

# BÜLTEN

1 HAZİRAN 2026

5 HAZİRAN  
DÜNYA ÇEVRE  
GÜNÜ  
ÖZEL

## ELEKTRİFİKASYON ÇAĞI

Nüfus artışı, savaş sonrası hızlı endüstriyelleşme ve küresel ısınmaya yönelik sinyallerin alınmaya başlanmasıyla Birleşmiş Milletler, 1972 yılında Stockholm'de düzenlediği Çevre Konferansı'nın ilk günü olan 5 Haziran'ı Dünya Çevre Günü ilan etmişti. O tarihten beri doğal kaynaklar uluslararası seviyede imzalanan protokol ve sözleşmelere rağmen tüketilmeye devam ediyor ve insanlık tüm ihtiyaçlarını karşılayabilmek için enerji tüketiminde yepyeni bir çağa girmeye hazırlanıyor. Buhar gücünün sanayi devrimini, internetin dijital ekonomiyi şekillendirdiği gibi; bugün de elektrifikasyon hayatın tüm katmanlarını doğrudan etkiliyor.

Biz de bu sayımızı 5 Haziran Dünya Çevre Günü'ne ithaf ederek, bu yeni çağın argümanlarını ve gelişmelerini değerlendirmek istedik. Yedinci sayımızın yazarları, elektrifikasyon çağını yalnızca teknolojik bir dönüşüm olarak değil; rekabet, teknolojik bağımsızlık ve sürdürülebilir kalkınma perspektifinden çok boyutlu değerlendiriyor.

Kurucu ortaklarımızdan **Hüseyin Karayağız**, TRAngels olarak enerji teknolojilerine yatırım yaklaşımımızı, Türkiye'nin rekabet gücünü şekillendirecek derin ve stratejik bir dönüşüm alanı olarak çerçevesiyor.

Energo Pro Türkiye CEO'su **Korkut Öztürkmen**, ülke olarak enerji ithalatını aşabilmemiz için şebeke ekipmanından atık plastik ileri dönüşümüne kadar çeşitlenen 5 stratejik hamleyi tanımlıyor.

Derin Teknoloji GSYF Fon Temsilcisi **Engin Akel**'in vurguladığı gibi yapay zekâdan veri merkezlerine, batarya teknolojilerinden enerji depolamaya kadar yeni ekonominin temeli artık elektrifikasyon ve derin teknoloji üzerine kurulu.

Akbank Murahhas Üyesi **Ahmet Fuat Ayla** ileri teknoloji ile yeni enerji ve su kaynaklarını geliştirmeye yönelik yerli sermayenin gelişmesinin önemine dikkat çekiyor. Gear Up Yatırım Komitesi Üyesi **Hande Demirel** de ekonomik düzende asıl değer; yalnızca teknoloji geliştirebilmekte değil, bu teknolojileri üretim gücüyle, sanayi deneyimiyle ve uzun vadeli vizyonla buluşturabilmekte yattığını vurguluyor.

Sürekli yazarlarımızdan **Leyla Arsan**, Avrupa'nın Net Zero hedeflerine uzanan derin teknoloji yol haritasını aktarırken, Özyeğin Üniversitesi Girişimcilik Destek Programları Müdürü **Süha Soydan** gezegenin sınırlarını zorlayan mevcut düzen karşısında derin teknoloji yatırımlarının tercih değil zorunluluk olduğuna dikkat çekiyor.



Hepimizin düşünmesi gereken en güçlü soruyu **Ahu Parlar** soruyor: “Yeni dünyanın altyapısını sadece daha verimli makineler kurmak için mi inşa ediyoruz? Yoksa insanların daha yaşanabilir hayatlar kurabilmesi için mi?”

Her sayıda olduğu gibi bu bültenimizde yakından incelediğimiz girişimimiz, **RePG**. Atmosferik su üretimi, düşük sıcaklıklı atık ısıdan enerji üretimi ve şebekeden bağımsız sistemler üzerine çalışan RePG; enerji ve su krizine birlikte çözüm üretmeye çalışan yeni nesil derin teknoloji yaklaşımını temsil ediyor.

**TRAngels** olarak, elektrifikasyon çağını yalnızca bir teknoloji dalgası değil; Türkiye'nin yerli üretim, döngüsel ve yüksek katma değerli girişimcilik ekseninde yeniden konumlanması için tarihi bir fırsat olarak görüyoruz. Bu sayıdaki her görüş, aynı fikirde buluşuyor: Geleceğin ekonomisi; enerjiyi, veriyi ve kaynakları daha akıllı ve daha sürdürülebilir yönetebilenlerin ellerinde şekillenecek.

**TRAngels İletişim Komitesi**

# TRANGELS VİZYON



## Elektrifikasyon Çağı: Türkiye'nin Derin Teknoloji ile Yeni Dönüşüme Hazırlığı

Dünya yeni bir sanayi ve teknoloji dönüşümünün eşiğinde. Buhar gücü sanayi devrimini, internet dijital ekonomiyi şekillendirdiği gibi; bugün de elektrifikasyon yeni bir ekonomik paradigma yaratıyor. İnternet çağında bilgi üretimi merkezi yapılardan bireylere yayıldı; bugün enerji üretimi, depolanması ve tüketimi de benzer bir dönüşüm geçiriyor. Elektrifikasyon artık yalnızca bir enerji meselesi değil; ekonomik rekabet, teknolojik bağımsızlık ve sürdürülebilir kalkınmanın merkezinde stratejik bir dönüşüm alanı. Bu dönüşüm üretim modellerini, şehirleri, sanayiye ve yatırım ekosistemini yeniden tanımlıyor. Karbon yakmadan elektrikli araç ve scooter'ların yolda olması, topraksız tarımın temel girdisinin elektrik ve su olması, çelik fabrikalarının ark (elektrik) fırınlarına dönüşmesi, para madenciliğinin bilgisayarda yapılması, laboratuvar ortamında protein veya elmas üretilmesi bu çağın en önemli işaretleri.

Son 150 yıldır küresel ekonomi, fosil yakıt temelli merkezi enerji sistemleri üzerine kuruldu. Ancak iklim krizi, artan enerji maliyetleri ve jeopolitik kırılganlıklar bu modelin sürdürülebilir olmadığını gösteriyor. Yeni dönemde ülkelerin rekabet gücü, enerjii nasıl ve hangi kaynaktan ürettikleri ve yönettikleriyle doğrudan ilişkili hale geliyor.

Bu noktada derin teknoloji girişimleri kritik rol üstleniyor. Enerji dönüşümünün merkezinde yalnızca dijitalleşme değil; AR-GE temelli ileri mühendislik, malzeme bilimi, yapay zekâ ve yeni nesil batarya ve pil teknolojileri bulunuyor. Daha önce faydalı görülmeyen gizli ısı ve düşük derece atık ısıdan enerji üreten sistemler, depolama çözümleri, döngüsel ekonomi teknolojileri ve "procumer" modelleri geleceğin altyapısını oluşturuyor. Prosumer (Producer + Consumer) kavramıyla hem üretici hem tüketici olan ve fazlasını şebekeye satan yeni bir ekonomik düzen geliyor. Türkçesi "türetici" olan bu dağıtık mimarinin son işaret fişegi, herkesin kendi yapay zeka (YZ) ajanı sayesinde daha önce akla gelmeyen üretim ve iş modellerinin hızla ortaya çıkmasıdır. YZ ve veri merkezlerinin yeni nesil enerji tüketim ve yeni "iş merkezi" haline gelmesi, elektrifikasyon çağının ön göstergesidir.

Türkiye açısından bu dönüşüm büyük bir fırsat sunuyor. Enerji ithalatına bağımlı bir ekonomi için yerli enerji teknolojileri ve enerji kaynakları geliştirme kapasitesi hem ekonomik hem stratejik bir mesele. TRAngels tarafından odaklı seçilen yeni nesil enerji teknolojileri, yerli kaynak kullandığı için dışa bağımlılığı ve ithalatı azaltacaktır. **RePG** ülkemizin gizli ve atık ısını, havadaki nemi, yer altındaki jeotermal ve yer üstündeki sun-termali kullanıyor; satın alınacak gaz ve petrol yok. **Salty Enerji** pil yapmak için ülkemizde bol olan "tuz"u kullanıyor; lityum-iyon ithaline gerek yok. **Laska** atık lastikleri hem temiz enerjiye hem karbon siyahına çeviriyor. **Batron** ise askeri seviyede güvenilir ve elektrifikasyon çağına uygun enerji yönetim sistemleri üretiyor.

TRAngels olarak enerji teknolojilerini yalnızca bir yatırım alanı değil, Türkiye'nin gelecekteki rekabet gücünü şekillendirecek derin ve stratejik bir dönüşüm alanı olarak görüyoruz. Elektrifikasyon çağında değer yaratacak olanlar, enerjii tüketenler değil; onu daha verimli, sürdürülebilir, şebeke bağımsız, yenilikçi ve dağıtık mimaride üretebilen olacak.

**Hüseyin Karayağız**

**TRAngels Yönetim Kurulu Üyesi ve Kurucu Ortak**



## Elektrifikasyon Çağı: Yeni Sanayi Düzeninin Şifresi

Dünya, tarihin en köklü altyapı dönüşümünü yaşıyor. Küresel elektrik talebi 2024'te %4,3 büyüdü; önümüzdeki üç yılda eklenecek 3.500 TWh — *her yıl sisteme bir Japonya ekleniyor*. Bu artık "yeşil dönüşüm" değil; yeni sanayi devriminin kendisi. IEA'nın deyimiyle: Elektrik Çağı başladı.

### Önümüzdeki On Yılın Mimarisi: Endüstri 5.0

Dönüşüm; yapay zekânın hesaplama açılığı, hiperölçekli veri merkezleri ve dağıtık üretim modelleri etrafında şekillenecek. Demir-akış bataryaları, yeşil hidrojen elektrolizörleri, atık-su döngüsellliği ve karbonsuz çelik üretimi jeoekonomik rekabetin asıl sahası. Tam burada Endüstri 5.0 devreye giriyor: insan-merkezlilik, dirençlilik ve sürdürülebilirlik üzerine kurulu bir üretim sistemi. Fortune Business Insights'a göre küresel pazar 2025'te 87,6 milyar dolardan 2034'te 1 trilyon doları aşacak.

Tesla, Figure ve Unitree'nin humanoid robotları üretim hattında; Boston Dynamics yıllık 30.000 birimlik kapasiteye, Tesla 2027'de Optimus için milyonlar mertebesinde üretime hazırlanıyor. Endüstri 5.0 vizyonunda bu robotlar insanın yerini almadan; tehlikeli ve tekrarlayan işleri devralıp insanı yaratıcı role taşıyacak. Diğer ayak döngüsel ekonomi: black mass geri dönüşümü 2030'da 51 milyar dolara ulaşacak; upcycling teknolojileri ömrünü tamamlamış bataryaları madenden daha verimli kritik mineral kaynağına çeviriyor. *Geleceğin madenleri yeraltında değil; kullanıp attığımız cihazların içinde.*

### Hedefler ve Darboğazlar

Hedefler açık: 2030'da yenilenebilir enerji kapasitesinin üçe katlanması (~11.500 GW), elektrifikasyon payının %30'u aşması, yeni araç satışlarının yarısının elektrikli olması. Ancak para artık tek başına sistemi büyütmüyor. Beş kritik darboğaz dönüşümün hızını belirliyor:

- **Şebeke ekipmanı krizi:** Küresel yenilenebilir projelerinin dörtte biri transformatör bekliyor.
- **Kritik mineral kıskacı:** Joule Eylül 2025 analizine göre kritik mineral talebi 2030'da 30 milyon tona çıkacak. Nadir toprakların %85'i, lityum işlemenin %65'i, grafitin %90'ı Çin'in elinde.
- **Şebeke bağlantı kuyrukları:** ABD'de bağlanma sırası 5 yıl.
- **Yetişmiş işgücü açığı:** Avrupa'da 2030'a kadar 800.000 elektrik teknisyeni açığı. Endüstri 5.0 bu açığı yeniden vasıflandırma ve robot destekli üretimle kapatmayı öneriyor.
- **Esneklik ve uzun süreli depolama:** 4 saatlik lityum depolama hâlâ \$110-150/kWh ve günler-haftalar ölçeğinde yetersiz. Asıl baskın teknoloji pompaj depolamalı hidroelektrik (PHES): küresel uzun süreli depolamanın %94'ünü karşılıyor

# TRENDLER

## Türkiye'nin Konumu: Beş Stratejik Kırılma

Türkiye yalnızca tüketici değil, üretici olmak zorunda. Genç mühendis havuzumuz, güçlü yan sanayimiz ve Avrupa-MENA köprü konumumuz; bizi elektrifikasyon koridorunun merkezine taşıyabilir.

- **Şebeke ekipmanı:** Türk şirketlerinin yeni transformatör fabrikaları inşa etmesi tesadüf değil. Mevcut elektromekanik sanayimiz etrafında bir şebeke ekipmanı kümesi inşa edilebilir; Türkiye Amerika ve Avrupa'nın transformatör açığında stratejik tedarikçi olabilir.
- **Kritik mineral işleme:** Sahip olduğumuz nadir toprakları ve Avrupa'nın black mass ihracat yasağı sayesinde Türkiye bölgesel geri dönüşüm hub'ı olabilir. Pencere 3-5 yıl açık.
- **Atık plastik ileri dönüşüm:** Türkiye'deki atık plastiğin toplanıp ayrıştırılarak tekrar petrokimya tesislerinde kullanılması için yeni yatırımların merkezi olabilir.
- **Endüstri 5.0 sıçraması:** 4.0'ı tam tamamlamadan 5.0'a leapfrog yapabiliriz — tıpkı sabit hatları atlayıp doğrudan mobile geçtiğimiz gibi. Bursa-Kocaeli, İzmir-Manisa, Konya-Mersin ve Gaziantep havzaları pilot bölge olarak tasarlanabilir.
- **Pompaj depolama:** Doğu Karadeniz, Doğu Anadolu ve Toroslar dünyanın en uygun PHES coğrafyalarından biri. Mevcut HES'ler reversible türbinlerle yenilenebilir; atıl maden ocakları kapalı-devre PHES sahalarına dönüştürülebilir. Teorik potansiyel 90 GW'ı aşıyor — kurulu kapasitemiz hâlâ yok denecek kadar düşük. Bu hem enerji güvenliği hem Avrupa'ya esneklik hizmeti satışı için tarihi bir fırsat.

## Sonuç

Elektrifikasyon teknolojik olarak çözüldü, finansal olarak akıyor — ama fiziksel altyapı, mineraller ve insan kapasitesi üzerinde tıkanıyor. Endüstri 5.0 ise hatırlatıyor: dönüşümün ölçüsü yalnızca megavat değil, insanın bu üretim içindeki yeridir. *Verimli ama insanı dışlayan bir sanayi sürdürülebilir değildir.*

Bu darboğazları açabilen ülkeler 2035'in sanayi haritasını yeniden çizecek. Açamayanlar, enerji ithalatından elektrik ithalatına geçen kırılğan ekonomiler olarak kalacak. Türkiye'nin önünde son bir pencere var. Sermayeyi, devleti, mühendisi ve vatandaşı aynı masaya oturtabilirsek bu pencereden geçeriz.

*Yaşamak, üretmek ve başkalarının da üretmesine alan açmak — geleceğin ekonomisi bunun üzerine kurulacak.*

## Korkut Öztürkmen

**Energo Pro Türkiye CEO ve YK Başkan Yardımcısı**



## Yeni Ekonominin Temeli: Elektrifikasyon ve Derin Teknoloji

Elektrifikasyon, enerji kullanımının büyük ölçüde elektriğe kaymasını ifade ediyor. Ulaşım, sanayi, ısıtma ve soğutma gibi alanlarda fosil yakıtların yerini elektrik tabanlı sistemlerin alması; iklim değişikliği, dekarbonizasyon ve sürdürülebilirlik hedefleri açısından kritik önem taşıyor. Önümüzdeki 10 yılda üretimden ulaşımaya kadar pek çok alanda elektrikleşmenin hızlanacağını öngörüyoruz. Yapay zekâ, kuantum bilgisayarlar, veri merkezleri, elektrikli araçlar, şarj altyapıları, otonom sistemler ve robotik üretim süreçleri ise küresel enerji ihtiyacını katlayarak artırıyor. Bazı global şirketlerin bu ihtiyacı karşılamak için nükleer santral yatırımlarını gündeme alması da bu dönüşümün boyutunu gösteriyor.

Elektrikli araçların yaygınlaşması, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payının artması, şehirlerin ve fabrikaların daha fazla elektrikle çalışır hale gelmesi, batarya ve enerji depolama teknolojilerinin gelişmesi; çevreyi kirletmeden sürdürülebilir bir gelecek kurabilmek açısından hayati önem taşıyor.

Bu dönüşüm aynı zamanda yeni bir ekonomik çağın habercisi. Sanayi Devrimi'ni kaçırmış bir ülke olarak Türkiye'nin "Elektrifikasyon Çağı"nı kaçırmaması, aksine proaktif davranması gerektiğine inanıyoruz. Derin Teknoloji GSYF olarak yeni ekonominin eski alışkanlıklarla yönetilemeyeceğini düşünüyoruz. Gelecekte evlerin, sitelerin, fabrikaların, organize sanayi bölgelerinin ve şehirlerin; enerji, ısıtma-soğutma, su ve hatta gıda ihtiyaçlarını kendi yaşam alanlarında üretmeleri gerektiğini savunuyoruz. Atıkların geri dönüşüm ve ileri dönüşüm teknolojileriyle döngüsel ekonomiye kazandırılması da bu yaklaşımın önemli bir parçası.

Yatırımlarımızı, birbirini tamamlayan sürdürülebilir teknolojilerden oluşan bir ekosistem anlayışıyla şekillendiriyoruz. Önceliğimiz enerji ve özellikle yenilenebilir enerji alanı. Türkiye'nin jeotermal, güneş, rüzgâr, gizli ısı, atıl ve atık ısı kaynaklarını değerlendirerek elektrik üretimini artırmayı çok değerli buluyoruz. Bunun yanında enerji depolama çözümleri, batarya teknolojileri ve yerli BMS sistemleri de odak alanlarımız arasında yer alıyor. Çünkü teknoloji bize ait olsa bile kaynak dışı bağımlıysa maliyet ve sürdürülebilirlik sorunları kaçınılmaz oluyor.

TRAngels ile Derin Teknoloji GSYF'yi ortak zeminde buluşturan motivasyon da bu vizyon. Özellikle erken aşamalarda TRAngels melek yatırım ağından yatırım almış ve onların mentorluğunda ilerleyerek TRL 5 ve üzeri seviyeye ulaşmış, patentli girişimlere Derin Teknoloji GSYF olarak bizler de yatırım yaparak ülkemizin yüksek katma değerli teknoloji üretimine katkı sağlamayı hedefliyoruz.

**Engin Akel**  
**Derin Teknoloji GSYF Fon Temsilcisi ve Fon Yatırım Kurulu Üyesi**

# EKOSİSTEMDEN

## Yeni Nesil Enerjide Yerli Güç

Önümüzdeki dönem özellikle yeni enerji kaynaklarının çok daha öne çıkacağını görüyoruz. Bunlar mevcut kaynaklara göre maliyeti çok daha düşük, ileri/inovatif teknolojiler ile sürdürülebilir yeşil kaynakları daha verimli kılan metotlarla sağlanacak. Bu çerçevede TRAngels bünyesinde yeşeren **RePG** ve etrafında gelişen ekosistem önemli yer tutacak. Amacımız, dünya için kritik olan bu ileri teknolojili yeni enerji ve su kaynaklarını geliştirmeye yönelik yerli girişimden, siyasi otoriteleri haberdar etmek, bilinçlendirmek, ikna etmek, organize etmek ve bu girişimlerin ülkemize katma değerini en üst seviyede tutmaktır.



**Ahmet Fuat Ayla**

Akbank  
Murahhas Üye

## Elektrifikasyon Çağında Rekabet

Elektrifikasyon çağı yalnızca enerji dönüşümünü değil, küresel ekonominin üretim ve rekabet mimarisini de yeniden şekillendiriyor. Yapay zekâdan veri merkezlerine, batarya teknolojilerinden su ve gıda güvenliğine kadar birçok kritik alan artık stratejik sermaye perspektifiyle değerlendiriliyor. Bu yeni dönemde ülkelerin rekabet gücü; sadece teknoloji tüketebilme kapasitesiyle değil, derin teknoloji üretebilme ve ölçekleyebilme becerisiyle ölçülüyor.

Tam da bu noktada Girişim Sermayesi Yatırım Fonları (GSYF) ve uzun vadeli stratejik yatırım modelleri kritik bir rol üstleniyor. Çünkü derin teknoloji girişimleri, klasik girişimlerden farklı olarak daha uzun yatırım süreleri, daha yüksek sabır sermayesi ve güçlü sektör bilgisi gerektiriyor. Özellikle enerji depolama, karbonsuz üretim, ileri malzeme teknolojileri ve endüstriyel dijitalleşme alanlarında gelişen girişimler; yalnızca finansal getiri değil, aynı zamanda ülkelerin üretim bağımsızlığı ve ekonomik dayanıklılığı açısından da stratejik değer taşıyor.

*Bugün dünyada sermaye, yalnızca “hızlı büyüyen” alanlara değil; geleceğin altyapısını kuracak teknolojilere yöneliyor. Bu dönüşüm, yatırımcının rolünü de değiştiriyor. Artık mesele sadece “akıllı para” değil; sanayi bilgisi, küresel ağ, mentorluk ve operasyonel deneyim sunabilen “katma değerli sermaye” yaratabilmek.*

Gedik Holding'in girişimcilik ve yatırım platformu olarak konumlanan Gear Up da bu dönüşüm perspektifiyle dikkat çekiyor. Yaklaşık 60 yıllık sanayi ve üretim deneyiminden gelen bilgi birikimini girişimcilik ekosistemiyle buluşturan platform; özellikle üretim teknolojileri, endüstriyel verimlilik, sürdürülebilir dönüşüm ve derin teknoloji alanlarında gelişen girişimlere odaklanıyor. Sanayi kökenli kurumların girişimcilik ekosistemine dahil olması, teknolojinin gerçek sektör ihtiyaçlarıyla daha hızlı buluşmasını sağlarken, girişimlerin ölçeklenme kapasitesini de artırıyor.

Önümüzdeki dönemde GSYF'lerin ve stratejik sermayenin rolü çok daha belirleyici olacak. Çünkü *yeni ekonomik düzende asıl değer; yalnızca teknoloji geliştirebilmekte değil, bu teknolojileri üretim gücüyle, sanayi deneyimiyle ve uzun vadeli vizyonla buluşturabilmekte yatıyor.* Elektrifikasyon çağında rekabet avantajı sağlayacak ülkeler de, stratejik sermaye ile derin teknolojiyi aynı ekosistem içinde büyütebilenler olacak.



**Hande Demirel**

Gear Up Yatırım  
Komitesi Üyesi

# EKOSİSTEMDEN



## Avrupa'nın Deep-Tech ile Net Zero Yol Haritası

Avrupa Birliği 2050'ye kadar net sıfır karbon salımına geçmeyi "Net Zero Stratejisi" ile belirlemiştir. Bir yandan Deep-Tech'teki gelişmeler Net Zero'ya geçiş için planlanan hedeflerin daha hızlı gerçekleşmesine katkıda bulunmaktadır. Öncelikli olarak sıfır emisyonlu binalar da dahil enerji verimliliğini, Avrupa'nın enerji arzını tamamen karbonsuzlaştırmak için yenilenebilir enerji kaynaklarını ve elektrik kullanımını, temiz, güvenli ve bağlantılı mobilityi, dögüsel ekonomiyi, yeterli bir akıllı şebeke altyapısı ve bağlantılarını, karbon yutakları oluşturarak biyoekonomiyi ve kalan CO2 emisyonlarını Karbon Yakalama ve Depolama'yı geliştirmek ve yaygınlaştırmak amaçlanıyor. Bunun için AB'nin 2021-27 dönemi bilimsel araştırma ve inovasyon programı olan Horizon Europe kapsamında, 100 milyar avroluk bütçenin %35'i iklimle ilgili hedeflere ayrılmıştır. Bu doğrultuda, Avrupa Birliği fonladığı Ar-Ge ve inovasyon projeleri ile bu hedeflerine ulaşmaktadır. Ar-Ge ve inovasyon alanları; • *elektrifikasyon, örneğin yenilenebilir enerji kaynakları, akıllı şebekeler ve piller*; • *hidrojen ve yakıt hücreleri*; • *enerji depolama*; • *enerji yoğun endüstrilerin karbon nötr dönüşümü*; • *dögüsel ekonomi*; • *biyoekonomi*; • *tarım ve ormancılıkta sürdürülebilir uygulamalardır*.

Horizon Europe'ta bu Ar-Ge ve inovasyon projeleri 3 farklı küme altında fonlanmaktadır. Küme 4: Dijital, Sanayi ve Uzay: İleri düzey malzemeler, grafen, yeni nesil internet, robotik ve yarı iletken teknolojisine odaklanır. Küme 5: İklim, Enerji ve Mobilite: Çığır açan pil kimyası, hidrojen yakıt hücreleri ve karbon yakalama derin teknolojisine odaklanır. Küme 6: Gıda, Biyoekonomi, Doğal Kaynaklar, Tarım ve Çevre: Tarımsal biyoteknoloji, ileri dögüsel ekonomi sistemleri ve endüstriyel simbiyozla odaklanır. Bu alanlarda proje geliştirmek isteyen kurumlar bu kümeler altında açılan proje teklif çağrılarını takip edebilirler.

Ayrıca, Avrupa İnovasyon Konseyi (EIC) tarafından yönetilen Yenilikçi Avrupa (Deep-Tech Motoru) Programı bireysel derin teknoloji girişimleri, spin-off'lar ve mikro KOBİ'ler için kritik öneme sahip bir fon kaynağıdır. Bu fon kaynağının kritik önemde olmasının sebebi, bilimsel araştırmalara dayalı yenilikçi girişimleri destekleyecek bir yapıda olmasıdır. **EIC Pathfinder**: Bilimsel bir atılımı kanıtlamayı amaçlayan erken aşamadaki, yüksek riskli araştırmaları (TRL 1-4) destekler (ör. sentetik biyoloji, kuantum bilişim temelleri). **EIC Transition**: Laboratuvar ile pazar arasındaki boşluğu doldurur (TRL 4-6) ve kanıtlanmış bir bilimsel konsepti uygulanabilir bir iş modeline dönüştürür. **EIC Accelerator**: Derin teknolojiyi ölçeklendirmek için amiral gemisi niteliğinde bir programdır. EIC Fonu aracılığıyla, hisse seyreltici olmayan hibe olarak 2,5 milyon avroya kadar ve doğrudan sermaye yatırımı olarak 15 milyon avroya kadar finansman sağlar. Geleneksel Risk Sermayesi (VC) firmalarının erken aşamalarda çok riskli bulduğu, yüksek riskli, sermaye yoğun derin teknoloji şirketlerini açıkça hedefler.

Deep-Tech ile Net Zero hedefine ulaşmak aslında, aynı anda ileri malzemeyi, enerji kaynağını, verimliliği, dögüselliği, biyoekonomiyi, veri alanları yaratmayı, akıllı bağlantıları, sürdürülebilirliği ve dayanıklılığı ve en önemlisi etkiyi birlikte düşünerek hareket etmeyi gerektiriyor. Bunu yaparken de kuantum, foton, yüksek performanslı bilgisayarlar, Yapay Zeka Fabrikaları, dijital ve bilişsel ikizler, yeni AI ve merkezsiz sistemler gibi birçok teknolojiyi de hem geliştiren hem de kullanan projeler üzerinde çalışılmış oluyor.

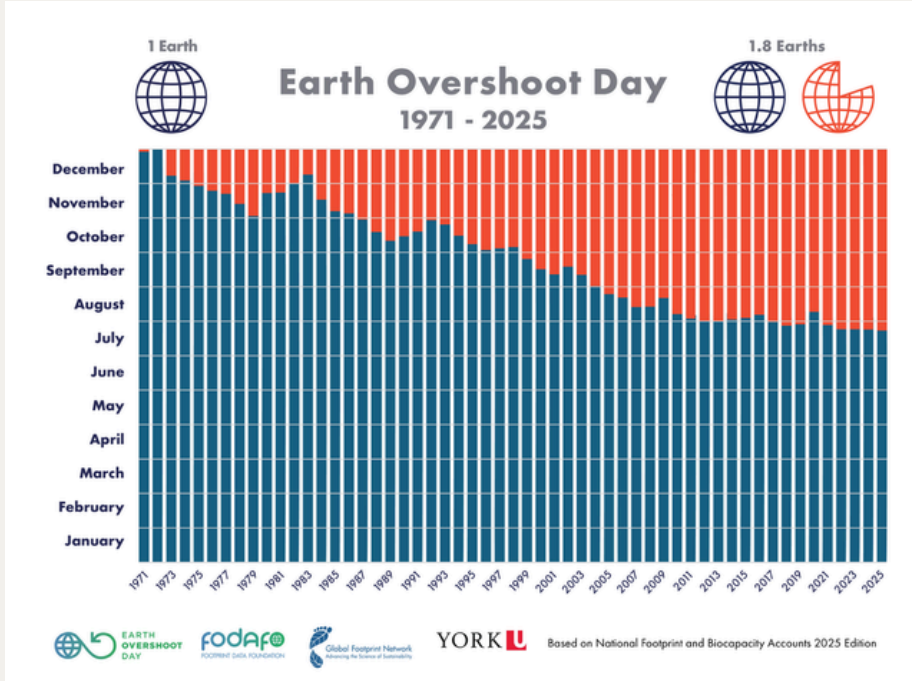
**Leyla Arsan**  
**TAGES RDI CEO**

# AKADEMİK PERSPEKTİF



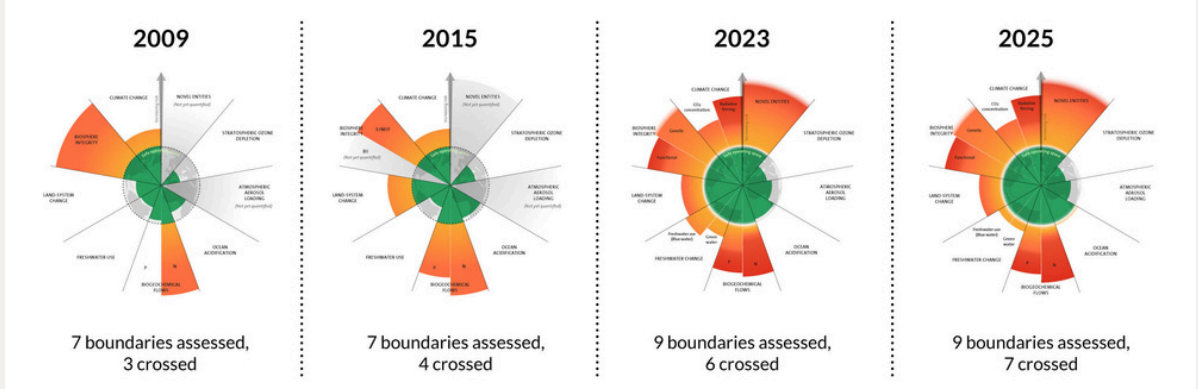
## Derin Teknolojilere Yatırım Yapmak İçin Doğru Zaman mı?

Bir dünyamız var. Ancak göstergeler insanoğlunun bir yıl içerisinde yaklaşık 1.8 dünya kapasitesine eş değer tüketim yaptığını ortaya koyuyor. 24 Temmuz 2025'e denk geldiği hesaplanan **Dünya Limit Aşım Günü** mevcut tüketim alışkanlıklarımızın dünyanın kapasitesini aştığını ve gelecek nesillere borçlandığımızı ortaya koyuyor. Dünya kapasitesinin sürdürülebilir kullanımının ilk kez 1971'de aşıldığı hesaplanırken, limit aşımının teknolojinin büyük dönüşümler geçirdiği günümüze kadar artarak devam ediyor olması hem tüketim alışkanlıklarımızda hem de kullandığımız araçlarda köklü değişimler gerektiğini işaret ediyor.



Grafik 1

Stockholm Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren Stockholm Resilience Centre tarafından geliştirilen **Gezegenin Limitleri** modelinde tanımlanan ve dünyanın sürdürülebilirliği için gözetilmesi gereken 9 limitten (*\*İklim Değişikliği, \*Biyosfer Bütünlüğü, \*Arazi Sistemlerindeki Değişiklikler, \*Tatlı Su Değişiklikleri, \*Biyokimyasal Akımlar, \*Okyanusların Asitlenmesi, \*Atmosferik Aerosol Yüklenmesi, \*Stratosferik Ozon İncelmesi, \*İnsan Yapımı Kimyasallar*) 7'sinin 2025 yılında aşılmış olması da tablonun ciddiyetini ve aksiyonların aciliyetini ortaya koyuyor.



Grafik 2

Çok katmanlı bu problemlerin öncelikle etkilerinin azaltılması, ortadan kaldırılması ve geriye döndürülmesi sürecinde **derin teknoloji** girişimlerinin önünü açmak atılabilecek en stratejik adımlardan biri olabilir.

Sadece gelişmiş ülkelerin değil aynı zamanda az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için de erişilebilir olma kapasitesine sahip ölçeklenebilir çözümlerin laboratuvarlardan pazara ulaşım döngülerinin kısalması ve bu girişimlerin erişimine sunulan kaynakları artırma yarışının hızlanması gerekiyor. Bu noktada derin teknoloji değer zincirinin farklı aşamalarındaki yatırımcılar da önemli bir sorumluluk taşıyor.

Gezegenin limitlerini zorlayan ve ulusların egemenliği üzerinde birer tehdit halini almaya başlayan mevcut üretim ve tüketim alışkanlıklarının dönüştürülmesinde kamu otoritesinin aktif bir oyun kurucu olarak sahada olmasının önemi her geçen gün artıyor.

Hem regülasyonlar ile mevcut durumu kontrol altına almak ve dönüşümü tetiklemek, hem deney alanları yaratarak yenilikçi çözümlerin pazara erişimlerini hızlandırmak hem de yatırım ortamını destekleyici uygulamaları devreye alarak finansal riskleri dengelemek yapılacaklar listesindeki ilk maddeler olabilir.

Hem gezegenin devamlılığı hem de milli egemenliğimiz için derin teknoloji girişimlerine pozitif ayrımcılık yapmanın doğru zamanı sizce de bugün değil mi?

**Süha Soydan**

**Özyeğin Üniversitesi Girişimcilik Destek Programları Müdürü**

Kaynak:

Grafik-1: <https://overshoot.footprintnetwork.org/>

Grafik-2: <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>



## Elektrifikasyon Çağının Ahlakı

Elektrik, yalnızca bir enerji biçimi değildir. Bir medeniyet biçimidir. Ateş nasıl ilk şehirlerin kurulmasına vesile olduysa, elektrifikasyon da yeni dünyanın haritasını çiziyor. Ama bugün yaşadığımız dönüşüm, prize daha fazla cihaz takmaktan ibaret değil. Dünya, görünmez damarlarını yeniden örüyor: enerji ağlarını, su döngülerini, üretim sistemlerini, hatta gıdayla kurduğumuz ilişkiyi. Ve her büyük teknolojik dönüşüm gibi, bu dönüşüm de önce bir makine meselesi gibi görünür. Sonra bir insan meselesine dönüşür.

Bugün derin teknoloji girişimlerine baktığımızda aslında yeni bir uygarlık dili görüyoruz. Batarya teknolojileri yalnızca enerji depolamıyor; zaman depoluyor. Su teknolojileri yalnızca kuraklığı çözmüyor; göçleri, çatışmaları ve toplumsal kırılma da yeniden şekillendiriyor. Döngüsel üretim sistemleri ise bize şu eski ama unutulmuş bilgeliği hatırlatıyor: Doğada "atık" yoktur.

Önümüzdeki 10 yılın en kritik rekabeti, hangi ülkenin daha fazla uygulama geliştirdiği değil; hangi ülkenin enerji, veri, üretim ve kaynak bağımsızlığını daha akıllıca kurduğu olacak belli ki. Bu yüzden elektrifikasyon çağını yalnızca bir "iklim" hikâyesi olarak okumak eksik kalır. Bu aynı zamanda jeopolitik bir hikâyedir. Endüstriyel bir hikâyedir. Ve belki en önemlisi, kültürel bir hikâyedir.

Türkiye'nin burada düşündüğümüzden daha önemli bir pozisyonu olabilir. Çünkü bazı toplumlar teknoloji üretir. Bazıları ise zor koşullarda hayatta kalma zekâsı geliştirir. Türkiye'nin asıl avantajı, ikincisidir. Dağıtık üretim, enerji verimliliği, tarım teknolojileri, mikro şebekeler ve döngüsel ekonomi gibi alanlar; yalnızca sermaye değil, adaptasyon kabiliyeti ister. Anadolu'nun üretim refleksi burada küçümsenmemesi gereken bir potansiyel taşıyor.

Ama önümüzde kritik bir soru var: Yeni dünyanın altyapısını sadece daha verimli makineler kurmak için mi inşa ediyoruz? Yoksa insanların daha yaşanabilir hayatlar kurabilmesi için mi? Çünkü tarih bize şunu gösterdi: Her teknoloji, kendi ahlakını da üretir. Elektrifikasyon çağının gerçek meselesi belki de budur. Sadece nasıl enerji üreteceğimiz değil; nasıl bir toplum üreteceğimiz.

**Ahu Parlar**  
**İletişim Profesyoneli**

# GİRİŞİMLERİMİZDEN



**RePG**, havadan enerji (elektrik, ısıtma ve soğutma) ve su üreten patentli bir derin teknoloji girişimidir. Ortamdaki hava/su içindeki sıcaklık farklarını bir enerji kaynağı olarak kullanabilen yeni nesil yenilenebilir enerji teknolojisi olarak geliştirilmiştir. "Gizli Isı" ve "Düşük Atık Isı" kaynaklarını elektrik üretmek için kullanabilen bu teknoloji, **RePG**'nin 80'den fazla patent başvurusu, 22 yıllık ARGE ve 8 yıllık Ür-Ge çalışmaları sonrası ticarileşti.

2015 yılında TÜBİTAK BİGG desteğiyle kurulan **RePG**, 2016'da ilk prototipi üretti ve 2017'de fabrika atık ısı saha testleri gerçekleştirildi. 2020'de jeotermal kaynaklardan enerji üretimi sağlandı. 2022'de şebekeden bağımsız atmosferik su üretim sisteminin ilk satışı yapıldı ve 2022-2025 arasında ürün gruplarına 1 milyon dolar yatırım alındı.

**RePG** Enerji'nin en büyük ticarileşme faaliyeti gösterdiği ürün, enerji kaynağı olarak farklı ısıları (gizli ısı, atık ısı, jeotermal ve suntermal ısı) kullanarak elektrik enerjisi üreten, ısıtma ve soğutma yapabilen sistemler. **RePG**'nin ilk gününden itibaren bu ürün, ülkenin farklı bölgelerinde kurulumları gerçekleşti.

İkinci ticarileşen ürünü ise özellikle yaz aylarında çekilen su sıkıntısının da artması ile Havadan Su Üreten sistemleridir. Bu ürünler hem bireysel hem de endüstriyel uygulamalar olarak satılırken, **RePG**'nin ticarileşen ürünleri bugüne kadar 6 ülkede 200'den fazla lokasyonda kullanılmıştır.

Fabrikaların kendi düşük ve yüksek "Atık Isıları"ndan elektrik, ısıtma ve soğutma sağlar. Ülkemizin jeotermal sıcak suları 50c'den itibaren elektriğe dönüştürür.

"Akıllı Enerji" altyapı hedefi ile enerjinin geri kazanılması, depolanması ve kullanıcıya sunulması ile hem tasarruf hem de verimlilik sağlanır. Yapay Zeka temelli öğrenen sistemleri sayesinde ortamdaki Gizli Isı, Atık Isı, Nem ve Debi hesapları kontrol edilerek, iç tüketim, net elektrik çıktısı ve karbon emisyon hesapları anlık olarak yapılabilmektedir.

## Önümüzdeki Dönem

- Önümüzdeki 3-6 aylık dönemde hedef, atmosferik nemden enerji üretebilen yeni nesil sistemin lansmanını tamamlayarak satışa sunmak. 100 W/h ile 1 kW/h arasındaki kapasitelere sahip modüler sistemler geliştirerek bireysel ve endüstriyel kullanıma uygun çözümler sunulması hedefleniyor.
- En önemli ihtiyaç, jeotermal ısıdan elektrik üreten sistemler için yeni test ve doğrulama sahalarına erişim.
- Özellikle enerji, sürdürülebilirlik ve altyapı alanlarında faaliyet gösteren kurumlarla pilot uygulama süreçleri planlanıyor. Hedef pazarlar, Avrupa, Amerika, Orta Doğu ve Afrika.

Yatırımın ötesinde geleceği  
anlamlandırmak için...



[www.trangels.com](http://www.trangels.com)



trangels

