



jesdergi

Jeotermal Elektrik Santral Yatırımcıları Derneği EKİM-ARALIK 2025 SAYI: 30 ISSN: 2602-4519



RAPOR

"Dünya Enerji Görünümü 2025" raporu yayımlandı!

GT 2026

GT 2026, 9. Türkiye Jeotermal Kongresi Ana Sponsoru EXERGY ORC oldu!

MAKALE

Maden Tektik ve Arama Genel Müdürlüğü Perspektifinden Türkiye Jeotermal Enerji Kaynaklarının Gelişimi ve Gelecek Projeksiyonu Vedat YANIK - MTA Genel Müdürü

JESDERGİ 2026



**REKLAMINIZ
BURADA
GÖRÜNSÜN
İSTER MİSİNİZ?**

Sektörün tek basılı yayını!

Sektör paydaşlarına
ücretsiz gönderim!

Görünürlüğünüzü artırın!

DETAYLI BİLGİ İÇİN

hulya@jesder.org

YERİNİZİ ALIN

ÜYELERİMİZ





BAŞKAN'IN KALEMİNDEN

Ufuk ŞENTÜRK
Yönetim Kurulu Başkanı



Sevgili sektör paydaşlarımız, değerli okuyucular,

2025 yılı, jeotermal enerji sektörü açısından dayanıklılığın yılı oldu. Sektör yatırımcılarının her şeye rağmen gayretli ve başarılı olduğunu bu yıl bir kez daha anladık. Enerji arz güvenliğini güçlendirme hedefiyle birlikte, sürdürülebilir üretim, çevreyle uyumlu teknolojiler ve yerli sanayi entegrasyonu konuları ön plandaydı ve mevzuat güncellemeleri bu hedefler doğrultusunda şekillendi. Özellikle 2026 yılı Cumhurbaşkanlığı Programı hemen her sektörün amacını belirleyecek şekilde kaleme alındı ve jeotermal enerji sektörü için özellikle AR-GE ve teşvik kalemlerinin metinde yer alması sektör adına bir yol haritası niteliği taşıyor. Bu çerçevede sayımızı, sektörün önde gelen uzmanlarının değerlendirmeleriyle 2025 yılının jeotermal enerji açısından genel bir panoramasını alarak şekillendirmek istedik.

Yazarlarımız, yıl boyunca öne çıkan gelişmeleri; yatırım ortamındaki dalgalanmaları, mevzuat değişikliklerinin sahadaki yansımalarını ve özellikle YEKDEM sonrası dönemin getirdiği yeni ekonomik çerçeveyi ele aldılar. İstatistiklerle desteklenen bu analizlerin, sektöre yön veren karar vericiler ve yatırımcılar için önemli bir kaynak oluşturacağına inanıyoruz.

2026'ya Bakış: Yeni Hedefler, Yeni Dönem

2026 yılı, sektörümüz için stratejik adımların atılacağı bir yıl olacak. Öncelikli gündemimizde bir önceki sayımızda da ayrıntıları ile belirttiğimiz

gibi Çevre Kanunu ve bağlı düzenlemeler ve uygulamadaki uyum süreçleri yer alıyor. Birleşik elektrik üretim santralleri, büyük ova koruma alanları, TEİAŞ kapasite kısıtları ve YEKDEM sonrası tavan/tabana fiyat sistematığı gibi başlıklar da bu dönemin belirleyici unsurları olacak. Ayrıca, YEKDEM'den çıkan santrallerin depolama tesisleri ile entegre çalışmasına yönelik fizibilite çalışmaları, Yerli Malı Tebliği'nin sektör üzerindeki etkileri ve Jeotermal Enerji Genel Müdürlüğü kurulmasına dair görüşmelerimiz önümüzdeki dönemde yoğun biçimde tartışılacak.

Birlikte Güçlü Bir Gelecek

Türkiye'nin jeotermal alanda yalnızca yeni santral yatırımlarının yapıldığı bir ülke olmaktan çıkıp, teknoloji geliştiren ve uluslararası pazarlara hizmet sunan bir merkez haline gelmesini hedefliyoruz. Bu doğrultuda hem kamu kurumlarıyla hem de özel sektörle yürütülecek uluslararası iş birliklerini güçlendirmeyi son derece değerli görüyoruz.

2025 yılı boyunca emeği geçen tüm paydaşlarımıza teşekkür ediyor, 2026 yılının ülkemiz enerji sektörü için yenilikçi, sürdürülebilir ve bütüncül politikaların hayata geçtiği bir dönem olmasını diliyorum. 18-19 Şubat 2026 tarihinde GT 2026 9. Türkiye Jeotermal Kongresi'nde Ankara'da görüşmek dileğiyle.

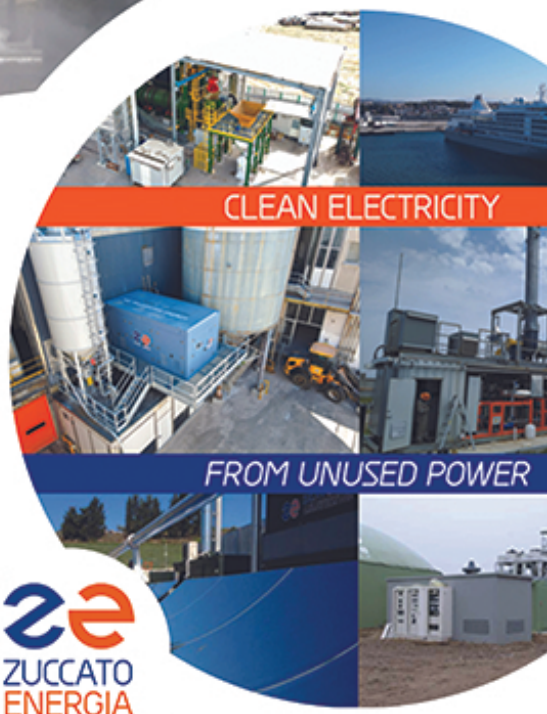


Türkiye'deki Geothermal sektöründe
ve Isı Geri Kazanım tesislerinde bulunan
ORC'lere

**Isopentan, Npentan, Nbutan, Isobutan,
Cyclopentan ve Isı Transfer Akışkanı
(Thermal Yağ)**

tedariğinde bulunuyoruz.

Ayrıca **110 derece üzerinde baca gazı veya 95 derece üzerinde atık sıcak akışkanı** olan tesislere (Biogaz sektörü, Petrokimya Sektörü, Demir Çelik Sektörü, Cam ve Seramik Sektörü...) anahtar teslim mini modular ORC (30 Kw-250 kw) sistemleri vasıtasıyla enerji maliyetlerini ve Karbon Emisyonlarını düşürmede çözüm önerileri sunuyoruz.



+90 532 292 67 02

engin@pyesk.com
www.pyesk.com

eerguney@puresolventsolutions.com
www.puresolventsolutions.com



EDİTÖR'ÜN KALEMİNDEN

Zeynep Burcu ARSLAN
JESDERGİ/Editör

Sevgili okurlarımız;

2025 yılını kapatırken, enerji sektöründe iz bırakan bir dönemi geride bırakıyoruz. Bu sayımızda “Jeotermal Enerji Sektörünün 2025 Yılı Yıl Sonu Kapanışı” başlığıyla, özellikle jeotermal enerji alanında yaşanan gelişmeleri ve genel enerji dengelerini birlikte ele alıyoruz.

2025 yılı, jeotermal enerji sektöründe hem teknik hem de stratejik açıdan önemli bir dönüm noktası olarak kayda geçti. Bu yıl boyunca Türkiye'nin farklı bölgelerinde yürütülen yeni sondaj çalışmaları, artan saha derinlikleri ve teknoloji yatırımları sayesinde verimlilikte dikkat çekici bir artış yaşandı. Bu ilerlemeler, Türkiye'nin jeotermal kaynaklarını daha verimli ve sürdürülebilir biçimde kullanmasına imkân sağlayarak yalnızca enerji üretiminde değil, aynı zamanda bölgesel kalkınma ve istihdam açısından da dikkat çekici katkılar sundu.

Hibrit enerji sistemlerinin yaygınlaşması, jeotermalin güneş ve rüzgâr gibi diğer yenilenebilir kaynaklarla daha güçlü bir sinerji oluşturmasına olanak tanıdı. Böylece enerji üretiminde çeşitlilik artarken, piyasa daha dengeli ve dayanıklı bir yapıya kavuştu. Elbette bu gelişmelerin yanında, yatırım maliyetleri, yer altı akışkan yönetimi ve şebeke entegrasyonu gibi zorluklar da sektörün gündeminde kalmaya devam etti. Ancak



sektörün hem kamu hem özel girişimlerde gösterdiği dayanıklılık, bu zorlukların aşılabileceğine dair inancı güçlendirdi.

2026 yılına yaklaşırken jeotermal enerji sektörü için üç temel öncelik belirginleşiyor: verimliliğin artırılması, çevresel etkinin azaltılması ve dijitalleşmenin üretim süreçlerine entegre edilmesi. Bu hedefler, enerji arz güvenliği kadar sürdürülebilirlik hedefleri açısından da büyük önem taşıyor. Önümüzdeki dönemde, yapay zekâ destekli izleme sistemleri, veri odaklı üretim modelleri ve akıllı şebeke teknolojilerinin sektörde daha fazla yer bulması bekleniyor.

Bu özel “Yıl Sonu Kapanışı” sayımızda, 2025'in sektörel gelişmelerini, önemli verilerini ve uzman değerlendirmelerini sizlerle buluşturuyoruz. Geride bıraktığımız yıldan aldığımız deneyimle, enerjinin geleceğine daha kararlı, daha bilinçli ve daha sürdürülebilir adımlarla ilerliyoruz.

Yeni yılda, toprağın derinliklerinden gelen gücün ülkemizin geleceğini aydınlatmaya devam etmesi dileğiyle...

GT 2026 9 TÜRKİYE JEOTERMAL KONGRESİ



SPONSORLUK AVANTAJLARI

Kongreye giriş davetiyesi,
Fuaye alanında stant açma hakkı,
Belirli oturumlarda konuşma/sunum hakkı,
Etkinlik web sitesi, sosyal medya hesapları,
kongre alanı ve basılı materyallerde
logo/reklam kullanılmasıdır.



NEDEN KATILMALIYIM?

Şirketinizin imajını güçlendirin!
Görünürlüğünüzü artırın!
Profesyonellerin arasında olun!
Ürünlerinizi tanıttın ve pazardaki
konumunuzu güçlendirin!
Paydaşlarınızla yakından tanışın!



ÖNEMLİ BİLGİLER

Kongreye katılım **davet usulü** olup, sadece seçkin davetlilerin, sponsor temsilcilerinin ve **katılımcı kodu** olanların giriş yapabileceğini unutmayınız.

Tüm davetlilerin etkinlik otelinde konaklayarak iki günü kamp havasında geçirmesi, ikili ilişkilerin gelişmesine ortam hazırlamaktadır.





JESDERGİ

Jeotermal Elektrik Santral Yatırımcıları Derneği

Mansuroğlu Mh.288/4 Sok. No:16 Park Office

Binası Daire: 49 35535 Bayraklı/İZMİR

+90 (553) 441 8328



info@jesder.org



JESDER



JESDER01



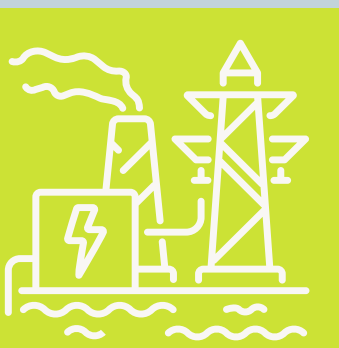
geothermalturkey



jes-tv



JESDER



10 RAPOR

"Dünya Enerji Görünümü 2025" raporu yayımlandı!

14 ANALİZ

COP30'dan COP31'e:Küresel İklim Diplomasisinde Türkiye'nin Ev Sahipliği Hamlesi
Seda DERYA- Jesdergi Yazı İşleri Müdürü

16 MAKALE

Enerji Yatırımlarında Uyuşmazlık Çözümü ve Tahkimin Stratejik Rolü
Av. Arsin Demir - Başkan - Enerji Hukuku Araştırma Enstitüsü

19 GT 2026

GT 2026 9. Türkiye Jeotermal Kongresi Ana Sponsoru EXERGY oldu.

20 DEĞERLENDİRME

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi Direktörü Alkım Bağ 2025 Yılı'nı Değerlendirdi

JESDER adına İmtiyaz Sahibi
Yönetim Kurulu Başkanı
Ufuk ŞENTÜRK

Yazı İşleri Müdürü
Seda DERYA

Editör
Zeynep Burcu ARSLAN

Grafik Tasarım
Hülya KALENDER BESKAN

ISSN: 2602-4519

Baskı

Hamle Grafik A.Ş.

Adalet Mah. Manas Bulvarı No:36/A Bayraklı/İzmir
0232 422 0408

cemal@hamledijital.com

Basım Yeri: Şener Ofset Matbaacılık
1202/2 Sok. No:99 Z-06 Yenişehir/İzmir
0232 449 00 02

Basım Tarihi

Yayın Türü

Sürelili yayın/Ücretsiz

28

RAPOR

Jeotermal Enerjide 2025 Vizyonu:
İnovasyon Pazara İniyor

31

HABER

IRENA: Türkiye temiz enerji dönüşümünde
doğru yönde hızla ilerliyor

32

DEĞERLENDİRME

Jeotermal Enerji ve 2025 Yılında Küresel Görünüm
Alexander Richter – Kurucu / Araştırma Direktörü, ThinkGeoEnergy

42

MAKALE

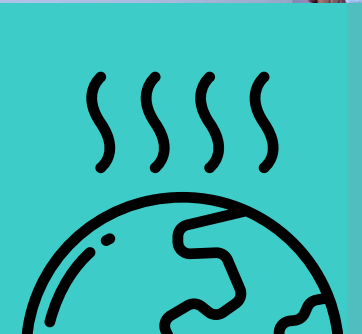
Maden Tektik ve Arama Genel Müdürlüğü Perspektifinden
Türkiye Jeotermal Enerji Kaynaklarının Gelişimi ve Gelecek
Projeksiyonu

Vedat YANIK - Genel Müdür - MTA Genel Müdürlüğü

49

HABER

Bakan Bayraktar, 2026'nın yenilenebilir enerjide
"yeni bir rekor yılı" olacağını bildirdi



World Energy Outlook 2025

"Dünya Enerji Görünümü 2025" raporu yayımlandı!

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), enerji piyasalarına dair en kapsamlı küresel analiz olan Dünya Enerji Görünümü 2025 (World Energy Outlook – WEO 2025) raporunu yayımladı.

2025 Yılı Dünya Enerji Gündeminde Jeotermal Enerjinin Konumu: Potansiyel, Çelişkiler ve Kaçırılan Fırsatlar

2025 yılı, küresel enerji sektörü açısından belirsizliklerin arttığı, enerji güvenliğinin yeniden öncelik kazandığı ve enerji dönüşümünün yalnızca çevresel değil aynı zamanda ekonomik ve jeopolitik bir mesele olarak ele alındığı bir yıldır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) yayımladığı World Energy Outlook 2025 raporu, bu dönüşümün yönünü, hızını ve sınırlarını açık biçimde ortaya koyarken, jeotermal enerji açısından da önemli ancak yeterince karşılık bulmayan mesajlar içermektedir.

Raporda jeotermal enerji; düşük karbonlu yapısı, kesintisiz üretim kabiliyeti ve yerli kaynak niteliğiyle öne çıkan stratejik bir enerji kaynağı olarak tanımlanmakta. Özellikle elektrik sistemlerinin güvenliği ve dayanıklılığı bağlamında jeotermalin sahip olduğu yüksek kapasite faktörü ve hava koşullarından bağımsız üretim özelliği, raporun satır aralarında açıkça vurgulanmakta. Buna rağmen, jeotermalin küresel ölçekte

ve jeotermal potansiyeli yüksek ülkelerde beklenen hızla ölçeklenemediği gerçeği de raporun en dikkat çekici çelişkilerinden biri olarak ortaya çıkmakta.

World Energy Outlook 2025'in temel tespitlerinden biri, küresel enerji sisteminin geri dönüşü olmayan bir şekilde "Elektrik Çağı"na girdiğidir. 2035 yılına kadar elektrik talebinin yaklaşık yüzde 40–50 oranında artacağı öngörülmüşken, bu artışın büyük ölçüde yenilenebilir enerji kaynaklarıyla karşılanması hedeflenmektedir. Ancak rapor, üretim yatırımlarındaki hızlı artışa karşın şebeke altyapısı, depolama ve sistem esnekliği yatırımlarının aynı hızda ilerlemediğine dikkat çekmekte ve bu dengesizlik; kesinti risklerinin artması, yenilenebilir üretim kısıntıları ve elektrik fiyatlarındaki oynaklık gibi sorunları beraberinde getirmektedir.

Bu tabloda jeotermal enerji, elektrik sistemlerine istikrar kazandırabilecek en önemli yenilenebilir kaynaklardan biri olarak öne çıkmakta. Buna karşın, jeotermalin bu stratejik rolünün politika önceliklerine, teşvik mekanizmalarına ve yatırım kararlarına ye-

terince yansımadığı görülmekte ve elektrik arz güvenliğinin bu denli tartışıldığı bir dönemde, baz yük sağlayabilen yerli bir kaynağın hâlâ ikincil bir konumda değerlendirilmesi, enerji politikaları açısından önemli bir tutarsızlık oluşturmaktadır.

Raporda dikkat çekilen ancak çoğu zaman ikinci planda kalan bir diğer kritik başlık ise ısıtma ve soğutma kaynaklı enerji talebidir. Küresel ölçekte artan şehirleşme, yükselen yaşam standartları ve iklim değişikliği, özellikle soğutma amaçlı elektrik talebini hızla artırmaktadır. Buna karşın, yerel ve düşük karbonlu ısı çözümlerinin yeterince yaygınlaştırılamaması, elektrik sistemleri üzerinde gereksiz bir baskı yaratmakta.

Jeotermal enerji; bölgesel ısıtma sistemleri, konut ısıtması, sera uygulamaları ve sanayi proses ısısı gibi alanlarda sahip olduğu yüksek potansiyele rağmen, bu alanlarda dünya genelinde ve Türkiye’de sınırlı ölçüde değerlendirilebilmiştir. Isı ve elektrik üretiminin bütüncül ele alınmadığı mevcut politika yaklaşımı, jeotermalin sunduğu çok yönlü faydanın tam anlamıyla hayata geçirilmesini engellemektedir. Bu durum, yalnızca jeotermal kaynakların değil, aynı zamanda elektrik altyapısının da gereksiz yere zorlanmasına yol açmaktadır.

**IEA, WEO 2025’te
açıkça şunu söylüyor:
Enerji güvenliği artık sadece
petrol ve gaz meselesi değil;
kritik mineraller meselesidir.**

World Energy Outlook 2025’in en çarpıcı değerlendirmelerinden biri de kritik madenler ve tedarik zincirleri üzerinedir. Güneş, rüzgâr ve batarya teknolojilerinin hızla yaygınlaşmasıyla birlikte lityum, nikel, kobalt ve nadir toprak elementlerine olan bağımlılık artmış; bu madenlerin işlenmesi ve tedarikinde yaşanan yoğunlaşma, yeni bir enerji güvenliği riski doğurmuştur. Ener-

ji dönüşümünün bu yeni jeopolitik boyutu, ülkelerin kaynak çeşitliliği ve yerli çözümler konusundaki hassasiyetini artırmaktadır.

Jeotermal enerji, işletme aşamasında kritik madenlere düşük bağımlılığı, uzun ömürlü altyapı yapısı ve yerli ekipman kullanımına imkân tanınması sayesinde bu açıdan daha düşük riskli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Jeopolitik kırılganlıkların arttığı bir dönemde bu özellik, jeotermal yalnızca çevresel değil aynı zamanda stratejik açıdan da değerli kılmaktadır. Ancak bu avantajın mevcut enerji politikalarında yeterince karşılık bulmadığı açıktır.

Türkiye açısından bakıldığında ise rapor, açıkça isim vermese de çok net bir alt mesaj içermektedir. Kaynağı olan ancak bu kaynağı etkin, bütüncül ve uzun vadeli bir stratejiyle kullanamayan ülkeler, enerji dönüşümünde önemli bir avantajı kaybetmektedir. Türkiye, jeotermal elektrik üretiminde dünyada ön sıralarda yer almasına rağmen; konut ısıtması, bölgesel ısı sistemleri ve elektrik dışı uygulamalarda benzer bir başarıyı henüz yakalayamamıştır. Uzayan izin süreçleri, mevzuat belirsizlikleri ve yatırım ortamındaki öngörülemezlik, jeotermal enerjinin çok boyutlu kullanımının önündeki temel engeller olarak varlığını sürdürmektedir.

Sonuç olarak, World Energy Outlook 2025; jeotermal enerjinin teknik olarak doğru yerde durduğunu, ancak politika, planlama ve uygulama açısından hak ettiği konuma ulaşmadığını açık biçimde göstermektedir. Enerji güvenliği, iklim hedefleri, jeopolitik riskler ve yerli kaynak kullanımı gibi başlıkların bu denli iç içe geçtiği bir dönemde, jeotermalin mevcut sınırlarının ötesine taşınması bir tercih değil, stratejik bir zorunluluktur. 2026’ya girerken jeotermal enerji sektörünün en temel ihtiyacı; kaynağın potansiyeline uygun, tutarlı, uzun vadeli ve bütüncül bir politika yaklaşımının hayata geçirilmesidir.

Kaynak: JESDER Rapor Değerlendirmesi

2026 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı Yayımlandı

Türkiye ekonomisine ilişkin hedef ve politikaların yer aldığı

2026 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı'nın

onaylanmasına ilişkin Cumhurbaşkanlığı Kararı,

33062 sayılı Resmi Gazete'nin mükerrer sayısında yayımlandı.

2026 yılı programı, Türkiye'nin ekonomik, sosyal ve çevresel hedeflerini bütüncül bir çerçevede tanımlayan orta vadeli stratejik yol haritasıdır. Program, küresel gelişmelerin ışığında Türkiye'nin büyüme, istihdam, enflasyonla mücadele, yeşil dönüşüm, dijitalleşme ve sosyal refah politikalarını yönlendirmeyi amaçlıyor ve 2026 yılı yeşil dönüşümün, dijitalleşmenin ve ekonomik disiplinin birlikte yürütüleceği bir "denge yılı" olarak tanımlanıyor.

Metin enerji politikaları özelinde, arz güvenliği, yeşil dönüşüm ve yerli enerji üretimi ekseninde kurgulanmış. Temel hedefin karbon nötr geçiş sürecinde enerji sektörünün taşıyıcı bir sütun haline getirmek olduğu belirtilmiş. Bu çerçevede jeotermal enerji alanındaki hedefler: yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırmak, enerji verimliliğiyle birincil enerji talebinin büyümeden daha yavaş artmasını sağlamak ve karbon fiyatlama mekanizmalarını (ETS, SKDM uyumu) etkinleştirmek olarak özetlenebilir.

Jeotermal enerji politikaları özelinde ise mevcut durum ve potansiyelin 2025 yılı sonunda elektrik kurulu gücünün 1700 MW ve ısıtma kapasitesinin 5000 MWt olduğu belirtilmiş, 2026 yılı hedefi için elektrik ku-

ruş gücü 2000 MW'a çıkması, ısı kullanımının %25 (sera, konut ve sanayi) oranında artırılması ve doğrudan kullanımın (turizm, sera, bölgesel ısıtma) yaygınlaştırılması şeklinde belirlenmiştir. Bu hedef için belirlenen destekler ise şu şekilde sıralanıyor;

- Enerjide dışa bağımlılığın ve cari açığın azaltılması amacıyla başta linyit olmak üzere jeotermal ve kaya gazı gibi yüksek potansiyeli bulunan yerli kaynaklara yönelik arama, üretim ve AR-GE faaliyetleri artırılacak. Jeotermal kaynak aramaları kapsamında 15 bin metre sondaj yapılacaktır.
- Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA) modeline jeotermal sahalar da dahil ediliyor.
- Jeotermal Arama Teşviki: Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG) tarafından arama sondajı destekleri genişletiliyor.
- Kamu-özel ortaklığı (KÖİ) modeliyle jeotermal ısıtma ve soğutma projelerine yatırım kolaylığı getiriliyor.
- Yerli ekipman desteği (türbin, ısı değiştirici, pompa) için %15'e kadar ek YEKDEM prim desteği devam edecek.



- Jeotermal Enerji Yatırım Fonunun (kamu destekli finansman) devreye alınması planlanıyor.

Yatırım konusunda ise;

- Sondaj derinliği 3.000 m'ye kadar olan projelerde kamu araştırma hibeleri (TENMAK–TÜBİTAK ortak programı) sağlanacak.
- Jeotermal veri tabanı (GEFAS) genişletilerek kuyular, re enjeksiyon oranları ve üretim sıcaklıkları dijital ortamda izlenecek.
- Re-enjeksiyon zorunlulukları sıkılaştırılıyor; “sıfır salım hedefi” doğrultusunda H₂S ve CO₂ geri basma sistemleri teşvik ediliyor.
- Atık ısının endüstriyel tesislerde veya bölgesel ısıtma sistemlerinde yeniden kullanımı için karbon kredisi benzeri mekanizma getiriliyor.

- Yeni YEKA ihaleleri: 200 MW jeotermal kapasite planlanıyor.

- Depolamalı üretim tesisleri için lisans süreçleri kolaylaştırılacak (enerji depolama–yenilenebilir hibrit projeleri).

- Türkiye'nin jeotermal sondaj, ekipman ve mühendislik hizmetleri ihracatında bölgesel merkez olması hedefleniyor.

- Özellikle Doğu Avrupa, Orta Doğu ve Afrika ülkelerine mühendislik ve yatırım desteği sağlanacak.

- AB'nin Net-Zero Industry Act (NZIA) ile uyumlu şekilde “yerli yeşil teknoloji üretim kapasitesi” güçlendirilecek.

Kaynak: JESDER Basın Bülteni

Dünya Jeotermal Kongresi İlk Kez Afrika'da!



COP30'dan COP31'e: Küresel İklim Diplomasisinde Türkiye'nin Ev Sahipliği Hamlesi

Seda DERYA - JESDERGİ - Yazı İşleri Müdürü

COP30-31 Küresel İklim Zirvesi ve Türkiye Ev Sahipliği

COP (Conferance of Parties - Taraflar Konferansı) ilk defa 1995 yılında Almanya-Berlin'de gerçekleştirildi. COP'a Birleşmiş Milletler üye devletlerinin temsilcileri, organizasyonların delegeleri, sanayi temsilcileri, iklim bilimciler, STK temsilcileri, aktivistler ve lobiciler de katılım sağlamakta. Lobiciler arasında Karbon salınımlarında başı çeken sektörlerden tarım, petrol ve gıda sektörleri yer alıyor.

COP 29'un ağırlıklı konusu iklim değişikliği ile mücadele için finansmanın nereden sağlanacağıydı. Yani fosil yakıtlardan yenilenebilir enerjiye geçiş sürecinde altyapı için gereken paranın nereden bulunacağı. Alt başlıklardan biri gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelere ne kadar finans ayrılacağı ve gelişmiş ülkelerin sorumluluklarının neler olduğuydı. Finansmanın her ne kadar kamu aracılığı ile sağlanması istense şartlar gösteriyor ki, büyük sorumluluğa sahip olan gelişmiş ülkeler finansmanı sağlarken özel sektöre yönlendirme yapacaklar. Yani büyük şirketler bir finansman aracı olarak görülüyor fakat bu şirketlerin finans sağlama konusunda nasıl hareket edecekleri belirsiz. Bu sebeple manipülasyona ve kötüye kullanmaya açık olan iklim finansmanının doğru ellerde organize edilmesi gerekiyor. Geçmiş COP'lara nazaran COP 29'un daha çok lobi faaliyeti temsilcilerinin katılmış olmaları giderek daha düşündürücü bir hal alıyor.

2025'in Kasım ayında Brezilya'nın Belém

kentinde düzenlenen COP30 ise, iklim kriziyle mücadelede hem önemli adımlar hem de hayal kırıklıklarıyla dolu. Zirve; ormansızlaşmadan enerji dönüşümüne, iklim finansmanından ulusal katkı beyanlarına kadar geniş bir gündem taşıyordu.

COP30 sonunda iklim adaptasyonu için finansman miktarının 2035'e kadar üç katına çıkarılması konusunda küresel bir taahhüt çıktı. Ek olarak, "adaletli yeşil dönüşüm" (Just Transition) mekanizmaları ve iklim adaptasyonu ilerlemesini izlemek için küresel göstergeler (59 gösterge) üzerinde mutabakat sağlandı.

Sivil toplum örgütleri - özellikle Greenpeace- zirve öncesi ve süreci boyunca aktifti. Ormansızlaşmanın durdurulması, biyolojik çeşitlilik ve fosil yakıtlardan çıkış konularını güçlü biçimde gündeme getirdiler. Bu, uluslararası kamuoyunun gündemini etkilemek için önemliydi. Bu başlıklar, COP30'un tamamen başarısız olmadığını; adaptasyon, izleme ve yeşil dönüşüm açısından "adım atılabilir" alanlar açılacağını gösteriyor. Ancak, zirvenin sonuçları "acil ve radikal değişim" beklentisini karşılamaktan uzak. COP30'un en tartışmalı gündem maddesi -COP 29'da da olduğu gibi- fosil yakıtlardan çıkışın (kömür, petrol, gaz) resmi anlaşmada yer almamasıydı. Birçok ülke, bu yol haritasının bağlayıcı olmasına direnince, nihai metin bu konuyu içermeyen sonuçlandı. Bu durum, iklim bilimcilerin 1.5 °C veya 2 °C hedefleri için kritik kırılma olarak gözüken karbon indiriminin ertelenmesi anlamına geliyor.

Birçok ülke COP30'a sunduğu yenilenmiş NDC'lerle hâlâ 1.5 °C hedefine ulaşmak için gereken emisyon düşüşünü taahhüt etmedi. Örneğin, COP30 öncesi gönderilen NDC'lerin genel emisyon indirimi kapasitesi, bilim insanlarına göre yetersiz. Yani, kâğıt üzerinde "taahhüt var" görünse de hedeflenen sera gazı azalımı ile gereken azalım arasında ciddi bir açık bulunduğu belirtiliyor. Ev sahibi Brezilya ve birçok ülke ormanlar, arazi kullanımı, biyoçeşitlilik ve ekosistemlerin korunması gibi konulara vurgu yapsa da COP30 metni, bu alanlarda radikal koruyucu önlemler ya da bağlayıcı yükümlülükler içermedi. Yani COP30'da alınan kararların çoğu bağlayıcı değil, gönüllülük esasına dayanıyor.

Türkiye Açısından COP30: Ulusal Katkı Beyanı

Zirvede, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından açıklanan yeni NDC'ye göre Türkiye, 2035'te emisyonları 2030 projeksiyonuna göre sınırlı bir düşüş hedefliyor: 2030'daki 695 milyon ton tahmininden 2035'te 643 milyon ton hedefine. Bu azalma, özellikle OECD'nin ve iklim biliminin çağrısıyla kıyaslandığında düşük kalıyor. Yani Türkiye hem uluslararası beklenti hem de bilimsel zorunluluk açısından şu anda gerçek bir karbon indirimi taahhüdü yerine, daha çok yeni politika beyanı ve hedef revizyonu ile yetiniyor gibi görünüyor.

Kasım ayında açıklanan COP31'in Türkiye ev sahipliğinde yapılacağı duyurusunun bir fırsat olarak değerlendirilebilmesi için organizasyonun, sadece organizasyon değil, somut taahhüt ve model ülke olma iddiasıyla ele alınması gerekir. Bu durum aynı zamanda uzmanlar tarafından Türkiye için diplomatik açıdan bir fırsat olarak lanse ediliyor. Ancak mevcut NDC ve enerji/iklim politikaları dikkate alındığında, Türkiye'nin bu rolü liderlik üzerinden değil, daha çok temsil ve organizasyon kabiliyeti üzerinden değerlendirilmesi gerektiği yönünde ciddi soru işaretleri var.

COP31, 2026'da planlara göre Antalya'da yapılacak, liderler zirvesinin ise İstanbul'da düzenlenmesi öngörülüyor. Bu, Türkiye için tarihi bir diplomasi başarısı. Çünkü COP'lara ilk defa ev sahipliği yapılacak. Ayrıca bu süreç, iç siyasette, iklim & enerji politikalarında istisnai bir katalizör olabilir. Kısacası COP31, Türkiye için hem prestij hem de politik dönüşüm vaadi içerebilir. Bu sebeple üzerinde durulması gereken birkaç nokta bulunduğunu söyleyebiliriz. Uzmanlar, COP31'in gerçekten anlamlı olabilmesi için, Türkiye'nin fosil yakıtlardan çıkış, kömür gibi yüksek karbon kaynaklarının terk edilmesi ve mevcut NDC hedeflerinin 1.5–2 °C uyumlu hâle getirilmiş olması gerektiğini belirtiyorlar. Sivil toplum, STK'lar, akademi ve vatandaş katılımının oldukça önemli olduğu vurgulanırken, eğer katılımı, şeffaflık ve hesap verebilirlik olmazsa COP31 dış politika tezgâhı olarak algılanabileceği ve bunun da iklim adaleti ve toplumsal güven açısından risk oluşturabileceği belirtiliyor. Ayrıca büyük bir organizasyon olması sebebiyle özellikle lojistik ve güvenlik gibi konularda yüksek sorumlulukla çalışılmalı. **Özetle:** COP31, Türkiye'ye eğer sadece gösteri ve diplomasi değilse, enerji, çevre, iklim kalkınma ekseninde tarihî bir kırılma fırsatı sunuyor. Ama samimi kararlar ve uzun vadeli planlar gerekecek.

Özetle Türkiye, fosil kaynaklardan çıkış planı ve net zaman çizelgesini detaylı olarak ilan etmeli ve bu planı uygulayabilmek için gerçekçi verilerle hareket etmeli. Yanıltıcı, şeffaf olmayan dataların sadece yazında kabartma olarak kullanılmasının önüne geçilmeli. Yenilenebilir enerjide çeşitlendirme, özellikle jeotermal, rüzgâr, güneş ve ısı-enerji entegrasyonuna yönelik güçlü teşvik ve yatırım modeli geliştirilmeli. İklim yasası / İklim çerçevesi güçlü hâle getirilmeli ve sivil toplum, özel sektör ve yerel yönetimlerin katılımı sağlanmalı ve en önemlisi ülke olarak ne yapıp ne yapamayacağımızı bilmek yani kendimizi tanımak bu aşamada oldukça önemli.

Enerji Yatırımlarında Uyuşmazlık Çözümü ve Tahkimin Stratejik Rolü

Enerji, modern toplumların ekonomik gelişimi ve sürdürülebilirliği için temel bir unsurdur. Enerji üretimi, iletimi, dağıtımı ve tüketimi gibi süreçlerin tümü hem teknik hem de hukuki açıdan karmaşık bir yapı içerir. Bu nedenle enerji hukukunun ortaya çıkması, enerji piyasalarının düzenli, rekabetçi ve güvenli bir şekilde işlemlerini sağlamak açısından zorunlu hâle gelmiştir. Enerji hukuku; elektrik, doğal gaz, petrol, kömür ve yenilenebilir enerji kaynakları gibi tüm enerji türlerinin araştırılmasından tüketilmesine kadar uzanan geniş bir yelpazedeki faaliyetleri düzenleyen hem kamu hukuku hem de özel hukuk alanlarıyla bağlantılı bir hukuk disiplindir. Bu alan; idare hukuku, çevre hukuku, sözleşmeler hukuku, ticaret hukuku ve uluslararası hukuk gibi farklı dalların kesişiminde yer alır.

Enerji sektörünün karmaşık yapısı, çeşitli uyuşmazlıkların ortaya çıkmasına da zemin hazırlar. Enerji hukukundan kaynaklanan uyuşmazlıklar idari, sözleşmesel, tüketici, yatırım kaynaklı ve teknik-ticari uyuşmazlıklar olarak sınıflandırılabilir. Sözleşmesel uyuşmazlıklar EPC (mühendislik, tedarik ve inşaat), işletme-bakım, enerji satış ve tedarik sözleşmeleri gibi farklı ticari ilişkilerden kaynaklanır. Uluslararası yatırımlar bağlamında, devletlerin enerji politikalarında yaptıkları değişiklikler, sözleşme ihlalleri yatırımcı-devlet uyuşmazlıklarına yol açabilir. Ayrıca enerji projelerinin teknik niteliğinden doğan ayıp, gecikme, performans düşüklüğü veya piyasa dengesine ilişkin

anlaşmazlıklar da sıklıkla görülmektedir. Bu tür uyuşmazlıkların çözümünde tahkim önemli bir rol oynar. Tahkim, tarafların devlet mahkemelerine gitmek yerine uyuşmazlığı kendi seçtikleri bağımsız hakemler aracılığıyla çözmeyi tercih ettikleri alternatif bir uyuşmazlık çözüm yöntemidir. Tahkimin temel özellikleri, taraf iradesine dayalı olması, genellikle gizlilik içinde yürütülmesi ve verilen hakem kararlarının mahkeme kararları gibi kesin ve bağlayıcı nitelik taşımasıdır.

Enerji uyuşmazlıkları çok çeşitli konularda tahkime konu olabilir. Enerji satış ve tedarik sözleşmeleri, EPC sözleşmeleri, boru hattı anlaşmaları, offshore petrol ve doğal gaz arama ve çıkarma sözleşmeleri, yenilenebilir enerji projeleri ve dağıtım şirketlerinin teknik süreçlerinden doğan uyuşmazlıklar tahkim yoluyla çözülebilir. Tahkim özellikle enerji sektörü gibi yüksek yatırım gerektiren ve uluslararası aktörlerin yoğun bulunduğu alanlarda tarafsız ve güvenilir bir çözüm mekanizması olarak görülmektedir.

Bu çerçevede, enerji uyuşmazlıklarının kendine özgü teknik, ticari ve düzenleyici yapısı dikkate alındığında, genel tahkim kurallarının ötesine geçen sektörel uzmanlığa dayalı kurumsal tahkim yapılarının geliştirilmesi ayrı bir önem taşımaktadır. Enerji projeleri; mühendislik, finansman, kamu düzenlemeleri ve uluslararası yatırım hukukunun iç içe geçtiği karmaşık ilişkiler doğrultusunda, bu nedenle uyuşmazlık çözümünde alan uzmanlığı, öngörülebilir usul ve kurum-

sal tutarlılık belirleyici hâle gelmektedir. Bu ihtiyaca yanıt olarak yapılandırılan enerji odaklı kurumsal tahkim merkezleri; uzman hakem havuzları, sektöre özgü usul kuralları ve şeffaf yönetim ilkeleriyle, enerji uyuşmazlıklarında güvenilir ve öngörülebilir bir çözüm zemini oluşturmayı hedeflemektedir.

Bu yaklaşımın somut ve kurumsal karşılıklarından biri olarak Enerji Uyuşmazlıkları Tahkim Merkezi (EDAC), küresel ölçekte yalnızca enerji uyuşmazlıklarına odaklanan sektörel bir tahkim merkezi olarak konumlanmaktadır. EDAC, petrol ve gaz, elektrik, yenilenebilir enerji, altyapı ve enerji yatırımları kaynaklı uyuşmazlıkların teknik ve hukuki özelliklerini merkeze alan bir tahkim perspektifi geliştirmeyi amaçlamakta; bu yönüyle genel tahkim kurumlarından bilinçli biçimde ayrılmaktadır.

EDAC'ın kurumsal yapısı, beş kıtadan enerji tahkimi alanında önde gelen akademisyenleri, uygulayıcıları ve hakemleri bir araya getiren uluslararası bir uzmanlık ağına dayanmaktadır. Bu küresel yapı, farklı hukuk sistemleri ve enerji piyasalarına ilişkin deneyimin kurumsal düzeyde tahkim süreçlerine yansıtılmasını sağlamaktadır. EDAC tarafından yayımlanan Enerji Tahkim Kuralları, özellikle EPC ve anahtar teslim sözleşmeler, uzun vadeli tedarik ve alım garantisi ilişkileri, enerji altyapı projeleri ile yatırım kaynaklı uyuşmazlıkların doğasına uygun, esnek ve öngörülebilir usulî çerçeveler sunmayı hedeflemektedir.

Bunun yanında, hakemlerin bağımsızlığı ve tarafsızlığına ilişkin şeffaflık ve açıklık ilkelerinin kurumsal düzeyde benimsenmesi, EDAC'ın tahkim yaklaşımının temel unsurlarından biridir. Uzmanlık temelli hakem atama sistemi, çıkar çatışmalarının açık biçimde ele alınması ve kurumsal yönetim mekanizmaları; enerji uyuşmazlıklarında tahkimin güvenilirliğini ve öngörülebilirliğini güçlendiren başlıca faktörler olarak öne çıkmaktadır. Bu yönüyle EDAC, enerji sektörü-



nün artan uyuşmazlık hacmine karşı, küresel ölçekte sektörel uzmanlıkla yapılandırılmış kurumsal bir çözüm modeli sunmaktadır.

Bu tür kurumsal ve uzmanlık temelli tahkim yapılarının önemini ortaya koyan alanlardan biri de jeotermal enerji projeleridir. Jeotermal projelerde sondaj sırasında kuyu çökmesi, hedef rezervuara ulaşılamaması veya sıcaklık/debi düşüklüğü gibi teknik sorunlar yaşanabilir. Bu durumlar, yüklenici ile yatırımcı arasında gecikme ve kusur iddialarına dayalı uyuşmazlıklara neden olur. Jeotermal enerji projeleri, doğası gereği belirsizlik ve yüksek teknik risk içeren yatırımlar olup, uyuşmazlıkların yoğunlaştığı başlıca enerji alanlarından biridir. Projede yapılan EPC, sondaj ve ekipman tedarik sözleşmelerinde performans garantileri, gecikme cezaları ve kusurlu imalat konuları sıkça ihtilaf yaratır. Teknik hataların sorumluluğu taraflar arasında en çok tartışılan başlıklardan biridir.

Jeotermal kuyuların yüksek riskli yapısı nedeniyle sigorta uyuşmazlıkları da yaygındır. Kuyu kaybı, ekipman hasarı veya rezervuarın beklenenden düşük performansı durumunda sigorta şirketi ile tazminat miktarı konusunda anlaşmazlıklar yaşanabilir.

Tahkim yargılaması genel olarak belirli aş-

malardan oluşur. Süreç, taraflar arasında bir tahkim şartının veya tahkim anlaşmasının bulunmasıyla başlar. Ardından taraflar hakemleri seçer; bu hakemler çoğu zaman enerji sektörüne hâkim teknik ve hukuki uzmanlardan oluşur. Daha sonra usul toplantısı yapılır ve yargılamanın takvimi belirlenir. Dilekçeler aşamasında taraflar iddia ve savunmalarını sunar, teknik raporlar, bilirkişi incelemeleri ve uzman tanık beyanları gibi deliller dosyaya eklenir. Sözlü duruşmada taraflar ve tanıklar dinlenir, hakemler teknik ve hukuki konularda sorular yöneltir. Yargılama sonunda hakem heyeti uyuşmazlığı çözen ve taraflar için bağlayıcı olan bir karar verir.



Enerji Uyuşmazlıkları Tahkim Merkezi (EDAC) tarafından Enerji Tahkim Kuralları kamuoyuyla paylaşılmış olup, Türk Tahkim Akademisi, TOBB Tahkim Merkezi, İstanbul Ticaret Odası Tahkim Merkezi ve İstanbul Tahkim Merkezi ile birlikte imzalanan “Tahkimde Hakemlerin Bağımsızlık ve Tarafsızlığının Sağlanması Konusunda Şeffaflığa İlişkin Kılavuz İlkeler” bu çerçevenin temel referans noktalarından biri olmuştur. Tahkim yargılama sürecinin adli yargıya kıyasla önemli avantajları vardır. İlk olarak enerji sektörü teknik uzmanlık gerektirdiği için hakemlerin bu alanda uzman kişiler arasından seçilebilmesi kararların isabet oranını artırmaktadır. İkinci olarak tahkim yargılaması genellikle daha hızlı sonuçlanır; mahkeme süreçlerinin yıllar sürmesine karşın tahkim çok daha kısa sürede tamamlanmaktadır. Gizlilik, tahkimin diğer önemli avantajıdır; enerji projelerinde ticari sırların korunması kritik öneme sahiptir ve tahkim bu korumayı sağlar. Ayrıca hakem kararları New York Konvansiyonu kapsamında 170’den fazla ülkede

icra edilebildiği için uluslararası yatırımcılar açısından büyük bir güvencedir. Tarafların yargılamanın dili, yeri, hakem sayısı ve uygulanacak hukuku belirleyebilmesi, tahkimi oldukça esnek bir mekanizma hâline getirir. Bu özellikler, özellikle enerji sektöründe uluslararası yatırımların güvenliğini artırmakta ve tarafların adil bir çözüm mekanizmasına olan inancını güçlendirecektir. Sonuç olarak enerji hukuku, teknik, ekonomik ve hukuki süreçlerin iç içe geçtiği çok katmanlı bir alan olup, enerji piyasalarının sağlıklı işleyebilmesi için güvenilir ve öngörülebilir bir hukuki zemine ihtiyaç vardır. Enerji yatırımlarının yüksek maliyet içeriyor olması, teknik açıdan karmaşık yapısı ve uzun vadeli planlamalar gerektirmesi, uyuşmazlık çözüm mekanizmalarının etkinliğini daha da önemli hâle getirmektedir. Bu noktada tahkim; hızlı, uzmanlık temelli ve uluslararası ölçekte tanınan yapısıyla enerji sektörünün sürdürülebilirliğine önemli katkılar sunar. Özellikle jeotermal, rüzgâr, güneş, petrol ve doğal gaz gibi teknik nitelikli projelerde hakemlerin sektör deneyimi olması, verilen kararların isabet oranını artırmaktadır.

Tahkimin enerji sektörü açısından önemi yalnızca uyuşmazlıkların çözümüyle sınırlı değildir; aynı zamanda yatırım ortamının güvenilirliğini güçlendirerek yeni yatırımların önünü açar. Enerji piyasaları dönüşmeye devam ederken yenilenebilir enerji, depolama sistemleri, hidrojen çözümleri ve dijitalleşme gibi alanlarda ortaya çıkabilecek yeni tür uyuşmazlıkların çözümü için tahkimin esnek ve teknik yapısı giderek daha değerli hâle gelmektedir.

Bu çerçevede tahkim, enerji sektöründe adil, hızlı ve güvenilir bir çözüm mekanizması olarak konumlanmış; uzmanlık, esneklik ve uluslararası icra edilebilirlik gibi avantajlarıyla enerji hukukunun tamamlayıcı bir unsuru hâline gelmiştir. Enerji sektöründeki büyüme ve teknolojik dönüşüm sürdükçe, tahkimin önemi de aynı ölçüde artmaya devam edecektir.



EXERGY

GT 2026 ANA SPONSORU EXERGY!

EXERGY, temiz enerji teknolojilerinin küresel bir tedarikçisi ve yenilikçi Radyal Akışlı Türbin teknolojisine sahip jeotermal ikili (binary) sistemlerde dünya lideridir. EXERGY çözümleri, küçük modüler ünitelerden, tek şaftlı türbin konfigürasyonu ile 60 MWe'ye kadar elektrik gücü üreten, projeye özel tasarlanmış santrallere kadar geniş bir yelpazeyi kapsar. Portföyünde, 550 MWe'si jeotermal uygulamalarda olmak üzere yaklaşık 600 MWe kurulu güç bulunan EXERGY, dünya genelindeki en büyük jeotermal ikili santral filolarından birine sahiptir. Merkezi İtalya'da bulunan ve İtalya ile Türkiye'deki iki üretim tesisinden faaliyet gösteren EXERGY, küresel ölçekte güçlü bir varlığa sahiptir. Şirket, yüksek büyüme potansiyeline sahip pazarlara odaklanarak, ısıtma ve elektrik üretimine yönelik çözümlerini dünya genelinde geliştirme, tedarik etme ve işletme kabiliyetine sahiptir.

GT 2026 9. Türkiye Jeotermal Kongresi,
18-19 Şubat 2026'da Bilkent Otel ve
Konferans Merkezi'nde
gerçekleştirilecektir.

www.geothermalturkey.org



Alkım BAĞ - SHURA - Enerji Dönüşüm Merkezi Direktörü

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi Direktörü Alkım Bağ 2025 Yılını Değerlendirdi

2025 Yılında Türkiye'nin Enerji Dönüşümü: Yeni Dönemin Eşiğinde

Artan nüfus ve büyüyen ekonomiyle birlikte Türkiye'nin enerji dönüşümü süreci; enerji arz güvenliğini sağlama, dışa bağımlılığı azaltma ve 2053 net sıfır hedefi doğrultusunda yeniden şekilleniyor. 2010-2023 döneminde birincil enerji arzı %49 artarken, yenilenebilir enerjinin payı %11'den %18'e yükseldi. Ancak fosil yakıt bağımlılığı hâlâ yüksek; tüketilen fosil yakıtların %79'u ithal ediliyor. Bu tablo, enerjinin dış ticaret dengesi ve cari açık üzerindeki belirleyici etkisinin sürdüğünü gösteriyor. Bu nedenle, elektrik üretimindeki karbonsuzlaşmanın yanı sıra sanayi, binalar, ulaşım ve tarım gibi enerji yoğun son kullanım sektörlerinde yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması stratejik bir öncelik haline geliyor.

Enerji dönüşümü son yıllarda hız kazansa da 2025, hem ilerlemenin görünür olduğu hem de çözülmesi gereken yapısal başlıkların netleştiği bir yıl oldu. Paris Anlaşması'nın kabulü ve 2053 net sıfır hedefiyle başlayan süreç; somut hedefler, yeni mevzuatlar, güçlü bir yenilenebilir enerji ivmesi ve enerji piyasasında yapısal dönüşümlerle daha belirgin bir rotaya girmiş durumda. Bu yıl, hem şebeke altyapısı ve depolama yatırımları, hem de iklim politikalarındaki kritik adımlarla Türkiye'nin dönüşümünde yeni bir aşamayı işaret ediyor. İklim Kanunu'nun kabulü, YEKA takviminin istikrarlı işlemesi, iletme yönelik büyük finansman paketleri ve talep tarafı katılımının düzenlemelere girmesi, bu yeni dönemin en somut göstergeleri.

Yenilenebilir Enerji: Pay Artıyor, Yatırımlar Hızlanıyor

2025 yılı ağustos ayı itibarıyla Türkiye'nin kurulu gücünün %61'i yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşuyor. Bu oran 2024 sonunda %59 seviyesindeydi; dolayısıyla yenilenebilir enerjinin kurulu güç içindeki artış eğilimi bu yıl da sürüyor. 2025'te eklenen yeni kapasitenin neredeyse tamamının yenilenebilir kaynaklardan gelmesi, önceki yıllardaki trendin devam ettiğini gösteriyor.

Elektrik üretiminde ise yenilenebilir enerjinin payı geçen yıla benzer şekilde %46 civarında. Kaynak bazında, güneş enerjisinin payındaki belirgin artış, buna karşılık hidroelektrik üretimindeki düşüş dikkat çekiyor. Doğal gazın üretimdeki payı artarken, kömürün %32'lik ağırlığı hâlâ yüksek seviyesini koruyor. Bu tablo, orta vadede planlı ve kademeli bir kömürden çıkış stratejisinin ortak fayda açısından gerekliliğini net bir biçimde ortaya koyuyor.

Bu genel tablo içinde Türkiye'nin jeotermal enerji alanında sahip olduğu güçlü konum da önemini koruyor.



Jeotermal enerji, sadece elektrik üretiminde değil, konut ısıtması ve seracılık gibi alanlarda da sağladığı yüksek kapasite faktörü sayesinde enerji arz güvenliği ve bölgesel kalkınma açısından stratejik bir katkı sunuyor.

YEKA Takvimi: 2025 Yatırımcıya Net Mesaj Verdi

Enerji Bakanlığı'nın 2035 yol haritasında yer alan yıllık 2 GW YEKA hedefi, 2025'te somut adımlarla desteklendi. Yıl boyunca yeni rüzgar ve güneş YEKA alanları ilan edildi; Türkiye'nin ilk yüzer GES projesi için Demirköprü Barajı aday gösterildi. Kasım ayında 650 MW'lık YEKA GES ihalesi yapıldı ve kalan kapasitenin yıl sonuna kadar tahsisi bekleniyor.

Bu süreç, yatırımcıların uzun süredir ihtiyaç duyduğu öngörülebilirlik ortamını güçlendiriyor. YEKA ihalelerinin; bölgesel çeşitliliği artırması, şebeke üzerindeki yükleri dengelemesi ve yerli üretim-istihdam zincirini güçlendirmesi bekleniyor.

Şebeke ve Depolama: Esneklik İhtiyacı Artıyor, İlk Adımlar Atılıyor

Yenilenebilir enerji yatırımlarındaki artış, daha esnek, dijital ve güçlü bir şebeke ihtiyacını beraberinde getiriyor. Türkiye'nin 2035'e kadar yeşil iletim altyapısına 28 milyar dolar yatırım yapması öngörülüyor. Bu kapsamda TEİAŞ, 2025 yılında Dünya Bankası ile 750 milyon dolarlık kredi anlaşması imzaladı; bu adım, toplam 1,5 milyar dolarlık paketin ilk aşamasını oluşturuyor. Bu finansmanla iletim kapasitesinin artırılması, şebeke yönetiminin dijitalleşmesi ve yenilenebilir enerji entegrasyonunun güçlendirilmesi hedefleniyor. Ayrıca Türkiye'nin ilk HVDC hattı için fizibilite çalışmalarının yapılması planlanıyor.

2025, aynı zamanda batarya depolama te-

sislerinin sisteme girmeye başladığı ilk yıl oldu. Ancak gerçekleşen kurulumlar henüz hedeflenen seviyelerin oldukça altında. 2028'de 10 GW depolama kapasitesi hedefine ulaşılabilmesi için yatırımların hızlanması kritik önemde. Bu yıl ayrıca hem dağıtık hem şebeke ölçekli depolama yatırımlarını teşvik eden, hem de talep tarafı katılımını ve toplayıcılık modelini destekleyen düzenlemelerle şebeke esnekliği açısından önemli bir çerçeve oluşturuldu.

Piyasa Yapısı: Tarifelerde Yeni Dönem

2025 yılı itibarıyla yıllık elektrik tüketimi 5.000 kWh ve üzeri olan mesken aboneleri ile 15.000 kWh ve üzeri ticarethane ve sanayi kullanıcıları, son kaynak tedarik tarifi kapsamında serbest piyasadan elektrik temin etmeye başladı. Bu düzenleme, gerçek maliyetleri yansıtan fiyatlandırma sistemine geçişi hızlandırırken enerji verimliliği yatırımlarının cazibesini de artırıyor. Benzer bir uygulamanın doğal gazda da 2026'da devreye girmesi bekleniyor.

Enerji Verimliliği: En Önemli Dönüşüm Alanı

2024'te yayımlanan Enerji Verimliliği 2030 Stratejisi ve UEVEP II (2024–2030), Türkiye'nin enerji verimliliğindeki ana yönünü belirliyor. Hedefler arasında; 2030'a kadar enerji yoğunluğunu %15 azaltmak; 37,1 MTEP tasarruf sağlamak ve 100 milyon ton CO eşdeğer emisyonu düşürmek bulunuyor.

SHURA'nın Net Sıfır Karbon Yol Haritası ise, sanayi başta olmak üzere tüm son kullanım sektörlerinde enerji verimliliği, elektrifikasyon ve yenilenebilir enerjinin birleşimi sayesinde 2053'te %200'ün üzerinde ekonomik büyüme sağlanırken birincil enerji tüketiminin 2020 seviyelerine gerileyebileceğini ortaya koyuyor.

Enerji yoğunluğu 2020'den beri istikrarlı bi-

DEĞERLENDİRME

çimde düşüyor. Ancak net sıfır hedefi için bu hız yeterli değil. UEVEP II yıllık ortalama %2,3 iyileşme öngörürken, SHURA'nın yol haritasında 2021-2030 arasında %3, 2030-2040 arasında %3,4 yıllık iyileşme gerektiği ortaya konuyor. Bu nedenle enerji verimliliği, dönüşümün temel kaldıraçlarından biri olmayı sürdürüyor. Enerji dönüşümünün finansmanı da üzerinde çalışılması gereken temel alanlardan biri olarak önemini koruyor.

İklim Kanunu ve ETS: Dönüşümün Yeni Çerçevesi

2025'in en önemli adımlarından biri, uzun süredir beklenen İklim Kanunu'nun 9 Temmuz'da kabul edilmesi oldu. Kanunun ardından ETS (Emisyon Ticaret Sistemi) çalışmaları hız kazandı. ETS'nin 2026-2027 yıllarında pilot dönemde uygulanması, 2028-2035 döneminde ise asıl uygulama aşamasına geçilmesi planlanıyor. Doğru tasarlandığında ETS'nin özellikle enerji yoğun sanayi sektörlerinde dönüşümü hızlandırması ve SKDM kapsamındaki sektörlerin rekabetçiliğini koruması açısından büyük önem taşıyacağı değerlendiriliyor. Ancak ETS'nin etkin bir araç olabilmesi için sanayide kapsamlı bir dönüşümle desteklenmesi gerektiği unutulmamalı.

Sanayi Dönüşümü: Enerji Dönüşümünün Sessiz Belirleyicisi

Türkiye, kalkınma hedefleri ve karbonsuzlaşma gereklilikleri arasında denge arayışında olan ülkelerden biri. Sanayi, toplam nihai enerji tüketiminin yüzde 30'unu, dolaylı etkilerle birlikte yüzde 50'sini oluşturuyor. Dolayısıyla yalnızca yenilenebilir enerji yatırımlarını artırmak ya da depolama kapasitesini büyütme, enerji dönüşümünü başarıya ulaştırmak için yeterli değil. Türkiye'nin mevcut üretim modeli, yüksek enerji talebine, karbon yoğun süreçlere ve düşük teknoloji ile düşük katma değer düzeyine dayanıyor. Bu yapı değişmeden enerji dönüşümünün hızlanması mümkün görünmüyor.

Enerji ve iklim hedeflerine ulaşmak için sanayide sadece verimlilik, elektrifikasyon, yeşil hidrojen ve dijitalleşme adımlarını içeren “yeşil ve dijital dönüşüm” yeterli değil. Türkiye'nin daha yüksek teknoloji üreten, daha fazla katma değer yaratan ve daha az enerji tüketen sektörlerle yönelmesi gerekiyor. Kalkınma planlarında da bu doğrultuda öncelikli sektörlerin belirlenmiş olması dikkat çekiyor. Bu yapısal dönüşüm, enerji talebinin azaltılması ve emisyonların düşürülmesinin ötesinde, Türkiye'nin rekabet gücü, ihracat kapasitesi, teknoloji üretimi ve refah artışı açısından kritik öneme sahip.

Yeni NDC ve Net Sıfır Hedefi Arasındaki Uyum Sorunu

Türkiye'nin Eylül 2025'te sunduğu yeni NDC, bir önceki versiyona göre daha iddialı görünse de teknik olarak “artıştan azaltım” yaklaşımını sürdürüyor. Hedeflenen karbon azaltımı gerçekleşse bile, 2035'teki sera gazı emisyon seviyeleri 2023'e kıyasla yüzde 16 daha yüksek olacak. Bu da 2053 net sıfır hedefi açısından uyumsuzluk yaratıyor ve kısa vadede daha güçlü, bütüncül ve net bir karbon azaltım stratejisinin gerekliliğini ortaya koyuyor.

COP31: Türkiye İçin Stratejik Bir Fırsat

Kasım ayında Türkiye'nin COP31'e ev sahipliği yapacağının kesinleşmesi, enerji ve iklim politikalarında yeni bir dönemi başlattı. COP31, Türkiye için uluslararası iklim diplomasisinde liderlik üstlenme, yenilenebilir ve temiz teknoloji yatırımlarını hızlandırma ve sanayi dönüşümünü küresel tedarik zincirleriyle uyumlu hale getirme fırsatı sunuyor. Ancak bu fırsatın tam anlamıyla değerlendirilebilmesi için bazı kritik eksikliklerin giderilmesi gerekiyor:

- Türkiye'nin hâlâ uzun vadeli bir net sıfır stratejisi bulunmuyor. Bu durum, 2035 sonrasında izlenecek yolun ve 2038'e kadar artması beklenen emisyonların nasıl sıfırla-

nacağınadairönemlisoruışaretleriyaratıyor.

- Kömürden çıkış planının olmayışı hem net sıfır hedefi açısından hem de enerji güvenliği ve uluslararası konumlanma bakımından Türkiye'nin elini zayıflatıyor. Enerji güvenliğinin artık sadece kaynak çeşitliliğine değil, kaynağın emisyon yoğunluğu, esnekliği ve sistem verimliliğine bağlı olduğu düşünüldüğünde, Türkiye'nin enerji güvenliği stratejisini giderek daha fazla yenilenebilir enerji, verimlilik ve esneklik yatırımları üzerine kurması gerekiyor.
- Türkiye'nin, elektriğin nihai enerji tüketimindeki payını 2035'te yüzde 25'e, 2053'te ise yaklaşık yüzde 56'ya çıkarma hedefi bulunuyor; ancak bu hedefe giden yola dair sektörel yol haritaları henüz net değil.
- Sanayi dönüşümünün yönü, teknoloji öncelikleri ve adil geçişin toplumsal boyutu hâlâ yeterince tanımlanmış değil.

Bu alanlarda sağlanacak ilerleme, COP31'in Türkiye açısından gerçek bir kaldıraç etkisi yaratmasını sağlayabilir.

Finansman: Dönüşümün Gerçekçi Temeli

Net sıfır karbon hedefine ulaşmak için Türkiye'nin yıllık yatırım ihtiyacı, son yıllardaki enerji yatırımları ortalamasının yaklaşık 2,5 katına çıkıyor. SHURA analizlerine göre yalnızca elektrik sektöründe karbonsuzlaşma için 2053'e kadar her yıl yaklaşık 15 milyar dolar yatırıma ihtiyaç var. Türkiye'nin ihtiyaç duyduğu finansman, küresel fonların binde beşi düzeyinde. Bu nedenle Türkiye'nin kapsamlı bir Yeşil Finansman Stratejisi oluşturması, enerji dönüşümünü düşük karbonlu ve yüksek katma değerli üretimle eş zamanlı olarak ilerletmesi ve uluslararası kaynak çeşitliliğini artıracak merkezi bir koordinasyon yapısı kurması büyük önem taşıyor.

Dönüşümün Geleceği: Fırsatlar ve Zorunluluklar

2025, Türkiye'nin enerji dönüşüm yolculuğunda hem güçlü ilerlemelerin hem de çözülmesi gereken temel başlıkların görünür hale geldiği bir yıl oldu. Yenilenebilir enerji kapasitesindeki artış, YEKA takviminin düzenli işlemesi, depolama ve şebeke odaklı düzenlemeler, İklim Kanunu ve ETS hazırlıkları, Türkiye'nin dönüşüm kararlılığını açıkça ortaya koyuyor. Ancak 2053 net sıfır hedefinin gerçekçi bir şekilde yakalanabilmesi için Türkiye'nin daha net bir yol haritasına, güçlü bir finansal çerçeveye, bütüncül bir sanayi politikasıyla uyumlu enerji dönüşümüne ve adil geçiş perspektifine ihtiyaç duyduğu görülüyor.

Enerji dönüşümü, Türkiye için yalnızca çevresel bir adım değil; ekonomik rekabetçiliği artıracak, enerji güvenliğini güçlendirecek ve toplumsal refahı destekleyecek tarihi bir fırsat sunuyor.



Maren Maraş Elektrik, Aydın'da iki yeni jeotermal enerji santralini devreye aldı

Maren Maraş Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Exergy iş birliğiyle Aydın'da kurulan iki yeni jeotermal enerji santrali (JES), Aralık ayı itibarıyla tam kapasiteyle devreye alındı.

Jeotermal enerji, çevresel sürdürülebilirliği ve enerji arz güvenliğine katkısı nedeniyle Türkiye'nin yenilenebilir enerji portföyünde giderek daha kritik bir konuma geliyor. Bu sebeple, bu alandaki çalışmalar da giderek yoğunlaşıyor.

Son olarak da Exergy ve Maren Maraş Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. iş birliğinde bu konuda iki önemli proje hayata geçirildi.

Aydın'da Kurulan Nezihe Beren 2 ve Emir JES'leri Tam Kapasiteyle Faaliyete Geçti Aydın'da iki yeni jeotermal enerji santralini (JES) kurulması için daha önce Maren Maraş Elektrik ile anlaşılan Exergy, bu iki JES'in kısa süre önce devreye alındığını duyurdu. Maren Maraş Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye ait Nezihe Beren 2 santrali 13 MWe, Emir santrali ise 33 MWe kapasiteyle faaliyete geçti.

Exergy Türkiye, konuyla ilgili yaptığı açıklamada şu ifadeleri kullandı: "30 Kasım 2025 tarihinde Bakanlık kabullerinin tamamlanmasının ardından her iki santral de tamamen devreye alınmış ve işletmeye geçmiştir. Sözleşme imzasından itibaren 13 aydan kısa bir sürede teslim edilen bu projeler, Exergy ile Maren Maraş Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş. arasındaki devam eden iş birliğinde önemli bir kilometre taşı temsil etmektedir."

Exergy ile Maren Maraş arasındaki anlaşma ilk duyurulduğunda, toplam 46 MWe kapasiteli iki JES'in kurulacağı duyurulmuştu. Exergy tarafından yapılan yeni açıklamada paylaşılan rakamlar, her iki tesisin de tam kapasiteyle çalışmaya başladığını gösteriyor.

Kipaş Holding Enerji Grubu şirketlerinden olan Maren Maraş Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş., Türkiye jeotermal elektrik üretiminin yaklaşık yüzde 15'ini karşılıyor. Aydın ve İzmir'de toplam yedi jeotermal santral işleten şirket, önümüzdeki dönemde yapılacak yeni yatırımlarla yenilenebilir enerji kapasitesini daha da artırmayı hedefliyor. Nitekim Aydın'ın Germencik ilçesi sınırları içinde her biri 33 MW kurulu gücünde 3 üniteli bir JES kurmak için de şimdiden çalışmalara başlanmış durumda.



Kaynak: www.exergy-orc.com

YEK Belgeli Santrallerin Yeni Fiyat Tarifesi Belli Oldu

01 Mayıs 2023 tarihli 32177 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 7189 Karar Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararına istinaden 01.07.2021 tarihinden 31.12.2030 tarihine kadar işletmeye girecek YEK Belgeli yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretim tesisleri için uygulanacak fiyatlar aşağıdaki gibidir;

Yenilenebilir Enerji Kaynağına Dayalı Üretim Tesis Tipi	01.11.2025 YEKDEM Fiyat (TL kr/kWh)	01.11.2025 YEKDEM Yerli Aksam Destegi(TL kr/kWh)	01.12.2025 YEKDEM Fiyat (TL kr/kWh)	01.12.2025 YEKDEM Yerli Aksam Destegi(TL kr/kWh)	01.01.2026 YEKDEM Fiyat (TL kr/kWh)	01.01.2026 YEKDEM Yerli Aksam Destegi(TL kr/kWh)
Rezervuarlı Hidroelektrik üretim tesisi	328,95	65,8	332,92	66,59	337,27	67,46
Nehir Tipi Hidroelektrik üretim tesisi	308,37	65,8	312,1	66,59	316,18	67,46
Karasal Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi	242,13	65,8	245,06	66,59	248,26	67,46
Deniz Üstü Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi	328,95	87,8	332,92	88,86	337,27	90,02
Jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi	461,47	65,8	467,05	66,59	473,16	67,46
Çöp Gazı / Atık lastiklerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynaklar	242,13	65,8	245,06	66,59	248,26	67,46
Biyometanizasyon	395,18	65,8	399,95	66,59	405,18	67,46
Termal Bertaraf (Belediye atıkları, bitkisel yağ atıkları, gıda ve yem değeri olmayan tarımsal atıklar, endüstriyel odun dışındaki orman ürünleri, sanayi atık çamurları ile arıtma çamurları)	308,17	49,29	311,89	49,89	315,97	50,54
Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi	242,13	65,8	245,06	66,59	248,26	67,46
Rüzgar veya güneş enerjisine dayalı üretim tesisi ile bütünleşik elektrik depolama tesisi	285,55	87,8	289	88,86	292,78	90,02
Pompaj depolamalı hidroelektrik üretim tesisi	461,47	87,8	467,05	88,86	473,16	90,02
Dalga veya akıntı enerjisine dayalı üretim tesisi	308,37	87,8	312,1	88,86	316,18	90,02

Jeotermal Gelişimin Geleceği Bütüncül Modellemede



Jeotermal
çözümlerimizle
ilgili daha fazla
bilgi almak için QR
kodunu taratın.

Seequent, jeotermal sektörüne özel olarak geliştirilmiş yazılımlarıyla profesyonellerin jeotermal operasyonlara ait tüm bileşenleri ve sahalardan elde edilen verileri entegre biçimde değerlendirmesini sağlar. Bu bütüncül yaklaşım, yer altının daha kapsamlı ve doğru şekilde anlaşılmasına olanak tanırken, kritik karar alma süreçlerini destekleyerek daha akılcı ve verimli jeotermal işletmelerin hayata geçirilmesini mümkün kılar.

Bölgeselden Küresele Geçiş

Günümüzde jeotermal endüstrisinin küresel enerji arzında payı oldukça kısıtlıdır. Energy Institute verilerine göre küresel enerji arzının yaklaşık olarak %1'i jeotermal endüstrisi tarafından karşılanmakta ancak bu oran jeotermal endüstrisinin giderek artan ivmesini yansıtmamaktadır. Global Enerji Monitor tarafından yayınlanan güncel verilere göre dünya genelinde 35 ülke inşa veya ileri seviye planlama aşamasında projeye ev sahipliği yapmaktadır. Bu durum jeotermalin bölgesel bir inisiyatif olmaktan çıkarak ulusal enerji stratejileri içerisinde önemli bir unsur olarak değerlendirilmeye başladığını gösteren bir dönüşümün habercisidir. 35 ülkenin sadece 18'inin tektonik olarak aktif bölgelerde bulunması ise coğrafi koşulların artık kısıtlayıcı bir unsur olmaktan çıktığını ortaya koymaktadır.

Bu gelişmelere paralel olarak Gelişmiş Jeotermal Sistemlerin (EGS) ortaya çıkışı, bir zamanlar mümkün olmayan bölgelerde sıcak kuru kaya (HDR) veya kapalı devre sistemlerinde oluşturulacak mühendislik ürünü rezervuarlar için yeni ufuklar açtı. Aynı zamanda derin sondajlar daha önce değerlendirilmeyen derinliklerde kritik sıcaklıklara ulaşılmasını mümkün kılarken bu durum entalpinin artmasına ve kuyu başına düşen enerji üretiminin geliştirilmesine imkân verdi. Mevcut gelişmeler jeotermal endüstrisinin şanslı ülkelerin inisiyatifinden çıkıp küresel olarak ölçeklenebilir hale geldiğini göstermektedir.

Türkiye'nin Jeotermal Gelişimi

Türkiye, halihazırda dünyanın önde gelen jeotermal ülkelerinden biri olarak konumlanmaktadır. Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre, Ekim 2025 itibarıyla ülkenin toplam kurulu elektrik kapasitesi 120.000 MW'ı aşmakta olup, bu kapasitenin %40'tan fazlası yenilenebilir enerji kaynakları tarafından oluşturulmaktadır.

Bu portföy içinde yer alan jeotermal enerji ise yükseliş trendini sürdürmektedir. Ayrıca, Türkiye'nin jeotermal potansiyeli elektrik üretiminin ötesine geçerek, bölgesel ısıtma ve endüstriyel prosesler gibi doğrudan kullanım uygulamalarını da kapsamaktadır. Duyurulan devlet destekli yeni teşvikler, jeotermal arama ve proje gelişimini hızlandırmayı amaçlamaktadır. Ancak, uzun vadeli başarı için sadece kapasite artışı yeterli olmayacaktır. İşletmelerin verimliliği ve sürdürülebilir yapısı, rezervuar, kuyu ve yüzey akış sistemlerini izole birimler yerine birbirine bağlı bileşenler olarak ele alabilen dijital iş akışları gerektirmektedir.

Bu bütüncül yaklaşım jeotermal sahaların işletme safhası için daha da fazla önem arz etmektedir. Rezervuar koşulları, kuyu performansı ve yüzey ekipmanları (separatör, ısı değiştiriciler, santral vb.) arasındaki etkileşim üretim kapasitesini ve operasyonel verimliliği doğrudan etkilemektedir. Tüm bu bileşenleri bir araya getiren bir yaklaşım ve modelleme pratiği olmadan, işletmeler projenin dinamiklerine tam olarak hâkim olamaz, bu da öngörü doğruluğunu düşürür ve üretimde daha fazla belirsizlik ile karşı karşıya kalınmasına sebep olur. Türkiye'nin jeotermal endüstrisi büyümeye devam ederken, kapsamlı modelleme uygulamaları hem işletmelerin ekonomik ve operasyonel verimliliğini artırmak hem de ülkenin endüstrideki konumunu koruması açısından kritik öneme sahip olacaktır.

Teknik Zorluklar

Geleneksel olarak jeotermal rezervuar modelleri, üretimin bir kuyunun besleme bölgesiyle hizalanmış bir rezervuar bloğundan kütle çekilerek temsil edilebileceğini varsaymaktadır. Ancak bu basitleştirilmiş yaklaşım, gerçek termodinamik ve basınç koşulları altında rezervuardan kuyuya gerçekleşen karmaşık akışı tam olarak yansıtmaz. Harici bir kuyu modeli eksikliği, kuyu boyunca görülen basınç kayıplarını, faz geçişlerini,

yoğunluk değişimlerini veya değişen besleme bölgesi koşullarını hesaba katacak bir mekanizmayı denklem dışında bırakacaktır.

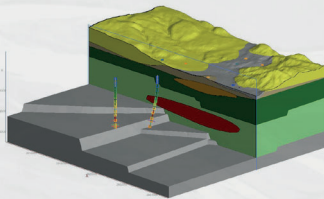
Bu kısıtlamalar birden fazla besleme bölgesi olan kuyularda daha da ön plana çıkar. Örneğin, derin, sıvı-baskın ve sıg, iki fazlı, buhar barındıran bölgelerden besleme yapılan kuyularda, bu bölgeler aynı koşullarda değişim göstermez. Akışkan, basınç düşüşüyle ani olarak buhar fazına geçebilir (flashing) dolayısı ile sıvı özellikleri ve re-enjeksiyon stratejileri de değişiklik göstermek zorundadır. Bu dinamikler hassasiyetle değerlendirilmezse üretim öngörülleri fiziksel gerçeklikten saparak, hatalı üretim kararlarına sebebiyet verebilir. Sonuç olarak ise projenin karlılığı düşerken, rezervuar koşulları olumsuz etkilenir.

Bu sorunlar rezervuar ve kuyu ile sınırlı değildir. En yaygın operasyonel zorluklardan biri de tesisin tasarlandığı basınç ile uyumlu kullanılabilir enerji miktarının belirlenmesidir ve bu zorluk yalnızca rezervuar modeliyle çözülmez. Kuyu performansı yalnızca rezervuar koşullarına değil, aynı zamanda kuyu içi termodinamiğine ve yüzey ağı etkileşimine de bağlıdır. Boru hatları, vanalar, ayırıcılar, ısı eşanjörleri ve re-enjeksiyon sistemiyle birlikte yüzey ağı bir bütün olarak, rezervuar potansiyelinin gerçek tesis performansına nasıl yansıdığını belirler. Profesyoneller ancak rezervuar davranışı, kuyu dinamikleri ve yüzey ağının kısıtlamalarını içeren tam bir döngüyü modelleyerek doğru ve uygulanabilir öngörüler elde edebilir.

Bütüncül Yaklaşım ile Detaylara Hakimiyet

Bu zorlukların çoğu, rezervuar, kuyu ve yüzey ağı modellerinin bağımsız çalıştığı parçalı modelleme yaklaşımının bir sonucudur. Seequent, Leapfrog Energy ve Volsung etrafında oluşturulmuş tamamen entegre bir jeotermal modelleme ekosistemiyle bu açığı kapatmaktadır.

Leapfrog Energy, gelişmiş rezervuar simülasyonu için tutarlı bir geometrik ve litolojik çerçeve sağlamak üzere Volsung'a sorunsuz bir şekilde entegre olan tam 3B jeolojik ve yapısal modeli oluşturarak bir temel sunar.



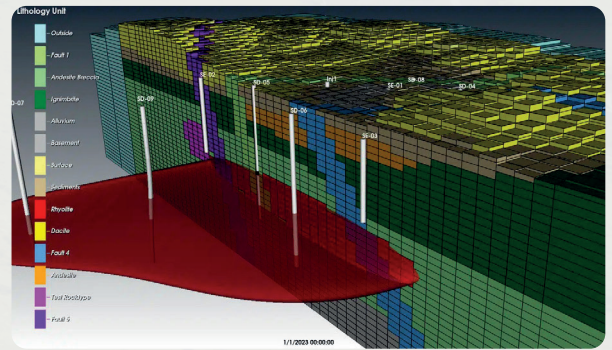
Leapfrog Energy'de oluşturulan 3B Model

Birçok modülden oluşan Volsung, tüm sistemin fiziksel ve sayısal davranışını birleştirmek üzere tasarlanmış bir platformdur. Volsung içerisindeki rezervuar simülatörü modülü, gözenekli ve çatlaklı ortamlarda çok fazlı, çok bileşenli akışı, sonlu hacim yöntemini kullanarak yakalar. Bu, kaynak sürdürülebilirliğini ve üretim ömrünü en üst düzeye çıkarmak için çok önemlidir. Çıktıları hem entegre çok kuyulu simülasyonlar hem de bağımsız tek kuyulu

analizler yapabilen kuyu simülatörü modülü ile kesintisiz bir şekilde birleştirilmiştir. Bu modül, kuyu boyunca basınç, sıcaklık ve faz davranışının fiziksel olarak tutarlı bir şekilde işlenmesini sağlar. Bu yaklaşım, karmaşık çok beslemeli bölge koşullarının gerçekçi bir şekilde temsil edilmesini sağlar.

Yüzey davranışı ise kuyu başından tesise ve re-enjeksiyona kadar basınç, kütle akışı ve entalpiyi izleyen, separatör performansını, boru hattı dinamiklerini hesaba katan ve gerektiğinde otomatik olarak takviye kuyuyu sürece dahil eden yüzey ağı simülatörü aracılığıyla çözülür. Bu yaklaşım tesisin optimum performansla çalışmasını sağlar.

Bu modüller birlikte Volsung arayüzünde çalışarak, rezervuar, kuyu ve yüzey sistemlerinin birleşik bir termodinamik çerçeve altında sürekli olarak veri alışverişinde bulunduğu tutarlı bir uçtan uca iş akışı oluşturur.



Rezervuarın Volsung'da temsili

Karmaşık jeolojik koşulların jeotermal endüstrisi üzerinde oldukça fazla etkiye sahip olduğu Türkiye'de, bu bütüncül yaklaşım daha yüksek verimlilik, daha az belirsizlik ve daha güvenilir işletme kararlarına giden bir yol sunmaktadır.

Jeotermal Geleceğinin Modellenmesi

Jeotermal enerji, yerel bir katkı unsuru olmaktan çıkarak yenilenebilir enerjinin merkezi unsurlarından biri haline gelirken; sektörün geleceği, sistemi bütüncül bir bakış açısıyla ele alan ve entegre biçimde yöneten şirketler tarafından belirlenecektir. Türkiye gibi jeotermal açıdan gelişmiş ülkeler de bu yaklaşımdan faydalanacaktır.

Seequent'in jeotermal iş akışı, MX Deposit, Oasis montaj, Leapfrog Energy, Volsung ve Seequent Central, keşiften üretime kadar jeotermal projelerin tüm aşamalarına destek olarak operatörlerin belirsizliği yönetmesini sağlayarak, operasyonel dayanıklılığı artıran ve sürdürülebilir kalkınma stratejilerini destekleyen geniş bir bakış açısı sunar.

Jeotermal büyümenin geleceği; yalnızca sondajların derinliği ile değil, daha gelişmiş modelleme çözümleri üzerinde yükselecektir. Bugün entegre dijital iş akışlarını benimseyenler, sadece operasyonlarını değil, jeotermal endüstrisinin geleceğini inşa edenler arasında yer alacaktır.

seequent.com

Geothermal Innovation Trends 2025

Avrupa jeotermal sektörü, 2025 itibarıyla teknolojik vaatlerden ticari uygulamalara geçiş yaptığı yeni bir döneme girdi. Strasbourg'da düzenlenen Geothermal Innovation Days etkinliğinin ardından ETIP-Geothermal ve Avrupa Jeotermal Enerji Konseyi (EGEC) iş birliğiyle yayımlanan Geothermal Innovation Trends 2025 raporu; jeotermalin artık yalnızca elektrik üretimiyle sınırlı olmadığını, ısıtma-soğutma, sanayi entegrasyonu, yeraltı ısı depolama ve kritik minerallerin üretimi gibi alanlarda pazara inmiş çözümler sunduğunu ortaya koyuyor. Rapora göre yapay zekâ destekli keşif, ileri sondaj teknolojileri ve yeni iş modelleri sayesinde jeotermal enerji, Avrupa'nın karbonsuzlaşma hedeflerinde stratejik ve ölçeklenebilir bir rol üstlenmeye hazırlanıyor.



EGEC
GEOTHERMAL



ETIP Geothermal

Jeotermal Enerjide 2025 Vizyonu: İnovasyon Pazara İniyor

3–4 Aralık 2025 tarihlerinde Strasbourg’da başarıyla gerçekleştirilen Geothermal Innovation Days etkinliğinin ardından, Avrupa Jeotermal Teknoloji ve İnovasyon Platformu (ETIP-Geothermal), Avrupa Jeotermal EnerjiKonseyi(EGEC)işbirliğiylehazırlanan Geothermal Innovation Trends 2025 raporunun ikinci baskısını kamuoyuyla paylaştı.

Avrupa ekonomisinin en yenilikçi alanlarından biri olarak öne çıkan jeotermal sektör, elektrik üretiminin ötesine geçerek ısıtma, soğutma, yeraltı ısı depolama ve kritik minerallerin üretimi gibi çok boyutlu uygulamalarla enerji dönüşümünde stratejik bir rol üstleniyor. Raporda, jeotermalin yalnızca düşük karbonlu bir enerji kaynağı değil, aynı zamanda yerel ekonomik kalkınmayı destekleyen ve sanayiye doğrudan katkı sunan bir altyapı çözümü hâline geldiği vurgulanıyor.

EGEC tarafından her yıl yayımlanan Geothermal Innovation Trends raporunun amacı, jeotermal alandaki teknolojik gelişmeleri, pazar eğilimlerini ve uygulamaya geçen yenilikleri bütüncül bir çerçevede ortaya koymak. 2024 yılında yayımlanan ilk rapor, Major Technological Trends 2024 ve Major Market Trends başlıklı çalışmalarla 2020–2030 dönemine ilişkin uzun vadeli eğilimleri ele almıştı. 2025 edisyonu ise bu çerçeveyi bir adım ileri taşıyarak, özellikle “pazara hazır” teknolojiler ile “pazara yakın” ilk uygulamalara odaklanıyor.

Rapora göre 2025 itibarıyla jeotermal inovasyonun merkezinde üç temel başlık yer alıyor: ileri sondaj teknolojileri, dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamaları ile yenilikçi iş modelleri. Yapay zekâ destekli keşif ve rezervuar analizleri, dijital ikizler ve gerçek zamanlı veri kullanımı sayesinde jeotermal projelerdeki belirsizlikler önemli ölçüde azalırken; sondaj maliyetleri ve proje süreleri de düşürülüyor.

Raporda öne çıkan “pazara hazır” teknolojiler arasında büyük ölçekli jeotermal ısı pompaları, 5. nesil düşük sıcaklık bölgesel ısıtma-soğutma ağları, yeni kuyu tasarımları ve yüksek kapasiteli ORC türbinleri yer alıyor. Buna ek olarak, orta ve yüksek sıcaklık yeraltı ısı depolama sistemleri (UTES), tek derin kuyu çözümleri, kapalı devre ileri jeotermal sistemler ve robotik sondaj teknolojileri gibi uygulamalar, pazara yakın yenilikler olarak dikkat çekiyor.

Geothermal Innovation Trends 2025 raporunun en stratejik başlıklarından biri ise jeotermal akışkanlardan lityum ve diğer kritik hammaddelerin üretimi. Almanya, Fransa ve Birleşik Krallık’taki projeler, jeotermal enerji dönüşümünün yanı sıra Avrupa’nın kritik hammadde güvenliği açısından da kilit bir araç hâline getiriyor. Bu yaklaşım, jeotermal enerji ve sanayi politikalarının kesişim noktasına taşıyor.

Raporda ayrıca Avrupa jeotermal pazarına ilişkin güncel veriler de yer alıyor. Elektrik ve bölgesel ısıtma-soğutma alanlarında yüzlerce proje geliştirme aşamasındayken; finansman koşulları, izin süreçleri ve ekipman tedariki sektörün önündeki temel zorluklar olarak öne çıkıyor. Buna rağmen Avrupa Birliği’nin Net-Zero Industry Act ve Critical Raw Materials Act gibi politikaları, jeotermal stratejik bir teknoloji olarak konumlandırarak sektöre güçlü bir yön çerçevesi sunuyor.

Sonuç olarak, Geothermal Innovation Trends 2025 raporu, jeotermalin artık deneysel bir teknoloji değil; ticari, ölçeklenebilir ve çok amaçlı bir enerji çözümü hâline geldiğini ortaya koyuyor. 2025 yılı, jeotermal için “gelecek vaat eden” bir seçenek olmaktan çıkıp, enerji dönüşümünün somut ve uygulanabilir bileşenlerinden biri hâline geldiği yıl olarak öne çıkıyor.

Yerli Aksam Yönetmeliğinde Düzenleme yapıldı

13 Aralık 2025 tarihli ve 33106 sayılı Resmî Gazete’de Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından “Yerli Aksam Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” yayımlandı.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan “Yerli Aksam Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik”, 13 Aralık 2025 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girdi. Yeni düzenleme ile yenilenebilir enerji yatırımlarında yerli aksam destek mekanizması güncellenirken, depolamalı tesisler, pompaj depolamalı HES’ler (PHES) ve yüzer GES projeleri ilk kez açık biçimde kapsam altına alındı.

Yönetmelik değişikliği; başvuru süreçlerinden denetim mekanizmalarına, teknik tanımlardan sertifikasyon şartlarına kadar birçok alanda önemli yenilikler getiriyor.

Depolamalı Tesisler Resmen Kapsama Alındı

Yönetmeliğin amaç maddesi yeniden düzenlenerek, yerli aksam desteğinin yenilenebilir enerji üretim tesisleri ile depolamalı elektrik üretim tesislerini kapsadığı açıkça tanımlandı. Böylece güneş ve rüzgâr enerjisine dayalı depolamalı projeler, mevzuatta ilk kez net bir karşılık bulmuş oldu.

Yönetmelikte yapılan tanım değişiklikleriyle birlikte:

Pompaj depolamalı hidroelektrik santralleri (PHES), Yüzer güneş enerji santralleri (Floating GES), Dalga ve akıntı enerjisi tesisleri resmî olarak yerli aksam destek sistemine dahil edildi. Bu adım, Türkiye’nin hızla çeşitlenen yenilenebilir enerji portföyüne mevzuat uyumu sağlamayı hedefliyor.

Sertifika Uygunluk Belgesi (SUB) süreçleri daha ayrıntılı şekilde tanımlandı. Buna göre:

1. Sertifikasyon sürecinin başlatıldığını gösteren belgelerle geçici SUB alınabilecek,
2. Nihai belgelendirme 18 ay içinde tamamlanmak zorunda olacak,
3. Süreç tamamlanmazsa yatırımcılar Yerli Aksam Destek Fiyatı (YADF) kapsamından çıkarılacak.

Bu düzenleme ile sertifikasyon kaynaklı belirsizliklerin azaltılması amaçlanıyor.

Yerli Katkı Oranlarında Net Kriterler

Ek-1 ve Ek-2 kapsamındaki aksamlar için yerli katkı oranları yeniden tanımlandı.

Bazı ana bileşenler için asgari %51 yerli katkı şartı getirilirken, diğer aksamlar için tablolarla belirlenen özel oranlar esas alınacak.

Şartların sağlanmaması halinde destekten yararlanılamayacak.

Başvuru ve Denetim Takvimi Kesinleşti

Başvurular 1 Aralık’a kadar yapılacak, Eksikler 20 Aralık’a kadar tamamlanacak, Nihai değerlendirme 30 Aralık’a kadar sonuçlandırılacak.

Yerinde denetim mekanizması güçlendirilirken, uygunsuzluk tespit edilen tesislerin YADF kapsamı dışında bırakılacağı açıkça belirtildi.

Olağanüstü Durumlar İçin Esneklik

Deprem, sel, tedarik zinciri krizi gibi olağanüstü hallerde yerli üretimin geçici olarak mümkün olmaması durumunda, durumun belgelenmesi şartıyla yerlilik kriterlerinde esneklik sağlanabilecek.

Hibrit Tesislerde Ana Kaynak Esası

Birden fazla enerji kaynağı kullanan hibrit tesislerde yerli aksam desteğinin ana enerji kaynağı üzerinden uygulanacağı netleştirildi.

Diğer değişiklik yapılan yönetmelikler aşağıdaki gibidir;

- Elektrik Piyasası Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
- Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
- Elektrik Piyasası Yan Hizmetler Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
- Elektrik Piyasasında Depolama Faaliyetleri Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
- Elektrik Piyasasında Toplayıcılık Faaliyeti Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
- Elektrik Şebeke Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belgelendirilmesi ve Desteklenmesine İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik

Kaynak: Resmi Gazete

IRENA: Türkiye temiz enerji dönüşümünde doğru yönde hızla ilerliyor

IRENA Genel Direktörü Francesco La Camera, Türkiye'nin 2053 net sıfır hedefi doğrultusunda yenilenebilir enerji yatırımlarında "önemli ilerlemeler kaydettiğini" belirterek, "Türkiye'nin doğru yönde ve hızlı bir şekilde ilerlediğini görüyorum." dedi.

Brezilya'nın Belem kentinde düzenlenen BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi 30. Taraflar Konferansı'nda (COP30) AA muhabirine konuşan La Camera, Türkiye'nin enerji politikalarının doğru yönde ilerlediğini vurgulayarak, "Türkiye önemli ilerlemeler kaydediyor. Elbette hepimiz daha fazlasını yapmalıyız, ancak gördüklerimiz yeterince cesaret verici." ifadesini kullandı.

La Camera, Türkiye'nin yenilenebilir enerji kapasitesini artırmada jeotermal enerjinin potansiyeline dikkati çekerek, "Türkiye'nin jeotermal enerjiden kaynaklanan büyük bir gücü var. Gerçekten olağanüstü bir potansiyele sahip." dedi.

Türkiye'nin enerji politikalarında doğru yönde ilerleyen bir liderliğe sahip olduğunu söyleyen La Camera, şöyle devam etti:

"Türkiye'nin doğru yönde ve hızlı bir şekilde ilerlediğini görüyorum. Yine de bana göre sistemin merkezinde jeotermal enerji yer alıyor. Bununla birlikte güneş ve rüzgarda da olağanüstü bir potansiyel mevcut. Türkiye, temiz enerji sistemine daha hızlı geçiş için doğal kaynaklar bakımından gerçekten şanslı bir ülke."

Küresel ölçekte yön doğru ama hız yetersiz

La Camera, küresel enerji dönüşümünün iklim değişikliğiyle mücadelede küresel ısınmayı 1,5 dereceyle sınırlama hedefiyle uyumuna ilişkin olarak yönün doğru olduğunu ancak hız ve ölçeğin artırılması gerektiğini söyledi.

İklim değişikliğiyle mücadele çerçevesinde, ülkelerin COP28'de yenilenebilir enerji kapasitesini 3 katına çıkarma taahhütlerine vurgu yapan La Camera, asıl meselenin beklentiler değil, ülkelerin bu yönde attıkları somut adımlar olduğunu belirtti.

La Camera, "Dünyanın her yerinde yenilenebilir enerji kapasitesinin arttığını, her yıl yeni rekorlar kırıldığını görüyoruz. Bu be-

lirli bir bölgeye özgü bir durum değil, küresel ölçekte yaşanıyor." ifadelerini kullandı.

Ancak bazı bölgelerde ilerlemenin yetersiz kaldığına dikkati çeken La Camera, "Yalnızca Afrika ve Güneydoğu Asya endişe verici bölgeler. Gelişmekte olan ülkelerin bir kısmı hala ne yaptıklarını tam olarak bilmiyor. Enerji dönüşümünde almaları gereken rolü üstlenmiş değiller ve bazı ülkeler geride kalmış durumda." uyarısında bulundu.

Başarı için bölgesel işbirliğinin önemi artıyor

La Camera, enerji dönüşümündeki başlıca zorluklara ilişkin, şöyle devam etti:

"Altyapı, bunu yıllardır söylüyoruz. Şebekelerin eşit esneklikte dengelenmesini sağlayacak bir altyapıya ihtiyaç var. Ayrıca piyasa tasarımına, maliyet marjinaline dayanmaktan çok, uzun vadeli sözleşmeler için ihtiyaç var. Bu, yenilenebilir enerjiye fosil yakıtlar karşısında öncelik tanımanın yolu. Son olarak mevcut personelin yeniden beceri kazanması ile yeni profesyonellerin eğitimi ve yetkinleştirilmesi, yeni enerji sistemiyle uyumlu olacak şekilde yapılması gerekiyor."

Yeni enerji sistemine geçiş sürecinin merkez-sizleşmeyi de beraberinde getirdiğini vurgulayan La Camera, şunları kaydetti:

"Sorun, bu merkezsizleşmeyi nasıl yöneteceğiniz. Eğer komşularınızla ve diğerleriyle birbirine bağlıysanız, elektronları ve molekülleri daha verimli bir şekilde dağıtabilirsiniz. Bu da tüm şebekenin birbirine bağlı olmasını sağlar, sisteme esneklik kazandırır ve sistemi dengeleme imkanı sunar. Dolayısıyla, merkezi olmayan bir enerji sistemine geçiş, daha fazla bölgesel işbirliğini teşvik ediyor, birbirine bağlı ve uyumlu çalışan şebekelere sahip olunması gerektiği anlamına geliyor."

Kaynak: Anadolu Ajansı

Jeotermal Enerji ve 2025 Yılında Küresel Görünüm

Geothermal Energy and the Global Situation in 2025

Değişen jeotermal enerji ekosisteminde küresel gelişim eğilimleri, yeni teknolojiler, bölgesel faaliyetler ve Türkiye'nin rolüne kapsamlı bir bakış

A comprehensive overview of global development trends, emerging technologies, regional activity, and Türkiye's role in a changing geothermal landscape

1.Giriş: Küresel enerji dönüşümünde jeotermalin genişleyen rolü

Jeotermal enerji, temiz, güvenilir ve kesintisiz (baz yük) elektrik ve ısı sağlayabilen az sayıdaki yenilenebilir enerji kaynağından biri olarak öne çıkmaya devam etmektedir. Küresel enerji sisteminin hızlı bir dönüşüm geçirdiği günümüzde, bu özellik jeotermal daha da değerli kılmaktadır. 2025 yılı boyunca elektrik talebinin özellikle enerji yoğun veri merkezlerinin etkisiyle artması, güç sistemlerinde esneklik tartışmalarının öne çıkması ve kesintisiz, karbon içermeyen enerji kaynaklarına yönelik ilginin yeniden canlanması; jeotermal gelişimin çerçevesini belirleyen başlıca eğilimler arasında yer almıştır.

Bununla birlikte jeotermal enerji, teknolojik çeşitlenmede yeni bir evreye girmiştir. Geliştirilmiş Jeotermal Sistemler (EGS), Gelişmiş Jeotermal Sistemler (AGS – kapalı çevrim sistemler) ve süper sıcak kaya (superhot rock) konseptleri; Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, İzlanda ve Yeni Zelanda gibi ülkelerde somut ilerlemeler kaydetmiştir. Bu teknolojiler henüz geniş ölçekte ticarileşmiş olmasa da, jeotermalin geleneksel hidrotermal sahaların ötesine nasıl genişleyebileceğine ilişkin tartışmaların merkezinde yer almaktadır.

1. Introduction: Geothermal's expanding role in the global energy transition

Geothermal energy continues to stand out as one of the few renewable energy sources that can supply clean, reliable, baseload power and heat. In a global energy system undergoing rapid transformation, this ability remains highly valued. During 2025, several broader trends reshaped the context for geothermal development: rising electricity demand driven in part by energy-intensive data centres; debates over power-system flexibility; and renewed interest in firm, carbon-free energy sources.

At the same time, geothermal entered a new phase of technological diversification. Enhanced geothermal systems (EGS), advanced geothermal systems (AGS or closed-loop systems), and superhot rock concepts made visible progress in countries including the United States, Germany, Iceland, and New Zealand. These technologies are not yet deployed at scale, but they have become central to discussions about how geothermal could expand beyond traditional hydrothermal settings.

This article draws on **ThinkGeoEnergy's**

¹ Bu çalışmada ifade edilen bulgular, yorumlar, sonuçlar, öneriler ve görüşler tamamen yazar(lar)ına aittir.

Bu makale, **ThinkGeoEnergy'nin Kasım 2025 sonu itibarıyla** yürüttüğü yıllık küresel izleme çalışmalarına dayanmaktadır. **ThinkGeoEnergy, PiensaGeotermia ve JeotermalHaberler** platformları üzerinden yapılan günlük yayınlar; işletmedeki santraller, projeler, şirketler ve küresel gelişim eğilimlerini kapsayan ve giderek genişleyen dahili bir veri tabanı ile desteklenmektedir. Bu değerlendirme, sektörün bugün geldiği noktaya ilişkin bütüncül bir tablo sunmayı amaçlamaktadır.

Türkiye de bu geniş küresel tablonun önemli bir parçasıdır. Daha yavaş geçen yılların ardından 2024 ve 2025 dönemlerinde devreye alınan yeni kapasite, Türkiye'nin küresel konumunu ve güçlü jeotermal ekosistemini yeniden teyit etmiştir.

2. Küresel kurulu güç ve uzun vadeli eğilimler

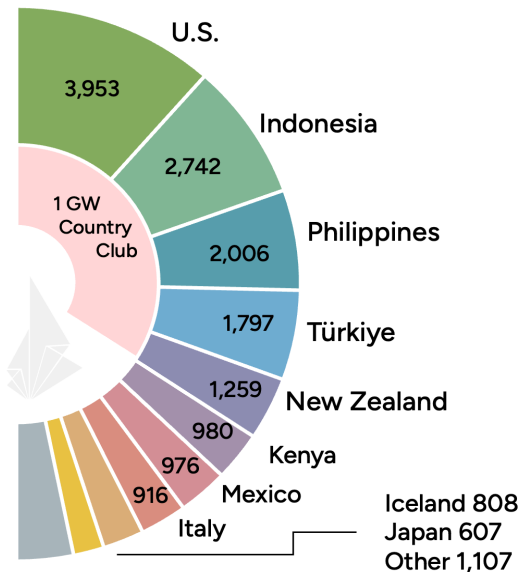
Kasım 2025 itibarıyla küresel jeotermal elektrik üretimi kurulu gücü **17.144 MW** seviyesine ulaşmıştır. ThinkGeoEnergy'nin on yılı aşkın süredir yayımladığı yıllık "En Büyük 10 Jeotermal Ülke" sıralaması, genel hatlarıyla önceki yıllarla tutarlılığını korumaktadır. Amerika Birleşik Devletleri jeotermal alandaki en büyük pazar olmayı sürdürürken; onu sırasıyla Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda takip etmektedir.

annual global tracking, representing the status of geothermal power development **as of the end of November 2025**. With daily coverage through **ThinkGeoEnergy, PiensaGeotermia, and JeotermalHaberler**, and supported by an expanding internal database covering operating plants, projects, companies, and global development trends, this assessment provides a consolidated overview of where the sector stands today.

Türkiye also forms part of this wider picture. After slower years, **new capacity has come online in 2024 and 2025**, reaffirming the country's global position and the strength of its geothermal ecosystem.

2. Global Installed Capacity and Long-Term Shifts

As of November 2025, global installed geothermal power generation capacity stands at **17,144 MW**. ThinkGeoEnergy has published its annual "Top 10 Geothermal Countries" ranking for more than a decade, and the current distribution remains broadly consistent with earlier years. The United States remains the largest geothermal market, followed by Indonesia, the Philippines, Türkiye, and New Zealand.



Source: ThinkGeoEnergy Research Dec. 2025

TOP 10 Geothermal Countries 2025

Installed Capacity
December 2025

Total 17,144 MW



DEĞERLENDİRME

Sıralama genel olarak istikrarlı kalsa da, uzun vadeli dinamikler net bir tablo ortaya koymaktadır: **Türkiye, son 15 yılda dünyada en fazla yeni jeotermal elektrik kurulu gücü devreye alan ülke olmuştur.** 2010'dan bu yana toplam **1.690 MW** yeni kapasite işletmeye alınmıştır. Türkiye'yi, aynı dönemde **1.503 MW** ilave kapasite devreye alan Endonezya yakından takip etmektedir. Bu ölçekte ve süreklilikte bir büyüme başka hiçbir ülkede görülmemiş olup, modern jeotermal enerji gelişiminin en çarpıcı başarı hikâyelerinden biri olarak öne çıkmaktadır.

Küresel proje havuzu, erken aşama fırsatların giderek genişlediğini göstermektedir. Dünyada genelinde yaklaşık **30.000 MW** düzeyinde jeotermal prospekt (erken aşama potansiyel saha/proje) tanımlanmış durumdadır. Buna ek olarak **7.400 MW**'lık kapasite hâlihazırda geliştirme aşamasındadır. Karşılaştırmak gerekirse, bu toplam (prospektler + geliştirme aşamasındakiler), günümüzdeki kurulu gücün **iki katından fazlasına** karşılık gelmektedir. Bu durum, birçok projenin devreye alınmasına daha yıllar olsa da, küresel ölçekte jeotermal enerjiye yönelik ilginin yeniden ve güçlü biçimde canlandığına işaret etmektedir.

3. Bölgesel eğilimler: Yenilenen ilgi, farklılaşan ilerleme hızları

ThinkGeoEnergy, tüm bölgelerde uluslara-

Although the ranking has remained stable, the long-term dynamics reveal one clear story: **Türkiye has added more new geothermal power capacity in the past 15 years than any other country in the world, with 1,690 MW** brought online since 2010. Indonesia follows closely with **1,503 MW** added over the same period. This level of long-term growth is unmatched elsewhere and is one of the defining success stories in modern geothermal development.

The global project pipeline demonstrates the widening pool of early-stage opportunities. Approximately **30,000 MW** of geothermal prospects have been identified worldwide, with an additional **7,400 MW** currently under development. For comparison, this means the development pipeline (prospects + under development) is more than **double** today's installed capacity - a signal of renewed global interest, even if many projects remain years away from commissioning.

3. Regional Trends: Renewed interest, divergent progress

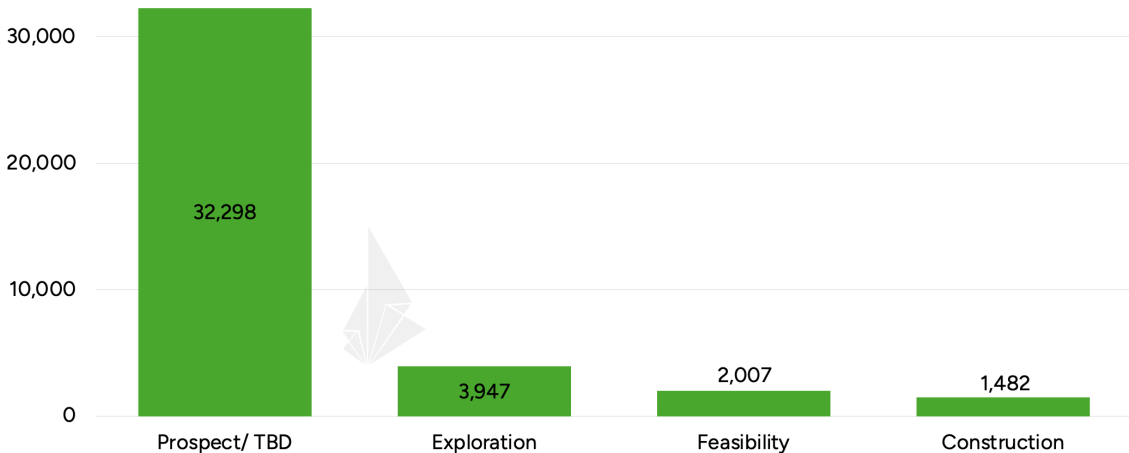
Across all regions, ThinkGeoEnergy observes **renewed interest from international developers**, new market entrants, and investors exploring geothermal opportunities. Yet progress remains uneven, shaped by local resource conditions, policy fra-

ThinkGeoEnergy

Global - Planned power generation capacity (MWe) by stages of development



As of December 2025



Source: ThinkGeoEnergy (December 2025)

rası geliştiricilerden, yeni piyasa oyuncularından ve yatırımcılardan jeotermal fırsatlara yönelik **yeniden canlanan bir ilgi** gözlemlenmektedir. Bununla birlikte ilerleme hızı; yerel kaynak koşulları, politika çerçeveleri, finansmana erişim ve her pazarın olgunluk seviyesi gibi unsurlar nedeniyle bölgeden bölgeye önemli farklılıklar göstermektedir. Aşağıda öne çıkan bölgesel gelişmelere ilişkin daha ayrıntılı bir değerlendirme yer almaktadır.

Doğu Asya ve Pasifik

Doğu Asya–Pasifik bölgesi, jeotermal faaliyetlerin dünyada en yoğun şekilde toplandığı bölge olmayı sürdürmektedir.

Endonezya, büyük ölçekli sahalarda ilerleyen projeler ve mevcut sahalardaki yeni genişlemelerle hem bölgesel hem de küresel büyümenin temel taşı olmayı sürdürmektedir. Ayrıca endüstriyel ve dağıtık uygulamalara yönelik daha düşük sıcaklıktaki kaynaklara ilgi giderek artmaktadır.

Filipinler, dünyanın en büyük jeotermal santral filolarından birini işletmeye devam etmektedir. Ancak yeni proje gelişimleri sınırlı kalmış; ilerleme çoğunlukla mevcut santrallere ikili çevrim (binary) ünitelerinin eklenmesi gibi kademeli yatırımlarla sağlanmıştır. Filipinli ve Endonezyalı bazı geliştiriciler, Afrika ve Türkiye dâhil olmak üzere yurt dışındaki fırsatlara yönelmektedir.

Çin, “dumansız şehirler” programı kapsamında bölgesel ısıtma için iddialı bir jeotermal geliştirme stratejisi izlemektedir; ancak elektrik üretimine yönelik somut proje gelişmeleri hakkında sınırlı bilgi bulunmaktadır.

Japonya, küçük ölçekli ve ikili çevrim santrallerini destekleyen politika çerçeveleri sayesinde sınırlı kapasite artışları gerçekleştirmiştir.

Bazı yeni ülkelerde erken aşama ilgi gözlenmekle birlikte, henüz büyük ölçekli ticari gelişime ulaşan bir ülke bulunmamaktadır.

Pasifik özelinde **Yeni Zelanda** kademeli büyümesini sürdürürken, **Avustralya**’da ilgi hâlen erken aşamadır. **Pasifik Ada ülkeleri** uzun vadeli hedeflerini korumakla birlikte,

networks, access to capital, and the maturity of each market. Below is a more detailed assessment of key regional developments.

East Asia and the Pacific

The East Asia–Pacific region continues to host the world’s strongest concentration of geothermal activity.

Indonesia remains the anchor of regional and global growth, with large-scale fields advancing and additional expansions underway at established sites. Interest is also increasing in lower-temperature resources for industrial and distributed applications.

The Philippines continues to operate one of the world’s largest geothermal fleets. However, new development has been limited, with most progress coming from incremental expansions such as adding binary cycle units to existing plants. Several Philippine and Indonesian developers are now pursuing opportunities abroad, including in Africa and Türkiye.

China continues to push an ambitious geothermal development strategy for district heating as part of a smoke free cities program, while not much is known on concrete development of power projects.

Japan has added small increments of capacity, supported by policy frameworks favouring small-scale and binary plants.

Several new countries show emerging or early interest, though none have yet progressed toward large-scale commercial development.

In the Pacific, **New Zealand** continues to expand incrementally, while interest in **Australia** remains at an early stage. **Pacific Island countries** maintain long-term ambitions but progress is hampered by funding limitations and limited technical capacity.

Europe and Central Asia

Across Europe, geothermal development is receiving unprecedented attention - but

DEĞERLENDİRME

finansman kısıtları ve sınırlı teknik kapasite ilerlemeyi yavaşlatmaktadır.

Avrupa ve Orta Asya

Avrupa genelinde jeotermal enerjiye yönelik ilgi **benzeri görülmemiş düzeylere** ulaşmıştır; ancak bu büyüme büyük ölçüde elektrikten ziyade **ısıtma uygulamalarına** yöneliktir. Enerji arz güvenliği endişeleri, karbonsuzlaşma hedefleri ve bölgesel ısıtma sistemlerine olan ilgi; Fransa, Almanya, Hollanda ve Orta Avrupa'nın bazı bölgelerinde sektörün hızla genişlemesini sağlamaktadır.

Elektrik üretimi tarafında ise Avrupa'daki büyüme sınırlı kalmakta ve başlıca şu ülkelerde yoğunlaşmaktadır:

Türkiye, büyük ve olgun bir endüstri yapısı ile **İzlanda**, devam eden kademeli kapasite artışlarıyla

Hırvatistan, hem ısıtma hem elektrik projelerine odaklanan geliştirmelerle

İtalya, son yıllarda sınırlı yeni yatırımla

Diğer Avrupa pazarları küçük ve parçalı yapıda kalmış, yalnızca sınırlı sayıda elektrik üretim girişimi görülmüştür. **EGS ve kapalı çevrim (closed-loop) sistemlere** olan ilgi özellikle Almanya'da artmaktadır. Buradaki pilot projeler, jeotermalin elektrik, ısı ve endüstriyel uygulamalardaki potansiyelini ortaya koymayı hedeflemektedir.

Latin Amerika ve Karayipler

Latin Amerika önemli jeotermal potansiyele sahip olmasına rağmen, proje geliştirme süreci yavaş ilerlemektedir.

Meksika, bölgenin en büyük kurulu gücüne sahip olmaya devam etmektedir; ancak 2019'dan bu yana çok az sayıda yeni proje ilerleme kaydetmiştir.

Kosta Rika ve El Salvador, yerleşik jeotermal faaliyetlerini sürdürmekte; yatırımlar büyük genişlemelerden ziyade kademeli ilavelerle sınırlı kalmaktadır.

Guatemala, Honduras ve Panama gibi Orta Amerika ülkelerinde erken aşama projeleri ilerletmeye yönelik sınırlı gelişmeler rapor edilmiştir.

mostly for **heating** rather than electricity generation. Driven by energy-security concerns, decarbonisation targets, and interest in district heating, the sector is expanding in France, Germany, the Netherlands, and parts of Central Europe.

For power generation, however, Europe's growth remains modest and is dominated by the following countries:

Türkiye, with its large and mature industry

Iceland, where incremental upgrades continue

Croatia, pushing development for both heating and power projects.

Italy, which has seen limited new development in recent years

Other European markets remain small and fragmented, with only isolated electricity-generation initiatives. Interest in **EGS and closed-loop systems** is growing, particularly in Germany, where pilot projects aim to demonstrate geothermal's potential for electricity, heat, and industrial applications.

Latin America and the Caribbean

Latin America retains significant geothermal potential, but project development remains slow.

Mexico continues to host the region's largest installed capacity, although few new projects have advanced since 2019.

Costa Rica and El Salvador maintain established geothermal operations, with development focused on incremental additions rather than major expansions.

Central American countries such as **Guatemala, Honduras, and Panama** have reported limited progress toward advancing early-stage prospects.

South America shows the least movement, with Chile remaining the only country with operating geothermal power. The status of an already built pilot plant and progress on a

Güney Amerika, en az hareketliliğin görüldüğü bölge olup, faal jeotermal elektrik üretiminin bulunduğu tek ülke Şili'dir. Bolivya'da inşa edilmiş bir pilot santralin durumu ve başka bir pilot projedeki ilerleme belirsizliğini korumaktadır. Kolombiya ve Peru'da ilgi bulunmakla birlikte somut ilerleme sınırlıdır.

Karayipler, artan faaliyetleriyle ayrışmaktadır: **Guadeloupe**'ta devam eden kapasite genişlemesi, **Dominika**'da devreye girmek üzere olan yeni bir santral, **Nevis**'te devam eden sondaj ihalesi ve **St. Lucia**'daki gelişmeler; küçük ölçekli jeotermal üretim için artan bağışçı desteğine işaret etmektedir. Bununla birlikte zaman çizelgeleri hâlen uzundur.

Kuzey Amerika

Amerika Birleşik Devletleri'nde jeotermal sektörü, yeni teknolojilere yönelen stratejik bir dönüşüm içerisinde.

EGS, AGS/kapalı çevrim sistemler ve jeotermal-lityum hibrit konseptleri önemli ilgi görmektedir. Pek çok yeni geliştirici, özellikle yapay zekâ ile bağlantılı veri merkezi yatırımlarının neden olduğu artan elektrik talebi karşısında, **kesintisiz ve karbon içermeyen enerji** ihtiyacını hedeflemektedir.

Kanada, küçük ölçekli gösterim projeleri ve doğrudan kullanım uygulamalarını ileri taşımaya devam etmektedir. Yakın vadede büyük ölçekli kapasite artışları beklenmese de, uzak yerleşimler ve sanayi bölgelerinde jeotermal rolüne ilişkin aktif araştırma ve politika tartışmaları sürmektedir.

Afrika

Sahra Altı Afrika'da jeotermal gelişim, **Doğu Afrika Rift Hattı** boyunca yoğunlaşmaktadır.

Kenya, anlamlı kurulu gücü ve bölgedeki en büyük proje havuzuyla liderliğini sürdürmektedir.

Etiyopya, Tanzanya, Cibuti, Ruanda, Uganda ve Komor Adaları, Geothermal Risk Mitigation Facility (GRMF) gibi bağışçı destekli programlar sayesinde çeşitli erken aşamalarda aktif olmakla birlikte, şu aşamada sınırlı ilerleme rapor edilmektedir.

pilot project remains unclear in Bolivia. Interest exists in Colombia, and Peru, but progress has been limited.

The Caribbean stands out as a region with rising activity. Developments with an expansion being built in **Guadeloupe**, a new plant about to come online in **Dominica**, an ongoing tender for drilling on **Nevis**, and **St. Lucia** reflect increasing donor support for small-scale geothermal generation, although timelines remain long.

North America

In the United States, the geothermal sector is undergoing a strategic shift toward new technologies.

EGS, AGS/closed-loop systems, and geothermal-lithium hybrid concepts are attracting significant attention. Many emerging developers target the broader need for firm, carbon-free energy - particularly as electricity demand surges due to data-center growth linked to artificial intelligence.

Canada continues to advance small-scale demonstration projects and direct-use initiatives. While large-scale capacity additions remain unlikely in the near term, the country maintains active research and policy discussions around geothermal's role in remote and industrial regions.

Africa

Geothermal development in Sub-Saharan Africa remains centred along the **East African Rift**.

Kenya continues to lead, with meaningful installed capacity and the largest pipeline in the region.

Ethiopia, Tanzania, Djibouti, Rwanda, Uganda, and Comoros remain active at various early stages, supported heavily by donor-funded initiatives such as the **Geothermal Risk Mitigation Facility (GRMF)**, yet only limited progress being reported at this stage.

Development in Africa remains highly dependent on concessional funding, risk-mitigation tools, and public-sector-led resource confirmation.

Afrika'da jeotermal gelişim, büyük ölçüde imtiyazlı finansman kaynaklarına, **risk azaltma mekanizmalarına** ve kamu öncülüğünde gerçekleştirilen kaynak doğrulama çalışmalarına bağlı kalmaya devam etmektedir.

4. Küresel Jeotermal Görünümde Türkiye'nin Yeri

Türkiye'nin jeotermal sektörü, küresel ölçekte en güçlü başarı hikâyelerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Son 15 yılda Türkiye, **dünyadaki herhangi bir ülkeden daha fazla kapasite artışı** gerçekleştirerek toplam **1,69 GW** yeni jeotermal kapasiteyi devreye almıştır. Günümüzde Türkiye, **küresel jeotermal kurulu gücünün yaklaşık %10'unu, 2010'dan bu yana eklenen kapasitenin ise yaklaşık dörtte birini temsil etmektedir.**

Türkiye'nin başarısı yalnızca elektrik üretimiyle sınırlı değildir. Ülke, dünyadaki **ikinci en büyük jeotermal bölgesel ısıtma kapasitesine** sahiptir. Bu kapasite, özellikle sera ısıtması başta olmak üzere tarımda yaygın doğrudan kullanım uygulamalarıyla desteklenmektedir. Bu uygulamalar, yerel ekonomiler için uzun vadeli ve istikrarlı değer yaratmakta; jeotermalin çok sektörlü rolünü güçlendirmektedir.

Türkiye'nin jeotermal ekosistemi; sondaj firmaları, hizmet sağlayıcılar, mühendislik şirketleri ve ekipman tedarikçilerini kapsayan olgun ve gelişmiş bir tedarik zincirine sahiptir. Bu şirketler, giderek artan şekilde Avrupa, Afrika ve Asya'daki pazarlara açılarak Türk jeotermal uzmanlığını uluslararası alana taşımaktadır.

ThinkGeoEnergy, **JeotermalHaberler** platformu aracılığıyla Türkiye'de güçlü bir varlık göstermekte; ulusal gelişmelere özel yayınlar yaparak Türkiye'nin jeotermal ekosisteminin uluslararası görünürlüğüne katkı sağlamaktadır.

5. Jeotermal gelişimin önündeki küresel temel zorluklar

Artan ilgiye ve güçlü bir proje havuzuna rağmen, jeotermal sektör küresel ölçekte uzun süredir devam eden birtakım yapısal zorluklarla karşı karşıya kalmayı sürdürmektedir.

4. Türkiye's Position in the Global Geothermal Landscape

Türkiye's geothermal sector is one of the most significant success stories globally. Over the past 15 years, Türkiye has added **1.69 GW** of new geothermal capacity - **more than any other country worldwide**. Today, Türkiye accounts for **around 10% of global installed capacity and approximately one quarter of all geothermal capacity added since 2010**.

Türkiye's achievements extend beyond power generation. The country hosts the **second-largest geothermal district-heating capacity in the world**, complemented by extensive direct-use applications in agriculture, notably in greenhouse heating. These uses provide stable, long-term economic value for local communities and have strengthened the role of geothermal energy across multiple sectors.

Türkiye's geothermal ecosystem includes a sophisticated supply chain of drilling companies, service providers, engineering firms, and equipment suppliers. These companies increasingly explore opportunities abroad, bringing Turkish expertise to markets in Europe, Africa, and Asia.

Through **JeotermalHaberler**, ThinkGeoEnergy maintains a strong presence in Türkiye, ensuring dedicated reporting on national developments and contributing to the visibility of Türkiye's geothermal ecosystem internationally.

5. Key Global Challenges for Geothermal Development

Despite growing interest and a strong pipeline, the geothermal sector continues to face several long-standing challenges globally.

First, early-stage financing remains insufficient. Exploration and drilling carry risks that many investors are unwilling to take, even though interest in geothermal - especially in EGS and AGS technologies - has increased significantly.

Öncelikle **erken aşama finansman** hâlen yetersizdir. Arama ve sondaj faaliyetleri yüksek risk içerdiğinden, jeotermale—özellikle EGS ve AGS teknolojilerine—yönelik ilgi ciddi biçimde artmasına rağmen birçok yatırımcı bu riski üstlenmekte isteksiz davranmaktadır.

İzin süreçlerindeki karmaşıklık ve mevzuat belirsizliği, proje takvimlerini yavaşlatmaya devam etmektedir. Jeotermal projeler çoğu zaman çevresel izinler, arazi kullanımı ve yeraltı düzenlemelerini içeren, birden fazla yılı kapsayan izin süreçlerine tabi olmaktadır.

Sondaj maliyetleri, ekipmana erişim ve tedarik zinciri kısıtları, özellikle yerleşik bir yerel kapasiteye sahip olmayan pazarlarda önemli engeller oluşturmaktadır.

Veri eksikliği ve kaynak riski de proje geliştirmeyi zorlaştıran unsurlardandır. Pek çok ülkede yeraltına ilişkin sistematik veri bulunmamakta; erken aşama sondaj faaliyetleri yüksek maliyetli olmaya devam etmektedir.

Son olarak **toplumsal kabul** bazı bölgelerde hassasiyetini korumaktadır. Arazi kullanımı, sismisite ve yerel çevresel etkilere yönelik endişeler, kamuoyunun projelere yaklaşımını zaman zaman olumsuz etkileyebilmektedir.

Jeotermalin ölçeklendirilmesi; yeni teknolojilere yönelik yatırımcı ilgisinin daha geniş ve uygulanabilir proje portföylerine etkili biçimde dönüştürülmesini gerektirmektedir. Bu süreçte bağışçı kuruluşlar, kamu finansman kurumları ve yerel kalkınma bankaları; özellikle **risk azaltma mekanizmaları**, imtiyazlı krediler ve eş finansman modelleri aracılığıyla erken aşama risklerin azaltılmasında kritik rol oynamaya devam edecektir.

Permitting complexity and regulatory uncertainty continue to slow project timelines. Geothermal developments often require multi-year permitting frameworks involving environmental, land-use, and subsurface regulations.

Drilling costs, equipment availability, and supply-chain constraints remain major hurdles, especially in markets without established local capacity.

Data availability and resource risk further complicate project development. Many countries lack systematic subsurface data, and early drilling remains expensive.

Finally, **public acceptance** remains a sensitive issue in some regions due to concerns related to land use, seismicity, or local environmental impacts.

Scaling geothermal development will require effectively translating investor interest in new technologies into larger-scale project pipelines. Donor agencies, public funding institutions, and local development banks will continue to play a critical role in early-stage risk reduction, particularly through **risk-mitigation facilities**, concessional lending, and co-financing schemes.



Gurmat Efeler Geothermal Plant 2016 (picture: ThinkGeoEnergy)

6. 2026 ve sonrasında yönelik görünüm

Jeotermal enerjinin geleceğine ilişkin görünüm **oldukça iyimserdir**. Küresel elektrik talebindeki artış, karbonsuzlaşma yükümlülüklerinin güçlenmesi ve kesintisiz (baz yük) yenilenebilir enerji kaynaklarına artan ilgi, jeotermalin yaygınlaşması için elverişli bir zemin oluşturmaktadır.

Bununla birlikte yeni jeotermal teknolojilerin etkisi kısa vadede sınırlı olacaktır. EGS, AGS ve süper sıcak kaya sistemlerinin proje ekonomileri; elektrik fiyatlarının düşük olduğu veya politika desteğinin sınırlı kaldığı pazarlarda hâlen zorluklar barındırmaktadır. Buna rağmen 2025 yılı, birçok çığır açıcı gösterim açısından bir dönüm noktası olmuştur:

Eavor'un Almanya'daki ticari kapalı çevrim (AGS) pilot projesi Aralık 2025'te devreye alınmış; Avrupa başta olmak üzere elektrik ve ısı projeleri için ölçeklenebilir bir model ortaya koymuştur.

Fervo Energy'nin Utah'taki EGS projesi, ilk faz elektrik santralinin tamamlanmasına doğru önemli ilerleme kaydetmiş ve küresel ölçekte EGS'in yeniden ivme kazanması için referans bir proje olarak görülmüştür.

Yeni Zelanda, İzlanda ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ilerleyen süper sıcak kaya çalışmaları, yeni nesil jeotermal sistemlerin sınırlarını zorlamaktadır.

Bu teknolojiler arasında EGS, jeotermalin geleneksel hidrotermal rezervuarların ötesine taşınması için **en umut verici kısa vadeli yol** olarak öne çıkmaktadır.

Deneyimli sanayisi, güçlü tedarik zinciri ve sağlam yerel geçmişiyle **Türkiye**, hem uluslararası projelerde aktif rol almaya hem de yurt içindeki jeotermal portföyünü güçlendirmeye son derece elverişli bir konumdadır.

7. Küresel jeotermal yayıncılıkta ThinkGeoEnergy'nin rolü

ThinkGeoEnergy, bağımsız jeotermal haber ve araştırma platformları arasında lider

6. Outlook for 2026 and Beyond

The outlook for geothermal development is **highly optimistic**. Growing global electricity demand, stronger decarbonisation mandates, and rising attention to firm renewable power create favourable conditions for geothermal expansion.

At the same time, the impact of new geothermal technologies will not be immediate. Project economics for EGS, AGS, and superhot rock systems remain challenging in markets with low electricity prices or limited policy support. Nevertheless, 2025 marked a turning point for several breakthrough demonstrations:

Eavor's commercial closed-loop (AGS) pilot in Germany came online in December 2025, offering a model for replication, for both power and heat projects in Europe and beyond.

Fervo Energy's EGS project in Utah advanced toward completion of its first-phase power plant and is seen as a role model for a renewed push for EGS globally.

Superhot rock initiatives progressing in New Zealand, Iceland, and the United States, pushing the boundaries of next-generation geothermal systems.

Among these, EGS is increasingly viewed as the most promising near-term pathway to scale geothermal beyond traditional hydrothermal reservoirs.

With its experienced industry, robust supply chain, and strong domestic track record, Türkiye is well positioned to participate in international ventures while continuing to strengthen its own geothermal portfolio at home.

7. ThinkGeoEnergy's Role in Global Geothermal Reporting

As the leading independent geothermal news and research platform, ThinkGeoEnergy provides daily coverage of market developments across more than 80 countries. Through its

konumda olup 80'den fazla ülkedeki piyasa gelişmelerine ilişkin günlük yayınlar gerçekleştirmektedir. Platform; üç dilli ekosistemi (ThinkGeoEnergy, PiensaGeotermia ve JeotermalHaberler) aracılığıyla küresel jeotermal sektörü için merkezi bir referans noktası hâline gelmiştir.

Her yıl yayımlanan Global Geothermal Power Snapshot raporunun bir sonraki sayısı Ocak 2026'da kamuoyuyla paylaşılacaktır. Günlük izleme faaliyetleri, giderek genişleyen proje veri tabanı ve küresel gelişmeler ile yeni teknolojilere odaklanan tematik içerik çalışmalarıyla ThinkGeoEnergy, dünya genelinde jeotermal pazarların görünürlüğünü ve anlaşılmasını güçlendirme taahhüdünü sürdürmektedir. ThinkGeoEnergy.com üzerinden veya Türkiye'ye özel platformu JeotermalHaberler.com adresinden takip edilebilir.

three-language ecosystem - **ThinkGeoEnergy, PiensaGeotermia, and JeotermalHaberler** - the platform has become a central reference point for the geothermal industry.

Each year, ThinkGeoEnergy publishes the **Global Geothermal Power Snapshot**, which will next be released in **January 2026**. Supported by daily monitoring, an expanding project database, and a series of thematic content initiatives on global development and new technologies, ThinkGeoEnergy remains committed to strengthening the visibility and understanding of geothermal markets worldwide. Visit us on ThinkGeoEnergy.com or on our Turkish platform JeotermalHaberler.com.

Aralık Ayı Elektrik Üretim ve Kurulu Güç Verileri yayınlandı

2025 yılı Aralık ayı sonu itibarıyla ülkemiz kurulu gücü 121.897 MW'a ulaşmıştır.

2025 yılı Aralık ayı sonu itibarıyla kurulu gücümüzün kaynaklara göre dağılımı; %26,5'i hidrolik enerji, %19,7'si doğal gaz, %18'i kömür, %11,9'u rüzgâr, %20,3'ü güneş, %1,4'ü jeotermal ve %2,1'i ise diğer kaynaklar şeklindedir.

Ayrıca Ülkemizde elektrik enerjisi üretim santrali sayısı, 2025 yılı Kasım ayı sonu itibarıyla 38.896'ya (Lisanssız santraller dâhil) yükselmiştir. Mevcut santrallerin 771 adedi hidroelektrik, 69 adedi kömür, 393 adedi rüzgâr, 68 adedi jeotermal, 351 adedi doğal gaz, 36.830 adedi güneş, 414 adedi ise diğer kaynaklı santrallerdir.

2025 Yılı Aralık Ayı Elektrik üretim ve Kurulu Güç Verileri				
AD	ÜRETİM (MWh)	%	Kurulu Güç (MW)	%
Akarsu	854.497,52	2,76	8.431,00	6,92%
Asfaltit Kömür	193.970,57	0,63	405,00	0,33%
Atık Isı	68.403,78	0,22	222,00	0,18%
Barajlı	3.119.175,28	10,07	23.863,00	19,58%
Biyokütle	747.575,543	2,41	2.121,00	1,74%
Doğal Gaz	8.926.421,65	28,80	23.977,00	19,67%
Fuel Oil	56.689,90	0,18	254,00	0,21%
Güneş	1.692.046,758	5,46	24.792,00	20,34%
İthal Kömür	7.130.054,85	23,01	10.462,00	8,58%
Jeotermal	997.986,16	3,22	1.757,00	1,44%
Linyit	3.696.294,74	11,93	10.224,00	8,39%
LNG	0,00	0,00	2,00	0,00%
Rüzgar	3.105.768,368	10,02	14.546,00	11,93%
Taş Kömür	400.656,28	1,29	841,00	0,69%
TOPLAM	30.989.541,399	100	121.897,00	100,00%

Kaynak: TEİAŞ

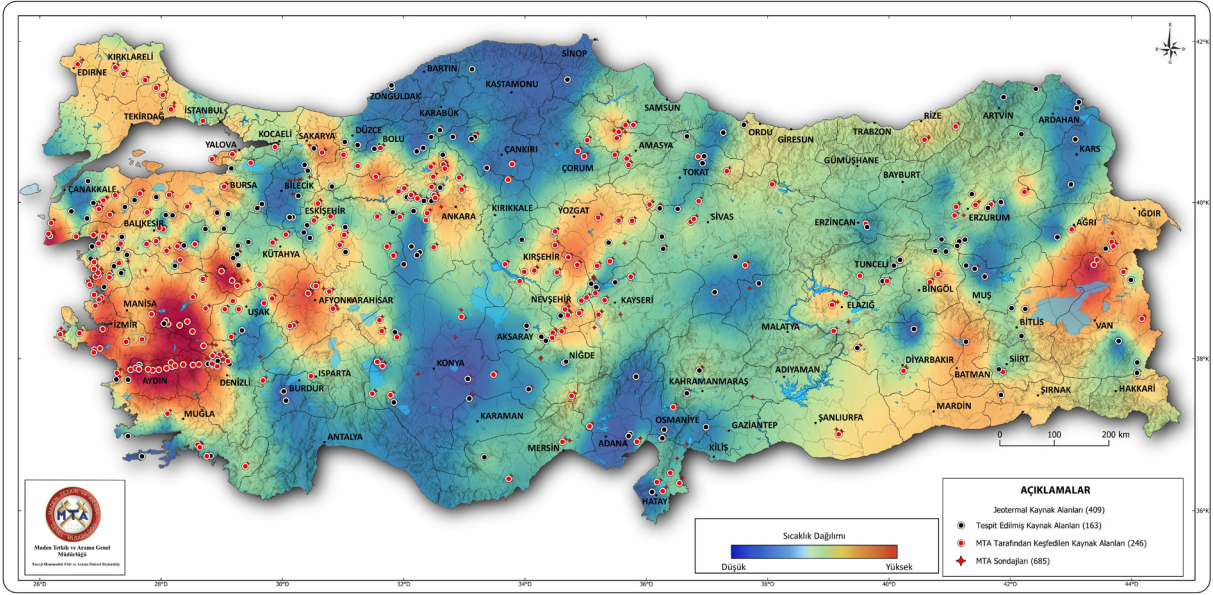
Vedat YANIK - Genel Müdür - Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PERSPEKTİFİNDEN TÜRKİYE JEOTERMAL ENERJİ KAYNAKLARININ GELİŞİMİ VE GELECEK PROJEKSİYONU

Giriş

Hızla artan nüfus, ekonomik büyüme dinamikleri ve sanayileşme sürecinin ivmelenmesi, Türkiye'nin enerji talebini her geçen gün daha da yükseltmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2024 yılında yapılan projeksiyonlarına göre, ülke nüfusunun 2050 yılında 93 milyona ulaşması beklenmekte olup bu artışın kişi başına enerji tüketimini de önemli ölçüde artıracakı öngörülmektedir. Bu çerçevede, yerli, çevreci, sürdürülebilir ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olan jeotermal enerji; Türkiye'nin geniş jeotermal potansiyeli dikkate alındığında, ulusal enerji ihtiyacının kayda değer bir bölümünü karşılayabilecek stratejik bir fırsat sunmaktadır (Şekil 1).





Şekil 1. Türkiye jeotermal kaynak dağılım haritası.

Bu kapsamda jeotermal enerji kaynak araştırmaları da ülkemizde 1962 yılında İzmir-Balçova'da Genel Müdürlüğümüz öncülüğünde başlatılmış ve yeni jeotermal sahaların keşfi ve yatırımlarla birlikte istikrarlı bir şekilde ilerlemiştir.

Bunun yanında, 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizi, enerji arz güvenliğini devlet politikalarının merkezine taşımış; yerli ve yenilenebilir kaynak arayışları da hızla artmıştır. Bu çerçevede yine Genel Müdürlüğümüz çalışmaları ile Denizli-Kızıldere sahasında 1974 yılında ilk pilot jeotermal elektrik üretim tesisi devreye alınmış; 1984'te ise söz konusu jeotermal elektrik santrali ticari üretime geçerek Türkiye'nin jeotermal enerjiden elektrik üretimi serüveninde kritik bir eşik aşılmıştır.

Tüm bu çalışmalardan sonra, jeotermal enerji araştırmalarında yaşanan duraksama döneminin ardından 2004 yılından itibaren MTA Genel Müdürlüğü jeotermal enerji arama ve araştırma çalışmalarını hızlandırarak artırmıştır.

Bu yıldan itibaren MTA liderliğinde artan arama çalışmalarından olumlu sonuçlar alınması, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının

Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ile 5686 Sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu'nun yürürlüğe girmesi gibi mevzuat düzenlemeleri, özel sektörün de jeotermal enerjiye olan ilgisini artırmaya başlamıştır.

Bu düzenlemelerin ardından 2008 yılında MTA tarafından başlatılan jeotermal ihale süreci ile birlikte, özel sektör de arama, araştırma ve işletme faaliyetlerine yoğun bir şekilde katılmaya başlamış, yenilenebilir enerji destek mekanizmalarıyla birlikte de jeotermal projelerin finansmanı daha görünür ve öngörülebilir hale gelmiştir. Tüm bu gelişmelerle, 1962 yılında başlayan jeotermal enerji arama ve araştırmaları, kritik aşamalardan geçerek görünür hale getirilen jeotermal kaynak sıralamasında, ülkemiz önemli bir yer tutmuştur (Şekil 2).

Bugün itibarıyla Genel Müdürlüğümüz tarafından gerçekleştirilen jeotermal kaynak arama çalışmaları neticesinde toplam 685 adet ve 484.000 metre sondajlı arama yapılarak 246 jeotermal saha keşfedilmiş olup tüm bu çalışmalar ile özel sektör araştırma ve yatırımlarıyla da jeotermal enerjiden elektrik üretimi 1,7 GWe kurulu güç mertebesini aşarak; jeotermal ener-



Şekil 2. Jeotermal Enerji Tarihçesinde Önemli Dönüm Noktaları

ji kaynağının toplam elektrik üretimindeki payı yaklaşık %3 oranına ulaşmıştır.

Aynı zamanda Genel Müdürlüğümüz öncülüğünde başlayan ve ardından özel sektörün yaptığı tüm kaynak arama çalışmaları ve yatırımlar kapsamında, jeotermal kaynaktan toplam 40.000 MWt civarında jeotermal kaynak görünür hale getirilmiştir. Bütün bu ilerleme, ülkemizin 2053 net sıfır emisyon hedefinde jeotermal kaynakların artan kullanımının hem önemini hem de potansiyelini göstermektedir.

Jeotermal Enerji’de MTA Genel Müdürlüğü 2025 Çalışmaları

MTA Genel Müdürlüğü, 1962 yılında başlayan jeotermal enerji arama-araştırma serüveni, başlangıcından günümüze kadar yoğun arama, araştırma ve ihale süreciyle geçmiştir. 5686 sayılı Kanun’un yürürlüğe

girmesinin ardından da 16 adedi elektrik üretimine uygun toplam 103 adet jeotermal saha (toplam 148 adet ruhsat) yatırımcıya devredilerek ülke ekonomisine yaklaşık 546 milyon Amerikan Doları kazandırılmış ve özel sektörün de arama, araştırma ve yatırım yapması sağlanmıştır.

Önceki yıllarda olduğu gibi, 2025 yılı içerisinde de Genel Müdürlüğümüz iş programı kapsamında yoğun bir jeotermal kaynak arama araştırma faaliyeti yürütülmüştür. Bu kapsamda yıl içerisinde Edirne, İzmir, Uşak, Düzce, Sivas

ve Siirt illerinde etüt çalışmaları tamamlanmış olup Bingöl ve Van illerinde etüt çalışmaları, Diyarbakır ilinde ise sondaj çalışması devam etmektedir. Ücretli İşler kapsamında ise Kayseri, Balıkesir, Çanakkale ve Erzincan illerinde etüt çalışmaları tamamlanmış olup Kütahya ve Kayseri’de ise sondaj çalışmaları devam etmektedir.

Genel Müdürlüğümüz tarafından 2025 yılında toplam 14.500 metre jeotermal kaynak arama sondaj çalışması planlanmış, bu programın 7.000 metresinin ise Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerindeki projelerde gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Bunun yanında ülke genelinde, yapılacak etüt ve sondaj çalışmaları sonucunda Orta Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, Trakya ve Batı Anadolu bölgelerinde Genel Müdürlüğümüz uhdesinde bulunan jeotermal kaynak ruhsat sahalarında en az 3 adet sera ısıtmasına uy-

gun saha bulunması hedeflenmektedir.

Bunun yanında Genel Müdürlüğümüz tarafından Ücretli İşler kapsamında Tarıma Dayalı İhtisas Organize Sera Bölgesine (TDİOSB) yönelik Kayseri’de yapılan jeolojik ve jeofizik etüt çalışmaları sonucunda belirlenen lokasyonlarda, 512 m -770 m arasında değişen derinliklerde yapılan sondajlarda 46,4°C - 62,2°C arasında sıcaklık ve 42 l/s - 96 l/s arasında değişen debide jeotermal kaynak elde edilmiş ve bölge hizmetine sunulmuştur (Şekil 3).

Yine, Genel Müdürlüğümüz tarafından Ücretli İşler kapsamında, Kütahya’nın Simav ilçesine bağlı Çitgöl beldesinde, Kütahya Simav Tarıma Dayalı İhtisas Sera Organize Sanayi Bölgesi (TDİOSB) projesi kapsamında yürütülen jeotermal sondaj çalışmaları da başarıyla devam etmektedir. Bu kapsamda şu ana kadar 355 m – 1400 m arasında yapılan sondajlarda 40,6°C – 109°C sıcaklık ve 1,5 l/s – 85 l/s arasında değişen debide jeotermal kaynak da keşfedilerek bölge hizmetine sunulmuştur (Şekil 3).

Türkiye Jeotermal Kaynaklı Sera ve Alan Isıtması Verileri ile Jeotermal Enerjideki Önemi

Bilindiği üzere, Türkiye’de açığa çıkarılan jeotermal enerji; sadece elektrik üretiminde değil aynı zamanda alan ve sera ısıtması, balneolojik kullanım (termal tesisler, kaplıcalar, yüzme), kuru buz üretimi, endüstriyel mineral eldesi, kurutma uygulamaları (meyve, yün vb.) ve balıkçılık gibi çok çeşitli alanlarda doğrudan ve dolaylı uygulama biçiminde değerlendirilmektedir. Bu kullanım alanları içinde alan ve sera ısıtması önemli bir paya sahiptir. Özellikle Batı ve Orta Anadolu bölgelerinde birçok yerleşim ve sera, çevre dostu ve ekonomik bir yaklaşımla jeotermal enerjiyle ısıtılmaktadır.

Ancak, ülkemizde keşfedilen jeotermal enerji kaynağından yapılan alan ısıtması ve sera ısıtması verilerinin tek elde toplanmaması ve bir veri tabanı bulunmaması nedeniyle bu verilerin sürekli güncellenmesi oldukça zordur. Ülkemiz için kritik yerli enerji kaynaklarından olan jeotermal



Şekil 3. Kütahya ve Kayseri jeotermal sondajlarından birer görüntü

enerjinin, kullanım verilerinin güncel tutulması ve düzenli veri akışının sağlanması ise oldukça önemlidir. Bu nedenle Genel Müdürlüğümüz tarafından yapılan bilimsel araştırma amaçlı bir çalışma ile Temmuz-2024 itibarıyla güncel jeotermal alan ve sera verileri güncellenmiş ve böylece var olan veri açığı giderilerek şimdiye kadar elde edilmiş en kapsamlı veri tabanı ortaya çıkarılarak bundan sonraki çalışmalara da altlık oluşturulmuştur. Söz konusu çalışma, Dr. Oktay Çelmen, Dr. Sanem Elidemir ve Macit Karadağlar tarafından yürütülmüş ve bu çalışma ile 81 ildeki tüm jeotermal sahalardan ayrıntılı veriler alınarak geçmiş yıllardaki verilerle kıyaslanmıştır. Elde edilen bu veriler şimdiye kadar elde edilen en kapsamlı veri tabanı olarak ortaya çıkmakta olup söz konusu çalışma, Genel Müdür-

lüğümüz tarafından periyodik olarak basılan "Bulletin of the Mineral Research and Exploration" dergisinde de yayınlanmıştır.

Bu çalışma sonucunda, 2024 yılı itibarıyla Türkiye’de toplam 13 il ve 25 sahada 170.481 Konut Eşdeğeri (1.704,8 MWt) alan ile 27 il ve 62 sahada, 6.970.158 m² (1.394 MWt) seranın jeotermal enerji ile ısıtıldığı belirlenmiştir. Yine bu çalışmada alan ısıtmasının %94’ü, sera ısıtmasının ise %81’inin Batı Anadolu Bölgesi’nde yer aldığı, Afyonkarahisar ilinin ise toplamda en fazla alan ve sera ısıtması yapılan il olduğu tespit edilmiştir. Alan ısıtması yapılan sahalardan beş saha hariç tüm sahalarda konut ısıtması yapıldığı, alan ısıtması yapılan çoğu sahada ayrıca çeşitli tesislerin (otel, okul vd.) de ısıtıldığı belirlenmiştir (Tablo 1 ve Tablo 2).

Tablo 1. Türkiye jeotermal alan ısıtması verileri – Temmuz 2024 (Çelmen vd., 2025)

il	İlçe	Jeotermal Saha	Toplam Isıtılan Alan (Konut Eşdeğeri)	Toplam MWt	Konut Isıtması	Isıtılan Tesis Türleri ve Sayıları	
						Kamusal Alan (Kurum, okul, spor salonu, cami vd.)	Balneolojik Amaçlı (Otel, teral tesis, yüzme havuzu, villa vd.)
Afyonkarahisar	Çobanlar	Heybeli	110	1,1		7	102
	İhsaniye	Gazlıgöl	3760	37,6	✓	5	44
	Merkez	Ömer-Geçek	33013	330,1	✓	35	17
	Sandıklı	Hüdai	32000	320	✓	30	245
Ağrı	Diyadin	Diyadin	800	8	✓	-	-
Ankara	Kızılcahamam	Kızılcahamam	1530	15,3	✓	5	-
Balıkesir	Bigadiç	Hisarköy	1300	13	✓	*	*
	Edremit	Derman	4930	49,3	✓	*	*
	Edremit	Güre	1450	14,5	✓	2	3
	Gönen	Gönen	2000	20	✓	10	7
	Sındırgı	Hisaralan	4710	47,1	✓	23	9
Bursa	Osmangazi	B.Kaynarca	30	0,3		-	2
Denizli	Sarayköy	Demirtaş	2500	25	✓	-	-
İzmir	Balçova	Balçova	40630	406,3	✓	*	-
	Bergama	Dübek	400	4	✓	*	-
	Çeşme	Şifne	100	1		-	12
	Dikili	Kaynarca	1200	12	✓	*	-
Kırşehir	Merkez	Terme	1800	18	✓	*	-
Kütahya	Simav	Çitgöl	1200	12	✓	-	-
	Simav	Eynal	19440	194,4	✓	40	5
Manisa	Salihli	Kurşunlu	12000	120	✓	*	-
Nevşehir	Kozaklı	Kozaklı	3376	33,8	✓	36	16
Sakarya	Akyazı	Kuzuluk	573	5,7		-	-
	Taraklı	Taraklı	129	1,3		-	-
Yozgat	Sorgun	Sorgun	1500	15	✓	1	-
Toplam			170481	1704,8		194	462

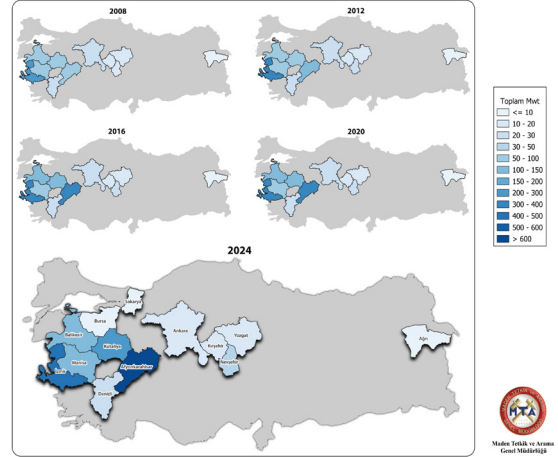
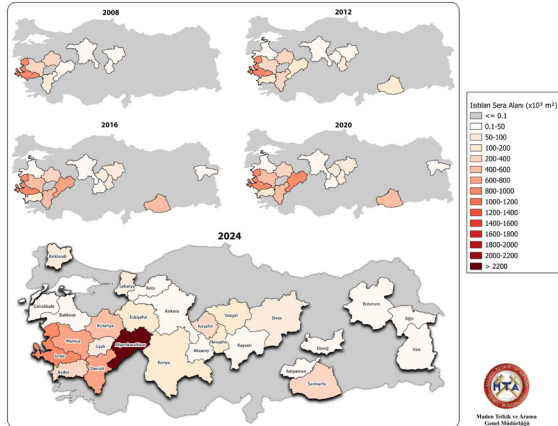
*: sayısal veri elde edilememiştir

-: ısıtılan tesis bulunmamaktadır

Tablo 2. Türkiye jeotermal sera ısıtması verileri – Temmuz 2024. (Çelmen vd., 2025)

İl	İlçe	Jeotermal Saha	Isıtılan Jeotermal Sera Alanı (m ²)	Toplam MWt
Adıyaman	Kahta	Karakuş (Petrol sahası)	32000	6,4
	Bolvadin	Heybeli	50000	10,0
Afyonkarahisar	Merkez	Ömer-Gecek	367455	73,5
	Sandıklı	Hüdai	1825000	365,0
Ağrı	Diyadin	Diyadin	40000	8,0
Aksaray	Sarıyahşi	Bekdik	40000	8,0
Ankara	Etimesgut	Eryaman	600	0,1
	Sincan	Mülk	1000	0,2
Aydın	Didim	Didim	1000	0,2
	Germencik	Germencik	41000	8,2
	Germencik	Gümüşköy	74000	14,8
	İncirliova	İncirliova	8000	1,6
	Karacasu	Karacasu	4000	0,8
	Koçarlı	Koçarlı	5000	1,0
	Kuşadası	Davutar	1000	0,2
	Kuyucak	Horsunlu-Ortakçı	1000	0,2
	Söke	Sazlıköy	2000	0,4
	Söke	Söke	1200	0,2
Balıkesir	Sultanhisar	Salavatlı	80000	16,0
	Edremit	Edremit	5700	1,1
Bolu	Sındırgı	Hisaralan	1000	0,2
	Merkez	Karacasu	3327	0,7
Çanakkale	Ayvacık	Babadera-Tuzla	5000	1,0
	Buldan	Yenicekent	55000	11,0
Denizli	Pamukkale	Gölemezli	70000	14,0
	Pamukkale	Babacık	11000	2,2
	Sarayköy	Gerali	120000	24,0
	Sarayköy	Kızıldere	130000	26,0
	Sarayköy	Tosunlar	260000	52,0
Elazığ	Merkez	Cıpköy	10000	2,0
Erzurum	Aziziye	İlica	10000	2,0
Eskişehir	Çifteler	Çifteler	25000	5,0
	Mahmudiye	İsmetpaşa	80207	16,0
	Mahmudiye	Şerefiye	55104	11,0
İzmir	Aliğa	Samurlu	25000	5,0
	Dikili	Dikili	890000	178,0
	Nebiler	Nebiler	1000	0,2
	Foça	Foça	2000	0,4
	Seferihisar	Seferihisar	5000	1,0
	Torbalı	Torbalı	10000	2,0
Kayseri	Kocasinan	Diver	31000	6,2
Kırklareli	Merkez	Asilbeyli	55000	11,0
Kırşehir	Çiçekdağı	Mahmutlu	120000	24,0
	Merkez	Karakurt	130000	26,0
	Mucur	Mucur	50000	10,0
Konya	Cihanbeyli	İlıcınar	107552	21,5
	Karapınar	Karapınar	200	0,0
	Tuzlukçu	Tuzlukçu	2040	0,4
	Hisarcık	Hamamköy	1000	0,2
Kütahya	Simav	Çitgöl	130000	26,0
		Eynal	287857	57,6
Manisa	Salihli	Caferbeyli	70000	14,0
		Kurşunlu	470000	94,0
	Turgutlu	Urganlı-Cambazlı	245000	49,0
Nevşehir	Kozaklı	Kozaklı	193000	38,6
Sakarya	Akyazı	Kuzuluk	74000	14,8
Şanlıurfa	Merkez	Karaali	350000	70,0
Sivas	Yıldızeli	Sıcakermik	60000	12,0
Uşak	Banaz	Hamamboğazı	100000	20,0
Van	Çaldıran	Ayrancılar	34000	6,8
Yozgat	Boğazlıyan	Cavlak	56916	11,4
	Sorgun	Sorgun	54000	10,8
Toplam			6970158	1394

Söz konusu çalışma ile, Genel Müdürlüğümüz öncülüğünde 1962 yılından beri sürdürülen ve özel sektörün de yatırımları ile gelişen tüm bu çalışmalar ile alan ve sera ısıtmasının 2007-2024 yılları arasında sırasıyla %210 ve %850 oranında arttığı belirlenmiştir. Türkiye'nin jeotermal potansiyeli, henüz keşfedilmemiş veya geliştirilmemiş sahalar göz önüne alındığında, başta Doğu Anadolu Bölgesi olmak üzere, jeotermal kaynak kullanılarak yapılan ısıtmadaki bu gelişimin daha da fazla olacağı öngörülmektedir (Şekil 4 ve Şekil 5).

**Şekil 4.** Türkiye'de jeotermal alan ısıtmasının 2008, 2012, 2016, 2020, 2024 yıllarındaki genel görünümü (Çelmen vd., 2025).**Şekil 5.** Türkiye'de jeotermal sera ısıtmasının 2008, 2012, 2016, 2020, 2024 yıllarındaki genel görünümü (Çelmen vd., 2025).

Jeotermal Enerji’de İleri Projeksiyonlar ve Jeotermal Enerji’nin 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefindeki Yeri

Bilindiği üzere, 1992 yılında kabul edilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, 1997 tarihli Kyoto Protokolü ve 2015 Paris Anlaşması, küresel iklim politikalarının şekillenmesinde kritik kilometre taşları olmuştur. Özellikle Paris Anlaşması, küresel sıcaklık artışını sınırlandırmaya yönelik somut ve bağlayıcı hedefler ortaya koyarak uluslararası iklim gündeminde stratejik bir dönüm noktası teşkil etmektedir.

Ayrıca, Türkiye, 2021 yılında Paris Anlaşması’nı onaylamış ve aynı yıl 2053 yılı için net sıfır sera gazı emisyon hedefini kamuoyuna duyurmuştur. 2023’te Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne sunulan güncellenmiş “Ulusal Olarak Belirlenmiş Katkı Belgesinde”, 2030 yılına kadar normal seyir senaryosuna göre %41 oranında emisyon azaltımı, ülkemiz tarafından taahhüt edilmiştir.

Türkiye’nin 2053 net sıfır emisyon hedefi, tüm enerji sektörünün düşük karbonlu kaynaklara yönelmesini zorunlu kılmaktadır. Bu çerçevede jeotermal enerji; yerli, sürdürülebilir ve alternatif enerji kaynaklarına göre daha temiz ve çok yönlü kullanımı sayesinde kritik bir stratejik kaynak olarak öne çıkacaktır.

Jeotermal enerji, fosil yakıtlarla karşılaştırıldığında çok daha az sera gazı salımıyla elektrik üretimi ve ısıtma imkânı sunar. Türkiye’nin yüksek jeotermal enerji potansiyeli göz önüne alındığında enerji arz güvenliği açısından da bu durum önemli bir avantaj sunmaktadır.

Jeotermal enerji kaynaklarının 2053 vizyonuna katkısı yalnızca elektrik üretimiyle sınırlı değildir. Bölgesel ısıtma, seracılık ve hatta soğutma gibi doğrudan kullanım alanları, fosil yakıt tüketimini önemli ölçüde azaltabilir. Özellikle doğal gaz kullanımının yoğun olduğu şehirlerde, jeotermal tabanlı

bölgesel ısıtma sistemlerinin yaygınlaştırılması hem emisyonları düşürür hem de enerji ithalatını azaltır. Ayrıca jeotermal kaynaklardan mineral eldesi, jeotermal kaynaklardan çıkan bazı gazların farklı ekonomik sektörlerde farklı amaçlarla üretiminin sağlanarak bertaraf edilmesi gibi yeni teknolojik uygulamalar, enerji dönüşümüne ek ekonomik değer kazandırma potansiyeline sahiptir.

Sektörün büyümesi için atılması gereken adımlar arasında sürdürülebilir rezervuar yönetimi, sondaj maliyetlerini düşüren teknolojik inovasyonlar, uygulamaya yönelik yaşanan sorunların giderilmesi ile çıkarılacak yeni mevzuat ve düzenlemeler ile çevresel standartların daha da güçlendirilmesi ve denetlenmesi yer alır.

Ayrıca başta Doğu Anadolu bölgesi olmak üzere ülkemizde henüz keşfedilmemiş veya geliştirilmemiş sahaların yatırıma kazandırılması, Dünya’da oldukça yaygın olarak kullanılan ancak ülkemizde oldukça kısıtlı kullanıma sahip ısı pompalarının fizibilitesinin yapılması, Kızgın Kuru Kaya uygulamaları olarak da bilinen İleri Teknolojik Jeotermal Sistemler’in ülkemizde de uygulanmaya başlaması ile jeotermal enerjinin toplam enerjideki payının artacağı öngörülmektedir.

Sonuç olarak jeotermal enerji, ülkemizin 2053 net sıfır hedefinde hem temiz baz yük üretimi hem de fosil yakıt bağımlılığını azaltan ısı uygulamalarıyla stratejik bir role sahiptir. Doğru uygulama, yatırım, teşvik, yasal düzenlemeler, AR-GE ve sürdürülebilir işletme prensipleri yanında yaşanacak teknolojik gelişmelerle ülkemizdeki jeotermal enerji kaynağının, Türkiye’nin karbon nötr geleceğinde önemli bir taşıyıcı sütun olma potansiyeline sahip olduğu değerlendirilmektedir.

Kaynakça

Çelmen, O., Elidemir, S., Karadağlar, M. 2025. Update on the utilisation of geothermal energy for space and greenhouse heating in Türkiye. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration* 177, 146-157. <https://doi.org/10.19111/bulletinofmre.1716476>

Bakan Bayraktar, 2026'nın yenilenebilir enerjide "yeni bir rekor yılı" olacağını bildirdi



Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Alparslan Bayraktar, Türkiye'nin yenilenebilir enerjide 2035 hedefleri doğrultusunda büyüme patikasına girdiğini belirterek, "Yenilenebilirde 2026 yeni bir rekor yılı olacak" dedi.

Bakan Bayraktar, Sabancı Üniversitesi İstanbul Uluslararası Enerji ve İklim Merkezinin (IICEC) "Dünyada ve Türkiye'de Enerji Güvenliğinin Bugünü ve Yarını: Kritik Minerallerde Riskler ve Çözümler" temasıyla Sabancı Center'da düzenlediği IICEC Konferansı'nda, Türkiye'nin elektrik talebinin 2055'te en muhafazakar tahminle 3 katına çıkacağını, bu talebin yerli ve yenilenebilir kaynaklarla karşılanmasının hedeflendiğini söyledi.

Türkiye'nin 2035'te 120 bin megavat yenilenebilir enerji kurulu gücü hedefine işaret eden ve bunun her yıl 8-9 bin megavat kurulu gücün devreye alınması anlamına geldiğini belirten Bayraktar, "Türkiye, 2025 itibarıyla bu büyüme patikasına girmiş durumda. Bu seneyi yaklaşık 6 bin megavat güneş ve 2 bin megavatı bulan rüzgarla, toplam 8 bin megavatın üzerinde bitireceğiz. Bu çok önemli bir gelişme." diye konuştu.

Bayraktar, bu ivmenin daha da yukarı taşınarak yıllık kurulu gücün 10-12 bin megavat seviyelerine çıkarılması gerektiğini belirterek, "Yenilenebilirde 2026 yeni bir rekor yılı olacak. Bu konuda bütün gücümüzle, sektörümüzle beraber bu alana yoğun bir yatırım bekliyoruz." ifadesini kullandı.

Gelecek dönemde iletim ve dağıtım sektöründe büyük yatırımların görüleceğini söyleyen Bayraktar, "Yaklaşık 1 trilyon liralık 5 yıllık Türkiye genelinde dağıtım şebekesi seviyesinde bir yatırım, yenileme, bakım programını EPDK yakın zamanda açıklayacak." bilgisini verdi.

Bayraktar, iletim tarafında ise "ezber bozucu" bir projeksiyona sahip olduklarını belirterek, 2035'te 120 bin megavatlık yenilenebilir enerji kapasitesinin sisteme sağlıklı şekilde entegre edilebilmesi için yüksek ge-

rilim doğru akım (HVDC) hatlar başta olmak üzere iletim şebekesinde "iletim 2.0" niteliğinde bir yatırım sürecini başlattıklarını ve gelecek 10 yılda bu alana yaklaşık 30 milyar dolarlık yatırım yapılacağını dile getirdi.

Baz yük santrallerinin önemine de dikkati çeken Bayraktar, 2026'nın ilk çeyreğinde Kırklareli'nde 840 megavatlık doğal gaz santralinin devreye alınacağını söyledi.

"Yurt dışında çok daha aktif bir milli petrol şirketi hedefliyoruz"

Bayraktar, 2026'dan itibaren ilk etapta 2-3 bin megavat olmak üzere kademeli olarak tahsis edilen depolama kapasitelerinin devreye girmesinin beklendiğini belirterek, Türkiye Elektrik İletim AŞ (TEİAŞ) kontrolünde Türkiye'nin makro ölçekte depolama ihtiyacını ortaya koyacak bir "depolama master planı" ile gelecek 10-15 yılı kapsayan planlama ve projelendirme sürecinin 2026'da hazırlanmasının hedeflendiğini ifade etti.

Türkiye'nin komşu ülkelerle enterkonneksiyon kapasitesini artırarak elektrik ticaretini büyötmeyi ve şebekeyi güçlendirmeyi hedeflediklerini söyleyen Bayraktar, bu kapsamda Suriye ve Irak'a ihracatın artırılması ile Azerbaycan, Gürcistan ve Bulgaristan'ı kapsayan yeşil enerji koridoru çerçevesinde Nahçıvan üzerinden Avrupa'ya elektrik iletimine yönelik projenin hayata geçirilmesinin planlandığını dile getirdi.

Bayraktar, öz tüketim amaçlı çatı güneş enerjisi yatırımlarına yönelik yeni kapasiteler ve öncelikleri içeren bir yol haritasının 2026 itibarıyla belirlenmesinin de hedeflendiğini söyledi.

Türkiye'nin yurt dışındaki enerji projelerine ilişkin de Bayraktar, şunları ifade etti:

"Türkiye Petrolleri'ni artık birleşme ve devralmalarla 1 milyon varil petrol ve doğal gaz üreten bir şirket haline getirmeyi hedefliyoruz. Yeni büyüme hikayemiz bu çerçe-



de olacak. Bu anlamda finansal kabiliyeti, özellikle dış finansmanı Türkiye'ye çekecek farklı enstrümanları devreye almayı, yurt dışında çok daha aktif bir milli petrol şirketi hedefliyoruz. Uluslararası büyük petrol şirketleriyle yapacağımız ortaklıklarla, mevcut aldığımız sahalarda ve ruhsatlarda, örneğin Somali'de 2026'da ilk sondajımızı yapacağız, oldukça iddialı bir çalışmanın içindeyiz. Pakistan'da çok kısa bir süre önce 3 offshore sahası, 2 onshore sahasında ortaklık yaptık ve 2026'da sondaja başlıyoruz. Böyle yeni bir petrol ve doğal gaz hikayesi oluşturmaya gayret ediyoruz."

"Bu seneyi yaklaşık 6 bin megavat güneş ve 2 bin megavatı bulan rüzgarla, toplam 8 bin megavatın üzerinde bitireceğiz."

Bayraktar, konvansiyonel olmayan kaynakların geliştirilmesi çalışmasına da değinerek, "Bunu, Diyarbakır'da 4 sahada yapacağımız ortaklık kapsamında 24 kuyuluk bir programla önümüzdeki 2-3 yıl içinde hayata geçiriyoruz. 2026 ilk yatay sondaj ve çatlatmanın yapılacağı yıl olacak. Burada elde edilebilecek başarı, petrol ve doğal gaz sektörümüzde oyun değiştirici etkisi olabilecek büyüklükte bir konu. Diyarbakır kaya petrolü açısından büyük potansiyelin olduğu bir bölge. Bunu 2026'da Trakya'ya taşımayı hedefliyoruz. Trakya'da da kaya gazı amaçlı ankonvansiyonel üretimi hayata geçirmek istiyoruz." dedi.

Türkiye'nin sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) sektöründeki yatırımlarına, son 1 yılda yapılan uzun dönemli LNG anlaşmalarına işaret eden Bayraktar, "Türkiye'nin doğal gaz tedarik portföyünün artık yeni bir resme kavuşacağını söyleyebilirim. Yaptığımız kontratların neredeyse yarısı çok daha büyük esnekliklere sahip FoB (Free on Board)-based ve dolayısıyla biz o kargoyu aldığımızda Avrupa'da başka bir lokasyona veya swap yoluyla farklı bir şirketle farklı destinasyona yönlendirme şansına sahi-

biz. Türkiye'ye özellikle BOTAŞ'ı bu anlamda bir ticaret şirketi haline getirmeyi hedefliyoruz." diye konuştu.

"Yaklaşık 1 trilyon liralık 5 yıllık Türkiye genelinde dağıtım şebekesi seviyesinde bir yatırım, yenileme, bakım programını EPDK yakın zamanda açıklayacak"

2026 yoğun dış finansmanın sağlanacağı bir yıl olacak

Bayraktar, madencilikte katma değerli üretim anlayışına dikkati çekerek, Eskişehir Beylikova'daki rezerv alanında yaklaşık 125 bin metre sondaj ve 59 bin test yapıldığını kaydetti.

2021'de bir pilot tesisin yapımına başlandığını anımsatan Bayraktar, "2023'te bu pilot tesisi kurduk. 1200 tonluk şu anda üretim tesisi var. Bu işin rafinaj kısmında, endüstriyel ölçeğe ve yaklaşık yıllık 570 bin tonluk bir kapasiteye çıkmayı hedefliyoruz." dedi.

Bayraktar, nadir toprak elementlerinde en kritik konunun yüzde 99,9 saflık seviyesine ulaşabilen ileri rafinaj teknolojileri olduğuna işaret ederek, bu alandaki teknolojinin Türkiye'ye kazandırılması için birçok ülkeyle görüşmeler yürütüldüğünü söyledi.

Türkiye'nin enerjideki kamu iktisadi teşekküllerine yönelik yeniden yapılandırma hedeflerine de değinen Bayraktar, söz konusu yapılandırmanın TEİAŞ, Elektrik Üretim AŞ, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, Eti Maden ve Boru Hatları ile Petrol Taşıma AŞ'yi kapsamasını planladıklarını dile getirdi.

Bayraktar, gelecek yılın Türkiye enerji sektörüne farklı kanallar üzerinden yoğun dış finansmanın sağlanacağı bir yıl olacağını altını çizerek, farklı finansal enstrümanların devreye alınacağı bir yıl olacağını sözlerine ekledi.

Kaynak: Anadolu Ajansı

Jeotermal enerjide yeni alanların keşfiyle santral yatırımları artacak

Jeotermal Elektrik Santral Yatırımcıları Derneği (JESDER) Yönetim Kurulu Başkanı Ufuk Şentürk, Türkiye'nin jeotermal potansiyelinin tam kullanımı için yeni alan keşifleri ve santral yatırımlarının hızlandırılması gerektiğini söyledi.

Jeotermal Elektrik Santral Yatırımcıları Derneği (JESDER) Yönetim Kurulu Başkanı Ufuk Şentürk, yeniden JESDER Başkanı seçilmesinin ardından AA muhabirine, jeotermal enerji sektörüne ilişkin değerlendirmelerde bulundu.

Aydın-Denizli-Manisa hattında, jeotermal kaynakların önemli bir yoğunluğa sahip olduğunu ve bu potansiyelin tümüyle kullanılabilmesi için kısa vadede mevzuat ve düzenleyici ortamın netleşmesi gerektiğini belirten Şentürk, "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik taslağı gibi düzenlemeleri hızlıca sahaya indirmek, yatırımcının yatırım yapabilmesi için güvenini artırmak ve gelecek planlarını öngörülebilir hale getirmek oldukça önemli." diye konuştu.

Şentürk, orta vadede keşif, sondaj ve veri toplama kapasitesinin artırılmasını jeotermal enerji sektörünün gelişimine hız katacağını anlattı.

Depolama ve hibrit kullanım modellerinin geliştirilmesinin YEKDEM sonrası tavan ve taban fiyat sistemi ile santrallerin depolama ya da alternatif fayda modellerine yönelmesinin sektörde gündeme geldiğini vurgulayan Şentürk, şöyle devam etti:

"Bu da orta vadeli stratejinin önemli bir parçası. Uzun vadede jeotermal kaynakların sürdürülebilir üretim modeliyle işletilmesi, kaynak yönetimi, yeniden enjeksiyon teknikleri, entegre kullanımın teşvik unsurları ile desteklenmesi, çevresel etkilerin kontrolü öncelikli olmalı diye düşünüyoruz. Jeotermal ile diğer teknolojilerin entegrasyonu da yatırımcıyı rahatlatacak çözüm önerilerindendir. Türkiye'nin jeotermal enerjideki potansiyelini tam olarak kullanabilmesi için yeni alanların keşfi ile santral yapımı çalışmalarına hız verilmesi gerekiyor."

Jeotermalde özel sektör katkısı olmazsa olmaz

Şentürk, jeotermal enerjide özel sektör olmadan atılım yapmanın mümkün olmadığını aktardı.

Kaynakların ortaya çıkarılması için gerekli ruh-

satların neredeyse tamamının özel sektör elinde bulunduğuna dikkati çeken Şentürk, "Bu nedenle devletin aktif bir 'ortak' rolü üstlenmesi, riskleri uygun şekilde dağıtması ve özel sektörün yatırım motivasyonlarını artırması gerekir. Uygulanabilir modellerin başında risk paylaşımı ve sondaj garantileri geliyor. Jeotermal sahalarda sondaj derinliği ve belirsizlik büyük yatırım riski yaratıyor. Devlet ya da kamu kuruluşları sondaj riski yüksek aşamalara doğrudan destek sağlayabilir veya özel sektörle ortaklaşa 'kaynak geliştirme şirketleri' oluşturabilir. Jeotermal kaynak işletme ruhsat sahibi şirketlerin devlete ödedikleri yüzde 1 devlet payı bu fona aktarılmalı ve mevzuata dahil edilmeli." değerlendirmesinde bulundu.

Vergi istisnaları ve akaryakıt desteği önerisi

Mevcut sistemde jeotermal elektriğe ilişkin destek mekanizmaları bulunduğunu ifade eden Şentürk, şunları kaydetti:

"Yatırım maliyetleri oldukça yüksek. Bu nedenle yatırım ve sondajlı delme aşamalarında da SGK teşvikleri, arazi ve yatırım yeri hibeleri gibi teşviklerle de yatırım aşaması desteklenmeli. Ayrıca, büyük ovalarda yatırım öncelikleri gibi özel teşvikler devreye alınabilir. Ayrıca yerli malı kullanımını teşvik eden politikalar da önemli elbette ancak bu politikalar belirlenirken ülkemizde hangi ekipmanın ne surette üretilebildiği veya ham maddenin nereden hangi ekonomik gösterge ile geleceği çok önemli. Özellikle bu durum bizim en yüksek maliyet kalekimizi oluşturuyor. Sondaj sırasında maliyet unsurlarının en büyüğü olan ve sondajda kullanılan akaryakıt için KDV ve diğer vergiler için istisna sağlanabilir."

Şentürk, Türkiye'yi jeotermal alanda sadece "yeni santral yatırımı yapılan" ülke olmaktan çıkarak, teknoloji üreten, dış pazara hizmet veren bir konuma taşımak istediklerini belirterek, "Bu bağlamda hem kamu tarafıyla hem özel sektörle uluslararası iş birliklerini aktif bir şekilde geliştirmeyi oldukça önemli buluyoruz." ifadelerini kullandı.

Kolaylaştırıcı politikalar 2026'da yüksek jeotermal enerji potansiyelini yatırıma dönüştürebilir

"Jeotermal yatırımların kendine özgü teknik yapısı, her aşamada detaylı planlama ve koordinasyon gerektiriyor. 2026'ya girerken jeotermal enerji sektörüne özel kolaylaştırıcı adımların tekrar gündeme alınması için çalışmalarımızı sürdürüyoruz"

Jeotermal Elektrik Santral Yatırımcıları Derneği (JESDER) Başkanı Ufuk Şentürk, AA muhabirine, jeotermal enerji sektörüne ilişkin değerlendirmelerle, yatırımcıların yeni yıl beklentilerine yönelik açıklamalarda bulundu.

Bu yılın jeotermal enerji sektörü açısından önceki yıllara kıyasla daha durağan geçtiğini belirten Şentürk, "Jeotermal, Türkiye'nin sahip olduğu en kıymetli yerli ve yenilenebilir kaynaklardan biri olmasına rağmen, yıl boyunca diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına kıyasla hak ettiği önceliği her zaman göremediğini hissettik. Ancak bu tabloyu yalnızca bir eksiklik olarak değil, mevcut uygulama ve destek mekanizmalarının geliştirmeye açık alanlarını daha net görmemizi sağlayan bir fırsat olarak da okumak mümkün." diye konuştu.

Şentürk, sektör yatırımcısının, jeotermal potansiyelini ortaya çıkaracak daha makro bir bakış açısıyla hareket edilmesini ve bu alanda daha net bir yol haritası ortaya koyulmasını beklediğini dile getirdi.

Bu yıl en fazla gündeme gelen konulardan birinin, enerji yatırımlarında süreci hızlandırmayı hedefleyen "süper izin" mekanizmasının jeotermal enerjiyi kapsamaması olduğuna işaret eden Şentürk, şöyle devam etti:

"Jeotermal yatırımların kendine özgü teknik yapısı, her aşamada detaylı planlama ve koordinasyon gerektiriyor. Bu nedenle, sektöre özel bir izin kolaylaştırma yaklaşımının yeniden ele alınmasının önemli olduğunu düşünüyoruz. 2026'ya girerken jeotermal enerji sektörüne özel kolaylaştırıcı adımların tekrar gündeme alınması için çalışmalarımızı sürdürüyoruz. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile gerçekleştirdiğimiz son görüşmelerde bu yönde olumlu sinyaller aldığımızı söylemek bizi umutlandırıyor."

Şentürk, izin süreçleri, bağlantı kısıtları, elektrik fiyatlandırma mekanizmalarının jeotermalin

ihtiyaçlarına tam karşılık verememesi ve çevre süreçlerinde yaşanan belirsizliklerin, sektör tarafından bu yıl boyunca da tartışıldığını aktardı.

Bu konuların bir kısmının yalnızca jeotermale özgü olmasa da jeotermalin çok disiplinli ve entegre yapısı nedeniyle yaşanan gecikmelerin sektörde daha belirgin hissedildiğini vurgulayan Şentürk, "2025'in bize gösterdiği en önemli gerçeklerden biri, bu sorunların artık tarifi yapılan değil, çözümü konuşulan başlıklar haline gelmesi gerektiğidir." ifadesini kullandı.

Konut ısıtması ise jeotermal enerjinin dünya genelinde en hızlı büyüyen kullanım alanlarından biri olmasına rağmen, 2025'te Türkiye'de beklenen ivmeyi yakalayamadığını vurgulayan Şentürk, kamu-yatırımcı işbirliğinin güçlendirilmesi ve altyapının yaygınlaştırılmasının önemi işaret etti.

Kurulu güç 1780 megavat oldu

Şentürk, kasım itibarıyla jeotermalin toplam elektrik üretimindeki payının yaklaşık yüzde 3,5, toplam kurulu güç içindeki payının ise yüzde 1,5 seviyelerinde olduğunu dile getirdi.

İşletmedeki kapasitenin ise bu dönemde 43 megavatlık bir artışla 1780 megavata ulaştığını ifade eden Şentürk, konut ısıtmada da 170 bin konut eşdeğeri bir ısıtma bulunduğunu, serada yaklaşık 2 bin 417 megavat termal civarında kapasite olduğunu kaydetti.

Şentürk, jeotermal enerjinin Türkiye için yalnızca bir elektrik üretim kaynağı olmadığını aynı zamanda bölgesel kalkınma, istihdam, teknoloji geliştirme ve yerli üretim kapasitesi açısından da stratejik bir alan olduğunu vurgulayarak, beklentilerinin uzun vadeli politikalarla jeotermalin, enerji politikaları içinde daha görünür ve stratejik konumu daha net tanımlanmış bir noktaya taşınması olduğunu sözlerine ekledi.

Kaynak: AA- Enerji Terminali



*Yeni yilda size ve sevdiklerinize
mutluluk ve huzur dileriz.*

MUTLU
YILLAR



ORMATURK

An **ORMAT** Company

Geothermal Turkey

GT 2026

9.

**TÜRKİYE
JEOTERMAL
KONGRESİ**

ANA SPONSORU

EXERGY

OLDU!

18-19 ŞUBAT

BİLKENT

OTEL&KONFERANS MERKEZİ

Tüm sektör paydaşlarının **9. kez** bir araya geleceği
bu önemli kongrede yerinizi almayı **UNUTMAYIN!**

www.geothermalturkey.org gt@jesder.org