



IIEC Direktörü Bora Şekip Güray, "Kritik minerallerin özellikle rafinajında ve teknolojik uç ürünlerde gelişime odaklanarak önemli kazanımlar sağlanabilir" diyor.

ENERJİ KRİTİK MİNERALLERDE GÜÇLÜ STRATEJİ ERSAN TAYLAN

► **SABANCIÜNİVERSİTESİ**
İstanbul Uluslararası Enerji ve İklim Merkezi (IIEC), tarafından hazırlanan "Türkiye Kritik Enerji Mineralleri Görünümü" raporu, geleceğe yönelik önemli bulgular içeriyor. Kritik

enerji minerallerinde Türkiye'nin risklerinin ve fırsatlarının analitik bir perspektifte değerlendirildiği raporda, gelişim alanlarına yönelik somut öneriler var.

IIEC, kritik enerji minerallerinde Türkiye'nin

artan enerji güvenliği, ekonomik ve stratejik risklerin yönetilmesi, potansiyelinin ve yüksek katma değerli fırsatlarının değerlendirilebilmesi için tedarik ve zincirlerinde bütüncül bir stratejik planlamanın hayata geçirilmesini öneriyor.

Rapora göre; kritik minerallerin tedarik zincirinde küresel ölçekte yüksek coğrafi yoğunluk ve artan ihracat kısıtlamaları nedeniyle sadece enerji güvenliğinin değil aynı zamanda ülkelerin ekonomik ve ulusal güvenliklerinin de önemli unsurlarından birine dönüşüyor. Peki kritik enerji mineralleri neden bu kadar önem kazanıyor? Kritik enerji mineraller küresel ölçekte neden bu kadar çok ön plana çıkıyor?

ARZ VE TALEP

IIEC Direktörü Bora Şekip Güray, "Bunun iki sebebi var. Arz ve taleple ilgili. Kritik enerji minerallerine olan talep çok hızlı artıyor. Bu da elektrifikasyondaki büyümeden kaynaklanıyor" diyor. Tüm dünyada enerji sektöründe elektrik enerjisinin payı arttıkça, elektrik enerjisini daha temiz üretilen temiz enerji teknolojilerinin payı artıyor. Aynı zamanda elektrik şebekelerinin önemi artıyor. Temiz enerji teknolojilerinin tamamında bu kritik enerji mineralleri yoğun bir şekilde kullanıldığını vurgulayan Güray, "Diğer yandan elektrikli araçlarda kullanılıyor. İletim ve dağıtım şebekelerinde bu mineraller oldukça yoğun bir şekilde kullanılıyor.

Dolayısıyla sistemimiz ne kadar elektrikli hale gelirse bu minerallere olan talep artıyor. Bu işin enerjiden gelen talep boyutu. Ama bununla ötesinde bu kritik mineraller sadece enerji sektörünün konusu değil. Bu mineraller esasında savunma sanayisinde, uzay teknolojilerinde, robot teknolojilerinde, yapay zekada ve veri merkezlerinde çok yaygın olarak kullanılıyor" diyor. Elektrifikasyonda ve temiz enerjide büyüme hedefleri ve IIEC analizleri, önemli kritik enerji minerallerinin yıllık taleplerinde 2053'e kadar 3 ila 11 kat artışlara işaret ediyor.

ELEKTRİFİKASYON HIZLANIYOR

Dünya elektrik çağına girerken, Türkiye'de enerji güvenliğini artırma, enerji bağımsızlığını güçlendirme ve 2053 yılında net-sıfır emisyon hedefleri ekseninde şekillenen enerji politikaları, enerji piyasalarındaki yatırımcı yönelimleri ve tüketici tercihleri neticesinde elektrifikasyon hızlanıyor. Rapora göre; söz konusu gelişmeler Türkiye için de çok yönlü riskleri ve kırılganlıkların hızla pekiştiriyor. Diğer yandan güvenilir alternatif tedarikçi arayışında artış, Türkiye için yeni fırsatları beraberinde getiriyor. Türkiye'nin politikalarındaki ve ekosistemindeki gelişmelerin bütüncül planlamalar ile iletilebilmesi daha güvenli ve katma değerli tedarik zincirlerinin gelişimi sağlanabilecek. Yüksek katma değerli ara ve uç ürünlerde artan

talebe karşın, değer zincirinde yoğunluk halen maden üretiminde olduğu görülüyor. İşleme ve rafinaj kapasitelerinde yetersizlik neticesinde dışa bağımlılık ve dış ticaret açığı genel olarak artıyor. Özellikle lityumda ve nadir toprak elementlerinde talebin, elektrikli araçlarda ve enerji depolama sistemlerinde güçlü büyüme dinamikleriyle çok hızlı büyümesi bekleniyor. Riskleri hızla artan dinamiklere karşın, Türkiye'nin kendi arz güvenliğini iyileştirirken yüksek katma değerli bir tedarik üssü olarak konumlanmak yönünde önemli fırsatları bulunuyor.

Güray, kritik minerallerin özellikle rafinajında ve teknolojik uç ürünlerde gelişime odaklanarak önemli kazanımlar sağlanabileceğini, uluslararası iş birliklerinin de ayrıca önem taşıyacağını söylüyor.

YENİ FIRSATLAR

Türkiye'nin Eskişehir Beylikova'daki nadir toprak elementleri kaynak keşfinin stratejik bir fırsat olduğunu vurgulayan Güray, "Kaynaktan rafinaja ve yüksek verimli kalıcı miktatsız üretimine kadar stratejik bir fırsat alını sunuyor. Türkiye ham cevher ihracatçısı olarak kalmak yerine rafinajdan bataryaya, miktatsız üretimine uzanan bir değer zinciri kurması gerekiyor" diyor. Burada son dönemde sondajlar neticesinde nadir toprak elementleri, barit ve florit başta olmak

üzere açıklanan 694 Mt kaynak keşfi, 12.5 Mt nadir toprak elementlerine karşılık geliyor. Bu büyük keşif, sahayı nadir toprak elementleri bakımından dünyanın en büyük ikincisi durumuna getiriyor.

Türkiye, bu alanda dünyanın ilk beş ülkesi arasına girmeyi hedefliyor. İlk pilot nadir toprak elementler cevher işleme tesisi 2023'te yıllık 1,2 kt kapasite ile işletmeye geçti. Yılda 570 kt nadir toprak elementleri rafinajı için endüstriyel tesis kurulumuyla 2030'a kadar birincil nadir toprak elementleri kaynaklarından yılda 10 kt nadir toprak oksiti üretiminin gerçekleştirilmesi hedefleniyor.

Nadir toprak elementleri alanındaki Ar-Ge ve teknoloji geliştirme çalışmaları, Türkiye Nükleer, Enerji ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK) bünyesinde faaliyet gösteren Nadir Toprak Elementleri

Araştırma Enstitüsü (NATEN) tarafından yürütülüyor.

IICEC ÖNERİLERİ

Stok mekanizmalarının belirlenmesi, yüksek katma değerli üretimi, tedarikte çeşitlendirmeyi ve risklere dayanıklılığı artıracak yol haritalarının oluşturulması.

Madencilikte ve tedarik zincirlerinin genelinde güncel, detaylı ve bütüncül envanterlerin geliştirilmesiyle ekonomik potansiyelin belirlenmesi ve öngörülebilirliğin güçlendirilmesi.

Rafinajda bölgesel ve küresel bir oyuncu olma yönünde geniş fırsatların, uzun dönemli planlama, stratejik yatırım ve teknoloji modelleriyle değerlendirilmesi.

Nitelikli ve sürdürülebilir büyüme için yatırım teşvik modelleri, inovasyon ve Ar-Ge yetkinlikleri, iş gücü programları ve kurumsal kapasitelerin geliştirilmesi,

Türkiye'nin stratejik konumu, diplomasi ve uluslararası iş birlikleri yoluyla sağlanabilecek çok boyutlu ekonomik ve stratejik faydaların değerlendirilmesi.

Mineral ve teknoloji odaklı özel yaklaşımlar içerisinde, özellikle, Nadir Toprak Elementlerinde açıklanan büyük kaynak keşfinin, rezerv doğrulamalarından uç ürünlere kadar stratejik değer zinciriyle geliştirilmesi.

Lityumda ve batarya teknolojilerinde üretim, inovasyon ve tedarik üssü olma fırsatlarının değerlendirilmesi.

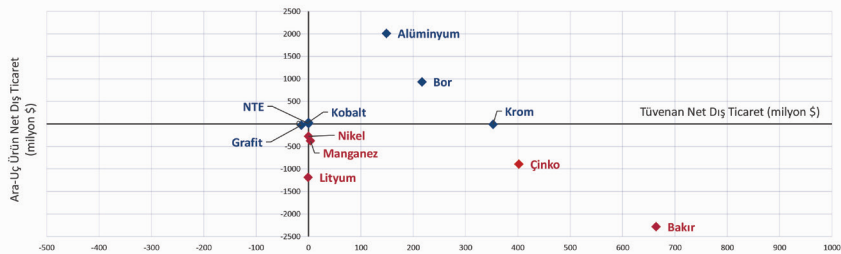
Rafinaj, batarya katot ve anot malzemeleri, yüksek verimli kalıcı miktatsız gibi alanlarda teknolojik gelişime odaklı, uluslararası ve sektörler arası iş birliklerinin geliştirilmesi.

Bakırda arama, katma değerli üretim ve işleme kapasitelerinin geliştirilmeye devam edilmesi. **■**

TÜRKİYE KRİTİK ENERJİ MİNERALLERİ GÖRÜNÜMÜ | 2025

Türkiye'nin kritik mineraller değer zincirinde ağırlık madencilikte olup, rafinaj ve işleme kapasiteleri henüz yeterli düzeyde değildir.

Seçilmiş Kritik Minerallerde Dış Ticaret Dengeleri (2024, milyon \$)



Mineraller Dış Ticaret İstatistikleri, IICEC Analizi

Mineral üretimlerinde artışı yüksek katma-değerli ve sürdürülebilir üretime dönüştürecek kapasite gelişimi, değer zincirinde yükselmeyi ve tedarik güvenliğinde güçlenmeyi sağlayacaktır.

Sabancı University

IICEC

MINERAL UNIVERSITY
CENTRE FOR INTERNATIONAL
CENTER FOR ENERGY AND CLIMATE