalı?

Bu yolculuk her firma için aynı kolaylıkta ilerlemiyor; bazıları için oldukça zorlu geçiyor diyebilirim. Karşılaşılan başlıca güçlükleri biraz somutlaştırmak gerekirse:

- Bilgiye ulaşmak ve anlamlandırmak: Sürekli değişen mevzuatlar, teknik gereklilikler ve standartlar, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler için takip edilmesi zor bir alan haline geliyor. Sadece bilgiye ulaşmak değil, bu bilgiyi doğru yorumlamak da başlı başına bir uzmanlık gerektiriyor.
- Finansal kaynaklara erişim: Sürdürülebilirlik yatırımları çoğu zaman uzun vadeli geri dönüşler vadediyor ve bu da firmaların özellikle ilk yatırım kararını alırken tereddüt yaşamasına neden oluyor. Uygun finansman modellerine ulaşmak ise herkes için mümkün değil.
- Kültürel dönüşümün eksikliği: Bu alanda en sık gördüğümüz şeylerden biri, sürdürülebilirliğin hâlâ bir “çevre raporu hazırlamak”la sınırlı algılanması. Oysa bu bir raporlama meselesi değil, bir iş yapma kültürü. Bu kültürün yerleşmesi zaman istiyor, çaba istiyor.

Bu zorlukların aşılması için çok yönlü bir iş birliği gerekiyor. Kamu politikalarının yol gösterici olması, finans kurumlarının sürdürülebilirlik perspektifiyle ürünler geliştirmesi ve sektörel STK’ların bu süreçlerde aktif rol alması oldukça önemli. TTGV gibi arayüz kuruluşların da deneyim aktarımı, yöntem önerisi ve kapasite geliştirme konularında sağladığı katkılar, firmalar için önemli bir destek noktası yaratıyor. Bu yolculukta yalnız olmadıklarını hissettirmek bile çoğu zaman çok şey değiştiriyor.

TTGV Eko-Üretim Dönüşüm Programı Sanayiye Yol Haritası Oluşturuyor

Bizim en güçlü kollarımızdan biri Eko-Üretim Dönüşüm Programımız. Siz de sanayinin yeşil dönüşümünde önemli bir rota çizen bu program ile birlikte çalışıyorsunuz. Üç yıl içinde gelinen noktayı ve yarattığı etkileri nasıl yorumlarsınız?

Eko-Üretim Dönüşüm Programı, sanayide sürdürülebilirliği konuşurken kavramsal çerçevenin ötesine geçip, bunu üretim süreçleriyle doğrudan ilişkilendiren ve sahada uygulanabilir hale getiren bir yaklaşım sundu. Bu anlamda, programın üç yıl içinde firmalarla birebir temas kurduğu, yerel dinamikleri dikkate alarak ilerlediği ve sadece büyük aktörleri değil, orta ve küçük ölçekli işletmeleri de sürece dahil ettiği bir dönemi geride bıraktık.

Bugüne kadar yerel kalkınma ajanslarıyla, sanayi odalarıyla, organize sanayi bölgeleriyle kurulan iş birlikleri programın sahadaki etkisini artıran çok önemli bir zemin yarattı. Her bölgenin kendi dinamiklerine göre şekillenen uygulamalar sayesinde, firmaların sürdürülebilirlik konusuna daha sistemli ve bilinçli bir şekilde yaklaşabildiğini gördük. Özellikle ölçümleme, önceliklendirme ve yol haritalarının oluşturulması gibi aşamalar firmalara kendi süreçlerine dışarıdan bakma ve nereden başlamaları gerektiğini görme fırsatı sundu.

Bu süreç, pek çok firma için sürdürülebilirlik kavramını daha somut hale getirdi. Artık birçok işletme, çevresel performanslarını sadece izlemekle kalmayıp, iyileştirme alanlarını tanımlayabilecek bir perspektife sahip. Elbette bu da azımsanmayacak bir ilerleme.

Ancak geldiğimiz noktada, tespit edilen alanların somut uygulamalara dönüşmesini sağlamak, bu yolculuğun bir sonraki kritik adımı. Yani artık biraz daha “uygulamaya ağırlık verilmesi gereken” bir aşamadayız. Yol haritası çıkarmak önemli ama bu haritanın bir planlamaya, sonra da somut eylemlere dönüşebilmesi için firmalara eşlik edecek mekanizmalara ve sürekli öğrenmeyi destekleyecek yapılar oluşturulmasına ihtiyaç var. Bu da programın önümüzdeki dönemde gelişmeye açık tarafı olabilir. Mevcut birikim ve güçlü iş birlikleriyle bu aşamanın da sağlıklı bir şekilde ilerleyeceğine inanıyorum.

Sürdürülebilirlik, yeşil dönüşüm kavramlarının hakkının verilerek çalışılmasını bunun bir moda kavrama dönüşmeden gerçekten içselleştirilerek yürütülmesi için çalışıyoruz. Deneyimlerimiz bize konuların hızla başkalaşabileceğini, eskidiğini, yöntem değişikliklerine ihtiyaç duyulduğunu gösteriyor. Sizce bu sektörde bizleri hangi yenilikler bekliyor?

Önümüzdeki yıllarda sürdürülebilirlik ve yeşil dönüşüm alanında oyunu değiştirecek en büyük etkenlerden birinin teknoloji, özellikle de yapay zekâ olacağını düşünüyorum. Bugün bile karbon ayak izi hesaplamaları, enerji optimizasyonu veya atık yönetimi gibi başlıklarda veri analizi büyük rol oynarken; yarın bu veriyi daha anlamlı ve öngörücü hale getirecek sistemler gündemimize daha çok girecek.

Yapay zekâ destekli çözümler sayesinde hem çevresel etkilerimizi daha net ölçebileceğiz hem de bu etkileri azaltmaya yönelik en etkili adımları senaryolar üzerinden önceden görebileceğiz. Bu, firmalar için hem zaman hem kaynak açısından ciddi avantajlar sağlayacak.

Bunun yanında birkaç başka başlık daha var ki, bunları da çok önemsiyorum:

- Yeşil finansman artık sadece büyük firmaların ulaşabildiği bir alan olmaktan çıkıyor. Daha erişilebilir, daha çeşitli finansal araçların devreye girmesiyle birlikte, özellikle KOBİ’lerin bu alandaki yatırımlarını artırabileceğini düşünüyorum.
- Sektörel dönüşüm yol haritaları giderek daha somut hale geliyor. Böylece firmalar genel geçer hedefler yerine kendi sektörlerine özel adımlarla ilerleyebilecekler. Bu da uygulama kolaylığı açısından önemli bir eşik.
- Ve elbette şeffaflık. Artık sadece sürdürülebilirlik hedefi koymak yeterli değil. Bu hedefe nasıl gidildiğini, ne ölçüldüğünü, hangi ilerlemelerin kaydedildiğini açıkça paylaşmak gerekiyor. Bu da veri temelli, izlenebilir sistemlerin önemini artırıyor.

Özetle, bu alan sürekli evrilen, dinamik bir yapıya sahip. Bu yüzden de işin içine sadece uzmanlık değil; merak, öğrenmeye açıklık ve esneklik de girmesi gerekiyor.



“Artık sadece sürdürülebilirlik hedefi koymak yeterli değil. Bu hedefe nasıl gidildiğini, ne ölçüldüğünü, hangi ilerlemelerin kaydedildiğini açıkça paylaşmak gerekiyor. Bu da veri temelli, izlenebilir sistemlerin önemini artırıyor.”

ALTERNATİF PROTEİN EKOSİSTEMİ: TEKNOLOJİDEN TÜKETİCİYE UZANAN DÖNÜŞÜM



“Bugün hedefimiz, yalnızca ‘daha fazla gıda üretmek’ değil; daha sürdürülebilir, daha besleyici -özellikle protein ve lif içeriği yüksek-, gıda güvenliğine öncelik veren bir üretim modeli oluşturmak olmalı.”



İPEK CEREN YEŞILDAĞ

TTGV Öncül Proje Programı
Program Uzmanı

İklim krizi, artık gıdanın geleceğini doğrudan etkileyen bir konu haline geldi. Değişen iklim koşulları, nüfus artışı, su ve toprak kıtlığı gibi faktörler, gıda güvenliği tehdit eden temel unsurlar hâline geliyor.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) son raporuna göre¹, 2024 yılında küresel açlık, dünya nüfusunun %8,2'sini (yaklaşık 673 milyon kişiyi) etkiledi. Buna karşılık, dünya genelinde obezite oranları artıyor; Amerika, Avrupa ve Okyanusya'da yetişkinlerin dörtte birinden fazlası obez kabul ediliyor. Aynı zamanda, sağlıklı bir diyetin maliyeti her geçen yıl yükseliyor. 2017 yılında kişi başı günlük 3,14 ABD doları olan sağlıklı beslenme maliyeti, 2024'te 4,46 dolara çıkmış bulunuyor.

Artan küresel nüfus ve gıda güvencesine ilişkin riskler, gelecekte bir “protein açığı” yaşanabileceğine işaret ediyor. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA), yetişkinler için günlük protein gereksinimini kilogram başına 0,83 gram olarak tanımlıyor. Bu kapsamda hayvansal protein tüketimine baktığımızda, Avrupa'da kişi başı günlük 67,69 gram hayvansal protein alınırken, Türkiye'de bu miktar 46,32 gram seviyesinde². Buna paralel olarak, sindirim sistemi sağlığı ve bağırsak mikrobiyotası için kritik olan lif alımında da benzer bir tablo var. Günlük önerilen lif alımı 25–30 gram aralığındayken, Türkiye'de ise ortalama alım yaklaşık 20 gram³.

Dolayısıyla bugün hedefimiz, yalnızca “daha fazla gıda üretmek” değil; daha sürdürülebilir, besleyici -özellikle protein ve lif içeriği yüksek- ve gıda güvenliğine öncelik veren bir üretim modeli oluşturmak olmalı. Bu doğrultuda, gıdanın geleceğinde yenilikçi teknolojilere ve sürdürülebilir üretim sistemlerine duyulan ihtiyaç hiç olmadığı kadar belirgin hale geliyor.

Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı olarak hazırladığımız “Alternatif Protein Teknolojileri Derin Analiz Raporu”, mevcut durumu ve geleceğe yönelik fırsat alanlarını ele alan kapsamlı bir çalışma niteliğinde. Yaptığımız çalışma doğrultusunda, alternatif protein ekosisteminin yalnızca yeni protein kaynaklarından ibaret olmadığını; yenilikçi gıda işleme teknolojileri, biyoteknolojik süreçleri ve döngüsel biyoekonomi odaklı tedarik zincirlerinin gelişmesi gibi birçok alanı kapsadığını gördük.

Mevcut Pazar Durumu

Alternatif protein kaynakları, başlangıçta niş bir segmentte konumlanıyordu. Bugün ise geleneksel protein kaynaklarına kıyasla daha düşük karbon ayak izine sahip olması, besleyicilik ve farklı beslenme tercihlerine sahip insanlara (vejetaryen, vegan, fleksiteryen vb.) çeşitlilik sağlaması gibi unsurlar sayesinde yatırım ve inovasyon açısından hızla büyüyen bir sektör hâline geldi.

Yapılan projeksiyonlar, 2030 yılında alternatif proteinlere ait pazar büyüklüğünün 26,5 milyar dolara ulaşabileceğini gösteriyor. Halihazırda ise pazarda en büyük pay bitki bazlı proteinlerde bulunuyor. Büyüme hızına bakıldığında ise mikrobiyal proteinler ve böcek proteinlerinin ön plana çıkacağı tahmin ediliyor⁴. Ancak bu ivmenin sürdürülebilmesi için alternatif proteinlerin, geleneksel hayvansal ürünlerle maliyet, tat-koku-doku (organoleptik özellikler) ve tüketici beklentileri açısından rekabet edebilir seviyeye gelmesi gerekiyor.

Et Analogları Nasıl Üretiliyor?

Alternatif protein kaynaklarından, et analogu gıda ürünleri geliştirirken en temel soru, “Et benzeri dokuyu, ısıрма hissini ve sulu ağız dolgunluğunu nasıl sağlarız?” oluyor. Bu noktada, ilk adım proteinlerin kompleks matrikslerinden ayrıştırıldığı ekstraksiyon işlemi oluyor. Özellikle bitki bazlı proteinlerde doğada karbonhidratlar, oligosakkaritler, lipidler ve fenolik bileşikler gibi fitokomponentlerle kompleks karışımlar hâlinde bulunmaları nedeniyle ekstraksiyon işlemi kritik bir basamak haline geliyor. Bu işlemde amacımız yalnızca yüksek konsantrasyonda protein içeren bir ürün üretmek değil; aynı zamanda hedeflenen profil, kalite ve fonksiyonelliğe sahip fraksiyonlara ulaşmak.

Ekstraksiyon yöntemleri genel olarak iki grupta inceleniyor: geleneksel yöntemler (ör: alkali/asidik, kuru fraksiyonlama/İng. Dry fractionation) ve yenilikçi yöntemler (ör: Ultrasonik, enzim destekli ekstraksiyon vb.). Uygulanan prosese bağlı olarak protein unu (<%65), konsantrat (60-80%), izolat (>%80) veya hidrolizatlar (~60-90%) gibi farklı ürünler elde ediliyor.

Ekstrakte edilen protein kaynaklarının, gıda ürünlere entegrasyonunda, fonksiyonel özellikleri (su tutma kapasitesi, çözünürlük, jel oluşturma vb) büyük önem taşıyor. Bu kapsamda fiziksel, kimyasal ve biyolojik modifikasyon teknikleriyle bu özellikler iyileştirilebiliyor; acı tat ve istenmeyen kokular azaltılırken, biyoaktif bileşen içeriği artırılıyor ve anti-besin faktörleri inaktive edilebiliyor.

Son aşamada, elde edilen protein fraksiyonlarının et benzeri dokuya dönüştürülmesi için tekstürizasyon ve yapılanma (structuring) süreçleri devreye giriyor.



Şekil 1. Yüksek nemli ekstrüzyon yöntemiyle üretilen bitki bazlı et analogları⁵

Son yıllarda yüksek nemli ekstrüzyon (HME), shear cell teknolojisi ve 3B baskı gibi yöntemler, bağlayıcı ve renklendirici katkı maddeleriyle birlikte üretilen ürünlerin fiziksel yapı ve duyu özellikler bakımından geleneksel hayvansal protein kaynaklarına daha yakın bir dokuya sahip olmasını mümkün kılıyor (Şekil 1).

Yeni Kaynak Arayışları ve Döngüsel Biyoekonomi

Alternatif protein sektörünün ölçeklenebilmesi, artık yalnızca teknolojik kapasiteye değil, ham madde arzının sürdürülebilirliğine de bağlı. Bu nedenle son yıllarda, alternatif protein üretiminde kullanılan ham madde kaynakları hızla çeşitleniyor. Bitki bazlı proteinlerde, baklagiller (soya fasulyesi, mercimek, bezelye, termiye), tohumlar (chia, keten tohumu ve kabak çekirdeği), tahıllar (pirinç, buğday, mısır, arpa, kinoa, amarant ve karabuğday) sıkça çalışılırken; moringa bitkisi, kenevir, yonca, şeker pancarı veya su mercimeği gibi kaynaklardan da bitkisel protein üretimi giderek artan bir ilgi görüyor.

Yeni kaynak arayışının bir diğer boyutunu ise endüstriyel ve tarımsal yan akışların değerlendirilmesi oluşturuyor. Kepek (pirinç, susam), yağlı tohum küspeleri ve posaları (amarant, pamuk tohumu, yer fıstığı, ay çiçeği, kolza, susam), peynir altı suyu, meyve ve sebze endüstrisi yan ürünleri ile bira endüstrisi atıkları hem bitkisel protein üretiminde hem de fermentasyon yoluyla mikrobiyal protein üretiminde ham madde olarak kullanılıyor. Böylece, döngüsel biyoekonomi ilkeleriyle uyumlu üretim modelleri ortaya çıkıyor.

Tüketici Eğilimleri ve Geleceğin Gıda Sistemlerine Doğru

Alternatif protein teknolojilerinin geleceği, yalnızca Ar-Ge ve teknolojiyle değil, tüketici güveni ve kabulüyle de şekilleniyor. Günümüz tüketicisi yeni protein kaynaklarına artık “bitkisel” etiketinin ötesinde bakıyor; ürünleri tat, doku, besin değeri ve fiyat üzerinden değerlendiriyor. Bu nedenle sektör, yalnızca et benzeri yapıya sahip alternatif protein kaynaklarını üretmeye değil, tüketici beklentilerini karşılayan, besleyici ve sürdürülebilir ürünler geliştirmeye odaklanmış durumda.

Bu bağlamda “hibrit ürünler” yeni bir alan olarak önümüze çıkıyor. Hayvansal proteinlerin bir bölümünün bitkisel, mikrobiyal veya kültür eti kaynaklarıyla ikame edilmesi; hem duyu kaliteyi artırıyor hem de çevresel etki ve maliyetleri azaltıyor. Hayvansal et-bitki hibritlerinde, etin aroma ve renk bileşenleriyle bitkisel proteinlerin lifli yapısını birleştirerek daha sulu, besleyici ve ekonomik ürünler sunuluyor; kültürlenmiş et-bitki hibritlerinde ise kültür yağının kullanıldığı yeni doku profilleri oluşturuluyor. Benzer şekilde, yulaf, patates, şeker pancarı ve termiye gibi bitki bazlı proteinler ile mantarlar kullanılarak geliştirilen ve fermentasyon sonucu elde edilen miseliyum-bitki hibritleri de sektörde dikkat çeken diğer bir yaklaşım.

Yapay zekâ ve makine öğrenimi ise artık ürün geliştirme süreçlerinde aktif rol oynuyor. Bu sistemler; duyu ve besinsel özelliklerin iyileştirilmesi, alerjen risklerinin öngörülmesi ve yeni protein fraksiyonlarının tasarımı gibi alanlarda kullanılabilir.

Tüm bu gelişmeler, alternatif protein teknolojilerinin ölçeklenebilir, ekonomik ve fonksiyonel bir ekosisteme dönüştüğünü gösteriyor. Sektörün önümüzdeki dönemde başarıya ulaşması tüketicinin arzu ettiği organoleptik özelliklere uygun ürünler ve üretim teknolojilerinin geliştirilmesi ve bu kapsamda sürdürülebilir nitelikte hammadde temininin sağlanması ile alandaki regülasyonların ilerlemesine bağlı olacak.



Referanslar

1. FAO. 2025. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2025. Rome. <https://doi.org/10.4060/cd4313en>
2. Our World in Data. (n.d.). Daily protein supply from animal and plant-based foods, Turkey, 1970 to 2022.
3. T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. (2019). *Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) – Rapor Kitap*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1132.
4. Grand View Research, Inc. (2025). *Alternative Protein Ingredients Market (2025-2030) Size, Share & Trends Analysis Report*
5. Clextal. (n.d.). *Alternative Proteins*. <https://www.clextal.com/alternative-proteins/>

İKLİM ÖNCÜLERİ

#İklimÖncüsü



ERDEM COŞKUN

TTGV İklim Öncüsü
WAT Motor Ürün Yönetimi, İş Geliştirme
ve Ticari Strateji Yöneticisi

İKLİM TEKNOLOJİLERİNDEKİ KRİTİK ÖNCELİK ENERJİYİ GÜVENLİ, ESNEK VE AKILLI BİR ŞEKİLDE TAŞIYACAK ALTYAPIYI GÜÇLENDİRMEKTİR

İklim krizi ile zorunlu bir dönüşüme girdik. Bunu herkes yaşamına adapte ederken TTGV olarak sizi çalışma alanınız ve alana sunduğunuz değer sonucunda “İklim Öncüsü” seçtik. Peki, sizin iklim öncüsü olmadaki motivasyonunuz neydi?

İklim krizi artık geleceğin değil, bugünün gerçeği; ekonomiyi, teknolojiyi ve toplumsal düzeni aynı anda dönüştüren bir kırılma noktası. Enerji sektörü ise bugünlerde tarihinin en büyük yeniden yapılanmasını yaşıyor. Yeni enerji çağında elektrifikasyon omurga görevini üstlenirken, **yüksek verimli, akıllı motorlar, akıllı şebekeler ve enerji depolama çözümleri** geleceği belirleyecek stratejik alanlar olarak öne çıkıyor.

TTGV'nin “İklim Öncüsü” yaklaşımı benim için bir unvandan çok daha fazlası. Vizyon, sorumluluk ve dönüşüm iradesinin kesiştiği güçlü bir liderlik çağrısı aslında...

Türkiye'nin bu dönüşümde; yalnızca takip eden değil, kritik alanlarda öncü olma potansiyeline sahip olduğuna inanıyorum. Benim motivasyonum da bu potansiyeli somut projelerle güçlendirmek ve Türkiye'nin enerji ile iklim alanındaki etkisini ileriye taşımak. TTGV tarafından “İklim Öncüsü” seçilmem ise bu yolculuğun hem bir sonucu hem de sorumluluğunu büyüten anlamlı bir rol oldu.

Türkiye ve dünyada iklim krizi, iklim teknolojileri ve sürdürülebilirlik artık sadece gündem maddesi değil; stratejik bir zorunluluk. Peki, bu alanda hangi konulara öncelik vermeliyiz?

Bugün iklim teknolojilerinde kritik öncelik, yalnızca yenilenebilir enerji kapasitesini artırmak değil; **enerjiyi güvenli, esnek ve akıllı bir şekilde taşıyacak altyapıyı** güçlendirmektir. Çünkü artık sınırlayıcı unsur üretim değil; onu kullanabilir ve sürdürülebilir hale getirecek şebeke. IEA'nın güncel analizleri de dönüşümün “görünmeyen darboğazının” iletim ve dağıtım olduğunu net biçimde ortaya koyuyor. Şebeke altyapısının dayanıklılığı ve esnekliği, artık enerji üretim kapasitesinden çok daha kritik bir öncelik hâline geldi.

Rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir kaynaklarda yaşanan verim dalgalanmaları, **enerji kuraklığı riskini** büyütüyor. Bu nedenle enerji depolama teknolojileri, daha önce destekleyici bir unsur olarak görülse de artık yeni enerji sisteminin zorunlu ve merkezi taşıyıcı kolonu hâline geliyor. Depolama çözümleri, hem talep zirvelerini dengelemek hem de enerji güvenliğini garanti altına almak açısından vazgeçilmez. Türkiye'nin enerji dönüşümü hedefleri açısından bu, yalnızca teknik bir gereklilik değil; aynı zamanda stratejik bir hamle olarak öne çıkıyor.

Elektrifikasyon, tüm sektörleri köklü biçimde dönüştürüyor; sanayiden mobiliteye, lojistikten depolama sistemlerine kadar talep yapısı yeniden şekilleniyor. Bu dönüşümü yönetebilmek için **yüksek verimli ve akıllı**

motor teknolojileri, güç elektroniği, ısı pompaları, akıllı kontrol sistemleri ile AGV'ler, enerji depolama çözümleri ve mobilité ürünlerinin yaygınlaşması artık bir tercih değil; verimliliğin ve rekabet gücünün yeni standardı hâline geliyor. Sanayide elektrifikasyon ilerledikçe, enerji yoğun proseslerin optimize edilmesi artık sadece maliyet avantajı sağlamakla kalmıyor, aynı zamanda karbon ayak izini azaltmak için de kritik bir stratejik adım hâline geliyor.

Havacılık ve diğer karbon yoğun sektörlerde ise SAF (Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı), karbon giderimi ve döngüsel karbon teknolojileri kritik öneme sahip. Bu teknolojiler hem küresel karbon hedefleriyle uyum sağlamak hem de uzun vadeli stratejik avantaj kazanmak açısından belirleyici. Türkiye, bu alanda erken yatırımlar ve yerli üretim kapasitesi ile hem bölgesel hem de küresel enerji ve teknoloji ekosisteminde avantaj elde edebilir.

Özetle, enerji dönüşümü artık daha fazla üretmekten değil; **daha dayanıklı, daha akıllı ve daha bütünlük** bir sistem kurmaktan geçiyor. Bugün bu alanlarda attığımız her adım, yalnızca bugünün ihtiyaçlarını karşılamakla kalmayacak; Türkiye'nin yarının enerji dünyasında oynayacağı kritik rolü de belirleyeceğini söyleyebiliriz.

Yakın gelecekte iklim teknolojilerinde hangi kırılmalar ve yenilikler öngörüyorsunuz? Sektörlere etkisi ne olacak?

Yakın gelecekte iklim teknolojileri yalnızca yenilikler getirmekle kalmayacak, enerji sisteminde köklü kırılmalara yol açacak. Enerji güvenliği artık sadece arzın sürekliliğiyle sınırlı değil; yeni yakıt zincirleri, kritik/nadir element bağımlılıkları, şebeke dayanıklılığı ve dijital tehditler gibi birden çok risk katmanını içeriyor. Bu yeni gerçeklik, enerji sektörünü sadece teknik değil, aynı zamanda stratejik bir meydan okumayla da karşı karşıya bırakıyor.

Elektriğin ana enerji taşıyıcısı olarak yükselişi, motor teknolojilerinden sanayi proseslerine, mobiliteden şehir altyapılarına kadar tüm sistemleri baştan tasarlamayı zorunlu kılacak. Bu dönüşüm, yalnızca üretim süreçlerini

değil; enerji tüketim alışkanlıklarını, altyapı planlamasını ve yatırım önceliklerini de yeniden şekillendirecek. Türkiye gibi enerji köprüleri ve stratejik transit bölgeler, bu küresel dönüşümde benzersiz fırsatlar yakalayabilir; enerji yatırımlarını ve teknolojik gelişmelerini bu fırsat ekseninde yönlendirmek kritik önemde olacak.

Karbon yakalama/giderimi, SAF ve diğer yeşil yakıtlar, batarya depolama çözümleri ve sanayi elektrifikasyonu, enerji sektörünü daha veri odaklı, esnek ve tamamen yeni bir mimariye taşıyacak. Bu dönüşüm, enerji üretiminden tüketim ve yönetim süreçlerine kadar tüm ekosistemi kapsıyor. Veri ve dijitalleşme, enerjiyi sadece yönetmek için değil; aynı zamanda yeni iş modelleri ve inovasyon alanları yaratmak için de merkezi bir rol oynayacak.

Bu nedenle iklim öncülüğünü yalnızca teknik uzmanlık olarak görmek artık yetersiz. Bunu sistemsel düşünce ve stratejik öngörüyle birleştiren bir liderlik yaklaşımı olarak ele almak gerekiyor. Enerji dönüşümünde liderlik, yalnızca yenilikçi teknolojiler geliştirmek değil; aynı zamanda bu teknolojilerin ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerini öngörerek bütüncül bir strateji ortaya koymayı gerektiriyor.

Bugün geliştirdiğimiz her teknoloji, attığımız her adım, yalnızca sektörümüzü değil, geleceğin küresel enerji düzenini doğrudan şekillendiriyor. Zaman daralıyor ve dünyanın enerji dönüşümünde kritik kararlar alması gerekiyor. Türkiye olarak biz de bu değişimde sadece izleyici değil, aktif ve stratejik bir oyuncu olmalıyız. Radikal kararlar, ileriye dönük yatırımlar ve sistematik bir liderlik yaklaşımı artık kaçınılmaz.

İklim krizine karşı göstereceğimiz kararlılık, yalnızca çevresel bir zorunluluk değil; ülkemizin küresel enerji düzeninde lider konumunu pekiştirecek en önemli stratejik hamle olacak. Bu aşamada bireysel çabalar yeterli değil; ancak **birlikte hareket ederek geleceği şekillendirebiliriz...**

İKLİM ÖNCÜLERİ

#İklimÖncüsü



SEMİH DİLSİZ

TTGV İklim Öncüsü
Aygaz, İnovasyon ve Fikri Haklar
Yöneticisi / Greenmile Mobility
Kurucu Ortağı

MOBİLİTE SADECE ULAŞIMIN GELECEĞİ DEĞİL; İKLİM UYUMU, ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ VE ŞEHİR YAŞAMININ GELECEĞİNİN KESİŞİM NOKTASI

İklim krizi ile mecburi bir dönüşüme girdik. Bunu herkes yaşamına adapte ederken TTGV olarak sizi çalışma alanınız ve alana sunduğunuz değer sonucunda “İklim Öncüsü” seçtik. Peki, sizin iklim öncüsü olmadaki motivasyonunuz neydi?

Ulaşım sektörü bugün küresel karbon salımının %23’ünü oluşturuyor ve şehir içi emisyonlarda en hızlı büyüyen alan hâline geldi. Dünyada günlük yolculukların %52’si 8 km’nin altında, Türkiye’de ise şehir içi yolculukların %54’ü 7 km’nin altında olmasına rağmen bu yolculukların büyük bölümü hâlâ fosil yakıtlı araçlarla yapılıyor.

Benim motivasyonum, bu dönüşümün tam merkezinde yer alan mobilité alanında yıllardır hem kurumsal hem girişimci olarak çalışırken gördüğüm şu gerçek oldu: Ulaşım alışkanlıklarını değiştirmeden, güçlü kurum ve uzmanları bir araya getirmeden iklimle uyumlu çalışmalar yapamaz, şehirler kuramayız.

Kurucusu olduğum Greenmile Mobility’deki deneyimlerim, mikromobilité ve son kilometre lojistik üzerine yaptığım çalışmalar ve komünitemizde gördüğüm: küçük müdahaleler bile kentlerde ve yaşamın merkezinde ölçülebilir bir etki yaratıyor.

İklim öncüsü olmak benim için bir unvan değil daha yaşanabilir, erişilebilir ve adil şehirler yaratma sorumluluğunu paylaşmak demek. Sadece konuşmak ya da raporlar hazırlamak yerine hayata geçen somut adımlar atmak, bu adımları atacak kişi ve kurumları bir araya getirip birlikte değer yaratmak.

Türkiye ve dünyada iklim krizi, iklim teknolojileri ve sürdürülebilirlik artık sadece gündem maddesi değil; stratejik bir zorunluluk. Peki, bu alanda hangi konulara öncelik vermeliyiz?

- Kısa mesafeli yolculukların düşük karbonlu ulaşım modlarına kaydırılması. McKinsey ve ITDP verilerine göre e-bike, e-scooter gibi mikromobilité kullanımının artması, şehirlerde kişi başı yıllık karbon salımını %12’ye kadar azaltabiliyor. Avrupa’da elektrikli bisiklet satışları 2024’te 7.2 milyon, elektrikli scooter satışları ile 3 milyon adet ile rekor kırdı; bu sayı elektrikli araç satışlarının üzerinde. Türkiye’nin mevcut ulaşım yapısında bu geçişin etkisi çok daha büyük olabilir.
- Veri paylaşımı ve “şehir içi hareketlilik zekâsı” oluşturulması. Bugün mobilité operatörlerinin

topladığı rota, yoğunluk, hız, kullanım ve karbon verileri şehirlerin en değerli planlama girdisi. Ancak Türkiye’de kamu–özel–akademi arasında entegre bir mobilité veri modeli henüz oluşmadı. Bu ana veri modeli oluştuğunda şehirlerin, yolların planlamasından tutun, insan odaklı şehirlerin nasıl kurgulanmasına kadar birçok yatırımı çok daha verimli, yaşadığımız şehirleri de daha yaşanabilir hale getirebiliriz. “Her hareket bir veri noktasıdır” yaklaşımıyla bu kapasiteyi güçlendirmemiz gerekiyor.

- Davranış dönüşümü ve kapsayıcı ulaşım. Kullanıcı güveni, kadınların katılımı, güvenli hatlar ve fiyat erişilebilirliği kritik. Bir örnekle aktarıyorum: Örneğin Tripy’nin operasyon yaptığı şehirlerde kadın kullanıcı oranı son iki yılda %34 artış gösterdi. Bu ve benzeri değişimler sadece bir ulaşım başarısı değil, sosyal dönüşüm göstergesidir.
- Enerji–mobilité entegrasyonu. 2050 net-sıfır senaryolarında ulaşımın elektrifikasyonun payı %65’in üzerine çıkıyor. Bu nedenle mikromobilité, EV şarj ağları ve yenilenebilir enerji altyapısının birlikte düşünülmesi gerekiyor.

Yakın gelecekte iklim teknolojilerinde hangi kırılmalar ve yenilikler öngörülüyor? Sektörlere etkisi ne olacak?

- 1) Şehirler veriyle yönetilecek – “Predictive Mobility” dönemi. Talep tahmini, rota optimizasyonu ve

karbon azaltım hesaplamaları şehirlerin yeni karar alma araçları olacak. Örneğin Paris’te yapılan mikromobilité entegrasyonu, trafik yoğunluğunu %14 azaltırken, hava kalitesinde %6 iyileşme sağladı. Türkiye’de benzer etkiyi yaratmak için Data for Cities benzeri açık veri modellerine ihtiyaç var.

2) Mikromobilité toplu taşımayla bütünleşecek. Avrupa’da mikromobilitenin toplu taşımaya bağlantı oranı %24’e ulaştı. Singapur “first & last mile” stratejisiyle toplu taşımadaki kullanıcı deneyimini %30 iyileştirdi. Türkiye’de de mikromobilité; metro, metrobüs ve minibüs hatlarının doğal tamamlayıcısı olacak.

3) Dirençli ve yaşanabilir şehirler mobilité etrafında şekillenecek. Dünya Bankası verileri, bisiklet yollarına yapılan her 1 birim yatırımın topluma 5 birimlik ekonomik fayda olarak döndüğünü gösteriyor. Düşük emisyon bölgeleri, karbon-nötr kampüsler, güvenli bisiklet koridorları ve çok modlu ulaşım merkezleri Türkiye’nin de önümüzdeki 5 yılda göreceği temel dönüşümler arasında.

Sonuç: Mobilité sadece ulaşımın geleceği değil; iklim uyumu, enerji dönüşümü ve şehir yaşamının geleceğinin kesişim noktası. İşte tam da bu nedenle bu alanda üretmek, deneyim paylaşmak ve toplulukları bir araya getirmek her zamankinden daha kıymetli.

KOMÜNİTE

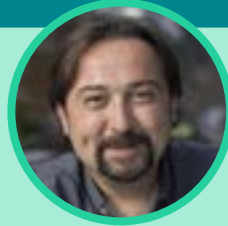
“Komünite, benzer hedeflere ve motivasyona sahip bireylerin bu hedefler doğrultusunda, sahip oldukları birikim ile birbirlerini tamamlayarak öğrendiği ve ürettiği yapıdır. İnsanlığın ilk yıllarından günümüze hayatta kalmasını sağlayan sebep, bir komünite olmasıdır. Benim için komünite, tekil ulaşılması mümkün olmayan hedefleri, toplumsal faydayı gözeterek, ortak çalışma ile mümkün kılan, canlı ve sürekli gelişen bir ekosistemdir.”



TUĞRUL HAZAR

Zorlu Enerji Ar-Ge Müdür Yardımcısı

“Komünite benim için, ‘communitas sine capite’ yani lider ya da öndere ihtiyaç duymayan, ekip üyelerinin birbirini hedefe doğru motive ettiği, herkesin birbirinden güç alarak ilerlediği bir alandır. Bugüne kadar içinde yer aldığım gönüllü çalışmalar deneyim ve gelişim felsefesinin doğasını anlamamı sağladı.”



BARIŞ ARSLAN

HOP Kurumsal Gelişim Direktörü

“Komünite, benim için ortak bir amaç etrafında buluşan, birbirini güçlendiren ve birlikte öğrenen bir yol arkadaşlığı demek. En değerli yanı farklı seslerin bir araya gelip umut veren çözümler üretmesi. Aynı zamanda iklim krizine karşı bireysel çabaların birleşerek güçlü bir dönüşüm yarattığı ortak bir yol yürümemize de vesile oluyor.”



DEMET İPEK

Türk Traktör Satış Sonrası Pazarlama ve İş Geliştirme Uzmanı

“Tecrübe, bilgi, paylaşım, gönüllülük... Komünite, benim için; öğrenme ve paylaşım yapabilme imkanını aynı anda sunan, özgürce görüş alışverişinde bulunulan ve ortak bir amaç için çalışma fırsatı sağlayan bir buluşma noktası anlamına geliyor. Bakış açısı zenginliği ve iş birliği ile, belirlenen hedefe ulaşmak için gösterilen ortak azim, komünitenin ruhunu oluşturuyor.”



DR. SEVTAÇ BÜLBÜL

ODTÜ Petrol Araştırma Merkezi (PAL)
Petrol ve Doğal Gaz Mühendisi

“TTGV İklim Lab Komünitesinin iklim krizi ve sürdürülebilirlik odağında konulara eğilmesi ve toplulukları bu alanlarda konuşmaya, paylaşmaya ve birlikte üretmeye yönlendirmesinin çok önemli olduğunu düşünüyorum.”



GÖZDE KARA GÜNAYDIN

Bİ Dünya Kivılcım Derneği Kurucusu-
İTÜ Arı Teknokent, Uluslararası İlişkiler
Temsilcisi

“Komünite, sözlük anlamından ziyade salt bir topluluğun ötesinde gerçekten bir amaca yönelik eylemlerini planlayan, harekete geçen ve sonuçları paylaşan farklı disiplinlerden veya kültürlerden oluşan aktif bir sistem. Komünite kapsamında yenilikçi fikirlerin ve çözümlerin hayata geçirilmesi yönünde sürdürülebilir iletişimin ortak akıl ve yönetim ile ön plana çıkmasının oldukça önemli olduğunu düşünüyorum.”



DR. ÜMİT ENGİN ANIL

Akcoat Cam Ar-Ge Müdürü



GÖZDE KARA GÜNAYDIN

Bİ' Dünya Kıvılcım Derneği Kurucusu -
İTÜ An Teknokent, Uluslararası
İlişkiler Temsilcisi



E-ATIK GERİ DÖNÜŞTÜRME KONUSUNDA ALMANYA'DAKİ DURUM VE TÜRKİYE AÇISINDAN ÇIKARIMLAR

Elektronik atıklar (e-atık), teknolojinin hızlı gelişimi ve tüketim alışkanlıklarının dönüşmesiyle birlikte küresel ölçekte en hızlı artan atık türlerinden biri hâline geldi. Akıllı telefonlar, bilgisayarlar, televizyonlar, küçük ev aletleri gibi milyonlarca ürün, kullanım ömürlerinin kısılması sonucu her yıl büyük bir atık yığınına dönüşmekte. Bu cihazlar, içerdikleri kurşun, cıva, kadmiyum gibi zararlı kimyasallar nedeniyle çevre ve insan sağlığı açısından ciddi bir risk yaratırken aynı zamanda altın, bakır, alüminyum ve nadir toprak elementleri gibi yüksek ekonomik değere sahip materyalleri bünyelerinde barındırmakta. Örneğin bir ton cep telefonunun 250 gram altın içermesi, e-atık geri dönüşümünü geleneksel madencilığe kıyasla çok daha verimli ve stratejik hâle getirir. Buna rağmen küresel çapta üretilen e-atığın yalnızca yaklaşık yüzde 20'si resmi kanallarla geri dönüştürülmekte, geri kalan kısmı kayıt dışı süreçlerde ya da çevreye zarar verecek şekilde bertaraf edilmektedir. Buna rağmen küresel e-atık yığını yıllık 62.5 milyar dolar değere sahip. Bu rakam, 123 ülkenin gayri safi milli hasılasından (GSMH) daha fazla.

Almanya'da e-atık Yönetimi

Bu noktada Almanya, uzun yıllar önce attığı hukuki ve kurumsal adımlar sayesinde dünyanın en gelişmiş e-atık geri dönüşüm ekosistemlerinden birine sahip. Almanya'da e-atık yönetiminin temelini oluşturan ElektroG yasası, üreticilere geniş bir sorumluluk yükleyerek cihazların yaşam döngüsünün tamamından sorumlu tutuyor. Bu kapsamda üreticiler, piyasaya sürdükleri ürünlerin belirli oranlarda geri toplanması, ayrıştırılması ve geri dönüştürülmesini sağlamakla yükümlü. Federal, eyalet ve belediye düzeyinde net bir görev dağılımı bulunmakta, böylece hem toplama hem de işleme süreçleri kesintisiz bir biçimde ilerlemekte. Ülkede yaklaşık 11 bin şirket ve 15 binden fazla tesisin faaliyet gösterdiği geri dönüşüm sektörü, yıllık 70 milyar Euro'yu aşan ekonomik hacmi ve 270 bin kişilik istihdamıyla büyük bir endüstriyi temsil ediyor.

Almanya'daki yüksek geri dönüşüm oranlarının ardında gelişmiş teknoloji altyapısı da önemli rol oynamakta. Electrocycling gibi büyük tesisler, ayda binlerce ton e-atık işleyebilmekte; cihazlar önce türlerine göre sınıflandırılmakta, ardından zararlı bileşenleri ayrıştırılarak çok kademeli kırma, sensör destekli ayırma, metallerin saflaştırılması gibi ileri teknik süreçlerden geçirilmekte. Bu tesislerde elde edilen altın, bakır, alüminyum gibi hammaddeler döküm ve üretim sektörlerinde yeniden kullanılmak üzere ekonomiye kazandırılmakta.

Üniversite-Sanayi İş Birliği

Teknolojik yenilikler yalnızca özel sektörle sınırlı değil. Fraunhofer gibi Almanya'nın önde gelen araştırma enstitüleri, elektro-hidrolik parçalama, sensörlü tanıma sistemleri ve yapay zekâ tabanlı ayıklama teknolojileri üzerinde çalışmalar yürütmekte. Bu projeler, hem geri dönüşüm verimliliğini artırmakta hem de insan sağlığı açısından riskli olan manuel ayrıştırma işlemlerini azaltmakta. Almanya'nın üniversite-sanayi iş birliği, e-atık geri dönüşümünü sürekli gelişen bir inovasyon alanına dönüştürmüş durumda.

Almanya'nın başarısında toplumsal bilinç de belirleyici bir faktör. Ülkede tamir kafeleri (Repair Cafés), tüketicilerin bozuk cihazlarını atmak yerine tamir etmelerini teşvik ediyor. AB'nin aldığı karar doğrultusunda 2021'den itibaren üreticilerin elektrikli ve elektronik cihazlar için 10 yıl boyunca yedek parça sağlama zorunluluğu getirildi. Bu tür politikalar, cihazların kullanım ömürlerini uzatarak e-atık oluşumunu kaynağında da azaltmakta. Ayrıca Almanya'da plastik ve cam şişelerde olduğu gibi elektronik ürünlerin satış fiyatına geri dönüşüm ücretinin eklenmesi yönündeki tartışmalar, tüketici davranışını dönüştürmeye yönelik yeni araçların da gündemde olduğunu gösteriyor.

Türkiye'de e-atık Yönetimi Yaklaşımı

Türkiye'ye bakıldığında ise e-atık yönetimi görece daha yeni bir alan. Türkiye yılda yaklaşık 623 bin ton e-atık üretmekte ve kişi başına düşen e-atık miktarı AB ortalamasının altında kalmakta. TÜBİSAD ve ELDAY gibi yetkilendirilmiş kuruluşlar, üreticilerle koordinasyon içinde e-atık toplama

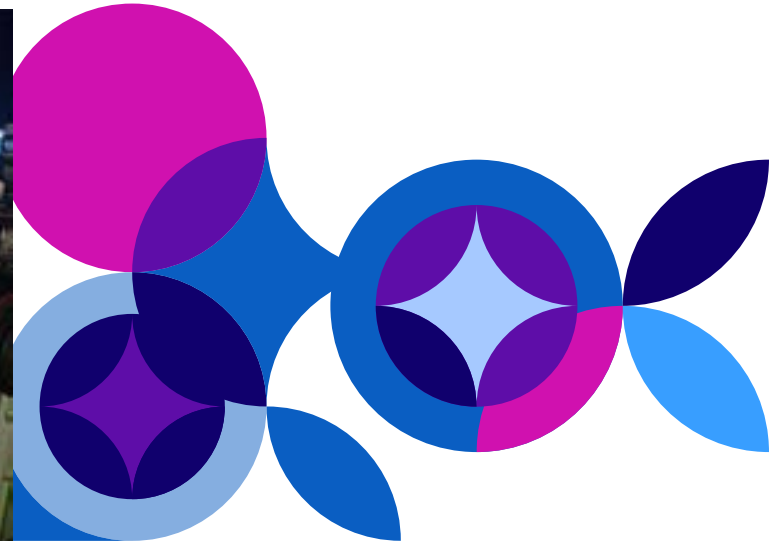
süreçlerini yürütmekte; belediyelerle iş birliği yaparak toplama noktalarının sayısını artırmaya çalışmakta. Arçelik, kendi geri dönüşüm tesislerinde beyaz eşya ve küçük ev aletlerini işlerken Exitcom gibi şirketler bireysel atık toplama ağları kurarak tüketicilere erişmekte. Ancak Türkiye'de toplanan e-atıkların önemli bir kısmı düşük fiyatla yurt dışına satılmakta, böylece içerdikleri değerli materyallerden elde edilebilecek ekonomik katma değer büyük ölçüde Avrupa'ya aktarılmakta.

Türkiye için Fırsatlar

Özetle, Türkiye'nin hem coğrafi konumu hem de gelişen sanayi yapısı sayesinde bölgesel bir e-atık geri dönüşüm merkezi olma potansiyeline sahip olduğu söylenebilir. Orta Doğu, Balkanlar ve Kafkasya'da modern geri dönüşüm tesislerinin azlığı, Türkiye için büyük bir fırsat sunmakta. Hukuki altyapının güçlendirilmesi, toplama oranlarının artırılması, ileri teknolojiye sahip geri dönüşüm tesislerinin kurulması, üniversitelerde geri dönüşüm mühendisliği ve malzeme geri kazanımı gibi alanların desteklenmesi, Türkiye'nin bu potansiyeli gerçeğe dönüştürebilmesi için kritik adımlardan sadece bazıları. Almanya örneği, uzun vadeli bir strateji ve kararlı yatırımlar sayesinde e-atık geri dönüşümünün hem çevresel sürdürülebilirlik hem de ekonomik değer yaratma açısından büyük bir fırsat sunduğunu açık biçimde gösteriyor.

Kaynak: E. Yıldız, G. Kara, Almanya'da E-Atık Geri Dönüştürme Ekosistemi ve Türkiye Açısından Çıkarımlar, İktisat ve Toplum Dergisi, Temmuz 2020

HELSINKİ SLUSH 2025 İZLENİMLERİMİZ



SELİN AFŞAROĞLU DERİNÖZ
Teknoloji Yatırım A.Ş.
Associate



AYÇA UYANIK
Teknoloji Yatırım A.Ş.
Yatırım Analisti

2025'i noktalarken Teknoloji Yatırım Ekibi olarak Helsinki Slush 2025 etkinliğine katıldık. Organizasyonda ilginizi çeken konuşmalardan ilki, The Upright Project'in kurucu ortağı Annu Nieminen'in kurucuların zihinsel dayanıklılığı üzerine yaptığı konuşmaydı. Helsinki merkezli, 45 kişilik bir etki ölçümleme şirketi olan The Upright Project'in sekiz yıllık kurucu ortaklarından biri olan Annu, sınırlı kaynaklarla büyük hedeflere koşmaya çalışan teknoloji girişimlerinin başında olmanın psikolojik açıdan neler gerektirdiğini ve bir kurucunun zihinsel olarak iyi olmadığı durumda hem performans gösterebilmesinin hem de süreçten keyif alabilmesinin mümkün olmadığını vurguladı. Biz de bu konuşmayı, özellikle girişim yolculuğunun başında olan kuruculara yol göstermesi amacıyla paylaşmak istiyoruz.

Bir şirket kurarken kurucunun zihinsel sağlığını

korumak ve hatta bu süreçte gelişebilmek için paylaşılan dört önemli dersten ilki şöyleydi: Kurucu olmak, diğer liderlik rollerinden tamamen farklıdır. Bu farkın en temel nedeni, kurucunun kişisel kimliğinin çoğu zaman kendisiyle doğrudan ilişkili olmayan birçok şeyi temsil etmesi; özellikle de şirketin dışarıdan görünen tüm yönlerinin kurucunun kişisel kimliğiyle özdeşleştirilmesidir. Bu nedenle kurucu, yalnızca yönetim kurulunun ya da hissedarların iradesini yansıtmakla kalmaz; şirketin yaptığı, söylediği ve temsil ettiği her şey dışarıdan bakıldığında genellikle doğrudan girişimcinin karakterine atfedilir. Kurumsal bir şirkette üst düzey bir lider olsanız bile uygulanan strateji genellikle başkaları tarafından belirlenir, oysa erken aşama teknoloji şirketlerinde strateji kurucunun kendisidir. Başka bir deyişle, şirketin hem yönü hem de kimliği genellikle doğrudan kurucuyla bütünleşir.

Bu noktada Annu'nun kuruculara tavsiyesi; **şirketin temsil ettiği sosyal kimliği ile kurucuların kendi gerçek kişiliklerini birbirinden ayırmayı öğrenmeleridir.** Bu ayırım ne kadar erken yapılırsa, girişimcilik yolculuğunun o kadar sürdürülebilir ve sağlıklı olacağı vurgulanmakta, bu ayırım yapılmadığı takdirde ise, şirketteki her iniş çıkışın, kurucunun kendi kişisel değeriyle bağlantılı görülmeyle başlanarak, kurucu olmanın getirdiği duygusal ve zihinsel yükün giderek ağırlaşabileceğinin altı çizilmektedir.

Yalnızlık ile baş etmek. Girişimciliğin ilk dönemlerinde, özellikle birden fazla kurucunun bulunduğu yapılar, kurucuların yalnız hissetme olasılığının genellikle daha düşük olduğu belirtilmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden biri, aynı fikre gönülden bağlı kişilerle bir amaç uğruna neredeyse tüm zamanın birlikte geçirilmesinin, ekip 5-8 kişiyken herkesin aynı masada, aynı heyecan ve enerjiyle çalışmasının güçlü bir birliktelik duygusu yaratması olarak ifade edilmektedir. Ancak şirket büyüdükçe bu tablo çeşitli sebeplerle değişebilmektedir. Annu, ekip 30 kişiye ulaştığında hayatında hiç olmadığı kadar yalnız hissettiğini söylüyor. Bu duygu önce onda suçluluk duygusuyla birlikte: "Demek ki yeterince ulaşılabilir değilim, belki de fazla benmerkezci bir yönetici gibi davranıyorum..." diye düşündürmüştü. Fakat zamanla bu yalnızlığın kişisel bir eksiklikten değil, kurucu olmanın doğasından kaynaklandığını anlamış. Bu noktada ona iyi gelen yaklaşımın benzer deneyimleri yaşayan diğer kurucularla temas etmek olduğu, hatta rakip şirketlerin kurucuları ile bile kurulan bu bağların rahatlama sağladığı olarak paylaşılmıştır.

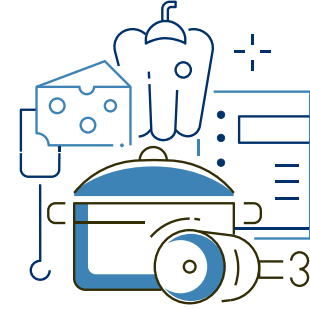
Sorularla liderlik etmek. Bir kurucunun günde birkaç büyük, çokça orta ve onlarca küçük karar vermesi

gerekiyor ve bu yoğun tempo içinde yalnızca cevap üretmeye odaklanmak kurucular için zaman zaman zihinsel olarak oldukça yıpratıcı olabiliyor. Annu bu noktada, ekibe her zaman doğrudan cevaplar vermek yerine, onların doğru cevaba kendilerinin ulaşmasını sağlayacak sorular sormayı öneriyor. Bu yaklaşımın hem ekip üyelerinin gelişimi için faydalı olacağını hem de kurucunun zihinsel dayanıklılığını artıracak savunuyor. Benzer şekilde, kurucunun ekip üyeleri karşısında yanlış yaptığını hissetmekten korkmamasının hem ekibi rahatlatacağına hem de kurucunun üzerindeki baskıyı azaltıp, kuruculuk yolculuğunun da kolaylaştırdığını belirtmekte.

Son ders **reddedilme duygusuyla başa çıkabilmek.** Kurucuysanız neredeyse 7/24 bir şeyi satıyor veya pazarlıyorsunuz. Müşteriye ürününüzü, yatırımcıya şirketinizi ve kendinizi, genç yeteneklere vizyonunuzu... Bu nedenle sık sık reddedilme duygusuyla karşılaşmak kaçınılmaz oluyor ve bu durum kurucular için bazen oldukça zorlayıcı olabiliyor. Annu bu noktada şunu vurguluyor: "Reddedilmeyi sevmek zorunda değilsiniz, ama onunla yaşamayı öğrenmek zorundasınız." Kendisi zor bir hedefe koşarken bu duyguyla baş etmek için "Bu fikre 10 kişi hayır desin, sonra devam edebilirim" gibi listeler hazırladığını söylüyor. Bu yaklaşım reddedilmenin etkisini hafifletirken kurucunun da motivasyonunu korumasına yardımcı olabileceği aktarılmıştır.

Umarız girişimcilik yoluna yeni başlayanlara ya da girişimci olmayı düşünenlere yol gösterebilecek; bu bilgileri bilen ancak hatırlamaya ihtiyaç duyan tecrübeli girişimciler için de hatırlatıcı ve faydalı bir paylaşım olmuştur.

BESLENMENİN GELİŞİMİ VE GIDA GÜVENLİĞİ



“Sağlıklı beslenme için, her şeyden önce gıda üretiminin BDB perspektifiyle organize edilmesi uygun olacaktır.”



GÜNGÖR YILDIZBAYRAK

TTGV Kurucular Kurulu Üyesi,
ESİM Test Hizmetleri A.Ş. YK Başkanı

İnsanlığın, canlı ekosistemin en karmaşık alt sistemi, bireyin ise gereksinim ve etkinlikleriyle bu karmaşıklığın başlıca kaynağı olduğunu biliyoruz. Ortalama bireye, sağlıklı yaşamak için sağlıklı beslenmek ve sağlıklı beslenebilmek için de önce vücudunu tanımak konusunda verilen eğitimin, diğer eğitimler yanında çok sıradan kaldığı söylenebilir. Temel eğitimde, insan anatomisi yüzeysel olarak öğretilse de **fizyolojik mekanizmaların neler olduğu, neden gıdaya gereksinim duyduğumuz ve bunun nasıl giderileceğine dair incelikler öğretilmiyor**. Beslenirken, bütünüyle alışkanlıklara dayanıyor ve doğaçlama yapıyoruz. Açlığı hissediyor ve doymak için alışkanlığımızı kullanıyoruz. Değişkenleri zengin ve keşfedilmeyi bekleyen **beslenme konusunda**, biyoloji, tıp ve temel eğitim kurumlarının bize sundukları fevkalade yetersizdir. Bu nedenle, konusu **beslenme sürecinde gıda güvenliği** olan bu çalışmaya, insanın gelişim aşamalarına, kendi beslenmesine etkisini keşfetmek amacıyla bakmak uygun olacaktır.

Eldeki bilimsel kanıtlara göre, yaklaşık beş yüz bin yıl kadar önce, **beslenme, barınma ve korunma ortamlarını paylaşan, birbirinden uzak küçük topluluklar** halinde bir yaşam şekli sürdürüyorduk. Zamanla, çevremizle, birbirimizle etkileştik ve farklı işlevler geliştirerek daha büyük topluluklar oluşturduk. Bugüne kadar beslenmemizi pek de iyileştirmeyen aşağıdaki değişimleri yaşadık:

- Diğer türlere göre farklı olduğumuz bilincine ulaştık. Avcı-toplayıcı yaşam içinde **tarımı geliştirip yerleşik hale geldik**.
- **El ve zihin koordinasyonumuz sürekli iyileşti. Soyut düşünmeyi öğrenerek bilimin temellerini attık**.
- Üretim, ulaşım ve korunma için **yeni araç-gereçler, meslek grupları ve teknolojiler geliştirdik**.
- Çevremizi keşfederek **kent devletleri kurduk**. Zenginlikleri, önce **bölgesel ticaretle paylaştık**, zamanla bu paylaşım **yerel çatışma ve savaflara dönüştü**.
- Uluslaşarak bir bölgeyi anayurt edinince, **güçlü devletler kurduk, yönetim biçimleri geliştirdik, bilim ve teknolojiye önemli kazanımlar elde ettik**.
- **Endüstriyel devrimle** üretimi artırıp çeşitlendirdik. **Süper ekonomiler ve kuruluşlar yaratıp dünya ölçeğinde ticari bağlantısallığı gerçekleştirdik**.
- **Süper ekonomilerin** dünya ticareti üstünlüğü için rekabeti yüzünden **iki kez dünya savaşı yaşadık**.
- **Elektronik ve malzeme mühendisliği, tüm bilim ve teknoloji dallarının başlıca kolaylaştırıcısı oldu**.
- Hücrenin moleküler yapıtaşlarını keşfederek, **türleri**

- klonlamayı, özelliklerini değiştirebilmeyi ve insan genomunu çözmeyi başardık.
- Kara, hava ve denizde **ulaştırma ve haberleşme ağlarıyla bireyden bireye bağlantısallık sağladık**.
- **Kuantum bilgisayar prototipleri ürettik**. Bilişim teknolojisiyle her şeyin bilgisi **“Büyük Veri” tabanını değişik amaçlarla işliyoruz**.
- Uzay sonda ve teleskoplarıyla gözlem ve iletişim artırdık. **Kozmoloji ve evrensel varoluş çalışmaları yoğunlaştı**.
- **Kuantum Mekanik-Birleşik Alan Teorisi ile Genel Görelilik** kuramlarını birleştirme çabalarımızla **“Her Şeyin Teorisi”** arayışımız devam ediyor.
- İnternet ticaretiyle **tek bir dünya pazarı** oluşturduk,
- **Covid-19 salgınıyla, toplu ve benzersiz bir tehditle nasıl baş edebileceğimizi deneyimledik**.
- Veriden derin öğrenme yoluyla **Yapay Zeka** algoritmaları geliştirip her alanda kullanmaya başladık.
- Güneş sisteminde **yeni habitat olanakları** keşfine başladık.

Gıda Güvenliği

“Gıda Güvenliği”, gıda üretimi, paylaşımı ve beslenme biçimleri, birbirlerine neden ve sonuç ilişkisiyle bağlı olup yukarıda anılan gelişmelerle sürekli değişmişlerdir.

- Gurup halinde avcı-toplayıcılıkta **birey başına dengeli gıda paylaşımı** yaparken, planlı gıda üretimiyle **eşitsiz gıda paylaşımına ve bireylerin farklı beslenişine** geçtik.
- Ürünü korumak için, **doğadaki diğer türlere büyük bir baskı** uygulamaya başladık.
- **Toprak, su varlıklarımızın ve iklimin doğal değişim seyrini** ciddi bir biçimde bozuyoruz.
- Gıda başta olmak üzere, her mal ve hizmet üretimini kolay yollardan arttırmak için, **geleceğimizi tehlikeye atan yöntemler kullanıyoruz.**
- **Su ve tarım havzalarımızı** sanayi atıklarıyla acımasızca ve yanlış tarım uygulamalarıyla, aşırı kimyasal gübre ve zararlı mücadelesinde kullanılan zehirli kimyasallarla **kirletiyoruz.**
- **Fazla üretim, her durumda raf ve depo için üretmeyi teşvik ediyor.** Fazla üretimden en iyi yararlanmış şekli, bağımsız bir otorite elinde fiyat regülasyonu yapmak için kullanılmasıdır. Bu yapılmadığı zaman, fazla üreterek elde edilen verimlilik, fiyatı ucuzlaştırarak tüketicinin erişimini iyileştirmek yerine, tam tersine kalan ürünle stokçuluk yapmaya ve fiyat yükselmelerine yol açabiliyor.
- Gıdaların raf ömrünü uzatmak için bakterilerce sömürülmesini engelleyen (!) **“koruyucular”, “lezzet artırıcılar”, “renklendiriciler”, “kıvamlaştırıcılar” ve “tatlandırıcılar” kullanıyoruz.** Bu maddeler gıda etiketlerinde E ve onu takibeden üç basamaklı bir sayı ile tanıtılıyor. Bunun dışında onları, -ate, -cellulose, -gum sonekleriyle de tanıyabiliyoruz. Amerikan FDA kuruluşu, bu katkıların limitler dahilinde tüketildiğinde zararlı olmadıklarını beyan etse de, bu beyan düzenli tüketim halinde vücuttaki etkileri üzerine yapılan bilimsel çalışmalara dayanmamaktadır.
- Kirlenmiş ve katkılı gıdalar düzenli kullanıldığında,
 - Besleyiciliği azalmış ve vitaminleri yokolmuş gıda tükettiğimizi,
 - Vücudumuzda kalp ve damar hastalıkları, yüksek tansiyon,
 - Yumurtalık, prostat, meme, kolorektal kanserler,
 - Davranış bozuklukları,
 - Salgı bezi bozuklukları,
 - Kusurlu bebek doğumları,

- Gut hastalığı, metabolik bozukluklar, diyabet,
- Genetik bozukluklar, nörotoksisite gibi rahatsızlıklara yol açabildiğini klinik araştırmalar göstermektedir.

Hipotetik olarak ele alındığında, tek hücreliler için engelleyici olan bu kirletici ve katkı maddelerinin, gıda ve enerjiyi hücre seviyesinde metabolize eden insan için de uygun olmaması ve vücut içine alınmaması gerektiği doğal ve mantıklı geliyor. Buna rağmen, **büyük ölçüde raftan, açık veya kapalı katkılı hazır gıda tüketen toplum durumuna dönüşmüş durumdayız.** Yeni nesiller, artık evde yemek pişirerek beslenmeyi zorunluluk olarak görmüyor, farklı özel bir yetenek olarak değerlendiriyorlar.

Kısacası, beslenme sistemimiz, geçirdiğimiz evrim nedeniyle esaslı bir şekilde değişmiştir. **İlkel yaşam biçiminde avcı toplayıcı iken, becerisi ölçüsünde bulabildikleriyle beslenen insan, tarım ve hayvancılığa geçince erişilebilir, güvenli ve sürekli olan gıdalara yönelerek beslenmesini özelleştirmiştir.** Kentlerin kuruluşuyla, beslenme şekilleri, gıda seçimi ve üretimi daha da değişerek yöresel kültürlerin bir parçası haline gelmiştir. Temel olarak yurt coğrafyasına bağlı olan beslenme alışkanlıkları, ticaret, göçler, savaşlar, ittifaklar ve coğrafi keşifler gibi kültürlerarası temaslardan önemli ölçüde etkilenerek, bazı temel gıda ürünlerinin evrenselleşmesine yol açmıştır. Yaşam için temel gereksinim olan **gıda üretimi ve tüketimi estetik boyutlar kazanacak kadar çeşitlenmiştir.**

Endüstriyel devrimin başlangıcıyla, başta Avrupa ülkelerinde olmak üzere gelişen ülkelerde, **hava, toprak, su ve yaşamıyeri kirliliği başlamıştır.** Bu süreçte, bireyin toplum içindeki yerine göre yükümlülükleri yeniden tanımlanmış, **gıda üretimi bir endüstri kolu haline gelmiş ve “dayanıklı raf ürünleri” doğmuştur.** Toplumun endüstriyel üretimde çalışan kesimlerinde, beslenme alışkanlıkları herkesten önce değişmiş ve bu durum giderek tüm toplum kesimlerine yayılmaya başlamıştır. Günümüzde teknolojik olanakların yoğun bir şekilde kullanılmasıyla her ikisi de güçlenen **taze gıda sektörü ve dayanıklı gıda sektörü** toplumu beslemek için **rekabet etmektedir.** Buna rağmen **gıda üretimi, gıda kalitesi ve gıdaya erişim ağır yetersizlik ve nitelik baskısı altındadır.** **Gıda güvenliği** artık nüfusları fazla olmayan bir düzine ülke dışında **tüm ülkelerin en zorlu sorunlarının başında gelmektedir.**



Beslenme

“Bir şeyler yiyip doymak” beslenmenin berbat bir tanımıdır. **Temiz hava, temiz mineralli su, temiz gıda, kozmik ve yapay kirlilik taşımayan berrak günışığı** ile sürdürülebilir **sağlıklı beslenme**, birey ve toplumların türünü ve yaşam etkinliklerini sürdürebilmesinin birinci koşuludur. Beslenmeyi daha iyi anlayabilmek için vücudumuzun nasıl bir değişim içinde olduğunu ve bundan doğan ihtiyaçlarımızı bilmek gerekiyor.

Vücudun, hücre, doku ve organlarımızı, yaşam şeklimizin gerektirdiği şekilde zamanla yenileyerek, kendi kendini genetik izleme-yönlendirme ve üretme-yok etme mekanizmalarıyla yönettiğini biliyoruz. Ortalama hesaplamalara göre, örneğin sindirim sisteminin iç yüzeyi, korneanın dış tabakası, kanda platelet, alyuvar ve akyuvarlar saatler ila günler içinde, endometrium 1 haftada, deri dış katmanı 2 haftada, karaciğer 6-18 ayda, yağ ve kemik dokuları 8 -10 yılda yenileniyorlar. Kalp kaslarının ömür boyunca ancak yaklaşık yarısına yakın oranda yenildiğini, beyin hücrelerinin ise yeni çalışmalarda sınırlı bölümlerinde yenilenebildiği belirlenmişse de esas olarak yenilenmediğini söyleyebiliriz. Bu değişim döngüsünde, ortalama yetişkin sağlıklı bir insan vücudunda 37,2 trilyon hücrenin bulunduğu ve her gün 330 milyardan fazla hücrenin yenildiği bildirilmektedir. Bu değerler kişinin yaşam şekline göre sapmalar gösterebiliyor, fakat, **hücre, doku ve organ yenilenmesi vücudumuzun kendi işlevini sürdürmesi için kaçınılmaz bir gerçek oluyor.**

O halde bu gerçekliği dikkate alarak, zaman içine yayılmış ve birbirini etkileyen sürekli yenilenme ihtiyacını eksiksiz ve fazlasız yerine getirebilecek bir beslenme rejimi ile daha uzun ve sağlıklı yaşanabileceğini söylemek yanlış olmayacaktır. Buna ‘Anatomik Yenilenmeye Yönelik Beslenme’ veya ‘Beden Diliyle Beslenme’ adını verebiliriz. **Dünya gıda üretim sektöründe,** miktar ve çeşit bakımından bu rejime uygun gıdalardan çok, **kolayca yüksek miktarlarda üretilen gıdalar üretilmektedir.**

Sağlıklı beslenme için, her şeyden önce **gıda üretiminin BDB perspektifiyle organize edilmesi uygun olacaktır.** Bu organizasyon ülke yönetimi tarafından yapılmalı, eğitim sistemine ve halk sağlığı sektörüne, vücudumuzun yukarıda andığımız özelliklerini dikkate alan beslenme modellerinin geliştirilmesi yönünde teşvikler verilmeli ve inisiyatifler tanınmalıdır. **Sağlık ve gıda sektörlerinin, insan vücudunun yenilenme süreçlerini esas alan BDB Modelini destekleyen bir değişime öncülük etmeleri dünya ölçeğinde zorunlu hale gelmiştir.** Bu organizasyonun ülkemizde başarıyla gerçekleştirilmesi için :

- Önce BDB Modeline göre **belirli yaş grupları için beslenme programları** hazırlanmalı,
- Ülkemiz için **yıllık ve beş yıllık gerekli gıda türleri ve miktarları** belirlenmeli,
- Üretici mekanizmalar, **BDB Modeline göre üretim için teşvik edilmeli,**
- Yeni nesil üreticileri yetiştirmek üzere **Gıda ve Hayvancılık Meslek Okulları, Gıda ve Beslenme Araştırma Enstitüleri ve Üniversiteleri** kurulmalı, çoğaltılmalı,
- Temel eğitim müfredatına **Uygulamalı Gıda Tarım ve Beslenme dersleri** asli olarak konulmalı,
- Temel eğitim müfredatına temel anatomi ve fizyoloji ile desteklenen ve BDB Modeline uygun **Sağlıklı Beslenme Dersi** konulmalı,
- Gıda üreticilerinin BDB Modeline göre okuryazarlığının geliştirilmesi için **saha uygulamaları ve seminer eğitim programları uygulanmalı, BDB tanıtılmalı,**
- Toplumun, **BDB programını anlaması için** kamu kanalıyla radyo, televizyon ve diğer medya araçlarından izlenebilecek **genel bir gıda ve beslenme seferberliği** yürütmek üzere, yüksek öğretim kurumlarına özel görevler verilmeli,
- **BDB Modelinin yönetimi ve uygulanması için,** yetkin bilim insanlarından oluşan bir **Gıda ve Beslenme Konseyi** kurulmalı görevlendirilmelidir.

Beden Diliyle Beslenme (BDB) Modeli aşağıdaki kazanımları sağlayabilir:

- Bireyin ortalama sağlıklı yaşam süresini ve verimini artırabilir,
- Bireyin kendisini daha iyi anlayarak entellektüel, duygusal ve estetik gelişimine yardımcı olabilir,
- Bireyi doğal ekosistemle ve çevresi ile uyumlu yaparak daha mutlu hale getirebilir,
- Glukoz, fruktoz ve katkı maddeleri gibi sistemik hastalıklara zemin hazırlayan katkı maddelerinin kontrolsüz tüketimini ve bunların etkilerini azaltabilir.
- Ağır metal, kimyasal kirlilik içeren gıdaların neden olduğu dejeneratif hastalıklar nedeniyle oluşan maddi manevi kayıpları azaltabilir.
- Gıda, tarım ve hayvancılık sektörünü sürdürülebilir şekilde reorganize edebilir,
- Gıda tüketimini, fazla ve kayıplardan kurtarabilir, çeşitlendirebilir ve kararlı hale getirebilir,
- Çevre kirliliğini azaltarak iklimsel ve coğrafi özelliklere olumlu etki edebilir,
- Bütün sektörler için nitelikli iş gücü stoğunu artırabilir.

BDB Modelinin kurgulanması için her şeyden evvel, modelin amacına uygun bilimsel tanımı, devlet eliyle, üniversite ve araştırma kurumları marifetiyle standartlaştırılmalıdır. Model, gıda sektörü insan gücünü, tarım, orman ve hayvancılık alt yapısını, bölgelerin coğrafi ve iklimsel özelliklerini modele uygun ürünlere göre tanımlamalıdır. Bu verilerden yola çıkılarak, ülke için gerekli ürün miktarı, yıllık ve dört yıllık planlarla belirlenerek üretilmesini sağlayacak önlemleri almalıdır. BDB Modeli, günlük, haftalık, aylık ve yıllık bazda, bireyin yaşı ve ağırlığına göre alması gereken minimum gıda tür ve miktarlarını belirleyecektir. Bu süreçler, bir yandan birey için yeni bir beslenme şekli tanımlarken, diğer yandan gereken ürün miktarlarını da planlı ve teşvikli üretimle paralel olarak sağlayacaktır. Sağlıklı beslenmek için gerekli olan gıda güvenliğinin başlıca unsurları:

1. BDB Modeline uygun standartlarla tanımlanmış şekilde temel ve destek gıdaların üretilmesi,

2. Toplumun, BDB Modelini öğrenmiş yeni bir üretici ve tüketici nesli yaratması,
3. Toplumumuzda özellikle, hayvancılık ve gıda sektöründe önemli işgücü ve evde beslenmeden sorumlu olan kadınların eğitim seviyelerinin iyileştirilmesi,
4. Toplum gereksiniminin üzerinde güvenli bir stok oluşturacak miktarlarda gıda üretilmesi,
5. Temel gıda tedarikinin dış satın alıma bağımlı olmaktan kurtarılması,
6. Toplumun kendi satınalma gücüyle gıdaya erişilebilmesi ve tüketebilmesi,
7. Gıdanın her an denetlenebilir ve dengeli fiyatlarla satışa hazır olması şeklinde sıralanabilir.

Birbirini tamamlayan bu unsurlardan herhangi birinin aksamaması durumunda o ülkede gıda güvenliği ve halk sağlığı risk altına giriyor demektir. Yukarıda betimlediğimiz koşullarda Türkiye’de gıda güvenliğini tehdit eden başlıca etmenler:

- Gıda, beslenme eğitimi ve okuryazarlığının düşük olması,
- Gıdaların, proses toksinleri, doğal toksinler, plastikler ve ilaç katığı gibi yeni dönem toksinler içermesi,
- Yurttaş nüfusunun onda birinden fazlasını oluşturan ve jeopolitik nedenlerle Türkiye’de ikamet eden 8.5 milyonluk yeni nüfusun, kendi kültürlerine uygun beslenme ve tüketim alışkanlıklarının beslenme kültürümüze olumsuz etkileri,
- “Bu yeni toplum kesiminin, sağlık hizmetleri, beslenme, geçici barınma ve yerleşim ihtiyaçlarının bedelsiz olarak karşılanmasının yarattığı kaynak darlığı,”
- Süreğen ekonomik zorluklar nedeniyle, besince zengin “Türk Mutfağı” kültürel mirasının zayıflaması,
- Avrasya ve Orta-Doğu’da savaş, yaptırım ve ambargo gibi jeopolitik gelişmelerin etkileri,
- Doğal afetler ve salgınlar karşısında yetersiz hazırlık

olarak sayılabilir.

Sağlıklı Beslenme Ulusal Varoluş Sorunudur

Sağlıklı beslenen bir toplum için, her şeyden önce yapay zeka desteği de alınarak bir BDB Modeli kurgulanmalı, topluma tanıtımı ve etkinliği yönünde deneme çalışmaları yapılmalıdır. Vücudumuzun kendini yenilemesiyle, toplumun kendini yenilemesi arasında bir bağlantı kurmak yanlış olmaz. Toplum da yaşayan ve demografik yapısı değişim içinde olabilen, fakat entegrasyonu daha gevşek büyük bir yapı olarak düşünülebilir. Ancak bireyden çok daha karmaşık ve değişimi de yavaş hissedilen bir yapıdır. Bu nedenle model, kendi parametrelerini değiştirebilir olmalıdır.

Beslenme konusunda dönüşüm, toplumun içinde bulunduğu beslenme ile hedeflenen beslenme hakkında doğru veri üretimiyle çalışacak bir algılamaya dayanmalıdır. Böyle olunca toplumun bugün nasıl beslendiğine dair verilerin toplanması ve modelin sunacağı sonuçlarla karşılaştırılması ilk faz çalışması olacaktır.

Bunun sonucunda oluşan, gıdanın kalite ve miktar farklarının bir değerlendirilmesi yapılmalı ve ülke üretici güçlerince nasıl ve ne kadarının karşılanabileceği sorgulanarak iç üretim ve dış tedarik planları yapılmalıdır. Daha sonra, yıllar içinde gıda üretim altyapısı ve insan gücü dış tedarige gerek kalmayacak şekilde geliştirilmelidir.

Toplum, kendisini oluşturan bireylerin bağlantısalılığı yüksek bir kümesi olduğu için bireyleri ne kadar sağlıklı besleniyorsa, toplum da o kadar sağlıklı olur. Kanaatimce toplumun sağlıklı olmasının önemli göstergelerinden biri, seçtiği yönetimle aralarındaki ilişkinin kalitesidir. Bir ülkede:

- Yönetim, hizmet sunduğu toplumun gereksinim ve isteklerini dinleyerek değerlendirmeye açıksa,
- Toplum da yönetimin icraatını kolaylaştırmak üzere birey olarak görevlerini verimli bir şekilde yerine getirmeye çalışıyorsa,
- Her iki taraf görevlerini ülke ve dünya ekosistemine en az hasar vererek yapmayı ilk ölçüt olarak ele alıyorsa, o ülke sağlıklı beslenen insanlar ülkesi sayılabilir.

* Glukoz, fruktoz, tatlandırıcılar ve boyar maddeler doğal gıda değil, gıdalardan çıkarılan organik moleküllerdir. Uzun raf ömürlü unlu gıdaların neredeyse tümünde, hayvansal protein soslari dahil tüm soslarda, konservelerde, fırın ve pastahane gıdalarında katkı maddesi olarak ölçüsüz miktarlarda gelişigüzel kullanılmaktadır. Bunlardan yalnızca glüköz için, insan metabolizmasında sinirsel algılama, karaciğer ve pankreas üçlüsüyle sıkıca yürütülen bir kapalı çevrim kontrol mekanizması mevcuttur. Fruktoz ve tatlandırıcılar için böyle bir regülasyon mekanizması yoktur. Fruktoz ve tatlandırıcılar iştah ve kendini gıdayla ödüllendirme dürtülerimizi söndürmez, tersine tetiklerler.

Seçen de seçilen de ne yapacağını biliyor demektir. Öyleyse sağlıklı beslenmeyi, aslında ölçümü ve sayısallaştırılması kolay olmayan fakat ulusal güvenlik sorunu kadar önemli ve süreğen bir ulusal varoluş sorunu gibi düşünebiliriz. “Sağlam kafa, sağlam vücutta bulunur” diyoruz. Bunu, “sağlıklı” beslenemeyen bireylerin bedensel ve psikolojik semptomlarından anlayabiliyoruz. Türkiye Cumhuriyeti ilk görev olarak, çok kötü beslenen toplumumuz için gıda üretimini artıracak ve verem, kolera, tifo, tifüs, boğmaca, trahom, frengi, sıtma ve çiçek gibi hastalıkları eradike etmek için dünyaya örnek olan başarılı çalışmalar yapmıştır. Bugün de, daha iyi beslenen, beden ve ruh sağlığı daha güçlü olan bir Türkiye için, hep birlikte BDB Modeli oluşturmaya başlayabilir ve başarabiliriz.



Bu metine ait kaynakçayı görmek için:



TTGV'DEN HABERLER



2025 TTGV Günü ve Ödülleri

2025 TTGV Günü ve Ödülleri Törenimiz; kamu, özel sektör, akademi ve girişim dünyasında, odağına iklim teknolojilerini almış kişi ve kurumların katılımı ile gerçekleşti. Törenin açış konuşmasını yapan TTGV Yönetim Kurulu Başkanı **Değerhan Usluel**, Güdümlü Projeler Programıyla, türünün ilk örneği teknoloji projeleriyle yeni nesil havacılık yakıtları, sürdürülebilir çimento, alternatif protein, enerji depolama gibi alanlarda müşteri riskini üstlendiklerini belirtirken, TTGV'nin Türkiye'de destek sisteminin öncüsü görevini üstlenerek, Türkiye'nin teknolojik gelişiminde anahtar bir program oluşturmaya çalıştıklarına dikkat çekti.

ITC Yönetim Kurulu Başkanı **Ali Kantur**'un "Katı Atıkta Dönüşüm Hikayesi: Çöpü Ciddiye Almak" başlığıyla yaptığı konuşmanın ardından TTGV Genel Sekreteri **Hanzade Sarıççek**'in moderasyonunda Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü Öğretim Üyesi **Prof. Levent Kurnaz** ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) Kıdemli Program Koordinatörü **Özcan Türkoğlu**'nun katılımı ile "İklim Teknolojilerinin Yarını Paneli" gerçekleştirildi.

TTGV İklim Öncüleri Platformu'nun **Esra Boran** ve **Doç. Dr. Tunç Durmaz** liderliğinde iklim teknolojilerine dair gelecek hedeflerini anlattıkları organizasyonda TTGV Ödülleri de sahiplerini buldu.



Dr. Akın Çakmakçı Öncü Araştırmacı Ödülü:
Boğaziçi Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi **Doç. Dr. Damla Eroğlu Pala**

Refik Üreyen Değişim Lideri Ödülü:
Dr. Vahide Nuran Mutlu

Dr. Fikret Yücel Öncü Kuruluş Ödülü:
DB Tarımsal Enerji Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Mehmet Şuhubi Öncü Sivil İnisiyatif Ödülü:
Boğaziçi Üniversitesi İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi (İklimBU)

Platin Dergisi'ndeydik

TTGV Geliştirme Programları Direktörü **Evren Bükülmez**, "Türk Sanayisi Teknolojik Dönüşüme Hazırlanıyor" ve Yenilikçi Teknoloji Programları Direktörü **Dr. E. Serdar Gökpınar**, "Ayakta Kalmak için İnovasyon Kültürüne Dönmek Şart" başlıklı yazıları ile ekonomi ve iş dünyasının önemli yayınlarından Platin Dergisi'nde yer aldı.

Türk Sanayisi Yeşil Dönüşüme Odaklandı

Bükülmez, "Türk Sanayisi Teknolojik Dönüşüme Hazırlanıyor" başlıklı yazısında, küresel düzeyde artan iklim politikaları ve düşük karbonlu üretim zorunluluğunun Türk sanayisi üzerindeki etkilerini ele alırken, küresel baskı karşısında sanayinin geçirdiği ve geçirmesi gereken teknolojik dönüşümün önemine dikkat çekti.

Ayakta Kalmak için İnovasyon Kültürü Şart

Gökpınar ise "Ayakta Kalmak için İnovasyon Kültürüne Dönmek Şart" başlıklı makalesinde, hızla değişen dünya koşullarında kuruluşların varlıklarını sürdürebilmeleri için zorunlu olan değişimlere dikkat çekti ve bu değişimin özellikle yapılanma, kültür ve liderlik unsurları bağlamında hayati önem taşıdığını vurguladı.



Elektrokimyasal Enerji Teknolojileri Sempozyumu'ndaydık.



TMMOB KMO Ankara Şubesi tarafından düzenlenen Elektrokimyasal Enerji Teknolojileri Sempozyumu'nun kapanış panelinde, Türkiye'nin enerji teknolojilerindeki güncel durumu ve küresel rekabet potansiyeli ele alındı. TTGV adına Öncül Proje Programı Teknik Lideri Dr. Burak Baykal'ın katıldığı oturumda şebeke ölçeğinde elektrokimyasal enerji depolama ve hidrojen teknolojileri başta olmak üzere, TTGV'nin bu stratejik alanlardaki güncel çalışmalarını ve destekleri özetlendi. Panelde ayrıca, bu teknolojilerin ölçeklenebilmesi için gereken kritik mevzuat ve politika ihtiyaçları da tartışıldı.

Teknoloji Ekosistemi REACT 2025'te Buluştu: Derin Teknolojiler ve Sistem İnovasyonu Masaya Yatırıldı

TTGV, “Bilgiyi Kıymetlendirme” vizyonuyla düzenlediği REACT 2025 etkinliğinde, Türkiye'nin teknolojik dönüşüm yol haritasını İstanbul'da değerlendirdi.

Dönüştürücü teknolojiler, sistem inovasyonu ve sektörler arası iş birliğini merkeze alan REACT 2025, ekosistemin öncü isimlerini bir araya getirdi. Etkinlik, TTGV Genel Sekreteri **Hanzade Sarıççek** ve Geliştirme Programları Direktörü **Evren Bükülmez**'in açış konuşmalarıyla başladı.

Bilimsel Bilginin Ekonomik Değere Dönüşümü

Etkinliğin “keynote” oturumlarında, bilginin ticarileşme süreci ve metodolojik yaklaşımlar ön plandaydı. The Futuring Alliance (TFA) Kurucu Ortağı **Frank Kumli**, “Sistem İnovasyonu Metodolojisi” başlıklı sunumuyla yapısal bir rehber sunarken; RS Research CSO'su **Prof. Dr. Rana Sanyal**, “Bilgiyi Kıymetlendirmenin İnşileri ve Çıktıları” başlıklı konuşmasında Türkiye'deki başarı hikayelerini ve bilimsel bilginin toplumsal faydaya dönüşme sürecindeki kritik aşamaları aktardı.

Derin Teknolojilerde Sermaye ve Altyapı İhtiyacı

Günün en dikkat çeken bölümlerinden biri olan panelde, derin teknolojilerin (Deep-Tech) pazara çıkış sürecindeki risk sermayesi ihtiyacı ele alındı. **Emin Okutan** moderatörlüğünde gerçekleşen oturumda; **Yeliz Erinçkan**, **Haluk Zontul** ve **Çağlar Urcan**, sermaye perspektifinden değerli görüşlerini paylaştı.

Ardından devam eden sohbetlerde:

- **Hüseyin Güler** ve **Frank Kumli**, entelektüel birikim ile iş modelleri arasındaki bağı irdeledi.
- **Baran Korkut** moderatörlüğünde, Oxford Üniversitesi'nden **Mark Mann**, araştırmadan ticarileşmeye uzanan zorlu yolculuğun fırsat ve risklerine ışık tuttu.

Etkinliğin sonuç panelinde ise Türkiye'nin küresel rekabetteki yeri tartışıldı. **Evren Aktaş** ve **Volkan Özgüz**, Türkiye'nin dönüştürücü teknolojilerde sektörler arası sistem inovasyonunu nasıl bir kaldıraç olarak kullanabileceğini değerlendirdi.



TTGV İklim Lab Komünitesi, 'Mobilite Vizyonu Çalıştayı'nda Sürdürülebilir Ulaşım Konusunu Değerlendirdi.

TTGV İklim Lab Komünitesi, kamu, özel sektör ve akademi temsilcilerini bir araya getiren 'Mobilite Vizyonu Çalıştayı'nı, Ankara Ofisi Kıvılcım Stüdyo'da gerçekleştirdi.

Çalıştayda, Türkiye'nin ulaşım sistemlerinin net sıfır emisyon hedefine ulaşması için atılması gereken adımlar ve sürdürülebilir mobilite dönüşümündeki kritik noktalar değerlendirildi.

Ulaştırma Bakanlığı'ndan Net Sıfır Hedefi

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı'ndan Hareket Birimi Sorumlusu **Mehmet Yazıcı**, Hareketlilik Yönetimi ve Erişilebilir Ulaşım Daire Başkanlığı adına yaptığı sunumda, Türkiye'nin ulaşım sistemlerinde net sıfır hedefi doğrultusunda yürütülen mevcut çalışmaları ve mobilite süreçlerine dair gelecek planlarını paylaştı.

Topluluk Yapılarının Önemi Vurgulandı

“Türkiye'nin Ulaşımında Net Sıfır Emisyon Yol Haritası” Projesi Takım Lideri **Walter Viti**, sürdürülebilirlik ana başlığının mobilite ayağında bireysel çabaların yeterli olmadığına dikkat çekti. Viti, bu dönüşüm sürecinde devletlerin odaklanmasının yanı sıra, alanda çalışan uzmanların ve komünite yapılarının görüşlerine başvurulmasının hayati önem taşıdığını belirtti.

Çalıştay kapsamında, Türkiye'nin sürdürülebilir mobilite dönüşümünde öncelikli ihtiyaçlar ve kritik kırılma noktaları beş ana başlık altında ele alındı:

- Kent İçi Hareketlilik
- Veri Odaklı Planlama
- Altyapı ve Şehircilik
- Mevzuat-Kurumsal Yapı
- Çok Paydaşlı İş Birliği

TTGV İklim Öncüleri'nden Aygaz İnovasyon ve Fikri Haklar Yöneticisi **Semih Dilsiz** ve Yıldız Teknik Üniversitesi İktisat Bölümü Öğretim Üyesi **Doç. Dr. Tunç Durmaz** da etkinliğe katılarak mobilite vizyonuna dair değerli görüşlerini paylaştılar.



TTGV Genel Sekreteri Sarıççek, İTÜ ARI Teknokent ImpactVerse Panelinde İklim Teknolojilerinin Kritik Rolüne Dikkat Çekti

İTÜ ARI Teknokent'in Big Bang 2025 etkinliği kapsamında düzenlenen "ImpactVerse" paneli, İTÜ ARI Teknokent Genel Müdürü **Prof. Dr. Atilla Dikbaş** moderatörlüğünde, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) Genel Sekreteri **Hanzade Sarıççek**, Plug and Play Partneri **Ömer Gözen**, Maxis Genel Müdürü **Özgür Temel** ve TOGG CEO'su **M. Gürcan Karakaş**'ın katılımıyla gerçekleşti.

Panelde etki odaklı girişimcilik ve iklim teknolojileri alanındaki stratejik iş birliklerinin önemini vurgulayan **Sarıççek**, iklim odağında dünyayı ve Türkiye'yi bekleyen sektörel dönüşümlere dikkat çekti. **Sarıççek**, bu büyük dönüşümde iklim teknolojilerinin üstlendiği kritik rolün altını çizerek, Türkiye'nin uluslararası rekabetçiliğini güçlendirmek için atılması gereken adımlara, farklı katmanlarda geliştirilecek iş birliği ve kaldırıcı modellerinin hayati önem taşıdığını belirtti.



Kültür Mantarı Sektöründe Sürdürülebilir Üretim

Tarım Tv'nin, Tarım Orman Ekranı'nda, TTGV Öncül Proje Programı Uzmanı **Ayşe Gökür Tansu Öncel** "Tarımda sürdürülebilir üretim mümkün mü?" başlığı ile yer aldı.

Sektörde Sürdürülebilirlik Perspektifi

Kültür mantarı sektöründeki güncel eğilimler, fırsatlar ve vaka analizleri üzerinden tarımsal sürdürülebilirlik konusunun ele alındığı yayında Öncel,

- Sürdürülebilir üretim modelleri: Tarımda yenilikçi ve çevre dostu yaklaşımlar,
- Verimlilik-kaynak kullanımı dengesi: Kaynakları etkin kullanarak verimi artırmanın yolları,
- Güncel eğilimler ve fırsatlar: Kültür mantarı sektöründe teknolojik ve pazar odaklı gelişmeler hakkında değerlendirmelerde bulundu.



Yayının tamamını
Youtube kanalımızdan
izleyebilirsiniz.

TTGV ve Eczacıbaşı İş Birliğiyle "Atık Yönetimi ve Döngüsel Ekonomi" Çalıştayı Gerçekleştirildi



Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) ve Eczacıbaşı Holding iş birliğinde, 3 Kasım'da düzenlenen "Atık Yönetimi ve Döngüsel Ekonomi" çalıştayında, yapı, seramik, cam, kimya ve ahşap gibi kritik sektörlerin temsilcileri ile kamu, akademi ve danışmanlık dünyası bir araya geldi.

Eczacıbaşı Holding ev sahipliğinde gerçekleşen çalıştay, İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği (SKD Türkiye) Döngüsel Ürünler ve Malzemeler, Tarım ve Gıda Odak Alanları Proje Yöneticisi Serkan Soyuer'in açılış konuşmasıyla başladı. TTGV İklim Öncüsü ve Eczacıbaşı Holding Kıdemli İnovasyon Yöneticisi Tuğba Uçar Demir'in katkılarıyla verimli bir bilgi paylaşım ortamı oluşturuldu.

Çalıştayda, atık yönetimi ve döngüsel ekonominin temel dinamikleri masaya yatırıldı. Ele alınan ana başlıklar şunlardı:

- Atıkların toplanması, geri dönüşümü ve yeniden kullanımı
- Endüstriyel atık yönetimi
- Sorumlu tüketim
- Düzenlemelerin yön verici rolü

Ortak akıl çalışmalarıyla sektörlerin döngüsel ekonomi yolundaki önündeki engeller, yenilikçi çözümler, teknolojik gelişmeler ve altyapı gereksinimleri birlikte haritalandı.

Yapılan tartışmalar sonucunda; atık ayrıştırma ve altyapıdaki eksiklikler veri paylaşımı ve iş birliği mekanizmalarındaki sınırlılıklar sektörlerin karşılaştığı temel engeller olarak belirlenirken, bu engellere karşılık, döngüsel ekonomiyi hızlandıracak yenilikçi çözüm önerileri olarak dijital izlenebilirlik sistemleri, sektörel ortak platformlar ve malzeme verimliliğini artıran teknolojiler olarak öne çıktı.

TTGV FLUX Programı, Türkiye'de Araştırmayı Sanayiyle Buluşturuyor



Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV) tarafından yürütülen FLUX Teknoloji Yönlendirme Programı, temel araştırma seviyesindeki bilimsel bilginin sanayiye aktarılması ve ticarileştirilmesi alanında yarattığı etkiyle dikkat çekiyor.



Panelistlerden FLUX Programına Yüksek Değerlendirme

Programın getirdiği yenilikçi bakış açısı ve bütüncül yapısı, önde gelen isimler tarafından şu ifadelerle değerlendirildi:

Esra Cer Yardımoğlu (TÜBİTAK TEMEG Grup Koordinatörü):

"Programın en güzel tarafı, tüm dünyanın takip ettiği ve son dönem önemli bir akım olan doktora öğrencilerinin ve doktora sonrası araştırmacıların temel araştırma seviyesindeki teknolojilerin ticarileştirme sürecine nasıl katkı vereceği."

Dr. Volkan Özgüz (Boğaziçi Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi Genel Müdürü):

"Çok az program bu kadar bütüncül oluyor. Uçtan uca böyle bir program benim bildiğim kadarıyla Türkiye'de bu seviyede ilk defa uygulanıyor."

Dr. Hüseyin Güler (Kastamonu Entegre Global Ar-Ge ve İnovasyon Direktörü):

"Farklı coğrafyalardan genç akademisyenlerle ve genç profesyonellerle bir arada olma imkânım oldu. Gerçek problemlere çözüm üreten bakış açılarına ihtiyacımız var. TTGV bu anlamda önemli bir aracılık yapıyor."

TTGV, FLUX Teknoloji Yönlendirme Programı ile bilimsel bilginin sadece laboratuvarlarda kalmayıp, endüstride somut bir değere dönüşmesini sağlayan bir etki alanı oluşturmaya odaklanıyor.

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 yurt dışında çıkan kitapları inceleyerek verdiği dönüşlerle daha önce Türkçeye çevrilmemiş önemli kitapları belirliyor. Bu kıymetli eserleri Türkçeye kazandırmaktan mutluluk duyuyoruz.



ÇALIŞILMAYAN BİR DÜNYA

Bundan yalnızca birkaç kuşak önce insanlığın temel sorunu geçim sıkıntısıydı. Bugün ise teknoloji, özellikle de yapay zekâ, bu sorunu çözmeye potansiyeli taşıırken yeni ve daha karmaşık meseleleri beraberinde getiriyor. Daniel Susskind'in Çalışılmayan Bir Dünya adlı kitabı, tam da bu kırılma noktasına odaklanıyor.

Oxford Üniversitesi'nde öğretim üyesi olan Susskind, otomasyonun ve yapay zekânın işgücü üzerindeki etkilerini ele alırken, gelecekte daha az işin olduğu bir dünyanın kaçınılmaz olabileceğini savunuyor. Ancak kitap yalnızca "işlerin kaybolması" meselesini tartışmakla kalmıyor; eşitsizlik, güç dağılımı ve insanların yaşamda anlam bulma biçimleri gibi temel toplumsal sorulara da dikkat çekiyor.

Bu eser, yalnızca ekonomistler veya politika yapımcılar için değil; iş dünyası profesyonellerinden, teknoloji meraklılarına, eğitimcilere kadar geniş bir kitle için kritik sorular ortaya koyuyor:

- Teknoloji bizim için ne ifade ediyor?
- Çalışma ile anlam arasındaki ilişki nasıl evrilecek ?
- Yeni bir toplumsal güvenlik anlayışı nasıl kurulabilir?

TTGV Kütüphanesi'nde yer alan bu eser, işin geleceği kadar, insanlığın geleceği üzerine de önemli bir tartışma alanı açıyor.

DÜNYADAN VE TÜRKİYE'DEN HABERLER

Dünyadan Haberler

COP31'in Ev Sahibi Türkiye: Küresel İklim Zirvesi 2026'da İstanbul ve Antalya'da

Türkiye, Avustralya ile varılan uzlaşmanın ardından Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin 31. Taraflar Konferansı'na (COP31) ev sahipliği yapacak ülke olarak belirlendi. 2026 yılında düzenlenecek zirvenin Liderler Zirvesi İstanbul'da, ana konferans etkinlikleri ise Antalya'da gerçekleştirilecek.

Karar, Brezilya'nın Belem kentinde sona eren COP30 Zirvesi sırasında alındı. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı yetkililerine göre Türkiye'nin seçilmesi, uzun süredir yürütülen yoğun diplomatik müzakereler sonucunda gerçekleşti. Türkiye, COP31 adaylığını 2022'de açıklamış ve Avustralya ile rekabet etmişti. Uzlaşma kapsamında Avustralya, COP31 öncesindeki hazırlık toplantılarından birine (Pre-COP) ev sahipliği yapma hakkı elde etti.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı Murat Kurum, Türkiye'nin COP31 dönem başkanı ve ev sahibi olarak adil, kapsayıcı ve kimsenin geride bırakılmadığı bir iklim diplomasisi yürüteceğini vurguladı. Türkiye'nin, kuzey ile güney arasında "iklim diplomasisi köprüsü" olmayı hedeflediği ifade edildi.

COP31'de, Paris Anlaşması'nın 1,5°C hedefi, emisyon azaltımı, uyum ve iklim finansmanı gibi kritik başlıklar ele alınacak. Antalya'nın güçlü ulaşım ve konaklama altyapısı ile daha önce G20 Zirvesi'ne ev sahipliği yapmış olması, ana konferans merkezi olarak tercih edilmesinde etkili oldu. Zirvenin kesin tarihleri ve ayrıntılı programının önümüzdeki aylarda açıklanması bekleniyor.

Kaynak: Euronews

Akdeniz İklim Mücadelesinin Yeni Merkezi Türkiye Oluyor

Mısır'ın Kahire kentinde 2-5 Aralık tarihleri arasında düzenlenen 24. Barselona Sözleşmesi Taraflar Konferansı'nda (COP24), İstanbul'da kurulacak Akdeniz Bölgesel İklim Değişikliği Faaliyet Merkezi'nin 2026 yılında faaliyete geçmesi kararlaştırıldı. Merkezin görev alanları ve bütçesi onaylanırken, Türkiye sözleşmenin Uyum Komitesi'ne yeniden asil üye seçildi.

Toplantıda ayrıca 2026-2035 Sürdürülebilir Kalkınma İçin Akdeniz Stratejisi, İklim Değişikliğine Uyum Bölgesel Çerçevesi ile 2026-2027 bütçesi ve iş programı kabul edildi. Merkez, Akdeniz'de iklim direncini artırmaya yönelik çalışmaları koordine edecek ve 2030'a kadar deniz ve kıyı alanlarının en az yüzde 30'unun korunmasına katkı sağlayacak.

Bakan Yardımcısı Fatma Varank, merkezin Türkiye'nin bölgesel liderliğini güçlendireceğini ve Türkiye'nin iklim eyleminin merkezinde yer alacağını vurguladı. Merkez kapsamında, CAMP İzmir Kıyı Alanları Yönetim Programı pilot proje olarak hayata geçirilecek ve 2026-2027 yıllarında uygulanacak.

Toplantı sonunda Kahire Deklarasyonu kabul edilerek Akdeniz'in korunması, iklim değişikliğiyle mücadele, biyolojik çeşitliliğin güçlendirilmesi ve plastik kirliliğinin azaltılması konularında ortak hedefler teyit edildi. Ayrıca İstanbul Çevre Dostu Şehirler Ödülü bu yıl İspanya'nın Almeria kentine verilirken, Balıkesir ve Antalya büyükşehir belediyeleri sırasıyla ikinci ve üçüncü oldu.

Kaynak: AA

Türkiye'den Haberler

Bursa'da Sanayi Atıkları Ekonomiye Kazandırılıyor: Geri Dönüşüm Kapasitesi 3 Bin Tona Çıkıyor

Bursa'da 2006'dan bu yana faaliyet gösteren Yeşil Çevre Arıtma Tesisi bünyesinde geçen yıl kurulan katı atık geri dönüşüm merkezi, sanayicilerin ambalaj atıklarını ekonomiye kazandırıyor. Başlangıçta aylık 400 ton kapasiteyle hizmet veren tesis, kent genelindeki sanayi kuruluşlarının da dahil edilmesiyle kapasitesini aylık 1500 tona çıkardı.

Son bir yılda yaklaşık 10 bin ton kâğıt, plastik ve iplik atığı ayrıştırılarak geri dönüştürüldü. Artan talep nedeniyle kapasite artırımı için yeni bir proje hazırlanırken, 2026 itibarıyla aylık 3 bin ton atığın geri dönüşüme kazandırılması hedefleniyor.

Yeşil Çevre Arıtma Tesisi İşletme Kooperatifi Genel Müdürü Mehmet Aydın, tesisin 11 bin metrekarelik alanda faaliyet gösterdiğini, 22 kişiye istihdam sağladığını ve 85 sanayici ortağın yanı sıra farklı organize sanayi bölgelerinden firmalara da hizmet verdiğini belirtti. Aydın, yeni yatırımlarla daha hızlı, ekonomik ve güçlü bir geri dönüşüm hizmeti sunmaya devam edeceklerini vurguladı.

Kaynak: AA

Yeşil Dönüşüm Sanayide Yayılıyor: Türkiye'de Yeşil OSB Sayısı 27'ye Ulaştı

Türkiye'de organize sanayi bölgeleri (OSB), çevre dostu üretime geçiş kapsamında yenilenebilir enerji, su yönetimi, atık azaltımı ve enerji verimliliği projelerine hız verdi. Bu çalışmalar sonucunda Türk Standardları Enstitüsü (TSE) tarafından Yeşil Organize Sanayi Bölgesi (OSB) Sertifikası verilen bölge sayısı 27'ye yükseldi.

Yeşil OSB modeli; çevresel sürdürülebilirlik, düşük karbonlu üretim, kaynak verimliliği, atık ve su yönetimi, yeşil altyapı ve çevre dostu ulaşım kriterlerini kapsıyor. Özellikle Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Sınırdan Karbon Düzenleme Mekanizması gibi düzenlemeler, sanayiciler için çevre standartlarına uyumu ve rekabet gücünü kritik hale getiriyor. Bu nedenle OSB'ler, sadece çevreyi korumayı değil, aynı zamanda firmaların uluslararası pazarlarda rekabet avantajı kazanmasını hedefliyor.

Bugüne kadar Yeşil OSB Sertifikası alan bölgeler arasında Ankara, Bursa, Kocaeli, İzmir, Gaziantep, Konya ve Diyarbakır gibi birçok ildeki OSB'ler yer alıyor. Bu kapsamda OSTİM OSB, OSBÜK Genel Kurulu'nda "Yeşil OSB Gümüş Kategori" ödülünü aldı.

OSTİM OSB Yönetim Kurulu Başkanı Orhan Aydın, yeşil dönüşümü bir zorunluluk değil insanlığa ve gelecek nesillere karşı sorumluluk olarak gördüklerini vurguladı. OSTİM'de çevre dostu pasif binalar, tüm çatılarda güneş enerjisi sistemleri, sürdürülebilirlik raporlaması ve çevresel etkilerin sürekli takibi gibi uygulamalar hayata geçirildi. OSTİM yönetimi, hedeflerinin "Altın Kategori" Yeşil OSB Sertifikası almak olduğunu belirtti.

Kaynak: AA

SON DÖNEM RAPORLARIMIZ



**Karbonsuzlaştırılması Zor Sektörlerde
Yeni Nesil Yakıt Teknolojileri Derin
Analiz Raporu - Özet**



**Batarya Geri Dönüşüm ve İkincil
Kullanım Teknolojileri Ön Araştırma
Raporu**



**Yenilenebilir Enerjinin Ülkemiz
Enerji Karması İçindeki
Miktarının Artırılabilmesi için
Şebeke Ölçeğinde Uzun Süreli
Elektrokimyasal Enerji Depolama
Derin Analiz Raporu - Özet**



**Ekonomik Değer Yaratma Potansiyeline
Sahip Karbon Yakalama Kullanım
Depolama (KYKD) ve Karbondioksit
Giderim (KDG) Çözümleri Derin Analiz
Raporu - Özet**



**Alternatif Protein Teknolojileri Derin
Analiz Raporu - Özet**



**Temiz Hidrojen Teknolojileri Derin
Analiz Raporu - Özet**



**İklim Teknolojileri Radarı
Versiyon 3.0.**



**Sürdürülebilir Çimento Üretimi Derin
Analiz Raporu - Özet**



TÜRKİYE TEKNOLOJİ GELİŞTİRME VAKFI

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

