



Yapay Zekadan Derin Teknolojiye Geleceğin Enerji Ekosistemi

Yapay zekâ çağının hızla şekillendirdiği yeni ekonomik düzende, sadece veriye sahip olmak yeterli değil. Veriyi işleyebilecek altyapıya, o altyapıyı besleyecek enerjiye ve enerjiyi sürdürülebilir biçimde yönetebilecek teknolojilere sahip olmak gerekiyor. Bültenimizin bu sayısında yer alan tüm yazılar, farklı perspektiflerden aynı kritik soruya odaklanıyor: Türkiye geleceğin ekonomisinde nasıl daha güçlü ve bağımsız bir konum elde edebilir?

Kurucu ortaklarımızdan **Hüseyin Karayağız**, yapay zekâ ekonomisinin görünmeyen yakıtının enerji olduğunu vurgularken; Koç Üniversitesi Hidrojen Teknoloji Merkezi Direktörü **Prof. Dr. Can Erkey** hidrojenin elektrifikasyon sürecindeki tamamlayıcı rolünü ortaya koyuyor. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nden **Prof. Dr. Alper Baba**, jeotermal enerjinin yalnızca enerji üretiminde değil, veri merkezleri ve dijital altyapılar için de stratejik bir avantaj sağlayabileceğini anlatıyor.

Özyeğin Üniversitesi Girişimci Destek Programları Müdürü **Süha Soydan**, hızla artan enerji talebini karşılamak için girişimlere büyük görev düştüğüne dikkat çekiyor. GMK Enerji CEO'su **Selçuk Ilıkcan** üretim, iletim ve depolama altyapılarının elektrifikasyon çağındaki rolünü ve ekonomik bağımsızlık için neden kritik hale geldiğini değerlendiriyor. Synergia Kurucu Ortağı **Ali Kurt** ise yatırımcılar için asıl fırsatın, bir sonraki popüler uygulamayı bulmak değil; insanlığın karşı karşıya olduğu en karmaşık problemlere çözüm geliştiren girişimleri erken aşamada destekleyebilmek olduğunu savunuyor.

Konuk yazarlarımızdan **Leyla Arsan**, döngüsel biyoekonomi ve yapay zekâ destekli üretim modelleriyle biyoatıkların nasıl yüksek katma değerli fırsatlara dönüşebileceğini paylaşırken, **Hande Demirel** ise enerjinin artık yalnızca bir üretim girdisi değil, ülkelerin rekabet gücünü belirleyen stratejik bir sermaye olduğunun altını çiziyor.



Bu bütünün içerisinde Batron, enerji dönüşümünün en kritik yapı taşlarından biri olan depolama teknolojilerine odaklanıyor. Çünkü yenilenebilir enerji kaynaklarının, akıllı şebekelerin, veri merkezlerinin ve geleceğin elektrifikasyon altyapısının başarısı; enerjinin doğru zamanda, doğru yerde ve güvenli şekilde kullanılabilmesine bağlı. Yerli batarya teknolojileri, enerji depolama sistemleri ve akıllı enerji yönetim çözümleri geliştiren **Batron** gibi girişimler, yalnızca enerji sektörüne değil, Türkiye'nin teknolojik bağımsızlığına da katkı sunuyor.

TRAngels olarak, Türkiye'nin doğal kaynaklarını, mühendislik gücünü ve girişimcilik ekosistemini bir araya getirebildiğimiz ölçüde, geleceğin enerji ve teknoloji ekonomisinde söz sahibi olabileceğimize inanıyoruz.

TRAngels İletişim Komitesi

TRANGELS VİZYON



Yapay Zekâ Çağının Görünmeyen Yakıtı ve Yerli Doğal Kaynaklarımız

Dünyamızın ve ülkemizin karşı karşıya olduğu çok ciddi sorunlar var ve önümüzdeki 50 yıl içinde mücadele edeceğimiz en temel konular, enerji, su ve gıda. Bu konuları daha yakında inceleyebilmek için geçen sayımızda “Elektrifikasyon Çağı”nı anlatmaya çalıştık, çünkü dünyamız yeni bir sanayi ve teknoloji dönüşümünün eşiğindeyken elektriğin sadece enerji meselesi değil, stratejik bir dönüşüm alanı olduğunu vurguladık. Şimdi elektrifikasyonun bir sonraki evresine, yapay zekâ ve derin teknoloji ekonomisinin temelinde yer alan enerji meselesine odaklanıyoruz.

TRAngels olarak ana hedefimiz ülkemizin kendi enerjisini, kendi suyunu ve kendi gıdasını kendi “kaynaklarından” ve kendi “teknolojilerinden” yurt dışına bağımlı olmadan sürdürebilmesidir. Yapay Zekâ çağında hem enerji hem teknoloji ihtiyaçları daha da artacak ve farkına varamadan yine bağımlı hale gelebiliriz.

Bugün dünyanın en değerli şirketleri artık sadece yazılım geliştirmiyor; aynı zamanda dev veri merkezleri, yapay zekâ altyapıları ve yeni nesil enerji sistemleri inşa ediyor. Çünkü yapay zekâ çağında rekabet avantajı yalnızca veriyi işleyebilmekten değil, o veriyi işleyecek enerjiyi sürdürülebilir, güvenilir ve ekonomik şekilde üretebilmekten geçiyor. Nasıl ki bir ev, bina, mahalle ve şehir kendi enerji ihtiyacını karşılayabilme kapasitesiyle daha güvenli hale geliyorsa, ülkelerin de yapay zekâ ekonomisinden pay alabilmesi kendi yer altı ve yer üstü kaynaklarını daha stratejik değerlendirebilmelerine bağlı. Türkiye'nin sahip olduğu jeotermal kaynaklar, güneş enerjisi potansiyeli ve değerlendirmeyi bekleyen atık ısı kapasitesi, yalnızca enerji arzı açısından değil, yapay zekâ çağının ekonomik altyapısını kurabilmek açısından da stratejik öneme sahip. İTÜ Enerji Bölümü'nün 2013 tarihli eğitim dokümanında belirtildiği gibi: “Ülkemizin ilk 3 km derinlikte depolanmış TERMAL ISI içeriğinin %0.1 (Binde 1)'i üretilse, yaratılan enerji ülkemizin 79 yıllık enerji tüketimine eşdeğer. Jeotermal kaynaklarımızın ölçümlenen potansiyelinin çok küçük bir bölümünü bile ekonomik değere dönüştürülebilmesi, ülkemizin uzun vadeli enerji güvenliği açısından stratejik bir avantaj yaratabilecek ölçekte.”

Bu yüzden önümüzdeki dönemde asıl soru, veri merkezlerini nerede kuracağımız değil; bu merkezleri hangi enerjiyle, hangi teknolojiyle ve ne ölçüde kendi kaynaklarımızla besleyebileceğimiz olacak. Yapay zekâ yarışında kalıcı bir yer edinmek, yerli enerji kaynaklarını yerli teknolojilerle buluşturan bir kalkınma vizyonunu hayata geçirmekten geçiyor.

TRAngels olarak biz de bu dönüşümün merkezinde, Türkiye'nin doğal kaynaklarını teknoloji ve girişimcilikle buluşturan girişimlerin, geleceğin değerini yaratacağına inanarak yatırım yapıyoruz. Eğer enerjiyi kendi doğal kaynaklarımızdan daha ucuza üretebilirsek, fazla enerji ile “havadan” içme ve tarım suyunu da üretebiliriz, enerji ve suyumuz olursa yatay ve dikey tarım için enerji ve su girdisi maliyetini düşürebilir ve gıda derdini çözeriz. Kaynakları azaltmak yerine toprağı onararak gıda üretebilirsek hem gıda derdini çözeriz fakirliği azaltabiliriz, hem de terörü tetikleyecek konuları ortadan kaldırabiliriz.

Geleceği inşa etmek, sadece yeni teknolojilere yatırım yapmayı değil; o teknolojileri mümkün kılacak ve geliştirecek altyapının ve işbirliklerinin kurulmasını da gerektiriyor. Bu yüzden, derin teknoloji girişimlerini, dünyamızın karşı karşıya olduğu büyük sorunları çözmeye odaklandığında sorunların azalacağına inanarak desteklemeyi sürdürüyoruz.

Hüseyin Karayağz

TRAngels Yönetim Kurulu Üyesi ve Kurucu Ortak

AKADEMİK PERSPEKTİF



Elektrifikasyon Çağında Hidrojenin Stratejik Rolü

Yapay zekâ, veri merkezleri ve dijital teknolojiler günümüzde enerji talebini benzeri görülmemiş bir hızla artırıyor. Dünyanın önde gelen teknoloji şirketleri yalnızca daha güçlü işlemciler geliştirmek için değil, bu sistemleri besleyecek güvenilir ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına erişmek için de yoğun bir rekabet içinde. Önümüzdeki dönemde ülkelerin rekabet gücünü belirleyecek temel unsurlardan biri, enerji üretim ve depolama altyapılarının gücü olacaktır.

Elektrifikasyon çağı olarak tanımlayabileceğimiz bu yeni dönemde, enerji sistemleri fosil yakıtlardan giderek daha fazla elektrik temelli yapılara dönüşüyor. Ulaşımında elektrikli araçlar, sanayide elektrikli prosesler, binalarda elektrik tabanlı ısıtma ve soğutma sistemleri yaygınlaşıyor. Ancak elektrifikasyonun başarısı yalnızca elektrik üretimine değil, enerjinin depolanabilmesine ve ihtiyaç duyulan zamanda kullanılabilmesine de bağlıdır.

Türkiye bu dönüşüm için önemli avantajlara sahiptir. Güneş, rüzgâr ve jeotermal enerji potansiyeli birçok Avrupa ülkesinden daha yüksektir. Ancak tüm enerji tüketiminin doğrudan elektrikle karşılanması teknik ve ekonomik olarak her zaman mümkün değildir. Özellikle demir-çelik üretimi, kimya ve gübre sanayi, rafineriler, yüksek sıcaklık gerektiren endüstriyel prosesler, denizcilik ve uzun mesafeli ağır yük taşımacılığı gibi sektörlerde doğrudan elektrifikasyon önemli zorluklar içermektedir. Bu noktada hidrojen, elektrifikasyonu tamamlayan stratejik bir enerji taşıyıcısı olarak öne çıkmaktadır. Yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektriğin hidrojene dönüştürülmesi, hem enerjinin uzun süreli depolanmasına olanak sağlamakta hem de elektriğin doğrudan kullanılmadığı sektörlerin karbonsuzlaştırılmasını mümkün kılmaktadır. Türkiye'nin hidrojen alanında rekabetçi bir konuma gelebilmesi için elektrolizör teknolojilerinin yerleştirilmesi, kritik bileşenlerin ülke içinde geliştirilmesi, hidrojen depolama ve taşıma altyapısının oluşturulması ve sanayide öncü uygulamaların hızla hayata geçirilmesi gerekmektedir. Yerli teknoloji geliştiren girişimlerin desteklenmesi ve üniversite-sanayi iş birliklerinin güçlendirilmesi de bu dönüşümün temel unsurları arasında yer almaktadır.

Türkiye'nin önündeki fırsat yalnızca enerji ithalatını azaltmak değildir. Yerli enerji kaynaklarını yerli teknolojilerle birleştirebilirsek, elektrolizörlerden yakıt hücrelerine, hidrojen depolama sistemlerinden ileri malzemelere kadar geniş bir teknoloji ekosistemi oluşturabiliriz. Yapay zekâ çağında rekabet avantajı yalnızca veriyi işlemekten değil, bu sistemleri besleyecek temiz ve güvenilir enerjiyi üretebilmekten geçecektir. Elektrifikasyonun ve hidrojen ekonomisinin birlikte şekillendireceği bu yeni dönemde, Türkiye'nin hedefi enerji teknolojilerini ithal eden değil, geliştiren ve ihraç eden ülkeler arasında yer almak olmalıdır.

Prof. Dr. Can Erkey

Koç Üniversitesi Hidrojen Teknolojileri Merkezi (KUHyTech) Direktörü

AKADEMİK PERSPEKTİF



Jeotermal Enerjinin Dijital Dönüşüme Katkısı

Son yıllarda dünya genelinde yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payı hızla artmaktadır. Hidrolik enerjiye ek olarak rüzgâr, güneş, biyogaz ve jeotermal enerji kaynakları, ülkelerin enerji arz güvenliğini güçlendiren ve fosil yakıtlara bağımlılığı azaltan önemli alternatifler haline gelmiştir. Bu kaynaklar arasında jeotermal enerji, kesintisiz üretim kapasitesi, yerli ve sürdürülebilir yapısı, düşük emisyon değeri ve çok amaçlı kullanım olanakları sayesinde stratejik bir konuma sahiptir.

Jeotermal enerji; yanma teknolojisine ihtiyaç duymaması nedeniyle sifıra yakın emisyon üretmesi, konutlarda, tarımda, seracılıkta, endüstride ve çeşitli ısıtma uygulamalarında kullanılabilmesi, diğer enerji kaynaklarına kıyasla daha ekonomik çözümler sunması ve arama kuyularının doğrudan üretim ya da reenjeksiyon kuyularına dönüştürülebilmesi gibi avantajlarıyla öne çıkmaktadır. Bu özellikleri, jeotermal enerjiyi hem çevre dostu hem de ekonomik açıdan değerli bir enerji kaynağı haline getirmektedir. Ayrıca, jeotermal kaynakların daha etkin kullanımı, ülkelerin karbon salımlarının azaltılmasına ve iklim değişikliğiyle mücadele hedeflerine önemli katkılar sağlamaktadır.

Günümüzde dijitalleşme, büyük veri, bulut bilişim ve yapay zekâ teknolojilerindeki hızlı gelişmeler enerji talebini rekor seviyelere taşımaktadır. Veri merkezleri ve dijital altyapılar, sürekli ve güvenilir enerjiye ihtiyaç duymakta; bu durum enerji sistemlerinin sürdürülebilirliğini daha da kritik hale getirmektedir. Jeotermal enerji, 7/24 kesintisiz üretim kapasitesi, yüksek verimliliği ve doğrudan ısıtma-soğutma çözümleriyle dijital altyapıların karbonsuzlaştırılmasında önemli bir rol üstlenebilir. Bu nedenle jeotermal enerji, yalnızca geleneksel enerji üretimi açısından değil, aynı zamanda dijital dönüşümün sürdürülebilir şekilde desteklenmesi açısından da geleceğin en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olarak değerlendirilmektedir.

Türkiye, Asya ve Avrupa kıtaları arasında yer alan stratejik konumunun yanı sıra, dünyanın en aktif tektonik kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya Dağ Oluşum Kuşağı üzerinde bulunması nedeniyle jeolojik açıdan son derece önemli bir ülkedir. Bu özellik, Türkiye'nin genç, dinamik ve tektonik bakımdan aktif bir jeolojik yapıya sahip olmasını sağlamıştır. Ülke genelinde yaygın olarak görülen fay sistemleri, volkanik ve mağmatik oluşumlar ile yüksek ısı akışı, zengin jeotermal kaynakların oluşmasına uygun doğal koşullar oluşturmuştur. Bu nedenle Türkiye, jeotermal enerji potansiyeli bakımından yalnızca bölgesel ölçekte değil, küresel ölçekte de dikkat çeken ülkeler arasında yer almaktadır. Sahip olduğu bu önemli kaynağı etkin, sürdürülebilir ve doğru stratejilerle değerlendirmesi, Türkiye'yi veri yönetimi ve dijital kaynak izleme alanında dünyada önemli bir dijital hub konumuna taşıyabilir.

Prof. Dr. Alper Baba

**İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Jeotermal Enerji Araştırma Merkezi
Direktörü**

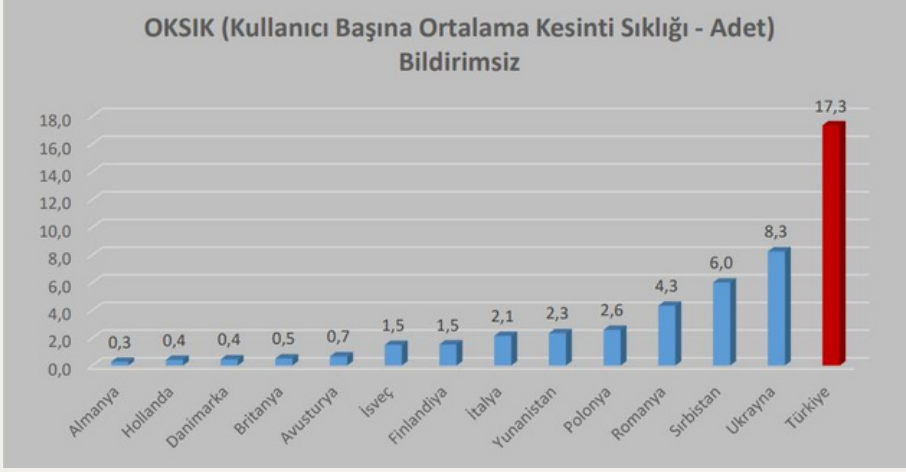
AKADEMİK PERSPEKTİF



Geleceği Aydınlatma Fırsatları Girişimcilerin Önünde

En son elektrik kesintisini ne zaman yaşadınız? Peki kesinti gündelik akışınızı nasıl etkiledi?

TEDAŞ 2025 Yılı Türkiye Elektrik Dağıtım Sektör Raporu verilerine göre Türkiye, "Kullanıcı Başına Ortalama Kesinti Sıklığı" açısından kıyaslandığı Avrupa Ülkeleri arasında hem Bildirimsiz (Görsel 1) hem de Bildirimli (Görsel 2) kategorilerde ilk sırada yer alıyor.



Bu tablo modern hayatın devamı için olmazsa olmaz konumda olan enerjinin değer zincirini oluşturan üretim, iletim, dağıtım, izleme, tüketim, bakım, depolama ve piyasa gibi katmanlarında iyileştirmelere ihtiyaç olduğunu ortaya koyuyor.

Enerji değer zincirinde yapılacak iyileştirmelerin ülkemiz için yaratabileceği etkileri ve girişimciler için potansiyel fırsat alanlarını daha net tanımlamak için T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2024-2028 Stratejik Planı'nda belirlenen 7 amaç ve bu amaçlar altında tanımlanan 30 hedef de güçlü bir referans noktası oluşturuyor.

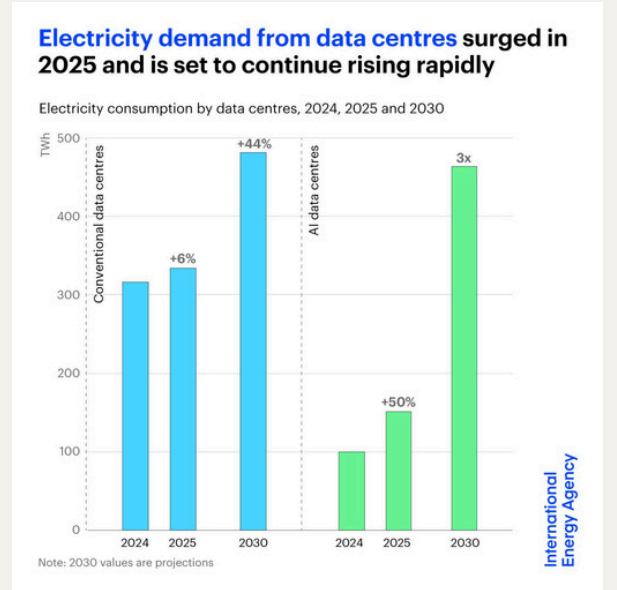
- Amaç 1: Sürdürülebilir Enerji Arz Güvenliğini Sağlamak
- Amaç 2: Dışa Bağımlılığın Azaltılması
- Amaç 3: Net Sıfır Karbon Odaklı Enerji Dönüşümü
- Amaç 4: Güvenli, Sürdürülebilir ve Katma Değerli Madencilik
- Amaç 5: Enerji ve Maden Piyasalarımızın Ulusal ve Uluslararası Etkinliğinin Artırılması
- Amaç 6: Enerji ve Tabii Kaynaklar Alanında Yerli Teknolojilerin Desteklenmesi
- Amaç 7: Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi

Ülkemizde Sanayi, Mesken, Ticari ve Kamu Hizmetleri kategorilerinde enerji tüketimleri son yıllarda düzenli artışını sürdürüyor. Enerji tüketimi 2025 yılında bir önceki yıla göre %2,1 oranında artarak 360,9 TWh olarak gerçekleşirken, Türkiye Ulusal Enerji Planı çalışmasının sonuçlarına göre elektrik tüketiminin 2030 yılında 455,3 TWh, 2035 yılında ise 510,5 TWh seviyesine ulaşması bekleniyor. Türkiye için öngörülen bu tüketim artışının ne kadarının Yapay Zekâ Teknolojileri ile bağlantılı alanlardan geleceğinde ise akademi, sektör, kamu, girişimciler ve yatırımcılar tarafından bu alana yönlendirilecek kaynaklar belirleyici olacak.

Başkanlığını Dr. Fatih Birol'un üstlendiği Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) verilerine göre globalde Yapay Zekâ Odaklı Veri Merkezlerinin enerji ihtiyacının 2030 yılına kadar 3'e katlanması (Görsel 3) ve 2030 itibariyle global enerji ihtiyacının %3'ünün veri merkezleri kaynaklı olması öngörülmüyor.

Yapay Zekâ teknolojileriyle bağlantılı olarak hızla artan enerji talebini en etkin şekilde karşılama yarışında araştırmacılara ve girişimcilere önemli bir görev düşüyor. Derin bilgi ve geniş kaynak gerektiren inovasyonların tetiklenebilmesi için de sabırlı sermayenin ve enerji alanına odaklanmış InnoEnergy gibi bütüncül destek mekanizmalarının önemi de aynı şekilde artmaya devam ediyor.

Süha Soydan Özyeğin Üniversitesi Girişimcilik Destek Programları Müdürü



Görsel-1 ve Görsel -2: TEDAŞ - 2025 Yılı Türkiye Elektrik Dağıtım Sektör Raporu

<https://www.tedas.gov.tr/FileUpload/MediaFolder/4f817ff3-1429-4ba2-86c7-d5afd7f9ea5d.pdf>

Görsel-3: International Energy Agency (IEA) LinkedIn Paylaşımı

[https://www.linkedin.com/posts/international-energy-agency_global-electricity-consumption-from-data-activity-7469343996423892993-NY_Y?](https://www.linkedin.com/posts/international-energy-agency_global-electricity-consumption-from-data-activity-7469343996423892993-NY_Y?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAAAJrR8gBuCPJ9wp01363pwPBVPtqb0pSHP0)

[utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAAAJrR8gBuCPJ9wp01363pwPBVPtqb0pSHP0](https://www.linkedin.com/posts/international-energy-agency_global-electricity-consumption-from-data-activity-7469343996423892993-NY_Y?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAAAJrR8gBuCPJ9wp01363pwPBVPtqb0pSHP0)

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Bilgi Merkezi

<https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik>

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2025 Yılı Faaliyet Raporu

https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/SGB/tr/Faaliyet_Raporlari/2025/ETKB2025_FR.pdf

International Energy Agency (IEA) - Key Questions on Energy and AI Report

<https://iea.blob.core.windows.net/assets/3179f7f8-01f6-4dd6-bffa-c9f7b73f1dc9/KeyQuestionsonEnergyandAI.pdf>

InnoEnergy

<https://innoenergy.com/>



Elektrifikasyon Sürecinde Üretim, İletim ve Depolama

Medeniyetimiz geliştikçe enerji ihtiyacımız artıyor. 1964 yılında Rus astrofizikçi Nikolay Kardaşev tarafından ortaya atılan teorik ölçeğe göre, bir medeniyetin teknolojik gelişmişlik seviyesi, kullanabileceği ve kontrol edebileceği enerji miktarına (elektrik/enerji kapasitesine) göre belirlenir. Kardaşev Ölçeği (Kardashev Scale) olarak bilinen ve daha sonra başka bilim adamlarının katkıları ile daha da geliştirilen bu ölçeğe göre Tip-1 medeniyet kendi gezegeninde oluşturabildiği ve kendi gezegenine dışardan ulaşabilen tüm enerjisi depolayabilir, kullanabilir ve yönetebilir. Fosil yakıtlardan tamamen sıyrılıp tam elektrifikasyona ve küresel temiz enerji yönetimine geçtiğimizde Tip-1 medeniyet olacağız. Tip-2 olup güneş sistemimizde ve belki galaksimizde kolonileşebilmeye başlamak için yıldızımız güneşin tüm enerjisini kontrol etme seviyesine; galaksiler arası seyahat dahil uzay evimiz yapabilmek için ise milyonlarca yıldızın enerjisini kullanabilen, kara deliklerden enerji devşirebilen bir seviyeye gelmemiz gerekiyor. Bu yarışta daha şimdiden uzayda güneş panelleri, veri merkezleri kurma hayalleri belki de bu metriklere öykünüyordur. Ama bugün itibarıyla 10.000 yılı aşkın medeniyetimiz için elektrifikasyon çağının yeni başladığını söyleyebiliriz. Hatta, Carl Sagan'a göre bilimsel bir hesaplama ile biz henüz Tip-0.7 seviyesindeyiz.

Sebebi ister medeniyetimizi yüceltme ister karşı konulamaz rekabet duygusu olsun, ivmesi yükselen bir hızda temelde mikro ve mega ölçekli kullanım isterlerine bağlı olarak üretim, iletim ve depolama unsurlarına odaklanan teknolojiler geliştiriyoruz. Özellikle baz yük arayışı yani güneş ve rüzgârın aksine 7/24 kesintisiz enerji arayışı yeni çözümlerin önceliği. Bu nedenle, coğrafi kısıtları ortadan kaldıran yer altındaki yüksek ısıyı sürekli güce dönüştürme hedefli **Gelişmiş Jeotermal Sistemler (EGS)**; geleneksel buhar türbinlerine kıyasla çok daha küçük ayak iziyle, yüksek sıcaklıktaki ısı kaynaklarından (jeotermal, nükleer veya konsantre güneş) çok daha yüksek verimlilikte baz yük elektrik üretebilen **Süperkritik Karbon Dioksit (sCO₂) Türbinleri**; güvenli, hızlı kurulabilir ve esnek baz yük çözümleri sunan ama ciddi yatırım ve ileri teknoloji gerektiren **Küçük Modüler Nükleer Reaktörler (SMR)** en çok yatırım yapılan üretim teknolojileri. Tabii kesintili üretimi baz yüke çevirmek adına enerji depolama sistemlerini de bu listeye dahil etmek gerekiyor.

Üretim tarafında yatırımcı destekli çabalar devam ederken bizi bekleyen önemli başka bir konu elektrik iletim altyapısı. Türkiye dahil Avrupa ve tüm dünyada üretilen elektriği verimli ve kayıpsız bir şekilde iletebilecek yeni nesil altyapılara ihtiyaç var. Türkiye'nin 2035 yılına kadar yüksek voltajlı şebeke modernizasyonu için planladığı 28 milyar dolarlık iletim altyapısı dönüşümü ve bunun kritik bir parçası olan Dünya Bankası tarafından TEİAŞ'a sağlanan 748 milyon dolar (625 milyon Euro) büyüklüğünde kredi anlaşması işte bu sebeple oldukça önemli.

EKOSİSTEMDEN

Avrupa'da örneğin, enerji analisti Ember'in yeni raporuna göre, AB üye ülkelerinin çoğunda planlanan yenilenebilir enerji genişlemesi ile mevcut şebeke kapasitesi arasında yaklaşık 120 GW eksiklik var. Bu yatırımlar olmaz ise bize de Avrupa'daki gibi yatırımlarımızı gerçekleştirsek dahi şebekeye veremez duruma düşebiliriz.

Bireysel veya mikro ölçekte işte bu nedenle şebekeden bağımsız kendi kendine yeten çözümler revaçta. Çatılardaki güneş panelleri ve mikro şebekeler, tüketiciyi aynı zamanda üretici yaparak iletim hatlarına ihtiyaç kalmaksızın bireysel bağımsızlık sağlar ve yerel kesintilere karşı esneklik sunar. Özellikle son 10 yılda başta çatı GES sistemleri olmak üzere maliyetlerdeki %90'a yakın düşüş, mikro yatırımları kapsayan "dağıtık/bireysel enerji üretimi" sektörünün milyarlarca dolarlık devasa bir pazar payına ulaşmasını sağlamıştır. Tabii ki bireysel üretimin depolama (batarya) maliyeti yüksekliği ve sürekli baz yükü tek başına sırtlayamayacağı gerçeğini unutmamak gerekir. Özellikle ağır sanayinin, megapollerin devasa boyuttaki yüksek yoğunluklu ve istikrarlı güç ihtiyacı Mega Ölçekte Üretimi zorunlu kılmaktadır. Bunu karşılayabilecek enerji ise özellikle hidroelektrik, nükleer veya büyük ölçekli jeotermal santrallerdir. Ancak mega ölçekli üretim teknolojileri de merkezî yapıları nedeniyle büyük iletim altyapılarına bağımlıdır. Elektrifikasyon için gerekli altyapı düşünüldüğünde sürecin başarısı, çift yönlü enerji akışını yönetebilen ve yapay zeka destekli akıllı şebekelerin (smart grids) kurulmasına bağlıdır. Dağıtık üretimi dengelemek için devasa batarya depolama tesisleri (BESS), artan yükü taşıyabilecek kapasitede yüksek gerilim iletim hatları ve mikro şebekeler arası senkronizasyonu sağlayacak dijital altyapı zorunludur.

Bugün dünyada ülkelerin birinci gündemi ekonomik bağımsızlık artık elektrifikasyonda ne kadar başarılı olunacağı ile doğrudan ilgilidir. Hangi teknoloji ne şekilde öne çıkacak bilinmez ama coğrafyamızın bize bahsettiği jeotermal, suntermal, nadir mineraller gibi doğal kaynaklardan başlayan bir teknoloji geliştirme süreci bilgi birikimimizin daha verimli kullanılmasını sağlayabilir.

Bu noktada, TRAngels olarak öngörülebilirliğimizi göstermesi açısından yatırımlarımızın bazılarının bu çerçeveye doğru zamanda yerleştiğini belirtmek gerekir. Ayrıca halihazırda faaliyetlerini bu kapsamda sürdüren ortaklarımızla sinerji potansiyelimiz de işin başka bir boyuta geçmesinin önünü açıyor. Özellikle, Türkiye'nin jeotermal potansiyeli göz önüne alındığında, henüz 13 Mayıs'ta ABD Nasdaq borsasında 7.5 milyar USD değerlendirme ile halka açılan Fervo şirketinin vaat ettiklerine çok da uzak değiliz ve Fervo'nun değeri bu potansiyelin finansal hedef ölçeğini de göstermesi açısından not edilmelidir.

Tüm bunların ötesinde, Tip-1 medeniyetine Türkiye ve TRAngels olarak katkı sunabildiğimizi görmenin tek başına gurur vesilesi olduğunu söylememiz gerekir.

Selçuk Ilıkcan
GMK Enerji CEO

EKOSİSTEMDEN



Küresel Meydan Okumalar Çağında Derin Teknolojinin Yükselişi

Dijitalden Derin Teknolojiye Geçiş

Son yirmi yılda teknoloji girişimciliği büyük ölçüde dijital platformlar üzerine inşa edildi. Sosyal medya ağları, mobil uygulamalar ve çevrimiçi pazar yerleri bu dönemin en başarılı örnekleri oldu. Ancak günümüzde dünya, yalnızca dijital çözümlerle aşılması mümkün olmayan enerji, iklim, sağlık, üretim ve kaynak verimliliği gibi çok boyutlu sorunlarla karşı karşıya. Bu nedenle girişimcilik ekosistemi yeni bir dönüşüm yaşamaktadır. Bilimsel çıktıları ticarileştiren ve karmaşık problemlere ölçeklenebilir çözümler geliştiren derin teknoloji (deep tech) girişimleri, yeni ekonomik dönemin en önemli aktörleri hâline gelmektedir.

Bilim Temelli Girişimciliğin Yükselişi

Derin teknoloji; yapay zekâ, biyoteknoloji, kuantum teknolojileri, ileri malzemeler, enerji depolama, robotik ve uzay teknolojileri gibi alanları kapsamaktadır. Bu girişimlerin temel farkı, rekabet avantajlarını kullanıcı sayısından değil; bilimsel bilgi, araştırma kapasitesi ve teknolojik özgünlükten elde etmeleridir. Ayrıca bildiğimiz yaşam ve ekonomi dinamiklerini kökten değiştirme potansiyeli taşımaktadırlar. 2025 Avrupa Deep Tech Raporu'na göre Avrupa'da derin teknoloji yatırımları 20,3 milyar dolara ulaşmış ve toplam girişim sermayesi yatırımlarının %32'sini oluşturmuştur. Bu oran on yıl öncesine kıyasla iki katından fazladır. Benzer şekilde küresel yatırım verileri, girişim sermayesi yatırımlarının yaklaşık üçte birinin artık derin teknoloji alanlarına yöneldiğini göstermektedir. Bu eğilim, yatırımcıların önceliklerinde önemli bir değişime işaret etmektedir: Sermaye artık yalnızca hızlı büyüyen uygulamalara değil, çözülmesi zor küresel problemlere yönelmektedir.

Değişen Yatırım Mantığı

Derin teknoloji girişimlerinin yükselişi, yatırım dünyasını da dönüştürmektedir. Kuantum teknolojileri, füzyon enerjisi, yeni nesil yarı iletkenler veya ileri biyoteknoloji alanlarında geliştirilen çözümler çoğu zaman uzun araştırma süreçleri gerektirmektedir. Bu nedenle kısa vadeli büyüme beklentilerinin yerini giderek daha fazla "sabırlı sermaye" anlayışı almaktadır. ABD, Avrupa Birliği ve Çin'in son yıllarda yarı iletkenler, yapay zekâ ve temiz enerji teknolojileri için açıkladıkları yüz milyarlarca dolarlık teşvik programları, teknolojik liderliğin artık yalnızca piyasa dinamikleriyle değil, stratejik yatırım politikalarıyla şekillendiğini göstermektedir.

Geleceği Kimler İnşa Edecek?

Elektrifikasyon, enerji üreten yapılar, yeni nesil bataryalar, yapay zekâ destekli üretim sistemleri ve biyoteknolojik çözümler ilk bakışta farklı alanlar gibi görünse de aynı dönüşümün parçalarıdır. Bu dönüşümün merkezinde, bilimsel bilgiyi gerçek dünya problemlerine uygulayabilen girişimciler bulunmaktadır. Derin teknoloji girişimcileri yalnızca yeni şirketler kuran bireyler değil, geleceğin ekonomik ve teknolojik altyapısını inşa eden aktörler olarak değerlendirilmelidir. Yatırımcılar için asıl fırsat, bir sonraki popüler uygulamayı bulmak değil; insanlığın karşı karşıya olduğu en karmaşık problemlere çözüm geliştiren girişimleri erken aşamada destekleyebilmektir.

Geleceğin en değerli şirketleri yalnızca dijital hizmet sunanlar değil; enerji, sağlık, üretim ve sürdürülebilirlik alanlarında kalıcı çözümler geliştirenler olacaktır. Yeni ekonomi çağında rekabet avantajı, teknolojiyi tüketmekten değil; bilimsel bilgiyi toplumsal faydaya ve ekonomik değere dönüştürebilmekten doğacaktır.

Ali Kurt

Synergia Kurucu Ortak



Yenilenebilir Enerjinin Kritik Boyutu: Biyoatıklar

Yenilenebilir enerjinin kritik bir boyutu da biyoatıkların yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülerek döngüsel bir biyoekonomi yaratılmasıdır. AB biyo-temelli inovasyon stratejisi; fosil hammaddeleri sürdürülebilir biyolojik kaynaklarla değiştirerek emisyonları azaltmayı, bölgesel sanayileri desteklemeyi ve ekonomik dayanıklılığı artırmayı amaçlamaktadır. Bilim, sanayi ve tarımı bir araya getiren bu sistemik paradigma değişimi; kırsal kalkınmayı tetiklerken, biyo-bazlı süreçlerin döngüsel tasarımı sayesinde en yüksek çevresel etkiyi ve tarım ekonomisinin güçlenmesini de hedeflemektedir.

Avrupa Birliği bu süreçleri stratejik olarak hedeflerken, oluşturduğu programlarda da ayrıca enerji tüketimini optimize etmek, biyo-bazlı üretimde enerji esnekliğini sağlamak ve Avrupa'nın kaynak bağımsızlığını güçlendirmek için dijitalleşme ve yapay zeka (AI) teknolojilerini entegre etmektedir. Bu anlamda KOBİ'ler başta olmak üzere farklı kurumların iş birliklerine de fon desteği sağlamaktadır. Acil bir gereksinim olarak yeni gelişen bu alanlarda çok daha fazla yenilikçi girişime ihtiyaç var. Avrupa Birliği'nin küçük büyük birçok teknoloji geliştirme ve yenilikçi proje desteği bulunuyor. Özellikle de Yapay Zekâ başta olmak üzere bilgi ve iletişim teknolojileri ile bütünleştirilmiş veri bazlı çözümler oluşturan projelere oldukça fon kaynağı var.

Bu projelere örnek vermek gerekirse; biyogaz ve çöp sahası enerji kaynaklarına ait enerji şebeke sistemlerinin güvenilirliğinin uç zekâ ile sağlanması gibi spesifik bir projeden tutun da birbirleriyle bağlantılı ancak tarafsız bir yapıda blokzincir tabanlı geliştirilecek, dijital ürün pasaportları, gerçek zamanlı farkındalık ve öngörücü kontrolü mümkün kılan dijital ikizler ve yapay zeka ile geliştirilmiş yaşam döngüsü değerlendirmesi içerecek biyo-bazlı değer zincirleri paylaşım platformu gibi AB biyo-bazlı endüstrisini döngüsel ekonomi ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde faaliyet gösteren akıllı, dijital olanaklara sahip ve entegre bir sektöre dönüştürebilecek projelere kadar birçok farklı projeye fon sağlanmaktadır.

Leyla Arsan
TAGES RDI CEO



Enerji: Yeni Ekonominin Stratejik Sermayesi

Son yıllarda yaşanan jeopolitik gerilimler, savaşlar ve enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar enerji güvenliğinin ne kadar kritik olduğunu bir kez daha gösterdi. Rusya-Ukrayna savaşı Avrupa'nın enerji politikalarını yeniden şekillendirirken, Orta Doğu'da artan gerilimler petrol ve doğal gaz fiyatları üzerindeki baskıyı artırıyor. Enerji maliyetleri artık yalnızca enflasyonu değil, ülkelerin büyüme performansını, sanayi rekabetçiliğini ve yatırım kararlarını da doğrudan etkiliyor.

Tam da bu nedenle enerji, uzun yıllardır olduğu gibi yalnızca bir emtia veya üretim girdisi olarak değerlendirilmiyor. Bugün dünyanın en büyük teknoloji şirketleri yüz milyarlarca dolarlık yapay zekâ yatırımları yaparken, rekabet yalnızca algoritmalar veya işlemciler üzerinden yürümüyor. Asıl yarış, bu sistemleri besleyecek enerji altyapısını kurabilmekte.

Uluslararası Enerji Ajansı'na göre küresel elektrik talebi, sanayi, ulaşım ve veri merkezlerinden gelen yeni ihtiyaçlarla birlikte hızla artmaya devam ediyor. Yapay zekâ ve veri merkezleri artık enerji sektörünün geleceğini belirleyen en önemli unsurlar arasında yer alıyor.

Bu nedenle enerji artık yalnızca bir maliyet kalemi değil; ekonomik büyümenin, teknolojik bağımsızlığın ve küresel rekabet gücünün temel girdilerinden biri haline geliyor. Geçmişte ülkeler teknolojiye erişim üzerinden avantaj sağlarken, önümüzdeki dönemde güvenilir, sürdürülebilir ve uygun maliyetli enerjiye erişim de benzer ölçüde stratejik önem taşıyacak.

Bu dönüşüm Türkiye açısından önemli fırsatlar sunuyor. Türkiye'nin toplam kurulu gücü 125 GW'ı aşarken, güneş enerjisi kapasitesi 25 GW seviyesine ulaştı. Elektrik üretiminde güneş ve rüzgârın payı yüzde 20'nin üzerine çıkarken, ülkemiz jeotermal enerji kapasitesinde Avrupa'nın önde gelen ülkeleri arasında yer alıyor. 2025 yılında yaklaşık 361 TWh seviyesinde gerçekleşen elektrik tüketimi ise ekonominin büyümesiyle birlikte artmaya devam edecek.

Ancak asıl mesele kapasitenin büyüklüğü değil; bu kapasitenin stratejik kullanım biçimi. Yapay zekâ veri merkezleri, batarya teknolojileri, elektrikli ulaşım sistemleri ve yeni nesil üretim altyapıları giderek daha fazla elektrik talep edecek. Bu nedenle enerji üretimini artırmanın ötesine geçerek enerji depolama, akıllı şebekeler, yerli enerji teknolojileri ve veri merkezi yatırımlarını birlikte ele alan bütüncül bir dönüşüm stratejisine ihtiyaç var.

Türkiye'nin güçlü güneş potansiyeli, jeotermal kaynakları, rüzgâr kapasitesi ve gelişen teknoloji ekosistemi bu dönüşüm için önemli bir avantaj sunuyor. Enerjiye yapılan yatırımlar artık yalnızca enerji sektörüne değil; yapay zekâyâ, sanayiye, üretime ve geleceğin ekonomisine yapılan yatırımlar anlamına geliyor.

Yeni ekonomik düzende enerji, büyümenin görünmeyen maliyeti değil, ülkelerin elindeki en değerli stratejik sermayelerden biri olacak.

Hande Demirel
Gear Up Yatırım Komitesi Üyesi

GİRİŞİMLERİMİZDEN

Batron, savunma sanayi ve sivil uygulamalar için güvenilir, yüksek performanslı ve ölçeklenebilir enerji depolama sistemleri geliştiren bir teknoloji şirketi.

Batron, batarya paketleri, enerji depolama sistemleri (ESS/BESS), batarya yönetim sistemleri (BMS) ve enerji yönetim yazılımları geliştirerek enerji teknolojilerinde dışa bağımlılığı azaltmayı hedefliyor.

batron

Enerji depolama sektöründe güvenli, uzun ömürlü ve maliyet etkin çözümlere olan ihtiyaç hızla artarken, **Batron** donanım, yazılım ve enerji yönetimini tek bir platformda birleştiren entegre çözümler sunuyor. Özellikle savunma sanayi, yenilenebilir enerji entegrasyonu, mobilite ve endüstriyel uygulamalara yönelik modüler sistemleriyle öne çıkıyor.

Batron, enerji depolamayı yalnızca bir batarya ürünü olarak değil; yazılım, güvenlik, haberleşme ve enerji yönetimini kapsayan bütünlük bir teknoloji platformu olarak ele alarak geleceğin enerji altyapısına katkı sunuyor.

Şirketin başarı hikâyeleri arasında Türkiye'nin ilk elektrikli hale dönüştürülen teknelerinde kullanılan batarya sistemleri, Türkiye'nin ilk konut tipi enerji depolama sistemi ve bu sistemin ilk ATM uygulaması yer alıyor. **Batron** ayrıca Türkiye'nin ilk 24V ve 108V sodyum iyon bataryalarını geliştirerek enerji depolama alanında önemli bir kilometre taşına imza attı.

Ar-Ge gücüyle dikkat çeken girişim, TÜBİTAK tarafından desteklenmeye hak kazanan "Sodyum İyon Cabinet ESS" projesini yürütüyor. **Batron**'un teknoloji geliştirme ve inovasyon yetkinliği, TÜBİTAK tarafından verilen "Mükemmeliyet Mührü" ile de tescillenmiş durumda.

Önümüzdeki Dönem



Önümüzdeki dönemde üretim kapasitesini artırmayı, yeni yatırım ve stratejik iş birlikleriyle büyümesini hızlandırmayı hedefleyen Batron; özellikle yüksek gerilim (High Voltage) ürün ailesi, sodyum iyon batarya teknolojileri ve akıllı enerji yönetim çözümleriyle hem Türkiye'de hem de uluslararası pazarlarda güçlü bir konum elde etmeyi amaçlıyor.

Yatırımın ötesinde geleceği
anlamlandırmak için...



www.trangels.com



trangels

