



TMMOB
MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI

/MadenMO

/TMMOBMaden

MADENCİLİK BÜLTENİ

www.maden.org.tr

SAYI: 154 YIL: 2025 TEMMUZ-AĞUSTOS-EYLÜL

Dosya:
TÜRKİYE'DE
JEOTERMAL
ENERJİ





IMCET 2025

Türkiye 29.Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi
29th International Mining Congress and Exhibition of Türkiye



11-14 Kasım/November 2025



Antalya

www.imcet.org.tr

TMMOB
Maden Mühendisleri Odası
Sahibi
Ayhan Yüksel

Yazı İşleri Müdürü
Veyis Sır
Yönetim Kurulu
Ayhan Yüksel
Bülent Toka
Veyis Sır
Mehmet Zaman
Pelin Kertmen
Alper Entok
Fatih Tütüncü

Yayın Kurulu
Fatma Arpa
Elif Torun Bilgiç
Gözde Sezer
Veyis Sır
Dilan Olağan Tuna
Mutlu Yakıcı İçli
Necdet Yalçınkaya

Tasarım: Güldem Gültekin

Yayın Türü
Yaygın Süreli Yayın
3 ayda bir yayınlanır

Yönetim Adresi
Kültür, Yüksel Cd. No:40
06420 Çankaya-ANKARA
Tel: 0312 425 10 80 - 418 36 57
Fax: 417 52 90
maden@maden.org.tr
maden.org.tr

İmzalı yazıların sorumluluğu yazarlarına aittir.

İÇİNDEKİLER

BAŞYAZI 04	DOSYA 06	GÜNDEM 85
KÜLTÜR SANAT 92	ÜYELERİMİZDEN 98	TOPLUMSAL CİNSİYET 100
BASIN AÇIKLAMALARI 115	ODADAN HABERLER 119	TMMOB HABERLER 125
ŞUBELERDEN HABERLER 130	METAL MADEN FİYATLARI 143	YİTİRDİKLERİMİZ 149



TMMOB

MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI



/TMMOBMaden



/MadenMO

Merhaba, Madencilik Bülteni'nin 154. sayısında, yenilenebilir ve temiz enerji kaynakları arasında gösterilen jeotermal enerjinin ülkemizdeki gelişimini çeşitli yönleriyle inceleyeceğiz.

Jeotermal enerji, mevsimsel, iklimsel ve coğrafi koşullardan bağımsız çalışma yeteneği sayesinde kontrollü kullanıldığında güvenilir ve sürekli bir enerji kaynağıdır. Ancak her ekonomik faaliyette olduğu gibi, jeotermal enerji üretiminin de çevre ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olabilir. Bu etkilerin en aza indirilmesi ve gelecek kuşakların yaşam haklarının korunması, yalnızca teknik çözümler değil; aynı zamanda etkili yasal düzenlemeler, bilimsel çalışmalar ve güçlü kamu denetimleriyle de mümkün olacaktır.

Jeotermalin gerçek anlamda yenilenebilir sayılabilmesi için, rezervuara giren ve rezervuardan çekilen akışkan debilerinin dengede tutulması esastır. Bu dengenin bozulması durumunda rezervuar performansında düşüşler; artezyen üretiminin pompa kullanımına dönüşmesi gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkabilir. Ayrıca akışkan içeriğinde bulunan bor, arsenik, cıva gibi elementler ile CO₂ ve H₂S gibi gazların çevresel etkileri yüksektir. Atık jeotermal akışkanın uygun reenjeksiyon uygulamalarıyla kontrol altına alınmaması, jeotermal "temiz" enerji olmaktan çıkarır. Bu nedenle sondaj kuyu bütünlüğü, reenjeksiyon kuyularının yerleşimi, rezervuar derinliği ve tektonik özellikler; yüzey ve yeraltı sularına, toprağa ve atmosfere karışmayı önleyecek şekilde planlanmalıdır.

Türkiye'de jeotermal enerjiye ilişkin mevzuat çalışmaları 1990'ların ortasında başlamış; Maden İşleri Genel Müdürlüğü ve İçişleri Bakanlığı tarafından hazırlanan taslaklar gündeme gelmiştir. Meslek odaları ve diğer paydaşlar, hazırlanan kanun metinleri hakkında yazılı ve sözlü görüşlerini iletmış; özellikle rezervuardan çekilecek akışkan miktarının sınırlandırılmasının rezervuar dengesinin korunması açısından kritik olduğu, yetki karmaşasının önlenmesi gerektiği, sondaj ve reenjeksiyon işlemlerinin deneyimli personel tarafından yürütülmesi ile il özel idarelerinde jeotermal uzmanlığı eksikliğinin giderilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Buna karşın, 2007'de 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu kabul edilmiş; paydaş uyarıları yeterince dikkate alınmadan yürürlüğe

girmiştir. Kanunun çıkışıyla birlikte arama ve yatırım faaliyetleri hız kazanmış; elektrik üretim santrali sayısı 1'den 66'ya, kurulu güç 20 MW'tan 1.728 MW'a ulaşmıştır. Bu gelişme, jeotermalin toplam elektrik kurulu gücündeki payını yaklaşık %1,5 seviyesine taşımıştır. Yeni hidrotermal sahaların keşfi ve geliştirilmiş Jeotermal Sistemler (EGS) üzerine yürütülen AR-GE çalışmaları ile potansiyelin daha da artacağı öngörülmektedir. Ancak yeni saha ve EGS yatırımlarının yüksek keşif riski taşıması, arama aşamasında kamu-üniversite-özel sektör iş birliğine dayalı risk paylaşım mekanizmalarının kurulmasını zorunlu kılmaktadır.

5686 sayılı Kanun ve sunulan yatırım teşvikleri sonrası Menderes ve Gediz grabenlerindeki alanlar hızla ruhsatlandırılmış; küçük ve önce gözden kaçmış sahalar bile kapsama alınmıştır. Bu durum, aynı rezervuardan üretim yapan farklı şirketlerin faaliyet göstermesine, kontrolsüz ve aşırı üretime yol açmıştır. Sonuç olarak rezervuar akışkan dengesi bozulmuş, bazı kuyular artezyen üretiminden pompa ile üretime mecbur kalmıştır. Kısa vadeli yüksek kâr hedefiyle gerçekleştirilen aşırı üretim, kaynakların sömürülmesine neden olmuştur.

Jeotermal enerji projelerinde sondaj ve reenjeksiyon kuyularının bütünlüğü ile derinliklerinin yeterli biçimde denetlenememesi, sürecin güvenilirliğini zayıflatmaktadır. Üretilen akışkanın hangi koşullarda ve nerede reenjekte edildiğinin izlenememesi, rezervuar basıncında ani düşüşlere yol açmış; bu durum çevresel dengeleri bozarak su, toprak ve hava kalitesini olumsuz etkilemiştir.

Yaşanan bu olumsuzluklar, bölge halkının tepkisini giderek artırmaktadır. Halk, yaşadığı toprakların ve evlerinin altındaki jeotermal kaynaklardan herhangi bir ekonomik fayda elde edememekte; aksine ağaçlarının kuruması ve tarımsal ürünlerinin zarar görmesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Sonuç olarak artan yöresel tepkiler, jeotermal yatırımların önünü tıkayan en önemli faktörlerden biri haline gelmiştir.

Şirketlerin şeffaflıktan uzak tutumları, kamu denetiminin yetersizliği ve yöre halkının yeterince bilgilendirilmemesi, jeotermal enerjiye yönelik güven erozyonunu derinleştirmektedir. Güven kaybı yalnızca mevcut projelerin sürdürülebilirliğini tehlikeye

atmakla kalmamakta, aynı zamanda gelecekteki yatırımların da toplumsal kabulünü zayıflatmaktadır.

Jeotermal projelere başlamadan önce yapılacak kapsamlı ekonomik, çevresel ve sosyal etki analizleri, olası zararları önceden tespit ederek karar alma süreçlerine değerli katkı sağlar. Bu analizler, farklı tarafların ihtiyaç, endişe ve beklentilerinin anlaşılmasını mümkün kılar; yöre halkının yaşam alanlarına verilecek olumsuz etkilerin en aza indirilmesi ve bu toplulukların refahtan pay almasının sağlanması için politika önerileri sunar. Böyle bir yaklaşım benimsenmiş olsaydı, bugün karşılaştığımız tepkilerin büyük bir kısmı önlenebilirdi.

Jeotermal kaynakların büyük ölçekli ve kontrolsüz kullanımından kaynaklanabilecek çevresel ve sağlık risklerini azaltmak için:

- Öncelikli olarak ısı madenciliği (ısıtma/soğutma, seracılık, aquakültür vb.) uygulamaları teşvik edilmeli; elektrik üretiminin yol açabileceği yoğun etkiler dikkatle değerlendirilmelidir.
- Reenjeksiyon teknolojileri ile atık akışkanların kapalı devrelerde etkin şekilde yönetilmesi sağlanmalı; sondaj kuyu bütünlüğü ve reenjeksiyon derinlikleri düzenli ve şeffaf denetimlere tabi tutulmalıdır.

· Arama ve üretim aşamalarında kamu-üniversite-özel sektör arasında risk paylaşımını kolaylaştıracak finansal mekanizmalar geliştirilmeli; küçük ölçekli topluluk projelerine öncelik verilecek destek programları tasarlanmalıdır.

· Çevresel izleme, sağlık gözetimi ve halk bilgilendirme programları etkinleştirilmeli; şirketlerin şeffaflık yükümlülükleri ve kamu denetimi güçlendirilmelidir.

Sonuç olarak, Türkiye’de jeotermal enerji potansiyeli yüksektir ve doğru yaklaşım benimsendiğinde sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak önemli katkılar sağlayabilir. Ancak bu potansiyelin çevresel, sosyal ve ekonomik adalet gözetilerek işletilmesi gerekir. Bilimsel veriye dayalı politikalar, güçlü denetim mekanizmaları, teknolojik önlemler ve toplumun katılımı ile jeotermal gelişimin olumsuz etkileri minimuma indirilebilir; kaynakların tükenmesi ve toplumsal gerilimlerin oluşması engellenebilir. Bu çalışma, ülkemizde jeotermal gelişimin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkilerinin sistematik biçimde irdelenmesine ve bu etkileri azaltacak teknoloji ile politika önerilerinin belirlenmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

**TMMOB Maden Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu**

**Bültende yer almasını istediğiniz
konuları “BÜLTEN” başlığı ile
maden@maden.org.tr
adresine iletebilirsiniz.**



DOSYA: JEOTERMAL ENERJÍ

TÜRKİYE'DE JEOTERMAL ENERJİ: KAYNAK POTANSİYELİ, KULLANIM PRATİKLERİ, MEVZUAT VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

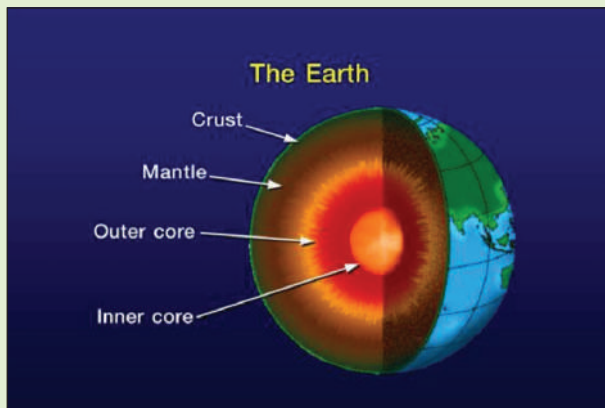
SAFFET DURAK-MADEN MÜHENDİSİ (2744)

1. JEOTERMAL ENERJİ NEDİR?

Jeotermal enerji, yer kabuğunun derinliklerinde ısı biçiminde depolanan doğal enerji kaynaklarının bütünüdür. Kavram, Yunanca kökenli *geo* (yer, dünya) ve *therme* (ısı, sıcaklık) sözcüklerinden türetilmiştir. Jeotermal enerji, esas olarak iki kaynaktan beslenmektedir (Şekil 1):

- Dünyanın oluşumu sırasında açığa çıkan ilksel ısı: Yaklaşık 4,5 milyar yıl önce gezegenin meydana gelmesiyle ortaya çıkan yüksek sıcaklıkların bir kısmı hâlen yerkürenin çekirdeğinde varlığını sürdürmektedir.
- Radyoaktif bozunma kaynaklı ısı: Yer kabuğu ve manto içerisinde bulunan uranyum, toryum ve potasyum gibi elementlerin radyoaktif bozunması sonucu sürekli olarak ısı açığa çıkmaktadır.

Bu iki temel süreç, jeotermal enerjinin sürekliliğini ve yenilenebilirliğini sağlamaktadır.



Şekil 1- Yerkürenin Yapısı (1)

Bir jeotermal rezervuarın oluşabilmesi için üç temel unsurun bir arada bulunması gerekmektedir.

• Isı Kaynağı

Yeraltında derinlere inildikçe sıcaklığın artması doğal bir jeotermal gradyan ile açıklanır. Normal koşullarda bu gradyan, yaklaşık her 100 metrede 3 °C'lık bir sıcaklık artışı şeklindedir. Ancak, yer kabuğunun incelmesi ve magmanın yer kabuğu içerisinde sokulum yaptığı bölgelerde bu değer olağüstü derecede yükselir. Böyle alanlarda sıcaklık artışı normal gradyanın çok üzerinde gerçekleşir ve rezervuarın oluşumu için gerekli olan yüksek ısı sağlanır.

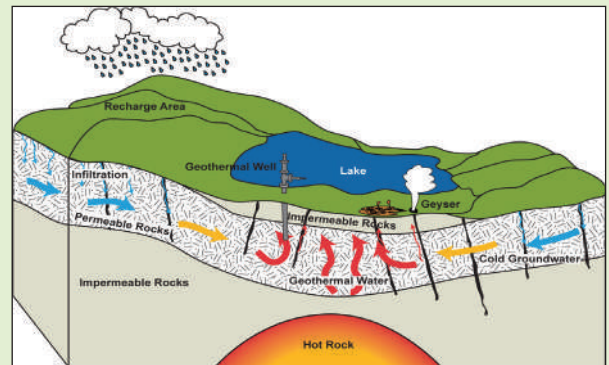
• Çatlaklı ve Geçirgen Kayaçlar

Rezervuarın varlığı için bölgenin çatlaklı ve geçirgen özellikler göstermesi gerekir. Bu tür yapılar sayesinde yüzeyden gelen sular derinlere kadar ulaşabilir, burada ısınarak jeotermal akışkan hâline gelir. Bu süreç, rezervuarın sürekli beslenmesi açısından kritik öneme sahiptir.

• Geçirimsiz Örtü Kaya

Isınmış akışkanın depolanabilmesi için geçirimsiz bir tabaka gereklidir. Bu örtü kaya, akışkanın yüzeye kontrolsüz şekilde çıkışını engelleyerek rezervuarın sürekliliğini ve verimliliğini sağlar.

Bu üç unsurun bir araya gelmesiyle jeotermal rezervuar oluşumu mümkün hâle gelir. Şekil 2 tipik bir jeotermal rezervuar modeli gösterilmektedir.

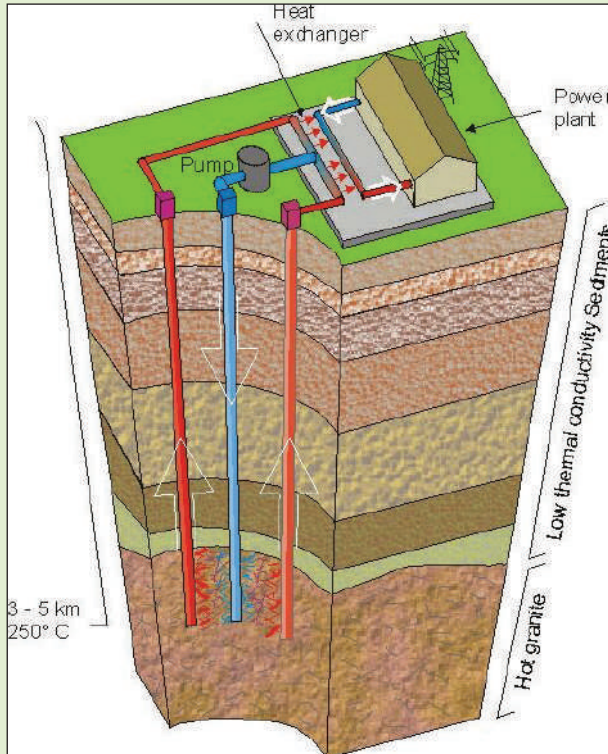


Şekil 2- Jeotermal Rezervuarın Şematik Gösterimi (2)

Klasik jeotermal rezervuar oluşumunun yanı sıra, “Kızgın Kuru Kaya” (Hot Dry Rock, HDR) veya “Gelişmiş Jeotermal Sistem” (Enhanced Geothermal System, EGS) olarak adlandırılan alternatif bir sistemden de söz etmek gerekir. Bu sistemde klasik jeotermal rezervuarlardan farklı olarak, yüksek sıcaklığa sahip kayalar mevcut olmakla birlikte, bu ısıyı yüzeye taşıyacak doğal bir akışkan bulunmamaktadır.

Bu tür rezervuarlara derin kuyular açılarak ulaşılmaktadır. Açılan kuyulardan birine soğuk su enjekte edilir ve bu su, rezervuar içerisindeki sıcak kayalarla temas ederek ısınır. Isınan akışkan, üretim kuyusu veya kuyuları aracılığıyla yeryüzüne çıkarılır. Daha sonra ikinci bir kapalı çevrim sisteminde ısısı alınan akışkan, yeniden sıcak rezervuara basılarak sürekli bir döngü oluşturulur.

Üretim ve enjeksiyon kuyuları arasındaki akışkan geçişinin etkin olabilmesi için, rezervuardaki geçirgenlik hidrolik çatlatma yöntemiyle artırılmaktadır. Ancak, derin kuyuların açılmasını gerektirmesi, doğal geçirgenliğin düşük olması ve dolayısıyla akışkan debisinin sınırlı kalması gibi nedenlerle bu sistemlerin maliyeti klasik jeotermal sistemlere kıyasla çok daha yüksektir (Şekil 3).



Şekil 3- Gelişmiş jeotermal sistemin şematik görünümü (3)

Günümüzde söz konusu sistemler, daha çok pilot ölçekli ve küçük kapasiteli projeler kapsamında araştırılmakta ve uygulanmaktadır.

Bir diğer jeotermal sistem türü, Yer Kaynaklı Isı Pompası (Ground Source Heat Pump, GSHP) olarak adlandırılmaktadır. Yer kaynaklı ısı pompaları, yer altındaki termal enerjiden yararlanmaktadır. Yer yüzeyinin yalnızca birkaç metre altında dahi toprak sıcaklığı, hava sıcaklığından bağımsız olarak yıl boyunca görece sabit kalmaktadır. Ayrıca, jeotermal bir rezervuar bulunmasa bile, jeotermal gradyan nedeniyle derine inildikçe sıcaklığın artması prensibinden faydalanılmaktadır.

Bu sistemlerde, toprağın sabit sıcaklığı ile ısı pompası teknolojisi birleştirilerek hem ısıtma hem de soğutma sağlanmaktadır. Uygulamalar genellikle iki farklı yöntemle gerçekleştirilir:

- **Dikey Sistemler:** Bu yöntemde sondaj kuyuları açılarak boru hatları yerleştirilir (Şekil 4).. Kuyu derinlikleri genellikle 50–150 metre arasında değişmektedir. Kuyulara indirilen U şeklindeki borular içerisinde akışkan dolaştırılarak toprakla ısı alışverişi yapılır. Bu tip sistemler “**kapalı devre**” olarak tanımlanır; çevreye herhangi bir akışkan salınımı gerçekleşmez. Ancak verimlilikleri görece düşük kalmaktadır.

Eğer kuyu aynı zamanda akışkan üretimi yapıyor ve kullanılan akışkan yeniden reenjeksiyon yoluyla yer altına basılıyorsa, bu sistemler “**açık devre**” olarak adlandırılır (Şekil 5). Açık devre sistemlerin maliyeti daha yüksek olmakla birlikte, verimlilikleri kapalı devrelere kıyasla daha fazladır.

- **Yatay Sistemler:** Yatay döşemeli yer kaynaklı ısı pompası sistemlerinde borular toprak yüzeyine daha yakın, düz ya da sarmal biçimde yerleştirilir (Şekil 6). Bu sistemler daha düşük maliyetli olmakla birlikte, **geniş arazi alanı** gereksinimi nedeniyle her koşulda uygulanabilir değildir.

Şekil 7’de de görülebileceği üzere, jeotermal enerji farklı sıcaklık aralıklarında değerlendirilebilir özelliğine sahiptir. Bu durum, jeotermal enerjiyi diğer birçok yenilenebilir kaynaktan ayıran önemli bir avantajdır. Ayrıca, entegre kullanım olanağı sayesinde jeotermal akışkan birden fazla amaç doğrultusunda değerlendirilebilmektedir.

Örneğin, öncelikle elektrik üretiminde kullanılan jeotermal akışkanın atık ısısı; sırasıyla sera ve konut ısıtmasında, sebze-meyve kurutmada ve son aşamada kaplıca suyu olarak değerlendirilebilmektedir. Böylelikle tek bir jeotermal kaynaktan elde edilen enerji, farklı sektörlerde kademeli olarak kullanılmakta ve kaynak verimliliği en üst düzeye çıkarılmaktadır.

3. DÜNYA’DA JEOTERMAL ENERJİ

Küresel ölçekte yürütülen dekarbonizasyon politikaları kapsamında, tüm yenilenebilir enerji kaynaklarında olduğu gibi jeotermal enerjiye yönelik ilgi ve kullanım da giderek artmaktadır. Bir yandan klasik jeotermal sistemler aracılığıyla elektrik üretimi ve doğrudan kullanım uygulamaları yaygınlaşırken, diğer yandan Enhanced Geothermal Systems (EGS – Geliştirilmiş Jeotermal Sistemler), Advanced Geothermal Systems (AGS – İleri Jeotermal Sistemler), Supercritical/Superhot Geothermal Resources (Çok Yüksek Sıcaklıklı Sistemler) ve Geopressured Systems (Jeo-basınçlı Sistemler) gibi yeni nesil teknolojilere yönelik araştırmalar ve yatırımlar hız kazanmıştır.

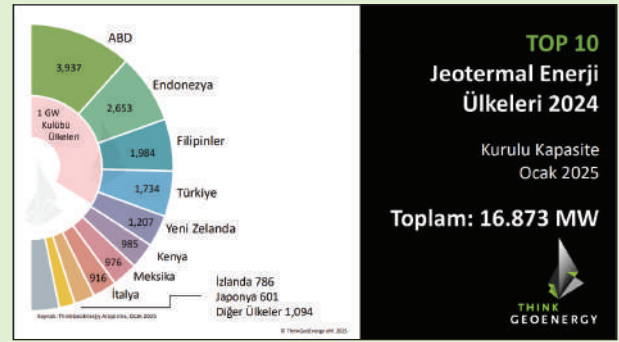
International Geothermal Association (IGA) verilerine göre, 2022 yılı itibarıyla dünya genelinde 88 ülkede jeotermal enerjinin doğrudan kullanımına ilişkin kurulu kapasite 173.303 MWt, kullanılan enerji miktarı ise 1.476.312 TJ olarak kaydedilmiştir.

Öte yandan, jeotermal enerjiden elektrik üretim kurulu gücü, 2024 yılı itibarıyla 35 ülkede toplam 16.873 MW’a ulaşmıştır (Şekil 8). Kurulu güç açısından ilk beş ülke sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri, Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda olmuştur (Jeotermal Haberler).

Doğrudan kullanımda ise kurulu güç bakımından ilk beş ülke; Çin, Amerika Birleşik Devletleri, İs-

veç, Almanya ve Türkiye’dir (Çizelge 1). Üretilen enerji miktarı açısından ise sıralama; Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Türkiye, İsveç ve İzlanda şeklindedir. Bu farklılığın temel nedeni, yer kaynaklı ısı pompalarının bazı kaynaklarda jeotermal enerji kapsamında değerlendirilmesidir. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri, İsveç ve Almanya’da yer kaynaklı ısı pompalarının yaygın kullanımı, istatistiksel sıralamaları etkilemektedir (International Geothermal Association).

Isı pompalarının hariç tutulduğu durumda ise Türkiye, doğrudan kullanım açısından dünya sıralamasında ikinci sırada yer almaktadır.



Şekil 8- Dünya’da Jeotermal Kaynaklardan Elektrik Üretimi (6)

Çizelge 1- Dünya’da Jeotermal Enerjinin Doğrudan Kullanımı (7)

88 Ülkede Kullanım	
Toplam Kurulu Kapasite (MWt)	Toplam Üretim (TJ/y)
173.303,2	1.476.312,0
Kurulu Kapasite – İlk 5 Ülke	Üretim – İlk 5 Ülke
Çin 100.219,8	Çin 828.882,0
ABD 20.712,5	ABD 152.809,5
İsveç 7.280,0	Türkiye 85.000,0
Almanya 5.381,3	İsveç 67.680,0
Türkiye 5.113,4	İzlanda 35.615,0

4. TÜRKİYE’NİN JEOTERMAL ENERJİ POTANSİYELİ

Türkiye, jeolojik ve coğrafi konumu itibarıyla aktif tektonik kuşak üzerinde yer almakta olup, sahip olduğu volkanik ve magmatik oluşumlar sayesinde

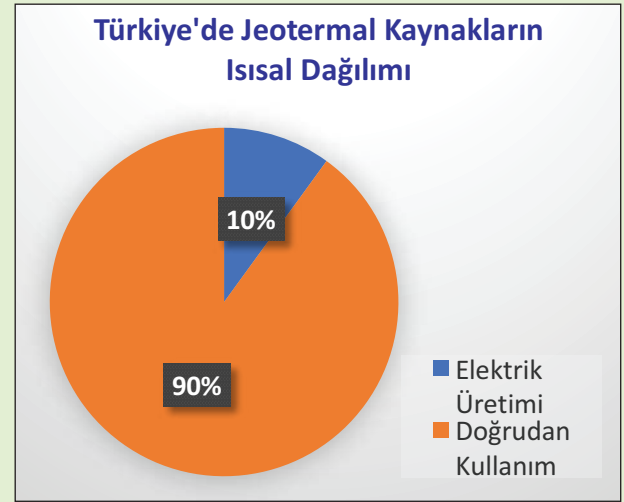
jeotermal enerji açısından dünyanın en zengin ülkelerinden biri konumundadır (Şekil 9). Bu kaynaklar, ülke genelinde geniş bir coğrafyaya yayılmış durumdadır (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü).

Türkiye, sıcaklığı 30 °C ve üzerinde olan 415 jeotermal alanı ile önemli ölçüde jeotermal sistem barındırmakta ve bu bağlamda dikkate değer bir ekonomik potansiyele sahip bulunmaktadır. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA)'nın 2020 yılı verilerine göre Türkiye'nin kullanılabilir jeotermal kapasitesi yaklaşık 40.000 MWt düzeyindedir. Günümüzde elde edilen verilere dayanarak, kızgın kuru kaya (Hot Dry Rock) potansiyeli dâhil edilmeden dahi toplam kapasitenin 62.000 MWt seviyesine ulaşabileceği öngörülmektedir.

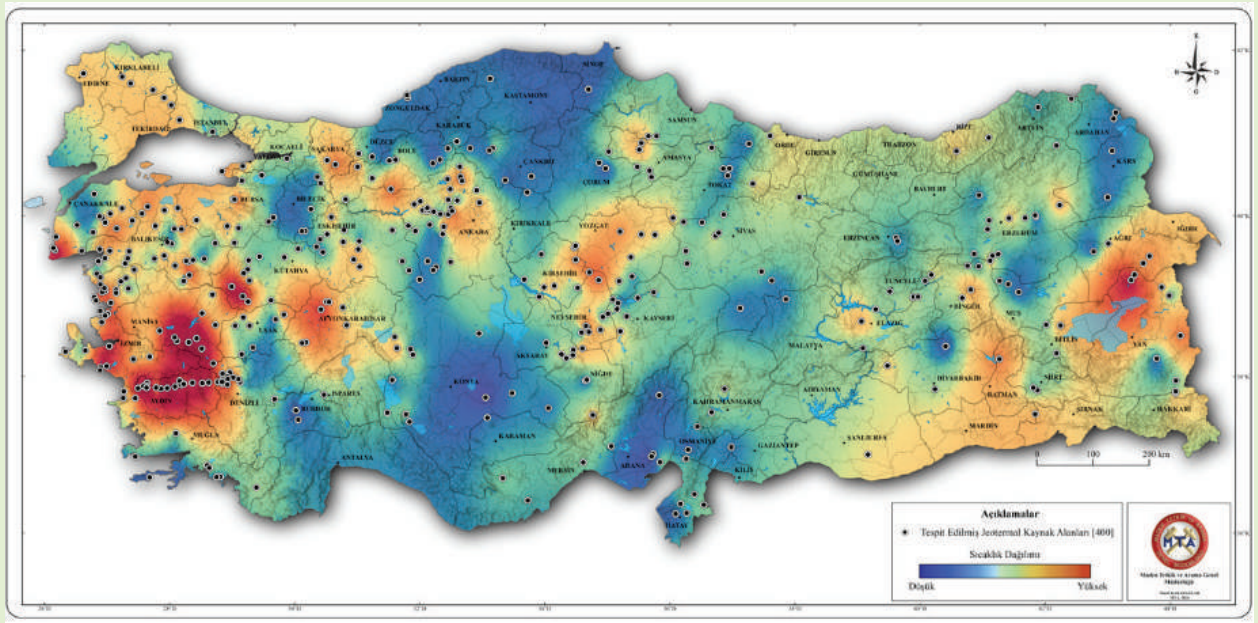
Elektrik üretimi açısından ise yakın ve orta vadede teknik-ekonomik potansiyelin 4.500 MWe olacağı tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, Kızgın Kuru Kaya (KKK) ve Geliştirilmiş Derin Jeotermal Sistemler (GDJS) teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak, orta ve uzun vadede Türkiye'nin jeotermal potansiyelinin 200.000 MWt'ın üzerine çıkabileceği değerlendirilmektedir (Şener vd., 2022).

Türkiye'de bilinen jeotermal kaynakların yaklaşık %90'ı düşük ve orta sıcaklıklı olup, bu tür kaynaklar ağırlıklı olarak doğrudan uygulamalara yöneliktir. Bu kapsamda, ısıtma sistemleri, termal turizm faaliyetleri ve çeşitli endüstriyel uygulamalar ön plana çıkmaktadır.

Buna karşılık, jeotermal kaynakların yalnızca %10'u yüksek sıcaklıklı olup (Şekil 10), bu kaynaklar dolaylı uygulamalara, özellikle de elektrik enerjisi üretimine elverişlidir (MTA Genel Müdürlüğü).



Şekil 10- Türkiye Jeotermal Kaynak Alanları ve Isısal Dağılımı



Türkiye’de jeotermal enerjiye yönelik sistematik araştırmalar 1960’lı yılların başında Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından başlatılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, 1968 yılında Denizli-Kızıldere sahasında ilk ekonomik jeotermal alan keşfedilmiş ve burada “Türkiye Elektrik Kurumu” tarafından kurulan 17,5 MWe kapasiteli jeotermal enerji santrali, Şubat 1984’te faaliyete geçmiştir.

MTA Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen sondaj çalışmaları neticesinde, Kızıldere dışında da birçok jeotermal saha ortaya çıkarılmıştır. Bu sahaların bir bölümü yüksek sıcaklık değerlerine sahipken, önemli bir kısmı orta ve düşük entalpili, su baskın özellikte sahalardır.

Türkiye’de yüksek sıcaklıklı jeotermal alanların büyük çoğunluğu Menderes ve Gediz grabenleri içerisinde yer almakta; orta ve düşük entalpili alanlar ise ülke genelinde geniş bir dağılım göstermektedir.

5. TÜRKİYE’DE JEOTERMAL ENERJİNİN KULLANIMI

Türkiye’de jeotermal kaynaklar tarih boyunca doğal sıcak su çıkışları aracılığıyla halk tarafından kullanılmaktadır. Özellikle kaynakların yaygın olduğu bölgelerde kaplıca turizmi amaçlı yararlanma geleneksel olarak süregelen ve günümüzde de devam etmektedir.

Jeotermal enerjiye yönelik arama ve geliştirme faaliyetleri uzun yıllar boyunca Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmüştür. Bu çalışmalar sonucunda birçok jeotermal saha keşfedilmiştir. Türkiye’nin ilk yüksek entalpili jeotermal alanı, 1968 yılında Denizli-Kızıldere’de bulunmuş, burada Türkiye Elektrik Kurumu tarafından kurulan 17,5 MWe kapasiteli jeotermal santral Şubat 1984’te faaliyete geçmiştir. MTA’nın sondajlı çalışmaları ile başka yüksek ve orta entalpili sahalarda ortaya çıkarılmış olmakla birlikte, 1980’li yıllarda benimsenen “kamunun yatırım yapmaması ve özelleştirme” politikaları nedeniyle özellikle yüksek entalpili sahalarda uzun süre atıl durumda kalmıştır.

Bu dönemde MTA tarafından keşfedilen orta ve düşük entalpili sahalarda, daha çok valilikler ve be-

diyeler gibi yerel kamu kurumları tarafından konut ısıtma projelerinde değerlendirilmiştir. Bu projeler, halkın jeotermal enerjiye erişimini kolaylaştırmış ve güvenilirlik sağlamıştır. Yatırım modeli, ilk yatırım maliyetlerinin kamu tarafından karşılanması, halkın ise abonelik sistemiyle hizmetten yararlanması esasına dayalı bir kamu odaklı yaklaşım olmuştur. Bu uygulama, 2007 yılında “*Jeotermal Kaynaklar ve Mineralli Sular Kanunu*” (Jeotermal Kanunu) nun yürürlüğe girmesine kadar sürmüştür.

2007’de yürürlüğe giren Jeotermal Kanunu ile birlikte jeotermal kaynak arama ve işletme faaliyetleri özel sektöre açılmıştır. Ayrıca jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi, “*Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun*” (YEK Kanunu) kapsamında desteklenmeye başlanmıştır. Özellikle alım garantileri, özel sektör açısından elektrik üretimini doğrudan kullanıma göre daha cazip ve kârlı hale getirmiştir. Ancak bu yönelim, Türkiye’nin jeotermal potansiyelindeki temel bir dengesizliği ortaya çıkarmıştır. Türkiye’de bilinen jeotermal kaynakların %90’ı düşük ve orta sıcaklıklı olup doğrudan uygulamalara uygun, yalnızca %10’u elektrik üretimine elverişlidir. Buna rağmen, özel sektörün yüksek entalpili sahalara odaklanması sonucunda elektrik kurulu gücü 17,5 MWe’den 1.733,51 MWe’ye yaklaşık 100 kat artmıştır (Çizelge 2). Aynı dönemde konut ısıtma projelerinde ise yalnızca mevcut sistemlerin genişletilmesi veya Jeotermal Kanun öncesi planlanan yatırımların tamamlanması dışında yeni bir gelişme yaşanmamıştır. Bu durum, ülkenin en büyük jeotermal varlığının yeterince değerlendirilememesine ve sektörün potansiyelinin tek bir alana sıkışmasına yol açmıştır.

Öte yandan, Tarım Bakanlığı’nın destekleri ve “*Tarıma Dayalı Jeotermal Seracılık İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri*”nin kurulması ile birlikte jeotermal sera yatırımlarında son yıllarda artış görülmektedir.

5.1. Türkiye’de Jeotermal Kaynaklardan Elektrik Üretimi

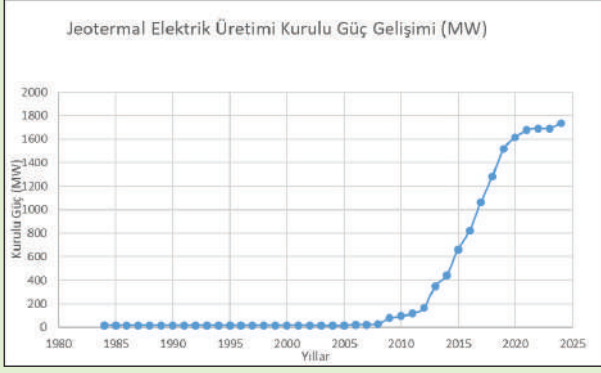
Türkiye’nin jeotermal kaynağa dayalı elektrik üretim kurulu gücü, Jeotermal Kanunu ve destekleme mekanizmalarının etkisiyle çok hızlı bir artışla günümüzde 1.733 MW düzeyine ulaşmıştır (Çizelge

2, Şekil 11 ve 12). Başlangıçta yüksek hızla artan kurulu güç, son yıllarda yeni yüksek entalpili sahaların keşfinin yavaşlaması nedeniyle neredeyse durma noktasına gelmiştir. Özellikle Menderes Grabeni ve Alaşehir Havzası'ndaki sahaların büyük ölçüde kullanılması, yeni saha geliştirmeyi güçleştirmiştir. Ayrıca bu bölgelerdeki yerel halk ve sivil toplum örgütlerinin hukuki mücadeleleri, yeni yatırımların önünde önemli bir engel oluşturmıştır.

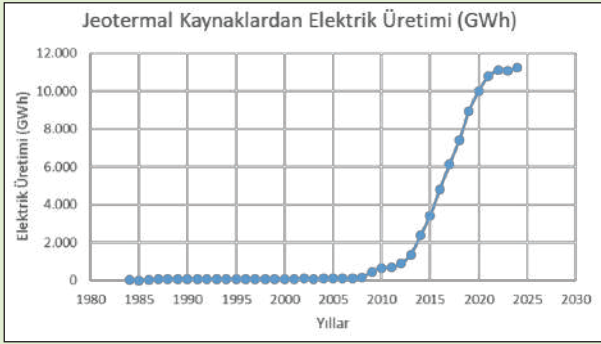
Mevcut jeotermal sahaların çoğunda aşırı ve plansız üretim yapılması nedeniyle rezervuar basınçları hızla düşmüş, bunun sonucunda pek çok sahada pompalı üretime geçilmek zorunda kalınmıştır. Günümüzde özel sektörün, bu sorunların etkisiyle İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Simav bölgesinde elektrik üretimine yönelik yeni arama ve geliştirme faaliyetlerine yöneldiği gözlenmektedir.

Çizelge 2. Türkiye’de Yıllara Göre Jeotermal Elektrik Üretim Kurulu Güç ve Üretim Değerleri (10,11,12)

Yıllar	Elektrik Kurulu Güç (MW)	Elektrik Üretim (GWh)	Yıllar	Elektrik Kurulu Güç (MW)	Elektrik Üretim (GWh)
1984	17,5	22,1	2005	15	94,4
1985	17,5	6,0	2006	23	94,4
1986	17,5	43,6	2007	23	156,0
1987	17,5	57,9	2008	30	162,0
1988	17,5	68,4	2009	77	436,0
1989	17,5	62,6	2010	94	668,0
1990	17,5	80,1	2011	117	694,0
1991	17,5	81,3	2012	163	899,0
1992	17,5	69,6	2013	350	1364,0
1993	17,5	77,6	2014	442	2364,0
1994	17,5	79,1	2015	660	3425,0
1995	17,5	86,0	2016	821	4819,0
1996	17,5	83,7	2017	1064	6127,0
1997	17,5	82,8	2018	1283	7431,0
1998	17,5	85,0	2019	1515	8952,0
1999	17,5	80,9	2020	1613	10028,0
2000	17,5	75,5	2021	1676	10793,0
2001	17,5	89,6	2022	1691	11119,0
2002	17,5	104,6	2023	1691	11102,0
2003	15	88,6	2024	1733	11241,5
2004	15	93,2			



Şekil 11- Jeotermal Elektrik Üretimi Kurulu Güç Gelişimi (10,11,12)



Şekil 12- Jeotermal Kaynaklardan Elektrik Üretimi (10,11,12)

5.2. Türkiye’de Jeotermal Kaynakların Doğrudan Kullanımı

Çizelge 3-4 ile Şekil 13’de görüldüğü üzere, 2007 yılı, Jeotermal Kanunu’nun yürürlüğe girmesiyle birlikte jeotermal enerji alanında bir dönüşüm yılı olarak değerlendirilebilir. Konut ısıtma projelerinin işletmeye alındığı yıllar incelendiğinde, projelerin büyük çoğunluğunun 1990’lı yıllarda faaliyete geçtiği görülmektedir.

2007 sonrasında işletmeye alınan konut ısıtma projesi sayısı yalnızca dört olup, bunlar; Sorgun (2008),

Dikili (2009), Bergama (2009) ve Sındırgı (2014) projeleridir. Ancak bu projelerden üçü (Sorgun, Dikili ve Bergama) Jeotermal Kanunu yürürlüğe girmeden önce projelendirilmiş ve inşaatına başlanmış uygulamalardır. Dolayısıyla, Jeotermal Kanunu sonrasında başlatılıp tamamlanan tek yeni konut ısıtma projesi Sındırgı örneğiyle sınırlı kalmıştır.

Bu dönemde konut ısıtma alanındaki gelişmeler, esas olarak Kanun öncesi altyapısı tamamlanmış projelerin genişletilmesi ve yeni abone alımları yoluyla sağlanmıştır. Jeotermal Kanunu sonrası dönemde ise, doğrudan yeni konut ısıtma yatırımlarının hayata geçirilmediği dikkat çekmektedir.

Türkiye’de jeotermal enerjinin kullanımına ilişkin mevcut veriler, özellikle doğrudan kullanım verileri, ne yazık ki yeterince sağlıklı görünmemektedir. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM) tarafından yayımlanan denge tablolarındaki veriler ile Türkiye Jeotermal Derneği ve T.C. Enerji Kentleri Birliği verileri arasında dikkate değer farklılıklar bulunmaktadır.

Bu veri farklılığı, basit bir istatistiksel uyumsuzluktan öteye geçmekte ve sektörel bir soruna işaret etmektedir. Türkiye’de jeotermal enerjinin doğrudan kullanım potansiyeli ve mevcut kapasitesinin sağlıklı bir şekilde ölçülebilmesi, sektörün merkezi bir veri toplama ve raporlama mekanizmasından yoksun olduğunu göstermektedir. Kurumlar arasında kullanılan farklı metodolojiler, jeotermal enerjiye ilişkin stratejik planlama, yatırım kararları ve politika belirleme süreçlerinde belirsizlikler yaratabilmektedir.

Her ne kadar bu tutarsızlıklar veri güvenilirliğini sınırlasa da, mevcut bilgilerden genel eğilimleri ve sektörel gidişatı görmek mümkün olmaktadır.

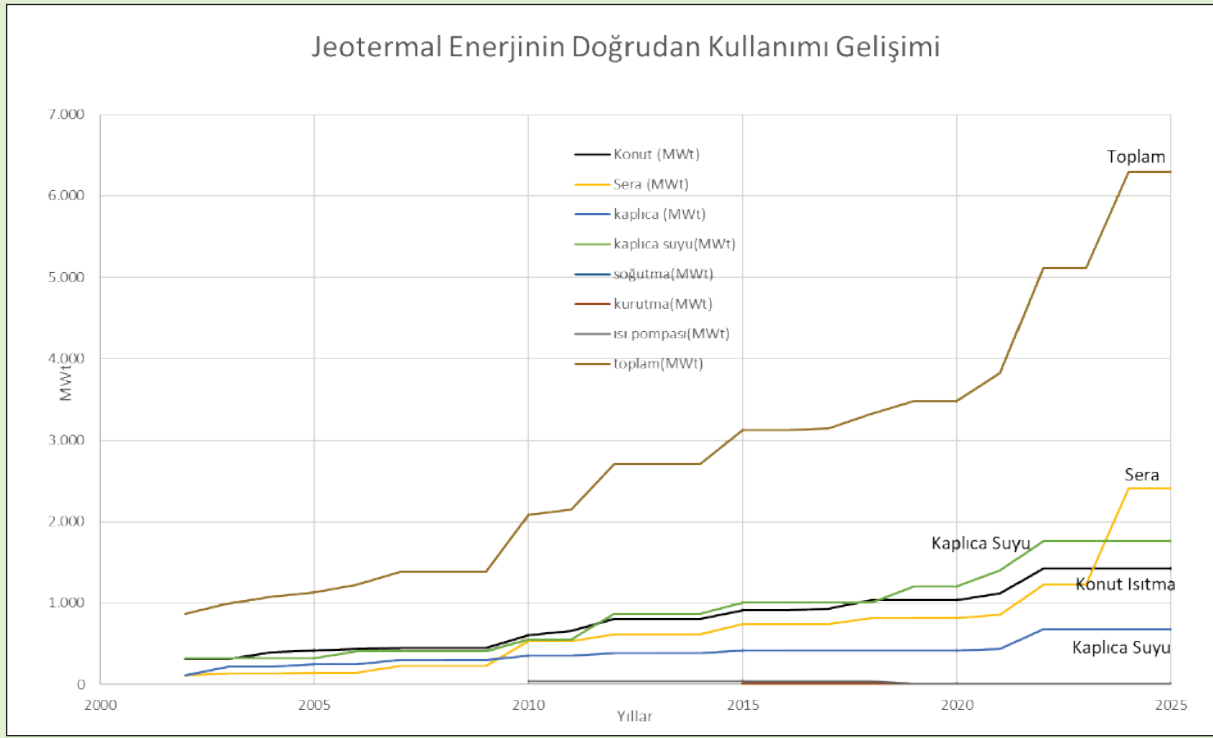


Çizelge 3. Türkiye’de Yıllara Göre Jeotermal Enerji Doğrudan Kullanımı (Bin TEP) (13)

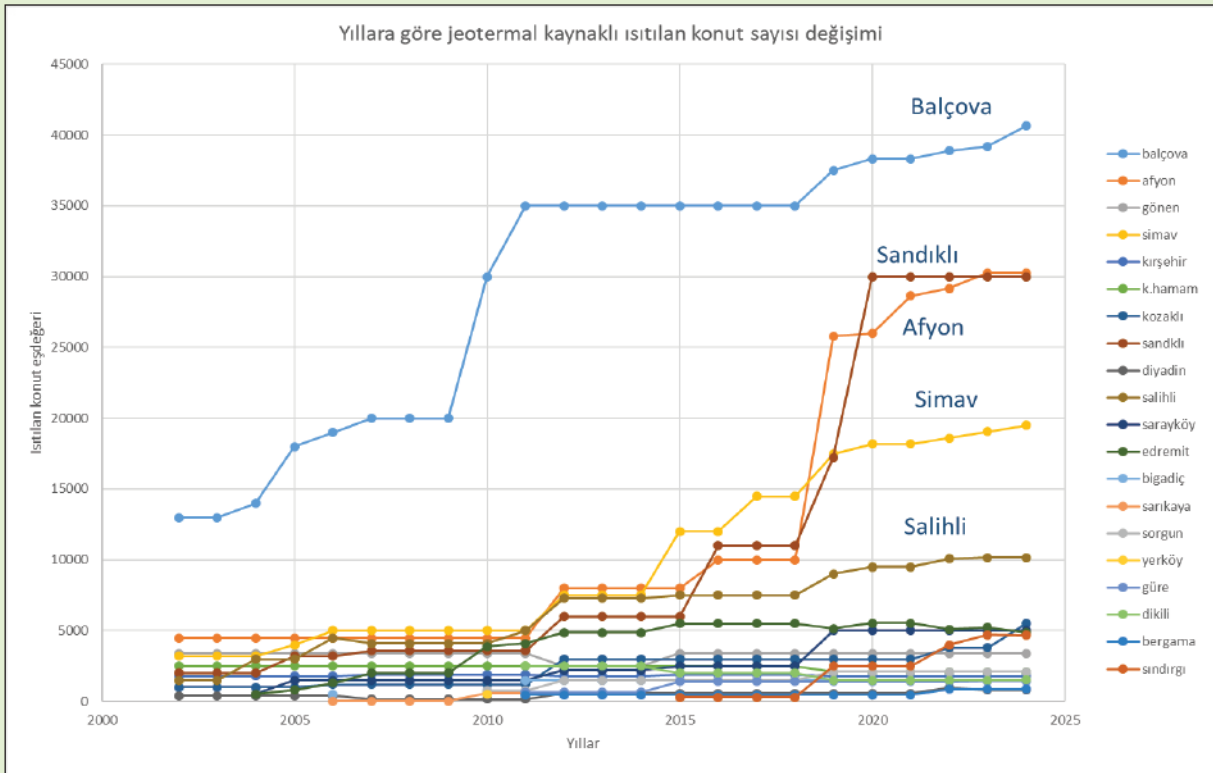
Yıllar	Ticaret ve Hizmetler	Konut	Tarım ve Hayvancılık	Toplam	Yıllar	Ticaret ve Hizmetler	Konut	Tarım ve Hayvancılık	Toplam
1972	38			38	1999	618			618
1973	48			48	2000	648			648
1974	50			50	2001	687			687
1975	56			56	2002	730			730
1976	58			58	2003	784			784
1977	58			58	2004	811			811
1978	60			60	2005	926			926
1979	60			60	2006	898			898
1980	60			60	2007	914			914
1981	60			60	2008	791		220	1.011
1982	82			82	2009	964		286	1.250
1983	100			100	2010	1.057		334	1.391
1984	178			178	2011	1.081		382	1.463
1985	232			232	2012	1.081		382	1.463
1986	304			304	2013	1.081		382	1.463
1987	324			324	2014	1.082		409	1.491
1988	340			340	2015	1.042	280	580	1.902
1989	342			342	2016	958	352	580	1.890
1990	364			364	2017	475	777	609	1.860
1991	365			365	2018	475	853	627	1.954
1992	388			388	2019	475	853	627	1.954
1993	400			400	2020	475	853	627	1.954
1994	415			415	2021	475	853	627	1.954
1995	437			437	2022	475	853	627	1.954
1996	471			471	2023	475	1.284	1.079	2.838
1997	531			531	2024				
1998	582			582					

Çizelge 4. Türkiye’de Yıllara Göre Jeotermal Enerji Doğrudan Kullanımı (TJD ve Enerji Kentleri Birliği Verileri,14)

	Toplam konut sayısı	Konut (MWt)	Sera (m ²)	Sera (MWt)	Kaplıca (MWt)	Kaplıca suyu (MWt)	Soğutma (MWt)	Kurutma (MWt)	Isı pompası (MWt)	Toplam (MWt)
2002	33.300	315	500.000	116	109	327				867
2003	33.300	315	565.000	131	219	327				992
2004	36.800	400	565.000	131	219	327				1.077
2005	44.100	417	635.000	148	243	327				1.135
2006	48.810	436	635.000	148	243	402				1.229
2007	49.860	445	1.000.000	232	306	402				1.385
2008	49.860	445	1.000.000	232	306	402				1.385
2009	49.860	445	1.000.000	232	306	402				1.385
2010	63.600	601	2.300.000	535	358	552			38,0	2.084
2011	74.300	663	2.300.000	535	358	552			38,0	2.146
2012	87.843	805	2.832.000	612	380	870			38,0	2.705
2013	87.843	805	2.832.000	612	380	870			38,0	2.705
2014	87.843	805	2.832.000	612	380	870			38,0	2.705
2015	95.020	908	3.848.000	745	420	1.005		1,50	42,8	3.122
2016	102.020	908	3.848.000	745	420	1.005		1,50	42,8	3.122
2017	104.520	930	3.848.000	745	420	1.005		1,50	42,8	3.144
2018	104.520	1.033	4.283.000	820	420	1.005		1,50	42,8	3.322
2019	137.490	1.033	4.283.000	820	420	1.205	0,35	1,50	8,5	3.488
2020	152.841	1.033	4.283.000	820	420	1.205	0,35	1,50	8,5	3.488
2021	155.502	1.120	4.500.000	855	435	1.400	0,35	9,50	8,5	3.828
2022	160.291	1.422	5.293.000	1.230	680	1.763	0,35	9,50	8,5	5.113
2023	162.915	1.422	5.293.000	1.230	680	1.763	0,35	9,50	8,5	5.113
2024	166.149	1.422	10.400.000	2.417	680	1.763	0,35	9,50	8,5	6.300



Şekil 13- Jeotermal Enerjinin Doğrudan Kullanımı



Şekil 14- Jeotermal Kaynaklı Isıtılan Konut Sayıları

Çizelge 5. Jeotermal Enerji ile Isıtılan Konut Sayısı (Enerji Kentleri Birliği)

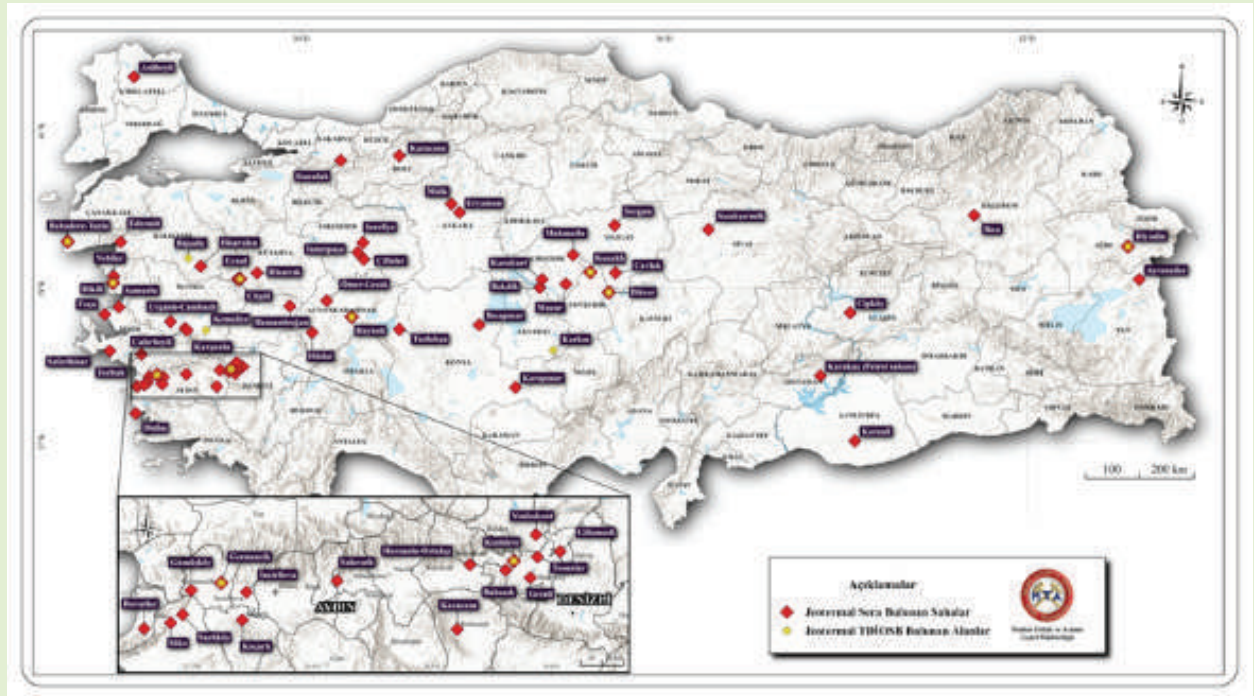
	balçova	afyon	gönen	simav	kırşehir	k.hamam	kozaklı	sandıklı	diyadin	salihli	sarayköy	edremit	bigadiç	sarıkaya	sorgun	yerköy	güre	dikili	berga- ma	sındırgı	toplam
2002	13000	4500	3400	3200	1800	2500	1000	2000	400	1500											33.300
2003	13000	4500	3400	3200	1800	2500	1000	2000	400	1500											33.300
2004	14000	4500	3400	3200	1800	2500	1000	2000	400	3000	500	500									36.800
2005	18000	4500	3400	4000	1800	2500	1000	3200	400	3000	1500	800									44.100
2006	19000	4500	3400	5000	1800	2500	1200	3200	400	4500	1500	1300	500	10							48.810
2007	20000	4500	3400	5000	1900	2500	1200	3600	150	4100	1500	2000		10							49.860
2008	20000	4500	3400	5000	1900	2500	1200	3600	150	4100	1500	2000		10							49.860
2009	20000	4500	3400	5000	1900	2500	1200	3600	150	4100	1500	2000		10							49.860
2010	30000	4500	3400	5000	1900	2500	1200	3600	150	4100	1500	3900		600	750	500					63.600
2011	35000	4500	3400	5000	1900	2500	1200	3600	150	5000	1500	4100	1500	600	750		650	2.500	450		74.300
2012	35000	8000	2500	7500	1800	2500	3000	6000	570	7292	2200	4881	1500		1.500		650	2.500	450		87.843
2013	35000	8000	2500	7500	1800	2500	3000	6000	570	7292	2200	4881	1500		1.500		650	2.500	450		87.843
2014	35000	8000	2500	7500	1800	2500	3000	6000	570	7292	2200	4881	1500		1.500		650	2.500	450		87.843
2015	35000	8000	3400	12000	1900	2500	3000	6000	570	7500	2500	5500	1500		1.500		1.400	2.000	450	300	95.020
2016	35000	10000	3400	12000	1900	2500	3000	11000	570	7500	2500	5500	1500		1.500		1.400	2.000	450	300	102.020
2017	35000	10000	3400	14500	1900	2500	3000	11000	570	7500	2500	5500	1500		1.500		1.400	2.000	450	300	104.520
2018	35000	10000	3400	14500	1900	2500	3000	11000	570	7500	2500	5500	1500		1.500		1.400	2.000	450	300	104.520
2019	37500	25799	3400	17495	1800	2100	3000	17226	570	9000	5000	5150	1500		2.100		1.400	1.500	450	2.500	137.490
2020	38318	25990	3400	18192	1800	2100	3000	30000	570	9500	5000	5521	1500		2.100		1.400	1.500	450	2.500	152.841
2021	38318	28651	3400	18192	1800	2100	3000	30000	570	9500	5000	5521	1500		2.100		1.400	1.500	450	2.500	155.502
2022	38899	29177	3400	18612	1800	2100	3800	30000	970	10067	5000	5100	1500		2.100		1.400	1.500	866	4.000	160.291
2023	39200	30261	3400	19059	1800	2100	3800	30000	800	10150	5000	5220	1500		2.100		1.450	1.500	875	4.700	162.915
2024	40630	30261	3400	19496	1800	2100	5500	30000	800	10150	5000	4878	1500		2.100		1.450	1.530	866	4.688	166.149



Şekil 15- Jeotermal Isıtma Sahaları (9)

Doğrudan kullanım alanları içerisinde en dikkat çekici artışın sera ısıtması uygulamalarında gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 16). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından sağlanan teşvikler ve jeotermal ısıtma-lı organize sera bölgelerinin kurulması sayesinde bu alanda önemli bir kapasite artışı sağlanmıştır.

Bunun yanı sıra, termal turizme yönelik jeotermal kullanımda da artış gözlenmektedir. Özellikle kaplıca suyu kullanımı ve kaplıca alanlarının ısıtılmasına yönelik yatırımların son yıllarda gelişim gösterdiği ifade edilebilir.



Şekil 16- Jeotermal Sera Sahaları (9)

Türkiye’de jeotermal enerjinin endüstriyel kullanımı, özellikle sebze ve meyve kurutma sektöründe beklenen düzeyin oldukça gerisinde kalmıştır. Oysa ülkemizdeki yüksek sıcaklıklı jeotermal sahalar, tarımsal faaliyetin yoğun olduğu Aydın, Denizli ve Manisa illerinde yer almaktadır. Bu bölgelerde, jeotermal santrallerin atık akışkanları kullanılarak üzüm ve incir gibi yöresel ürünlerin daha hijyenik koşullarda kurutulması mümkün olmasına rağmen, uygulamanın yalnızca 9,5 MW gibi düşük bir kapasiteyle sınırlı kalması, Jeotermal Kanunu’nun nasıl yorumlandığını ve uygulandığını göstermesi açısından dikkat çekicidir.

Bu noktada ilgili yasal düzenlemelerin hatırlanmasında yarar vardır. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (YEK Kanunu)’nun 7. maddesinin üçüncü fıkrasında şu hüküm yer almaktadır: “*Yeterli jeotermal kaynakların bulunduğu bölgelerdeki valilik ve belediyelerin sınırları içinde kalan yerleşim birimlerinin ısı enerjisi ihtiyaçlarını öncelikle jeotermal ve güneş termal kaynaklarından karşılamaları esastır.*”

Ancak bu hükmün uygulamada yalnızca Balçova örneği ile sınırlı kaldığı görülmektedir. Hatta jeotermal kaynakların varlığı bilinen birçok il ve ilçeye doğalgaz altyapısı götürülmüş ve bu süreç günümüzde de devam etmektedir.

Öte yandan, Jeotermal Kanunu’nda entegre kullanımın desteklenmesine yönelik hükümler yer almakla birlikte, bu hükümler zaman içerisinde gevşetilmiş ve büyük ölçüde uygulanamaz hale gelmiştir.

Daha yüksek teknoloji gerektiren, günümüz koşullarında maliyetleri nedeniyle uygulanabilirliği sınırlı olan, fakat yüksek sıcaklık gerektirmeden toprağın doğal ısını kullanımların yer kaynaklı ısı pompalarının yaygınlaşması ise ihmal edilebilir düzeyde kalmıştır.

6. JEOTERMAL ISITMA MALİYETİ

Jeotermal enerji ile ısıtılan bölgelerde ısıtma maliyetleri Çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 6. Jeotermal enerji ile ısıtılan bölgelerde ısıtma maliyetleri (Türkiye Enerji Kentleri Birliği)

	Bölge	Isıtılan Konut Eşdeğeri (100m ²)	Isıtma Bedeli (TL/kWh)		Yıllık Toplam (TL)
1	Afyonkarahisar	30.261	0,5410		
2	Afyon-Sandıklı	30.000	0,5223	*	15.072
3	Ağrı-Diyadin	800			15.000
4	Ankara-K.hamam	2.100	0,7000		
5	Balıkesir-Bigadiç	1.500	0,7200	*	
6	Balıkesir-Edremit	4.878		*	9.292
7	Balıkesir-Gönen	3.400		*	7.800
8	Balıkesir-Güre	1.450		*	12.024
9	Balıkesir-Sındırgı	4.688		*	13.365
10	Denizli-Sarayköy	5.000	0,5100	*	
11	İzmir-Balçova	40.630	0,6585	*	4.000
12	İzmir-Bergama	866	0,6000	*	
13	İzmir-Dikili	1.530	0,7200		
14	Kırşehir	1.800			6.400
15	Kütahya-Simav	19.496	0,5004	*	7.680
16	Manisa-Salihli	10.150	0,5010		
17	Nevşehir-Kozaklı	5.500			7.361
18	Yozgat-Sorgun	2.100	0,4000	*	
	TOPLAM	166.149			

• Sıcak su kullanımı dâhil

Ankara’da 1 kWh doğalgazın fiyatı Başkentgaz tarife sayfasında mesken aboneleri için 0,76878543 TL olarak verilmektedir. Bu bedelin üzerine %20 KDV eklendiğinde toplam 0,922542516 TL/kWh olmaktadır. (Mart 2025) Bu tutar yukarıda verilen jeotermal kaynaklı ısıtma bedelleri ile kıyaslandığında %230 ile %28 arasında yüksek olduğu görülmektedir.’

Öte yandan, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın açıklamalarına göre doğalgaz fiyatlarının yaklaşık %60 oranında devlet tarafından desteklendiği ifade edilmektedir. Ayrıca, doğalgaz altyapısı dağıtım firmaları tarafından tüketicilerin kapısına kadar ulaştırılmakta ve kullanıcılar yalnızca bina içi tesisat maliyetini üstlenmektedir.

Buna karşın, %90 oranında ithal edilen fosil bir yakıt olan doğalgaz, böylesine kapsamlı bir şekilde desteklenirken; yerli, yenilenebilir ve çevre dostu bir enerji kaynağı olan jeotermal enerjiye herhangi bir desteğin sağlanmaması, kanun yapıcıların jeotermale yönelik yaklaşımını gözler önüne sermektedir.

Jeotermal kaynakların özellikle kaynağın bulunduğu yöre halkının doğrudan yararına sunulmasının en önemli aracı olan konut ısıtma projelerinde kullanılmaması, yöre halkının jeotermale karşı olumsuz bir bakış açısı geliştirmesine de neden olmaktadır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye, jeotermal kaynaklar açısından oldukça zengin bir ülke konumundadır. Bu kaynakların yaklaşık %90'ı düşük ve orta entalpili, %10'u ise yüksek entalpili olup elektrik üretimine elverişlidir. Jeotermal Kanunu yürürlüğe girmeden önce, MTA Genel Müdürlüğü tarafından keşfedilen düşük ve orta entalpili sahalar kamu önderliğinde konut ısıtma projelerinde değerlendirilmiştir. Ancak Kanun'un yürürlüğe girmesinden sonra yeni konut ısıtma projeleri geliştirilmemiş, özel sektör daha çok yüksek ve orta entalpili sahalarda elektrik üretimine yönelmiştir.

2007 yılında 17,5 MWe olan jeotermal elektrik santrali (JES) kurulu gücü, 2024 yılında yaklaşık 100 kat artışla 1.733 MWe'ye ulaşmıştır. Bununla birlikte, son yıllarda artış hızının yavaşladığı, hatta durma noktasına geldiği gözlenmektedir. Bu yavaşlamada; mevcut sahalarda aşırı üretim nedeniyle rezervuar basınçlarının düşmesi, yeni elektrik üretimine uygun sahaların keşfedilememesi ve özellikle Ege Bölgesi'nde JES'lere karşı artan halk muhalefeti önemli rol oynamaktadır.

Doğrudan kullanım açısından ise 2007 yılında 1.385 MWt olan kurulu güç, 2024 yılına gelindiğinde 4,55

kat artarak 6.300 MWt seviyesine ulaşmıştır. Ancak bu artışın büyük kısmı sera yatırımlarından kaynaklanmış, konut ısıtmasındaki kapasite artışı ise yalnızca 1,78 kat ile sınırlı kalmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın destekleri ve "Tarıma Dayalı Jeotermal Seracılık İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri"nin kurulması, sera yatırımlarının artışında belirleyici olmuştur.

Jeotermal kaynakların yöre halkının doğrudan yararına kullanılmasındaki en önemli araç konut ısıtma projeleridir. Bu projelerde ilk yatırım maliyeti görece yüksek olsa da, işletme maliyetleri son derece düşüktür. Jeotermal Kanunu öncesinde MTA tarafından keşfedilen sahalar kamu eliyle değerlendirilmiş, finansman genellikle valilikler ve mahalli idareler tarafından sağlanmış, halk ise abonelik sistemi yoluyla sisteme dahil edilmiştir. Bu model sayesinde düşük maliyetli ve erişilebilir jeotermal ısıtma yaygınlaşmış ve tercih edilir hale gelmiştir. Ancak 2007 sonrasında, projelendirilmiş ve inşaatına başlanmış uygulamalar dışında yeni konut ısıtma yatırımları yapılmamıştır.

Buna karşın, fosil yakıt olan ve büyük oranda ithal edilen doğalgaz, devlet tarafından desteklenmekte, jeotermal enerji ise desteklenmemektedir. Oysa jeotermal ısıtma, doğalgaza göre en az yarı yarıya daha ucuzdur. Bu durum, kanun yapıcıların jeotermale bakışını ortaya koymakta; destek mekanizmalarının fosil yakıtlara odaklanması jeotermal ısıtmanın önündeki en büyük engel olarak karşımıza çıkmaktadır. JES'lerin çevresel etkilerine maruz kalan yöre halkı, konut ısıtmasından faydalanamadığı için jeotermale karşı olumsuz bir toplumsal algı geliştirmektedir. Halk, kaynakların maliyetlerini taşıyarak gelirinden doğrudan yararlanamamaktadır. Bu durum, sosyal sorunu derinleştirmekte ve yeni yatırımların önünde ciddi bir engel oluşturmaktadır.

Dünya genelinde giderek yaygınlaşan yer kaynaklı ısı pompaları, jeotermal rezervuar gerektirmeden toprağın doğal ısısından yararlanan sistemlerdir. Ülkemizde bu uygulamalar son derece sınırlı olmakla birlikte, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tarafından yürütülen bir proje kapsamında 14 ilde yer altı toprak ısı haritaları hazırlanmıştır. Bu haritalar sayesinde hangi derinlikten ne kadar ısı alınabileceği hesaplanabilmekte ve yatırımcılara

yol gösterilmektedir. Tüm Türkiye için benzer çalışmalar halen devam etmektedir. Yer kaynaklı ısı pompaları da jeotermal ısıtma projeleri gibi yüksek ilk yatırım, düşük işletme maliyeti özelliklerine sahiptir. Ancak yaygınlaşabilmeleri için yasal düzenlemelere ve destek mekanizmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Jeotermal Konut Isıtma Projelerinin Yaygınlaştırılması İçin Öneriler

1. İlk yatırım maliyetleri kamu tarafından (valilikler, mahalli idareler) karşılanmalı; bina içi tesisatlar için konut sahiplerine uygun koşullarda kredi sağlanmalıdır.
 2. Jeotermal akışkan temini en önemli sorundur. Ruhsatların özel sektörün elinde bulunması nedeniyle entegre kullanım teşvik edilmeli, JES'lerin atık akışkanları kullanılarak bölgedeki konutların jeotermal enerji ile ısıtılması sağlanmalıdır. Bu amaçla JES'lere ek destekler getirilebilir.
 3. JES'lerin ödediği %1 devlet hakkı, mevcut uygulamada farklı alanlarda kullanılmaktadır. Bu katkı payı, yöre halkının yararına olacak şekilde konut ısıtma ve tarımsal kurutma projelerine yönlendirilmelidir.
 4. Halkın çevresel maliyetlere maruz kalıp doğru- dan fayda sağlayamaması, toplumsal tepkiyi artırmaktadır. Bu nedenle çevresel yönetmelikler sıkılaştırılmalı ve yerel refahı artıracak mekanizmalar oluşturulmalıdır.
 5. Konut ısıtma projeleri için JES'lerde olduğu gibi KDV ve gümrük vergisi muafiyetleri sağlanmalıdır.
 6. Jeotermal ısıtma projelerinde kullanılan elektrik için düşük tarife uygulanmalı ve projelerin kendi enerjilerini üretmeleri teşvik edilmelidir.
 7. Yer kaynaklı ısı pompalarının yaygınlaştırılması için gerekli yasal altyapı hazırlanmalı ve uygun destek mekanizmaları geliştirilmelidir.
 8. Sektöre yönelik merkezi, güvenilir ve tutarlı bir veri toplama ve raporlama sistemi oluşturulmalıdır.
- Sonuç olarak, jeotermal kaynaklar yerli, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Bu kaynakların en önemli kullanım alanı, kaynağın bulunduğu yöre

halkının yararına sunulması olmalıdır. Jeotermal enerjinin bilimsel ve teknik esaslara uygun, çevreye duyarlı ve halk yararını gözetten bir yaklaşımla değerlendirilmesi, sektörün sürdürülebilirliği için temel koşuldur.

DEĞİNİLEN BELGELER

1. <https://geothermaleducation.org/GEOpresentation/sld003.htm> , 17.09.2025
2. <https://www.nzgeothermal.org.nz/downloads/2018-05-Industrial-Use-of-Geothermal-Energy-in-Kawerau.pdf> , 17.09.2025
3. https://www.researchgate.net/figure/Geothermal-Energy-Capture-technique-51_fig2_349685314 , 17.09.2025
4. GSHP Türkiye, <https://gshpturkiye.com/gshp> , 17.09.2025
5. https://www.researchgate.net/figure/The-Lindal-Diagram-after-Lindal-1973-Geothermal-Education-Office-2005_fig17_317388065 , 17.09.2025
6. Jeotermal Haberler, <https://www.jeotermalhaberler.com/thinkgeoenergynin-2024-yili-en-iyi-10-jeotermal-enerji-ulkesi-kurulu-guc-kapasitesi> , 17.09.2025
7. International Geothermal Association, <https://worldgeothermal.org/geothermal-data/geothermal-energy-database> , 17.09.2025
8. Şener M., Baba A., Uzelli T., Akkuş İ., Mertoğlu O., (2022), Türkiye Jeotermal Kaynaklar Strateji Raporu, <https://mepg.gov.tr/Home/Announcement/1424-Turkiye-Jeotermal-Kaynaklar-Strateji-Raporu-Hazirlandi> , 17.09.2025
9. MTA Genel Müdürlüğü. <https://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/jeotermal-enerji-arastirmalari> , 17.09.2025
10. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-24/elektrikyllik-sektor-raporu> , 17.09.2025
11. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-23/elektrikaylik-sektor-raporlar> , 17.09.2025
12. TEAİŞ Genel Müdürlüğü, <https://www.teias.gov.tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri> , 17.09.2025
13. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, <https://enerji.gov.tr/eigm-raporlari> ,
14. Türkiye Jeotermal Derneği, <https://www.jeotermaldernegi.org.tr/sayfalar-Turkiye-de-Jeotermal> , 17.09.2025
15. Başkent Gaz, <https://www.baskentdogalgaz.com.tr/uploads/6a607742-4040-4c15-ab6f-46b4b065e353.pdf> , 17.09.2025.

TÜRKİYE’DE JEOTERMAL MEVZUAT, TARİHSEL GELİŞİM VE MEVCUT DURUM

SINAN ARSLAN - MADEN MÜHENDİSİ (2729)

SAFFET DURAK - MADEN MÜHENDİSİ (2744)

ÖMER GÜNAY - AVUKAT, MADEN MÜHENDİSİ (3026)

ÖZET

Jeotermal enerji, yenilenebilir, yerli ve çevre dostu bir kaynak olması nedeniyle Türkiye’nin enerji politikalarında önemli bir yer edinmiştir. Bu çalışmada, Türkiye’de jeotermal enerjiye ilişkin mevzuatın tarihsel gelişimi incelenmiş, mevcut yasal düzenlemeler değerlendirilmiş ve geleceğe yönelik ihtiyaçlara dikkat çekilmiştir.

Ülkemizde 1886 tarihli nizamnameyle başlayan süreç, 5686 sayılı ‘‘Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu’’ (Jeotermal Kanunu) ile sektöre özgü bir yasal zemine kavuşmuştur. Bununla birlikte uygulamada karşılaşılan sorunlar, mevzuatın bazı yönlerden yetersiz kaldığını göstermektedir. Özellikle ruhsatlandırma süreçleri, denetim, reenjeksiyon uygulamaları, entegre kullanım, kurumsal kapasite ve veri paylaşımı konularında güncellenmiş düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmada ayrıca, elektrik üretimi başta olmak üzere, doğrudan kullanım alanlarında teşvik ve planlamaya yönelik politika eksikliklerine de değinilmiş, sürdürülebilir ve entegre bir yaklaşımın gerekliliği vurgulanmıştır. Elde edilen bulgular, Türkiye’nin jeotermal enerji potansiyelinin daha etkin değerlendirilebilmesi için kapsamlı bir mevzuat düzenlemesine ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

1. GİRİŞ

Jeotermal enerji, çevre dostu, yerli ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak son yıllarda küresel ölçekte giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle enerji arz güvenliğinin sağlanması, fosil yakıtlara olan bağımlılığın azaltılması ve iklim değişikliğiyle mücadele gibi faktörler, jeotermal enerjinin stratejik bir konuma gelmesini sağlamıştır.

Türkiye, jeotermal potansiyeli bakımından Avrupa’da birinci, dünyada ise ilk dört ülke arasında yer almakta olup, bu potansiyelin etkin ve sürdürülebilir kullanımı için yasal ve kurumsal altyapının geliştirilmesi kritik bir gerekliliktir.

Türkiye’de jeotermal enerji alanındaki faaliyetler ağırlıklı olarak 1960’lı yıllarda Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) öncülüğünde başlamıştır. Ancak bu dönemde jeotermal kaynaklara özgü bir yasal düzenleme bulunmamaktadır ve uygulamalar genel mevzuat çerçevesinde yürütülmüştür.

2007 yılına kadar sınırlı düzenlemelerle yürütülen faaliyetler, 03/06/2007 tarihinde kabul edilen ve 13/06/2007 tarihli Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 5686 sayılı ‘‘Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu’’ ile bir düzenlemeye kavuşmuştur. Bu kanun Türkiye’de jeotermal enerji alanında dönüm noktası olmuş; kaynakların aranması, işletilmesi, ruhsatlandırılması ve denetlenmesine ilişkin temel esaslar belirlenmiştir. Bu Kanun ile birlikte jeotermal kaynakların özel sektör eliyle aranması ve işletilmesinin önü açılmıştır.

Jeotermal kaynağa dayalı elektrik üretimi faaliyetleri, 2013 tarihli ve 6446 sayılı ‘‘Elektrik Piyasası Kanunu’’ ve ‘‘Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği’’ kapsamında Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan (EPDK) alınan önlisans/lisans kapsamında yürütülmektedir.

Jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi; 2005 tarih ve 5346 sayılı ‘‘Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun’’ hükümleri çerçevesinde desteklenmektedir. Ancak jeotermal kaynakların doğrudan kullanımına yönelik olarak bir destek mekanizması bulunmamaktadır.

Bu çalışmada; Türkiye’de jeotermal enerji mevzuatının tarihsel gelişimi, mevcut düzenlemeler ve uygulamadaki durum ele alınmakta, karşılaşılan sorunlar ve geleceğe yönelik öneriler değerlendirilmektedir.

2. TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİ

2.1. 1886-1980: Erken Dönem Düzenlemeleri ve Devlet Önceliği

Sıcak su kaynaklarına ilişkin ilk hukuki düzenleme: 1886 tarihli (Osmanlı Dönemi) sıcak suların madenler arasında sayılmasına dair Nizamname ile gerçekleştirilmiştir. Bu düzenleme, sıcak suların doğal kaynak olarak değerlendirilmesini sağlamış ve devlet denetiminde işletilmesine zemin hazırlamıştır.

Cumhuriyet döneminde ise:

- 1926 tarihli ve 927 sayılı “*Sıcak ve Soğuk İstismarı ile Kaplıcalar Tesisatı Hakkındaki Kanun*” kapsamında değerlendirilerek, İl Özel İdareleri yetkilendirilmiştir.
- 1935 tarihli ve 2809 sayılı Kanunla ruhsatlandırma usul ve esasları belirlenmiştir.

Bu dönem boyunca jeotermal kaynaklara özel bir mevzuat düzenlenmemiş; faaliyetler, maden mevzuatı ve su kaynaklarına ilişkin genel hükümlerle yürütülmüştür. Bu dönemde jeotermal kaynaklar bir enerji kaynağı olarak görülmemiş olup, daha çok sağlık ve termal turizm amaçlı ele alınmıştır.

2.2. 1980-2007: Yasal Belirsizlik Dönemi ve Bazı İdari Uygulama Girişimleri

1980’li yıllardan itibaren jeotermal kaynakların konut ısıtması, seracılık ve termal turizm gibi alanlarda kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, yasal altyapının yetersizliği belirgin biçimde ortaya çıkmıştır.

- 1983 tarihli ve 6309 sayılı Maden Kanunu ile jeotermal kaynaklar maden sayılarak kapsama alınmıştır.
- 1985 tarihli ve 3213 sayılı Maden Kanunu ile jeotermal kaynaklar kapsam dışına çıkarılmıştır.

Bu nedenle uygulamada mevzuat boşluğu oluşmuştur.

- Bu eksiklik, 26 Haziran 2004 tarihli ve 5177 sayılı “*Maden Kanununda ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına İlişkin Kanun*” ile kısmen giderilmiş, jeotermal kaynaklar yeniden Maden Kanunu kapsamına alınmıştır.

Bu süreçte yetki karmaşası, tanım yetersizliği ve yatırımcı güvensizliği gibi sorunlar çıkmıştır. Merkezi ve yerel idareler arasında çelişkiler oluşmuş, ruhsatlandırma ve denetim süreçlerinde netlik sağlanamamıştır.

Bu dönemde dikkat çeken bir diğer gelişme, İzmir Valiliği tarafından 2002 yılında Resmi Gazete’de yayımlanan bir genelgedir. Bu genelge, İl Özel idarelerinin jeotermal kaynakların araştırılması, işletilmesi ve denetlenmesine ilişkin yetkilerini belirlemiş, yerel düzeyde mevzuat ihtiyacının farkına varıldığını göstermiştir.

3. GÜNCEL MEVZUAT

3.1. 5686 Sayılı Jeotermal Kaynaklar Ve Doğal Mineralli Sular Kanunu

Jeotermal enerjiye özgü ilk kapsamlı düzenleme, 2007 yılında çıkarılan 5686 sayılı ‘*Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu*’ ile gerçekleştirilmiştir. Bu kanunla birlikte:

- Jeotermal Kaynaklar, maden mevzuatından ayrılarak ayrı bir yasal zemine oturtulmuştur.
- 5686 sayılı Kanun ve buna bağlı uygulama yönetmeliği temel düzenlemeyi oluşturmaktadır.
- Ruhsatlandırma yetkisi “İDARE” ye verilmiştir. “İDARE”; illerde İl Özel İdarelerini, büyükşehir olan illerde ise Yatırım ve İzleme Koordinasyon Başkanlıklarını (YİKOB, Valilik Birimi) ifade etmektedir.
- İdare tarafından verilen ruhsatlara ilişkin bilgilerin merkezi düzeyde kaydının tutulması ve koordinasyon görevi Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü’ne (MAPEG) bırakılmıştır. MAPEG ayrıca ruhsat başvurularında alan çakışmalarını kontrol ederek sonucu İdare’ye bildirmektedir. Bununla birlikte, 5686 sayılı Kanun ruhsat verme yetkisini açıkça İdare’ye tanımış olduğundan, MAPEG’in bu kapsamda koordinasyon ve sicil tutma görevleri dışında bağımsız bir yetkisi bulunmamaktadır.
- 5686 sayılı Kanun’da Maden Tetkik ve Arama Ge-

nel Müdürlüğü (MTA) teknik uzmanlık rolü üstlenir. İdare'nin talebi üzerine denetim yapar, Kaynak Koruma Alanı (KKA) etüt raporları hakkında bağlayıcı görüş verir, bloke alanları belirler. Ayrıca, MTA harç ve teminattan muaf olarak kendi adına arama ruhsatı alabilir ve bulduğu kaynakları ihale edebilir veya devredebilir.

- Belediyelere, seracılık, termal turizm, kaplıca işletmeciliği vb. doğrudan kullanım alanlarında ruhsat alınması koşuluyla faaliyet izni verilmiştir. Ruhsat alınmadan hiçbir faaliyet yapılamayacaktır.
- Aramadan işletmeye kadar birçok alanda Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) süreci yürütülmek zorundadır.

5686 sayılı kanunun yürürlüğe girmesiyle birlikte, özel sektör yatırımları hızla artmış; 2005 tarihli ve 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun”un da etkisiyle elektrik üretimi amaçlı JES projelerinde patlama yaşanmıştır.

3.1.1. Ruhsatlandırma İlkeleri

- Anayasa'nın 168. maddesi ve 5686 sayılı Kanun'un 4. maddesi uyarınca, jeotermal kaynaklar ve doğal mineralli sular, içinde bulundukları arazinin mülkiyetine tabi olmaksızın Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Bu ilke, kaynakların özel mülkiyete konu olamayacağını ve işletilmesinin devlet iznine bağlı olduğunu teyit eder.
- Kaynaklara ilişkin arama, geliştirme, işletme, terk etme gibi her türlü faaliyet için 5686 sayılı Kanun'a göre ruhsat alınması zorunludur.
- Ruhsatlar; medeni hakları kullanmaya ehil Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlarına, statüsünde ilgili faaliyetleri yapabileceği belirtilen T.C. kanunlarına göre kurulmuş tüzel kişilere (şirketler), kamu iktisadi teşebbüsleri ve bağlı ortaklıklarına, diğer kamu kurum ve kuruluşlarına verilebilir.
- Arama ruhsatı başvuruları, talep sahibi tarafından İdare'ye (YİKOB/İl Özel İdaresi) yapılır. Başvurularda kural olarak ilk müracaat edene öncelik tanınır (öncelik hakkı esastır). Arama ruhsatı alanı beş bin

hektarı geçemez. Arama ruhsatı süresi üç yıldır. Revize proje ile İdare 1 yıl ek süre verebilir.

- Arama ruhsatı sahibi, arama ruhsat süresi bitmeden önce, işletme projesi ile İdare'ye başvurarak işletme ruhsatı talep eder. İşletme ruhsatı, İdare tarafından sicile işlendiği tarihte yürürlüğe girer ve süresi otuz yıldır. Süre sonunda ruhsat sahibinin talebi üzerine onar yıllık dönemler halinde uzatılabilir.
- İşletme ruhsatı sahipleri veya kaynağı kiralayanlar, yıllık idare payı ödemekle yükümlüdür. Elektrik üretimi, konut ısıtması, sera ısıtması gibi kullanımlarda gayrisafi hasılatın %1'i oranındadır. Kaplıca, termal tesis, kurutma, soğutma, balık yetiştiriciliği gibi diğer kullanımlarda ise kullanılan suyun metreküpü başına, yıllık toplam ısı enerjisi değeri ve reenjeksiyon durumu dikkate alınarak, Bakanlıkça yönetmelikle belirlenen ve 1,5 TL/m³ (yıllık TÜFE ile güncellenen) üst limiti geçmeyen bir bedel üzerinden hesaplanır. Reenjeksiyon yapılması durumunda, ilgili kullanımlar için %30 indirim uygulanır.
- Arama ve işletme ruhsatı süresince, faaliyetlerin ilgili mühendislik dallarından bir mühendisin sorumluluğunda sürdürülmesi zorunludur.
- İdare (YİKOB/İl Özel İdaresi), kaynağa ilişkin hakların devir, haciz, rehin, ipotek veya sona erme gibi hususlarını içeren bir sicil tutmakla yükümlüdür.
- Arama ve işletme ruhsatları, hukuki bir engel olmaması ve devralanın Kanun'daki şartları taşıması kaydıyla devredilebilir. Devir işlemi İdare'ye bildirilir ve sicile işlenir.
- Ruhsatlar belli durumlarda iptal edilebilir.
- Gerekli izinlerin (ÇED dahil) belirli sürede alınmaması.
- İşletmeye termin planında belirtilen sürede (ve verilen ek sürede) başlanamaması.
- Proje dışı veya izinsiz faaliyetlerde bulunulması ve yaptırımlara uyulmaması.
- Kaynak Koruma Alanı (KKA) etüdünün yaptırılmaması veya kurallarına uyulmaması.
- Teknik sorumlu olmadan faaliyette bulunulması.

- Yıllık faaliyet raporlarının (arama/işletme) verilen ek süre sonunda dahi sunulmaması.
- İdare payının ödenmemesi ve verilen ek süre sonunda teminatın tamamlanmaması (faaliyet durdurma sonrası).
- Miras intikal işlemlerinin süresinde tamamlanmaması.
- Ruhsat sahibinin talebi üzerine terk edilmesi.
- Ruhsatın iptal edilmesi halinde teminat irat kaydedilir. Saha İdare tarafından yeniden ihaleye çıkarılır. Ruhsat sahibinin alanı çevreye uyumlu şekilde terk etme ve rehabilite etme yükümlülüğü vardır.

3.2. Jeotermal Kaynaklardan Elektrik Üretimi-ne İlişkin Mevzuat

Jeotermal kaynakların elektrik üretimi amaçlı değerlendirilmesinde, aşağıdaki düzenlemeler belirleyicidir.

- Önce 2001 tarihli ve 4628 sayılı, daha sonra 2013 tarihli ve 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu, tüm kaynaklardan elektrik üretimi için lisans alma zorunluluğu getirmiştir. Bu çerçevede jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi için de Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)'ndan önlisans/lisans alınması gerekmektedir.
- Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği, lisans alma, tadil, iptal ve sonlandırma gibi hususları detaylandırmıştır. Yönetmelikte düzenlenen temel konular aşağıdadır.
- Önlisans Süreci: Üretim tesisi yatırımlarına başlamadan önce EPDK'dan önlisans alınması gerekmektedir.
- **Başvuru:** Tüzel kişiler (anonim veya limited şirket) Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliğinde belirtilen bilgi ve belgelerle (şirket yapısı, mali teminat, proje bilgileri, jeotermal kaynak kullanım hakkı belgesi vb.) EPDK'ya başvurur.
- **Değerlendirme:** EPDK başvuruyu inceler, eksiklikleri bildirir. TEİAŞ ve ilgili dağıtım şirketinden sisteme bağlantı görüşü, ETKB Enerji İşleri Genel

Müdürlüğü'nden de teknik değerlendirme görüşü alınır.

- **Süre:** Önlisans süresi, projenin kaynak türü ve kurulu gücüne bağlı olarak 24-36 ay olarak belirlenmiştir. Bu süre zarfında yatırımcının ÇED, imar planı, arazi kullanım hakkı, yapı ruhsatı gibi tüm gerekli izinleri alması beklenir.
- **Üretim Lisansı Süreci:** Tüm izinleri alınmış tesisin yapım ve işletme sürecini düzenler.
- **Başvuru:** Önlisans süresi içinde yükümlülüklerini tamamlayan tüzel kişi, üretim lisansı için EPDK'ya başvurur. Başvuruda tamamlanan iş ve işlemlere dair belgeler, güncellenmiş teminat ve sermaye bilgileri, tesis tamamlama termin programı ve lisans alma bedeli dekontu sunulur.
- **Değerlendirme ve Lisans Verilmesi:** EPDK, önlisans yükümlülüklerinin tamamlanıp tamamlanmadığını değerlendirir ve uygun bulması halinde Kurul kararıyla üretim lisansı verir. Lisans süresi 49 yıldır. Lisansa inşaat süresi ve tesis tamamlanma tarihi derç edilir. Tesisin süresi içerisinde mücbir sebepler hariç tamamlanamaması halinde lisans iptal edilir ve teminat irat kaydedilir.

3.3. Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Üretiminin Desteklenmesine İlişkin Mevzuat

- 2005 tarihli ve 5346 sayılı ‘Yenilenebilir Enerji kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun’ jeotermal dahil olmak üzere yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimini teşvik etmektedir.
- Kanuna göre jeotermal kaynaklardan üretilen elektrik enerjisi, tesisin işletmeye girdiği tarihten itibaren 15 yıl boyunca, 3 ayda bir yayınlanan fiyatlar üzerinden alım garantisine sahiptir. Bu fiyat TL bazında açıklanmakla birlikte 9,45-11,55 USD cent birim fiyat üzerinden taban ve tavan fiyat uygulanır. Ayrıca kullanılan yerli aksam oranına bağlı olarak 5 yıl boyunca yerli aksam desteği de verilmektedir. 1.9.2025 tarihi itibarıyla uygulanan birim fiyat 445,44 kuruş TL/kWh olup, ayrıca kullanılan yerli aksam oranına göre 63,51 kuruş TL ek destek sağlanmaktadır.

- Tesisin kurulacağı alanın vasfına bağlı olarak ilgili Kamu Kurumlarından alınacak izinler kolaylaştırılmıştır.

- Tesisin kurulacağı alanın özel şahıs arazisi olması halinde kamulaştırma/acele kamulaştırma işlemleri EPDK tarafından yürütülür. Kuyu yerleri, boru hatları gibi yardımcı ünitelerin bulunduğu yerlere ilişkin işlemler İdare tarafından yürütülür.

- 5346 sayılı Kanunla, Bölgesel Isıtma Sistemleri yeterli jeotermal kaynağın olduğu yerlerde yasal olarak öncelik kazanmıştır.

3.4. Çevresel Etkiye İlişkin Mevzuat

- **Yasal Dayanak:** ÇED süreci, 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 10. maddesi ve bu maddede dayanılarak çıkarılan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği ile düzenlenmektedir. ÇED, gerçekleştirilmesi planlanan projelerin çevreye olabilecek olumlu ve olumsuz etkilerinin belirlenmesi, olumsuz etkilerin önlenmesi veya en aza indirilmesi için alınacak önlemlerin değerlendirildiği bir süreçtir.

- **Yetkili Makam:** ÇED Yönetmeliği'ne tabi projeler hakkında «ÇED Olumlu», «ÇED Olumsuz», «ÇED Gerekli Değildir» kararlarını verme yetkisi Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na (ÇŞİDB) aittir. Bakanlık, Ek-2 listesindeki projeler için «ÇED Gerekli Değildir» veya «ÇED Gerekli değildir» kararı verme yetkisini valiliklere (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü) devredebilir.

- **ÇED Süreci Zorunluluğu:** ÇED Yönetmeliği Ek-1 listesinde yer alan projeler için ÇED Raporu hazırlanması ve «ÇED Olumlu» kararı alınması zorunludur. Ek-2 listesinde yer alan projeler ise «Çevresel etkileri ön inceleme ve değerlendirmeye tabi projeler» olarak önemli çevresel etkilerinin olup olmadığı değerlendirilir ve «ÇED Gerekli Değildir» veya «ÇED Gereklidir» kararı verilir. «ÇED Olumlu» veya «ÇED Gerekli Değildir» kararı alınmadıkça projeye ilgili onay, izin, teşvik, yapı ve kullanım ruhsatı verilemez, yatırıma başlanamaz ve ihale edilemez.

• Jeotermal Projeler İçin Ek-1 ve Ek-2 Eşikleri:

- Ek-1 (ÇED Raporu Zorunlu): Kurulu güce bağlı olmaksızın tüm jeotermal enerji santralleri

- Ek-2 (Çevresel etkileri ön inceleme ve değerlendirmeye tabi projeler): Jeotermal enerji santralleri hariç jeotermal kaynağın çıkarılması veya kullanılması ile Jeotermal kaynak arama projeleri (Sismik, elektrik, manyetik, elektromanyetik, jeofizik vb. yöntemle yapılan aramalar hariç).

- **ÇED Süreci Adımları:** Süreç genel olarak; başvurunun yapılması (Proje Tanıtım Dosyası veya ÇED Başvuru Dosyası), halkın katılımı toplantısı, Kapsam Belirleme ve İnceleme Değerlendirme Komisyonu (İDK) toplantıları, ÇED Raporu'nun hazırlanması (Ek-1 projeleri veya ÇED Gerekli karar verilenler için), raporun incelenmesi ve nihai kararın (ÇED Olumlu/Olumsuz veya ÇED Gerekli Değildir) verilmesini içerir. Süreçler e-ÇED sistemi üzerinden yürütülmektedir.

- **Doğal Mineralli Sular ve ÇED:** Sağlanan metinlerde doğal mineralli su çıkarma veya şişeleme tesislerinin ÇED Yönetmeliği Ek-1 veya Ek-2 listelerinde doğrudan ve spesifik olarak yer aldığı dair bir bilgi bulunmamaktadır. Bu tür projelerin, genel endüstriyel tesis veya gıda tesisi kategorileri altında değerlendirilip değerlendirilmeyeceği veya belirli bir kapasite eşiğinin altında kalarak kapsam dışı mı sayılacağı, güncel ÇED Yönetmeliği'nin tam metninin incelenmesini gerektirir.

3.5. Sektörel İzinler ve Arazi Kullanımı

Jeotermal projelerin hayata geçirilmesi, 5686 sayılı Kanun kapsamındaki ruhsatlandırma ve ÇED süreçlerinin yanı sıra, projenin konumlandığı arazinin vasfına ve projenin niteliğine göre çeşitli sektörel izinlerin alınmasını da gerektirir. Bu izin süreçleri, projenin zaman çizelgesi ve maliyeti üzerinde önemli etkilere sahiptir.

- **Genel İzin Yükümlülüğü:** 5686 sayılı Kanun'un 6. maddesinin 2. fıkrası, işletme ruhsatı sahiplerinin, işletme faaliyetine geçmek için ilgili kurumlardan gerekli izinleri almakla yükümlü olduğunu belirtir. Uygulama Yönetmeliği'nin 9. maddesinin

3. fıkrası ise, işletme ruhsatı alındıktan sonra ÇED karar belgesi ve diğer meri mevzuattan kaynaklanan gerekli izinlerin alınması için ilgili kurumlara en geç üç ay içinde başvurulmasını zorunlu kılar. Aynı fıkarda yer alan ve gerekli izinlerin belirli bir sürede (önce 2 yıl, sonra 3 yıl olarak değiştirilmiş) alınamaması durumunda ruhsatın iptal edileceğine dair hüküm, Danıştay tarafından Kanun'da olmayan bir yaptırım getirdiği gerekçesiyle iptal edilmiştir. Bu durum, izin süreçlerinin tamamlanması için kesin bir yasal süre sınırı olup olmadığı konusunda belirsizlik yaratmaktadır, ancak izinlerin alınması zorunluluğu devam etmektedir.

• **Orman Alanları:** Devlet ormanlarında jeotermal kaynak arama veya işletme (santral, boru hattı vb.) faaliyetleri için Orman Kanunu'nun 17. maddesinin 3. fıkrası ve ilgili Uygulama Yönetmeliği uyarınca Orman Genel Müdürlüğü'nden (OGM) izin alınması gerekmektedir.

• **İzin Süreci:** Başvuru e-Devlet üzerinden yapılır; ruhsat, proje, haritalar, ağaç röleve planı gibi belgeler sunulur. Bölge Müdürlüğü incelemesi ve arazi tetkiki sonrası ön izin veya kesin izin raporu düzenlenir. İzin verilmesi halinde bedeller (arazi izin bedeli, ağaçlandırma bedeli, orköy bedeli, erozyon bedeli – MTA aramaları için bazı muafiyetler vardır) ve teminat alınır, taahhüt senedi imzalanır ve saha teslimi yapılır.

• **Kısıtlamalar:** Ormanlık alanda lojman, idari bina, sosyal tesis yapılamaz. Yol yapımı ve malzeme depolama belirli kurallara tabidir. Patlayıcı madde deposuna yer üstünde izin verilmez. İzinli saha orman parseline ifraz edilemez.

• **Süre:** İzin süresi genellikle ruhsat süresiyle bağlantılıdır ve başlangıçta en fazla 49 yıl olabilir. Süre uzatımı mümkündür.

• **İdari Takdir Yetkisi:** OGM ve Tarım ve Orman Bakanlığı'nın izin verme, koşul belirleme ve süre uzatma konularında takdir yetkisi bulunmaktadır. Bu yetki, kamu yararı ve zaruret gibi kriterlere dayanır ancak yargı denetimine tabidir.

• **Tarım Arazileri:** Tarım arazilerinde jeotermal faaliyetler için 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu kapsamında "tarım dışı kullanım izni" alınması zorunludur.

• **İzin Süreci:** Başvuru ilgili Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'ne veya Bakanlığa yapılır. Değerlendirme; arazinin sınıfına (mutlak tarım, özel ürün, dikili tarım, marjinal tarım), alternatif alan bulunup bulunmadığına, toprak koruma projelerine uyulup uyulmadığına göre yapılır. Özellikle mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri ve dikili tarım arazilerinde izin alınması daha zordur ve kamu yararı kararı gerektirebilir.

• **Büyük Ovalar:** Kanunla koruma altına alınan "Büyük Ova" statüsündeki arazilerde tarım dışı kullanıma izin verilmesi çok daha kısıtlıdır ve Bakanlık onayı gerektirir.

• **Zeytinlikler:** Zeytinlik alanlar, 3573 sayılı Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun ile özel olarak korunmaktadır. Bu Kanun, zeytinlik sahalara 3 km mesafede kimyevi atık bırakan, toz ve duman çıkaran tesis kurulmasını yasaklar. Danıştay, birçok kararında JES projelerinin bu kapsama girdiğini belirterek, zeytinliklere yakın veya bitişik projeler için verilen ÇED kararlarını veya izinleri iptal etmiştir. Danıştay 8. Dairesi'nin zeytinlik sahalarda ve 3 km mesafede JES faaliyetine izin veren Yönetmelik değişikliğini iptal etmesi de bu korumayı pekiştirmiştir. Bu durum, JES projeleri için yer seçiminde en önemli kısıtlamalardan birini oluşturmaktadır.

• **Mera Alanları:** Mera vasfındaki arazilerde jeotermal faaliyetler için 4342 sayılı Mera Kanunu uyarınca "tahsis amacı değişikliği" izni alınması gerekir.

• **İzin Süreci:** İlgili kurum (örn. Enerji Bakanlığı) Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'ne başvurur. Mera Komisyonu tarafından alanın vasfı, alternatif alan olup olmadığı değerlendirilir. Uygun bulunması halinde, 20 yıllık ot geliri kaybı bedeli hesaplanarak yatırımcı tarafından Mera Gelirleri hesabına yatırılır ve arazinin Hazine adına tescili yapılır.

• **Kısıtlamalar:** Durumu ve sınıfı "çok iyi" veya "iyi" olan meralarda, belirli istisnalar dışında (maden, petrol, jeotermal, turizm, kamu yatırımları vb.) tahsis amacı değişikliği yapılamaz. Alternatif alan bulunmaması önemli bir kriterdir.

• **Kültür ve Tabiat Varlıkları (SİT Alanları):** Korunması gerekli taşınmaz kültür ve tabiat varlıklarının bulunduğu alanlarda (SİT alanları) yapılacak faaliyetler 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'na tabidir.

• **İzin Süreci:** Bu alanlarda ruhsatsız inşaat yapmak yasaktır. Her türlü fiziki müdahale ve inşaat faaliyeti için ilgili Koruma Bölge Kurulu'ndan izin alınması zorunludur. SİT alanı ilanı, mevcut imar planı uygulamalarını durdurur.

• **Kısıtlamalar:** Kurul kararları ve koruma amaçlı imar planları, yapılabilecek faaliyetleri ve yapılaşma koşullarını belirler. Kesin inşaat yasağı getirilen alanlarda Hazine arazileri ile trampa (takas) imkanı olabilir. Danıştay kararları, SİT alanlarının korunması yönünde hassasiyet göstermektedir.

• **Su Kaynakları ve DSİ Görüşü:** Jeotermal projelerin yeraltı veya yerüstü su kaynaklarıyla etkileşimi olması durumunda, 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun ve 6200 sayılı DSİ Kanunu kapsamında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün (DSİ) sürece dahil olması gerekebilir. Özellikle lisanssız elektrik üretimi kapsamındaki hidroelektrik projeler için DSİ'den su kullanım hakkı ve uygunluk görüşü alınması gerektiği belirtilmektedir. 5686 sayılı Kanun'da jeotermal ruhsatı için DSİ'den bağlayıcı bir görüş alınması zorunluluğu açıkça belirtilmemekle birlikte, projenin su kaynaklarına etkisi (örneğin deşarj, reenjeksiyon, yeraltı suyu seviyesine etki) DSİ'nin ilgili mevzuatı çerçevesinde görüş veya iznini gerektirebilir. Uygulama Yönetmeliği Madde 23(5), koruma alanı sınırlarının DSİ'ye bildirilmesini öngörmektedir. Su Tahsisleri Hakkında Yönetmelik de DSİ'nin belirli su tahsislerinde görüş verdiğini göstermektedir. Dolayısıyla, projenin özelliklerine göre DSİ ile koordinasyon ve potansiyel izin ihtiyacı göz önünde bulundurulmalıdır.

• **İmar ve Yapı Ruhsatı:** Jeotermal santral ve associated tesislerin inşası için 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili yönetmeliklere uygun olarak imar planlarının (Nazım ve Uygulama İmar Planları) onaylanmış olması ve yetkili idareden (Belediye veya İl Özel İdaresi) yapı ruhsatı ve ardından yapı kullanma izin belgesi alınması gerekmektedir. Termal turizm alanlarında imar planı olmadan faaliyet izni verilemez.¹¹

Kaynak Koruma Alanı etüt raporunda belirtilen kısıtlama ve koşullar, imar planları hazırlanırken esas alınır.

3.6. Kaynak Koruma Alanı, Bloke Alan ve Reenjeksiyon

Jeotermal kaynakların sürdürülebilir yönetimi ve çevresel etkilerin en aza indirilmesi, 5686 sayılı Kanun ve ilgili yönetmeliklerin temel hedeflerindendir. Bu kapsamda Kaynak Koruma Alanı (KKA), Bloke Alan ve Reenjeksiyon uygulamaları öne çıkmaktadır.

3.6.1. Kaynak Koruma Alanı (KKA):

• **Yasal Dayanak ve Amaç:** 5686 sayılı Kanun'un 14. maddesi ve Uygulama Yönetmeliği'nin 23. maddesi ile Ek-8'de düzenlenmiştir. Amacı, jeotermal kaynağı ve bağlı olduğu sistemi kirlenme, bozulma ve sürdürülebilir özelliğini yitirme gibi dış etkenlerden korumaktır.

• **Kurulum Zorunluluğu:** İşletme ruhsatı sahibi, akışkanı üretime almadan önce KKA etüdünü yaptırmak zorundadır. Yaptırılmaması halinde faaliyetler durdurulur, teminat irat kaydedilir ve ruhsat iptaline kadar giden bir süreç işler.

• **Etüt İçeriği (Ek-13):** KKA etüdü, Uygulama Yönetmeliği Ek-13 formatına uygun olarak hazırlanır. Jeoloji, hidrojeoloji, hidrojeokimya çalışmaları, yüzeysel kirleticiler unsurların belirlenmesi, jeotermal sistemin unsurlarının (beslenme alanı, rezervuar, örtü kaya, ısıtıcı kaya, kaynak çıkış alanı) tanımlanması, koruma zonlarının belirlenmesi ve bu zonlarda alınması gereken tedbirleri içerir. Etüdün jeoloji mühendisi tarafından hazırlanması ve JMO onayı gereklidir.

• **Onay Süreci:** Ruhsat sahibi tarafından hazırlatılan KKA etüt raporu İdare'ye sunulur. İdare, raporu MTA'ya gönderir. MTA, masrafları ruhsat sahibince karşılanmak üzere en geç iki ay içinde rapor hakkında görüşünü İdare'ye bildirir. İdare, MTA'nın görüşünü aldıktan sonra raporu onaylar.

• **Zonlama ve Kısıtlamalar (Ek-8):** KKA, kayna-

ğa yakınlık ve kirlenme riskine göre üç zona ayrılır: 1. Zon (Maksimum Koruma), 2. Zon (Yakın Koruma) ve 3. Zon (Uzak Koruma). Her zon için yapılaşma, atık bertarafı, tarım, ormancılık, ulaşım gibi faaliyetlere yönelik giderek artan kısıtlamalar ve alınması gereken tedbirler Ek-8’de detaylı olarak tanımlanmıştır. Örneğin, 1. Zonda yapılaşma ve arazi kullanımı kesinlikle yasakken, 3. Zonda belirli sınırlamalarla izin verilebilir.

• **Hukuki Sonuçları:** KKA etüt raporunda belirlenen koşul ve kısıtlamalar, bölgenin imar planları hazırlanırken esas alınır. Mevcut imar planları varsa, KKA koşulları dikkate alınarak işlem yapılır.⁵ KKA kurallarına uyulmaması, faaliyetlerin durdurulması, teminatın irat edilmesi ve ruhsatın iptali gibi sonuçlar doğurabilir. Danıştay, 1. Zonda belirli koşullarla (doğal çıkıştan 50m, kuyudan 30m çap dışı, max 2 kat, atıkların 3. zon dışına taşınması) umumi amaçlı termal turizm ve sağlık tesislerine izin veren Yönetmelik hükmünü hukuka uygun bulmuştur.

3.6.2. Bloke Alan:

• **Tanım ve Amaç:** İşletme ruhsatı verilmiş bir jeotermal kaynaktan yapılan üretim faaliyetlerinin, yeni başvuru sahiplerinin faaliyetlerinden etkilenmemesi için belirlenen ve diğer talep sahiplerine kapatılan alanlardır. Amacı, mevcut işletmenin kaynak verimliliğini ve sürdürülebilirliğini korumaktır.

• **Belirlenmesi:** İşletme ruhsatı sahibi, arama çalışmaları sonucunda gerekli görürse bloke alan belirlenmesi için İdare’ye başvurur. MTA, masrafları ruhsat sahibince karşılanmak üzere alanı belirler ve İdare ile ruhsat sahibine bildirir. Bu alan diğer başvurulara kapatılır.

3.6.3. Reenjeksiyon:

• **Zorunluluk:** Kullanım sonrası akışkanın kimyasal içeriği Çevre Kanunu ve ilgili yönetmeliklerdeki (örn. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği) deşarj limitlerini aşıyorsa veya deşarja uygun değilse, ruhsat sahibi akışkanı reenjekte etmekle yükümlüdür.⁸ Bu, yeraltı suyu dengesinin korunması ve

çevre kirliliğinin önlenmesi açısından kritik bir uygulamadır.

• **Süreç:** Reenjeksiyon öncesinde, akışkanın geri basılacağı rezervuara olumsuz etkilerinin olup olmayacağı değerlendirilir. Olumsuz etki varsa giderildikten sonra veya yeni bir lokasyon bulunarak reenjeksiyon yapılır.

3.7. 2007 Sonrası Gelişmeler: İkincil Mevzuat ve Uygulama Düzenlemeleri

5686 sayılı Kanunun uygulanabilirliğini artırmak ve sahadaki ihtiyaçlara cevap vermek amacıyla çok sayıda ikincil düzenleme yürürlüğe girmiştir. Bunlardan bazıları şunlardır:

• Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği (2008)

• Jeotermal Kaynakların Korunmasına Dair Yönetmelik (2011)

• Ruhsatlandırma ve Denetim Uygulama Tebliği

Ayrıca 2020 sonrasında çevresel sürdürülebilirlik, halk sağlığı ve enerji verimliliği konuları ön plana çıkmıştır. Bu doğrultuda:

• Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği

• Sıvı atıkların yönetimi tebliği

• Enerji Verimliliği Kanunu ve İlgili Yönetmelikler

gibi düzenlemeler jeotermal faaliyetleri doğrudan etkileyen mevzuat alt yapılarıdır.

4. MEVCUT MEVZUATIN DEĞERLENDİRİLMESİ

2007 yılında yürürlüğe giren 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu, Türkiye’de jeotermal enerji kaynaklarının yönetimine yönelik kapsamlı ve çerçeve nitelikli ilk yasal düzenleme olmuştur. Ancak geçen süre zarfında edinilen deneyimler, mevzuatın geliştirilmesi gerekliliğini göstermiştir. Bu bölümde mevcut mevzuatın güçlü ve zayıf yönleri değerlendirilmektedir.

4.1. Güçlü Yönler

• Kapsayıcılık ve Hukuki Çerçeve Sağlaması:

Kanun; ruhsatlandırma, kaynak yönetimi, çevresel sürdürülebilirlik ve denetim konularında net hükümler getirerek, daha önce yaşanan mevzuat boşluklarını büyük oranda gidermiştir.

• Yetki Dağılımının Belirginleştirilmesi:

Ruhsatlandırma sürecinin il özel idareleri veya Yİ-KOB'lar eliyle yürütülmesi, merkezi idareden yerel yönetimlere yetki devrini sağlamış, yerinden yönetim anlayışı ile uyumlu bir yapı kurulmuştur.

• Reenjeksiyon zorunluluğu ve koruma alanları:

Kanun, kaynakların sürdürülebilir kullanımı için reenjeksiyonu zorunlu kılmış, ayrıca jeotermal sahalar için koruma alanları tanımlamasını hükme bağlamıştır. Bu, çevresel etkilerin azaltılması ve kaynak ömrünün uzatılması açısından önemli bir ilerlemedir.

• Veri Paylaşımı ve Denetim:

Kaynak kullanım verilerinin ilgili idarelerle paylaşılması yükümlülüğü getirilmiş; ruhsat sahiplerinin düzenli denetlenmesine imkân tanımıştır.

4.2. Mevzuatın Zayıf olduğu Noktalar:

• Kurumsal Yapı Eksiklikleri Koordinasyon Sorunları:

YİKOB'ların idari kapasitesi ve teknik altyapısı çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Yatırımcılar için bu durum başvuru ve izin süreçlerinde belirsizlik yaratmaktadır.

• Saha Denetimi ve Yaptırımların Etkisizliği:

Mevzuat denetim görevini tanımlasa da, uygulamada etkin bir denetim mekanizması kurulamamıştır. Ruhsat yükümlülüklerine uymayan yatırımcılar için caydırıcı yaptırımlar sınırlı kalmaktadır.

• Çevresel Mevzuat ile Uyum Sorunları:

5686 sayılı Kanun'un çevresel etkiler, özellikle havza bazlı planlama, toprak bozulma etkileri ve

gürültü-gaz salımı gibi konularla ilgili hükümleri yetersiz kalmakta, bu alanlarda Çevre Kanunu ve ÇED Yönetmeliği ile eşgüdümde sorunlar yaşanabilmektedir.

• Doğal Mineralli Suların Belirsizliği:

Kanun, doğal mineralli sulara ilişkin hükümleri içermekle birlikte, bu suların içme suyu, sağlık ve ticari ambalajlama gibi alanlarda kullanımına dair ayrıntılı teknik kriterler, Gıda ve Sağlık Mevzuatı ile tam uyumlu değildir.

4.3. Uygulama Pratikleri ile Mevzuat arasındaki uyum sorunları:

Bazı durumlarda sahada oluşan ihtiyaçlarla mevzuat arasında uyumsuzluklar yaşanmakta; örneğin:

- Ruhsat sınırlarının belirlenmesinde teknik değerlendirme eksiklikleri,

- Çakışan ruhsat taleplerinde yatırımcılar arası adil değerlendirme sorunları,

- Aynı sahada birden fazla amaçla (elektrik üretimi + konut ısıtması gibi) kullanım olması halinde entegrasyon eksikliği, sorunları yatırım sürecini hem yavaşlatmakta hem de kaynakların verimli kullanımını zorlaştırmaktadır.

5. KURUMSAL YAPI VE UYGULAMA SORUNLARI

Jeotermal enerji kaynaklarının sürdürülebilir, verimli ve çevreyle uyumlu şekilde kullanılması; yalnızca yasal düzenlemelerin varlığına değil, aynı zamanda bu düzenlemeleri uygulayan kurumsal yapıların etkinliğine de bağlıdır. Türkiye'de jeotermal kaynaklara ilişkin görevli ve yetkili kurumlar, özellikle 5686 sayılı Kanun sonrasında netleşmiş olsa da, uygulamada çeşitli yapısal ve işlevsel sorunlar halen devam etmektedir.

5.1. Yetki ve Görev Dağılımında Belirsizlikler

5686 sayılı Kanun ile birlikte jeotermal kaynaklara

ilişkin ruhsatlandırma ve denetim yetkisi; büyükşehir olmayan illerde İl Özel İdarelerine, büyükşehirlerde ise Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlıklarına (YİKOB) devredilmiştir. Ancak İdare'ler, özellikle teknik uzmanlık gerektiren konularda sınırlı personel yapısına sahip olduğundan yatırımcıların başvurularını değerlendirme ve sahada denetim yapma konularında kısmen yetersizlikler yaşanmaktadır.

Ayrıca, jeotermal kaynakların farklı kullanım amaçlarına göre (elektrik üretimi, konut ısıtması, termal turizm vb.) ilgili bakanlık ve kurumlar arasında (ETKB, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı) koordinasyon eksiklikleri zaman zaman uygulama sorunlarına neden olmaktadır.

5.2. İnsan Kaynağı ve Teknik Uzmanlık Eksikliği

Ruhsatlandırma, veri denetimi, rezervuar yönetimi ve çevresel kontrol gibi alanlarda teknik yeterlilik gerektiren görevler bulunmasına karşın, YİKOB'lar ve bazı il özel idarelerinde jeoloji, jeofizik ve sondaj mühendisliği gibi alanlarda uzman personel sayısı yetersizdir. Bu durum verilen kararların hem hızını hem de kalitesini etkileyebilmektedir.

Ayrıca denetim yükümlülüğü bulunan kurumlar, hem saha denetimi hem de veri değerlendirme konularında yetersiz kaldıkları için birçok ruhsat sahasında veri takibi, reenjeksiyon kontrolü ve kapasite denetimi yapılamamaktadır.

5.3. Belediyeler ve Yerel Yönetimlerin Rolü

Belediyeler, özellikle konut ısıtmacılığı ve termal tesis işletmeciliği gibi alanlarda jeotermal kaynakların en aktif kullanıcıları arasındadır. Ancak birçok Belediyede kurumsal kapasite (teknik personel, proje yönetimi, kaynak geliştirme) sınırlı düzeydedir. Bazı Belediyelerin jeotermal şirketleri, enerji verimliliği, mali sürdürülebilirlik ve çevre yönetimi açısından yetersiz kalabilmektedir.

5.4. Denetim ve Uyum Mekanizmalarının Zayıflığı

Yatırımcıların ruhsat gereklerine, reenjeksiyon zorunluluğuna, kapasite sınırlamalarına veya çevresel yükümlülüklerle uyup uymadığını izleyecek bağımsız ve etkin bir denetim mekanizması eksiktir. İlgili idareler çoğu zaman yatırımcının kendi sunduğu raporlarla yetinmekte, yerinde teknik kontrol sınırlı seviyede kalmaktadır. Bu zayıf denetim ortamı, bazı sahalarda kaynakların aşırı kullanımı, reenjeksiyon yetersizliği, rezervuarın olumsuz etkilenmesi veya çevresel etkilerin artmasına neden olmaktadır.

5.5. Kurumlar Arası Veri Paylaşımı ve Entegrasyon Sorunu

Jeotermal kaynaklara ilişkin veriler-kuyu verileri, sıcaklık, debi, rezervuar basıncı, gaz analizleri vb. -farklı kurumlarda (MTA, ETKB, ÇŞİDB, İl Özel İdareleri, YİKOB, İl Müdürlükleri, Belediyeler) dağınık bir şekilde tutulmakta ve bu veriler çoğu zaman güncel, karşılaştırılabilir veya erişilebilir değildir.

Ulusal düzeyde merkezi bir jeotermal veri tabanı oluşturulması hem planlama hem de denetim açısından önemlidir.

5.6. Elektrik Üretimi ve Enerji Mevzuatıyla Uyum

Jeotermal enerjinin elektrik üretimi amaçlı kullanımına ilişkin düzenlemeler, esas olarak 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve buna bağlı olarak çıkarılan Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği ile şekillenmiştir. Bu düzenlemeler elektrik üretim faaliyetlerinin lisanslandırılması, piyasa işleyişi, dağıtım ve tüketiciye ulaşım gibi süreçleri kapsamakta; ancak bu süreçler zaman zaman 5686 sayılı Kanun ile çakışmakta ya da paralel yürütülmektedir.

Ayrıca 2005 yılında yayımlanan 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kanunu” jeotermal kaynaklardan elektrik üretimini desteklemiştir. Aynı kanun jeotermal kaynağın yeterli olduğu bölgelerde, bölgesel ısıtma sistemi uygulamalarına da öncelik verilmesini hükme bağlamıştır.

Ancak uygulamada, genellikle, elektrik üretimi yatırımları ile doğrudan kullanım uygulamaları arasında koordinasyon eksiklikleri bulunmakta, bu durum kaynakların entegre kullanımını sınırlamaktadır.

6. DEĞİŞEN İHTİYAÇLAR VE MEVZUATIN GELECEĞİ

Jeotermal enerji, ülkemizin yerli ve yenilenebilir enerji politikalarında önemli bir seçenek haline gelmiştir. Bu kapsamda uygulamada saptanan olumsuzluklar değerlendirilerek, mevcut yasal mevzuatta ihtiyaç duyulan güncellemelerin yapılması yararlı olacaktır.

6.1. Mevzuatın Güncellenmesi:

Jeotermal saha işletme uygulamaları ile edinilen yaklaşık 20 yıllık deneyim, bazı konularda yasal düzenleme güncellemelerini önemli kılmaktadır. Kısaca özetlenirse;

- Araştırma – geliştirme ve işletme sürecinde yapılan tüm sondajlı çalışmalar izlenmeli ve denetlenmelidir. Bunun için yasal mevzuata ilave düzenlemeler getirilmelidir. Bu kapsamda Maden Mühendisleri Odası Jeotermal Komisyonu tarafından hazırlanan ve ilgili tüm birimlere iletilen “Jeotermal Sondajlar Yapım ve Denetim Yönetmeliği” ivedilikle gündeme alınmalıdır.
- Reenjeksiyon uygulaması izlenmeli, uygulamanın çevreye ve rezervuara olumsuz etkileri kesinlikle engellenmeli, bu konuda yaptırımlar güçlendirilmelidir.
- Doğrudan kullanım uygulamaları öncelikli olmalı ve teşvik edilmelidir.
- Kaynakların entegre kullanımını zorunlu kılacak düzenlemeler kurgulanmalıdır.
- Veri paylaşımının zorunlu hale getirilmeli ve tek merkezde toplanarak değerlendirilmelidir.

6.2. Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi

Özellikle YİKOB’lar başta olmak üzere yerel idarelerin kurumsal ve teknik kapasitelerinin artırılması, sürdürülebilir kaynak yönetimi için bir zorunluluktur. Bu kapsamda;

- Yeterli nitelikte ve sayıda teknik personel istihdam edilmeli, sürekli eğitim programları ile desteklenmeli,
- Belediyelerin ve yerel kamu şirketlerinin kurumsal yapıları güçlendirilmeli,
- Sahalardan elde edilen verilerin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesinde oluşturulacak bir birimde toplanarak değerlendirilmesi sağlanmalı ve yeni lisans verilmesi veya genişleme talepleri bu veriler ışığında yapılacak değerlendirme neticesinde verilmelidir.

6.3. Ulusal Veri ve Planlama Sistemlerinin Oluşturulması

- Tüm jeotermal faaliyetlerin verileri merkezi sistemde toplanmalı,
- Kurumlar arası veri paylaşımı sağlıklı yapılmalı,
- Veriler ışığında havza bazlı planlar yapılmalı, kaynak israfının önüne geçilmeli.

6.4. Enerji Politikaları ile Uyumlu Yapılandırma

Jeotermal kaynakların elektrik üretimindeki yeri, 5346 sayılı **Yenilenebilir Enerji Kanunu** ile açıkça desteklenmiş, ancak konut ısıtma uygulamaları, seracılık, sağlık turizmi gibi alanlarda aynı derecede destek sağlanamamıştır.

Mevzuatın bundan sonraki aşamasında, yenilenebilir enerji kapasite hedefleri, yerel kalkınma politikaları ve enerji arz güvenliği stratejileri ile bütünleşik bir yapı kurulmalıdır. Özellikle, bölgesel ısıtma sistemleri ve seracılık yatırımları, düşük sıcaklıklı sahaların etkin kullanımı açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu bakımdan teşvik edilmelidir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de jeotermal mevzuat, 19.yüzyıldan itibaren belli aralıklarla düzenlenmiş, 5686 sayılı Kanun ise sektöre özel ilk kapsamlı yasal düzenleme olmuştur. Buna rağmen uygulamada ortaya çıkan sorunlar ve sektördeki gelişmeler mevcut mevzuatın destekleyici düzenlemelerle güçlendirilmesini gerektirmektedir.

Jeotermal enerji, Türkiye’nin enerji arz güvenliği, yerel kalkınma ve çevre politikaları açısından önemli kaynaklardan birisidir. Ancak bu kaynağın etkin ve verimli kullanımı için yalnızca kaynak potansiyeli değil, aynı zamanda doğru yönetim, güncel mevzuat ve güçlü kurumsal yapı da gereklidir.

Bu makale, geçmişten günümüze jeotermal mevzuatın gelişimini ortaya koyarken, mevcut durumun sorunlarına ve geleceğe yönelik çözüm önerilerine de değinmektedir. Atılacak yapısal ve yasal adımlarla, Ülkemizin jeotermal potansiyeli daha sürdürülebilir, şeffaf ve katma değeri yüksek şekilde değerlendirilebilecektir.

KAYNAKÇA

1. 1886 tarihli “Maadin Nizamnamesi”, TBMM açık kütüphanesi,
2. <https://acikerisim.tbmm.gov.tr/items/943870e6-d252-4eeb-a24d-eddaad616be8>
3. 927 Sayılı “Sıcak ve Soğuk Maden Sularının İstismarı ile Kaplıcalar Tesisatı Hakkında Kanun”, TCmevzuat, <https://www.tcmvzuat.com/normlar/927-sayili-sicak-ve-soguk-maden-sularinin-istismari-ile-kaplicalar-tesisati-hakkinda-kanun>
4. 2809 Sayılı Kanun,
5. 4. 6309 Sayılı “Maden Kanunu”, <https://www.lexpera.com.tr/resmi-gazete/metin/maden-kanunu-8655-6309>
6. 5. 3213 Sayılı “Maden Kanunu”, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=3213&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>
7. 5177 Sayılı “Maden Kanunu”, https://api.jeofizik.org.tr/uploads/portal/resimler/ekler/3f390d88e4c41f2_ek.pdf
8. 5686 Sayılı “Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu”, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5686&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>
9. 4628 Sayılı “Elektrik Piyasası Kanunu”, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/23-2-3/mevzuat>
10. 5346 Sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun”, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5346&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>
11. Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-6727/elektrik-piyasasi-lisans-yonetmeli-gi>
12. Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği, <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=11767&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
13. İzmir Valiliği Genelgesi,



TÜRKİYE’NİN JEOTERMAL MEVZUATININ DİĞER ÜLKE MEVZUATLARI İLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

ÖMER GÜNAY - AVUKAT, MADEN MÜHENDİSİ (3026)

GİRİŞ

Jeotermal enerji, Türkiye’nin yerli ve yenilenebilir enerji kaynakları portföyünde önemli bir yer tutmaktadır. Ülkenin sahip olduğu yüksek jeotermal potansiyel, enerji arz güvenliğinin artırılması, ithal fosil yakıtlara bağımlılığın azaltılması ve ulusal iklim değişikliği hedeflerine ulaşılması açısından kritik bir fırsat sunmaktadır. Bu potansiyelin sürdürülebilir ve etkin bir şekilde değerlendirilmesi, büyük ölçüde sağlam ve uluslararası standartlarla uyumlu bir yasal ve düzenleyici çerçeveye bağlıdır. (Bu bölüm, önceki rapor aşamasında varsayılan bilgilere dayanmaktadır).

Bu rapor, Türkiye’nin 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Mineralli Sular Kanunu ile ilgili yönetmeliklerini, jeotermal enerji alanında önde gelen ülkeler olan İzlanda, Yeni Zelanda, Amerika Birleşik Devletleri (özellikle Kaliforniya), İtalya, Filipinler ve Endonezya’daki yasal ve düzenleyici çerçevelerle kapsamlı bir şekilde karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Analiz ayrıca Dünya Bankası (WB)/IFC/ESMAP, Uluslararası Jeotermal Birliği (IGA) ve Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) gibi uluslararası kuruluşların rehber ilkelerini ve en iyi uygulamalarını da içermektedir. Karşılaştırma, kaynak mülkiyeti, ruhsatlandırma (arama ve işletme), kaynak sürdürülebilirliği, çevresel koruma, yatırım ortamı (teşvikler, mali yükümlülükler), denetim ve yaptırımlar ile paydaş katılımı ve fayda paylaşımı gibi temel tematik alanları kapsamaktadır. Rapor, karşılaştırmalı bir yasal analiz yaklaşımını benimsemektedir. Analiz, sağlanan araştırma verilerine ve Türkiye’nin 5686 sayılı Kanunu’nun (önceki analizlere dayalı olarak varsayılan) yapısına dayanmaktadır. Temel amaç, uluslararası standartlar ve uygulamalar ışığında Türk jeotermal mevzuatının güçlü yönlerini ve potansiyel iyileştirme alanlarını belirlemektir.

1. KARŞILAŞTIRILAN ÜLKELER VE KURULUŞLARA GENEL BAKIŞ

Seçilen ülkeler, jeotermal enerji geliştirme ve yönetiminde farklı yaklaşımları ve deneyimleri temsil etmeleri nedeniyle önemli kıyaslama noktaları sunmaktadır:

İzlanda: Jeotermal enerjinin ısıtma ve elektrik üretiminde öncü ve yoğun kullanımı, arazi mülkiyetine bağlı kaynak sahipliği modeli ve köklü düzenleyici kurumları (Orkustofnun/UOS) ile öne çıkmaktadır.

Yeni Zelanda: Uzun bir jeotermal geliştirme geçmişine, Kaynak Yönetimi Yasası (RMA) altında bölgesel yönetim odaklı kapsamlı bir çevre ve kaynak yönetimi çerçevesine ve yerli Māori halkıyla ilişkilerin yönetiminde özel mekanizmalara sahiptir. RMA şu anda reform sürecindedir.

ABD (Kaliforniya): Dünyanın en büyük jeotermal kurulu gücüne sahip olup, karmaşık bir düzenleyici yapı (CalGEM, CEC, yerel yönetimler), çevresel etki değerlendirmesi (CEQA) süreçleri ve son dönemde bu süreçleri hızlandırma çabaları ile karakterizedir.

İtalya: Jeotermal elektrik üretiminin beşiği olmasına rağmen, son yıllarda gelişimi yavaşlamıştır. Teşvik mekanizmalarının (Yeşil Sertifikalar, FiT, CfD) evrimi ve ruhsatlandırma süreçlerindeki zorluklar dikkat çekicidir.

Filipinler: Önemli jeotermal potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Yasası (RA 9513) kapsamında yabancı yatırımı çekmeye yönelik kapsamlı mali teşvikleri ve devlet kontrolündeki kaynakların hizmet sözleşmeleri yoluyla geliştirilmesi modeli ile bilinir.

Endonezya: Dünyanın en büyük jeotermal potansiyeline sahip olmasına rağmen, geliştirme hızı beklentilerin altında kalmıştır. Düzenleyici zorluklar, devlet şirketi hakimiyeti ve orman alanlarındaki projelerin yönetimi önemli konulardır.

Uluslararası Kuruluşlar (WB/IFC, IGA, IRENA): Bu kuruluşlar, finansman, teknik standartlar, sürdürülebilirlik protokolleri, veri yönetimi, politika çerçeveleri ve risk azaltma mekanizmaları konularında küresel en iyi uygulamaları ve rehberliği sağlamaktadır.

2. JEOTERMAL DÜZENLEYİCİ ÇERÇEVELERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Aşağıdaki tablo, karşılaştırılan ülkelerin jeotermal çerçevelerinin temel yapısal unsurlarına ilişkin üst düzey bir genel bakış sunmaktadır.

2.1. Kaynak Mülkiyeti Modelleri

Türkiye: (Önceki analize göre) Türkiye’de jeotermal kaynakların mülkiyetinin devlete ait olduğu ve geliştirme haklarının ruhsatlandırma yoluyla özel sektöre devredildiği bir modelin benimsendiği varsayılmaktadır.

İzlanda: Kaynak mülkiyeti doğrudan arazi mülkiyetine bağlıdır. Özel arazilerdeki kaynaklar arazi sahibine aitken, kamu arazilerindeki (devlet arazileri, nehir ve göl tabanları, deniz tabanı) kaynaklar, aksi ispatlanmadıkça İzlanda Devleti’ne aittir. Devlet mülkiyetindeki kaynaklar satılamaz, ancak 65 yıla kadar kiralanabilir.

Yeni Zelanda: Kaynak Yönetimi Yasası (RMA) çerçevesinde, kaynakların mülkiyetinden ziyade sürdürülebilir yönetimi ve kullanım haklarının tahsisi ön plandadır. Bölgesel konseyler, kaynak izinleri (resource consents) aracılığıyla jeotermal kaynakların (su ve ısı) alınmasını, kullanılmasını ve deşarjını yönetir. 1953 tarihli Jeotermal Enerji Yasası’nın verdiği su hakları büyük ölçüde RMA izinleriyle yer değiştirmiştir. Māori halkının geleneksel hakları ve Antlaşma talepleri, kaynak yönetimi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve dikkate alınması gereken yasal ve kültürel bir boyuttur.

ABD (Kaliforniya): Kaynak mülkiyeti genellikle yüzey veya mineral hakları mülkiyetiyle ilişkilidir; bu haklar özel şahıslara, eyalete veya federal hükümete ait olabilir. Ancak kaynağın çıkarılması ve kullanılması, mülkiyetten bağımsız olarak eyalet kurumu CalGEM tarafından sıkı bir şekilde düzenlenir. Federal arazilerde kaynak geliştirme, Arazi Yönetimi Bürosu (BLM) tarafından yürütülen ayrı kiralama süreçlerine tabidir.

İtalya: Yeraltı kaynaklarının devlet mülkiyetinde

Tablo 1: Jeotermal Mevzuata Karşılaştırmalı Genel Bakış

Ülke	Birincil Yasa/ Mevzuat	Kaynak Mülkiyeti Modeli	Ana Ruhsatlandırma Mercii	ÇED/ Çevresel İnceleme Yetkisi	Temel Teşvik Mekanizması/ Mekanizmaları	Royalty/ Devlet Hakkı Esası
Türkiye	5686 Sayılı Kanun	Devlet Mülkiyeti/ Kontrolü (Varsayılan)	İdare Büyükşehirlerde YIKOB, diğer illerde İl Özel İdaresi)	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇED Süreci) (Varsayılan)	YEKDEM (FiT/CfD benzeri), Diğer Potansiyel Teşvikler (Varsayılan)	İdare Payı (Varsayılan)
İzlanda	Kanun No. 57/1998 (Kaynaklar), Kanun No. 65/2003 (Elektrik)	Arazi Mülkiyetine Bağlı (Özel arazi=özel, Kamu=devlet)	Çevre ve Enerji Ajansı (UOS - eski Orkustofnun)	Planlama Ajansı (ÇED Kararı), UOS (Lisanslama Öncesi ÇED Gerekli)	Ulusal Enerji Fonu (hibeler), Kaynak Erişimi	Kamu kaynakları için kira bedeli
Yeni Zelanda	Kaynak Yönetimi Yasası (RMA) 1991	Devlet (Kullanım hakları izinlerle verilir)	Bölgesel Konseyler	Bölgesel Konseyler (Kaynak İzni kapsamında Çevresel Etki Değerlendirmesi - AEE)	Devlet Fonları (GIDI vb.), İstikrarlı Düzenleyici Ortam (RMA)	Mevzuatta var, ancak kullanımı sınırlı olabilir
ABD (Kaliforniya)	Kamu Kaynakları Kodu, CEQA	Yüzey/Mineral Hakları Sahipliğine Bağlı (Özel/ Devlet/Federal)	CalGEM (Kuyular), CEC (Santraller), (Federal Araziler)	CalGEM (Lider Kurum- Keşif, CEC, Yerel)	Federal Yatırım Vergi Kredisi (ITC), Eyalet Düzeyinde Programlar (potansiyel)	Devlet/Federal araziler için kira/ royalty (örn.
İtalya	Kanun No. 21/2014, FER Kararnameleri	Devlet Mülkiyeti (İzin/İmtiyaz yoluyla geliştirme)	Enerji Bakanlığı Bölgesel Otoriteler	İlgili Çevre Otoriteleri (Arama ve İşletme için ayrı ÇED)	Fark Sözleşmeleri (CfD - FER 2 Elektrik, FER-T Isıtma) , Risk Azaltma Fonları (önerilen)	Belirtilmemiş (Muhtemelen imtiyaz ücretleri)
Filipinler	RA 9513 (Yenilenebilir Enerji Yasası)	Devlet Mülkiyeti	Enerji Bakanlığı (DOE - Hizmet Sözleşmeleri)	Çevre ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı (DENR - ECC)	Vergi Tatilleri, Gümrük Muafiyeti, FIT, GEAP, REDCI Nakit Teşvikleri	Hizmet Sözleşmelerinde müzakere edilen devlet payı/ kar paylaşımı
Endonezya	Kanun No. 21/2014	Devlet Kontrolü (İzinler yoluyla geliştirme)	Enerji ve Maden Kaynakları Bakanlığı (MEMR - İhaleler)	Çevre ve Ormanlık Bakanlığı (MoEF), MEMR (ÇED Süreci)	Jeotermal Fonu (Risk Azaltma), Fiyat Tarifeleri, Vergi Tatilleri	Yerel topluluklar için gelir payı/üretim bonusu

olduğu genel kabul görmektedir. Geliştirme, devlet tarafından verilen arama izinleri ve işletme imtiyazları (concessions) yoluyla gerçekleştirilir.

Filipinler: Anayasa, potansiyel enerji dahil tüm doğal kaynakların devlete ait olduğunu açıkça belirtir. Kaynakların araştırılması, geliştirilmesi ve kullanılması devletin tam kontrolü ve denetimi altındadır. Geliştirme, Enerji Bakanlığı (DOE) tarafından rekabetçi bir süreçle verilen Jeotermal Hizmet Sözleşmeleri (GSCs) aracılığıyla yapılır.

Endonezya: Kaynaklar üzerinde devlet kontrolü esastır. Tarihsel olarak, geliştirme devlet petrol şirketi Pertamina ile yapılan Ortak İşletme (JO) sözleşmeleriyle yürütülmüştür. 2003 ve 2014 tarihli yasalarla birlikte, geliştirme hakları merkezi hükümet (MEMR) tarafından ihale yoluyla verilen jeotermal izinler (IUP - İzin Usaha Pertambangan) temelinde sağlanmaktadır.

Analiz: Mülkiyet modelleri, devletin tam kontrolünden (Filipinler, Endonezya) arazi mülkiyetine bağlı modellere (İzlanda) ve kamu yönetimi ile özel hakları dengeleyen karmaşık çerçevelere (Yeni Zelanda, Kaliforniya) kadar çeşitlilik göstermektedir. Bu model, hakların nasıl tahsis edildiğini (kiralama, izin, sözleşme) ve yatırımcıların güvenlik ve kontrol algısını doğrudan etkiler. Devlet mülkiyeti modelleri, hükümete geliştirme hızını ve ortaklarını doğrudan kontrol etme imkanı tanırken, daha güçlü mülkiyet hakları arayan yatırımcıları caydırabilir. Araziye bağlı mülkiyet, yüzey geliştirilmesiyle kaynak haklarını uyumlu hale getirir ancak kamu arazilerinde devletin yönetim mekanizmalarını gerektirir. Yeni Zelanda'nın RMA yaklaşımı ise etkilerin yönetimine ve kullanım haklarının tahsisine odaklanarak karmaşık paydaş (özellikle Māori hakları) dengelerini içerir. Türkiye'nin 5686 sayılı Kanun kapsamındaki modelinin bu spektrumdaki yeri, yatırım çekiciliğini ve devletin kaynakları stratejik olarak yönetme yeteneğini belirleyecektir.

2.2. Ruhsatlandırma ve İzin Rejimleri (Arama ve İşletme)

Türkiye: (Önceki analize göre) Türkiye'de muhtemelen arama ve işletme için ayrı ruhsatlar

gerekmekte, ruhsat verme yetkisi Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) ve/veya Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü'nde (MAPEG) bulunmaktadır. Süreçlerin, sürelerin ve koşulların detayları 5686 sayılı Kanun ve ilgili yönetmeliklerde tanımlanmıştır.

İzlanda: Arama ve işletme ruhsatları, 57/1998 sayılı Kanun uyarınca Orkustofnun (yeni adıyla Çevre ve Enerji Ajansı - UOS) tarafından verilir. Arama ruhsatı, aynı alanda işletme ruhsatı almak için öncelik sağlar. Elektrik santralleri için ayrıca 65/2003 sayılı Elektrik Yasası kapsamında santral lisansı gereklidir. Devlet kaynakları için kiralama süresi en fazla 65 yıldır. İşletme için arazi sahibiyle anlaşma yapılması veya kamulaştırma talep edilmesi gerekir. Ruhsat koşullarına uyulmaması durumunda UOS, yazılı bir uyarıdan sonra ruhsatı iptal edebilir. Ruhsat kararlarına karşı itiraz mekanizması mevcuttur.

Yeni Zelanda: Ruhsatlandırma süreci temel olarak RMA kapsamında Bölgesel Konseyler tarafından yönetilir ve "Kaynak İzinleri" (Resource Consents) aracılığıyla yürütülür. Bölgesel Politika Beyanları (RPSs) ve Bölgesel Planlar, kaynakları sınıflandırır ve kullanım kurallarını belirler. Kuyu açma, kaynak (su/ısı) alma, kullanma ve deşarj etme gibi faaliyetler için izin gereklidir. Yenilenebilir enerji projeleri için varsayılan 35 yıllık izin süresi getirilmiştir veya önerilmektedir. Belirli projeler için hızlandırılmış onay süreci mevcuttur. Ancak RMA süreci, bazı geliştiriciler tarafından geliştirmenin önündeki en büyük engellerden biri olarak görülmektedir. RMA'nın yerini alması planlanan yeni yasalar (Doğal ve Yapılı Çevreler Yasası, Mekânsal Planlama Yasası), süreci basitleştirmeyi, ulusal yönlendirmeyi artırmayı ve izin sayısını azaltmayı hedeflemektedir.

ABD (Kaliforniya): Kuyu sondajı, işletmesi, bakımı ve kapatılması CalGEM tarafından düzenlenir. İzin başvurusu için Niyet Bildirimi (OG106 formu) sunulmalıdır. Çevresel Kalite Yasası (CEQA) uyumluluğu, Niyet Bildirimi sunulmadan önce sağlanmalıdır. Keşif projeleri için CEQA süreçlerinde CalGEM lider kurumdur, ancak bu sorumluluğu ilgili ilçe (county) yönetimine devredebilir. Yakın zamanda çıkarılan yasa tasarıları (AB 527,

AB 1359), belirli kriterleri karşılayan keşif projeleri için CEQA sürecini hızlandırmayı, federal kategorik muafiyetleri temel alarak uyumluluk karinesi oluşturmayı amaçlamaktadır. Büyük santrallerin sertifikasyonu ve potansiyel olarak birleştirilmiş izin süreçleri Kaliforniya Enerji Komisyonu (CEC) tarafından yürütülür.

İtalya: Çok aşamalı bir süreç söz konusudur: Arama için ÇED -> Arama İzni (4+2 yıl) -> Geliştirme için ÇED -> İmtiyaz (30 yıl) -> Tek Yetki Belgesi. Bu süreç, karmaşık ve parçalı olarak değerlendirilmekte ve gecikmelere neden olmaktadır. Sürecin hızlandırılması, takdir yetkisinin sınırlandırılması ve başarılı arama sonrası imtiyazın otomatik olarak verilmesi yönünde öneriler bulunmaktadır.

Filipinler: Enerji Bakanlığı (DOE), Açık ve Rekabetçi Seçim Süreci (OCSP) yoluyla Jeotermal Hizmet Sözleşmeleri (GSCs) verir. GSC'ler arama, geliştirme ve işletme aşamalarını kapsar. Yabancı katılımı için belirli koşullar (örn. minimum yatırım tutarı) geçerlidir. Performans teminatları gereklidir (ancak açık deniz rüzgar projeleri için yakın zamanda askıya alınmış/azaltılmıştır).

Endonezya: Ortak İşletme (JO) sözleşmelerinden Jeotermal İzinlere (IUP) geçiş yapılmıştır. Çalışma alanları için ihaleler merkezi hükümet (MEMR) tarafından yapılır. Ruhsat süresi en fazla 35 yıldır. Ruhsatlandırma süreci karmaşık ve geliştirmenin önündeki temel engellerden biri olarak kabul edilir. Arazi erişimi sorunları, ruhsat verilmeden önce çözümlenmelidir. 21/2014 sayılı Kanun, jeotermal madencilik faaliyetlerinden ayrılarak süreci basitleştirmeyi amaçlasa da, zorluklar devam etmektedir.

Uluslararası Yönergeler (IGA/IADC, WB, IRENA): Standartlaştırılmış, şeffaf, öngörülebilir ve verimli izin sistemlerinin önemi vurgulanmaktadır [(Penarroyo prensipleri aktarıyor),]. Dünya Bankası, finansman için gerekli olan ve dolaylı olarak izinleri gerektiren fizibilite çalışmaları hakkında rehberlik sağlar. IRENA/IGA/WB işbirliğiyle geliştirilen UNFC (Birleşmiş Milletler Kaynak Sınıflandırma Çerçevesi), sürecin başlarında kaynak değerlendirmesini standartlaştırarak izin süreçlerini kolaylaştırmayı hedefler.

Analiz: İzin süreçlerinin karmaşıklığı ve gecikmeler, neredeyse evrensel bir zorluktur (Yeni Zelanda, İtalya, Endonezya, Kaliforniya). Ülkeler, yasal reformlar (Yeni Zelanda, Kaliforniya), süreç iyileştirmeleri (İtalya'da önerilen), rekabetçi ihaleler (Filipinler) ve potansiyel olarak standardizasyon (IGA/IADC) yoluyla aktif olarak çözüm aramaktadır. Jeotermal projelerin doğası gereği çok aşamalı olması (arama, sondaj, inşaat, işletme) ve çeşitli düzenlemelerle (kaynak, çevre, arazi kullanımı, güvenlik, elektrik piyasası) etkileşimi, bu karmaşıklığı artırmaktadır. Bürokratik verimsizlikler veya yetki çakışmaları da darboğazlar yaratabilir. Eğilim, daha net süreçlere, tanımlanmış zaman çizelgelerine (örn. Kaliforniya) ve potansiyel olarak tek durak noktası yaklaşımlarına veya lider kurum belirlemeye (Kaliforniya) Filipinler DOE) yöneliktir. Bu durum, farklı idari seviyeler arasında (merkezi vs. yerel) yetki dağılımının dikkatli bir şekilde tasarlanmasını gerektirir. Örneğin, Yeni Zelanda'da Bölgesel Konseylerin geniş yetkileri ile ulusal yönlendirmenin artırılması arasındaki denge veya Kaliforniya'da CalGEM'in lider rolü ile ilçe yönetimlerine devir olasılığı arasındaki dinamikler, bu denge arayışını göstermektedir. Türkiye'nin 5686 sayılı Kanun çerçevesinin açıklık, verimlilik ve öngörülebilirlik açısından değerlendirilmesi gerekmektedir. Zaman çizelgeleri tanımlanmış mıdır? Kurumlar arası koordinasyon etkin midir? Anlaşmazlıkları veya darboğazları çözmek için mekanizmalar var mıdır? Kaliforniya'nın CEQA'yı hızlandırma veya Yeni Zelanda'nın RMA reformlarından çıkarılacak dersler Türkiye için relevant olabilir. IGA/IADC'nin standartlaştırılmış izin çağrısı, Türkiye'nin uyum sağlayabileceği uluslararası bir eğilime işaret etmektedir.

2.3. Kaynak Sürdürülebilirliği Düzenlemeleri (Rezervuar Yönetimi ve Reenjeksiyon)

Türkiye: (Önceki analize göre) Türkiye'nin rezervuar yönetimi planları, izleme ve reenjeksiyon politikaları konusundaki gereklilikleri 5686 sayılı Kanun ve ilgili yönetmeliklerde detaylandırılmıştır.

İzlanda: 57/1998 sayılı Kanun, kaynak kullanımının izlenmesini amaçlar. Sürdürülebilir kullanım kavramı kabul edilmiştir; aşırı üretimin sürdürüle-

mez olduğu ve potansiyel aşırı yatırıma işaret edebileceği belirtilmiştir. Ulusal Master Plan, kaynak korumasını dikkate alır. Rezervuar yönetimi planları veya zorunlu reenjeksiyon hakkında spesifik düzenlemeler metinlerde detaylandırılmamış olsa da sürdürülebilirlik odağı bunu ima etmektedir. Orkustofnun/UOS muhtemelen denetimden sorumludur.

Yeni Zelanda: RMA, sürdürülebilir yönetimi zorunlu kılar. Bölgesel Konseyler tahsis ve etkileri yönetir. Bölgesel Planlar kuralları, tahsis limitlerini içerir ve entegre yönetim için Sistem Yönetim Planları (SMP'ler) gerektirebilir (örn. Rotorua SMP). Reenjeksiyon, çekilimi yönetmek ve bertaraf için yaygın bir uygulamadır; reenjeksiyon yoluyla deşarj için izin gereklidir. Geçmişteki sürdürülemez kaynak kullanımı (çökme, gayzer kaybı gibi) çevresel sorunlara yol açmış ve mevcut odaklanmayı tetiklemiştir.

ABD (Kaliforniya): CalGEM, enjeksiyon kuyuları dahil kuyu operasyonlarını düzenler. Önerilen yönetmelik güncellemeleri, kuyu operasyonları ve enjeksiyon süreçleri hakkında raporlamayı genişletmeyi amaçlamaktadır. Reenjeksiyon standart bir uygulamadır (örn. The Geysers sahasında artırılmış atık su kullanımı). Geliştirilmiş Jeotermal Sistemler (EGS) geliştirilmesi sıvı enjeksiyonunu içerir. Spesifik rezervuar yönetimi planı gereklilikleri metinlerde detaylandırılmamıştır ancak muhtemelen CalGEM denetiminin bir parçasıdır.

İtalya: Metinlerde odak noktası izinler ve teşviklerdir. Zorunlu reenjeksiyon veya rezervuar yönetimi planları gibi sürdürülebilirlik düzenlemelerinden açıkça bahsedilmemektedir, ancak muhtemelen imtiyaz koşulları ve çevre düzenlemeleri kapsamındadır. Sıfır emisyonlu santrallerin tam reenjeksiyon yapması açıkça gereklidir.

Filipinler: Korunan alanlarda jeotermal gibi yenilenebilir kaynaklar için sürdürülebilir kullanım, DAO 2000-51'de tanımlanmıştır (çıkarma oranı < yenilenme oranı, taşıma kapasitesi dahilinde). Yenilenebilir Enerji Yasası sürdürülebilir kalkınmayı teşvik eder. DOE/DENR denetimi altında rezervuar yönetimi/reenjeksiyonuna ilişkin spesifik teknik düzenleme-

ler muhtemelen mevcuttur ,ancak metinlerde detaylandırılmamıştır. EGS gelecekteki bir teknoloji olarak belirtilmiştir.

Endonezya: 21/2014 sayılı Kanun sürdürülebilir kalkınmayı hedefler. MEMR Yönetmeliği 33/2021, kullanımın güvenliğini ve teknik yönlerini kapsar. Orman alanlarındaki çevresel etkilere odaklanılmıştır. Reenjeksiyon veya rezervuar yönetimi planları için spesifik zorunluluklar detaylandırılmamıştır, ancak muhtemelen çevresel onayların ve işletme izinlerinin bir parçasıdır.

Uluslararası Yönergeler (WB/IFC, IGA): WB/IFC Çevresel, Sağlık ve Güvenlik (EHS) Yönergeleri, kullanılmış jeotermal akışkanların yönetimini ele alır; reenjeksiyon ile deşarjın değerlendirilmesini, enjeksiyon kuyularında sızdırmaz kuyu muhafazalarını ve yeniden kullanım seçeneklerinin değerlendirilmesini önerir. IGA'nın Jeotermal Sürdürülebilirlik Değerlendirme Protokolü (GSAP), rezervuar yönetimini dolaylı olarak kapsayan çevresel ve teknik sürdürülebilirlik boyutlarını içerir. Reenjeksiyon, sürdürülebilirlik ve basınç bakımı için en iyi uygulama olarak kabul edilir.

Analiz: Zorunlu reenjeksiyon, hem çevresel kaygılar (akışkanların bertarafı) hem de rezervuar sürdürülebilirliği (basıncın korunması, ömür) nedeniyle standart bir uluslararası uygulama haline gelmektedir. Metinlerde her zaman ayrı bir düzenleme olarak açıkça detaylandırılmasa da, genellikle çevre izinlerine, işletme ruhsatlarına veya sürdürülebilir uygulama tanımlarına entegre edilmiştir (örn. İtalya'nın sıfır emisyon kategorisi, Yeni Zelanda izinleri). Erken jeotermal geliştirmelerde bazen reenjeksiyon ihmal edilmiş, bu da rezervuar basıncının düşmesine ve yüzeyde çevresel etkilere yol açmıştır (örn. Yeni Zelanda, The Geysers). Deneyimler, reenjeksiyonun kaynağın uzun vadeli yaşayabilirliği için kritik olduğunu göstermiştir. Uluslararası yönergeler reenjeksiyonu kuvvetle önermekte veya var saymaktadır. Türkiye'nin 5686 sayılı Kanunu'nun, uluslararası en iyi uygulamalarla (WB/IFC, IGA GSAP) uyumlu olarak, uzun vadeli kaynak sürdürülebilirliğini sağlamak için reenjeksiyon (standartlar, izleme) ve kapsamlı rezervuar yönetimi planlarının sunulması/onaylanması konusunda açık ve zorunlu

gereklilikler açısından değerlendirilmesi gerekmektedir. Yeni Zelanda'nın Sistem Yönetim Planları, entegre kaynak yönetimi için potansiyel bir model sunmaktadır.

2.4. Çevresel Koruma Çerçevesi (ÇED/CEQA vb.)

Türkiye: (Önceki analize göre) Türkiye'nin Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) sürecinin jeotermal projelerle entegrasyonu, yetkili kurumlar ve çevresel standartlar 5686 sayılı Kanun ve ilgili çevre mevzuatında tanımlanmıştır.

İzlanda: Önemli çevresel etkileri olabilecek projeler için 106/2000 sayılı Kanun uyarınca ÇED gereklidir. Yeni santraller için her zaman, arama sondajları için ise Planlama Ajansı'nın kararına bağlı olarak bazen ÇED istenir. ÇED maliyetlerinden geliştirici sorumludur. Planlama Ajansı ÇED hakkında karar verir. Orkustofnun/UOS'tan lisans almadan önce ÇED gereklidir. Master Plan Yasası da çevre korumasını dikkate alır. Doğa Koruma Yasası da uygulanır.

Yeni Zelanda: RMA temel çevre mevzuatıdır. Kaynak izni başvuruları için çevresel etkilerin değerlendirilmesi (AEE) gerektirir. Bölgesel Planlar çevresel standartları/kuralları belirler. RPS'ler/Planlar için Stratejik Çevresel Değerlendirme (SEA) gereklidir. Önemli jeotermal özellikler, biyoçeşitlilik ve Māori kültürel değerleri için özel koruma sağlanır. Doğa Koruma Departmanı (DOC) koruma değerlerinin korunmasında rol oynar. Yeni mevzuat (NBA, SPA, CAA) çevresel limitleri ve iklim adaptasyonunu güçlendirmeyi amaçlamaktadır. RMA Değişiklik Yasası 2020, iklim değişikliği azaltımı ve sera gazı emisyonlarının dikkate alınmasını gerektirir.

ABD (Kaliforniya): CEQA, muafiyet olmadıkça projeler için çevresel inceleme (ÇED Raporu - EIR, Negatif Beyan, Hafifletilmiş Negatif Beyan) gerektirir. Keşif projeleri için CalGEM lider kurumdur. Son yasa tasarıları, belirli kriterleri karşılayan (federal kategorik muafiyetlere dayalı) keşif projeleri için CEQA'yı hızlandırmayı ve uyumluluk karinesi oluşturmayı amaçlamaktadır. CEC daha

büyük santrallerin sertifikasyonunu yapar. CalGEM işletme sırasında uyumluluğu sağlar.

İtalya: Arama izni için ve tekrar geliştirme imtiyazı için ÇED gereklidir. Süreç karmaşık ve potansiyel olarak tekrarlayıcı olarak görülmektedir [(İzlanda bağlamı, ancak ilgili ilke),]. Hızlandırma önerileri, arama sonrası ÇED yükünü azaltmayı amaçlamaktadır.

Filipinler: Yenilenebilir Enerji Yasası kapsamında RE projeleri için Çevresel Uygunluk Belgesi (ECC) süreci kolaylaştırılmıştır. DENR kilit kurumdur. Korunan alanlardaki projeler için NIPAS Yasası uygulanır; sürdürülebilir kullanım ve minimum ekolojik bozulma gerektirir.

Endonezya: Çevre düzenlemeleri tutarsız olarak değerlendirilmektedir. Arazi erişimi sorunları genellikle çevresel kaygılarla, özellikle orman alanlarında bağlantılıdır. 21/2014 sayılı Kanun, çevre kalitesi/koruma mevzuatına uyumu gerektirir. MEMR Yönetmeliği 33/2021 çevre korumasını içerir (Lindung Lingkungan). GeoFor çalışması, orman alanlarındaki çevresel riskleri (yollar, ağaç kesimi, biyoçeşitlilik/su üzerindeki etkiler) vurgulamakta ve risk değerlendirmesi/azaltımı önermektedir. ÇED muhtemelen gereklidir ancak detaylar belirtilmemiştir.

Uluslararası Yönergeler (WB/IFC, IGA): WB/IFC EHS Yönergeleri, atık sular (sondaj çamurları, akışkanlar), hava emisyonları (H₂S, Hg), katı atıklar (çamur), su kullanımı, gürültü ve kuyu patlaması gibi risklerin yönetimi için detaylı standartlar sağlar. Uygulamayı uyarlamak için sahaya özgü çevresel değerlendirmenin önemini vurgular. IGA'nın GSAP'si kapsamlı çevresel sürdürülebilirlik değerlendirmesini içerir.

Analiz: Sağlam bir çevresel değerlendirme (ÇED/CEQA/AEE) küresel olarak standart bir gereklilik olmakla birlikte, uygulama karmaşıklık ve verimlilik açısından önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Erken aşama arama faaliyetleri için çevresel incelemeleri hızlandırmaya çalışırken tam geliştirme için titizliği koruma ve iklim değişikliği hususlarını entegre etme yönünde bir eğilim vardır. Çevrenin korunması sürdürülebilir kalkınma için tartışılmaz

bir gerekliliktir. Ancak, aşırı hantal veya tekrarlayan ÇED süreçleri (İtalya’da veya potansiyel olarak İzlanda’da eleştirildiği gibi) yatırımı engelleyebilir. Kaliforniya’nın çabaları , arama faaliyetleri için daha hızlı konuşlandırma ile çevre korumasını dengelemeye yönelik özel bir girişimi göstermektedir. Yeni Zelanda’nın iklim değişikliğini entegrasyonu, değişen öncelikleri yansıtmaktadır. WB/IFC yönergeleri, belirli çevresel performans standartları için bir referans noktası sağlar. Türkiye’nin jeotermal için ÇED sürecinin kapsamlı (WB/IFC yönergelerinde belirtilen tüm ilgili etkileri kapsayan), ruhsatlandırma iş akışına etkin bir şekilde entegre edilmiş, ancak aynı zamanda verimli ve öngörülebilir olmasını sağlaması gerekmektedir. Belirli WB/IFC standartlarına göre kıyaslama yapmak ve arama için Kaliforniya’nın gibi hızlandırma yaklaşımlarını değerlendirmek değerli olabilir. Endonezya’nın orman alanlarındaki zorlukları, bağlama özgü çevre yönetimi ihtiyacını vurgulamaktadır.

2.5. Yatırım Ortamı ve Mali Rejimler (Teşvikler, Royalty/Vergiler, Risk Azaltma)

Türkiye: (Önceki analize göre) Türkiye’nin teşvik mekanizmaları (YEKDEM gibi), royalty/devlet hakkı yapısı, vergi rejimi ve varsa özel risk azaltma araçları 5686 sayılı Kanun ve ilgili mevzuatta detaylandırılmıştır.

İzlanda: Tarihsel olarak bol ve düşük maliyetli kaynaklara dayanmıştır. Ulusal Enerji Fonu, özellikle jeotermal için hibeler sunmaktadır. Belirli teşvik tarifelerinden bahsedilmemektedir, odak noktası daha çok kaynak erişimi/geliştirme desteği gibi görünmektedir. Master Plan uzun vadeli planlama kesinliği sağlar. Royalty/vergi yapısı metinlerde detaylandırılmamıştır.

Yeni Zelanda: RMA çerçevesi düzenleyici yapıyı sağlar. Bazı devlet finansman destekleri mevcuttur (GIDI Fonu, Māori/Kamu Konutları Fonu). Jeotermal kullanımı için royalty’ler mevzuatta mevcut olmakla birlikte, aktif olmayabilir/yeterince kullanılmıyor olabilir. Belirli vergi teşvikleri vurgulanmamıştır, ancak kurumlar vergisi uygulanır. RMA altında istikrarlı düzenleyici ortama odaklanılmıştır

(reformlar devam etse de). Varsayılan 35 yıllık izin süresi kesinliği artırmayı amaçlamaktadır.

ABD (Kaliforniya): Federal Yatırım Vergi Kredileri (ITC) önemli bir itici güçtür (örn. jeotermal ısı pompaları, temiz enerji mülkleri için %30). Eyalet düzeyinde teşvikler mevcut olabilir. Kurumlar vergileri uygulanır. Kaliforniya, temiz enerji hedeflerini (SB 100) karşılamak için daha fazla jeotermal tedarik etmeyi hedeflemektedir. Yüksek sermaye maliyetleri ve uzun izin süreleri zorluklardır. Stratejik planlar fırsatların riskini azaltmayı amaçlamaktadır. Eyalet arazisi kiralamaları için en az %10 brüt gelir üzerinden royalty alınır.

İtalya: Büyük ölçüde teşviklere bağımlıdır. Yeşil Sertifikalardan Alım Tarifelerine (FiT’ler) ve şimdi FER 2 kararnamesi kapsamında Fark Sözleşmelerine (CfD’ler) geçilmiştir. FER 2, kapasite sınırları dahilinde 25 yıl boyunca 100 €/MWh (geleneksel) / 200 €/MWh (sıfır emisyon) sunmaktadır. Bu oranların Almanya/Fransa’dan düşük olduğu düşünülmektedir. Isıtma teşvikleri için FER-T kararnamesi istisnası devam etmektedir. 2025 teşvikleri için Geçici FER X kararnamesi yayınlanmıştır. Yüksek başlangıç yatırım riski büyük bir engeldir; risk azaltma araçları (Fransa/İspanya gibi garanti fonları) çağrısı yapılmaktadır. Kurumlar vergileri (IRES %24, IRAP %3.9) uygulanır. Krediler/menkul kıymetler üzerinden stopaj vergileri vardır. Royalty/özel jeotermal vergi yapısı detaylandırılmamıştır.

Filipinler: Yenilenebilir Enerji Yasası (RA 9513) önemli mali teşvikler sağlar: 7 yıllık Gelir Vergisi Tatili (ITH), ardından %10 kurumlar vergisi, gümrüksüz ithalat, özel emlak vergisi oranı (%1.5), NOLCO (Net Faaliyet Zararı Devri), hızlandırılmış amortisman, sıfır KDV oranı, karbon kredilerinden vergi muafiyeti. Tüketicilerden alınan FIT-All ücretiyle finanse edilen Alım Tarifesi (FIT) sistemi kurulmuştur. Kapasite tahsisi için artık Yeşil Enerji Müzayede Programı (GEAP) kullanılmaktadır. Misyoner bölgelerdeki RE geliştiricileri için nakit teşvikler (REDCI) mevcuttur. Devlet mülkiyeti, GSC’lerde müzakere edilen devlet payı/royalty anlamına gelir (hizmet sözleşmeleri için tarihsel olarak %60-40 kar paylaşımından bahsedilmiştir).

Endonezya: Daha önce alım tarifesini getirilmiştir. 2014 Yasası fiyatlandırmayı iyileştirmeyi amaçlamıştır (0.11-0.29 ABD Doları/kWh aralığından bahsedilmiştir). Risk azaltma/arama finansmanı için Jeotermal Fonu kurulmuştur. Mali teşviklerden genel olarak bahsedilmiştir. Belirli sektörler için yatırım tutarına dayalı özel vergi tatilleri mevcuttur. Jeotermal şirketleri %34 gelir vergisi oranına tabidir. 21/2014 sayılı Kanun uyarınca yerel topluluklar için royalty/üretim bonusu gereklidir. Yüksek maliyetler, kömürle rekabet, devlet şirketi hakimiyeti teşviklere rağmen zorluklar olmaya devam etmektedir. Geliştirilmiş teşviklere ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir.

Uluslararası Yönergeler (WB, IGA, IRENA): Dünya Bankası banka tarafından finanse edilebilir fizibilite çalışmalarını, finansal analizi ve risk değerlendirmesini vurgular. IRENA, yatırımı çekmek için etkin politika çerçevelerine duyulan ihtiyacı vurgular. UNFC, yatırım netliğini artırmayı amaçlar. Maliyetler fosil yakıt santrallerinden yüksek olduğu sürece ekonomik teşvikler uygundur. Dünya Bankası yerelleşmeyi/yerli sanayi desteğini teşvik eder.

Analiz: İstikrarlı, cazip ve öngörülebilir bir mali ve teşvik rejimi, yüksek başlangıç maliyetleri ve riskleri nedeniyle jeotermal yatırımı için esastır. Çeşitli araçlar (vergi tatilleri, FiT'ler, CfD'ler, hibeler, risk garantileri) kullanılmakta ve genellikle zamanla gelişmektedir. Arama riskinin azaltılması kritik ve bazen ayrı bir unsurdur. Jeotermal projeler sermaye yoğunudur. Yatırımcılar uzun vadeli gelir kesinliğine (FiT'ler/CfD'ler tarafından sağlanır) ve yüksek maliyetli ilk yıllarda rahatlamaya (vergi tatilleri, hızlandırılmış amortisman) ihtiyaç duyarlar. Aramanın başarısızlık riski özel araçlar gerektirir. Teşviklerin diğer ülkelere ve diğer enerji kaynaklarına göre rekabet gücü önemlidir. Türkiye'nin 5686 sayılı Kanunu ve ilgili kararnameleri rekabetçi ve istikrarlı bir yatırım ortamı sağlamalıdır. Bu, sadece destek seviyesini (YEKDEM oranları) değil, aynı zamanda süreyi, öngörülebilirliği ve en önemlisi arama riskini ele alacak mekanizmaları da içerir. Türkiye'nin royalty/devlet hakkı yapısını Kaliforniya'nın brüt gelir yüzdesi veya Filipinler'in müzakere edilen payı gibi modellerle karşılaştırmak da genel proje ekonomisini değerlendirmek için önemlidir. Tablo 2'deki karşılaştırma, Türkiye'nin mevcut destek seviyelerinin

Tablo 2: Jeotermal Elektrik Teşvik Tarifelerinin Karşılaştırılması

Ülke	Teşvik Türü	Tarife Oranı (€/MWh veya eşdeğeri)	Süre	Notlar
İtalya	CfD (FER 2)	100 €/MWh (Geleneksel+İnovasyon) / 200 €/MWh (Sıfır Emisyon)	25 Yıl	Kapasite sınırları var (100 MWe / 60 MWe). Belirli operasyonel zaman çizelgelerine uyum gerekli.
Almanya	FiT	252 €/MWh	-	İtalya'dan %26 daha yüksek olarak belirtilmiş. Muhtemelen enflasyon endekslemesi içeriyor.
Fransa	FiT	250 €/MWh	-	İtalya'dan %23 daha yüksek olarak belirtilmiş. Muhtemelen enflasyon endekslemesi içeriyor. Arama için garanti fonu mevcut.
Birleşik Krallık	FiT	230-263 €/MWh	-	İtalya'dan %25+ daha yüksek olarak belirtilmiş.
Filipinler	FiT	9.68 PHP/kWh (Güneş), 8.53 PHP/kWh (Rüzgar), 6.63 PHP/kWh (Biyokütle), 5.90 PHP/kWh (Nehir Tipi Hidro) - Jeotermal için spesifik FIT oranı belirtilmemiş.	20 Yıl	FIT-All mekanizması ile finanse ediliyor. Artık GEAP müzayedeleri kullanılıyor.

uluslararası arenada ne kadar rekabetçi olduğunu göstermesi açısından kritiktir. Özellikle İtalya'nın bile Almanya ve Fransa'ya göre düşük kabul edilen teşvikleri, Türkiye'nin kendi pozisyonunu dikkatle değerlendirmesi gerektiğini göstermektedir.

2.6. Denetim, Uyum ve Yaptırım

Türkiye: (Önceki analize göre) Belirlenmiş denetim organı, denetim mekanizmaları, uyum gereklilikleri ve uyumsuzluk durumunda uygulanacak yaptırımlar 5686 sayılı Kanun ve ilgili mevzuatta tanımlanmıştır.

İzlanda: Orkustofnun/UOS verilen lisansları izler, uyumsuzluk durumunda uyarıdan sonra iptal edebilir. Güvenlik müfettişlerinin giriş/denetim yetkileri vardır. Belirli güvenlik standartları zorunludur (geçmişte NZS kodlarına atıfta bulunulmuş, muhtemelen güncellenmiştir).

Yeni Zelanda: Bölgesel Konseyler kaynak izinlerini izler. RMA yaptırım araçları sağlar (durdurma bildirimleri, yaptırım emirleri, dava). Artırılmış para cezaları önerilmiş/getirilmiştir. Jeotermal müfettişlerinin rolü eski yönetmeliklerde tanımlanmıştır. WorkSafe NZ güvenlikten sorumludur. Yeni mevzuat kapsamında ulusal bir uyum düzenleyicisi potansiyeli vardır.

ABD (Kaliforniya): CalGEM sondaj, işletme, bakım, terk işlemlerini denetler. Denetimler yapar, testlerin tanıklık edilmesini gerektirir. Yaptırım yetkileri vardır. CEC santral uyumluluğunu denetler. CEQA'dan muaf özel projeler için geçerli ücret gereklilikleri sertifikasyon gerektirir.

İtalya: GSE teşvik ödemelerini (Cfd'ler) yönetir. Bakanlık/bölgesel otoriteler imtiyazları denetler. FER 2 kapsamındaki operasyonel son tarihlere uyulmaması, tarife indirimine veya sıralamadan çıkarılmaya/garanti yaptırımına yol açar. Belirli uyum/denetim detayları metinlerde belirgin değildir.

Filipinler: DOE, GSC'leri denetler. DENR çevresel uyumluluğu (ECC) denetler. ERC, FIT ve piyasa yönlerini düzenler. PSALM, UC/REDCI teşviklerini yönetir. GSC'lerdeki sözleşmesel yükümlülükler temel yaptırım mekanizmasıdır.

Endonezya: MEMR ve bölgesel/yerel yönetimler denetimde yer alır. MEMR Yönetmeliği 33/2021 güvenlik standartlarını belirler, K3LL komitesi gerektirir. Çevresel uyumluluk izlenir (MoEF orman alanlarında yer alır). Düzenleyici parçalanma endişeleri göz önüne alındığında yaptırım zorlukları mevcut olabilir.

Uluslararası Yönergeler (WB/IFC, IGA): WB/IFC EHS Yönergeleri uyulması gereken performans standartlarını belirler. IGA'nın GSAP'si sürdürülebilirlik kriterlerine uyumu değerlendirmek için bir çerçeve sunar. Etkili izleme ve yaptırım, sürdürülebilir yönetim için zımni gerekliliklerdir. Dünya Bankası yerelleştirme çabalarının düzenli olarak değerlendirilmesini önerir.

Analiz: Etkili denetim, açıkça belirlenmiş düzenleyici otorite(ler), izleme ve denetim için yeterli kaynaklar, şeffaf uyum standartları (teknik, çevresel, güvenlik) ve uyumsuzluk için anlamlı yaptırımlar gerektirir. Denetim sorumluluğunun parçalanması bir zayıflık olabilir. Sağlam denetim ve yaptırım olmadan, düzenlemeler (sürdürülebilirlik, güvenlik, çevre üzerine) takip edilmeyebilir. Açık roller (örn. CalGEM, Orkustofnun) ve yetkiler (denetim, lisans iptali) esastır. Mali teşvikler genellikle ödemeye bağlı belirli uyum gerekliliklerine sahiptir (örn. İtalya'nın son tarihleri). Türkiye'nin çerçevesi, proje yaşam döngüsü boyunca izleme ve yaptırım için yeterli kapasiteye ve yetkiye sahip, açıkça tanımlanmış bir birincil düzenleyiciye ihtiyaç duyar. 5686 sayılı Kanun kapsamındaki yaptırımların etkinliği gözden geçirilmelidir.

2.7. Paydaş Katılımı ve Fayda Paylaşımı Modelleri

Türkiye: (Önceki analize göre) Kamuoyu istişaresi, paydaş katılımı ve yerel topluluk fayda paylaşımı mekanizmaları (örn. idare payı) için gereklilikler 5686 sayılı Kanun ve ilgili mevzuatta detaylandırılmıştır.

İzlanda: Master Plan süreci kamuoyu istişaresini içerir. Devam eden katılım veya fayda paylaşımı için özel mekanizmalar metinlerde detaylandırılma-

miştir, ancak WEGO üyeliği refaha odaklanıldığını göstermektedir.

Yeni Zelanda: RMA süreci birçok izin için kamuya duyuru ve başvuru içerir. Antlaşma yükümlülükleri ve kaynak mülkiyeti/talepleri nedeniyle Māori (tangata whenua) ile özel katılım kritik öneme sahiptir. Bölgesel Planlar Māori kültürel değerlerini tanımlar. Geleneksel kullanımlar korunur. Fayda paylaşımı Antlaşma anlaşmaları, Māori kuruluşlarıyla ticari ortaklıklar yoluyla gerçekleşir.

ABD (Kaliforniya): CEQA süreci kamuya duyuru ve yorum dönemlerini içerir. Kabile istişaresi genellikle gereklidir. Belirli fayda paylaşımı modelleri eyalet yasası tarafından zorunlu kılınmamıştır ancak yerel olarak müzakere edilebilir veya federal arazi erişimi için gerekli olabilir. Bazı projelerdeki geçerli ücret gereklilikleri işçi faydaları sağlar. Topluluk enerji planlaması rehberliği mevcuttur.

İtalya: Tarife tasarımı sırasında paydaş istişaresi yapılmıştır. Devam eden katılım veya fayda paylaşımı için özel yasal gereklilikler metinlerde detaylandırılmamıştır. Odak noktası daha çok ulusal enerji hedefleri gibi görünmektedir.

Filipinler: Sosyal kaygıları gidermek için IEC (Bilgi, Eğitim, İletişim) kampanyalarından bahsedilmiştir. Katılım muhtemelen ECC sürecinin (DENR) ve GSC ödülünün (DOE) bir parçasıdır. Fayda paylaşımı GSC müzakerelerinin veya kurumsal sosyal sorumluluğun (CSR) bir parçası olabilir.

Endonezya: 21/2014 sayılı Kanun, yerel toplulukların gelir payı veya üretim bonusu almasını gerektirir. Arazi erişimi çözümü için katılım gereklidir. Orman alanlarındaki sosyal etkilerle ilgili endişeler, etkili katılım ihtiyacını vurgulamaktadır.

Uluslararası Yönergeler (IGA, WB, Genel): IGA'nın GSAP'si sosyal sürdürülebilirliği, paydaş katılımını içerir. WB/IFC Performans Standartları, özellikle yerli halklarla olmak üzere paydaş katılımını ve bazen fayda paylaşımını gerektirir. En iyi uygulamalar, sosyal lisans oluşturmak için faydaların (mali, istihdam, tedarik, ortak mülkiyet, topluluk fonları) adil bir şekilde dağıtılmasını vurgular. Erken, özgün katılım ve topluluk özerkliğine saygı

esastır. Modeller arasında zorunlu hisse teklifleri (Danimarka rüzgar), topluluk fonları, yerel içerik gereklilikleri, Yerli ortak mülkiyeti (Kanada) bulunur.

Analiz: Anlamlı paydaş katılımı ve adil fayda paylaşımı, sadece sembolik danışmanlığın ötesine geçerek, proje başarısı ve sosyal sürdürülebilirlik için giderek daha kritik olarak kabul edilmektedir. Fayda paylaşımı için yasal zorunluluklar ortaya çıkmaktadır (Endonezya, Danimarka rüzgar). Arazi/kaynak haklarının çakıştığı yerlerde yerli/yerel topluluklarla katılım özellikle kritiktir (Yeni Zelanda, Endonezya). Sosyal lisans eksikliği gecikmelere ve muhalefete yol açar. Somut faydaları paylaşmak güven oluşturur ve topluluk çıkarlarını proje başarısıyla uyumlu hale getirir. Uluslararası standartlar (IFC PS, IGA GSAP) bu eğilimi yönlendirmektedir. Farklı modeller mevcuttur ve yerel bağlama göre uyarlanması gerekir. Türkiye'nin 5686 sayılı Kanunu'nun paydaş katılımı gerekliliklerinin derinliği ve etkinliği açısından değerlendirilmesi gerekmektedir. "İdare payı" etkili bir fayda paylaşım mekanizması olarak işlev görüyor mu? İstişare ve yerel endişeleri gidermek için açık süreçler var mı? Uluslararası örneklerden esinlenerek daha yapılandırılmış fayda paylaşım modellerinin benimsenmesi, sosyal kabulü ve proje sürdürülebilirliğini artırabilir.

Kaynaklar:

- **Türk Mevzuatı ve Resmî Kaynaklar**
- **Türkiye Cumhuriyeti Anayasası** (1982).
- **5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu**, RG: 13.06.2007/26551.
- **Maden Kanunu** (3213), RG: 15.06.1985/18785 (ve sonraki değişiklikler).
- **Çevre Kanunu** (2872), RG: 11.08.1983/18132 (ve değişiklikler).
- **Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı**, Jeotermal Kaynaklar Yönetmelikleri.
- 2. **Uluslararası ve Karşılaştırmalı Hukuk Kaynakları**
- **European Geothermal Energy Council (EGEC)**. *EGEC Geothermal Market Report*. Brüksel: EGEC, yıllık raporlar.
- **Directive 2009/28/EC** of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources (RES Directive).
- **United States Department of Energy (DOE)**. *Geothermal Laws and Regulations Database*. Washington D.C.
- **Philippines Department of Energy**. *Geothermal Resources Exploration and Development Act*. Manila.

- New Zealand Crown Minerals Act 1991 ve ilgili yönetmelikler.
- Icelandic National Energy Authority (Orkustofnun). *Geothermal Legal Framework in Iceland*. Reykjavik.
- World Bank (2012). *Geothermal Handbook: Planning and Financing Power Generation*. Washington D.C.: World Bank Group.

3. Akademik Kaynaklar

- Kaya, E. (2011). "Legal and Institutional Framework of Geothermal Energy in Turkey." *Geothermics*, 40(1), 30–40.
- Björnsson, S. (2010). *Geothermal Development and the Legal Framework: Iceland's Experience*. UNU-GTP Reports, Reykjavik.
- Hochstein, M. P. (2014). *Geothermal Energy in New Zealand: Policy and Practice*. University of Auckland, Energy Centre.
- Franco, A. & Vaccaro, M. (2013). "Geothermal Energy in European Legal Context." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, 431–443.
- Özdilek, N. (2018). "Türkiye'de Jeotermal Kaynakların Hukuki Statüsü ve Çevresel Boyutu." *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 67(2), 415–440.
- Sener, A. & Yılmaz, Ş. (2020). *Jeotermal Enerji ve Hukuki Düzenlemeler*. İstanbul: Oniki Levha Yayıncılık.
- Lund, J. W. & Boyd, T. L. (2015). "Direct Utilization of Geothermal Energy 2015 Worldwide Review." *Geothermics*, 60, 66–93.
- Bertani, R. (2016). *Geothermal Power Generation in the World 2010–2014 Update Report*. IGA, Bologna.

4. Uluslararası Kuruluş Raporları

- International Geothermal Association (IGA). *Annual Report*. Bochum.
- International Renewable Energy Agency (IRENA) (2017). *Geothermal Power: Technology Brief*. Abu Dhabi.
- United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). *Best Practice Guidance for Effective Geothermal Licensing*. Geneva, 2016.



JEOTERMAL VE ÇEVRE

EMRE BABÜR - MADEN MÜHENDİSİ (3044)

T.C. mevzuatında çevre, 11.08.1983 tarih ve 18132 sayılı RG de yayınlanan 2872 numaralı Çevre Kanunu'na göre; "canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortam" olarak tanımlanır.

The Encyclopaedia of Environmental Science ise çevreyi "organizmaların yaşamını ve gelişimini etkileyen tüm dış koşulların ve etkilerin toplamı" olarak açıklar.

Bu bölümde, elektrik üretimi yapılan jeotermal tesislerin kamuoyu ve yöre halkı nezdinde tartışma konusu olması nedeniyle, jeotermal enerjiden elektrik üretiminin çevreyle ilişkisi incelenecektir. Üretim aşamalarının alt başlıklar halinde ele alınması bilgilendirici olmakla birlikte, jeotermalin çeşitli parametreler bakımından diğer elektrik üretim yöntemleriyle karşılaştırılması daha anlamlıdır.

Ayrıca bu bölümde, jeotermal enerjiye ilişkin Avrupa Birliği mevzuat çalışmaları ile ABD'de jeotermal kaynaklar ve yeraltısularının korunmasına yönelik düzenlemeler ele alınacaktır.

1. ELEKTRİK ÜRETİMİ YÖNTEMLERİNİN ÇEVREYE MALİYETİ

Elektrik üretiminin çevreye olumsuz etkileri arasında öne çıkan gösterge, birim elektrik üretimi başına oluşan CO₂ emisyonudur (tonCO₂/MWh). Aşağıdaki tabloda, Türkiye'de fosil yakıtlarla elektrik üreten santrallerin ton CO₂/MWh cinsinden emisyon katsayıları sunulmaktadır.

(<https://www.enerjibulteni.com/2024/12/11/turkiyede-elektrik-uretimi-ve-emisyon-faktorleri-guncellendi/>).

TÜRKİYE ELEKTRİK ÜRETİMİ VE ELEKTRİK TÜKETİM NOKTASI EMİSYON FAKTÖRLERİ BİLGİ FORMU			
Doküman No: ETKBEVÇED-FRM-042 Rev.01		Revizyon / Yayımlanma Tarihi: 12.03.2024	
Faktör Türü	Yılı	Yakıt Türü	Değeri (tCO ₂ /MWh)
Elektrik Santralleri için Yakıtlara Göre Elektrik Üretim Emisyon Faktörleri	2022	Linyit	1,177
		Taş Kömürü	1,007
		Asfalt	1,019
		İthal Kömür	0,816
		Doğalgaz	0,374
		Fuel Oil	1,310
		Motorin	0,947

Elektrik Santralleri için Yakıtlara Göre Elektrik Üretim Emisyon Faktörleri, fosil yakıtlı elektrik santrallerinin birim brüt elektrik üretimi başına salınan sadece CO₂ ve CO₂ eşleniği cinsinden toplam sera gazı emisyonlarının miktarını temsil etmektedir.

Jeotermal enerjide emisyon faktörü (Türkiye).

Yayınlanan bir çalışmada (Aksoy N. ve ark., *CO₂ Emission from Geothermal Power Plants in Turkey*, Proceeding WGC 2015, Melbourne, 19-25 Nisan 2015) Denizli Kızıldere Jeotermal sahasında kurulu 1 (1984) ve 2 (2013) santrallerinde tCO₂/MWh değerleri sırasıyla 0,9 ve 1,3, Aydın Salavatlı'da kurulan santrallerde (2006 ve 2010) 1,12 ve 0,9, Aydın Germencik yöresinde (2009, 2011) 1,1 ve 0,9 olarak raporlanmıştır. Bu değerler bazı durumlarda fosil yakıtlı elektrik santrallerinin 2-3 katına çıkabilmekte veya kömür santrallerine eşdeğer düzeylere ulaşabilmektedir.

Rezervuardaki CO₂ konsantrasyonu zamanla azaldıkça tCO₂/MWh değeri de düşme eğilimi gösterir. Ancak CO₂ nin rezervuarda azalması üretimi de etkilediğinden, santrallerin faaliyetleri sonucu çevreye olan CO₂ emisyonunu azaltmak için, gazın (NCG/CO₂) rezervuara basılması (reenjeksiyon) gereklidir.

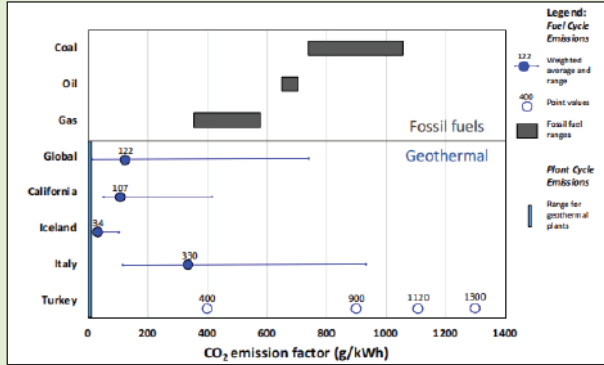
Kızıldere 2 ve 3 için güncel bulgular.

2024'te yayımlanan bir çalışmada (Zhenggang Nie ve ark., *Life cycle environmental impact assessment of Kızıldere geothermal power plants and optimised rate CO₂ reinjection scenarios through numerical modelling*, 17. I.C. on CHGT, 20-24 Ekim 2024, Calgary aşağıdaki tCO₂/MWh değerleri verilmiştir:

- Kızıldere 2: Enjeksiyonsuz 0,140; %2, 3, 4 CO₂ enjeksiyonu durumunda 0,11.
- Kızıldere 3: Enjeksiyonsuz 0,444, %2, 3, 4 CO₂ enjeksiyonu durumunda sırasıyla 0,218-0,186 - 0,185.

Küresel bağlam.

Dünya genelindeki değerlere bakıldığında (Fridriksson, T. ve ark., *Greenhouse Gas Emissions from Geothermal Power Production*, 42. Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford Uni., Stanford, California, Şubat 13-15, 2017), jeotermal santrallerin emisyonları saha jeolojisi ve işletme koşullarına bağlı olarak geniş bir aralıkta değişmektedir.



Şekil 1. Jeotermal enerji santrallerinden kaynaklanan CO₂ emisyon faktörlerinin ağırlıklı ortalaması ve aralığı.

Jeotermal enerji santrallerinden kaynaklanan CO₂ emisyon faktörlerinin ağırlıklı ortalaması ve aralığı yukarıdaki şekil 1'de gösterilmektedir. Burada, dünya genelinde jeotermal elektrik üreten başlıca ülkelerin ortalamasına kıyasla Türkiye'de -özellikle Büyük Menderes ve Gediz Havzalarındaki sahalarda- CO₂ emisyonlarının daha yüksek seyrettiğine dikkat çekilmektedir. Bununla birlikte, yukarıda anılan çalışmalarda da görüldüğü üzere, rezervuardaki CO₂ içeriğinin zamanla azalması ve CO₂/NCG geri basım (reenjeksiyon) uygulamaları sayesinde bu değerler zaman içinde düşüş eğilimi göstermektedir.

2. BİR JEOTERMAL ENERJİ ELEKTRİK ÜRETİMİ PROJESİNİN AŞAMALARI

Ana aşamalar:

- Arama; jeolojik, jeofizik, jeokimyasal çalışmalar
- Arama, araştırma ve üretim sondajları
- Kuyu testleri
- Enerji üretim tesisinin kurulması ve işletilmesi

Not: Elektrik üretimi amaçlı jeotermal projelerde çevresel etkinin ana kaynağı (i) sondaj faaliyetleri ve (ii) tesislerin kurulumu ve işletimidir.

2.1. Arama (Etüt) Aşaması

Jeofizik yöntemler: Özellikle sismik araştırmalarda yapılan sığ sondajlar ve patlatmaların çevreye etkileri (gürültü, titreşim) değerlendirilir; gerekli izinler alınır, güvenlik önlemleri uygulanır.

2.2. Arama, Araştırma ve Üretim Sondajlarının Yapılması

Elektrik üretimi amaçlı jeotermal projelerde çevreye etkisi olan başlıca unsurlardan birisi sondajdır. Bu kapsamda alt aşamalar:

a. Ulaşım yolu, elektrik ve su temini

- Sondaj lokasyonuna ağır araçların geçişine uygun yeni yol yapılması gerekebilir; mevcut yol, menfez ve köprüler güçlendirilebilir.
- Bazı durumlarda orman veya tarım alanları kullanılır; arazi kullanım izinleri ile geçici/kalıcı etkiler dikkate alınır.
- Saha için geçici elektrik ve su temini sağlanır (jeneratör, hat çekilmesi, tanker vb.).

b. Sondaj makinesinin çalışacağı alanın hazırlanması

- Açılacak kuyunun olası derinliği ve muhafaza borusu (casing) dizisinin ağırlıkları gözönüne alınarak seçilen kule için yaklaşık 4-10 dekar alan gerekir.
- Arazi tesviyesi yapılır; bitki örtüsü kaldırılır, zemin gerekiyorsa desteklenir, çakıl serilir. Kulenin yerleşeceği alan beton kaplanır.
- Sondaj işlemi (operasyon)
- Gürültü; Kule, pomp ve jeneratör motorları yüksek düzeyde gürültü üretir. Havalı sondajda ompresör ve booster kullanımı bu düzeyi artırır.

- Emisyon; Kullanılan dizel motorların egzoz gazları hava kirliliği kaynağıdır.
- Titreşim: Takım sıkışması gibi durumlarda uygulanan jarlama işlemi, formasyon ve derinliğe bağlı olarak yakın çevrede yüksek titreşimlere yol açabilir.

d. Atık ve sızıntı riskleri

1 Formasyon kırıntıları ile diğer katı/sıvı atıkların toplandığı atık çamur havuzunun (mud pit) taşması veya sızması çevresel risktir. Sızdırmazlık ve yağışa karşı koruma sağlanmalıdır.

e. Tatlı su akiferlerinin korunması

- Yüzeye yakın sondaj sırasında olan çamur kaçakları, kaçak önleme amaçlı tapa çimento yapılması, sıkışan takımı kurtarma amaçlı asitleme, kuyuya yağlayıcı basılması gibi işlemler tatlı su akiferlerine zarar verebilir.
- Uygun casing ve çimentolama ile akiferler korunmalıdır.

f. Altyapı paylaşımı ve çoklu kuyu

1 Her kuyu için ayrı ayrı arazi kullanımı, yol, elektrik ve su temini, jeotermal akışkan için boru hattı bağlanması yerine bir lokasyonda birden fazla kuyu açılması ve ortak altyapı kullanılması çevresel açıdan daha olumludur.

g. Sondajdan sonrası (Demobilizasyon ve rehabilitasyon)

- Sondaj işlemi bittikten sonra tüm sondaj ekipmanları lokasyondan ayrılır.
- Özellikle mud pitin içeriğinin çevre mevzuatına uygun olarak bertarafı sağlanır.
- Saha boşaltıldıktan sonra, kuyuda gereken bir operasyon için sondaj kulesi gelmesi ve yerleşmesine engel olmayacak bir mimariyle sahanın ve yolların kullanılması planlanmalıdır.

2.3. Kuyu Testlerinin Yapılması

Sondaj lokasyonu boşaldıktan sonra temizleme ve üretim testleri amacıyla kuyu üretime açılır. Test süresince kuyudan kırıntı, sıvı akışkan, buhar ve gaz (çoklukla 200-1000 ton/saat) çıkışı olabilir.

Yüksek ses üretimi çevreyi etkileyebilir; üretilen sıvının aynı formasyona (aynı veya başka bir kuyu üzerinden) geri basılması esastır.

Sondaj ve testlerde tipik gürültü düzeyleri (*yaklaşık, dB(A)*):

- Sondaj, çamurlu : ≈ 80 dB(A)
- Sondaj, havalı : ≈ 120 dB(A) (Uygun ses önleyicilerle ≈ 85 dB(A))
- Kuyu testi : $\approx 70-110$ dB(A) (Silencer kullanılarak)
- Dizel motorların çalışması: $\approx 45-55$ dB(A) (Uygun ses önleyicilerle)

2.4. Enerji Üretim Tesisi Kurulması ve İşletme

- Santral sahasına ulaşım yollarının yapılması
- Santral lokasyonunun projesye göre düzeltilmesi, bitkisel örtünün kaldırılması ve inşaat
- Kuyular ile santral arasında akışkan iletimini sağlayacak boru hatlarının yapılması
- İşletme aşaması
- Enjeksiyon kuyuları (aşağıda çevre bağlamında ayrıntılı ele alınmıştır)
- Sahada bölgesel çökmeler veya kabarmalar
- Santralden atmosfere yoğunlaşmayan gaz (NCG) salımı

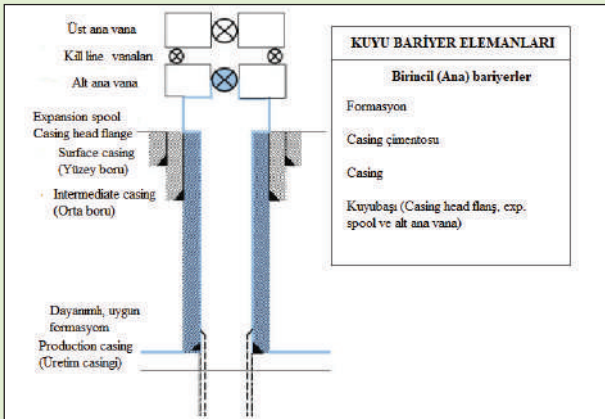
Bu başlıktaki ilk üç maddeden sonra yüksek öneme sahip enjeksiyon kuyuları konusunu çevresel açıdan ele alalım.

Enjeksiyon Kuyuları ve Kuyu Bütünlüğü:

Bir kuyunun birincil ve uzun vadeli işlevi, yeraltındaki rezervuar ile yüzey arasında güvenli bir akış

kanalı oluşturmaktır. Bu görevin, amaçlanan formasyon düzeyi ile yeryüzü arasında fiziksel bütünlük içinde yerine getirilmesine “kuyu bütünlüğü” (well integrity) denir. Kamu yararı amacıyla yürütülen her faaliyet gibi, kuyu işletimi de kaza vb. nedenler sonucu zarara yol açabilir. Her kuyu, zaman içinde maruz kaldığı çeşitli etkiler nedeniyle hasar görebilir ve bunun sonucunda kuyu bütünlüğü bozulabilir. Böyle bir durumda enjekte edilen akışkan istenmeyen bölgelere kaçabilir.

Bu riskleri azaltmak için güvenlik bariyerleri (engeller) bir savunma sistemi olarak tasarlanır. Bu çalışmada, bir jeotermal kuyuda kurulan fiziksel bariyerler (ör. muhafaza boruları, çimento, kuyubaşı ekipmanları vb.) ele alınacaktır. (Bkz. Şekil 2, Bir jeotermal kuyudaki kuyu bariyerleri, yalnızca enjeksiyon amaçlı kuyularla sınırlı değildir.)



Şekil 2. Bir jeotermal kuyudaki kuyu bariyerleri (<https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e-5b420e744&appId=PPGMS>)

NORSOK D-010 (Norveç Kıta Sahaneliği) kuyu bütünlüğünü şöyle tanımlar: “Bir kuyunun yaşam döngüsü boyunca formasyon akışkanlarının kontrolsüz salım riskini azaltmak amacıyla teknik, operasyonel ve organizasyonel çözümlerin uygulanması.” Standart, Kuyu Bariyer Elemanlarına (Well Barrier Elements, KBE) odaklanır; bu elemanların oluşturulması, kabul kriterleri, kullanımı ve yaşam döngüsü boyunca bütünlüğünün izlenmesini düzenler. Buradaki risk unsuru formasyon akışkanlarının kontrolsüz salımıdır. Bütünlük boyutu ise bu riskin meydana gelme olasılığını azaltacak ya da gerçekleşmesi

halinde sonuçlarını sınırlayacak teknik, operasyonel ve organizasyonel çözümleri kapsar.

Petrol ve gaz endüstrisinde yaygın kullanılan bir diğer standart API RP 17N dir. Bu standarda göre bütünlük, bir bileşenler sisteminin işletme ömrü boyunca yaşam, sağlık ve çevre için ciddi tehdit oluşturabilecek olayları önleyerek veya etkilerini azaltarak gerekli işlevini yerine getirme yeteneğidir. Tanım daha geniş kapsamlıdır; risk yalnızca akışkan kaybıyla sınırlı değildir, potansiyel olarak zararlı her türlü olayı kapsar. Ayrıca bütünlük kavramı yalnız teknik ya da organizasyonel boyutlarla sınırlandırılmamıştır.

NOGEP Endüstri Standardı No. 90 (Hollanda) ise varlık bütünlüğünü tanımlar. Bu çerçevede kuyu bütünlüğü, kuyunun/kuyuların sağlık, güvenlik ve çevreyi (HSE) koruyarak gerekli işlevini etkili ve verimli biçimde yerine getirme yeteneği olarak ifade edilir. Kuyu Bütünlüğü Yönetimi (Well Integrity Management, WIM); bütünlüğü sağlayan insan, sistem, süreç ve kaynakların kuyunun yaşam döngüsü boyunca mevcut olmasını, kullanılmasını ve gerektiğinde işlev göstermesini güvence altına alan bir yaklaşımdır. Kapsam ve odak açısından API RP 17N ile benzerlik gösterir.

ISO/TS 16530-2:2014, kuyu bütünlüğünü doğrudan ele alan ve petrol ve gaz kuyularının işletme aşamasını kapsayan bir standarttır. Bu belgede kuyu bütünlüğü, akışkanların (ör. sıvı veya gazların) yeraltı formasyonlarına ve yüzeye kaçışının önlenmesi ve kontrol altında tutulması olarak tanımlanır. Kuyu bütünlüğü yönetimi ise, bir kuyunun işletme ömrü boyunca bütünlüğünü sağlamak amacıyla teknik, operasyonel ve organizasyonel süreçlerin bir kombinasyonu olarak açıklanır. NORSOK D-010 da olduğu gibi, burada da risk unsuru esasen formasyon akışkanlarının kaçışı ile sınırlıdır; bütünlük boyutu ise bu kaçakların önlenmesine ve kontrolüne yönelik süreçleri kapsar.

Jeotermal kuyuların petrol ve gaz kuyularından farklılıkları nedeniyle, jeotermal kuyular için kuyu bütünlüğü konusu günümüzde dünyada henüz tek bir standarda bağlanmamıştır. Bu konu pek çok ülke mevzuatında yer almadığı gibi Avrupa Birliği mev-

zuatında da açık bir standarda kavuşmuş değildir. Jeotermal kuyular konusunda dünyada referans kabul edilen *New Zealand Code of Practice For Deep Geothermal Wells (2015)*, kuyunun tüm yaşam döngüsü aşamalarını kapsar ve saha yönetimi, sondaj ekipmanları, araç ve malzemeler, sondaj teknikleri ile kuyu bütünlüğü yönetimine ilişkin kapsamlı rehberlik sunar.

Sonuç olarak, petrol ve jeotermal sektörünün birikiminden istenmeyen akışı önlemek için bir dizi kuyu bariyeri tanımlanmış ve bu bariyerlerin bütünlüğünü yaşam döngüsü boyunca güvence altına almaya yönelik yönetim yaklaşımları geliştirilmiştir.

Ana Kuyu Bariyer Elemanları:

Formasyon: Akışı engelleyebilen ve maksimum tasarım basınçlarına dayanabilen jeolojik birimi ifade eder. Her bir muhafaza borusu (casing) dizisinin alt ucu, nispeten geçirimsiz ve yapısal olarak yeterli özelliklere sahip bir formasyona oturmalıdır. Formasyonun bariyer olarak amacı, geçirgen zonlar, faylar veya diğer kuyular aracılığıyla yüzeye ya da istenmeyen bölgelere akışkan göçünü önlemektir.

Casing: Kuyu inşasında indirilen, çoğunlukla karbon çeliğinden mamul, farklı çaplarda boru dizileridir. Casingin bariyer olarak amacı, formasyon veya enjekte edilen akışkanların casing içine ya da casing-formasyon anülüsüne kontrolsüz akışını durduracak izolasyonu sağlamaktır. Bunun için casing bağlantıları, varsa askı sistemleri (hanger) vb. Elemanlar da sızdırmaz olmalıdır. Casing dizileri kullanım ömrü boyunca aşınma, akışkan etkileri, sıcaklık ve basınç gibi değişken koşullara maruz kalır.

Casing Çimentosu: İki casing dizisi arasında veya casing ile formasyon arasına yerleştirilen çimentodur. Amacı, kuyu boyunca sürekli ve kalıcı hidrolik sızdırmazlık sağlayarak anülüsteki akışı önlemektir. Ayrıca casinge yapısal destek verir. Yüksek sıcaklıklı jeotermal kuyularda çimentolama tüm casing uzunluğu boyunca yapılır.

Kuyubaşı: Kuyunun yüzeydeki kısmıdır. Kapatma, öldürme vanaları, basınç-sıcaklık izleme bağlantıları ve örnek alma hatları gibi donanımlardan oluşur.

Görevi, kuyudan veya anülüsten dış ortama akışı önlemektir.

Kuyu Bariyeri Arızaları:

a. Casing dizisinin mekanik aşınması: Sondaj sırasında takım dizisinin bağlantı elemanları (tool joint), düşük ilerleme hızı (ROP) ve yüksek devir (RPM) koşullarında casingleri mekanik olarak aşındırır, bariyer bütünlüğü zarar görebilir.

b. Sızıntı (casing, çimento, formasyon, kuyubaşı): Sızıntılar çoğunlukla korozyon, casingin kötü çimentolanması, termal döngüler (kuyunun sıcak/soğuk akışkanla ardışık temas), aşınma veya erozyon kaynaklıdır. Sonuçları itibarıyla casing sızıntıları en kritik olanlardır.

- Enjeksiyon kuyularında rezervuarda çatlak oluşurma istenebilir; ancak çatlakların rezervuarın ötesine yada yüzeye doğru ilerlemesi bütünlük için tehdittir. Bu, örneğin enjeksiyon basıncının belirli eşiklerin üzerine çıkmasıyla oluşabilir. Bu nedenle üretim casingi yeterli derinliğe ve mekanik olarak güçlü bir formasyona yerleştirilmelidir.

c. Malzeme bozulması (casing, çimento, kuyubaşı): Yüksek sıcaklık ve jeotermal akışkanın kimyasal bileşimi nedeniyle malzemeler aşınır, yıpranır ve bozulur. Jeotermal akışkan; çözünmüş CO_2 , H_2S , HCl , H_2 , NH_3 ile sülfat ve klorür iyonları içerebilir. pH, basınç ve akış hızı korozyon davranışını etkiler. Termal genleşme ile casingin radyal genleşmesi sonucu anülüsteki çimento zarar görebilir ve mikronülüs oluşabilir.

- Korozyon, akışkanın tek fazdan iki faza geçtiği ve buhardaki HCl nedeniyle pH'nın çok düştüğü bölgelerde şiddetlenebilir. CO_2 korozyonu, H_2S korozyonu, erozyon-korozyon ve çukurlaşma (pitting) korozyonu başlıca türlerdir.

d. Patlama/Kopma (casing): Patlama (burst), casing iç basıncı ile anülüs basıncı farkının casingin patlama dayanımını aşmasıyla, kopma (tensile failure) ise soğuma sırasında termal büzölmeye bağlı aşırı eksenel çekme gerilimiyle oluşabilir.

e. Şişme/Çökme (casing): Kusurlu casing çimentosu yapılması nedeniyle anülüste kalan su ve gaz termal etkilerle genişleşip casingi çökertebilir ya da şişmeye neden olabilir (patlama oluşabilir).

f. Burkulma (casing): Yüksek sıcaklık nedeniyle boru uzaması ve anülüsteki çimentonun yeterli yanal destek sağlayamaması, casingde burkulmaya yol açabilir veya casing bağlantı noktalarında sıkışmadan dolayı dış atlamaları olabilir.

g. Genel bozulma, arıza (casing, çimento, kuyubası): Bariyer elemanının işlevselliğini kısmen ya da tamamen ortadan kaldıran hasarlardır. Genellikle gerilme, yorulma, korozyon ve sızıntı etmenleri birlikte rol oynar. Örneğin casingdeki çekme gerilimi, çimentonun dayanımını aşarsa çimento-casing sistemi bozulabilir.

Bariyer Arızalarının Olası Sonuçları:

- Casingdeki bir sızıntı, enjekte edilen akışkanın istenmeyen birimlere (ör. tatlı su akiferleri) sızmasına; üretilen jeotermal akışkanın kontrolsüz salınmasına veya formasyondan kuyuya istenmeyen akışkan girişine neden olabilir. Sızıntı yüzeye yakın ise ciddi güvenlik riski doğurabilir.
- Anülüsteki çimentoda mikro anülüs ve mikro çatlak varlığı olağan sayılabilir; ancak yüksek sıcaklıklı kuyularda şiddetli termal döngüler, bu yollar üzerinden akışkan göçü riskini artırabilir (normalde çoğu durumda ihmal edilebilir düzeydedir).
- Projesine uygun yapılmış bir jeotermal kuyuda dahi zorlayıcı işletme koşulları nedeniyle zamanla kuyu bütünlüğü bozulabilir. Bu yüzden pek çok ülkede sürekli izleme ve periyodik bütünlük kontrolleri uygulanır.

Kuyu Bütünlüğünün Kontrolü İçin İzleme:

Yüzeyden izleme (*kritik önem taşır*)

- Kuyubası basıncı ve sıcaklığını izleme
- Kuyu üretimini izleme ve akışkandan numune alınması

- Korozyon durumunun gözlenmesi

Kuyu içi izleme (*yüksek sıcaklıklar nedeniyle zorludur*)

Teknolojinin ilerlemesiyle yüksek sıcaklıklara dayanıklı ekipmanlar yapılıyor olsa bile basınç, sıcaklık ve spinner (PTS) cihazları dışındaki kayıt cihazlarının çoğu kuyu soğutulduktan ve kuyu sıcaklığı belli bir derecenin altına düşürüldükten sonra kuyuya indirilebilir. Toplanan veriler, yüzey ölçümleriyle birlikte yorumlanır.

- Sıcaklık, basınç ve akış profilleri
- CCL (Casing Collar Locator), GR (Gamma Ray), logları, C (caliper) logları
- CBL (Cement bond log)
- Akustik/ ultrasonik inspection ve korozyon logları.

Sahada Bölgesel Çökmeler veya Kabarmalar:

Jeotermal saha işletilmeye alındığında, üretim-enjeksiyon dengesine bağlı olarak bazı bölgelerde kabarmalar veya düşey çökmeler görülebilir; dünyada her iki durum da raporlanmıştır.

Türkiye’de 2015-2020 arasında işletilen Kızıldere, Alaşehir ve Germencik jeotermal sahalarında yapılan bir çalışmada, belirli doğrultular boyunca yüzeyde sırasıyla yaklaşık 120 mm, 150 mm ve 160 mm düzeyinde düşey çökme saptanmıştır.

3. AVRUPA BİRLİĞİ, GENEL JEOTERMAL MEVZUAT OLUŞTURMA ÇALIŞMALARI (Özellikle çevre ile ilgili)

GEOENVI Projesi: Amaç, Kapsam ve Bulgular:

Amaç: GEOENVI projesinin temel hedefi, derin jeotermal enerjinin Avrupa’nın gelecekteki enerji arzında giderek daha sürdürülebilir bir rol üstlenmesini sağlamak ve çevresel endişelere yanıt veren güçlü bir strateji geliştirmektir.

Yaklaşım: Proje, öncelikle proje geliştiricileri için çevresel etkilerin değerlendirilmesine yönelik bir metodoloji belirleyerek; Avrupa’da işletilen ya da geliştirilmekte olan jeotermal projelerin çevresel etkilerini ve risklerini değerlendirmeyi ve bu konulardaki kamu endişelerine hem etkiler hem de riskler

açısından yanıt vermeyi amaçlamaktadır. Ayrıca karar vericilere Avrupa çevre düzenlemeleri hakkında öneriler sunulmuştur.

Kapsam: Derin jeotermal, birçok Avrupa ülkesinde önemli bir gelişme potansiyeline sahiptir. Ancak, elektrik üretimi ile ısıtma-soğutmada jeotermalin avantajları yeterince tanınmamaktadır. Son dönemde bazı bölgelerde derin jeotermal üretim çevresel performans yönünden olumsuz bir algıyla karşılaşmış, bu da jeotermalin pazar payını düşürebilmiştir. Bu nedenle ÇED ve benzeri çevresel değerlendirmeler ön koşul niteliğindedir.

Odak ülkeler: GEOENVI, farklı derin jeotermal potansiyele, pazar olgunluğuna ve jeolojik koşullara sahip altı ülkeye odaklanmıştır. Fransa, İtalya, Belçika (Flanders), İzlanda, Macaristan ve Türkiye.

Zaman çizelgesi: Proje 1 kasım 2018 de başlamış, 30 nisan 2021 de sona ermiştir (<https://www.geoen-vi.eu/about-us/>).

GEONVI Ana Sonuçları:

- Haritalama ve kıyaslama: Çevresel etkileri ve riskleri, bunların algılanış biçimini belirlemek; derin jeotermal santrallerin çevresel ayak izinin ülkeler arasında nasıl ölçülüp kontrol edildiğini tanımlamak.
- Yöntem birliği: Jeotermal santrallerin çevresel etkilerini yaşam döngüsü yaklaşımı (LCA, Life Cycle Assessment) ile değerlendirmek için uyumlu bir metodoloji oluşturmak.
- Politika etkileşimi: Karar vericileri ve piyasa aktörlerini düzenleme önerilerini benimsemeye ve LCA metodolojisini jeotermal paydaşlarca uygulamaya dahil etmek.
- İletişim: Jeotermalin çevresel yönlerine ilişkin kapsamlı ve nesnel iletişim yürütmek.

Çevresel Düzenlemeye İlişkin Önerilerin Derlenmesi

Rapor, seçilen dört teknik konuyu ele almaktadır:

1) Sismisite (doğal sismik aktivitede potansiyel değişim).

Pek çok Avrupa santralinde on yıllara varan işletme sonrası sismiklik sorun yaşanmamıştır. Ancak tekil olaylar yanlış anlamalara yol açabileceğinden sağlam ve saydam yanıt mekanizmaları esastır. Santrallerin işletme süreleri ve bölgenin sismik geçmişi açıklanmalı; kamu ve idareye saydam bilgi sunulmalıdır.

Öneri: Jeotermal projelerde potansiyel sismikliğin değerlendirilmesi ve izlenmesi için Avrupa düzeyinde bir kural oluşturulmalı; bu kurala katkı veren uzman çalışmalarının saydamlığı sağlanmalıdır.

2) Akiferlere Müdahaleler ve Fiziksel Rahatsızlıklar (Jeotermal kuyu yoluyla akiferlerle potansiyel etkileşim; kirlenme ve rezervuarın fizikokimyasal özelliklerindeki değişim).

- Konu önemlidir ve detaylı inceleme gerektirir.
- Türkiye hariç tüm odak ülkeler, sondaj sırasında hedeflenmeyen akiferlere müdahaleyi önlemek için bir plan ister.
- Basınç ve yeraltısuyu kalite kontrolü ile çimento-lama denetimi Fransa, Macaristan, İzlanda ve İtalya'da zorunludur.
- Fransa, Macaristan ve İzlanda çok detaylı projeler talep eder.
- “İyi uygulamalar kodu” (code of practice) (kanun ve kod arasındaki fark: Kanun yasama organı tarafından çıkarılan ve hükümet tarafından uygulanan kurallardır. Kodlar ise meslek örgütleri tarafından oluşturulan kurallar kümesidir) Belçika (Flanders), Fransa ve İtalya'da mevcuttur; ancak çoğu kılavuz sığ yeraltısuyu kuyuları için uygundur, derin jeotermal için pek uygun değildir.
- Bölgesel farklılıklar:
 - Belçika (Flanders): Kurallar yalnız sondaj aşaması içindir.
 - Korozyon kontrolü Fransa ve kısmen İtalya'da gereklidir.
 - Sıcaklık kontrolü yalnız Macaristan'da ve kısmen İtalya'da zorunludur.
 - Aşırı üretimi önlemek için akışkan üretimi sınırı değeri Macaristan ve Fransa'da vardır.

• Veri paylaşımı: Macaristan'da kamuya açık (kuyu kayıt defterleri), Belçika, Fransa, İzlanda ve İtalya'da çoğunlukla gizli. Raporlama sıklığı ülkeden ülkeye değişir.

Fransa örneği: BRGM (Fransa Jeolojik Araştırma Kurumu), ADEME (Fransa Çevre ve Enerji Yönetim Ajansı) ile işbirliği yaparak Fransa'daki jeotermal sondaj operasyonları için kapsamlı kılavuzlar hazırlamıştır (<https://www.geothermies.fr/outils/guides/good-practice-guide-lessons-learned-dep-geothermal-drilling>). Öne çıkan başlıklar:

- Sondajda ilk 300-400 metre için bir casing, daha derin akiferlere iki casing dizisi önerisi.
- Çimento uygulaması ve kontrolüne dair açık kurallar.
- Olası mekanik/korozyon hasarları için enjeksiyon kuyularının üç yılda bir, üretim kuyularının 5-6 yılda bir kontrolü önerisi.

Öneriler (Yeraltısularının korunması):

- Kuyu tasarımı ve kontrol, izleme ve akışkan çekme limiti verilerinin paylaşımı; değerlendirme ve kontro yönergelerinin, operatör uzmanlığına dayalı uygulamalara göre iyileştirilmesi; koroziif akışkan/gaz içeren zor durumlar için özel yönergeler oluşturulması.
- Su izleme verilerinin kamuya açık olması: Hedef formasyonun üzerindeki akiferlere olası etkileri izlemek için veriler ulusal gözlemvleri ve jeoloji kurumları tarafından toplanıp özet sonuçlar halinde paylaşılmalı: açık veri politikası benimsenmeli.

3) Kuyuların Delinmesi/Testi ve İşletme Sırasında Potansiyel Gaz Emisyonları.

Benzerlikler:

- Uzman operatörler için standart prosedürler, sahada izleme sistemleri, olası sorunlar için BOP (blowout preventer) ve kanunla belirlenmiş eşik değerleri aşmayı önlemek üzere geçici izleme mekanizmaları öngörülür.
- Hava kalitesi izlemesi Belçika (Flanders), Fransa, İzlanda ve İtalya'da zorunludur.
- Hava kalitesi eşik değerleri Belçika (Flanders),

Fransa, İzlanda, İtalya ve Türkiye'de belirlenmiştir.

- İşletme-bakım aşamasında AB mevzuatındaki çevre kalite standartları ulusal düzeyde uygulanır. Birçok ülkede (Belçika-Flanders, Fransa, İzlanda, İtalya) emisyon kontrol planı ve BAT (Best Available Techniques/En İyi Mevcut Teknolojiler) zorunludur. Tüm ülkelerde sürekli hava kalitesi veri ağıları mevcuttur.

Farklılıklar:

- AB düzeyinde standart olmayan kirleticiler için (ör. H₂S, Hg) ulusal eşikler değişkendir; DSÖ kılavuzları referans alınsa da ülkeler farklı sınırlar benimser.
- H₂S eşikleri Fransa, İtalya, İzlanda ve Türkiye'de; CH₄ eşikleri Belçika (Flanders), Fransa ve Macaristan'da birbirinden farklıdır.
- İzleme verileri yalnız Macaristan ve İzlanda'da kamuya açık; İtalya ve Belçika (Flanders) kısmi yayın yapar.
- Bildirim/raporlama sıklığı değişkendir.
- Kirlilik azaltma sistemlerinin çalışmadığı saatlerin sınırlandırılması yalnız İtalya'da vardır.
- Gazdan arındırma Macaristan'da zorunludur (içerik düzeyine göre kademeli).
- İşletme sırasında sürekli/sık hava kontrolü uygulamaları ülkeden ülkeye farklılık gösterir.

İşletmeye ilişkin öneriler:

- AB kapsamı dışındaki kirleticiler (H₂S, Hg vb.) için hava kalitesi standartlarının oluşturulması. (DSÖ kılavuzları referans alınarak).
- Sürekli veya sık hava kontrolü zorunluluğu: Kontrol, tesis çevresinde ve emisyon kontrol planında tanımlanan alanlarda yapılmalı; sıklık, güncel hava kalitesi modellemeleriyle belirlenen risk düzeyine göre ayarlanmalıdır.
- İzleme ve azaltım planı:
- Tam reenjeksiyon veya arıtma sistemleri ile emisyonların azaltılması.

- H₂S ve diğer gaz kirleticiler için uygun arıtma, re-enjekte edilmeyen gazların azami ölçüde reenjekte edilmesi.
- Emisyon azaltım sistemlerinin çalışmadığı azami sürelerin tanımlanması.
- Sürekli izleme ve yetkili mercilerce doğrulama.

Araştırma-yenilik için ana öneriler;

- Sıfır emisyonlu tesisler ve tam reenjeksiyon üzerine ileri araştırmaların desteklenmesi.
- Jeotermal bölgelerdeki doğal emisyonların daha iyi anlaşılması; santral işletiminin gerçek katkısının ve doğal emisyonlar üzerindeki etkisinin doğru değerlendirilmesi.
- Bu kapsam, LCA ve diğer çevresel değerlendirmelerde kullanılacak parametre setinin geliştirilmesine ve AB politika tartışmalarına (ETS, emisyon sınırları) katkı sağlar.
- Arıtma sistemleri için avrupa düzeyinde BAT tanımlanması.
- Düşük konsantrasyonlu H₂S e uzun süreli maruziyetin sağlık üzerindeki etkilerinin kapsamlı olarak araştırılması: Literatürde sonuçlar heterojen ve kimi zaman çelişkilidir. Bu nedenle geniş ölçekli, koordineli ve uyumlu çalışma tasarımlarına ihtiyaç vardır. Mevcut izlenen H₂S derişimleri çoğu durumda DSÖ sınırlarının altında olsa da uzun süreli etkiler belirsizdir.

4) Jeotermal Sıvıların Deşarjı (Jeotermal ve sondaj sıvılarının yüzey/yeraltı su kütlelerine deşarjı; üretim sonrası reenjeksiyonun kimyasal-termal etkileri).

Bu bölüm, jeotermal su ve sondaj sıvılarının yüzey ve yeraltı su kütlelerine boşaltılmasının; ayrıca üretim sonrası enjeksiyonun potansiyel kimyasal ve sıcaklık etkilerini azaltmaya yönelik yasal çerçeveyi kapsar. Atık düzenlemeleri (ör. sondaj çamuru) kapsamlıdır; ek bir önlem gerektirmeyebilir.

Benzerlikler:

- Atık ve su yönetimi ve ekosistem korumasını içeren kontrollü su yönetimi tüm ülkelerde zorunludur.
- Reenjeksiyon yalnız aynı rezervuara yapılabilir; rezervuara yalnız jeotermal akışkanlar enjekte edilir.

Farklılıklar:

- Bazı ülkelerde kalite-miktar kontrolünden sonra yüzey su kütlelerine deşarja izin verilirken, bazıları keskinlikle yasaktır.
- Macaristan, kirleticiler için uygulamaya bağlı (ör. balneoloji, bölgesel ısıtma) farklı eşik değerleri belirlemiştir.
- İzleme verileri yalnız İzlanda'da kamuya açıktır. İtalya ve Belçika-Flanders ise kısmi paylaşım yapmaktadır.

Öneriler;

- Yüzey deşarjına izin verilen durumlarda izleme ve eşiklerin uyumlaştırılması.
- Yüzey deşarjının yasal olarak mümkün olduğu ülkelerde (ör. Macaristan) sıcaklık ve kimyasal eşik değerlerin uyumlaştırılması ile birlikte kapsamlı bir izleme sistemi kurulmalıdır. Bu sistem çevresel etkilerin doğru değerlendirilmesine ve kontrolüne olanak sağlar. Ayrıca bazı çevresel kalite parametreleri uzaktan izleme teknolojileri ile denetlenebilir.

Jeotermal akışkanların reenjekte edilmesi;

Rezervuar tükenmesi riskini azaltmak ve yüzey ekosistemleri üzerindeki kimyasal/termal etkileri önlemek için jeotermal akışkanların reenjeksiyonu esas alınmalıdır. Bu uygulama, özellikle doğrudan kullanım projelerinde veya 10 l/sn üzerindeki debilerde zorunlu hale getirilmelidir. Kaplıca ve yüzme amaçlı uygulamalarda da, insan temasıyla kirlenmeyen ve yalnızca ısı transferi amacıyla kullanılan termal suların reenjeksiyona tabi tutulması gerekir.

Kimyasal sınıflandırmaların AB düzeyinde uyumlaştırılması;

Jeotermal sektöründe kullanılan inhibitörlerin toksisite sınıflandırmaları, Avrupa genelinde ve farklı sektörler (ör. Petrol-gaz endüstrisi) arasında uyumlaştırılmalıdır. Bu, çevresel risklerin tutarlı biçimde değerlendirilmesine ve sektörler arası standartlaşmaya katkı sağlar.

4. ABD MEVZUATI: ENJEKSİYON KUYULARI (EPA&BLM)

ABD’de federal yasalara ek olarak eyalet düzenlemeleri de geçerlidir. Federal kurum EPA (Environmental Protection Agency, Çevre Koruma Ajansı) nın UIC (Underground Injection Control) programı, enjeksiyon kuyularını aşağıdaki sınıflarda ele alır (<https://www.epa.gov/uic>);

- Sınıf 1 : Endüstriyel ve belediye atık bertaraf kuyuları.
- Sınıf 2 : Petrol ve gazla ilgili enjeksiyon kuyuları.
- Sınıf 3 : Çözeltili madencilik kuyuları.
- Sınıf 4 : Sıg, tehlikeli ve radyoaktif atık enjeksiyon kuyuları.
- Sınıf 5 : İçme suyu kaynaklarına veya üzerlerine tehlikeli olmayan sıvıların enjekte edildiği kuyular.
- Sınıf 6 : Jeolojik CO₂ depolama kuyuları.

Sınıf 5 kuyular basit sıg atık bertaraf sistemleri ve kompleks (karmaşık) kuyular olarak ikiye ayrılır. Kompleks kuyular arasında akifer depolama ve iyileştirme kuyuları, jeotermal elektrik santrali kuyuları ve tuzluluk kontrolü için derin enjeksiyon kuyuları bulunur.

Bu noktada BLM (Bureau of Land Management, Arazi Yönetim Bürosu) de girer. BLM ABD topraklarının yaklaşık 1/8 inde yetkilidir ve Sınıf 5 kuyulara yaklaşımı EPA dan daha sıkıdır.

- MIT (Mechanic Integrity Test, Mekanik Bütünlük Testi): EPA da Sınıf 5 kuyuları için genel/düzenli MIT zorunluluğu bulunmazken, BLM, kuyuda bir sorun olmasa dahi iki yılda bir, sorun yaşanırsa daha sık MIT ister.

- Test türleri: EPA belirli MIT türlerini genel olarak tanımlamaz (duruma göre talep edilir). BLM ise şu testleri zorunlu kılar.:

- Hidrolik basınç testi: Enjeksiyon zonuna yakına tapa indirilir; kuyu maksimum enjeksiyon basıncının iki katı ile test edilir (bu değer, casingin iç basınç dayanım sınırının %70 ini aşmamalıdır). 30 dakika içinde basınç % 10 dan fazla düşerse kuyuda düzeltici işlem gerekir.

- Elektronik Casing Log Testi: Casing et kalınlığı ölçülür; en düşük değer ilk kalınlığın en az % 75i olmalıdır. Aksi durumda kuyu devre dışı bırakılır.

Genel mantık; enjeksiyon kuyularında mekanik bütünlüğün sürekli kontrolüyle yeraltı içmesuyu kaynaklarının kirlenmesini önlemek ve sorun saptandığında kuyuyu derhal devreden çıkarmaktır.

Eyalet Uygulamaları

Federal araziler dışındaki alanlarda eyalet yasaları geçerlidir. Örneğin Utah, California, Oregon ve Nevada’da jeotermal kuyularda mekanik bütünlük testi genellikle iki yılda bir zorunludur. Eyaletler arasında basınç testleri, kuyu içi logları vb. Uygulamalarda küçük farklar olsa da testleri geçemeyen kuyular devre dışı bırakılır ve sorun giderildikten sonra yeniden devreye alınabilir.

5. ÖNERİLER

Jeotermal kuyular bağlamında, küresel ölçekte yürürlükte bulunan kuyu bütünlüğü odaklı düzenlemeler ivedilikle değerlendirilerek; sektör temsilcileri ile meslek kuruluşlarının (odalar ve dernekler) görüşleri doğrultusunda ulusal bir düzenleme seti geliştirilmelidir. Maden Mühendisleri Odası’nın hazırladığı “Jeotermal Sondajlar Yapım ve Denetlenmesi Yönetmelik Taslağı” bu çalışmaya dayanak oluşturabilir.

JEOTERMAL ENERJİ DÜNYADA VE TÜRKİYEDE NE KADAR YEŞİL?

MEHMET TUGRAN - MADEN MÜHENDİSİ (2285)

Jeotermal enerji, dünyadaki en çevre dostu ve yeşil enerji kaynaklarından biri olarak kabul edilir, ancak bu durum bazı faktörlere bağlı olarak değişebilir. Jeotermal enerjinin çevre dostluğu (yeşilliği) hakkında bir değerlendirme:

1. JEOTERMAL ENERJİNİN YEŞİL YÖNLERİ

Düşük Karbon Ayak İzi: Jeotermal enerji, fosil yakıtlara (kömür, petrol, doğalgaz) kıyasla çok daha az karbondioksit (CO₂) ve sera gazı emisyonu üretir. (Ancak Dünyada CO₂ emisyon ortalaması 122 gram/kW iken Türkiye’de bu oranın 400-1300 gram/kW olduğu kayıtlara geçmiştir). Kömür santralleri için bu değer 820-1150 gram/kw arasındadır.

Sürdürülebilir ve Yenilenebilir: Jeotermal enerji, yerkürenin iç ısısından faydalandığı için tükenmez bir kaynaktır. Doğru yönetildiğinde, jeotermal rezervuarlar uzun süre enerji sağlayabilir.

Küçük Arazi Kullanımı: Jeotermal santraller, rüzgar veya güneş enerjisi santrallerine kıyasla daha az araziye ihtiyaç duyar, bu da doğal habitatların korunmasına yardımcı olur.

Sürekli Enerji Üretimi: Rüzgar ve güneş enerjisinin aksine, jeotermal enerji hava koşullarına bağlı olmadan 7/24 istikrarlı bir şekilde enerji üretebilir, bu da enerji şebekesinin güvenilirliğini artırır.

2. POTANSİYEL ÇEVRESEL DEZAVANTAJLAR

Lokal Çevresel Etkiler: Jeotermal enerji üretimi, yer altında suyun çıkarılması ve enjeksiyonu nedeniyle yerel ekosistemlerde değişikliklere yol açabilir. Örneğin, yeraltı su kaynaklarının aşırı kullanımı veya kimyasal sızıntılar su kalitesini etkileyebilir.

Sera Gazı Salımları: Bazı jeotermal rezervuarlar, yeraltından çıkan doğal gazlar (örneğin, CO₂ veya metan) nedeniyle düşük seviyelerde de olsa emisyon

üretebilir. Ancak bu, fosil yakıtlara kıyasla çok daha düşüktür.

Deprem Riski: Jeotermal enerji üretiminde yeraltına su enjeksiyonu yapılması, özellikle yüksek basınçlı işlemler (örneğin, gelişmiş jeotermal sistemler - EGS) küçük çaplı sismik aktiviteleri tetikleyebilir.

Su Kullanımı: Jeotermal santraller, özellikle açık çevrim sistemlerde, önemli miktarda su tüketebilir. Bu, su kıtlığı olan bölgelerde bir sorun olabilir.

Dünyadaki Durum

Küresel Kullanım: 2023 itibarıyla, jeotermal enerji dünya elektrik üretiminin yaklaşık %0.5’ini oluşturuyor (yaklaşık 16 GW kurulu kapasite). Başta İzlanda, Yeni Zelanda, Filipinler, Endonezya ve ABD gibi jeotermal potansiyeli yüksek ülkelerde yaygın.

Yeşillik Derecesi: Jeotermal enerji, rüzgar ve güneş enerjisiyle birlikte en düşük çevresel etkiye sahip yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Yaşam döngüsü emisyonları, güneş panellerinden (20-50 gCO₂/kWh) ve rüzgar türbinlerinden (10-20 gCO₂/kWh) biraz daha yüksek olabilir, ancak fosil yakıtlara kıyasla çok daha temizdir.

Bölgesel Farklılıklar: Jeotermal enerjinin çevresel etkisi, kullanılan teknolojiye ve bölgenin jeolojik yapısına bağlıdır. Örneğin, İzlanda’da jeotermal enerji neredeyse tamamen temizdir, çünkü rezervuarlar düşük gaz içeriğine sahiptir ve enerji üretimi iyi yönetilir.

3. TÜRKİYEDE NE KADAR YEŞİL?

Türkiye jeotermal zengini bir ülke olmasına rağmen maalesef Dünya kadar şanslı değil.

İşte nedenleri;

- Yasa çıktığı zaman (2007) jeotermale hızla yatırımlar başladı. En önemli faaliyet sondaj olduğu için petrol şirketlerinin sondaj makinelerine talep arttı. MTA dışındaki kurumlarda deneyimli eleman yok denecek kadar azdı. Ama MTA elemanlarının sayısı da yetersizdi ve bazı deneyimli elemanları da başka kurumlara ve Üniversitelere geçmişti. Eleman sıkıntısı petrol şirketlerinin elemanlarıyla giderilmeye başlandı. Bu

kurumlardan gelen elemanların çok büyük çoğunluğunun jeotermal deneyimi yok denecek kadar azdı. Yanlarında çalışan genç mühendisler de haliyle hızla deneyim kazanamadılar.

Kısacası Türkiye jeotermalde 10 yıl gibi kısa bir sürede kurulu gücünü 100 kat arttırdı. Ve Dünya dördüncülüğüne yükselerek büyüme rekoru kırdı. Ama aynı büyüme deneyimli eleman artışında sağlanamadı.

-Oysa, jeotermal sondajlarının petrol ve gazdan farklı olduğu ve bu nedenle ilave özel eğitim gereği vurgulanmaktadır. Ama halen ODTÜ Petrol Mühendisliği bölümünde jeotermal dersi seçmelidir. Ülkemiz jeotermal zengini iken niye zorunlu değil diye sorulabilir.

Sonuçta sektörü etkileyecek bazı olumsuzluklar meydana geldi.

Bazıları şöyle;

- Rezervuarın kille delinmesi en önemli hatalardan biri oldu (üretim yapılmak istenen çatlakların çoğu kalıcı olarak tıkandı). Bu nedenle fay arama ve asitlemeler için gereksiz yoğun çabalar harcandı. Zaten sahalarda yapılan korelasyonlar kuyu koordinat verileri sağlıklı olmadığı için yanıltıcıydı.
- Casing eksikliği / fazlalığı, (İlk başlarda 20 inch casing indirilmezken blowoutlarla karşılaşınca sonraları 30 inch bile programlanmaya başlandı, 7 inch liner çoğu zaman gerekmezken hemen hemen her kuyuya indirildi)
- Çimento işlemleri yetersizdi. Kuyuların çok büyük çoğunluğunda CBL yoktur (Oysa çimento operasyonu sonunda ve daha sonra 3-5 yılda bir periodik olarak alınması gereklidir)
- Üretim ve reenjeksiyon kuyularından periodik ölçü (sıcaklık,basınç) ölçüsü alınmaması nedeniyle üretim ve reenjeksiyon sağlıklı takip edilememektedir.
- Kuyuların büyük çoğunluğunda gyro ölçüsü yok, kontrolsüz yönlü kuyu delindi, dik kuyu açarken yönlü ekipman kullanılmadı.
- Ruhsatlar bitişik olması yanında kuyuların nereye gittiği kuyu bitiminde anlaşıldı. Gyro alınmayanlarda ise hiç bilinemedi. Birbirine yaklaştıkça kuyularda

uygunsuz olarak üretim ve reenjeksiyona halen devam ediliyor olabilir. Kendileri de dahil kimse bilmiyor ve bilemez.

- Test ve temizlik akışlarında yetersiz akış süreleri. Bu konuda çok şey söylenebilir; (Genellikle 1-2 gün yerine 1-2 saat akış yapıldı. En büyük nedeni açılan ilave mudpit hacminin limiti. Tabi membrane yok. Ve bazılarında sabah gelindiğinde hiç akışkan olmayınca üretime devam edildi[]). Yer altı suları için hiç endişe edilmedi. Daha sonra kuyu, üretim kuyusu ise kendini temizlemeye çalışabiliyor, Böyle bir kuyuda sıcaklık artışı bile gözlenebiliyor. Ama enjeksiyon kuyusu ise böyle bir şans olmuyor)

- Asitlemelerde, casinge, hele bullhead yapılanlarda kuyubaşına zarar vermeler söz konusu oldu. Asitleme sonrası üretim artışı gözlenince, işlemin 7-8 kez tekrarlandığı kuyular olmuştur. (Oysa, kuyu bitiminde filtreli boru indirilmiş rezervuara packer kullanmadan basılınca asit sizin istediğini yere niye gitsin, kendi istediği yere gider. Diğer yandan kuyuya asit öncesi soğuk su, (asidin kendisi de soğuk), sonra tekrar soğuk su basma, kuyuyu üretime alınca kuyunun ısınması söz konusu. Ve bu işlem defalarca tekrar edilirken termal genişleme büzülmenin üretim artışında çok daha etkili olacağı açıktır.

- Termodinamik açıdan kuyuda üretimin artezyen olup olmayacağına bakmadan ESP indirildi. Çünkü periodik sıcaklık ölçüleri nadiren alınıyordu. Bu sıcaklık ölçüsü varsa yanlış enjeksiyonla soğumayı da veya üst taraftan istenmeyen üretimi de gösterir. Bunlara bakılmadan, üretim düşmesini fazla çekim ve CO₂ oranının düşmesine bağlamak doğru olmaz (Dünyada bir sürü düşük CO₂ oranlı saha var). Tracer işlemleri de korelasyonların güvenilir olmaması nedeniyle sağlıklı değildir.

- -Şirketlerin çok büyük çoğunluğunun sahada periodik koordinat ölçümü yapmaması (çökme ve kabarma için) bir eksikliktir.

- Santral çalışmaya başlarken çoğunda, çevrede su + hava + koordinat ölçümleri için deadline alınmadı.

- Bütün bu olumsuzlukları azaltan Germencikteki bir şirketin randımında sektör ortalamasının 20 puan üzerini yakalaması dikkate alınmadı.

- Sektörle ilişkili bazı kuruluşların bu olumsuzlukları dikkate almaları gerekirken eleştirilere şiddetle karşı çıktılar.
- Şirketlerin çevredeki halkla olan ilişkilerinin gittikçe koptu.

zaltılması gerekli. Olumsuzlukların birinci nedeni, mevzuat eksikliği ve yetersizliğidir. Gerekli düzenlemeler bir an önce yapılmalı, özellikle reenjeksiyon kuyularının kontrolü ve denetimine başlanmalıdır.

Bundan sonra yapılacak olanlarda da ders çıkarılarak olumsuzlukların minimumda tutmaya çalışılmalıdır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Jeotermal enerji, dünyada oldukça yeşil bir enerji kaynağıdır ve karbon nötr bir geleceğe geçişte önemli bir rol oynayabilir. Ancak, çevresel etkileri en aza indirmek için doğru saha seçimi, modern teknolojiler ve sıkı çevre düzenlemeleri gereklidir. Özellikle düşük emisyonlu ve kapalı çevrim sistemler kullanıldığında, jeotermal enerji en sürdürülebilir seçeneklerden biri olarak öne çıkar

Yaklaşık 10 yıl gibi kısa sürede jeotermal elektrik santrallerinin kurulu gücünün 100 kat artması sırasında ortaya çıkan olumsuzlukların farkına varılması ve düzeltilebilecek (çoğu düzeltilebilir) olanların dü-

DEĞİNİLEN BELGELER

Bavadiya V, Srivastava S, Salehi S, Teodoriu C., Geothermal Drilling Training and Certification: Should It Be Different? PROCEEDINGS, 44th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering Stanford University, Stanford, California, February 11-13, 2019

Tilley M, Eustes A, Visser C, Baker W, Bolton D, Bell J, Nagandran U, Quick R., Optimizing Geothermal Drilling: Oil and Gas Technology Transfer. PROCEEDINGS, Fourtieth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering Stanford University, Stanford, California, January 26-28, 2015

Haklarımız ve

Geleceğimiz için

**HAYDİ
MÜCADELEYE!**

Nitelikli, Bilimsel, laik ve kamucu eğitim anayasal bir haktır!

Haklarımız ve geleceğimiz için HAYDİ Mücadeleye!

#boşunamıokuduk

#Laikeğitim #laikyaşam #Eşityurttaşlık

JEOTERMAL SONDAJLAR YAPIM VE DENETİM YÖNETMELİĞİ TASLAK ÇALIŞMASI

MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI JEOTERMAL KOMİSYONU

GENEL GEREKÇE

Türkiye’de jeotermal sondajlar ilk kez 1960’lı yıllarda Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından açılmaya başlanmıştır. 2000’li yıllara kadar MTA’nın açtığı birçok kuyu, zaman zaman yerel yönetimlere devredilmiş; sera ve kent ısıtması ile termal turizm amaçlı değerlendirilmiştir. Bu dönemde, özel bir yasal çerçeve olmadığı için sondajların neredeyse tamamı kamu eliyle ve esasen arama amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2007 yılında 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanununun yürürlüğe girmesi ve ardından yönetmeliğin yayımlanmasıyla birlikte, 2008’den itibaren özel sektörün jeotermal sondaj faaliyetlerine ilgisi belirgin biçimde artmıştır. Böylece, ülke genelinde farklı jeotermal sahalarda arama, üretim ve reenjeksiyon amaçlı sondajların sayısı ve ölçeği hızla büyümüştür.

Ne var ki, 1960’lı yıllardan bugüne yoğun sondaj faaliyeti yürütülmesine rağmen, jeotermal kuyuların yapımına ve denetimine özgülenmiş, bağlayıcı bir teknik yönetmelik bulunmamaktadır. Gradyan sondajları ile arama ve üretim amaçlı kuyular, uzun yıllar genel sondaj teknikleri çerçevesinde planlanmış ve yürütülmüştür. Örneğin Kızıldere Sahası’ndaki ilk çalışmalar, o dönem yaygın olan petrol sondajı uygulamalarına uygun şekilde yapılmış; bu yaklaşımdan kaynaklanan alışkanlıklar, 5686 sayılı Kanun sonrasında enerji üretimine yönelik sondajlarda da izlenmiştir.

Zaman içinde sahalardan edinilen tecrübeler, yaşanan vakalar ve sınırlı da olsa firmalar arası bilgi paylaşımı sayesinde her işletme kendi koşullarına uygun prosedürler geliştirmiştir. Ancak resmî bir yapım ve denetim standardı olmadığından, uygulamalar şirketten şirkete ve sahadan sahaya değişmiş; tekrarlayan teknik ve işletme sorunları ortaya çıkmıştır. Bu sorunların başlıcaları aşağıda sade bir dille özetlenmiştir:

- **Kule ve ekipman seçimi:** Sondaj derinliği, kuyuya indirilecek muhafaza borularının kademeleri ve kule/masanın taşıma kapasitesi dikkate alınmadan yapılan seçimler; takım sıkışmaları, uzun süreli beklemler ve kuyu terkine varan sonuçlar doğurabilmektedir.

- **Sondaj akışkanı (çamuru) yönetimi:** Uygun olmayan akışkan tipi, reolojisi veya katı kontrolü; sondaj sırasında dolaşım kaybı, çamur kaybı, çökme ve stabilite problemlerine yol açmakta; işletme aşamasında ise kuyu verimini kalıcı biçimde düşürebilmektedir.

- **Muhafaza (koruma) borusu kademeleri ve derinlikleri:** Sahanın jeolojik ve hidrojeolojik özellikleri dikkate alınmadan belirlenen derinlikler; üretim sırasında kuyuya formasyon malzemesi girişine neden olmakta; bazı sahalarda istenmeyen akışkanların jeotermal akışkana karışmasıyla santral ekipmanlarında arızalar oluşabilmektedir.

- **Çimentolama kalitesi:** Çimentolama, kuyu bütünlüğünün temel unsurudur. Yetersiz çimentolama; muhafaza borusu çökmesi, çevresel sızıntılar, formasyonlar arası akış ve reenjeksiyon kuyularında hedef dışı formasyonlara enjeksiyon gibi kritik riskler doğurmakta, kuyuyu üretim dışı bırakabilmektedir.

- **Kuyubaşı sistemleri:** Üretim borusunun yalnızca çapa borusuna asılması gibi tasarımlar; çapa borusunda bir zafiyet oluştuğunda kuyubaşı emniyet vanalarının güvenli şekilde bağlanmasını engelleyebilmekte, kuyu terki veya ek maliyetli tadilatları zorunlu kılabilir.

- **Asitleme ve stimülasyon uygulamaları:** Üretimi artırmak veya reenjeksiyon verimini yükseltmek amacıyla sık aralıklarla yapılan asitlemeler; muhafaza borularının et kalınlığını azaltmakta, kuyubaşı vanalarında hasar yaratabilmektedir. Çapa borusu ile üretim borusu arasındaki çimentonun yetersiz olduğu durumlarda ise, üretim kuyularında formasyondan su girişleri, reenjeksiyon kuyularında hedef dışı formasyonlara kaçak ve hatta yüzeyde çevreyle irtibatlanma riski oluşabilmektedir.

Neden Yönetmeliğe İhtiyaç Var?

Jeotermal kuyularda tasarımdan terk ve kapatmaya kadar tüm yaşam döngüsünü kapsayan tekdüze, öl-

çülebilir ve denetlenebilir kurallara ihtiyaç vardır. Böyle bir yönetmelik ile:

- Kuyu bütünlüğü (well integrity) ve işletme emniyeti güvence altına alınır.
- Çevresel koruma ve su kaynaklarının güvenliği güçlendirilir.
- Kaynak verimliliği artırılarak milli servetin etkin kullanımı sağlanır.
- Saha uygulamalarında standartlaşma teşvik edilir; öngörülebilir maliyet ve süre yönetimi mümkün olur.
- Kamu otoritesi ve yatırımcılar için şeffaflık ve hesap verebilirlik artar.

Yönetmelik Taslağının Kapsamına İlişkin Temel İlkeler

Bu yönetmelik taslağı, jeotermal sondaj faaliyetlerinde uyumlu, güvenli ve çevreyle barışık bir yaklaşımı zorunlu kılacak şekilde aşağıdaki başlıklarda asgari gereklilikleri ortaya koymayı amaçlamaktadır:

1. Planlama ve Tasarım:

- Saha özelinde jeotermal kuyu modeli ve risk analizi hazırlanması,
- Kuyu tasarımında kule kapasitesi, kaldırma ve taşıma limitleri, BOP (kuyu kontrol ekipmanı), boru çelik sınıfları ve bağlantı tipleri için asgari kriterler,
- Kuyu kontrolü prosedürleri ve acil durum planlarının önceden tanımlanması.

2. Sondaj Akışkanı Yönetimi:

- Akışkan seçimi, reoloji hedefleri, katı kontrol sistemleri, kayıp sirkülasyon önlemleri ve geri kazanım süreçleri,
- Akışkanların depolanması, bertarafı ve çevre mevzuatı ile uyum.

3. Muhafaza ve Çimentolama Standartları:

- Muhafaza borusu kademelerinin jeolojik koşullara uygun belirlenmesi,

- Çimento tasarımı, yerleştirme yöntemleri, basınç testleri ve kabul kriterleri,

- Çimento bağının (ör. loglarla) doğrulanması ve eksik bağ alanlarında onarım prosedürleri.

4. Kuyubaşı, Emniyet ve Yüzey Tesisleri:

- Kuyubaşı donanımı, emniyet vanaları ve asma sistemleri için minimum gereklilikler,
- Basınç sınıfları, fonksiyon ve sızdırmazlık testleri, periyodik bakım.

5. Üretim, Reenjeksiyon ve Stimülasyon:

- Üretim ve reenjeksiyon performans kriterleri, korozyon ve erozyon yönetimi,
- Asitleme/stimülasyon için izin, sıklık, izleme ve malzeme dayanımı esasları,
- Formasyonlar arası akışın önlenmesine yönelik izleme ve müdahale prosedürleri.

6. Çevre ve Atık Yönetimi:

- Akışkan ve katı atıkların toplanması, depolanması, taşınması ve bertarafı,
- Yeraltı suyu ve yüzeysel su izleme programları; olası sızıntılara hızlı müdahale planları,
- Hava emisyonları (ör. CO₂, H₂S) için kontrol ve izleme esasları.

7. İş Sağlığı ve Güvenliği:

- Personel yetkinlikleri, kuyu kontrol eğitimi, çalışma izin sistemi,
- Acil durum tatbikatları.

8. Belgelendirme, İzleme ve Denetim:

- Günlük sondaj/işletme kayıtları, kuyu inşa dosyası ve revizyon takibi,

- Bağımsız denetim ve periyodik uygunluk değerlendirmeleri,
- Uygunsuzluklar için düzeltici/önleyici faaliyet süreçleri.

9. Terk ve Kapatma:

- Kalıcı kapatma tasarımı, bariyer yerleşimleri ve testleri,
- Kapatma sonrası izleme ve raporlama yükümlülükleri.

Beklenen Etki

Bu yönetmelik ile tekrarlayan teknik hataların minimize edilmesi, kuyu bütünlüğünün ömür boyu korunması, çevresel risklerin yönetilmesi ve işlet-

me sürekliliğinin artırılması hedeflenmektedir. Böylece, hem kamu yararı hem de yatırımcı güvenliği aynı anda gözetilecek; ülkemizin jeotermal potansiyeli **sürdürülebilir ve güvenli** bir zeminde değerlendirilecektir.

Sonuç

Yukarıda özetlenen sorunların ve ihtiyaçların giderilmesi; çevreyle uyumlu, güvenli ve verimli jeotermal sondaj faaliyetlerinin ülke sathında bir asgari standartlar çerçevesinde yürütülebilmesi amacıyla **“Jeotermal Sondajlar – Yapım ve Denetim Yönetmeliği”** taslağı hazırlanmıştır. Taslak, uygulamadaki iyi örnekleri birleştirerek birlikte öğrenmeyi ve standardizasyonu teşvik etmekte; güncel saha verileri ve bilimsel gelişmelerle periyodik güncellenbilir bir yapı öngörmektedir.

ZEYTİN AĞAÇLARI ÖLÜMSÜZDÜR!



**DOĞAL KAYNAKLAR ATALARIMIZDAN MİRAS DEĞİL,
ÇOCUKLARIMIZA BIRAKACAĞIMIZ EMANETTİR...**

JEOTERMAL SONDAJLAR YAPIM VE DENETİM YÖNETMELİĞİ ÖNERİSİ

AMAÇ

Madde 1 – Bu Yönetmeliğin amacı, elektrik üretim amaçlı jeotermal arama, üretim, enjeksiyon ve reenjeksiyon kuyularının bilime ve tekniğe uygun açılması ve zaman içerisinde kuyularda meydana gelebilecek deformasyonların tespiti amacıyla izlenmesi ve jeotermal kaynağın, rezervuarın, yeraltı sularının ve çevrenin korunmasını sağlamaktır.

KAPSAM

Madde 2 – Bu yönetmelik, elektrik üretim amaçlı jeotermal arama, üretim, enjeksiyon ve reenjeksiyon sondajlarının bilim ve tekniğe uygun olarak açılması, zaman içerisinde kuyularda meydana gelecek deformasyonların tespiti amacıyla izlenmesi ve jeotermal kaynağın, rezervuarın, yeraltı sularının ve çevrenin korunmasını sağlamak amacıyla uygun kuyu programlarının hazırlanması, lokasyon seçimi ve düzenlenmesi, kuyunun kazılması, borulanması, çimentolanması, kuyubaşı donanımının hazırlanması, tamamlanması, terki veya işletmeye alınması, günlük kuyu raporlarının tutulması ile kuyu tamamlama raporunun hazırlanması, işletme döneminde kuyunun gözlenmesi ve raporlanması, sondajda kullanılacak kule ve donanımlarının standartlarının belirlenmesi, sondaj teknik sorumlusu atanması, kullanılacak donanım, boru, çimento ve sirkülasyon çamuru özelliklerinin belirlenmesi, saha ve kuyu emniyetinin sağlanması ve sondaja ilişkin diğer faaliyetler ile raporlanması ve denetlenmesine ilişkin usul ve esasları kapsar.

DAYANAK

Madde 3 – Bu Yönetmelik, 3/6/2007 tarihli ve 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanununun ...nci maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

TANIMLAR

Madde 4– Bu yönetmelikte geçen;

a) **Akışkan:** Kaynaklardan elde edilen su, gaz ve buharı,

b) **Arama Ruhsatı:** Sınırları belirlenmiş bir alanda, kaynak arama faaliyetlerinde bulunulabilmesi amacıyla projeye dayalı verilen izin belgesini,

c) **Arama:** Jeotermal sistemden enerji elde etmek amacıyla jeolojik araştırmalarla başlatılan, jeokimyasal ve jeofizik çalışmalarla desteklenen, yapılan tüm çalışmalara ait verilerin değerlendirilmesi sonucu belirlenen lokasyon veya lokasyonlarda amaç ve tekniğine uygun olarak yapılan sondaj çalışmaları ile test çalışmalarını da içeren, projede belirtilen faaliyetler bütünü,

ç) **Bakanlık:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını,

d) **Deşarj:** Jeotermal akışkanın kullanımından sonra reenjekte edilemeyen kısmının veya tamamının çevre kirliliğine neden olmayacak şekilde başka alıcı ortamlara gönderilmesini,

e) **Enjeksiyon:** Akışkanların, yapay yöntemlerle jeolojik formasyonlara gönderilmesini,

f) **Faaliyet:** Jeotermal kaynakların aranması, geliştirilmesi, işletilmesi ve terk edilmesi ile jeotermal ve doğal mineralli suların kullanılması hususundaki işlemleri,

g) **İdare:** İzin ve denetimden sorumlu kamu kurumu,

ğ) **İşletme:** Arama faaliyetleri sonucunda elde edilen kaynağın üretim, kullanım, reenjeksiyon, enjeksiyon, deşarj ve bu faaliyetlere yönelik sondaj çalışmalarını içeren projede belirtilen faaliyetler bütünü,

h) **İşletme Faaliyet Raporu:** İşletme faaliyeti döneminde ruhsat sahipleri tarafından yılda bir kez işletme projesine göre yapılmış olan faaliyetlere ilişkin, ilgili mühendis tarafından hazırlanmış bilgi ve belgeleri içeren İdare ve MTA'ya verilmesi gereken raporu,

ı) **İşletme Ruhsatı:** Belirli bir alanda akışkanın üretilmesi ve değerlendirilmesi için projeye dayalı verilen izin belgesini,

i) **Jeotermal Kaynak:** Jeolojik yapıya bağlı olarak yer kabuğu ısısının etkisiyle sıcaklığı sürekli olarak bölgesel atmosferik yıllık ortalama sıcaklığın üzerinde olan, çevresindeki sulara göre daha fazla miktarda erimiş madde ve gaz içerebilen, doğal olarak çıkan veya çıkarılan su, buhar ve gazlar ile yeraltına insan düzenlemeleri vasıtasıyla gönderile-

rek yer kabuğu veya kızgın kuru kayaların ısısı ile ısıtılarak su, buhar ve gazların elde edildiği yerleri,

j) **Jeotermal Rezervuar:** Sıcaklık ve jeokimyasal açıdan doğal bir denge içinde bulunup bir bütünlük ifade eden, değişik şekillerde dışardan beslenen yarı açık veya kapalı sıcak su ve/veya buhar üretim ortamını,

k) **Jeotermal Sistem:** Jeotermal alan oluşumunu sağlayan; beslenme alanı, akışkan, ısı kaynağı, rezervuar ve/veya zona, örtü kaya ve boşalım alanının tümünü kapsayan, jeotermal kaynak ve/veya doğal mineralli suların çıktığı ve/veya üretildiği, kendine özgü jeolojik yapısı, hidrojeolojik ve kimyasal özellikleri olan sistemi,

l) **Kanun:** 03/06/2007 tarihli ve 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanununu,

m) **Kuyu Başı Donanımı:** Üretim ve reenjeksiyon kuyularında akışkanın sağlıklı ve çevreyi kirletmeyecek bir şekilde üretimini ve reenjeksiyonunu sağlamak ve gerektiğinde kuyuyu uygun şekilde kapatabilmek maksadıyla kullanılan borular, vanalar, adaptörler gibi donanımları,

n) **Kuyu İçi Logları:** Kuyunun litolojik değişimleri, kayaç yoğunluğu, iletkenlik, tabaka kalınlıkları, sıcaklık, basınç, gözeneklilik/geçirgenlik, akışkana doygunluk, tuzluluk, boru arkası çimentonun homojenliği/kalınlığını ve kuyu ve boru çapındaki değişimler gibi özellikleri belirlemeye yönelik kuyu içi ölçümleri,

o) **MTA:** Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü,

ö) **Mücbir Sebep:** Sel, yangın, deprem, çökme, heyelan, savaş hali ile yönetmelikte belirtilen diğer halleri,

p) **Reenjeksiyon:** Üretilen jeotermal akışkanların kullanıldıktan sonra tamamının veya kalan kısmının yapay yöntemlerle yeraltına geri gönderilmesi/basılmasını,

r) **Ruhsat:** Sınırları belirlenmiş bir alanda kaynak tespiti ve işletilmesi faaliyetlerinin yapılabilmesi için verilen izin belgesini,

s) **Sondaj:** Jeotermal akışkanları aramak, üretmek, kullanım sonrası reenjekte etmek, akışkan enjekte ederek yapay jeotermal rezervuar oluşturmak, rezervuarı gözlemlemek veya test etmek için bilimsel yöntemler ve uygun araçlar kullanılarak, gereken

derinlik ve çapta yeryüzünden kaynağa doğru delik kazma ve açma işlemini,

ş) **Test:** Rezervuarın üretimi, yönetimi ve izleme programını oluşturmak için fiziksel ve kimyasal parametreleri belirlemeye yönelik yürütülen çalışmaları,

t) **Üretim Değerleri:** Kuyu bitirme testleri sonucunda belirlenen ve üretim kuyu dibi, kuyu başı, statik ve dinamik sıcaklık, basınç, debi gibi parametreleri ve bu değerlerin üretim/reenjeksiyon sırasındaki verileri,

u) **Kuyu Başı Havuzu (Cellar):** Kuyu başı donanımlarının yerleştirildiği havuzdur.

Genellikle kazılan çukurun etrafı çimento harcı ile kaplanır ve sondaj ve kuyunun ömrü boyunca içerisinde biriken çamur ve suyun uzaklaştırılmasına yardımcı olur.

ü) **Atık Havuzu:** Sondaj atıklarının toplandığı, geçirimsizliği sağlanmış çukurdur.

v) **Anülüs:** Akışkanın akabildiği içteki boru dış çapı (tij, koruma borusu) ile kuyu cidarı

veya dış boru arasındaki açıklığı,

y) **Kuyu Kontrol Vanaları (BOP):** Sondaj sırasında rezervuar akışkanının kuyu dışına kontrolsüz akışını önleyen mekanik veya hidrolik akış önleyici donanımları,

z) **Kondüktör Boru:** Sondajın başlangıcında kullanılan, en geniş silindirik boruyu,

aa) **Yüzey Boru:** Boru tasarımının en dışında kalan, alüvyon, kumtaşı, çakıl taşı gibi sağlam olmayan ve/veya tatlı su içeren üst tabakaları kontrol altında tutma amacı ile kullanılan, geçici kuyu başının monte edileceği boruyu.

bb) **Çapa Boru:** Kalıcı kuyu başının monte edildiği boruyu,

cc) **Ara Boru:** İstenilen derinliğe ulaşmak için karşılaşılan sorunlu formasyonları önceden kontrol altına almak amacıyla yüzey boru ile çapa boru veya çapa boru ile üretim borusu arasında gerekmesi halinde kullanılan boruyu,

çç) **Üretim Borusu:** Rezervuarın (üretim zonunun) üstüne veya içine, üretime alınacak veya dışlanacak akışkanların seviyesine göre indirilen boruyu,

dd) **Filtreli Boru:** Üretim seviyelerine indirilen ve üretim borusuna asılan veya tabana bırakılan boruyu,

ee) **Askı Boru (Liner):** Yüzeye kadar getirilmeyerek bir önceki boruya askı ile tutturulan ve çimentolanan boruyu,

ff) **Tahlisiye:** Sondaj sırasında veya sonrasında herhangi nedenle kuyu içerisinde kalan malzemeleri kurtarma operasyonunu,

gg) **Kuyu Programı:** Muhtemel kuyu loguna uygun kuyu tasarımı gerçekleştirmek üzere, kuyunun emniyetli şekilde kazılması amacıyla uygun kule seçimi ve çamur, çimento, hidrolik, matkap, takım dizisi, kuyu kontrolü gibi programları içeren, kuyuya başlamadan önce ilgili İdareye sunulacak onaylatılan belgeyi,

ğğ) **Kuyu Bitirme Raporu:** Kuyu tamamladıktan sonra sondaj sırasında elde edilen verileri içeren ve ilgili İdareye sunulan rapor,

hh) **Mekanik Kuyu Bütünlüğü Testi:** Jeotermal akışkanın istenmeyen formasyonlara karışıp karışmadığını öğrenmek için yapılan testi,

ıı) **İçsel Kuyu Bütünlüğü Testi:** Kuyunun içinin, mekanik kuyu bütünlüğü açısından durumunu öğrenmek için yapılan, koruma borusunda ve/veya çimentoda anlamlı bir kaçak olup olmadığını öğrenmek için yapılan testi,

ii) **Dışsal Kuyu Bütünlüğü Testi:** Kuyunun dışında, kuyunun yakınında dikey kanallar nedeniyle yeraltı sularına anlamlı bir akışkan hareketi olup olmadığını öğrenmek için yapılan testi,

jj) **Workover:** Kuyuyu onarmak veya geliştirmek amacıyla kuyu içerisine tekrar giriş yapılan operasyonu,

kk) **Akifer:** Suyu depolayan veya nakleden jeolojik formasyonu,

ll) **Tapa (Packer):** Kuyu içinde sızdırmazlık sağlamak amacıyla kullanılan ekipmanı, ifade eder.

JEOTERMAL KUYULARIN KULLANIM AMAÇLARINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Madde 5 – Jeotermal kuyular kullanım amaçlarına göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılırlar.

Gradyan Kuyusu: Formasyon sıcaklıklarındaki anomaliyi tespit etmeye yarayan elmaslı veya döner

masalı (rotary) sondaj kuleleri ile açılabilen, derinlik sınırı olmayan dar çaplı kuyulardır.

Dar çaplı (Slim hole) Kuyu: Jeotermal kaynak tespit etmek amacıyla elmaslı veya döner masalı sondaj kuleleri ile açılabilen, derinlik sınırı olmayan dar çaplı kuyulardır.

Arama Kuyusu: Derinlik sınırı olmaksızın, Jeotermal kaynak aramak ve bulunduğu takdirde

üretim veya enjeksiyon/reenjeksiyon amacıyla kullanılacak kuyulardır.

Üretim Kuyusu: Derinlik sınırı olmaksızın, Jeotermal kaynak üretmek amacıyla kullanılacak kuyulardır.

Enjeksiyon Kuyusu: Harici bir akışkanın Jeotermal rezervuarı beslemek amacıyla doğrudan yer altında uygun formasyonlara geri basılması amacıyla kullanılan kuyulardır.

Reenjeksiyon Kuyusu: Jeotermal akışkanın kullanıldıktan sonra veya harici bir akışkanın doğrudan yer altında uygun formasyonlara geri basılması amacıyla kullanılan kuyulardır.

Gözlem Kuyusu: Derinlik sınırı olmaksızın, rezervuar parametrelerinde meydana gelen değişiklikleri gözlemek amacıyla ölçümler yapılan kuyulardır.

İlgili İdareden onay almak koşuluyla enenjeksiyon/reenjeksiyon ve üretim kuyuları arasında amaç değişikliği yapılabilir.

KUYU PROGRAMININ HAZIRLANMASI:

Madde 6- Jeotermal amaçlı bir kuyu açılmadan önce Ek-1 de bir örneği verilen “Kuyu Programı” hazırlanmalı ve ilgili İdareye onaylanmak üzere sunulmalıdır. İlgili İdare onaylamadan hiçbir sondaj faaliyetine başlanamaz. Sondaj devam ederken, teknik nedenlerle kuyu programına uygun olmayan bir işlem yapılması zorunluluğu doğması halinde sondaj tekniğinin gerektirdiği şekilde işlem yapılır ve derhal ilgili İdareye yazılı bilgilendirme yapılır. Kuyu tamamlandıktan ve işletmeye alındıktan/terkedildikten sonra kuyuda yeniden bir işlem yapılacak olması halinde, yapılacak işlem konusunda ilgili İdareye bir program sunulur ve gerekli onay alındıktan sonra işleme başlanır.

Kuyu Programı aşağıda belirtilen bilgileri kapsar.

- a) Ruhsat sahibi/Operatör şirket
- b) Sondaj şirketi
- c) Sondaj kulesi tipi
- ç) Kuyunun amacı (üretim, geri basım, arama)
- d) İl-ilçe, mevki, koordinatlar,
- e) Sondaj lokasyonu yerleşim planı (1/1.000 ölçeğe)
- f) Muhtemel geçilecek formasyonlar, kalınlıkları ve derinlikleri
- g) Derinliğe göre delinecek kuyu çapı ile koruma borusu çapları
- ğ) Eğitim ve yön programı
- h) Koruma borusu özellikleri
- ı) Çimentolama programı ve boru aksesuarları
- i) Muhtemel üretim seviyesi/seviyeleri
- j) Takım dizisi programı
- k) Sondaj sıvısı ve hidrolik program l) Matkap programı
- m) Kuyu başı donanımı
- n) Kuyu ve çevre emniyet programı (sondaj esnasında gaz ölçümü dâhil)
- o) Kullanılacak makina ve donanımların özellikleri
- ö) Kuyu tamamlama testleri programı
- p) İş sağlığı ve güvenliği programı

İdare, halk sağlığı ve çevre için tehlike arzeden durumlarda sondajı tatil edebilir, iptal edebilir veya askıya alabilir. Gerekçelerin ortadan kalkmasını takiben İdarenin onayı ile yeniden sondaj faaliyetlerine başlanır.

LOKASYON SEÇİMİ, HAZIRLANMASI VE TERKİ

Madde 7 - Sondaj lokasyonu, sondaj kulesi ve diğer yardımcı donanımların montajının kolaylıkla yapılabileceği, gerekli sondaj malzemesinin depolanabileceği ve ağır nakliye araçları ile iş makinalarının manevra yapabileceği büyüklükte olur.

Lokasyonun; jeotermal yüzey aktivitesi olan bölgelerde olmaması esastır. Ancak zorunlu olması halinde, zemini güçlendirmek için hazırlanacak projenin ilgili İdare tarafından onaylanması koşuluyla sondaj yapılabilir.

Lokasyon sondaj makinası ve diğer ağır araçların güvenli çalışabileceği zemin koşullarını sağlar. Zemininin uygun vasıflarda olmaması halinde, zemin sondajları yapılarak zeminin taşıma kapasitesi belirlenmeli ve gerekirse zemin güçlendirilir, iş makineleri ve araçlar için her mevsimde emniyetli hale getirilir.

Kuyunun bulunduğu alana ulaşım, sondaj süresince ve sondaj bittikten sonra kuyu kurallara uygun olarak terk edilene kadar her zaman sağlanıyor olmalıdır. Lokasyona büyük ve ağır araçlar her zaman girebilir olmalı, lokasyon giriş yolundaki köprü, yol, menfez vb. yapılar buna uygun olmalıdır. Lokasyona ulaşım sağlayan yollar, sondaj makinasının, araçların ve diğer iş makinalarının emniyetli seyir yapabileceği genişlik ve zemin özelliklerine sahip olmalıdır.

Madde 7-1 Lokasyon Seçimi

Kuyu yeri; halka açık yollara, bina, tesis veya inşaat alanına, yüzey ve yeraltı elektrik hatlarına, doğalgaz, petrol boru hatlarına (60 m), yer altı maden veya yer altı doğalgaz ve petrol depolama tesisine 3000 m, bir su kütlesinin doğal sınırına 100 m, kullanma suyu rezervuarı sınırına 2000 m den yakın olamaz.

Su kütlesi doğal sınırı 100 m den daha uzak olmalı, ancak topografya veya diğer etmenler göz önüne alındığında, kontrolsüz bir sıvı akışının su kütlesine ulaşması mümkünse, taşan sınırları toplamak için yüzey kontrolünün mevcut olduğundan veya yüzey kontrol önlemlerinin alınmış olduğundan emin olunmalıdır.

Lokasyon, kuyudan kaynaklanabilecek zehirli gazların dağılabileceği durumda olmalıdır. Topografik olarak çevreden düşük kotlu lokasyonlardan mümkün mertebe sakınılmalıdır. Sık ormanlık alanlar, çevresi düz duvarlarla, panellerle çevrili lokasyonlarda gazdan kaynaklı hasarlar artabilir.

Lokasyonda drenaj, sahada herhangi bir göl oluşmasına izin vermeyecek şekilde olur. Sondaj lokasyonu emniyetli çalışmayı sağlayacak şekilde yeterli seviyede aydınlatılır.

Kuyu yeri seçiminde gürültü ölçütleri göz önüne alınır ve yerleşim yerlerine yakın olması halinde gürültü önleyici tedbirler alınır.

Kuyu yeri seçimi ve uygulanmasında mevcut diğer yasa ve yönetmelikler de dikkate alınır.

Madde 7-2 Kuyu Başı Havuzu (Cellar)

Kuyu başı havuzu derinliği, olası zehirli gaz toplanmasına karşı mümkün olan minimum derinlikte olur.

Kuyubaşı havuzu, sondaj makine ve donanımlarının ve işlemlerinin oluşturduğu tüm yüklere dayanıklı olmalı ve formunu korumalıdır.

Kuyu başı havuzu drenajı, tabanda minimum su birikecek şekilde olur. Drenaj borusu çapı

minimum 25 cm, drenaj borusu eğimi minimum %2,5 (1/40) olmalıdır.

Kuyu başı havuzu, içine kolayca girip çıkılabilir olur, ancak merdiven bulunmaz.

Sondaj bitirildikten sonra saha, kuyu başı havuzuna yağmur suyu gelmeyecek biçimde düzenlenir.

Kuyubaşı havuzu üzerinde bulunan referans noktası, kuyu yeri tespiti ve kotunun belirlenmesi açısından önemlidir. Bu noktanın koordinatları 5 yılda bir kontrol edilir. Böylece, bazı sahalarda gözlenen hareketlerin koruma boruları üzerinde yaratabileceği gerilim ve sonucundaki potansiyel hasardan öncesinde haberdar olunur.

Madde 7-3 Atık Havuzu (Mud Pit)

Atık havuzu; sondaj süresince oluşan tüm kirlenmiş akışkanlar, kırıntılar ve çimento atıklarını depolamada kullanılır.

Atık havuzu birbirine bağlı taşmalı iki havuzdan oluşmalı, birincide katılar çökmeli, ikincide taşan sıvılar bulunmalıdır.

Atık havuzunun maksimum düzeyinin kuyubaşı havuzunun taban düzeyinin altında olması istenir. Atık havuzu dışına sızmaya izin vermeyecek şekilde bir membranla kaplanır.

Birinci havuzdan ikinci havuza geçişte bir yağ tutucu olmalıdır. Tutulan yağlar ilgili mevzuata uygun olarak bertaraf edilir.

Atık havuzunun katı için oluşturulan bölümü kuyu hacminin minimum beş katını alacak büyüklükte olur.

Susuzlandırma ünitesi kullanılması halinde tek bir havuz kullanılabilir.

Atık havuzları çevre mevzuatı göz önüne alınarak periyodik olarak gözlenir.

Sondaj esnasında oluşan katı ve sıvı atıklar ilgili mevzuata uygun olarak bertaraf edilir.

Madde 7-4 Bir Lokasyondan Birden Çok Kuyu Kazılması

Bir lokasyonda birden çok kuyu açılacaksa kule yerleşiminde, diğer kuyuların kuyu başı sistemlerinin zarar görmemesi sağlanmalıdır. Bu konuda hazırlanacak proje, ilgili İdare tarafından onaylandıktan sonra işlem yapılabilir.

Madde 7-5 Su Temini

Sondaj sahasına, sondaj süresince tüm sondaj operasyonlarını yapacak miktarda su sağlanmış olacaktır. Su; tüm soğutma işlemini, tam kaçaklı durumda sondaj yapmayı ve çimentolama operasyonlarını sağlayabilecek şekilde en az 2000 l/dak debide olmalıdır.

Sahaya su sağlamada bağımsız motora sahip iki pompa seti kullanılmalıdır. Sahaya su sağlayan yedek pompa düzeneği olmadığı durumda acil durumda kuyuyu soğutmak için yeterli miktarda suyu en az 8 saat sürekli sağlayacak depo veya düzenek sağlanır.

Madde 7-6 Saha Güvenliği

Sondaj sahası, halkın ve hayvanların girişini engelleyecek şekilde uygun biçimde tel örgüyle çevrilmeli ve aşağıdaki konuları içeren uyarı levhaları konulur.

- Kuyu ruhsat sahibinin ismi
- Kuyu ismi
- Tehlike uyarıları
- Acil durum iletişim bilgileri

Ayrıca saha girişinde ve saha içinde iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı ile ilgili uyarılar yer alır.

Kuyu başı, araç çarpması gibi olası tehditlere karşı uygun şekilde bariyerlerle korunur.

SONDAJ AKIŞKANI

Madde 8 - Sondaj akışkanı ön görülen delme aralıklarındaki formasyon tipine ve sıcaklığına uygun seçilir.

Sondaj katkı maddeleri TS EN ISO 13500 (2010), Petrol ve Doğal Gaz Sanayi-Sondaj Akışkanı

Maddeleri - Özellikler ve Deneyler standardına uygun olur.

Kuyu içi fiziksel ve kimyasal dengeyi sağlamak için kuyu başında çamur ağırlaştırma (kalsit, barit gibi) ve kimyasal denge sağlayan (KCl, polimer gibi) çamur kimyasalları yeterli miktarda hazır bulundurulur.

Kondüktör boru, yüzey boru ve ara boruların indirilecekleri formasyonların delinmesi esnasında yüzey sularını kirlitebilecek kimyasallar kullanılmaz.

Rezervuar zonu için seçilen sondaj akışkanı; jeotermal üretim zonuna mümkün olduğunca zarar vermemeli ve Jeotermal akışkan üretim verilerini olumsuz etkilememelidir.

SIVI REOLOJİSİ VE SONDAJ HİDROLİĞİ

Madde 9 - Seçilecek pompalar her sondaj kademesi için gerekli olan debi ve basıncı sağlayacak özellikte olmalıdır.

Kuyu başında aynı özelliklere sahip en az 2 adet pompa bulundurulur.

Çamur sıcaklığına ve debisine bağlı olarak çamur sıcaklığını 35-40°C arasına düşürecek şekilde soğutma kulesi/kuleleri kullanılır.

ÇİMENTOLAMA

Madde 10 - Sondaj çalışmalarında çimentolama operasyonu, formasyonlar arası geçirimsizlik sağlamak amacıyla kuyu cidarı ile muhafaza borularının arasının uygun çimento şerbetiyle doldurulmasını

içerir. Anülüsü dolduran çimento şerbeti sızdırmazlık oluşturmamalıdır.

Kullanılacak çimento tipi derinlik, formasyon tipi ve sıcaklığa bağlı olarak API standartlarına göre seçilir.

110°C'in üzerindeki sıcaklıklarda, çimento şerbetinin yüksek geçirgenliğini önlemek, sızdırmazlığını sağlamak ve çimentonun direncini artırmak için çimento şerbetlerinde uygun oranda silika unu (SIF) kullanılmalıdır.

Boruların mutlaka yüzeye kadar tamamen çimentolanmış olması gereklidir. Bu kapsamda çimentonun prizlenmesinin ardından kuyuda çimento sondajı casing shoe ya bir kaç metre kala durdurularak basınç testi yapılmalıdır. Test BOP kapatılarak yapılır.

Üretim ve çapa boruları çimentolamaları sonrasında mutlaka CBL alınmalıdır. Ayrıca İdarenin talebi halinde CBL alınır.

KUYUBAŞI TASARIMI

Madde 11 - Kuyu başı tasarımında aşağıda verilen hususlar gözönüne alınmalıdır.

a) Sondaj süresince kullanılan kuyubaşı elemanlarının basınç dayanımları; kalıcı kuyubaşı monte edinceye kadar; sondaj süresince karşılaşılabilecek kuyu veya operasyonlar kaynaklı en yüksek basınçları karşılayabilecek değerde olmalıdır.

b) Vana ve flanşlar API Spec 6A ve Spec 6D standartlarına uygun olmalıdır,

c) Sondaj spooları API Spec 16A ve API Spec 6A standartlarına uygun olmalıdır,

d) Bütün sondaj boyunca kullanılan donanımlar API Spec 6A standartlarına uygun olmalıdır,

e) Havalandırılmış akışkanlarla sondaj yapılırken, normal BOP sistemine ek olarak, akışkanı kontrol etmek için döner sızdırmaz (rotatinghead) kuyu başı elemanı kullanılmalıdır.

f) Gate ve annular tip preventerlerde kullanılan lastik malzemeler yüksek sıcaklıklara dayanacak şekilde seçilmelidir. Havalı çalışırken kullanılan döner başlığın (rotating head) lastik malzemeleri yüksek sıcaklığa dayanabilecek özellikte olmalıdır.

g) BOP akümülatörü pompaları en az iki bağımsız kaynaktan beslenmelidir ve akümülatörün hacimsel kapasitesi API STD 53'e uygun olmalıdır.

h) BOP sistemi kontrolü en az iki farklı yerden yapılacak şekilde olmalıdır. Bir tanesi sondörün yakınında diğeri kuyu başından 10-20 metre uzaklıkta, emniyetli bir yerde olmalıdır.

KORUMA BORULARI

Madde 12 - Jeotermal kuyularda borulama; gevşek formasyonların göçmesini ve kuyuyu bloke etmesini önlemek, üretim borularının asılmasını sağlamak, kuyu başının monte edilerek kuyunun tamamlanmasını sağlamak, kuyuyu formasyon basınçlarından korumak, kuyuya sıvı girişini ve değişik su seviyelerinin birbirleri ile karışmasını önlemek, sondaj sirkülasyon sıvısının kaçacağını önlemek, kuyuyu ve formasyonu erozyona, korozyona, hidrolik çatlamaya ve göçmeye karşı korumak amacıyla yapılır.

Jeotermal kuyularda kullanılacak koruma borularının seçiminde, kuyu derinliği, akışkan sıcaklığı ve kimyası, formasyon basıncı gibi parametreler dikkate alınır.

Madde 12-1 Boru Tipi ve İnilecekleri Derinlikler

Madde 12-1.1. Kondüktör Boru: En büyük çaplı ve sığ derinlikte boru olup sondaj başlamadan indirilir. Yüzeydeki gevşek formasyonun dökülmesini, kuyuda oyuk oluşmasını önler, sirkülasyon sıvısının yüzeyden yükseltilmesini sağlar ve genellikle BOP monte edilmez. En az 15 metre olmak üzere formasyon özelliklerine göre uygun derinliğe indirilir ve çimentolanır.

Madde 12-1.2. Yüzey Boru: Formasyon sıvılarının kontrolünü ve yer altı sularının korunmasını sağlar. Kuyu başı monte edilerek sondaja güvenle devam edilmesine yarar. Yüzey boru; akifer taban seviyesi dikkate alınarak 100 metreden az olmayacak şekilde İdarenin uygun göreceği derinliğe indirilir ve çimentolanır.

Madde 12-1.3. Çapa Boru: Kalıcı kuyu başı monte edileceğinden sağlam formasyonlara indirilir.

Madde 12-1.4. Ara Boru: Yüksek basınç ve sıcaklıklara karşı, kontrol edilemeyen kaçaklara ve diğer

kuyu problemlerine önlem olarak uygun derinliğe indirilir ve çimentolanır.

Madde 12-1.5. Üretim Borusu: Rezervuar üstüne veya içine, üretime alınacak veya dışlanacak sıvıların seviyesine göre indirilir ve çimentolanır. Yüzeye kadar getirilir veya ara boruya asılır ve çimentolanır. Ara boruya asılması halinde en az 30m. ara boru içine girmelidir.

Madde 12-1.6. Filtreli Boru: Kuyu tabanından itibaren üretim borusu içine en az 30 metre girecek şekilde asılarak indirilir veya asılmadan tabana bırakılır. Kuyunun, formasyonun uygun olması halinde askı boru indirilmeden açık kuyu olarak kullanılması esastır. Açık kuyu olması halinde ileride yapılacak kuyu operasyonları mümkün hale gelecek ve daha düşük maliyetli operasyonlar yapılması mümkün hale gelecektir.

Madde 12-2 Kuyubaşı Bağlantısı : Kalıcı kuyubaşı üretim borusu veya ara boruya bağlanabilir. Bu boru çapa boru olarak isimlendirilir.

Madde 12-3 Boru Çapı Seçimi: Kuyuya inilecek boruların iç çapı aşağıdaki kriterlere uygun olur:

- Liner ve test ekipmanlarına
- Tahlisiye malzemelerine
- İstenen üretim ve enjeksiyon kapasitesine
- Kabul edilebilir basınç düşümü ve akış hızlarına
- Kullanılacak matkap çaplarına

Madde 12-4 Kullanılacak Boruların Özellikleri: Koruma boruları API Spec 5CT veya API Spec 5L ye göre belirlenir.

Madde 12-5 Genel Boru Tasarım Kriterleri: Jeotermal kuyularda boru seçiminde akışkan basıncı, boru ağırlığı ve kopma yükü gibi parametrelerin yanı sıra yüksek sıcaklık koşulları da dikkate alınmalıdır. Yüksek sıcaklık; boruların uzaması, bağlantı tiplerinin petrol sanayine göre yapılmış olması, boruların çekme dayanımının düşmesi, kuyu başı dayanımının azalması gibi sorunlara yol açmaktadır.

Jeotermal sondajlarda yüksek dayanımlı çeliklerin, gaz varlığı ile hidrojen ve sülfür ortamında oluşan korozyon sonucu çatlamaları nedeniyle genellikle API K-55, J-55 ve L-80 kalite çelik kullanılmalıdır. Boru bağlantılarının genellikle API BTC olması tercih edilir.

KUYU TAMAMLAMA TESTLERİ

Madde 13 - Bir jeotermal kuyu tamamlandığında, kuyu ve rezervuar hakkında bilgi toplamak amacıyla kuyu tamamlama testleri yapılmalıdır. Aşağıda belirtilen testlerden seçilerek oluşturulan “Test Programı” ilgili İdareye sunulmalı ve onaylanmasından sonra programa uygun olarak yapılmalı ve kuyu bitirme raporu ekinde ilgili İdareye sunulmalıdır.

- a) Statik basınç-sıcaklık
- b) Dinamik basınç-sıcaklık-spinner c) Build up
- ç) Maksimum üretim/WHP
- d) Çok debili enjeksiyon
- e) Gaz ölçümleri
- f) Zaman aralıklı sıcaklık ölçümü (örneğin 12/24 saat)

Ölçümde kullanılan test aletleri üretici firma önerilerine uygun süre içerisinde kalibre edilmeli ve seri numaraları ile kalibrasyon bilgileri raporla birlikte sunulmalıdır.

KUYU BİTİRME RAPORU

Madde 14- Her kuyu için Ek-2 formatında “Kuyu Bitirme Raporu” düzenlenir.

Kuyu bitirme raporu kuyunun tamamlanmasını takiben 30 gün içerisinde ilgili İdareye teslim edilir. İlgili İdare kuyuyu 15 gün içerisinde Yönetmeliğe uygunluk açısından yerinde inceledikten sonra, Yönetmeliğe uygun olması halinde raporu onaylar. Eksik hususların tespit edilmesi halinde Şirkete uygun bir süre verilir ve eksiklerin giderilmesi sağlanır.

Rapor İdare tarafından onaylanmadan kuyu işletmeye alınamaz. İdare, işletmeye alınacak kuyu ile ilgili koşullar belirleyip ilgili şirkete bildirebilir. Söz konusu kuyunun işletilmesi bu koşullar çerçevesinde yapılır.

KUYU TERKİ

Madde 15 - Bir jeotermal kuyunun kazılması veya kullanımı esnasında giderilemeyecek ölçüde teknik problemle karşılaşılması, kuyunun faydalı ömrünü doldurması ve/veya kuyunun emniyetsiz hale gelmesi gibi durumlarda, kuyu çevreye ve rezervuara zarar vermeyecek şekilde, emniyet tedbirleri alınarak

terk edilir. Kuyu terkedilmeden önce bir terk program hazırlanarak İdareye sunulur ve onaylandıktan sonra işlem gerçekleştirilir.

Madde 15.1 Terkten Önce Değerlendirme: Kuyu terk edilmeden önce aşağıdaki bilgiler temin edilir.

- a) Statik kuyu içi sıcaklıkları,
- b) Statik kuyu içi basınçları ve/veya static su seviyesi,
- c) Kuyu içinde zonlar arasında akışan eden olabilecek herhangi bir koruma borusu deformasyonu ve/veya çimento problemi varlığı.

Herhangi bir problem varsa ilgili İdarenin uygun görüşü çerçevesinde kuyu terki işlemi yapılır.

Madde 15.2 Kuyu Terki İşlemi : Kalıcı bir kuyu terki için;

1. Üretim borusu boydan boya çimento tapa ile tıkanabilir. Çimento tapanın tabanı üretim borusunun en alt seviyesine mümkün mertebe yakın olur. Çimento tapaları, en alt seviyeden itibaren yukarıya doğru aşamalar halinde yerleştirilir. Çimento tapanın, birsonraki tapa yerleştirilinceye kadar set olmasına izin verilmelidir. İdare tarafından gerekli görülmesi halinde, tapa aşamalarında basınç testi yapılır.

2. Üretim borusunun en altına minimum 50 m yükseklikte çimento tapa yapıldıktan sonra kuyu ağır çamur ile doldurulur. Yüzeyden itibaren 50 m yükseklikte bir çimento tapa ile kuyunun üst kısmı da çimentolanır.

3. Çimento yerleştirme, çimento karışımının kuyudaki sıvılarla seyrelmesine imkân veremeyecek şekilde yapılmalıdır. Çimento malzemesi zamanla minimum bozulmaya uğrayacak şekilde seçilmelidir.

4. Kuyunun bulunduğu arazinin kullanılmasını engelleyen kuyu başı havuzu ve koruma borusu yer yüzeyinden itibaren kaldırılır. Koruma borusu yüzeyden itibaren 150 cm aşağıdan kesilir ve kuyu başı kaldırıldıktan sonra 1x1 m ölçülerinde bir beton blok ile yüzeyden 50cm yükseklikte doldurularak kuyu başı sabitlenir.

Terk edilen Jeotermal kuyuların üzerine kalıcı yapılar yerleştirilemez.

Kalıcı terkin ardından, Ek- 3’de verilen terk raporu düzenlenerek ilgili İdareye sunulur.

Terk raporları İdarece ilgili dosyasında muhafaza edilir.

MEKANİK KUYU BÜTÜNLÜĞÜ TESTLERİ

Madde 16 - İşletmede olan tüm jeotermal kuyular; yeraltı sularına ve çevreye verebileceği olası zararların önlenmesi, hem kuyu içi hemde yüzey donanımlarında zaman içerisinde oluşabilecek problemlerin belirlenebilmesi ve kuyu bütünlüğünün sağlanması amacıyla tamamlandığı tarihten başlamak üzere enjeksiyon kuyuları için 5 yılda bir, üretim kuyuları için 10 yılda bir “Mekanik Kuyu Bütünlüğü Testi” ile periyodik olarak denetlenecektir.

Mekanik Kuyu Bütünlüğü Testi;

1. Kuyu bitiminde tüm üretim ve enjeksiyon kuyuları için,
2. Önemli work over (asitleme vs) işlemlerinden sonra tüm kuyular için,
3. Üretim kuyusunun enjeksiyon kuyusu olarak değiştirilmek istendiğinde,
4. İdarenin talep etmesi halinde süreye bakılmaksızın yapılır.

Şirket Ek-4’de örneği verilen mekanik kuyu bütünlüğü test programını ilgili İdareye sunar ve onaylandıktan sonra testlere başlar. Ancak enjeksiyon faaliyetinde kullanılan kuyu veya kuyularda problem çıkması halinde problemin çözümü için faaliyetin derhal durdurulması ve hemen teste geçilmesi gerekir.

Mekanik Kuyu Bütünlüğü Testi sonuçları ilgili İdare tarafından onaylanmadan kuyu işletmeye alınamaz.

Kuyunun Mekanik Bütünlüğü Testinden geçip geçemediği hususu kamuoyuna açık mecralarda duyurulur.

Madde 16.1 İçsel Kuyu Bütünlüğü Testleri: Aşağıda verilen testlerden ilgili İdare tarafından uygun bulunan testler yapılır.

1. Koruma Borusu Basınç Testi: İşletmede olan tüm kuyular periyodik olarak mekanik bütünlük açısından hidrolik teste tabi tutulur. Test İdarenin gözetiminde yapılır. Hidrolik basınç testleri, bir tapanın (packer) üretim borusu tabanına yakın yerleştirilerek kuyubaşının kapatılması ve kuyudaki akışkana basınç uygulanmasıyla yapılır. Uygulana-

cak test basıncı kuyubaşı vana patlama basıncının % 70 ini geçemez ve en az 70 bar olarak otuz dakika uygulanır. Testin başarılı sayılması için basınç düşümünün otuz dakika sonunda en fazla %10 olması gerekir.

2. Caliper veya Ultrasonic Boru Görüntüleme Testi: Boru kalınlığının yeni boru nominal et kalınlığının % 75’inden az olmamasını gerektirir. Kuyu bu testi geçemezse, İdare’nin tekrar kullanım için onayı olmadan hizmet dışı bırakılır. İdare onayı için kuyu sahibi, testi geçmeyen kuyu ile ilgili bir projeyi İdare’ye sunar, onaylanmasından sonra uygulamayı yapar ve tekrarlanan test sonucu kuyu uygunsa İdare onayıyla devreye alınır.

3. Radyoaktif İzleyici (Tracer) Testi: Radyoaktif izleyici gözlemi, enjeksiyon sırasında, enjekte edilen sıvılara radyoaktif izleyiciler eklenmesiyle ve sonra kuyuda radyoaktivitenin ölçülmesiyle kuyudaki borularda kaçığın yerini saptamada kullanılır.

Madde 16.2 Dışsal Kuyu Bütünlüğü Testleri: Aşağıda verilen testlerden ilgili İdare tarafından uygun görülen testler yapılır.

1- Sıcaklık Logları: Kuyu boşluğuna yakın hareket eden sıvıları tanımlamanın çok yönlü ve hassas bir yoludur. Sıcaklık logları kuyunun yakınındaki kapalı zonlara akışkan hareketini ve küçük koruma borusu sızıntılarının yerini saptamada da kullanılır.

2- Gürültü Logu (Noise Log): Gürültü loglarının kullanımı, kuyudaki boruların arkasındaki akışın gözlenmesine dayanır, bu bölgede bazı noktalarda akış türbülanslı olabilir. Türbülanslı akış, kuyu boyunca önemli mesafeler katedebilecek gürültüye neden olur. Gürültü logları, sıcaklık logu alınması için gerek en sıcaklık stabilizasyonuna ulaşılması amacıyla enjeksiyon işlemlerinin durdurulmasının pratik olmadığı durumlarda uygundur. Ayrıca bazı tubing ve koruma borusu kaçak noktalarının yerlerini saptamak içinde kullanılabilir.

3- Çimento Logu (CBL): Çimentolama operasyonu sonrasında çimentonun koruma borusunun dışına sağlam bir şekilde yapışıp yapışmadığını saptamada, ses üreten araçlardan verilensesin yansımalarının alınıp değerlendirilmesiyle kullanılır.

4- Radyoaktif İzleyici Testi: Sıcaklık logu veya gürültü logu ölçümlerinden en az biri ile birlikte yapılır.

GÜNLÜK SONDAJ RAPORU

Madde 17- Günlük sondaj faaliyetleri Ek-5'de bir örneği verilen Günlük Sondaj Raporu

formuna uygun olarak düzenlenir ve ruhsat sahibi firma tarafından muhafaza edilir.

ÖRNEK ALMA

Madde 18 - Örnek Alma

Jeotermal kuyularda belirli aralıklarla örnek alınır. İlerleme esnasında uygun aralıklarla kırıntı örneği alınır, alınan örneğin yarısı yıkanarak, diğer yarısı ise yıkanmadan numune sandıklarında muhafaza edilir.

Gerek görülmesi halinde karot alınır ve karot sandığında muhafaza edilir.

Alınan karotların yarısı, kuyu bilgileri ile birlikte MTA Genel Müdürlüğüne teslim edilir.

TEKNİK SORUMLULUK

Madde 19 - Teknik Sorumluluk

Tüm sondaj faaliyetleri, kuyu kontrol eğitimi almış, maden, mühendislerinin teknik nezaretinde yürütülür.

GEÇİCİ MADDELER

Geçici Madde 1- Bu yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihe kadar açılan ve halen kullanılmakta olan tüm üretim ve reenjeksiyon kuyularında mekanik bütünlük testi yapılır. Bu testler reenjeksiyon kuyularına öncelik vermek ve Yönetmeliğin yayınlandığı tarihten itibaren en geç 6 ay içerisinde başlamak koşuluyla 36 ay içerisinde tamamlanır ve raporu İdareye sunulur.

Sorunla karşılaşılan sahalardaki kuyularda bu süreler gözönüne alınmaksızın derhal bu testler tamamlanır. Testte başarısız olan veya test yapılmayan kuyuların faaliyetine son verilir.

Söz konusu kuyular en geç 6 ay içerisinde onarılır ve onarım raporu İdareye sunulur, İdarenin onayı ile yeniden işletmeye alınır. 6 ay içerisinde onarılmayan kuyular için terk raporu hazırlanır ve Yönetmelik hükümleri çerçevesinde terk edilir.

Geçici Madde 2- Teknik Nezaret görevi üstlenecek maden, mühendisleri, bu Yönetmeliğin yayınlandığı tarihten itibaren en geç 1 yıl içerisinde kuyu kontrol eğitimi alacaklardır.

KUYU PROGRAMI FORMU

Kuyu adı	
Kuyunun amacı	
Ruhsat sahibi/operatör	
şirket	
Ruhsat no	
Sondaj şirketi	
Ruhsat sahibi/operatör	
şirket sorumlusu	
Sondaj şirketi sorumlusu	
Ruhsat sahibi/operatör	
şirket tel	
Sondaj şirketi tel	
Kuyu yeri	İl: İlçe: Mevki:
Kuyu koordinatları (ED 50	X:
6 derece)	Y:
	Z:
Sondaj kulesi tipi	
Planlanan kuyu derinliği	
(m)	

Yer alması gereken diğer hususlar

- 1- Sondaj kule ve donanımlarının özellikleri
- 2- Takım dizisi tasarımı (bottom hole assembly)
- 3- Sondaj sıvısı ve hidrolik programı
- 4- Matkap programı
- 5- Kuyu teçhiz programı
- 6- Çimentolama programı ve boru aksesuarları
- 7- Kuyu eğim ve yön programı
- 8- Beklenen üretim seviyesi/seviyeleri
- 9- Beklenen sıcaklık profili
- 10- Kuyubaşı donanımı
- 11-Kuyu ve çevre emniyet programı
- 12-Kuyu tamamlama testleri programı
- 13-İşçi sağlığı ve iş güvenliği programı
- 14-Muhtemel kuyu litolojisi (geçilecek formasyonların kalınlıkları ve derinlikleri)
- 15-Sondaj lokasyonu yerleşim planı (1/1000 ölçekte)

KUYU BİTİRME RAPORU FORMU

Kuyu adı	
Kuyunun amacı	
Ruhsatsahibi/operatör	
şirket	
Ruhsat no	
Sondaj şirketi	
Ruhsat sahibi/operatör	
şirket sorumlusu	
Sondaj şirketi sorumlusu	
Ruhsat sahibi/operator	
şirket tel	
Sondaj şirketi tel	
Kuyu yeri	İl: İlçe: Mevki:
Kuyu koordinatları (ED 50	X:
6 derece)	Y:
	Z:
Sondaj başlama tarihi	
Sondaj bitiş tarihi	
Kuyu derinliği (m)	

KUYU TERK RAPORU

Kuyu adı	
Kuyunun amacı	
Ruhsat sahibi/operatör	
şirket	
Ruhsat no	
Sondaj şirketi	
Ruhsat sahibi/operatör	
şirket sorumlusu	
Sondaj şirketi sorumlusu	
Ruhsat sahibi/operatör	
şirket tel	
Sondaj şirketi tel	
Kuyu yeri	İl: İlçe: Mevki:
Kuyu koordinatları (ED 50	X:
6 derece)	Y:
	Z:
Sondaj başlama tarihi	
Sondaj bitiş tarihi	
Kuyu derinliği (m)	

BÖLÜMLER

- 1- Sondaj kule tipi ve özellikleri
- 2- Sondaj kule ve donanımlarının özellikleri
- 3- Sondaj sıvısı ve hidrolik raporu
- 4- Matkap raporu
- 5- Çimentolama raporu / (leak off test koruma borusu, basınç testleri ve cbl logları dâhil)
- 6- Koruma borusu profili
- 7- Kuyuda karşılaşılan sorunlar
(kuyu püskürmesi, kaçak, takım sıkışması vs)
- 8- Kuyu tamamlama testleri
- 9- Kuyu başı tasarımı kroki ve fotoğraflar
- 10- Jeotermal akışkan kimyası
- 11- Kuyu eğim ve yön bilgileri
- 12- Gerçekleşen kuyu kesiti (litoloji)

Yerelması gereken diğer konular

- 1- Kuyu terk gerekçesi
- 2- Kuyu terki kapsamında yapılan işlemler
- 3- Kuyu şeması (Kuyu litolojisi, casing tasarımı, çimento seviyeleri, çamur çıkış sıcaklığı, kaçak zonları vs.)
- 4- Kuyu başı ve çevresinin fotoğrafları

MEKANİK BÜTÜNLÜK (MBT) TESTİ FORMU

Kuyu adı	
Kuyunun amacı	
Ruhsat sahibi/operatör	
şirket	
Ruhsat no	
Sondaj şirketi	
Ruhsat sahibi/operatör	
şirket sorumlusu	
Sondaj şirketi sorumlusu	
Ruhsat sahibi/operatör	
şirket tel	
Sondaj şirketi tel	
Kuyu yeri	İl: İlçe: Mevki:
Kuyu koordinatları (ED 50 6 derece)	X: Y: Z:
Sondaj başlama tarihi	
Sondaj bitiş tarihi Kuyu derinliği (m)	

**TEST NEDENİ YENİ KUYU WORK OVER
PERİYODİK DİĞER****BÖLÜM 1 –MEKANİK BÜTÜNLÜK TESTİ
(MBT) - İÇSEL**

(Basınç testleri 1000 psig basınç altında en az 30 dakika yürütülecektir)

TEST TARİHİ:.....

TEST ZAMANI:.....

TEST TÜRÜ:.....

TEST ÖNCESİ KUYU DURUMU

Enjeksiyon basıncı:psi

Enjeksiyon debisi:.....gpm

Statik WHP veya su düzeyi:m

TEST SIRASINDA KUYU DURUMU

Test sırasında enjeksiyon

Debi:.....gpm

Basınç.....psi

Test sırasında kuyu kapalı.

Su düzeyi yüzeyden m.

Basınç testi verileri aşağıdadır.

Diğer testler MBT raporunda belirtilecektir.

Başlama zamanı:.....

WHP:.....psi

Bitiş zamanı:.....

WHP:.....psi

Packer derinliği...m

İÇSEL MBT: GEÇTİ KALDI

(Aşağıda açıklayınız)

.....
.....

**BÖLÜM 2 – MEKANİK BÜTÜNLÜK TESTİ
(MBT) - DIŞSAL**

TEST TARİHİ:.....

TEST ZAMANI:.....

TEST TÜRÜ (Sıcaklık veya ses, çimento,
radyoaktif diğer iki logla birlikte):.....

TEST ÖNCESİ KUYU DURUMU

Enjeksiyon basıncı:.....psi

Enjeksiyon debisi:.....gpm

Statik WHP veya su düzeyi: m

TEST SIRASINDA KUYU DURUMU

Test sırasında enjeksiyon

Debi:.....gpm

Basınç.....psi

Test sırasında kuyu kapalı.

Su düzeyi yüzeyden m.

DIŞSAL MBT: GEÇTİ KALDI

(Aşağıda açıklayınız)

.....
.....

ONAY

Yukarıda yazılı testlere tanık olduğumu ve belirtilen verilerin gerçek, doğru ve eksiksiz olduğunu onaylarım.

Şirket Temsilcisi:

Unvan

Tarih

İmza İdare Yetkilisi:

Unvan

Tarih

İmza Açıklamalar/Yorumlar

(Gerekirse ek sayfa ekleyiniz):

MAKAM ONAYI

EK-5

GÜNLÜK SONDAJ RAPORU

RUHSAT NUMARASI	KUYU ADI	LOKASYON, GÜN SA.	RAPOR NUMARASI	TARİH	00-00 DERİNLİK (m)	GÜNLÜK METRAJ (m)
RUHSAT SAHİBİ/ OPERATÖR ŞİRKET	YÜKLENİCİ	KULE/NO	RKB (m)	SPUD TARİHİ	24-00 DERİNLİK (m)	
KUYU KOORDİNATLARI (UTM/ED50/6 DERECE)	x(m)(N)	y(m) (E)	Z (m)			

DRILL PIPE ÖZELLİKLERİ				POMPA ÖZELLİKLERİ				ÇAMUR		MATKAP		ZAMAN DAĞILIMI (saat)			
DP DİZİ NO:	AĞIRLIK	TJ. DÇ.(mm)	TJ.İÇ.Ç.(mm)	POMPA NO:	ÜRETİCİ	TİP	ST. BOY(m)	GÖ.Ç.(mm)	DEBİ(l/s)	ÇAMUR TİPİ	No	MONTAJ-DEMONTAJ			
				1						ZAMAN	ÇAP (")		FİLİİ SONDAJ		
				2						DERİNLİK (m)	IADC KOD				SİRKÜLASYON &İLAVE
				3						KAYNAK	TİP				MANEVRA
GÜNLÜK ÇALIŞMALARIN ÖZETİ										NUM. SICAK. (OC)	SERİ NO.	TARAMA, GENİŞLETME			
BAŞLANGIÇ	BITİŞ	SÜRE	AÇIKLAMA						AĞIRLIK (gr/cm3)						
									HUNİ VİSK. (sn/Q)					CASING, LINER İNDİRME	
									API SU KAYBI(cc/30 dak)					CASING ÇİMENTOLAMA	
									KEK (1/32")					TOPLAM SONDAJ (m)	
									PV (cp)					SONDAJ SÜRESİ (saat)	
									YP(lb/100 ft2)					İLERLEME HIZI(m/sa)	
									PH					İN.	
									DÜZEL. K. MADDE (%)					M D OUT	
									KUM ORANI (%)					A U DULL	
									MBT (lb/bbl)					T R LO.	
									JEL (10 sn)					K U BE.	
									JEL (10 dak)					A M GA.	
									JEL (30 dak)					P U OT.	
ELEK 1 (API)					RP		WOB (ton)		EMNİYET TOPLANTISI						
ELEK 2 (API)							ROTARY RPM		ARIZA						
							SPP (psi)		KARAR BEKLEME						
							TRQ (lb-ft)		KULE YAĞLAMA						
							NOZUL HIZI (fps)								
							AN. H. DFXAÇIK K. (fpm)								

Jeotermal enerjiye yönelik değerlendirmelerde bulunmak üzere, TMMOB Çevre Mühendisleri Odası, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Jeotermal Elektrik Santral Yatırımcıları Derneği (JESDER) ve Aydın Çevre Mücadelesi (AYÇEM) Derneği'nden görüş talep edilmiştir. Söz konusu kurumlar arasında yalnızca JESDER tarafından yazılı görüş iletilmiş olup, ilgili görüş yazısı aşağıda sunulmuştur.

JEOTERMAL ENERJİNİN GÜNCEL DURUMU

Ana hedefi, jeotermal kaynakların tüm faaliyet alanlarında bir kültür oluşturmak, sürdürülebilir bir üretim için uluslararası standartlar çevresinde, ilgili kamu kuruluşları ve özel iştirakler arasında bir köprü olmak olan Jeotermal Elektrik Santral Yatırımcıları Derneği (JESDER), 2014 yılında kurulmuştur. Özveri ile gerçekleştirilen çalışmalar sonrası, dernek üyelerinin sayısı 23'e, lisans sayısı 69'a, jeotermal elektrik santrallerinin (JES'lerin) kurulu gücü 2025 yılı itibarıyla 1.733 MWe'a ulaşmıştır. Bu amaç doğrultusunda hem yurtiçinde hem de yurtdışındaki paydaşlarımızla ortak çalışmalar yürütmekte ve küresel anlamda jeotermal enerji sektörünü takip etmekteyiz. Bu kapsamda tamamlanmış 3 adet tamamlanmış Avrupa Birliği Projemiz bulunmakta, mevzuat düzenlemelerinde aktif rol almakta, paydaşları bir araya getirecek kongreler düzenlemekte ve süreli yayınlar çıkarmaktayız.

Maden Mühendisleri Odası'nın nezdinde jeotermal enerjinin önemini vurgulamak ve güncel bilgileri okurlara aktarmak üzere bu yazıyı kaleme almaktayız. Keyifli okumalar dileriz.

1. Jeotermalde Son 10 Yıl

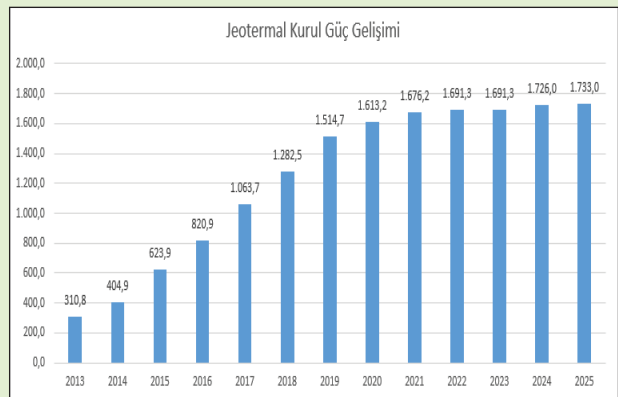
1984 yılında 15 MWe kurulu güç ile Denizli'de başlayan jeotermal serüveni, kamu ve özel sektör işbirliği ile kurulu gücünü 1.733 MWe'a yükseltmiş ve günümüzde lisanslı 69 lisans ile faaliyetlerine devam eder hale gelmiştir. Coğrafi yapı ve MTA tarafından geçmiş dönemde keşfedilmiş sahalar sayesinde, bu santraller Türkiye'nin batısında konumlanmıştır. Elektrik üretimi için uygun olan sahaların adedi aynı dönem içerisinde 16'dan 39'a çıkarken, toplam jeotermal saha adedi ise 173'ten 450'ye (239'u MTA tarafından bulunmuş olarak) ulaşmıştır. MTA'nın önderliğinde başlatılan ilk pi-

lot proje ile 1974'te jeotermal enerjiden elektrik üretiminin temelleri atılmış, ancak 2000'li yılların sonlarına kadar bu alanda çok büyük yatırımlar yapılamamıştır. Bahsedilen yüksek potansiyele istinaden, jeotermal yatırımlarında esas kırılma 2010'ların başında YEKDEM'in (Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması) yürürlüğe alınmasıyla yaşanmıştır. YEKDEM ile jeotermal santraller için belirlenen tarife, yüksek sermaye maliyetlerinin yatırımcılar üzerinde yarattığı baskıyı ortadan kaldırarak bu alandaki büyümenin önünü açmıştır.

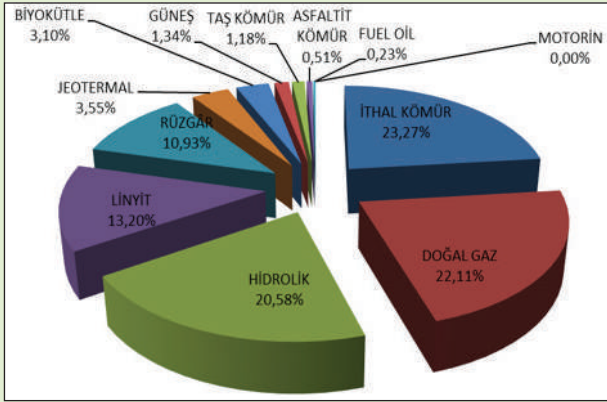
Jeotermal santrallerden elektrik üretimi her geçen yıl katlanarak artmakta ve Türkiye'nin yenilenebilir enerjiye geçiş sürecinde jeotermal, önemli rol oynamaktadır. 2024 Aralık üretim verisi 11 GWh olan Türkiye, kaynak dağılımına göre oranını % 2 seviyesine, elektrik üretiminde %4 seviyelerine taşımıştır.



Görsel 1 : Türkiye JES Haritası
(Detaylı harita için : <http://www.jesder.org/>)



Grafik 1 : Türkiye Jeotermal Kurulu Güç Gelişimi



Grafik 2 : 2024 Yılı Jeotermalden Elektrik Üretimi
(Kaynak EPDK)

2. Jeotermal Santrallerin Önemi ve Faydaları Üzerine

Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan jeotermal, yerli, ekonomik ve arz güvenliğinin olması sebebi ile ülke ekonomisi için önemli kaynaklardır. Özellikle arz güvenliği, jeotermal diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından ayırmaktadır. Jeotermal santraller mevsim farketmeksizin 24 saat boyunca elektrik üretimi yapabilmektedir.

Ekonomik olarak bakıldığında ise; Mevcut kurulu güç üzerinden değerlendirildiğinde, sondaj maliyeti hariç yaklaşık 6 Milyar Dolarlık bir yatırım söz konusudur. Bu da %70 oranına yaklaşan yerli aksam ve hizmet ile ülke ekonomisine yaklaşık 4,2 Milyar Dolar katkı sağlamaktadır. Gelişen teknoloji ve yerli aksamın desteklenmesi ile yerel üreticiler bakımından cazip hale gelen jeotermal ekipman üretim sektörünün bu oranı %100'e çıkarması gerçekleştirilebilir bir hedeftir.

Bunlara ek olarak, jeotermalin optimum düzeyde kullanımı ülkemizin petrol ve doğalgaza olan bağımlılığının azaltılması ve döviz kaybının önlenmesi anlamında ekonomiye ciddi katkılar sağlamaktadır ve sağlamaya devam edecektir. Jeotermal santraller düşük arazi kullanımı nedeni ile tarımsal alanlara zarar vermeksizin enerji üretimini gerçekleştirmektedir.

Jeotermal santrallerden sadece elektrik üretiminde değil, ikincil yatırımlarda da (seracılık, ısıtma-soğutma, kurutma, termal turizm vb.) faydalanılmaktadır. Bu da yatırım yapılacak yerin istihdamına katkı,

ülke ekonomisine yerel düzeyde avantaj ve özellikle konut ısıtma maliyetlerinde büyük bir azalma anlamına gelmektedir. Jeotermal santrallerin olmaması durumunda bu arz doğalgaz santrallerinden karşılanacaktı. Bu durumda Türkiye'nin doğalgaz ithalatı için ödediği fatura yaklaşık 2 Milyar Dolar olacaktı. Buna ek olarak, yine bu hacmin doğalgaz ile karşılanması durumunda 1,6 Milyon ton CO2e ilave salınımı yapılmış olacaktı.

Jeotermal santrallerden sadece elektrik üretiminde değil, ikincil yatırımlarda da (sercılık, ısıtma-soğutma, kurutma, termal turizm vb.) faydalanılmaktadır. Bu da yatırım yapılacak yerin istihdamına katkı, ülke ekonomisine yerel düzeyde avantaj ve özellikle konut ısıtma maliyetlerinde büyük bir azalma anlamına gelmektedir. Şu anda konut ısıtmadan 17 farklı kentte yaklaşık 170.623 konut için fayda sağlanmaktadır. Özellikle Aydın İli'nde gerekli altyapı sağlandığı takdirde şehrin ihtiyacı olan konut ısıtmasının çok büyük bir ölçeğini jeotermal enerjiden karşılamak mümkündür. Isıtmanın geliştirilmesi büyük bir tasarruf yaratacağı gibi, konutlardaki fatura yükünü de azaltacaktır.

Şehir	Alan	Isıtılan Konut Sayısı
Afyonkarahisar	Merkez	30.261
Afyonkarahisar	Sandıklı	30.000
Afyonkarahisar	Gazlıgöl	3.700
Ağrı	Diyadin	800
Ankara	Kızılcahamam	2.100
Balıkesir	Bigadiç	1300
Balıkesir	Edremit	4880
Balıkesir	Gönen	3400
Balıkesir	Güre	1500
Balıkesir	Sındırgı	4690
Denizli	Sarayköy	5000
İzmir	Bağcıbaşı-Narlidere	40.630
İzmir	Bergama	866
İzmir	Dikili	1.600
Kırşehir	Merkez	1800
Kütahya	Simav	19496
Manisa	Salihli	11.000
Nevşehir	Kozaklı	5500
Yozgat	Sorgun	2100

Tablo 1 : Jeotermal Konut Isıtma Alanları

Yatırım Şekli	2025
Elektrik Üretimi	1.733 MWe
Isıtma(Şehir,konutvb.)	170623(KE)
Sera Isıtma	7000 Dekar
Kurutma	5.000 ton/yıl (1,5 MWt)
Termal Otel, Devremülk vb.	46.400(KE) 420MWt

Tablo 2 : Türkiye’de Jeotermalin Direkt Kullanımı

TDOİSB (Tarıma Dayalı İhtisas Sera Organize Sanayi Bölgeleri) Alanlar

- Ağrı-Diyadin 1300 Dönüm,
- Aydın-Efeler 717 Dönüm,
- Denizli-Sarayköy 712 Dönüm,
- İzmir-Dikili 3033 Dönüm,
- Kütahya-Simav 3000 Dönüm,
- Nevşehir-Kozaklı 1352 Dönüm,
- Çanakkale-Ayvacık 2400 Dönüm,
- Aksaray-Kargın 2000 Dönüm,
- Kayseri-Kocasinan 1227 Dönüm,
- Balıkesir-Gönen 8000 Dönüm

Toplam : 18342 Dönüm proje alanı (Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı verileri)

Jeotermal kaynaktan sağlanacak minerallerle ilgili de ayrıca bir ticarileşme alternatifi bulunmaktadır. Şöyle ki; jeotermal akışkanın kimyasında pek çok farklı element bulunmakta ve bunlardan bir tanesi de günümüz için artık ihtiyaç haline gelen Lityumdur. Türkiye Lityum rezervleri sıralamasında dünyada 25. sıradadır. Jeotermal kaynaklardan elde edilecek olan Lityum’un ticarileştirilmesi ile batarya üretimi gibi alanlarda da gelişme kaydedeceğimiz aşikar fakat öncelikle jeotermal kaynaklardan sağlanabilecek Lityum rezervi için detaylı haritalama ve kay-

nak çalışmalarının yapılması ve maliyet analizlerinin oluşturulması gerekmektedir. Konu kapsamında yapılmış akademik çalışmalar olmakla birlikte henüz belli bir kurum çatısı altında yürütülen detaylı bir çalışma bulunmamaktadır. Bir diğer alan ise henüz yaygın bir şekilde üretimi yapıp kullanılsa da jeotermal akışkandan elde edilen Silikanın çeşitli tekniklerle gübre haline getirilmesidir. Elde edilen gübrenin organik ve sürdürülebilir olması bitki beslemede önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de bu faaliyeti yürüten bir firma da bulunmaktadır fakat yaygınlaştırılması için detaylı maliyet analizlerinin yapılması gerekmektedir.

3. Jeotermal Enerji Santralleri ve Mühendisliğin Önemi

Jeotermal enerji santrali kurmak, yalnızca bir enerji üretim tesisi inşa etmekten ibaret değildir; aynı zamanda yer altının karmaşık yapısını anlamayı, doğru teknolojiyi seçmeyi ve sürdürülebilir işletmeyi gerektirir. Bu sürecin her aşamasında mühendislik kritik bir rol oynar.

Kaynak arama döneminde jeoloji, jeokimya, jeofizik ve sondaj mühendisliği disiplinleri birlikte çalışarak yer altı rezervuarının varlığını, sıcaklığını ve verimliliğini ortaya çıkarır. Yanlış değerlendirmeler hem yüksek maliyetlere hem de başarısız projelere yol açabilir.

Santral kurulum aşamasında makine, elektrik, inşaat ve çevre mühendisliği uzmanlıkları devreye girer. Enerjinin verimli şekilde üretilebilmesi için doğru santral tasarımı, uygun malzeme seçimi ve çevreye duyarlı uygulamalar büyük önem taşır.

İşletme sürecinde ise mühendislik, tesisin güvenli ve verimli çalışmasını, rezervuarın sürdürülebilirliğini ve çevresel etkilerin en aza indirilmesini sağlar. Düzenli izleme, bakım ve teknolojik iyileştirmeler olmadan, kaynağın uzun vadeli kullanımı mümkün değildir.

Dolayısıyla jeotermal enerji, mühendisliğin disiplinler arası iş birliğiyle değer kazanan, doğru planlama ve uzmanlık olmadan sürdürülebilirliği risk altına giren bir enerji kaynağıdır.

4. Jeotermal Enerji Alanları ve Tarımsal Üretim

4.1 Büyük Menderes ve Jeotermal

Büyük Menderes Havzası Türkiye'nin Batısında yer almakta ve ülkemizdeki pek çok jeotermal elektrik santrali bu havza sınırları içerisinde yer almaktadır. Türkiye incir üretiminin yaklaşık % 60' ı Aydın İl' inden karşılanmaktadır. Yaş incir verimi Aydın' da 25-35kg/ağaç' tır. Taze incir hasadının bitiminde ağaçta kurumaya başlayan son lop ürün, güneşte buruklaşarak düştükten sonra kerevetlerde kurutulur. Kuru incir verimi ovada (toprak işleme, bakım ve sulama imkânı bulunan ve bulunmayan taban arazilerde) ağaç yaşına, iklime bağlı olarak 12-25 kg/ağaç, yamaç ve dağlık incir alanlarında güçleşen bakım ve toprak şartları nedeniyle kalite artsa da verimde azalma görülmektedir. Bulunduğu yükselti, toprak, topoğrafik koşullar ve iklim şartlarına ağacının tek gövde veya ocak halinde olmasına bağlı olarak, dağ incirinde verim, 6 -20 kg/ağaç arasında değişmektedir. İncir Araştırma Enstitüsü'nden edinilen bilgiler doğrultusunda incir veriminde jeotermal elektrik santralleri kaynaklı herhangi bir yıpranma bulunmamakla birlikte TÜİK verileri ışığında verim artarak devam etmektedir.

İncir Üretimi(Ton)	
Yıllar	Üretim Miktarı
2014	184548
2015	186124
2016	182775
2017	185412
2018	186346
2019	190445
2020	183301
2021	180899
2022	202819
2023	204156
2024	209590

4.2 Gediz Grabeni ve Jeotermal

Gediz Grabeni, Türkiye'nin Batı kesiminde Büyük Menderes Havzası'nın hemen üzerinde yer almaktadır. Bölgedeki üzüm üretimine bakılacak olursa; Türkiye'nin toplam bağ sahasının %28'i Ege Bölgesi'nde yer almakta olup, ülkemiz çekirdeksiz kuru üzüm üretiminin tamamına yakını bu bölgede bulunmaktadır. 1990 yılında 618.4 bin dekar olan bağ alanı, 2000'li yıllarda 800 bin dekara kadar ulaşmıştır. Bölge içerisinde en fazla bağ alanı ve üretimi Manisa ve Denizli İllerinde bulunmakta olup, Alaşehir 166.000 dekar alanla birinci sıradadır. Benzer şekilde Alaşehir Belediyesi, Türkiye'de jeotermal enerji yatırımı yapan tek kamu kurumudur. Jeotermal kaynaklardan verimli şekilde yararlanmayı amaçlayan Manisa yatırımcıları ve Alaşehir Belediyesi, özellikle seracılık, sulama ve kurutma alanında jeotermal enerjiden daha çok yararlanılması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Alaşehir Belediyesinin jeotermal enerjiden yılda ortalama 1,5-2 milyon dolarlık elde edeceği getiri yine bölge için kullanılacaktır.

Sofralık Üzüm, Çekirdekli	
Yıllar	Üretim Miktarı(ton)
2014	31854
2015	39659
2016	49862
2017	57394
2018	63180
2019	56374
2020	71622
2021	56709
2022	69406
2023	54067
2024	72671

Tablo 3 : 2014-2024 Yılları Arası Aydın İli İncir Üretimi (TÜİK,2025)

Sofrahk Üzüm, Çekirdekli	
Yıllar	Üretim Miktarı(ton)
2014	31854
2015	39659
2016	49862
2017	57394
2018	63180
2019	56374
2020	71622
2021	56709
2022	69406
2023	54067
2024	72671

Şaraplık Üzümler	
Yıllar	Üretim Miktarı(ton)
2014	8750
2015	8559
2016	8714
2017	6830
2018	8299
2019	6850
2020	6746
2021	6305
2022	8106
2023	3638
2024	4399

Sofrahk Üzüm, Çekirdeksiz	
Yıllar	Üretim Miktarı(ton)
2014	326310
2015	365440
2016	340418
2017	385741
2018	249816
2019	388762
2020	354116
2021	254097
2022	374576
2023	285134
2024	235552

Kurutmalık Üzümler	
Yıllar	Üretim Miktarı(ton)
2014	1240
2015	1208
2016	1460
2017	744
2018	1092
2019	802
2020	540
2021	497
2022	542
2023	317
2024	418

Tablo 4 : 2014-2024 Yılları Arası Manisa İli Üzüm Üretimi(TUİK,2025)

SONUÇ

Küresel ölçekte enerji politikalarının temel hedefleri, sıfır karbon emisyonuna ulaşmak ve yenilenebilir enerji kullanımını artırmaktır. Bu doğrultuda, özellikle gelişmiş ülkeler kendi belirledikleri yol haritaları çerçevesinde yenilenebilir enerjiye yönelik teşvik mekanizmalarını güçlendirmekte, yeni projeler geliştirmekte, Ar-Ge faaliyetlerini yoğunlaştırmakta ve ilgili mevzuat düzenlemelerini hayata geçirmektedir. Ülkemizde de özellikle mevzuat düzenlemelerinde güncellemelere gidilmekte gerek enerji, gerek sanayi ve gerekse gıdada çeşitli standartlar ve yapılanmalar gündeme gelmektedir.

Türkiye’de kullanılan jeotermal enerji santrali teknolojileri, dünya genelinde uygulanan modern ve güncel teknolojilerle uyumludur ancak ekipmanların yerli üretiminin kısıtlı olması yatırımcıyı hem maliyet hem de lojistik anlamda zorladığı gibi pek çok projenin hayata geçirilememesine neden ol-

maktadır. Yerli yatırımcıların bugüne kadar edinmiş oldukları bilgi birikimi, sektörde yeni yatırım yapmayı planlayan aktörler için de önemli bir örnek teşkil etmekte ancak bu bilgi ve tecrübe AR-GE faaliyetleriyle henüz yerleşememiştir.

Jeotermal enerji santralleri (JES), gerek megavat başına düşük arazi kullanımı gerekse atıksız üretim özellikleri ile mevcut enerji üretim teknolojileri arasında çevresel açıdan en temiz seçeneklerden biridir. Tüm sondaj faaliyetleri, uluslararası standartlar doğrultusunda geliştirilen teknolojilerle ve yürürlükteki çevre mevzuatına uygun biçimde gerçekleştirilmektedir.

Sonuç olarak, jeotermal enerji kaynaklarının verimli ve sürdürülebilir bir şekilde değerlendirilebilmesi için gerekli altyapı çalışmalarının tamamlanması, mevzuat düzenlemelerinin santral tipine uygun olarak tasarlanması ve yeterli düzeyde teşvik mekanizmalarının hayata geçirilmesi gerekmektedir.



JEOTERMAL ANILARI

MEHMET TUĞRAN -MADEN MÜHENDİSİ (2285)

Anı 1

Yıl 1982. Askerlik dönüşü Çanakkale Tuzla jeotermal kampına kamp şefi olarak atandım. O zamana kadar yalnızca maden sondajlarında görev yapmıştım; jeotermal tarafa tamamen yabancıydım (ben olsam kendimi böyle görevlendirmezdim). Kuyu son derece dinamikti; sürekli geliş (doğal akış) yapıyordu. Kuyu kontrolünde çok zorlandım. Gidip lise fizik kitapları satın alıp hidrolik konusunu çalıştım. 300 metrelerdeki aktif seviyeyi kapatmak için 30'dan fazla tapa çimentolama yaptık; yine de akışı durduramadık. Bu seviyeyi boru arkasına almak istedik ama boru 220 metrenin altına inmedi. Kuyuyu açınca aynı seviyeden üretim verdi ve Türkiye'nin Kızıldere ve Germencik'ten sonra üçüncü jeotermal sahası keşfedilmiş oldu.

Bağlı bulunduğumuz Balıkesir Bölge Müdürümüz, sahayı basına tanıtmak için gazeteciler ve Garnizon Komutanı, Vali gibi üst düzey isimlerle gelecekti. Ancak daha önce Ayvacık Kaymakamı, yanında bir gazeteciyle çıkageldi. Sorulara yanıt verdim ve o akşam TRT'de birinci haber olduk. Bunun üzerine Bölge Müdürü arayıp "Beni yaktın, niye söyledin?" dedi. "Sizin geleceğinizi söyledim; ama Kaymakam kendi sınırlarındaki bir olayla ilgili bilgi isteyince susamazdım," diye cevap verdim. Olan olmuş, Bölge Müdürü planladığı gösteriyi yapamamıştı.

Anı 2

Tuzla kampı açılmadan önce Ankara'dan tonlarca barit gönderilmiş, Ayvacık'taki başka bir MTA kampının etrafına indirilmişti. Bölge Müdürümüz oraya gidip geldikçe "Bu kadar bariti kullanmıyorsunuz, niye istediniz?" diye soruyordu. Tuzla'da bina tutup kampı açınca baritleri aldık. Kuyuyu delerken aktif seviye sürekli geliş yapıyor, kuyuyu "öldürmek" için ağır çamur hazırlıyorduk. Barit biter bitmez yenisini istiyor, bazen beklemeye geçiyorduk. "Bölgeden ve merkezden talep ettiğimiz barit beklenmektedir" şeklindeki telsiz mesajlarımız (telsizden önce yalnızca muhtarın telefonu vardı; "yıldırım telefon" bazen sabahtan akşama kadar düşmezdi) Müdürümüzü kızdırdı. Ayvacık'taki MTA kampını örnek gösterek, "Adamlar az ihtiyaçları varken tonlarca barit

stok etmişler; siz ise bu kadar ihtiyacınızı zamanında karşılamamışsınız," dedi. Doğrusu, o an koptum.

Anı 3

Yine Tuzla'da sondaj yaparken, çamur çıkış sıcaklığı zaman zaman 100 °C'yi buluyordu; doğal çıkışlarda sıcaklık 102,5 °C'ye kadar çıkıyordu. Bu, tuz oranının yüksekliğinden kaynaklanıyordu. Bir gün "Çamur teknisyeni havuza düştü" haberi geldi. "Eyvah," derken, meğer yeni çamur hazırlarken soğuk havuza düşmüş. Hepimiz derin bir nefes aldık.

Anı 4

Germencik'te ÖB4 kuyusunda blowout (kontROLSÜZ akış) oldu. BOP'u kapatmakta gecikince preventer lastikleri parçalandı ve havaya uçtu. KontROLSÜZ geliş devam etti (sonraki testlerde 700 t/saat üretim ölçmüştük). O sırada merkezden gelen bir usta, üretimi görünce elini uzatıp tebrik etmek istedi; elini havada bıraktım. Yıllar sonra her karşılaştığımızda, o gün kuyunun kontrollü üretimde olduğunu sandığını söylerdi.

Anı 4.1

ÖB2 numaralı kuyuda casing çimentolama sorunları nedeniyle yandan geliş oluşmuştu. Kuyuyu kapatınca yüzeyde toprak zeminden geliş arttığı için kuyu yaklaşık bir yıl açık tutuldu. Sonunda, kuyuyu üretimde tutarken 2,8 metre uzağa küçük bir makineyle dar çaplı bir kuyu açıldı ve buradan basınçla çimento enjeksiyonu yapıldı. Geliş kesildi ve kuyu kapatılabilirdi. O bir yıl boyunca çıkan tuzlu su (brine), açılan bir kanalla Aydın-İzmir karayolundaki bir menfezden geçirilerek aşağı tarafa verildi. Kampın yol ekibinin başında Ali Çavuş vardı. Bir gün karayolunu kazmak için benden talimat istedi. "Sakın, aklından bile geçirme," dedim.

Anı 4.2

Kenan Evren'in sahayı ziyareti. ÖB1 ve ÖB2 kazılmış, sondaj makinesi Seferihisar'a nakledilmişti; kamp test kampı olarak sürüyordu. Aydın Valisi, Kenan Evren'i kuyuları görmek için davet etmiş, davet kabul edilmişti. Haftalar öncesinden Vali, Kaymakam ve Denizli'den bir tuğgeneral gelip gidiyor; hazırlıklar yapılıyordu. ÖB2'ye yakın tarlaya dört helikopter pisti yapıldı; çünkü dört helikopterle uçuyor, hangisinde bulunduğu bilin-

miyordu. Tarlanın sahibi yaşlı bir kadındı ve pist yapılmasına karşıydı. Vali, kadını ikna etmesi için Kaymakam'ı görevlendirdi; bir türlü ikna olmadı. Ziyaret günü şikâyet etmesin diye kadının evde tutulduğunu duyduk. Sonradan Kenan Evren'e şikâyet dilekçesi gönderdiği söylendi; Vali kısa süre sonra merkeze alındı.

Ziyaret günü güvenlik için dört çember oluşturuldu (test ekibi ve MTA mühendislerine geçiş serbestti). En dış çemberdeki Kızılcagedik köyünde okul, cami ve birkaç ev güvenlik görevlilerince kullanıma alındı. İkram konusu da tartışıldı: Ne ikram edilecek, güvenliği nasıl sağlanacaktı? Sonunda meyve suyunda karar kılındı; önce bir kadın istihbarat görevlisinin içmesi planlandı. Kalabalık olsun diye okullar tatil edildi, taşıma ile sahaya çok sayıda kişi getirildi.

Anı 4.3

Germencik'te özel bir şirket için sondaj yapıyorduk. Zaman zaman mud pit'teki çamuru vidanjörle çektirip uygun bir yere döktürüyorduk. Bir gün vidanjör olağandan hızlı sefer yapmaya başladı; dikkatimi çekti. Şirketin sorumlusu, çamuru gösterdiği yere döktüklerini söyledi. Ertesi gün vidanjör şoförü telaşla aradı: Meğer çamuru yakındaki kuru dere yatağına boşaltıyormuş; sarı çamur açıkça görünmüş ve şikâyet edilmiş. İl Çevre Müdürlüğü ertesi gün geleceğini bildirmiş, görüntüyü bir kepeçle örtmesini söylemişler. Benden kepeç istedi. "İyi halt etmişsin," dedim. O vidanjörle bir daha çalışmadık.

Anı 4.4

Aynı sahada şirketin saha müdürü arayıp, "Yarın valilikten habersiz denetime gelecekler," dedi. "Habersiz denetim böyle mi haber verilir?" diye sormadan edemedim.

Anı 4.5

Casing çimentolamalarını usulüne uygun yaptık. Rezervuarı delerken çamurda bentonit kullanmıyorduk; bu doğal olarak risk yaratıyordu. Sorumlu müdürümüz bir gün "Ben olsam risk almam," demişti. Ancak bu risk yerindeydi: Şirketin randımanı %90'ın üzerine çıkarken sektör ortalaması %70'lerde kaldı.

Anı 5

Bir İtalyan firmasında Cibuti'de Hanle ve Asal projelerinde çalıştım. Sık sık ziyaretçi gelirdi. Bir gün Başbakan, yanında Genelkurmay Başkanı, kuvvet komutanları ve basınla geldi. Saha sorumlu mühendisi olarak bilgi vermeye başladım. Türk olduğumu söyleyince (bizi çok seviyormuş) 10-15 dakika sohbet ettik; herkes bekledi. Yıllar sonra Cibuti'nin MTA benzeri kurumunda çalışanlardan Cemal'in bakan olduğunu duydum. (Rahmetli Erdoğan Ölmez ile Yeni Zelanda'da birlikte bulunmuşlar. Cemal'in iki parmağı eksikti; Erdoğan, "Üç parmak Cemal miydi?" diye takılırdı.)

Bir dönem MTA Genel Müdürlüğü'nden beni aradılar. Genel Müdür Yardımcısı, "Cibuti'de çalışmışsın; şimdi ne yapıyorsun?" diye sordu. Çalıştığımı söyleyince bir daha aramadılar. Sonra oralara başka bir Mehmet'in gittiğini duydum; herhalde Mehmet'leri karıştırmışlar dedim.

Anı 6

Cibuti'de bir gün kuleye Fransız bir film ekibi geldi. Ülke küçük olduğu için jeotermal sondaj önemli bir haber konusuydu. Sohbet sırasında yönetmene Yılmaz Güney'i tanıyıp tanımadığını sordum. Nşeli sohbet bir anda ciddileşti: "Ben onu tanımadan nasıl yönetmen olabilirim?" dedi.

Anı 7

Yine Cibuti'de bir gün kuleye çok bitkin hâlde Japon ziyaretçiler geldi. Asal Gölü'nü gezmeye gitmişler; araçları arıza yapmış, suları da kalmamış. Uzaktan kuleyi görünce yaya yürümeye karar vermişler; güçlüklerle ulaştılar.

Anı 8

Yıl 1988, yer St. Lucia (Karayipler). İtalyan firması Aquater adına sondajda company man olarak görevliyim; kule Amerikan firması. Kulede iki tuvalet var; hangisi müsaitse onu kullanıyorum. Bir gün uyardılar: "Sen beyazlarinkini kullanmalısın." O günden sonra ben ısrarla siyahlarinkini kullandım.

Anı 9

Yine St. Lucia. Sondaj bitti; kuyuyu üretime açacağız. ABD'den bir hafta önce güvenlik ekibi geldi, yapılacaklara dair toplantılar yapıldı. Kuyuyu açtığımız gün, çevredeki birkaç evde oturanlar dâhil herkese maske dağıtıldı. Neyse ki korkulan olmadı.

JEOTERMAL ANILARI

CEMİL SEÇKİN - MADEN MÜHENDİSİ (2564)

Anı 1

1990 lı yılların sonuna doğru İzmir Helvacı mevkiinde MTA olarak gradyan sondajı yapacaktık. Saha zeytinlik bir alandı ve sondaj makinası yerleşimi yapıldıktan sonra Bölge Müdürlüğü'nden Enerji Bakanının açılış yapacağı söylendi. Bakanlık korumaları gelip sahayı gördüler; “ bu ağaçlık alanda bakanı koruyamayız, sondaj makinasını açık alana alın” dediler. Yetkililerle de görüşüp sondaj makinası yol kenarına alındı, konuşma kürsüleri izleyici platformu hazırlandı , kırmızı halı serildi. Bakan konuşması ve açılış töreninden sırasında sondaj makinası çalıştırılıp kelly boşa döndürüldü. Tören sonrası sondaj makinası yine asıl lokasyon yerine nakledildi.

Anı 2

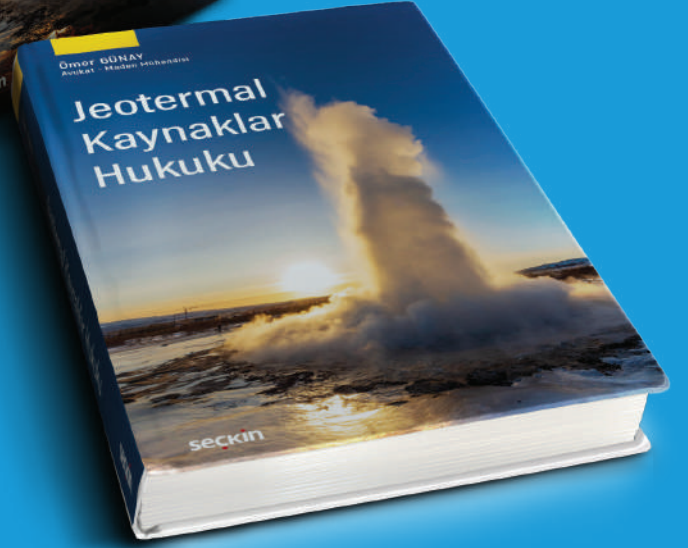
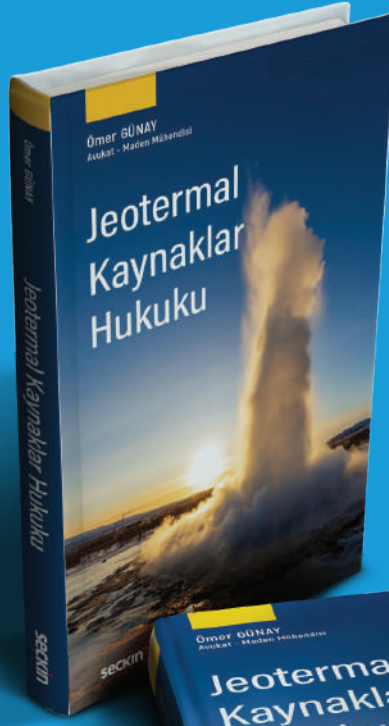
2014 yılında santral üretim borularının geçtiği yerlerde tarla sahiplerinden boruların ve destek elemanlarının genişliği kadar yer satın alınıyordu. Bir gün şantiye binası önünde vatandaşın biri “ bu projeyi kim değiştirdi, borular benim tarlamdan geçecekti , benim ekmeğimle nasıl oynarsınız “ diye yüksek sesle bağırıyor proje mühendisi ile tartışıyordu.

Anı 3

Jeotermal sondajlarda yıllarca danışmanlık yapan sektörün tanınmış bir siması çevre örgütlerinin düzenlediği bir konferansta yaptığı konuşmada jeotermalin ne kadar sakıncalı olduğundan bahsetti. Tanımasanız jeotermal karşıtı zannedersiniz.



YENİ
ÇIKTI



Jeotermal enerji, hem yenilenebilir nitelikleri hem de çevresel etkileriyle son yıllarda Türkiye’de ve dünyada artan bir öneme sahip. Bu bağlamda eser, 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu başta olmak üzere, ilgili yönetmelikler, Çevre ve Sağlık mevzuatı, uluslararası hukuk düzenlemeleri ve karşılaştırmalı hukuk örnekleri ışığında kapsamlı bir değerlendirme sunuyor.

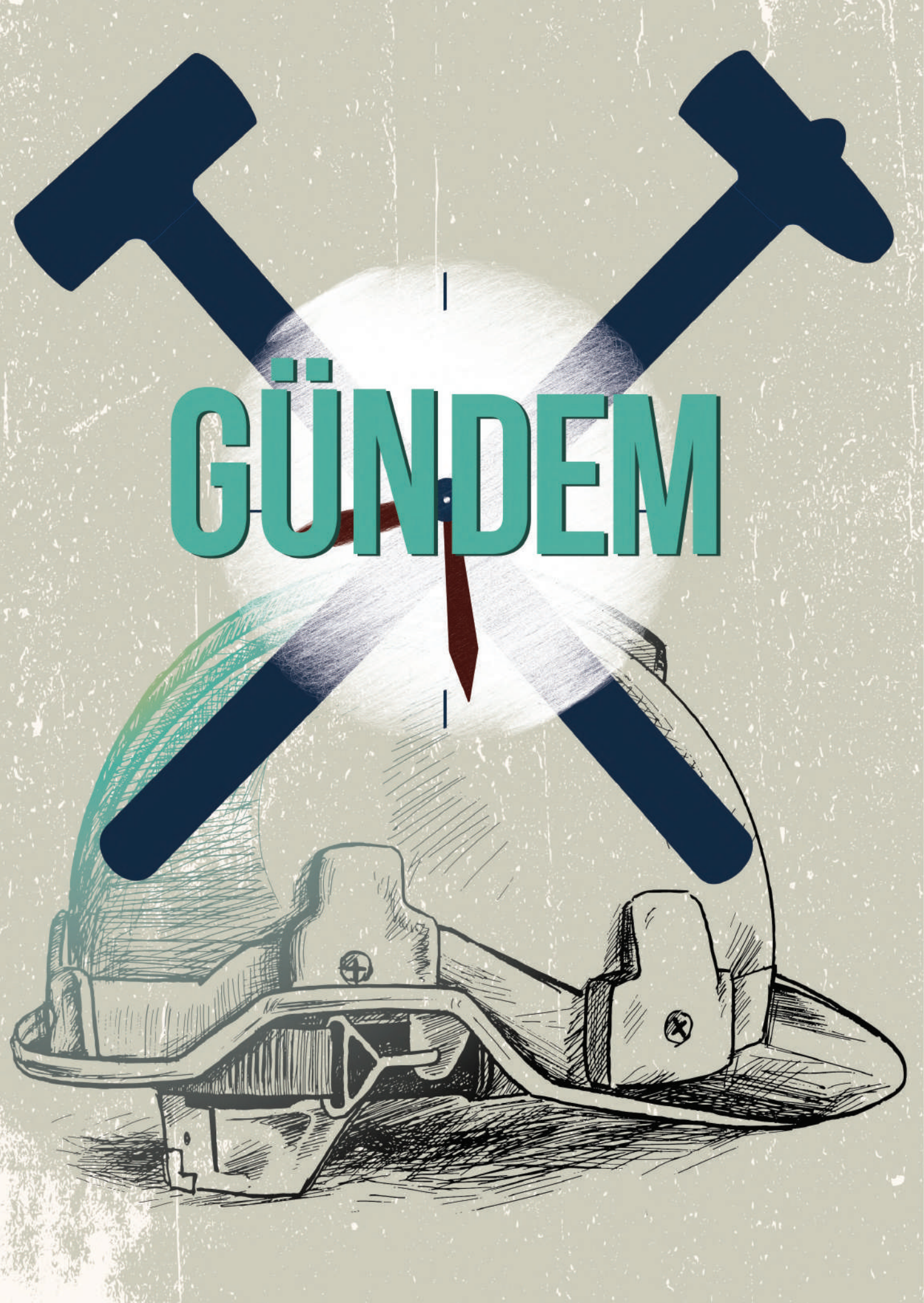
Kitapta ayrıca;

- ✓ Jeotermal kaynakların hukuki niteliği ve mülkiyet rejimi,
- ✓ Ruhsatlandırma ve işletme süreçleri,
- ✓ Çevresel etkiler ve reenjeksiyon yükümlülüğü,
- ✓ Jeotermal kaynakların entegre kullanımı
- ✓ Yerel yönetimlerin rolü,
- ✓ Uluslararası uygulamalarla karşılaştırmalar

detaylı bir şekilde ele alınıyor.

Ömer Günay’ın daha önce yayımladığı “Maden Hukuku” kitabından sonra gelen bu yeni eser, akademisyenler, uygulamacılar, kamu otoriteleri ve sektör temsilcileri için temel bir başvuru kaynağı niteliğindedir.

GÜNDEM



2025 YILI 01.07.2025-31.12.2025 TARİHLERİNİ KAPSAYAN NET ASGARİ ÜCRET VE ÜYE İŞLEMLERİ

01 Temmuz - 31 Aralık 2025 tarihleri arasını kapsayan, Odamız Maden ve Cevher Hazırlama Mühendisliği hizmetlerine ilişkin net asgari ücret tarifesi ile mühendislik hizmetleri işlem ücretleri, 10 Temmuz 2025 tarih ve 32952 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanmıştır.

Sayfa : 326

RESMÎ GAZETE

10 Temmuz 2025 – Sayı : 32952

TMMOB Maden Mühendisleri Odasından:

MADEN VE CEVHER HAZIRLAMA MÜHENDİSLİĞİ HİZMETLERİ NET ASGARİ ÜCRET TARİFESİ				
2025 YILI 01 TEMMUZ İTİBARIYLA				
HİZMET TÜRÜ		ÜCRET		BİRİM
MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ				
a. Büro- Şantiye - Açık İşletme, Tesis		69.300,00		TL/AY
b. Şantiye - Açık İşletme, Tesis (Teknik eleman hizmeti de yapıyor ise)		85.100,00		TL/AY
c. Şantiye - Açık İşletme, Tesis (Daimi nezaret hizmeti de yapıyor ise)		102.000,00		TL/AY
d. Yeraltı İşletmesi		112.550,00		TL/AY
e. Yeraltı İşletmesi (Teknik eleman hizmeti de yapıyor ise)		117.150,00		TL/AY
f. Yeraltı İşletmesi (Daimi nezaret hizmeti de yapıyor ise)		132.200,00		TL/AY
g. Tünel – Metro		78.750,00		TL/AY
h. Sondaj (Maden, Su)		87.350,00		TL/AY
ı. Sondaj (Jeotermal, Mineralli Sular)		95.600,00		TL/AY
i. Sondaj (Petro, Doğalgaz)		95.600,00		TL/AY
j. YTK 5.1.a Personel		86.750,00		TL/AY
k. YTK 5.1.c Personel		69.550,00		TL/AY
l. YTK 5.2. Personel		102.000,00		TL/AY
m. YTK Yetkilisi		112.750,00		TL/AY
DÜŞÜNSEL (İSTİŞARİ) HİZMET				
a. Sözlü Olarak Sunulması		16.800,00		TL/GÜN
b. Rapor Halinde Sunulması		21.950,00		TL/GÜN
GEÇİCİ HİZMET (KEŞİF HİZMETİ)				
a. Hizmetin İlk Günü		17.950,00		TL/GÜN
b. Sonraki Her Gün İçin		13.450,00		TL/GÜN
Danışmanlık (Müşavirlik Hizmeti)		64.300,00		TL/AY
YTK HİZMETLERİ	Arama (TL/AY)	Açık (TL/AY)	Yer altı (TL/AY)	
1 (a)	0	16.600,00	0	
1 (b)	0	16.600,00	0	
2 (a)	0	27.400,00	0	
2 (b)	12.200,00	27.400,00	0	
2 (c)	0	27.400,00	0	
3 Grup	12.200,00	27.400,00	0	
4(a)	12.200,00	23.900,00	30.600,00	
4(b)	12.200,00	23.900,00	38.300,00	
4 (c)	12.200,00	23.900,00	30.600,00	
4 (ç)	12.200,00	23.900,00	38.250,00	
5 Grup	12.200,00	23.900,00	0	
PROJE HİZMETLERİ				
a. Ön İnceleme Raporu		29.950,00		TL
b. Maden Arama Projesi		79.700,00		TL
c. Ön Arama Faaliyet Raporu		99.600,00		TL
d. Genel Arama Faaliyet Raporu		119.150,00		TL

10 Temmuz 2025 – Sayı : 32952

RESMÎ GAZETE

Sayfa : 327

e. Detay Arama Faaliyet Raporu		141.000,00		TL
f. Terk Raporu		23.350,00		TL
g. Sondaj Kuyu İnşa ve Tatbik Projesi		28.400,00		TL
h. İşletme Projesi (Ia. grubu madenler için)		99.600,00		TL
ı. İşletme Projesi (Ib ve II. grup madenler için)		190.600,00		TL
i. İşletme Projesi (III. IV. V. VI. grup madenler için)		239.000,00		TL
j. Patlayıcı Madde Kullanım, İhtiyaç ve Kapasite Raporu		36.500,00		TL
k. Ekspertiz Raporu		36.500,00		TL
l. Kamulaştırma vb. Rapor Düzenlemesi		40.150,00		TL
n. ÇED Yönetmeliği Kapsamında ÇED Raporu (Maden Müh. Hizmeti)		160.900,00		TL
o. ÇED Yönetmeliği Kapsamında Proje Tanıtım Dosyası (Maden Müh. Hizmeti)		69.750,00		TL
ö. Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Kazandırma Yönetmeliği Kapsamındaki Proje Hizmeti		69.750,00		TL
p. Zemin Etüt Raporu (Maden Müh. Hizmeti) T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları Uygulanacak Olup, 34.600-TL' den Az Olamaz		40.850,00		TL
r. Fizibilite Projesi (44.750 TL dan az olamaz)	Proje Yatırım Bedelinin % 0,2 si			
s. Ruhsat Müracaat İşlem Ücreti		23.000,00		TL
Ş. Fizibilite Arama Dönemi Raporu		159.300,00		TL
t. Teknik Rapor (Açık İşletme)		36.650,00		TL
u. Teknik Rapor (Kapalı İşletme)		56.800,00		TL
İŞ GÜVENLİĞİ UZMANLIĞI HİZMETLERİ				
(C) Sınıfı İş Güvenliği Uzmanlığı		87.350,00		TL/AY
(B) Sınıfı İş Güvenliği Uzmanlığı		105.400,00		TL/AY
(A) Sınıfı İş Güvenliği Uzmanlığı		124.500,00		TL/AY
SORUMLU MÜDÜRLÜK/ÇEVRE GÖREVLİSİ				
İşletme-Tesis		72.500,00		TL/AY
İşletme-Tesis (Daimi)		123.500,00		TL/AY
Otogaz İstasyonları (İstasyon başına)		35.300,00		TL/AY
Çevre Görevlisi (EK-I)		53.850,00		TL/AY
Çevre Görevlisi (EK-II)		29.500,00		TL/AY
JEOTERMAL KAYNAK ve DOĞAL MİNERALLİ SU SAHALARINA AİT HİZMETLER				
1-ARAMA, İŞLETME, KORUMA ALANI VE ÇED RAPORLARI (Sahada yapılacak jeoloji, hidrojeoloji, jeofizik, jeokimya, sondaj, test ve modelleme gibi çalışma giderlerini kapsamaz)				
a. Jeotermal kaynak veya doğal mineralli suların Arama Ruhsatı ve Arama Projesinin hazırlanması		137.000,00		TL
b. Jeotermal kaynak veya doğal mineralli suların her yıl verilmesi zorunlu olan Yıllık Arama Faaliyet Raporunun düzenlenmesi (Bir ruhsat sahası için)		54.850,00		TL
c. Jeotermal kaynak veya doğal mineralli suların İşletme Projesi ve Raporlarının düzenlenmesi		191.700,00		TL

Sayfa : 328

RESMÎ GAZETE

10 Temmuz 2025 – Sayı : 32952

d. Jeotermal kaynak veya doğal mineralli suların her yıl verilmesi zorunlu olan İşletme Faaliyet Raporunun düzenlenmesi (Bir ruhsat sahası için)		82.300,00		TL
e. Jeotermal kaynak veya doğal mineralli suların Kaynak Koruma Alanı Raporunun düzenlenmesi (Bir ruhsat sahası için)		137.000,00		TL
2- TEKNİK HİZMETLER (Sahada yapılacak jeoloji, hidrojeoloji, jeofizik, jeokimya, sondaj, test ve modelleme gibi çalışma giderlerini kapsamaz)				
a. Daimi olarak jeotermal kaynak ve doğal mineralli suların arama döneminde teknik sorumluluk (Şirket bünyesinde çalışır ise)		79.650,00		TL/AY
b. Süreli olarak jeotermal kaynak ve doğal mineralli suların arama döneminde teknik sorumluluk (Bir ruhsat sahası için)		22.500,00		TL/AY
c. Daimi olarak jeotermal kaynak ve doğal mineralli suların işletme döneminde teknik sorumluluk (Şirket bünyesinde çalışır ise)		86.500,00		TL/AY
d. Süreli olarak jeotermal kaynak ve doğal mineralli suların işletme döneminde teknik sorumluluk (Bir ruhsat sahası için)		25.150,00		TL/AY
e. Jeotermal Kuyuda Ölçüm Yapılması ve Değerlendirilmesi (Her bir ölçüm için)		41.300,00		TL
f. Jeotermal kaynağın Rezervuar Modelleme Çalışması ve Değerlendirmesi ile Raporunun hazırlanması (Bir ruhsat sahası için)		683.400,00		TL
KAYA- ZEMİN (JEOTEKNİK ETÜD) ÇALIŞMALARI				
1-PLANLI ALANLAR İMAR TİP YÖNETMELİĞİ (19.08.2008 TARİH 26972 SAYILI KANUN) KAPSAMINDA YAPILACAK ÇALIŞMALAR				
I. Kategoriye Giren Yapılar İçin Yapılan Zemin ve Temel Etüdü Raporu				
0-1000 m2 alan için		19.950,00		TL
II. ve III. Kategoriye Giren Yapılar İçin Sondaja Dayalı Zemin ve Temel Etüdü Raporu				
0-1000 m2 alan için		19.950,00		TL
1000-3000 m2 alan için		39.850,00		TL
3000-5000 m2 alan için		56.450,00		TL
2-ALT YAPI PROJELERİ (Tünel, otoyol, demiryolu, metro)				
a. Daimi hizmetler		84.100,00		TL/AY
b. Proje danışmanlık hizmeti		143.800,00		TL/AY
c. Proje hazırlama		599.400,00		TL
d. Proje kontrolünde belli periyotlarda veri toplama		12.750,00		TL/GÜN
e. Projenin revize raporu hazırlanması		119.300,00		TL
NOT				
Hesaplamalarda, aşağıda verilen hizmetler için ayrıca ücretlendirme yapılacaktır.				
- Sondaj hizmetleri				
- Laboratuvar hizmetleri				
- Danışmanlık kapsamında hazırlanacak proje, rapor ve benzeri çalışmalar, tarifedeki ilgili kalemlere uygun olarak ayrıca ücretlendirilecektir.				
- Ücretler net ücretlerdir.				
- Bu çalışmalar sırasında yol, yemek, konaklama, topoğrafik ölçüm ve harita yapımı ve benzeri giderler işverene aittir.				

7228/1/1-1

10 Temmuz 2025 – Sayı : 32952

RESMÎ GAZETE

Sayfa : 329

TMMOB Maden Mühendisleri Odasından:

TMMOB MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI			
2025 YILI 01 TEMMUZ İTİBARIYLA MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ İŞLEM ÜCRETLERİ			
HİZMET TÜRÜ		ÜCRET	BİRİM
ÖN İNCELEME RAPORU	:	950	TL
MADEN ARAMA PROJESİ	:	1.550,00	TL
ÖN ARAMA FAALİYET RAPORU	:	950	TL
GENEL ARAMA FAALİYET RAPORU	:	950	TL
DETAY ARAMA FAALİYET RAPORU	:	950	TL
JEOTERMAL ARAMA PROJESİ	:	1.450,00	TL
JEOTERMAL ARAMA FAALİYET RAPORU	:	950	TL
JEOTERMAL İŞLETME PROJESİ	:	1.550,00	TL
JEOTERMAL İŞLETME FAALİYET RAPORU	:	1.450,00	TL
JEOTERMAL TEKNİK SORUMLU ATAMA BELGESİ	:	1.450,00	TL
ŞEV STABİLİTE ANALİZ RAPORU		4.350,00	TL
SONDAJ KUYU İNŞA VE TATBİK PROJESİ	:	950	TL
TERK RAPORU	:	950	TL
PATLAYICI MADDE KULLANIM, İHTİYAÇ VE DEPO KAPASİTE RAPORU	:	37.100,00	TL
KAPASİTE RAPORU	:	37.100,00	TL
İŞLETME FAALİYETİ BİLGİ FORMU	:	1.550,00	TL
HAMMADDE İHTİYAÇ RAPORU	:	1.550,00	TL
İŞLETME PROJESİ	:	2.750,00	TL
FİZİBİLİTE RAPORU	:	2.750,00	TL
ZEMİN ETÜD RAPORU	:	2.750,00	TL
ÇED RAPORU	:	2.750,00	TL
LPG SORUMLU MÜDÜRLÜK BELGESİ (İLK BAŞVURU)	:	800	TL
LPG SORUMLU MÜDÜRLÜK BELGESİ (YENİLEME)	:	400	TL
FAALİYET BELGESİ	:	900	TL
ODA SİCİL BELGESİ (Daimi Nez./Teknik Eleman/Vardiya Müh. Vb.)	:	900	TL
ODA KAYIT BELGESİ	:	900	TL
SMMH BELGESİ (YILLIK)	:	2.900,00	TL
SMMH BELGESİ (İŞYERİ DEĞİŞİMİ)	:	900	TL
BÜRO TESCİL BELGESİ (YILLIK)	:	8.750,00	TL
NUMUNE KONTROL VİZESİ			
10 kg.a kadar (**)	:	5.450,00	TL
10-50 kg (*) (**)	:	9.600,00	TL
(*) Numune kontrollerinde 50kg.ın üzerindeki her kilo için 250,00-TL ek ücret alınır.			
(**) Oda dışında yapılan numune kontrollerinde masraflar firmaya aittir.			
2025 YILI ÜYE ÖDENTİLERİ			
a) Üye Ödentisi	:	120	TL/ay
b) Üye Kimlik Ücreti	:	750	TL
c) Yabancı Üye Kimlik Ücreti	:	5.000,00	TL
d) Yabancı Üye Ödentisi	:	5.000,00	TL/ay
e) Yabancı Üye Kayıt Ücreti	:	15.000,00	TL

7228/2/1-1

10. ULUSLARARASI MADEN MAKİNALARI VE TEKNOLOJİLERİ KONGRESİ (IMMAT)

3-6 Eylül 2025 tarihlerinde düzenlenen Madencilik, Doğal Kaynaklar ve Teknolojileri Fuarı (MINEX) ile eş zamanlı olarak, TMMOB Maden Mühendisleri Odası İzmir Şubesi ev sahipliğinde 3-5 Eylül 2025 tarihlerinde gerçekleştirilen 10. Uluslararası Maden Makinaları ve Teknolojileri Kongresi (IMMAT), Oda Yönetim Kurulu Başkanımız Ayhan Yüksel'in açılış konuşmasıyla başlamıştır:

Saygıdeğer Meslektaşlarım,

Değerli Konuklar,

İzmir Büyükşehir Belediyesi İZFAŞ Genel Müdürlüğü ve TMMOB Maden Mühendisleri Odası tarafından ortaklaşa düzenlenen 10. Uluslararası Maden Makinaları ve Teknolojileri Kongresi (IMMAT) ile 11. Madencilik Teknolojileri ve Doğal Kaynaklar Fuarı (MINEX) açılış törenine, hoş geldiniz, sefalar getirdiniz.

Hepinizi TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu adına sevgi, saygı ve dostlukla selamlıyorum.

Saygıdeğer Konuklar;

Değerli Meslektaşlarım;

Ülkemizin kalkınmasının toplumsal refahın yükselmesinin en önemli yolu sanayi, tarım ve hizmetler sektörleriyle birlikte tüm alt sektörlerde kamu yararı doğrultusunda ulusal kalkınmaya yönelik planlı bir üretimin gerçekleştirilmesiyle sağlanabilir.

Planlı ve başarılı üretimin tek yolu ise bilimsel ve teknik uygulamalardır. Bilimsel ve teknik uygulamaların yaşama geçirilmesi ise mühendislik hizmetleriyle sağlanabilmektedir.

Kalkınma ve üretim için; kamu yararı doğrultusunda, emekten ve halktan yana politikalara ihtiyaç olup bu yöndeki politikaların yaşama geçirilmesi ülkemizde barışın, eşitliğin, adaletin ve toplumsal refahın sağlanmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

TMMOB Maden Mühendisleri Odası görev, yetki ve sorumluluklarını yasalardan alan mesleki de-

mokratik kitle örgütüdür. Yasalardan aldığı güç ile kurulduğu günden itibaren mesleğimizin ve meslektaşımızın sorunlarını ülke sorunlarından ayırmadan; başta barış, adalet, toplumsal refah; emekten ve halktan yana politikalar olmak üzere yaşamın her alanına müdahil olmuştur.

Olmaya da devam edecektir.

Çıktığımız yolda bu amaç ve ilkeler; ülkemizin kalkınması için gerekli ve önemli olan sanayi alt sektörlerinin lokomotif gücü olan madencilik için üretim faaliyetleri sırasında gelişmiş teknolojik ekipmanların kullanımının ne kadar önemli olduğu bir kez daha ortaya koymaktadır.

Ülkemiz madenciliğini, gelişmiş ülkelerin madencilik sektörleri ile karşılaştırdığımızda verimlilik, iş kazaları ve çevresel sorunlar karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunların çözülebilmesi için madencilik bilim ve tekniğinin gerektirdiği gelişmiş teknolojik ekipmanların kullanımı bir zorunluluktur.

Bu sorunların çözümü için tek yöntem kamu yararı doğrultusunda madencilik bilim ve tekniğine uygun üretim faaliyetlerinde bulunmaktır.

Ülkemizin yeraltı ve yerüstü mineral kaynakları, bağımsız ulusal bir politika kapsamında değerlendirildiğinde, önemli bir potansiyele sahiptir. Bilimi ve teknolojiyi esas alan, ar-ge ve yenilenmeye ağırlık veren, dış girdilere bağımlı olmayan, istihdam odaklı ve planlı bir kalkınmayı öngören sanayileşme politikaları hedeflendiğinde ve uygulandığında yaratılan katma değerler ülkemizin kalkınmasına ve mineral endüstrisine olan talebin artmasını sağlayacaktır.

Böylece sanayi yatırımların da daha rasyonel seçimler yapılabilecek, ülkenin doğal kaynakları daha iyi değerlendirilebilecek, emek ve kaynak yoğun üretimden ileri-yüksek teknoloji yoğunluğu olan bir üretim ve sanayi yapısına ulaşılabilecektir.

TMMOB Maden Mühendisleri Odası; kongre, kurultay, sempozyum ve çalıştay gibi etkinliklerde üyelerini, bilim insanlarını, araştırmacıları, uygulayıcıları, maden arama ve işletmecisi gruplarını, makine ekipman tedarikçilerini ve madencilik bilim ve tekniğinin kullanıldığı sektörleri bir araya

getirmeyi hedeflemektedir. Etkinliklerin amaç ve kapsamı, mineral endüstrisinin ve madencilik sektörünün bir bütün olarak sorunlarına çare arama, gelişen teknolojileri ve çözüm önerilerini paylaşma ve sonuçlarını kamuoyuna aktarmaktır. Madencilik buluşma platformu olarak değerlendirdiğimiz bu kapsamdaki etkinliklerimizi yapmaya ve yapılan etkinliklere 11. Madencilik Teknolojileri ve Doğal Kaynaklar Fuarı MINEX 2023 ve 10. Uluslararası Maden Makinaları ve Teknolojileri Kongresi (IMMAT) gibi destek vermeye devam edeceğiz.

Bugün burada birlikte düzenlemiş olduğumuz kongre ve fuarda; ülkemizin kalkınması, mesleğimizin gelişmesi için ihtiyaç duyulan çalışmalar teorik ve uygulamadan gelen örneklerle kongremizde tartışılacak, teknolojiler ise fuarımızda sergilenecektir.

TMMOB Maden Mühendisleri Odası tarafından yürütülen bilimsel çalışmalara sonuna kadar destek veren, bu yolda bizimle birlikte yürüyen; İzmir

Büyükşehir Belediye Başkanlığı'na ve İzfaş Genel Müdürlüğü'ne,

Kongremizi destekleyen kurum ve kuruluşlar ile bu yolda bizi asla yalnız bırakmayan üyelerimize ve fuara katılan firmalara,

Kongremizin ve fuarımızın düzenlenmesinde büyük emeği geçen İzmir Şubemize, IMMAT ve MINEX yürütme kurullarına,

Bilim kurulu üyelerine,

Kongremize bilimsel makaleleri ile değer katan bilim insanlarına ayrı ayrı teşekkür ediyorum

Hepinizi saygı, sevgi ve dostlukla selamlıyorum.

Saygılarımla;

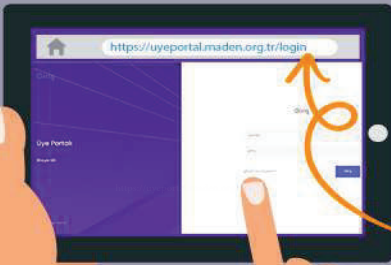
Ayhan YÜKSEL

TMMOB Maden Mühendisleri Odası

Yönetim Kurulu Başkanı

3 Eylül 2025, İzmir

#BOŞUNAMI OKUDUK



ÜYE BİLGİLERİNİZ GÜNCEL Mİ?

Üye bilgilerinizi buradan güncelleyebilirsiniz

The background is a rich, textured painting of a mountain range. The colors are warm and varied, including shades of ochre, sienna, and terracotta for the rock faces, and deep blues and purples for the sky and shadows. The brushstrokes are visible, giving it a sense of movement and depth. A large, thick white 'X' is superimposed over the entire image, crossing from corner to corner. In the center of the 'X', the words 'KÜLTÜR SANAT' are written in a bold, dark blue, sans-serif font. The text is slightly offset to the left.

KÜLTÜR SANAT

22. ULUSLARARASI BODRUM BALE FESTİVALİ SAHNELENDİ

NECDET YALÇINKAYA (20503)

Devlet Opera ve Balesi Genel Müdürlüğü tarafından 01 - 25 Ağustos tarihlerinde düzenlenen, Türkiye'nin ilk ve tek bale festivali 22. Uluslararası Bodrum Bale Festivali bu yıl zengin programı ile seyirciye unutulmaz anlar yaşattı. Bodrum Kalesi Kuzey Hendeği Sahnesinde, Bodrum'un tarihi ve doğal güzellikleri arasında gerçekleştirilen festivalde seyirciler uluslararası sanatçıların performanslarını da izleme olanağı buldu. Balenin en güzel örneklerinin sanatseverlerle buluştuğu festivalde yabancı konuk topluluk Moskova Klasik Bale Tiyatrosu'nun da yer aldığı 7 eserin 13 temsili sahnede oldu.



T.C. KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
DEVLET OPERA VE BALE Sİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
REPUBLIC OF TURKEY MINISTRY OF CULTURE AND TOURISM
DIRECTORATE GENERAL OF STATE OPERA AND BALLET

22. Uluslararası Bodrum Bale Festivali

THE 22ND INTERNATIONAL BODRUM BALLET FESTIVAL

1-2 AĞUSTOS 2025 Carpenter - Prokofiev August - Sunday - Saturday Pyotr Ilyich TCHAIKOVSKY KUĞU GÖLÜ SWAN LAKE BALE / BALLET 2 Perform / Acts - 12:00 / 19:00	5-6 AĞUSTOS 2025 Carpenter - Prokofiev August - Sunday - Monday Pyotr Ilyich TCHAIKOVSKY UYUYAN GÜZEL SLEEPING BEAUTY BALE / BALLET 2 Perform / Acts - 12:00 / 19:00	9-10 AĞUSTOS 2025 Carpenter - Prokofiev August - Monday - Tuesday Sergei PROKOFIEV ROMEO VE JULIET ROMEO AND JULIET BALE / BALLET 2 Perform / Acts - 12:00 / 19:00	13-14 AĞUSTOS 2025 Carpenter - Prokofiev August - Wednesday - Thursday Ludwig MINKUS DON KİŞOT DON QUIXOTE BALE / BALLET 2 Perform / Acts - 12:00 / 19:00
17-18 AĞUSTOS 2025 Prokofiev - Prokofiev August - Saturday - Sunday Arturo MARQUET - Arturo MARQUET TANGO PASSION TANGO PASSION BALE / BALLET 2 Perform / Acts - 12:00 / 19:00	21-22 AĞUSTOS 2025 Prokofiev - Prokofiev August - Wednesday - Thursday Tukko GAGLIARDI KANLI DÜĞÜN BLOOD WEDDING BALE / BALLET 2 Perform / Acts - 12:00 / 19:00	25 AĞUSTOS 2025 Prokofiev - Prokofiev August - Monday ELEKTRONİKA ELECTRONICA MODERN DANCE - MODERN DANCE 2 Perform / Acts - 12:00 / 19:00	

Bütün Temsaller BODRUM KALESİ KUZAY HENDEĞİ'nde 21.45'de Başlar. / All Performances Start at 21.45 in Bodrum Castle.
BİLET SATIŞI / TICKET SALES - BOX OFFICE / RESERVATION: BODRUM KALESİ - ODASU ATIN - WESTOWN ATIN - TURKISH REPUBLIC MARINA
www.operaandballet.gov.tr - www.bodrumbalefestivali.com

Festivalin programı takvimi aşağıda ki tarihlerde sahnelendi.

Kuşu Gölü –	1-2 Ağustos
Uyuyan Güzel –	5-6 Ağustos
Romeo ve Juliet –	9-10 Ağustos
Don Kişot –	13-14 Ağustos
Tango Passion –	17-18 Ağustos
Kanlı Düğün –	21-22 Ağustos
Modern Dans – Elektronika –	25 Ağustos

Efsanevi baleler, tutkulu danslar ve çağdaş performanslarla dolu bu festival, hem klasik hem de modern sanatın büyüsünü yaşamak isteyenler için eşsiz bir deneyim sundu. Ulusal ve uluslararası sanatçıların sahne aldığı festivalde izleyenleri büyüledi.

GÜCÜN EVRENSEL BENZERLİKLERİ SAHNEDE: BRECHT'TEN BİR BAŞYAPIT

NECDET YALÇINKAYA (20503)

Bertolt Brecht'in ölümsüz eseri "Arturo Ui'nin Önlenebilir Yükselişi", sadece bir tiyatro oyunu değil, politik bir başyapıt olarak tarihe geçmiştir. Brecht, 1930'ların Almanyasında Hitler'in iktidara yükselişini eleştirel bir mercekle incelerken, kurgusal bir gangster çetesinin hikayesini kullanır. Bu oyun, korkunun, manipülasyonun ve demagoginin nasıl bir araya gelerek toplumu ele geçirdiğini çarpıcı bir şekilde anlatır. Brecht, bu eserde gücün nasıl elde edildiğini, yalanların nasıl birer silaha dönüştüğünü ve bireylerin ahlaki çöküşünü ustalıkla işler.

Oyunun ana karakteri Arturo Ui, Chicago'daki sebze ticaretini ele geçirmek için yalanlara, tehditlere ve korkutmalara başvurur. Rakiplerini saf dışı bırakmak için her türlü taktiği kullanır, gerçeği kendi çıkarlarına göre eğip büker. Brecht, "tiyatronun amacı seyirciyi eğlendirmek değil,

düşündürmektir" felsefesiyle bu oyunu kaleme almıştır. Seyirciyi kaba bir gangster hikayesiyle eğlendirirken, bir yandan da iktidarın elde edilme sürecindeki karanlık mekanizmaların ne kadar tanıdık ve evrensel olduğunu gösterir. Bireylerin umutsuzluk anlarında, toplumun kırılma olduğu zamanlarda nasıl bir kurtarıcıya sarılmaya meylettiğini anlatır.

Brecht'in bu eseri, bizlere sanatın gücünü hatırlatır. Tiyatro sahnesindeki bir oyun, sadece geçmişin bir yansıması olmakla kalmaz, aynı zamanda bugünün sorunlarına da ışık tutar. İşte bu yüzden, "Arturo Ui'nin Önlenebilir Yükselişi"ni izlerken, ister istemez Türkiye'de yaşanan siyasi olaylarla da şaşırtıcı benzerlikler görürüz. Hakikatin esnek bir kavram haline geldiği, söylemlerin birer silah olarak kullanıldığı ve toplumsal kutuplaşmanın giderek derinleştiği bu dönemde, Brecht'in sahnesindeki oyun adeta günümüz Türkiye'sinde yeniden canlanmış gibidir. Siyasi arenadaki muhalif seslerin susturulması, belli bir grubun hedef gösterilmesi ve gerçeğin yeniden yazılması gibi konular, Brecht'in bizlere yıllar önce sunduğu o evrensel tabloyla örtüşüyor.



ÇANKIRI'DAN MISIR'A UZANAN KORUMA MUCİZESİ TUZ VE MUMYA

NECDET YALÇINKAYA (20503)

Tarih boyunca insanlık, değerli varlıklarını korumak için farklı yöntemler geliştirmiştir. Mısır'da binlerce yıl önce uygulanan mumyalama teknikleri, insanları ve önemli eşyaları korumanın en ünlü örneklerinden biridir. Ancak Anadolu'nun kalbinde, Çankırı tuz mağaralarında, doğanın kendi "muhafaza mucizesi" ile benzer bir durum yaşanır. Tuz, bakterileri öldürür, nemi engeller ve organik maddeleri yüzyıllar boyunca bozulmadan korur.

Çankırı'da tuz madenciliği, tarihî kayıtlara göre 13. yüzyılda başlamıştır ve zamanla Osmanlı döneminde sistemli bir hâl alarak gelişmiştir. Başlangıçta yerel halkın el aletleriyle yaptığı kazılar, tuz bloklarının tüneller ve galeriler içinde çıkarılmasıyla ilerlemiştir. Modern zamanlarda ise gelişmiş kesme ve taşıma yöntemleri kullanılmaktadır, güvenli galeriler hem madencilik faaliyetini hem de tarihî kalıntıların korunmasını sağlamaktadır.



Eşekler, bu madencilik sürecinde hayati bir rol oynamıştır. Tuz blokları ve diğer ağır malzemelerin taşınmasında kullanılan eşekler, hem iş gücü sağlar hem de dar ve dik tünellerde güvenli taşımacılığa imkân tanır. Çankırı'daki eşek kalıntıları, sadece doğal mumyalama sayesinde korunmakla kalmamış, aynı zamanda madencilik faaliyetlerinin tarihi kanıtı olarak da günümüze ulaşmıştır.

Mısır'da insanlar bilinçli mumyalama yöntemleriyle binlerce yıl öncesini bugüne taşıırken, Çankırı'da tuzun doğal koruyucu etkisi benzer bir sonuç yaratır. Tuz ve balmumu, farklı coğrafyalarda geliştirilmiş olsalar da aynı temel amaca hizmet eder, zamanı durdurmak ve geçmişî günümüze taşımak.

KATLİAM YASASI

İPTAL EDİLSİN!

TOPLAYAMAZSIN
HAPSEDEMEZSİN
ÖLDÜREMEZSİN



TARİHTE BUGÜN (TEMMUZ-AĞUSTOS-EYLÜL)

2 TEMMUZ 1993 - Sivas Madımak Otelinde radikal İslamcılar aydınları hedef alarak oteli ateşe verdi.



8 TEMMUZ 2018 - Çorlu tren kazası, 25 kişi öldü, 317 kişi de yaralandı.



11 TEMMUZ 1980 - Ordu'nun Fatsa ilçesine yüzlerce asker ve polis "nokta operasyonu" düzenledi.



15 TEMMUZ 2016 - Türkiye'de, TSK'daki bir grup asker tarafından askerî darbe teşebbüsünde bulunuldu.



20 TEMMUZ 2015 - Şanlıurfa'nın Suruç ilçesinde düzenlenen bombalı intihar saldırısında 34 kişi öldü, 100'den fazla kişi yaralandı.

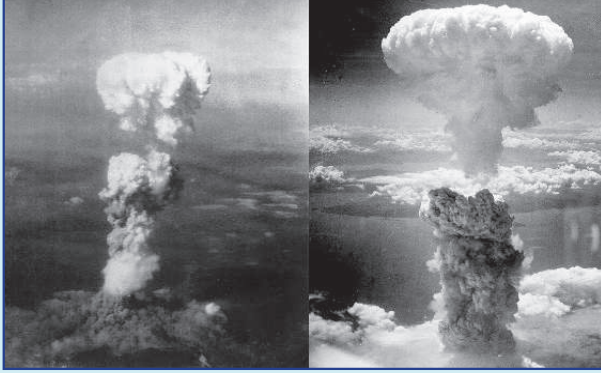


4 AĞUSTOS 2020 - Lübnan'ın başkenti Beyrut'ta, Beyrut Limanı'nda bir depoda bulunan 2 bin 750 ton amonyum nitrat infilak etti; 154 kişi öldü, 6 bin kişi yaralandı.



TARİHTE BUGÜN (TEMMUZ-AĞUSTOS-EYLÜL)

6-9 AĞUSTOS 1945 - Amerika Birleşik Devletleri, Japonya'nın şehirlerine atom bombası attı, yaklaşık 220.000 kişi öldü.



15 AĞUSTOS 1969 - Woodstock Müzik ve Sanat Festivali, New York yakınlarında bir mandırada 400 bin kişinin katılımıyla başladı.



24 AĞUSTOS 79 - Vezüv yanardağı püskürdü; Pompeii, Herculaneum ve Stabiae şehirleri volkanik kül-ler altında kaldı.



11 EYLÜL 2001 - ABD 11 Eylül saldırılarında 2976 kişi öldü, 6291 kişi de yaralandı.



12 EYLÜL 1980 - Genelkurmay Başkanı Kenan Evren, askeri darbe yaptı.



21 EYLÜL 1947 - Zonguldak Kozlu kömür ocakla-rında grizu patlamasında 48 işçi öldü.



ÜYELERİMİZDEN

KÖMÜR GÜZELİ

NURİ ŞAHİN / MADEN YÜK. MÜH.

Bir görev için kömür havzasına gitmiştik. Siz deyin kuzey, ben diyeyim batı ya da doğu kömür yatakları. Yemek yedikten sonra bir işçi kahvesine gittik. Hava çok soğuktu. Sobaya yakın yere oturduk. Ortamın rahatlığından başımı masaya koydum. O sırada kahveci sobaya kömür atmak için kapağı açtı. Sonrası...sonrasını bilmiyorum. karanlık.... Dalmışım.

Tam o sırada alevler içinde bir kız çıktı. Güzel mi güzel... Ama yüzünde koruyucu maskeyi vurgulamak için Mezlekeyi andıran bir peçe yoktu. Olsa iyiydi... Elbise siyah taa ayak bileklerine uzanıyor, Saçlar lepiska, omuzun biraz altında. Ve saçlar siyah bir taç ile toplanmıştı. O parmakları görseniz oklava gibi dümdüz...Kollar yarı açık... Göğsünde, elbise kollarında sarı benekler vardı. Bunlar disemine kükürt idi gevurca olarak, yanı saçılmış kükürt ve de zenginleştirilmesi zor. Ayağında sanırım, kömür taban taşından bir sandalet. Ayak bileklerini görseniz o kadar güzel ki... Dişleri inci taneleri gibi dizilmiş “kaş, göz, gerisi söz” misali. Güzelin yanakları tombulcaydı fakat biraz islenmişti yandığı için kurumdan olsa gerek. Gözleri biraz büyük “dana gözü” derler ya onun gibi..Boyu benimki ile aynı, yüz yüze gelsek; birbirimizin gözleri içinde birbirimizi görürüz. Yeşil Çam filmi gibi..Kız taş gibiydi, sanırım yanan taş kömürü idi. Linyit olsa idi o zaman da “Lokum” gibi denecekti. Biraz yumuşak olduğu için.

“Ben” dedi “KÖMÜR GÜZELİ”yim dedi dile gelecek, titreşim sesiyle..

Aslında sobadan çıkan “alev silueti” idi. “Hadi canım sen de kömür güzeli olmaz. Simsiyahtı. Sadece dişleri parlıyordu. Un değildi ki beyaz ya da mısır püskülü değildi ki sarı olsun. Bu durum normaldi. Kömürün iyisi olur yani külsüz, özellikle halk arasında söylenir ve de kükürtsüz havayı az kirleten. Kül, kükürt, yabancı maddeler az olursa enerjisi fazla olur. Böylece kömür iyileştirilmiş olur yani güzelleşir ve de işte bunun gibi güzel olur. Bu yazının yazarı bir kamu kuruluşunda bu kömür iyileştirme veya güzelleştirme işle-

rinde laboratuarda yıllarını harcamış ve önemli lavvarları, kömür havzalarını incelemişti. Ve hiç kömür güzeline rastlamamıştı....Başka maddelerin güzeli vardı kalite ve üretimi teşvik için; domates, kayısı, sarımsak güzelleri gibi...Bu güzellere festivalde seçilen güzel kızlardı...

Kömürde sadece kömür kongreleri yapılıyor. Teknik gelişmeler ve üretimi vurgulamak ve ülke içindeki kömür ile ilgili sorunlara değinmek için. Niçin havzaların birinde çalışma zorluklarını ve kazalar sonucu kaybedebilen madencileri anmak için Kömür Güzeli seçilmesin, kongrelerden ayrı olarak genel ya da havza bazında.

Kömür güzeli tekrar dile geldi;” bir zamanlar, on milyonlarca önce devasa ağaçlardık. Aniden üzerimize gelen yer katmanları ile çok derinlere inerek taş kömürü ya da yüzeyde kalarak linyit yani Hacı Bekir lokumu gibi daha yumuşak kömürler olduk. Kömürün Arapçası fahm dır. Mülteci kardeşlerimizle iletişim için....

Ya işte ben kömür güzeliyim ve çok şey biliyorum. Bendeki baca atıkları için filitreleri kullanılsa yakıtınız o zaman gerçekten yerli ve milli olur. Petrol ve doğal gaz almaya gerek yok. Siz insanlar yemekten sonra zaten gaz üretiyorsunuz (!). Petrol da sulu şey pek güven olmuyor. Hocanız bitmek üzere demişti. Yani bıçağın keskin tarafındasınız. Ve de hocanız bu tüketimle kömürün yüz sene daha dünyaya yeter demişti.Ya işte kömürlerine sahip çık insanoğlu. Zeytinliklere ve tarım alanlarına zarar vermeden. Gerekirse yer altı çalışın ama enerji gibi tarımda da hayat var. Diğer güzellere enerjisi bir iki saat devam eder benimkisi günler boyu.

Tam bunlar konuşulurken Kömür Güzeli alev içine doğru uçarak gitti sanki... İşte sobanın kapağı da o zaman kapandı. Bu geçen süre ise yalnızca bir iki dakika idi...

Kömür Güzeli haklı idi. Zonguldak, Soma veya Elbistan’da kömür madenciliğinin zorluklarına veya madenci şehitlerine dikkat çekmek için neden bir Kömür Güzelimiz olmasın ki...?

Selam Ey Kömür Güzeli Seni hep hatırlayacağım.... O güzel ellerini tutamasam da... Nasıl tutayım sen alev ben insan Eşyanın tabiatına aykırı....

Hoşça kal KÖMÜR GÜZELİ.... Seni hep hatırlayacağım.....

TOPLUMSAL CİNSİYET

İSTANBUL
SÖZLEŞMESİ'NDEN
VAZGEÇMİYORUZ

OLMAK YA DA OLMAMAK BÜTÜN MESELE BU!

ÇAĞDAŞ KADININ BAĞIMSIZLIK KORKUSU- SİNDİRELLA KOMPLEKSİ

Colette Dowling; 1958 yılında Washington DC'deki Trinity College'da lisans, 2004 yılında Smith College Sosyal Hizmet Okulu'ndan klinik sosyal hizmet alanında yüksek lisans, 2009 yılında New York'taki Çağdaş Psikoterapi Enstitüsü'nde psikanaliz eğitimini tamamlamıştır. Çeşitli dergiler için deneme ve makaleler yazmış, 8 kitap kaleme almıştır.

23 dile çevrilerek uluslararası çok satan eseri olan Çağdaş Kadının Bağımsızlık Korkusu-Sindirella Kompleksi bu sayımızın inceleme kitabı. Eserin tanıtım yazısı hepimizin duygularını ifade ediyor aslında.

“Yalnız olmaktan nefret ediyorum, keseli hayvanlar gibi bir başkasının derisinin altında yaşamak



SİNDRELLA KOMPLEKSİ

Çağdaş Kadının Bağımsızlık Korkusu



COLETTE DOWLING

Çeviri: Selçuk Budak

kitap bulut

Afrika

isterdim. Emniyette olmayı, sıcak, bakılıp gözetiliyor olmayı, havadan, hatta yaşamdan daha çok istiyorum.”

“Çünkü iş bağımsızlığa gelince, gerçekten kendi ayaklarımızın üstünde durduğumuz zaman, kadınlıktan uzaklaşacağımızdan sevgisiz, sevimsiz kalacağımızdan korkuyoruz. Bunun için de başkalarını suçlamanın ötesine pek geçemiyoruz. Ama ‘Onları’ suçlayarak ya da dizimizi döverek özgürleşemeyiz. Bu olsa olsa, iliklerimizi donduran bağımsızlık korkumuzu gizlememize yarar. Bağımsızlık, başkalarının bize bahsedebileceği bir armağan değildir. Her şeyden ‘Onları’ sorumlu tutmaktan vazgeçemediğimiz, kendi sorumluluğumuzu üstlenmediğimiz ve bu sorumluluğun sonuçlarını göze alamadığımız sürece özgürleşemeyiz.”

Kendi deneyimlerinden yola çıkan Dowling’in okura verdiği mesaj bu. Ve hoşuna gitsin ya da gitmesin, bu kitapta her kadının kendini bulacağı muhakkak.

NEDRET DİNER (3509)

“Aslında özgürlük için değil, bunun tam tersi olan bağımlılık için eğitildik.” Ve işte özgürlükle, bağımsızlıkla biz kadınların doğduğumuz andan itibaren aramıza çekilen set. Özgüvenli olmaya-lım, itaat edelim diye çekilen duvar. “Erkeklerle bu öz-yeterliliği bahşeden doğa değildir; eğitimidir. Erkekler, doğdukları günden itibaren bağımsızlık için eğitilir. Tam tersine kızlara ise bir çıkış yolları olduğu, bir gün, bir şekilde kurtarılacakları öğretilir.” diyor yazar. Çoğumuzun farkında olduğu ama hala değiştiremediği gerçekliklerle başlıyor kitap. Bazı yerlerde kadının içinde bulunduğu sosyal ve psikolojik durum tanımlamalarında, bir erkeğe dayanma, güvenme konusunda “yok artık o kadar da değil, toplum baskısı, kapitalist sistem ve ataerki şu bu” desem de bazı konularda çevremdeki, hayatımdaki kadınları ve de arada kendimi bulmak çarpıcıydı.

Kitap konuya sadece psikolojik ya da sosyal açıdan değil, cinsiyet eşitsizliğinin yol açtığı ekonomik gerçeklikler ve hayatın her evresi yani yaşlılık, emeklilik, düşük ücretler yani çalışma yaşamı eşitsizliği vb. tüm açılardan yaklaşıyor.

“Kitapta kentsoylu eğitimli kadınlar kadar taşralı odun toplayan kadınlar da var; dullar, boşanmış-

lar ve boşanmak isteyip de bu gücü bulamayan kadınlar da. Erkeklerini seven ama kendi ruhlarının ölmesinden korkan kadınlar var. Konuştuğum kadınların birçoğu eğitimli, bazıları değildi ama özünde hepsi de kendi doğal yeteneklerinin çok altında işler yapıyor, kendi yarattıkları bir tür cinsel kimlik cehenneminde yaşıyordu. Bekliyordu.”

Kitapla ilgili çok fazla çok şey anlatmak ya da yorum yapmak mümkün ancak bunun yerine alıntı yapmayı seçmemin nedeni bu şekilde kitabı niye okuyacağınızın ya da okumayacağınızın kararını, benim değil de yazarın sözleriyle daha kolay verebileceğinizi düşündüm.

Kendi adıma sadece bazen çelişkiye düştüğümü daha önce de belirtmiştim, kitapta bazen etrafımda (ve kendimde) yaşanan ruhsal açmazların nedeni tam da işte bu diye düşündüğümü, zaman zaman da yüzleşme yaşadığımı itiraf etmeliyim. Çelişkiye düşmemin ana nedeni ise belki kitabın 44 yıl önce kaleme alınmış olması, başka bir toplum deneyimi, dünyaya bakış veya ideoloji farkı olabilir. Sonuç olarak hem ufuk açıcı ve mücadeleye sevk eden, hem de zevkli bir okumaydı.

Kadınların tüm bağımlılıklardan ve engellerden kurtulduğu gerçek anlamda özgürleştiği günleri görmek umuduydu...

MUTLU YAKICI İÇLİ (5677)

Özgürlüğü bağımlı olmamak diye tanımlayabilir miyiz? Peki biz kadınlar gerçekten özgür müyüz? Soru basit ancak cevabı çok can yakıcı... Sindirella Kompleksi; bu soruyu sordurdu, düşündürdü ve kendimi sorgulamamı sağladı.

Dünyanın neresinde yaşarsa yaşasın kadınlar, eğitimli ve zeki olsalar bile neden hep erkeklerin gerisinde yer alıyorlar? Colette Dowling bu soruyu acı bir gerçekle cevaplıyor: “Kadınlar özgürlük için değil, bunun tam tersi olan bağımlılık için eğitilir! Erkeklerle bu öz-yeterliliği bahşeden doğa değildir, onlar doğdukları günden itibaren bağımsızlık için eğitilir. Buna karşın kızlara ise bir çıkış yolları olduğu, bir gün, bir şekilde kurtarılacakları öğretilir.”

Bu tespitten yola çıkarak “kadının aklını, yaratıcılığını tam ve özgür olarak kullanmasını engelleyen ve bastırılmış tutum ve korkulardan oluşan bu olguyu “Sindirella Kompleksi” diye tanımlıyor ve bunu “çağdaş kadının bağımsızlık korkusu” olarak ifade ediyor.

Bizlere biçilen rollere karşın kendimiz olmaya çalışmak ve yakın çevremizden başlayarak halka halka büyüyen kısıtlamaları aşmaya çalışmak galiba kadın olmanın da en zor yanı gibi. Farklı coğrafyalardaki koşulların kısıtlamaları daha da ağırlaştırdığını hesaba katarsak iş hiç de kolay değil... Güzel, zarif, ideal eş ve şefkat dolu, fedakâr anelik masalı bizleri ya eve kapatıyor ya da iş yaşamında belki de vasıfsız olan erkeğin gerisinde kapasitemizin altında işlere mahkûm bırakıyor. Boşanmış ya da dul kadınlar, geliştiremedikleri yetenekleri ve yetersiz maddi imkanlarıyla beyaz atlı prens yalanının sonucunu yaşamak durumunda kalıyorlar.

Durumu tersine çevirmenin yolu, yürekte ve kendimize karşı dürüst olmamızdan geçiyor. Eski ve modası geçmiş bu destek yapılarının artık inanmadığımız inançların- sersemletici kaybını yaşamak, gerçek özgürlüğün başlangıcı olabilir. Unutmamız gereken tek bir şey var: “Bizim kurtarılmaya ihtiyacımız yok”

ELİF TORUN BİLGİÇ, (14250)

Colette Dowling'in Sindrella Kompleksi kitabı, bizim gibi kadın meselelerine ilgi duyan, toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlama derdi olan kadınların kendine dair çok şey bulabileceği, hissettiği duygulara çok kadının sahip olduğunu fark ettiği şahane bir kitap.

Evrin Kuran, "Başarılı bir kadın olduğum için özür dilerim" adlı kitabında imposter kavramından bahsederken, bu kitaba çok etkili ifadelerle atıfta bulunur. "Okumuş kadın sendromu" diye de tanımlanan imposter, başarı hikayeleri olan kadınlara ulaştıkları noktaya kendi yetenekleri yüzünden değil, tesadüfen ulaştıklarını düşündürür. Kadına başarı, azim ve çabanın sonucu ile elde ettiği nokta, eril zihniyetler tarafından şansının yaver ettiği yönünde dikte edilir. Bu iki kavram da kadınların manipüle edilerek, mağdur edildiği kavramlardır. Kadınların bu ruhsal bağımlılığının bugün kendilerini engelleyen en büyük güç olduğunu ifade eden Dowling; kadının aklını, yaratıcılığını tam ve özgür olarak kullanmasını engelleyen ve bastırılmış tutum ve korkulardan oluşan bu olguyu "Sindirella Kompleksi" olarak tanımlar ve Sindirella Kompleksi'ni "çağdaş kadının bağımsızlık korkusu" olarak ifade eder.

"Yalnız olmaktan nefret ediyorum, keseli hayvanlar gibi bir başkasının derisinin altında yaşamak isterdim. Emniyette olmayı, sıcak, bakılıp gözetiliyor olmayı, havadan, hatta yaşamdan daha çok istiyorum."

Kitaptaki bu ifade, kadınların doğuştan itibaren beyaz atlı prensini bekleme, bir erkeğin egemenliği altında, onun gölgesine sığınma ihtiyacı ile yetiştirilmesinin sonucudur.

Günümüzde, tam bir eşitlikten bahsedemesek de biz çağdaş kadınlar pek çok konuda hayatın içindeyiz. Haklarımızın bilincinde, güç ve etki sahibiyiz. Olumlu çok durum olsa da toplumsal kabullenmeler ve bilinçdışımızın derinlerine yerleşmiş "kurtarıma arzusu" ile yaşıyoruz.

Sindirella Kompleksi'nin en önemli etkenlerinden biri de "makbul kadın" algısının, kadınlara daima "nazik, zarif, uysal" olmaları, iyi bir eş ve anne olmalarının dayatılmasıdır. Aktif yaşama dahil olan, hakkını arayan, itiraz eden kadın, "erkeksi" ve "huysuz" görülmektedir. "Çoluk, çocuk sahibi, uysal bir anne ve eş" ile "dişli, yırtıcı kadın" olmak iki ayrı seçenek gibi gösterilerek; eril sistem tarafından "makul kadın" olmak bizim tercihimizmiş gibi manipüle edilmektedir.

Sindirella Kompleksi'nden kurtulabilmemiz için bu korkunun bize dayatılan, yenebileceğimiz bir olgu olduğunun farkına varmamız gerekmektedir. Birlikte, dayanışma içinde, güçlü, özgür ve bağımsız olabilmemiz için birbirimize tutunmamız yeterlidir.



ÜYE BİLGİLERİNİZ GÜNCEL Mİ?

Üye bilgilerinizi buradan güncelleyebilirsiniz

NEDRET DİNER DURUKAN (3509)

Fatih Belediyesi İBB Meclis Üyesi, mimar Güzin Alpaslan seçilmiş bir yerel yönetici ve TMMOB üyesi. İstanbul Cumhuriyet Başsavcılığı tarafından “kent uzlaşısı” gerekçesiyle başlatılan soruşturma kapsamında 11 Şubat’ta evinde gözaltına alındıktan sonra tutuklandı. Süreç, üyesi olduğu TMMOB Mimarlar Odası, İstanbul İKK Kadın Komisyonu, Sivil Toplum Örgütleri ve seçilmiş olduğu Fatih bölgesi seçmenlerince takip edilmekte, mahkeme günlerinde birçok platformda çağrılar ve bilgilendirme yapıldı. 18 Eylül 2025 tarihli mahkemeye de Mimarlar Odası, Fatih Gönüllüleri ve STK’larca çağrılar yapıldı, eşi Bahattin Alpaslan ve oğlu Sinan Alpaslan’ın yanı sıra oldukça kalabalık destekçi katılımı oldu. Avukat ve tutukluğu devam edenlerin beraat/tutuksuz yargılanma taleplerine karşın tutukluluğun devamına ve bir sonraki Mahkemenin 27 Kasım 2025 tarihinde yapılmasına karar verildi. 1975 yılında Davutpaşa Lisesi’ni bitiren ve aynı yıl İTÜ Mimarlık Fakültesi’ne giren Mimar Güzin Alpaslan 67. Yaşını da Bakırköy Kadın Cezaevinde geçirirken demokratik kitle örgütleri ve dostları da yine kalben oradaydı.



18 EYLÜL 2025
23. AĞIR CEZA MAHKEMESİ
10:00

Mimar Güzin Alpaslan’a Özgürlük

ÖZGÜRLÜĞÜ, DAYANIŞMAYI VE
MESLEKİ ONURU BİRLİKTE
SAVUNMAK İÇİN,
ÇAĞLAYAN ADLİYESİNDEYİZ!

TMMOB MİMARLAR ODASI İSTANBUL BÜYÜKKENT ŞUBESİ

CUMHURİYET'İN GURURU, ÖNCÜ KADINLAR

MUTLU YAKICI İÇLİ (5677)

Osmanlı İmparatorluğu döneminde Batılaşma hareketleriyle başlayan kadının toplumda hak ettiği yeri alma mücadelesi sınırlı bir çevrede kalmış, toplumun geniş kesimlerine yayılamamıştır. Cumhuriyet ideali, kuldan vatandaşa evrilen ve eşitliğe inanan bir dünya görüşünü hayata geçirmeye çalışırken kadınlarımızın kararlı mücadeleleri devrimlerin görünür yüzü olmuştur.

Geçen sayılarımızda sağlık ve teknik alanlarında yer almış ve tabuları sabırla yıkan, Atatürk'ün güçlü kadınlarının geri dönüşü mümkün olmayan yolculuklarına tanıklık etmiştik. Bu sayımızda hukuk ve kamu yönetimi alanlarında mücadele eden kadınları tanıyacağız. Bu bayrak yarışının bir ferdi olarak hepsinin önünde saygıyla eğiliyorum.



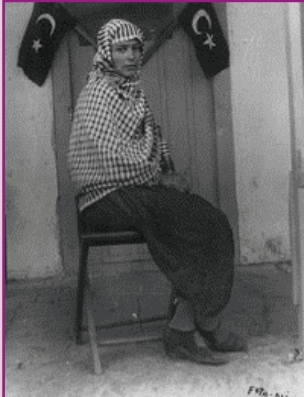
Devlet Memuru: Bedriye Osman Hanım

1913 yılında Telefon İdaresi'nde göreve başlamıştır.



Zabıta Memuru: Afife İrk İpek

1952 yılında Erzurum'da belediyeye girmiş, zabıta memuresi olarak bir süre çalıştıktan sonra Muhtaç Asker Aileleri Şubesi Şefi olmuştur.



Muhtar: Gül Esin Aydın (1901-1996)

1933 yılında yedi erkek adaya karşı yarışmış ve yaklaşık 500 oy alarak oy çokluğuyla muhtar seçilmiştir. İki yıl süreyle yaptığı görevinde kahvehanelerde kumar oynamayı yasaklamış, çocukların okula yazdırılması, kadınların sosyal hayata hazırlanması, kız kaçırma olaylarının önlenmesi ve nikâh işlerinin düzene sokulması gibi konularda çalışmıştır.



Belediye Başkanı: Sadiye Ardahan (1897- 1951)

1930 yılında, Artvin ili, Yusufeli ilçesine bağlı Kılıçkaya (eski adıyla Ersis) beldesinde belediye başkanı seçilerek bu görevi iki yıl yürütmüş, 1950 yılında da Mersin ilinde belediye başkanı seçilmiştir. “Türkiye’nin ilk kadın belde ve ilk il belediye başkanı” olmuştur.



Polis Memuru: Betül Diker (1918-1996)

Alman Lisesi’nden mezun olduktan sonra Almanya’da okumak için burs kazanmış, Nazi iktidarı sebebiyle okumaya gidememiştir. Savaş döneminde İstanbul’da birçok yabancı ajanın bulunması ve dil bilen bir sivil polise ihtiyaç duyulması nedeniyle polis memuru olan babasının arkadaşları sivil polis olması için ricacı olmuşlardır.

Görevi boyunca yüksek profilde birçok diplomata özel korumalık yapmıştır. Aynı zamanda “Türkiye’nin ilk kadın okçusu” olmuştur. Uzun yol kaptanı olan eşiyle evlendikten sonra polisliği ve okçuluğu bırakıp üç çocuğuyla ilgilenmiştir.



Emniyet Müdürü: Şerife Feriha Sanerk (1923-2010)

1941 yılında Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi’ne ilk kız öğrenci olarak girmiştir. Kaymakamlık kursunu bitirmesine karşın kadın olması nedeniyle kaymakam olma isteği geri çevrilince Emniyet Genel Müdürlüğüne başvurmuş ve komiser muavini olarak göreve başlamıştır. 1953 yılında Emniyet Müdürü rütbesine yükselmesine karşın kadın olduğu için ataması gerçekleştirilmemiştir. Olayı yargıya taşımış ve kazanarak aynı yıl göreve atanmıştır. 27 Kasım 2008 tarihinde, “Uluslararası İş’te Kadın Kongresi”nde plaket almış, hayatı “Tarihe Adını Yazdıran Kadınlar” belgeseli kapsamında konu edilmiştir.



Hâkim: Suat Berk (1901-2002)

İstanbul Lisesi’ni tamamladıktan sonra İstanbul Hukuk Fakültesi’ni kazanmış, 1925 yılında “Türkiye’de ve dünyada hukuk diploması almış ve Sulh Hâkimi olarak göreve başlayan ilk kadın hâkim” olarak tarihe geçmiştir. O dönemde, dünya genelindeki kadın hakimler yalnızca çocuk mahkemelerinde görev alırken hem sulh mahkemesinde görev yapmış hem de Berlin Üniversitesi’nden “Kadın sulh hukuk hâkimi” olarak ilk belgeyi almıştır. Yaklaşık 20 yıl hakimlik yaptıktan sonra Tekel, Halk Bankası ve İş Bankası’nda avukatlık ve hukuk müşavirliği görevlerinde bulunmuş ayrıca Demokrat Parti’nin kuruluş çalışmalarına katılmıştır.



Savcı: Handan Dalay Kaftancı (1912-2002))

Fransızca dersleri vererek kazandıklarıyla İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi'nde öğrenimini tamamlamış, 1936 yılında Bursa'ya hâkim olarak atanmıştır. Bursa'da karşılaştığı ulaşım zorluklarına çözüm aramak için Ankara'da Atatürk'ü ziyaret etmiş, Atatürk'ün özel isteği üzerine İzmir'e atanmıştır. TMO'da baş hukuk müşavirliği göreviyle avukatlık yapmış daha sonra serbest çalışmıştır.



Avukat: Süreyya Ağaoğlu (1903-1989)

İstanbul Kız Lisesi'nden mezun olduktan sonra 1921 yılında hukuk eğitimi görmek için Darülfünun'a başvurmuş ve fakültenin kız öğrencilere açılmasında Melda ve Bedia Hanımlarla öncü rol oynamıştır. 1925'te bu fakülteden mezun olduktan sonra Ankara'da Şurayı Devlet Tanzimat Dairesi'nde çalışmış, 1927 yılında Ankara Barosu'na kaydolmuş, 1928 yılında serbest avukatlık ruhsatını alarak, "Türkiye'nin ilk kadın avukatı" unvanının sahibi olmuştur. 1946 yılındaki girişimleri sonucu İstanbul Barosu'nun Beynelmilel Barolar Birliği'ne üye olmasını sağlamış, 1946-1960 arasında bu birliğin tek kadın yönetim kurulu üyesi olmuştur. 1952'de Milletlerarası Kadın Hukukçular Birliğine üye olmuş, 1960 yılında Kadın Hukukçular Birliği'nin BM Cenevre Teşkilatı temsilcisi seçilmiş, 1980-1982 Hukukçu Kadınlar Federasyonu ikinci başkanlığını yapmıştır. 1960 İhtilali'nin ardından Yassıada Mahkemeleri'nde yargılanan erkek kardeşi Samet Ağaoğlu'nun avukatlığını üstlenmiş, kurulan Yeni Türkiye Partisi bünyesinde siyasi hayata atılmıştır.



Baro Başkanı: Fatma Nermin Özkaya (1927-)

İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi'nden 1953 yılında mezun olmuştur. "Elazığ'ın ilk kadın avukatı" olarak hazine avukatlığı görevine devam etmiş, uzun yıllar Elazığ'da Bölge Muhakemat Müdürlüğü görevini icra etmiştir. Bu görevi süresince de yapılaşma faaliyetleri esnasında, devlet mülkünü savunma konusunda son derece titiz çalışmalarda bulunmuştur.

1971-1979 yılları arasında, "Türkiye'de ilk kez bir kadın avukat olarak Baro başkanı" olmuş, Elâzığ Baro Başkanlığı görevini yürütmüştür.



Siyasal Parti Genel Başkanı: Behice Sadık Boran (1910-1987)

Amerikan Kız Koleji'nin 1927 yılında orta ve 1931 yılında lise kısmından birincilikle mezun olan ilk Türk kız öğrencisidir. Amerikan Michigan Üniversitesi'nin bursuyla sosyoloji eğitimi almış, yurda dönüşünde Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesinin Sosyoloji Bölümü'ne doçent olarak atanmıştır. Aynı dönemde Yurt ve Dünya ile Adımlar dergilerinin yayın faaliyetine katılmış, 1948 yılında siyasi görüşleri nedeniyle üniversiteden uzaklaştırılmıştır. 1950 yılında kurucusu ve başkanı olduğu Barış-severler Cemiyeti, Menderes Hükümeti'nin Kore'ye asker göndermesini kınayan bir bildiri yayımlayınca 15 ay hapis cezası almıştır.

1965 seçimlerinde Urfa'dan TİP milletvekili seçilmiş, Genel Başkanı Mehmet Ali Aybar'a karşı tavır almış ve 1970 yılındaki Parti Kurultayı'nda genel başkan seçilmiştir. 12 Mart 1971 Muhtırası ile birlikte tutuklanmış, partisi kapatılmış, 15 yıl hapis cezası almış, 1974 yılında ilan edilen genel aftan yararlanarak serbest kalmıştır. 1975'te tekrar kurulan TİP'in genel başkanı seçilmiş, 12 Eylül 1980 darbesinin ardından kısa süre ev hapsinde tutulmuş, daha sonra yurt dışına gitmiş, 1981 yılında yurttaşlıktan çıkarılmıştır.



Diplomat: Adile Ayda (1912-1992)

İNotre Dame de Sion Fransız Lisesi'nde mezun olduktan sonra 1932 yılında Ankara Hukuk Fakültesi'ni bitirmiştir. Aynı yıl Dışişleri Bakanlığı giriş sınavını kazanmış ve "Türkiye'nin ilk kadın diplomatı" olmuştur. Kadın diplomatların dış ülkelere tayin edilemeyecekleri hakkında bir yönetmeliğin çıkarılması üzerine istifa etmiş, çeşitli okullarda Fransızca öğretmenliği yapmıştır.

1941 yılında Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Fransız Dili ve Edebiyatı Bölümü'nden mezun olmuş, aynı bölümünde akademik kariyerine devam etmiştir. 1957 yılında kadın diplomatlar için «Dış ülkelere tayin edilemezler» kaydını kaldırmış olan Dışişleri'ne dönmüştür. BM, Lahey, Belgrad ve Roma'da görev yapmıştır. Bir dönem TBMM'de senatör olarak yer almıştır. Çeşitli gazete ve dergilerde özellikle sanat ve edebiyat üzerine yazılar yayımlamıştır.



Büyükelçi: Filiz Dinçmen (1939-)

Ankara Kız Lisesi'ni bitirdikten sonra yükseköğrenimini Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi'nde yapmış, 1961 yılında Dışişleri Bakanlığı'na girmiştir. BM, Türkiye'nin Tahran Konsolosluğu ve değişik Avrupa Birliği ülkelerinde görev yapmış, 1982 yılında Hollanda Lahey Büyükelçisi görevine getirilerek "Türkiye'nin ilk kadın büyükelçisi" olmuştur. 1989 yılında "Bakanlığın ilk kadın müsteşar yardımcısı" olmuş, Avusturya ve Vatikan büyükelçilikleri de yapmıştır.

**Vali: Lale Aytaman (1944-)**

İstanbul Avusturya Kız Lisesi'nden mezun olduktan sonra İstanbul Üniversitesi Alman Dili ve Edebiyatı Bölümü'nden mezun olmuş ve Hamburg'da aynı bölümde doktorasını yapmıştır. Ankara Üniversitesi ve Boğaziçi Üniversitesi'nde öğretim görevlisi olarak Almanca dersler vermiştir. 1991 yılında Cumhurbaşkanı Turgut Özal tarafından Muğla valiliği görevine getirilmiştir. 1995 yılında ANAP'tan Muğla milletvekili seçilmiştir.

**Kaymakamlar: Elif Arslan Miskioğlu (1971-) ve Özlem Bozkurt Gevrek (1967-)**

İzmir Namık Kemal Lisesinden sonra Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi İşletme Bölümünden 1991'de mezun olmuştur. Aynı yıl kadınlara kaymakamlık yapma hakkı tanınmasından sonra açılan sınava girmiş ve 1992'de "İlk kadın kaymakamlardan biri" olarak mesleğine başlamıştır. Burdur-Ağlasun, Kilis-Polateli, Kırşehir-Akçakent, Ankara-Güdül kaymakamlığı ve Adıyaman Vali Yardımcılığı görevlerini yürütmüştür.



İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi'nden mezun olduktan sonra İngiltere'de idare sistemi eğitimi almıştır. Kadınlara kaymakamlık hakkının tanınmasıyla sınava girmiş, Çankırı- Orta, Ağrı-Hamur, Erzurum- Ilıca ilçelerinde aday kaymakam; Ankara'da Ayaş ve Kazan ilçelerinde kaymakamlık yapmıştır. İstanbul ve İzmir'de vali yardımcılığı görevlerinde bulunmuştur. Ankara- Etimesgut Kaymakamlığı görevini sürdürmektedir.

**Seçilmiş Bakan: İmren Aykut (1940-)**

İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi mezun olmuştur. Türkiye Kâğıt Sanayi İşverenler Sendikası Genel Sekreterliği sonrası Danışma Meclisi Milli Güvenlik Konseyince Seçilen Üyesi ve milletvekili olarak TBMM'de görev yapmıştır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik, Devlet Bakanlığı ve Çevre Bakanlığı görevlerinde bulunmuştur.

**Sendika Başkanı: Dervişe Koçoğlu (1918-2002)**

İstanbul Çapa Kız Enstitüsü'nü bitirdikten sonra Bandırma Yaprak Tütün Bakım İşleme Evi'nde işe başlamış, sendikal faaliyetlere katılarak kısa zaman içerisinde yönetim kuruluna seçilmiştir.

1955 yılında ilk kez başkan seçilmiş; 1957, 1959, 1961, 1962, 1963, 1965 ve 1967 yıllarında yapılan genel kurullarda Bandırma, Balıkesir, Çanakkale Havalisi Tütün Müskirat Gıda ve Yardımcı İşçiler Sendikası'nın başkanlığına seçilmiştir.

1970 yılında yapılan genel kurulda Bandırma Şube Başkanlığı'na, 1972 yılında Tekgıda-İş Genel Kurulu'nda ise üst kurul delegeliğine seçilmiş, 1975 yılında yapılan genel kurulda hiçbir yönetim kademesinde yer almayarak aktif sendikacılık hayatını sona erdirmiştir.

**Danıştay Başkanı: Fûruzan İkinciogulları (1933-)**

Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi'nden 1957 yılında mezun olmuştur. 1958 yılında Danıştay Yardımcısı unvanıyla mesleğe başlamış, Danıştay Başyardımcılığı görevinden sonra 1977 yılında Danıştay Üyeliğine seçilmiş, 1990 yılında Danıştay Altıncı Daire Başkanlığına, 1994 yılında Danıştay Başkanlığı'na seçilmiş ilk kadın olmuş, 1998 tarihinde yaş haddinden emekliye ayrılmıştır.

**Haklarımız ve
Geleceğimiz için HAYDİ
MÜCADELEYE!**

*Nitelikli, bilimsel, laik ve kamucu eğitim anayasal bir haktır!
Haklarımız ve geleceğimiz için HAYDİ Mücadeleye!*

**#boşunamıokuduk
#Laikeğitim #Laikyaşam #Eşityurttaşlık**

CUMA HUTBELERİNDE KADINLARA MÜDAHALE: KIYAFET VE MİRAS TARTIŞMALARI HUKUK VE TARİH PERSPEKTİFİNDEN

DOÇ.DR. DUYGU ALTINOLUK/ EĞİTİM-SEN KİLİS İL TEMSİLCİSİ

Türkiye’de son aylarda Cuma hutbeleri, yalnızca inanana dini öğüt veren bir metin olmaktan çıkarak kadınların yaşam tarzı ve hakları üzerinde sert tartışmaların odağına yerleşti. Önce 1 Ağustos 2025’teki “Hayâ: Allah’ın Emri, Fıtratın Gereği” hutbesinde kadınların giyimine yönelik uyarılar kamuoyunu salladı. Hutbede modanın ve medyanın “özgürlük” ve “çağdaşlık” adı altında çıplaklığı özendirdiği, örtünmeyi değersizleştirdiği ileri sürülürken “kısa ve şeffaf kıyafetler” ile “giyinik çıplaklar” ifadeleri haram ve fıtrata aykırı olarak tanımlandı. Bu söylem, kadınların bedenine ve yaşam tarzı tercihinine açıkça müdahale anlamına gelen ahlakçı bir dil ile sunuldu. Henüz bunun yankıları sürerken 15 Ağustos’ta “Kul Hakkı Ateşten Gömlektir” başlıklı hutbe yayımlandı ve bu kez miras hakkı gündeme taşındı. Diyanet, Allah’ın koyduğu miras ölçüsünün değiştirilmesinin kul hakkı olduğunu, kız çocuklarının bu paya razı olmamasının ilahi adalete aykırı sayılacağını ilan etti. Ancak Türkiye’de Medeni Kanun kız ve erkek çocuklara eşit miras hakkı tanıyor. Devletin resmi bir kurumu aracılığıyla bu düzeni sorgulatan dini söylemler, laik hukuk düzeniyle doğrudan çelişen bir tavır olarak değerlendirildi.

Anayasa’nın laiklik (madde 2), kanun önünde eşitlik (madde 10), ifade özgürlüğü (madde 26) ve din-vicdan özgürlüğü (madde 24) hükümleri devletin tarafsızlığını ve yurttaşların haklarını güvence altına alıyor. Diyanet’in görevi de (madde 136) bu çerçevede toplumu din konusunda aydınlatmakla sınırlı. Ancak resmi hutbelerde kadınların yasal miras payını tartışmaya açmak ya da kıyafet tercihlerine dini yaptırım diliyle yaklaşmak, bu görev sınırını aşıyor ve kamusal otorite ile bireysel özgürlük arasındaki dengeyi bozuyor. Bireylerin dini görüşlerini açıklaması ifade özgürlüğü kapsamında olsa da, devlet kurumlarının kadınların haklarına müdahale eden söylemler geliştirmesi, tarafsızlık ilkesini ihlal ediyor. Avrupa İnsan Hak-

ları Mahkemesi içtihiadı da devlet kurumlarının kırılğan gruplara yönelik ayrımcılığı meşrulaştıracak dini dil kullanamayacağını vurguluyor. Nitekim hutbelerin ardından sokakta kadınlara yönelik baskı ve saldırıların yaşanması bu tehlikenin somut örneklerinden biri oldu; İstanbul’da bir kadının başka bir kadına “böyle çıplak gezmeyin” diyerek saldırması hafızalara kazındı.

Bu söylemler barolardan sivil toplum örgütlerine ve siyasete kadar geniş bir tepki zinciri doğurdu. İzmir ve İstanbul Barosu kadın hakları merkezleri, Diyanet’in anayasal düzeni zorlayan ve kadınların eşitlik hakkını gölgeleyen tavrına karşı uyarı yayınladı. Kadın hakları platformları EŞİK ve GENDER, miras hakkının dini argümanlarla sınırlandırılmasının laik hukuk devleti ilkesini tehdit ettiğini duyurdu. CHP’li kadın milletvekilleri laiklik ve kadın özgürlüğü vurgusu yaptı; DEM Parti Kadın Meclisi Diyanet’i “kadın düşmanlığını kurumsallaştırmakla” suçladı. Toplumda da benzer bir kaygı ve kutuplaşma dalgası yaşandı.

Bu tartışmanın arka planını anlamak için Türkiye’nin yakın tarihine bakmak önemli. 1980’ler, özellikle 12 Eylül darbesi sonrası şekillenen siyasal ortamda devletin kadın bedenine müdahalesinin en keskin örneklerinden birini yarattı: başörtüsü yasakları. Üniversitelerde ve kamu kurumlarında başörtüsü takan kadınlar eğitim ve çalışma haklarından mahrum bırakıldı. Devlet bu kez “laik düzeni koruma” adına kadınların dini kıyafet tercihlerini sınırladı; kamusal alan kadınlar için bir varlık mücadelesine dönüştü. 1990’lar boyunca süren başörtüsü krizi, bireysel haklar ile devletin ideolojik çizgisi arasındaki çatışmanın sembolü oldu.

2000’li yıllar, bu kez tam ters yönde bir dönüşümü getirdi. AKP iktidarıyla birlikte başörtüsü serbestliği, bireysel özgürlük ve hak temelli bir söylemle savunuldu. Kamusal alana başörtülü kadınların girebilmesi bir demokratikleşme adımı olarak sunuldu; “kadınların nasıl giyineceğine devlet değil, birey karar vermelidir” fikri öne çıktı. Ancak aynı dönemde kadın bedeni, yeni bir siyasal ve kültürel projenin parçası haline geldi. “Muhafazakâr kadın kimliği” idealize edilirken, modern veya açık giyim tercihleri kimi zaman görünmez kılındı, kimi zaman ahlaki eleştiriyeye maruz bırakıldı.

2010'lerden sonra bu dönüşüm daha belirginleşti. "Milli ve manevi değerler" vurgusu ve aile merkezli politikalar artarken, devletin dini dili toplumsal alanın her yerine daha güçlü şekilde sızdı. Eğitim müfredatından medya söylemine kadar genişleyen bu ideolojik çerçeve, kadını hem ailenin bekçisi hem de toplumun ahlaki sınırlarının taşıyıcısı olarak yeniden kurgulamaya başladı. Bugün Cuma hutbelerinde yükselen "örtünme emri" ve "fıtrata aykırılık" dili, bu uzun sürecin doruk noktasına işaret ediyor: kadın bedeni bir kez daha siyasal ve dini bir mücadele alanı haline geliyor. Dahası, miras gibi hukuken eşitlenmiş bir hakkın dini söylemle yeniden tartışmaya açılması, bu müdahalenin yalnızca kültürel değil, hukuki zemine de taşındığını gösteriyor.

Sosyolojik açıdan bakıldığında, bu gelişmeler yalnızca birer dini nasihat değil; iktidar ilişkilerinin ve toplumsal cinsiyet rejiminin yeniden kurulması anlamına geliyor. Kadın bedeni, Türkiye'de modernleşme ve muhafazakârlaşma dalgalarının kesişim noktasında bir sembol olmaya devam ediyor. Devletin dini kurumu aracılığıyla verilen bu hutbeler, erkek egemen kültürü pekiştiriyor,

kadınları hem ahlaki söylemler hem de hukuki tartışmalar aracılığıyla yeniden konumlandırıyor. Böylece kadınlar, ya "makbul muhafazakâr anne" ya da "ahlaka aykırı modern kadın" ikilemine sıkıştırılıyor. Bu ikiliğin, kamusal alandaki kadın varlığını kısıtlayarak toplumsal cinsiyet eşitsizliğini derinleştirme riski var.

Oysa laiklik ve eşitlik, yalnızca anayasal birer kavram değil; kadınların hem haklarının hem de kamusal varlığının teminatı. Devlet kurumlarının görevi, kadınlara nasıl giyineceklerini ya da mirastan nasıl pay alacaklarını söylemek değil, bu hakların güvence altında kalmasını sağlamak olmalı. Cuma hutbeleri inananlar için manevi bir yol gösterici olabilir; fakat resmi bir kurum aracılığıyla kadınların kazanılmış yasal haklarını sorgulayan ya da onların özel yaşam tarzına müdahale eden mesajlar, demokratik hukuk devleti ilkesine gölge düşürüyor. Türkiye, kadınların haklarını ve özgürlüklerini bir kez daha ideolojik mücadele alanına dönüştürmek yerine, anayasanın açıkça güvence altına aldığı laiklik ve eşitlik ilkelerine dönmeli.





BİZ KİMİZ?

“Medeni Haklarımızdan Vazgeçmiyoruz”
Kampanya Grubu olarak yaklaşık otuz kadın örgütü, feminist örgüt, sendikalardan, meslek örgütlerinden, demokratik kitle örgütlerinden, siyasi partilerden kadınlar ve bağımsız feministlerden oluşuyoruz.

Diyanet'in 15 Ağustos'ta yayınladığı hutbede kadınların eşit miras hakkına yönelttiği saldırıya karşı yan yana geldik. Çünkü biliyoruz ki bu saldırı yalnızca miras hakkımıza değil; Medeni Kanun'a, boşanma hakkımıza, nafaka ve tazminat haklarımıza, **emeğimize, özgürlüğümüze, eşitlik ısrarımıza, LGBTİ+'ların varoluşuna, hayatlarımıza yönelmiş bir bütünlüklü saldırı.**

Biz kadınlar, farklı siyasal pozisyonlarımızdan bağımsız olarak tek bir noktada birleşiyoruz: Kazanılmış haklarımızdan asla vazgeçmiyoruz!

Bugün miras hakkımıza, yarın boşanma hakkımıza, öbür gün nafakaya, emeğimize ve bedenlerimize el uzatanlara karşı yan yana duracağız. Bu saldırıları durdurmak için, haklarımızı savunmak ve yeni kazanımlar elde etmek için örgütleniyoruz. On yıllar süren mücadelemizle kazandığımız eşitlikten, özgürlüğümüzden, şiddetsiz bir yaşam ısrarımızdan geri adım atmayacağız.

Medeni haklarımızdan vazgeçmiyoruz! Hayatlarımızdan, özgürlüğümüzden, haklarımızdan vazgeçmeyeceğiz!



BASIN AÇIKLAMALARI



EMEKLİLERİN GREV HAKKI ENGELLENEMEZ!

Yaklaşık 600 bin kamu işçisini kapsayan ve 2025-2026 yıllarına ait maaş artışlarını belirleyecek olan toplu iş sözleşmesi görüşmeleri, 2025 Şubat ayından bu yana kamu işçileri ile hükümet arasında sürdürülmüş; ancak anlaşmazlıkla sonuçlanmıştır. TÜHİS tarafından sunulan tekliflerin TÜRK-İŞ tarafından “kabul edilemez” bulunması üzerine iş yerlerinde eylem kararı alınmıştır.

Bu kapsamda; Türkiye Maden İşçileri Sendikası tarafından Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü Merkez Teşkilatı ile bağlı Bigadiç Bor, Kırka Bor ve Emet Bor İşletmelerinde 1 Ağustos 2025 tarihinden itibaren; Genel Maden İşçileri Sendikası tarafından ise Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) ve Maden Tetkik Arama (MTA) Genel Müdürlüğü’nde 2 Ağustos 2025 tarihinden itibaren grev kararı alınmıştır.

Ancak, gece yarısı Resmî Gazete’de yayımlanan bir Cumhurbaşkanı kararıyla, 6356 sayılı Sendikalar ve Toplu İş Sözleşmesi Kanunu’nun 63. maddesi kapsamında “milli güvenliği bozucu nitelikte” olduğu gerekçesiyle, Türkiye Maden İşçileri Sendikası’nın grev kararı 60 gün süreyle ertelenmiştir.

MESLEK ODALARININ MESLEKİ BELGELENDİRME VE EĞİTİM İLE İLGİLİ YETKİLERİNİ AKTİF OLARAK YERİNE GETİREBİLECEKLERİ VE BELGELERİN GÜVENİLİRLİĞİ İÇİN DENETİM YAPABİLECEKLERİ ŞARTLAR OLUŞTURULMALIDIR

Son günlerde basından edindiğimiz bilgilere göre, kamu kurumlarındaki üst düzey yöneticilerin e-imzalarını kopyalayarak sahte diploma ve sürücü belgesi düzenlendiği, sınav sonuçları üzerinde oynama yapıldığı Ankara Cumhuriyet Başsavcılığı’nın başlattığı bir soruşturma ile ortaya çıkmıştır. Düzenlenen sahte belgeler dijital güvenlik ile ilgili endişeleri arttırırken, sınavların ve seçimlerin güvenilirliği ile oluşan kaygılara son olarak mezuniyet belgelerinin güvenilirliği de eklenmiştir. Ciddi bir güven bunalımı yaşanan bu dönemde yaşanan sahte e-imza olayı neredeyse vatandaşın kamu kurumlarına ve düzenledikleri belgelere, sınavlara, seçimlere karşı güveninin tamamen yok etmiştir.

Maden mühendisleri üniversitelerde aldıkları eğitim ile madencilik bilim ve teknolojisini tüm gerekli-

ülkemizin en ağır ekonomik krizlerinden birinin yaşandığı bu dönemde, krizin baş sorumlusu olan iktidar, yüksek enflasyon ve derinleşen ekonomik sorunlara çözüm üretmekte yetersiz kaldıkça, fatu-rayı ücretli çalışan emekçilere, asgari ücretlilere ve emeklilere kesmeye çalışmaktadır.

Unutulmamalıdır ki; grev hakkı demokrasinin ve sendikal mücadelenin temel direğidir. Kamu işçilerinin emeği, alın teri ve hakları; “milli güvenliği bozucu” gibi asılsız ve yapay gerekçelerle yok sayılamaz, anayasal haklar gasp edilemez.

TMMOB Maden Mühendisleri Odası olarak, kamu emekçilerinin her türlü yasal ve demokratik hakkını kullanma mücadelesinde ve eylemlerinde sonuna kadar yanlarında olduğumuzu, bu tür haksız ve hukuksuz kararlara sessiz kalmayacağımızı kamuoyuna bir kez daha duyuruyoruz.

**TMMOB Maden Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu
01 Ağustos 2025, Ankara**

likleriyle toplumun hizmetine sunarlar. Mesleğimiz gibi bilimi ve teknoloji insanlığın hizmetine sunan tüm meslekler çok değerlidir. Gerekli eğitimi almadan sahte evraklarla yapılacak mühendislik ve tüm meslek faaliyetleri toplumun vicdanında asla yer bulamayacağı gibi insanların can ve mal güvenliğini de ciddi anlamda tehlikeye sokabilecektir.

Ülkemizde gerçekleştirilen maden mühendisliği hizmetlerinin güvenilirliği için Odamız, ülke gündeminde yer alan sahte e-imza ile düzenlenen mezuniyet belgeleri sürecini yakından takip etmektedir. Önümüzdeki süreçte yapılacak tüm işlemlerde belgelerin ve diplomaların güvenilirliği ile ilgili ayrıntılı incelemeler birimlerimizce yapılmaya devam edecektir.

Yaşanan bu organize sahtecilik olayı meslek odalarının belgelendirme konusundaki denetiminin güvenilirlik açısından son derece önemli olduğunu bir kez daha göstermiştir. Kamu kurumlarından önce atamalarda ve tüm mesleki faaliyetlerde, gerekli denetimlerin Odamız tarafından yapılması maden mühendisliği hizmetlerinin topluma daha sağlıklı ve güvenilir bir şekilde sunulmasını sağlayacaktır.

TMMOB Maden Mühendisleri Odası, meslek etiğini korumak, madencilik bilim ve teknolojinin

halkın hizmetine güvenilir ve sağlıklı bir şekilde sunulmasını sağlamak için yapmış olduğu denetimleri titiz bir şekilde sürdürmeye devam edecek, tespit ettiğimiz usulsüz durumlarda da yargı yolu ile gerekli mücadele verilecektir.

Saygılarımızla.

**TMMOB Maden Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu
08 Ağustos 2025, Ankara**

JEOTERMAL CAN ÇEKİŞİYOR!

“Halkın sağlığı ve doğa için sürdürülebilir jeotermal”

Kısaca JES olarak adlandırılan jeotermal enerji santrallerinin yoğun olarak bulunduğu Aydın, Denizli ve Manisâda yöre halkı yıllardır itirazlarını ve şikâyetlerini dile getirmektedir. Bu şikâyetler incelendiğinde; santrallerin yerleşim yerlerine çok yakın yapılması, boru ve iletim hatlarının neredeyse evlerin bahçelerinden geçmesi, atık akışkanların mevzuata aykırı olarak derelere bırakılması ya da yüzeye çok yakın formasyonlara reenjekte edilmesi sonucu yeraltı sularının kirletilmesi, yoğunlaşmayan gazların atmosfere salınarak kötü kokuya yol açması, incir ve zeytin gibi tarımsal ürünlerde verim ve kalite düşüşleri yaşanması, ayrıca kanser vakalarının arttığına dair endişelerin ortaya çıkması dikkat çekmektedir.

Oysa bu sorunların neredeyse tamamı teknik olarak önenebilir durumdadır. Ancak mevzuattaki eksiklikler, devletin denetim görevini yerine getirmemesi ya da yetersiz kalması ve JES işleten şirketlerin sorumsuz davranışları nedeniyle sorunlar giderek büyümüş ve bugünlere gelinmiştir.

Son dönemde, bu kez JES işletmecisi şirketlerin de şikâyet etmeye başladıkları görülmektedir. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması (YEKDEM) kapsamında sağlanan 10 yıllık sürenin dolmasıyla, destekten yararlanamayan JES'ler zarar ettiklerini ileri sürmekte ve devletten yeni teşvikler talep etmektedir. Bu kapsamda 8 cent (USD) taban fiyat uygulanmasını istemektedirler. Oysa bu talepler, şirketlerin kâr odaklı yaklaşımlarını açıkça göstermektedir. 10 yıl boyunca jeoter-

mal sahaları yoğun ve kontrolsüz biçimde işleten, 10,5–13 cent (USD) fiyat aralığında devlete enerji satan bu şirketler, şimdi piyasa fiyatı 6–7 cent (USD) seviyesinde olduğu için “zarar ediyoruz” söylemiyle destek arayışına girmiştir.

Sorunun kökünde yanlış ruhsatlandırma sistemi de bulunmaktadır. Havza bazında ruhsatlandırma yerine koordinat bazlı ruhsatlandırma yapılmış; böylece aynı rezervuar üzerinde birçok firmaya ruhsat ve JES izni verilmiştir. YEKDEM'in etkisiyle firmalar kısa vadeli kâr için tesislerini aşırı üretime zorlamış, rezervuar yönetimini tamamen göz ardı etmişlerdir. Atık akışkanların rezervuara değil daha sık formasyonlara verilmesi hem yeraltı sularını kirletmiş hem de rezervuarın beslenmesini engellemiştir. Bunun sonucunda başlangıçta 40 bar basınçla üretim yapılabilen sahalar, zamanla basınç kaybına uğramış ve ancak kuyu içi pompalar ile üretim yapılabilir hale gelmiştir.

Kısacası; JES şirketleri yalnızca kendi kârlarını düşünmüş, çevreyi, yöre halkını ve jeotermal kaynağın sürdürülebilirliğini gözetmemiştir. Bugün yaşanan sorunlar, bu yanlış politikaların doğal sonucudur; fakat bedelini doğa ve halk ödemektedir.

Jeotermal Kanunu hazırlanırken dile getirdiğimiz itirazların dikkate alınmaması, süreç içinde olumsuzlukların tek tek karşımıza çıkmasına yol açmıştır. Yetersiz mevzuat, denetim eksikliği ve şirketlerin kâr hırsı nedeniyle jeotermal sahalarımız daha yirmi yıl dolmadan ciddi ölçüde zarar görmüştür. Artık ülkenin bir “JES çöplüğüne” dönüşmemesi için acil önlemler alınması kaçınılmazdır:

Alınması Gereken Önlemler

1. Jeotermal mevzuatı geliştirilerek özellikle kuyu kontrolü ve rezervuarın korunmasına yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.
2. Etkin bir kamusal denetim mekanizması oluşturularak keyfi ve sorumsuz uygulamaların önüne geçilmelidir.
3. Jeotermal sahalarda hava, toprak ve yerüstü/yeraltı sularından düzenli numuneler alınmalı; işletme süresince kirlilik sürekli kontrol edilmelidir.
4. İşletmedeki JES'ler için acilen rezervuar yönetimi sistemine geçilmeli; gözlem modeli oluşturularak veriler ETKB ile paylaşılmalı ve sürdürülebilir üretim için gerekli tedbirler alınmalıdır.
5. Reenjeksiyon işlemleri bilimsel ve teknik kriterlere uygun yapılmalı; kuyular periyodik olarak denetlenmeli ve kuyu bütünlüğü korunmalıdır. Böylece hem yeraltı sularının kirlenmesi hem de rezervuar basınç kayıpları önenebilir.
6. JES kurulurken veya kapasite artırımı yapılırken kaynak verileri ETKB'ye sunulmalı, yalnızca ba-

kanlığın uygun görüşü doğrultusunda işlem yapılmalıdır.

7. Jeotermal enerji, toplum ve yöre halkının yararına kullanılmalı; özellikle ısı madenciliği (ısıtma/soğutma, seracılık, su ürünleri yetiştiriciliği vb.) uygulamaları desteklenmelidir.

Sonuç

Türkiye, yüksek jeotermal enerji potansiyeline sahip bir ülkedir. Doğru yaklaşımlar benimsendiğinde bu kaynak, sürdürülebilir bir enerji aracı olarak ülkeye büyük katkılar sağlayabilir. Ancak bunun için rezervuarların korunması; çevresel, sosyal ve ekonomik adaletin gözetilmesi gerekir. Bilimsel verilere dayalı politikalar, güçlü denetim mekanizmaları, teknolojik önlemler ve toplumun katılımı ile jeotermalden maksimum fayda sağlanabilir; kaynakların tükenmesi ve toplumsal gerilimlerin artması önenebilir.

TMMOB Maden Mühendisleri Odası

Yönetim Kurulu

21 Ağustos 2025





ODADAN HABERLER

UNUTMADIK, UNUTTURMAYACAĞIZ!

İNSANLIK SUÇUNDA AF OLMAZ!
DEMOKRATİK TÜRKİYE İÇİN ALANLARA!
**UNUTMADIK,
UNUTTURMAYACAĞIZ!**
ANMA PROGRAMI

TARİH
2 TEMMUZ

YER
TANDOĞAN
MEYDANI

SAAT
18:00

 TMMOB
MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI

İnsanlık suçunda af olmaz!

Demokratik Türkiye için alanlardaydık.

İŞ YERİ ZİYARETLERİ

TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu Başkanı Ayhan Yüksel ve Yönetim Kurulu Üyesi Fatih Tütüncü, Kayseri Yahyalı'da faaliyet gösteren Özkoyuncu Madencilik'e ziyarette bulunmuş ve bölgedeki sektörel gelişmeler ve üyelerimizin sorunları üzerine görüşmeler gerçekleştirmiştir.



Ayrıca, Oda Başkanımız Ayhan Yüksel, Hestaş Çetinkaya Demir Madenini, Divriği Demir Çelik İşletmelerini ve Sivas Çimento Fabrikasını ziyaret ederek üyelerimiz ile bir araya gelmiştir. Gerçekleştirilen ziyarette, mesleki gelişmeler ile sektörel sorunlar hakkında karşılıklı görüş alışverişinde bulunulmuştur.

Meslektaşlarımıza, maden emekçilerine ve firma yetkililerine teşekkür ederiz.



Ülkemizin Başı Sağ Olsun

6 Temmuz 2025 tarihinde meydana gelen olayda gazdan etkilenen 19 askerimizin 12'sinin şehit olduğunu büyük bir üzüntüyle öğrendik.

Ülkemize ve şehit olan askerlerimizin ailelerine baş sağlığı, tedavisi devam eden askerlerimize acil şifalar dileriz.



ÜLKEMİZİN BAŞI SAĞ OLSUN!

6 Temmuz 2025 tarihinde meydana gelen olayda gazdan etkilenen 19 askerimizin 12'sinin şehit olduğunu büyük bir üzüntüyle öğrendik.

Ülkemize ve şehit olan askerlerimizin ailelerine baş sağlığı, tedavisi devam eden askerlerimize acil şifalar dileriz.

ÜYE ZİYARETİ VE TOPLANTI



Oda Başkanımız Ayhan Yüksel, Cumhuriyet Üniversitesi'nde görev yapan öğretim üyesi üyelerimize ziyarette bulunmuş ve üyelerimizle toplantı gerçekleştirilmiştir. Ziyaret kapsamında üniversite-oda ilişkileri, mesleki dayanışma ve akademik katkılar

üzerine kapsamlı görüşmeler yapılmış, üyelerimizin değerlendirme ve önerileri dinlenmiştir.

Değerli katkıları ve samimi ev sahiplikleri için tüm üyelerimize teşekkür ederiz.

İŞ YERİ ZİYARETİ



Oda Başkanımız Ayhan Yüksel, Maden Tetkik ve Arama (MTA) Orta Anadolu I. Bölge Müdürlüğü'nde MTA Bölge Müdürü Fatih Şahin'i makamında ziyarette bulunmuştur. Ziyaret sırasında yeni görevinden dolayı üyemiz Fatih Şahin'e başarı dilekleri iletilmiş, kurum çalışmaları ve mesleki alanlardaki gelişmeler üzerine görüş alışverişinde bulunulmuştur.

ZİYARET



Oda Başkanımız Ayhan Yüksel, Sivas Ticaret ve Sanayi Odası Başkanı ve aynı zamanda meslektaşımız Zeki Öztürk'ü makamında ziyaret etmiştir.

Ziyarette, bölgedeki yatırımlar, mesleki iş birliği imkânları ve madencilik sektörünün güncel gelişmeleri üzerine kapsamlı bir görüş alışverişinde bulunulmuştur.

17 AĞUSTOS DEPREMİ

17 Ağustos 1999'da yaşanan Marmara Depremi'nde hayatını kaybedenleri saygı ile anıyoruz.



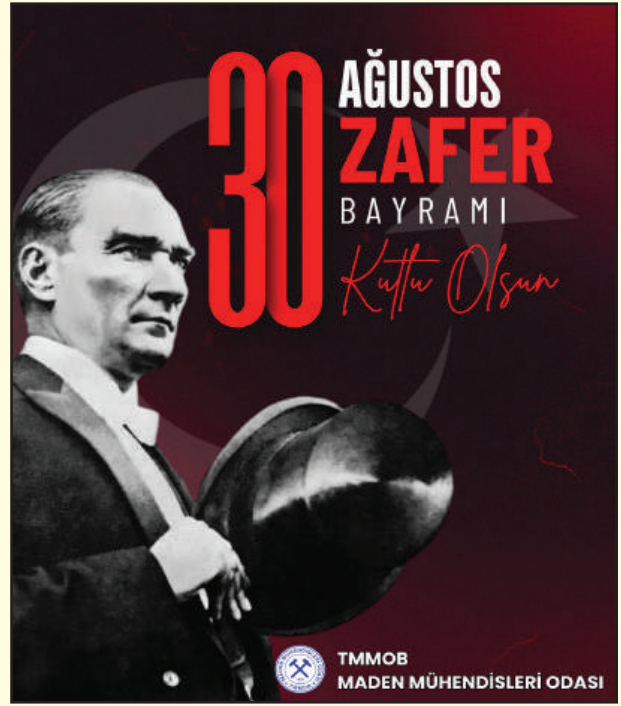
1 EYLÜL DÜNYA BARIŞ GÜNÜ

Geçmişte olduğu gibi şimdi ve gelecekte de savaşa karşı barışı, ölüme karşı yaşamı savunmaya devam edeceğiz.

Kolej Metro Durağı'nda buluşulup Sakarya Meydanı'na yürüyüş gerçekleştirilmiştir.



30 AĞUSTOS ZAFER BAYRAMI KUTLU OLSUN



ARJANTIN BÜYÜKELÇİLİĞİNDEN ODAMIZA ZİYARET

Arjantin Büyükelçiliği, Odamızı ziyaret ederek Oda Yönetim Kurulu Başkanımız Ayhan Yüksel ile görüşme gerçekleştirmiştir. Ziyaret kapsamında, Türkiye ve Arjantin'de madencilik sektörünün mevcut durumu ve sektörel gelişmeler ele alınmıştır. Yapılan görüşmenin, iki ülke arasında bilgi ve deneyim aktarımını artıracak, madencilik alanındaki ilişkileri güçlendireceği değerlendirilmiştir.



12 EYLÜL DARBESİ



12 Eylül 1980 darbesinin 45. yılında her türlü darbeye karşı çıkıyor, barışın ve kardeşliğin yeşereceği demokratik bir ülke talep ediyoruz.

EMEKLİ ÜYE BULUŞMASI



Odamız Lokalinde geleneksel olarak düzenlediğimiz emekli üye buluşmamız 24 Eylül 2025 Çarşamba günü gerçekleştirilmiştir.

tmmob

TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ

HABERLERİ

CUMHURBAŞKANLIĞI GENELGESİYLE YENİDEN KURULAN İSG KONSEYİ: UZMANSIZ, YETKİSİZ VE HÜKÜMSÜZ!



TMMOB ve TTB, 4 Temmuz 2025 tarihinde “Cumhurbaşkanlığı Genelgesiyle Yeniden Kurulan İSG Konseyi: Uzmansız, Yetkisiz ve Hükümsüz!” başlıklı ortak bir basın açıklaması yaptı.

CUMHURBAŞKANLIĞI GENELGESİYLE YENİDEN KURULAN İSG KONSEYİ: UZMAN-SIZ, YETKİSİZ VE HÜKÜMSÜZ!

İşçi sağlığı ve iş güvenliğinin, özel bir yasanın gündemde olduğu yıllardan bu yana, özenle ve titizlikle ele alınması gereken hayati bir alan olduğu, bizler tarafından her zaman vurgulandı. Bu alana yönelik çalışmaların, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) ve Türk Tabipleri Birliği (TTB)’nin de yer aldığı meslek örgütleri, sendikalar, ilgili kamu kurumları ve üniversitelerin katılımıyla; çoğunluğu emek ve meslek örgütlerinden oluşan, özerk, demokratik ve mali yönden bağımsız bir İşçi Sağlığı ve Güvenliği Kurumu/Enstitüsü tarafından yönetilmesi önerilmiştir.

Aksine bir durumda işçi sağlığı ve güvenliğine ilişkin kararların yalnızca Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığınca (ÇSGB) alınması, denetlemelerin yalnızca ÇSGB tarafından yapılması durumunda iş kazalarının önlenemeyeceği, meslek hastalıklarının tespit edilemeyeceği belirtilmiştir.

2012 yılında kabul edilen 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile Ulusal İş Sağlığı Güvenliği Konseyi oluşturulmuş, hatta 2005’ten itibaren politika belgeleri hazırlanmıştı. 2013’te yayımlanan Yönetmelik ile Konsey’in bileşiminde TMMOB ve

TTB’ye yer verilmişti. Ancak, 02/07/2018 tarihli Kanun Hükmünde Kararname ile Konsey fiilen ortadan kaldırıldı.

Konseyin bileşenlerinden olan Türkiye Devrimci İşçi Sendikaları Konfederasyonu (DİSK), Kamu Emekçileri Sendikaları Konfederasyonu (KESK), TMMOB ve TTB olarak, Konsey’in sosyal taraflar açısından dengeli bir temsiliyeti sağlamaması ve alınan kararların hayata geçirilmemesi konuları başta olmak üzere, Konsey hakkındaki eleştirilerimizi ve önerilerimizi her zaman dile getirdik. Ancak ÇSGB bu eleştirilere ve önerilere kulaklarını tıkamış, somut adımlar atmamıştır. Bunun sonucunda iş kazaları/cinayetleri azalmamış, aksine her yıl daha da artmış, meslek hastalıkları tespit edilmemiştir.

21 Haziran 2025 Tarihli Resmî Gazete’de yayımlanan Cumhurbaşkanlığı Genelgesi ile Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi yeniden oluşturulmuştur. 30 Haziran 2012 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun “Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi” başlıklı 21. Maddesi ve 05.02.2013 tarihli Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi Yönetmeliği’nde Konsey’in bileşiminde TMMOB ve TTB yer alırken, Genelge ile oluşturulan Konsey bileşiminde örgütlerimize yer verilmemiştir.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, işçi sağlığı ve güvenliği alanında tüm yetkiyi elinde tutarken, sorumluluktan kaçmaktadır. Bu durumun en çarpıcı örneği, ocak ayında Kartalkaya’da yaşanan ve 78 kişinin hayatını kaybettiği felakettir. Bilirkişi raporunda Bakanlık yetkililerinin de kusurlu bulunmasına rağmen, 7 Temmuz 2025 Pazartesi günü başlayacak yargılama sürecinde Bakanlık yetkililerinin yargılanmasına, Bakan tarafından izin verilmemesi, bu kaçışın son halkasıdır.

Konseyin kaldırılmadan önceki bileşimi ve işleyişine dair eleştirilerimiz sürmekteydi. Ancak mevcut bileşim dahi törpülenmek istenmiş ve Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği ile Türk Tabipleri Birliği Anayasa’ya, 6331 sayılı Yasa’ya ve halen yürürlükte olan Yönetmelik hükümlerine aykırı bir Genelge ile Konsey’den çıkarılmıştır. Bu durum hukuken kabul edilebilir değildir. Sadece

bu nedenle dahi, bugün toplanan Konsey'in hükmüsüz olduğunu kamuoyuna duyuruyoruz.

İşçi sağlığı ve iş güvenliğinde temel amaç; çalışma yaşamında çalışanların sağlığına zarar verebilecek hususların önceden belirlenerek gereken önlemlerin alınması, rahat ve güvenli bir ortamda çalışmalarının sağlanması, iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı çalışanların psikolojik ve bedensel sağlıklarının korunmasıdır. Sosyal hukuk devletinin temel işlevi, güvenli bir çalışma ortamı oluşturmak, çalışanları çalışma ortamından kaynaklanan sağlık ve güvenlik risklerine karşı korumak, çalışanların güvenlik, sağlık ve refahını sağlamak ve geliştirmektir.

Bu nedenle işçi sağlığı ve iş güvenliği, tıp bilimleri ve mühendislik bilimleri ile doğrudan bir ilişki içerisinde. Buna rağmen bu bilimlerin temsilcisi meslek örgütlerimizin katkıları engellenmektedir. Resmî Gazete'de yayımlanan Cumhurbaşkanlığı Genelgesi bu sebeple işçi sağlığı ve iş güvenliğinin içeriğiyle, bilimsel gereklerle, kamu yararıyla bağdaşmamaktadır.

Bunun yanı sıra belirtmek isteriz ki;

- Yasama organınca Anayasa Mahkemesi kararının gereği yerine getirilip, İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyinin bileşimine ilişkin ilgili bütün meslek örgütlerini, sendikaları ve diğer kuruluşları kapsayacak şekilde düzenlemeler yapılmalıdır.
- İşçi sağlığı ve iş güvenliği, ayrımsız tüm çalışanlar için bir hizmet değil, temel bir insan hakkı olarak görülmelidir.
- Çalışma yaşamına ve İşçi Sağlığı ve Güvenliğine ilişkin mevzuat, uluslararası normlara uygun olarak yeniden düzenlenmelidir.
- Sendikal örgütlenmenin önündeki engeller kaldırılmalı ve örgütlenme teşvik edilmelidir.
- Tüm çalışanlar insana yakışır norm ve standartta bir sosyal güvenlik şemsiyesi altına alınmalıdır.
- İşçi sağlığı ve iş güvenliğinin sağlanması, temelde işverenin sorumluluğundadır. Bu sorumluluğun gereği olarak, işverenlere rehberlik ve danışmanlık yapan işyeri hekimleri ve iş güvenliği uzmanlarının iş güvenceleri sağlanmalıdır.
- Koruyucu sağlık hizmetleri yerine tedavi edici sağlık hizmetlerine öncelik verilen uygulamalar-

dan vazgeçilmeli, koruyucu sağlık hizmetleri geliştirilmelidir.

- Meslek hastalıklarının önlenmesi ve tespiti için yasal düzenlemeler yapılmalıdır.
- İşyerlerinde yapılan işçi sağlığı ve iş güvenliği-ne ilişkin denetim raporları; ilgili sendikalara ve meslek odalarına iletilmelidir.
- Ölümlü iş kazalarının yaşandığı işyerlerinde derhal iş durdurulmalı ve meslek örgütleri ile sendikaların da yer aldığı bağımsız bir inceleme heyeti tarafından yapılacak değerlendirme sonucunda izin verilinceye kadar çalışma başlatılmamalıdır.

Bizler, çoğunluğunu emek ve meslek örgütlerinin oluşturduğu, özerk-demokratik, mali yönden bağımsız İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kurumunun/Enstitüsünün hayata geçirilmesinde ısrarlıyız. Bununla birlikte İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyine de konuyla ilgili bütün meslek örgütlerinin yeniden alınması gerekmektedir. Yetkisizce çıkarılan ve Anayasa'ya, 6331 sayılı Yasa'ya, bilimsel ve teknik gereklere ve kamu yararına aykırı olan Genelge'nin iptali için de hukuksal yollara başvuracağımızı belirtiriz.

TMMOB
TTB



TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Emin Koramaz, 2 Eylül 2025 tarihinde CHP İstanbul İl Yönetimi'ne hukuksuz biçimde kayyum atanmasına ilişkin bir basın açıklaması yaptı.

CHP İstanbul İl Yönetimi'ne mahkeme kararıyla kayyum atanmasını asla kabul etmiyoruz. Bu hukuksuzluktan derhal dönülmelidir.

Türkiye ne yazık ki bir keyfi rejim altındadır.

Bu karar hukuki değil siyasi bir karardır. Tek adam rejiminin demokrasiye bakışının özetidir.

Sokaklara taşan milyonları baskı ve zor ile susturmaya çalışmak, gözaltı ve tutuklamalarla gözdağı vermek, sandıktan çıkan sonucu gasp ederek halk iradesini çiğnemek, parti yöneticilerini kayyumla görevden uzaklaştırmak; ülkemizin ve halkımızın demokratik geleceğine, özgür yarınlarına darbe vurmaktadır. Hukukun araçsallaştırılması asla kabul edilemez.

Hiç kimsenin ülkemizdeki asgari demokrasi işleyişini yok etmeye hakkı yoktur.

Ülkeyi yönetenleri, ülkenin en acil sorunları olan işsizlik, açlık, güvencesiz bir gelecek, her geçen gün artan borç yükü ortada duruyorken, bu ülkenin gerçek sorunlarıyla yüzleşmeye, anayasaya, hukuka ve halkın iradesine saygı duymaya çağırıyoruz ve acil demokrasi talep ediyoruz.

TMMOB olarak bu faşizan politikaların karşısında, tarihimizin her döneminde olduğu gibi inatla eşitlikten, adaletten, özgürlükten, emekten, barıştan yana durmaya devam edeceğiz. İnaniyor ve biliyoruz ki bu karanlığı hep beraber mücadele ederek dağıtacağız.

Emin Koramaz

TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı



TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı Emin Koramaz, 16 Eylül 2025 tarihinde “Yerel Yönetimlerde Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları için Kalıcı, Güvenceli ve Mesleki Niteliğine Uyumlu İstihdam Yapılmalıdır” başlıklı bir basın açıklaması yaptı.

Yerel yönetimlerce personel alım ilanları yayınlanmakta, bu ilanlar içerisinde bir kısım görevlere eğitim ve bilgi birikimi uyuşmamasına rağmen nitelik kısmında başvuru koşulu olarak mühendislik, mimarlık, şehir ve bölge planlama lisans programlarından mezun olmak şeklinde ibareler yer almaktadır.

Geçmiş yıllarda olduğu gibi 2025 yılı belediye personel ilanlarında da bu duruma rastlanmaktadır. En son olarak geçtiğimiz günlerde “Gaziantep Şehitkamil Belediyesi 2025 Memur Alımı İlanı”nda meslektaşlarımıza biçilen kadro görevi “zabıta” olarak tanımlanmıştır.

Bu personel alımları bir istihdam şekli olarak anlaşılsa da nitelik ve güvenceli kadro açısından sorunlar barındırmaktadır.

Kamu hizmetlerini karşılamak, merkezi ve yerel yönetimlerin en önemli anayasal görevi, hatta varlık nedenidir. Özellikle kamu hizmetlerinin topluma ulaştırılmasında yerel yönetimler kilit önemdedir.

Günümüzde yerel yönetimlerde norm kadro çerçevesinde çalıştırılan personelin toplam sayıları verilen hizmetlere ve nüfusa göre yeterlilik göstermemekte, bunun yanı sıra farklı statüde veya hizmet alımı yoluyla personel istihdamına gidilmektedir.

Yakın dönem kanunlara baktığımızda 2005 tarihli 5393 sayılı Belediye Kanunu’nda norm kadro ile ilgili madde yeniden düzenlemiş, daha sonra bu Kanunun akabinde 2006 tarihli “Belediye ve Bağlı Kuruluşları ile Mahalli İdare Birlikleri Norm Kadro İlke ve Esaslar” yürürlüğe girmiştir.

2007 tarihinde “Belediye ve Bağlı Kuruluşları ile Mahalli İdare Birlikleri Norm Kadro İlke ve Standartlarına Dair Yönetmelik” çıkarılmıştır. 5393 sayılı Belediye Kanunun 49. maddesine göre; “Norm kadro ilke ve standartları İçişleri Bakanlığı ile DPB tarafından müştereken belirlenir. Belediye-nin ve bağlı kuruluşlarının norm kadroları, bu ilke ve standartlar çerçevesinde belediye meclisi kararıyla belirlenir.” Yine Belediye Kanunun 18. maddesinde belediye meclislerine “Norm kadro çerçevesinde belediyenin ve bağlı kuruluşlarının kadrolarının ihdas, iptal ve değiştirilmesine karar vermek” yetki ve görevi verilmiştir. Norm kadro ve personel istihdamı, mevzuattaki haliyle “norm kadro ilke ve standartları İçişleri Bakanlığı tarafından müştereken belirlenir”.

Burada önemli nokta yerel yönetimlerdeki memur kadro taleplerinin İçişleri Bakanlığı'nın görüş ve onayına sunulması üzerinden şekilleniyor olmasıdır.

Tüm geçmiş mevzuat ve düzenlemeler açısından bakıldığında belediyelerde personel istihdamı ve bütçe kısıtlaması uygulanmakta olup kadro belirleme yetkisi aslında merkezi yönetimin elinde olmuştur.

Verilen emeğin düşük ücretler ve güvencesizliğe tabi tutulması, ülkemizde sıkça başvuru alan bir yöntem haline gelmiştir. Meslektaşlarımız yalnızca sözleşmeli olarak veya düşük ücretlerle güvencesiz bir şekilde değil farklı kadrolarda gösterilerek de istihdam edilmektedir. Bütçesi vergilerimizden oluşturulan ve halka hizmet sağlamakla yükümlü olan belediyelerin birçoğunda da bu yöntemlerle personel istihdamına gidilmektedir.

Merkezi yönetimlerin yerel yönetimlere yeterli kadro açmaması da bu sorunun katlanarak büyümesine yol açmaktadır. Yerel yönetimlerde görev alan meslektaşlarımızın tüm eğitimi, mesleki birikimi, yaptığı işin niteliği ve aldığı sorumluluk düşünüldüğünde bu koşullarda çalıştırılması hem çalışan meslektaşlarımızın emeğine haksızlık hem de yapılan işin niteliğini düşürmek demektir.

Kamu yararına çalışan mühendis, mimar ve şehir plancılarının mali ve kadro sorunlarının, özlük haklarının görmezden gelinmesi, mesleki denetim kapsamında imza yetkilerinin kurallara uygun şekilde işletilmemesi sadece belediyelerin ve meslektaşlarımızın değil, tüm ülkenin zararına.

İstihdam Alanları Yeniden Düzenlenmeli

Kamu istihdamıyla ilgili dikkat çeken problem mevcut durum itibarıyla istihdam şekillerine yönelik bir karmaşanın halen hüküm sürüyor olmasıyla da ilgilidir.

Bugüne kadar personel rejiminin yapıları köklü düzenlemelerin belirli toplumsal, siyasal ve ekonomik olaylar sonucu gerçekleştiği ve bu düzenlemelerin de doğal olarak düzenlendikleri dönemlerin izlerini taşıyarak kalıcı çözümler yerine, günü kurtaran çalışmaların ötesine gidemediği görülmektedir. Bu yüzden tarihsel süreçteki dönüşümler mevcut problemlerin çözülmesinden ziyade var olan sorunların daha da derinleşmesi yönünde olmuştur.

Çok sayıda belediyede örneği olan bu gelişmelerden gözlemlenen bir sorun da bu düzeninin yerel yönetimler tarafından kabul görmüş olmasıdır.

Bu kabulde, yasal düzenlemelerin, mali sorunların ve merkezi yönetimin uygulamalarının önemli etkileri olduğu belediye yöneticileri tarafından temel kısıtlar olarak ifade edilmektedir.

Kısacası iş güvencesi açısından sorunlu, esnek çalışmaya dayalı bu yapı yerel yönetimlerin aynı kurum içinde benzer hizmetleri yerine getiren ancak farklı statülere tabi daha az ücret alan ve iş güvencesi bulunmayan personel tarafından yürütülmektedir.

Sorunların Çözümü İçin

Planlama, projelendirme, tasarım, uygulama, denetim ve değerlendirme aşamalarında, doğal ve kültürel varlıkların korunmasında mühendislik, mimarlık ve şehir planlama disiplinlerinin önemi ortadadır.

Bu sebeplerle mühendis, mimar ve şehir plancılarının istihdam alanları yeniden düzenlenmelidir.

Tüm kamu istihdamında olması gerektiği gibi yerel yönetimlerde de teknik personel için kalıcı, güvenceli ve mesleki niteliğine uygun kadro sağlanmalıdır. Tüm belediyelerin ve bağlı iktisadi teşebbüsler olarak faaliyet gösteren şirket statüsündeki yapılanmalarının hizmetleri, bilim ve teknik temelinde kamucu bir anlayışla teknik kadrolarla desteklenmelidir.

Kadro sayısı belirlenirken; kamusal hizmet gereği ile hareket edilmeli, mühendis, mimar ve şehir plancılarına uzmanlık alanlarına uygun olarak sorumluluk ve yetkileri kamu gücüne dayanarak verilmeli; yetki ve çalışma şekilleri kadrolu istihdam biçiminde oluşturulmalıdır.

Sözleşmeli ve işçi statüsünde gösterilerek istihdam edilme koşullarından vazgeçilmeli, çalışanlar norm kadroya geçirilmelidir. Hizmetlerin etkin ve verimli biçimde yerine getirilebilmesi için uygun bir idari yapılanmanın geliştirilmeli ve toplumsal yarar gözetilmelidir.

TMMOB olarak planlı kalkınma yaklaşımının benimsendiği, tam istihdam ve toplumsal refah odaklı üretken bir yaşam modeli oluşturmak için akıl ve bilim temelli bir ülke modeli hedefiyle mücadeleye devam edeceğiz.

Emin Koramaz
TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı

HABERLER

HABERLER

ADANA

BASIN AÇIKLAMASINA KATILIM

Basın Açıklamasına Katılım Şube Başkanımız Bülent Zerengök 15 Ağustos 2025 Cuma günü TMMOB Adana İl Koordinasyon Kurulu'nun yaptığı "Yerelde Kent Sorunlarımız ve Mesleğimiz" konulu basın açıklamasına katılmıştır.



KONGREYE KATILIM



Adana Şube Yönetim Kurulu olarak; 3-6 Eylül 2025 tarihlerinde TMMOB Maden Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, İzmir Büyükşehir Belediyesi ve İZFAŞ Genel Müdürlüğü tarafından ortaklaşa düzenlenen 10. Uluslararası Maden Makinaları ve Teknolojileri Kongresi (IMMAT) 'ne katılım sağlanmıştır.

YEREL KURULTAYA KATILIM



TMMOB Adana İl Koordinasyon Kurulu tarafından düzenlenen Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları Güncel Sorunlarımız ve Çözüm Önerilerimiz Adana Yerel Kurultayı'na katılım sağlanmıştır.

YEREL KURULTAYA KATILIM

TMMOB Gaziantep İl Koordinasyon Kurulu tarafından düzenlenen Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları Güncel Sorunlarımız ve Çözüm Önerilerimiz Gaziantep Yerel Kurultayı'na şubemizi temsilen Cuma Öztürk ve Cemal Çete katılım sağlamıştır.



GIDA MÜHENDİSLERİ GÜNÜ ETKİNLİĞİNE KATILIM

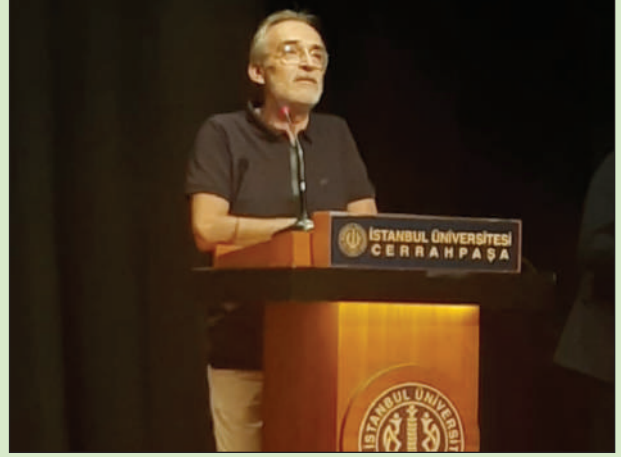
Adana Şube Yönetim Kurulu olarak 25 Eylül 2025 Perşembe günü TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Adana Şubesinin düzenlediği “Gıda Mühendisleri Günü” etkinliğine katılım sağlamıştır.



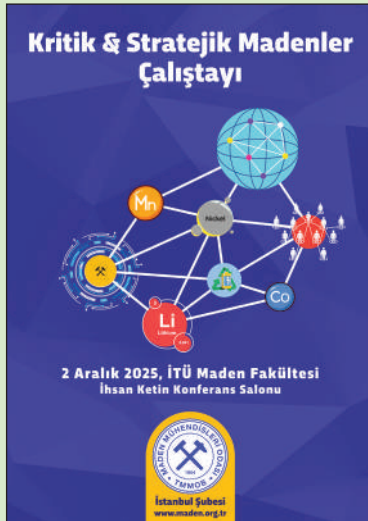
MEZUNİYET TÖRENİNE KATILIM

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Maden Mühendisliği Bölümü 2024-2025 yılı mezuniyet töreni düzenlenmiştir. 30 Temmuz 2025 Çarşamba günü yapılan tören Avcılar Yerleşkesi Mühendislik Fakültesinde gerçekleşmiştir. Törene İstanbul Şube Yönetim Kurulu Başkanı Mesut Erkan ve Yönetim Kurulu Üyesi Prof.Dr. Fırat Burat katılım sağlamıştır. Törende Mesut Erkan bir konuşma yaparak genç meslektaşlarımıza oda faaliyetleri ve oda -üye ilişkileri hakkında bilgiler vermiştir. Ayrıca, derece ile mezun olan meslektaşlarımıza çeşitli hediyeler verilmiştir. Genç meslektaşlarımıza mesleklerinde başarılar dileriz.

İSTANBUL



KRİTİK - STRATEJİK MADENLER ÇALIŞTAYINA ÇAĞRI



Dünya ölçeğinde yaşanan ekonomi-politik gelişmeler, “yeşil enerji” paradigması, teknoloji, dijitalleşme ve yenilebilir enerji alanında yaşanan hızlı değişimler madencilik alanında da etkilerini ortaya çıkarıyor. Latin Amerika’dan Çin’e, Avrupa’dan

Bakanlığı tarafından hazırlanan Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu kamuoyu ile paylaşıldı.

TMMOB Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi olarak, belirtilen gelişmeler ve yaşanan değişimlerin değerlendirilmesi, tartışılması ve konuya dair bir gelecek projeksiyonunun ortaya çıkarılması için 2 Aralık 2025 tarihinde İTÜ Maden Fakültesi’nde Kritik-Stratejik Madenler Çalıştayı düzenlenmesi kararı alınmıştır.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yayımlanan ülkemiz açısından Kritik-Stratejik 37 minerali içeren raporun da irdelenmesi ve yeni önerilerin geliştirilmesi Çalıştay’ın amaçlarından birini oluşturmaktadır.

2 Aralık 2025 tarihinde İTÜ Maden Fakültesi İhsan Ketin Konferans Salonu’nda düzenlenecek Çalıştay’da her biri konularında uzman çağrılı konuşmacılar yer alacaktır. Çalıştay sonunda bir değerlendirme oturumu-forum gerçekleştirilecektir. Çalıştay programı en kısa sürede paylaşılacaktır.

Saygılarımızla

Prof. Dr. A. Ekrem Yüce

Çalıştay Yürütme Kurulu Başkanı

Mesut Erkan

*TMMOB Maden Mühendisleri Odası
İstanbul Şube Başkanı*

Afrika’ya ekonomi-politik düzenin yeniden madencilik-hammadde ihtiyacı üzerinden şekillendiği-tartışıldığı bir dönemden geçiyoruz.

Dijitalleşme ve yeşil enerjinin ihtiyacı olan Nadir Toprak Elementleri (NTE) ile ülkelerin geleceğe dair hammadde ihtiyaçlarını önceleyen kritik-stratejik madenler/mineraller siyasetin de ana gündemlerinden biri haline gelmiş bulunuyor. Avrupa Birliği’nden Amerika’ya, Çin’den Rusya’ya birçok ülke teknolojik, ekonomik ve politik değişimlere hazırlıklı olmak amacıyla Kritik-Stratejik Madenler’e dair raporlar, mevzuatlar hazırlayarak alt yapılarını buna göre düzenlemeye çalışıyor. Ülkemizde de bu yıl Enerji ve Tabii Kaynaklar

DANIŞMA KURULU TOPLANTISI

TMMOB Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi 15.Dönem 3.Danışma Kurulu toplantısı 27 Eylül 2025 Cumartesi günü yapılmıştır. Saat 13.00'de başlayan toplantının divan başkanlığına Ali Önemli ve yazmanlığına Sıla Çap'ın seçilmesi ardından gündeme geçilmiştir.

15. Dönem Şube faaliyetleri Yönetim Kurulu Başkanımız Mesut Erkan tarafından sunulmuştur. Üye toplantıları, işyeri gezileri ve üye - oda ilişkileri, Fragblast Sempozyumu değerlendirmesi, Kritik ve Stratejik Madenler Çalıştayı hazırlıkları, 4 Aralık Dünya Madenciler Günü etkinlik hazırlıkları hakkında bilgiler verilmiş; Ülke ve Madencilik gündemi konularında ise Mehmet Uygur, Ercan Aydın, Ali Önemli, Turgut Baykaş görüş ve önerilerini anlatmışlardır.

Toplantıya katılan ve katkı koyan tüm üyelerimize teşekkür ederiz.



19 EYLÜL MÜHENDİS, MİMAR VE ŞEHİR PLANCILARI DAYANIŞMA GÜNÜ



Mesleğini bilimden, üretimden ve toplumdan yana kullanan, mühendis, mimar ve şehir planacıları 19 Eylül 2025 Cuma günü saat 19.00'da İstanbul Kadıköy İskele Meydanında TMMOB İKK'nın basın açıklamasında bir araya gelmiştir.

BİLİRKİŞİLİK EĞİTİMLERİ



Bilirkişilik yenileme eğitimleri 31 Ağustos 2025 tarihinde gerçekleştirilmiştir. <https://www.maden.org.tr/icerik/istanbul-sube-bilirkisilik-egitim-takvimi-yayimlandi-202508071657>

Yenileme eğitim müfredatına ve temel eğitim müfredatına aşağıdaki linklerden ulaşabilirsiniz:

<https://icerik.maden.org.tr/uploads/editor/2025-06-04-18-10-27-749576.pdf>

<https://icerik.maden.org.tr/uploads/editor/2025-05-29-12-22-05-811577.pdf>

İZMİR

BİLİRKİŞİLİK YENİLEME EĞİTİMİ

2 Ağustos 2025 tarihinde şube binamızda Bilirkişilik Yenileme Eğitimi gerçekleştirilmiştir. Dr. Öğretim Üyesi Meltem Ertuğrul ve Maden Mühendisi Veyis Alpkaya hocalarının verdiği bilirkişilik eğitimine 20 kişi katılmış olup eğitime katılanlara sertifikaları verilmiştir.



DANIŞMA KURULU TOPLANTISI

13 Eylül 2025 tarihinde şubemizde Danışma Kurulu toplantısı gerçekleştirilmiştir. Danışma kurulunda gündem olarak, İzmir şubesinin üyelerine ve maden mühendisliği bölümü öğrencilerine sosyal ve kültürel hizmet vermek üzere lokal açma girişimleri ve gelişen olayları tartışılmıştır.



ZONGULDAK

SİVAS'I UNUTMADIK: KATLIAMIN 32. YILINDA ADALET VE HAFIZA VURGUSU

Unutmadık, Unutmayacağız, Unutturmayacağız Yakanları da, Aklayanları da, Katilleri Serbest Bırakanları da Affetmeyeceğiz! Türkiye'nin yakın tarihinde kara bir leke olarak yer eden 2 Temmuz 1993 Sivas Katliamı, katillerin sloganlar eşliğinde yaklaştığı, güvenlik güçlerinin seyirci kaldığı, dönemin siyasi iktidarının sessizliğiyle gölgelenmiş ve sadece Türkiye'nin değil, insanlık tarihinin kara lekesi, bu coğrafyada farklı olana, inanca, düşünceye, aydınlığa ve insanlığa karşı işlenmiş bir insanlık suçudur. Bu vahşi katliamın üzerinden 32 yıl geçti. Ama ne acımız azaldı, ne de öfkemiz dindi. Çünkü adalet yerini bulmadı. Katillerin büyük bir bölümü cezasız kalırken ceza alanlar affedildi, serbest bırakıldı. İnsanlığa karşı işlenmiş bir dava, zaman aşımına uğratıldı. Üstelik davada verilen zaman aşımı kararını "milletimize hayırlı olsun" diyerek savunan o günkü Başbakan bugünkü Cumhurbaşkanı'nın vicdanlarımızı yaralayan o sözleri hiç unutulmadı.

Sivas'ın öncesinde yaşanan katliamlarla da, Sivas'la da, sonrası yaşanan katliamlarla da yüzleşilmedi. Yaşanmış hiç bir katliamla hesaplaşılmedi. Hesabı verilmedi. Çünkü katiller, bizzat siyasi iktidarlar tarafından korundu, bu tür cinayetler ve cinayet şebekeleri, gerici, ırkçı, faşist çeteler, örgütler cesaretlendirildi, dolayısıyla katliamlar teşvik edildi. Katiller ve onları korusu-



SİVAS
YANIYOR, HÂLÂ...

2 Temmuz 2025 Çarşamba

Basın Açıklaması
Saat : 18.00
Yer: Madenci Anıtı

Sinevizyon Gösterimi
Saat : 18.45
Yer: TMMOB Maden Mühendisleri Odası
Zonguldak Şubesi Lokali

yup kollayanlar, devlet protokollerinde yer buldu. Sivas Katliamı'nın katilleri ve onları savunan avukatlar, el üstünde tutuldu, ödüllendirildi. Çünkü Sivas'ı yakanlar da aklayanlar da aynıydı. 32 yıl önce Sivas'ta yakılan ateş, bugün hâlâ yüreklerimizde yanıyor. Ama o küllerin içinden yeniden birlik, direniş ve umut yeşeriyor. Mücadelemiz yalnızca geçmişin hesabı değil, geleceğin de savunusudur. Karanlık yenilecek, aydınlık kazanacak, insanlık kazanacak. Sivas'ta yakılanları saygı ve özlemle anıyoruz.

02 Temmuz 2025, Zonguldak
Zonguldak Demokrasi Platformu



MESLEKTAŞLARIMIZLA ORTAK TOPLANTI

İşyeri ziyaretleri kapsamında Kastamonu bölgesinde ve Karabük bölgesinde çalışan meslektaşlarımız ile ortak toplantı yapılmıştır. Toplantıda meslektaş ve meslek sorunları hakkında bilgi alınarak çözüm önerileri konusunda görüş alışverişinde bulunulmuştur.



“MADENCI FENERİ” GÖRSELİ

Bir Avuç Kömür İçin Bir Ömür Verenler” anısına Genel Merkez binamız önüne “Domuzdamı ve Madenci Feneri” görseli yerleştirilmiştir.

BİLİRKİŞİLİK YENİLEME EĞİTİMİ

3 Mayıs 2025 tarihli ve 32889 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Bilirkişilik Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” kapsamında, bilirkişilik faaliyetlerinde bulunan üyelerimizin yönetmelik gereklerine uygun şekilde eğitimlerini tamamlamaları amacıyla Bilirkişilik Yenileme Eğitimi, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Zonguldak Şubesi tarafından düzenlenmiştir.



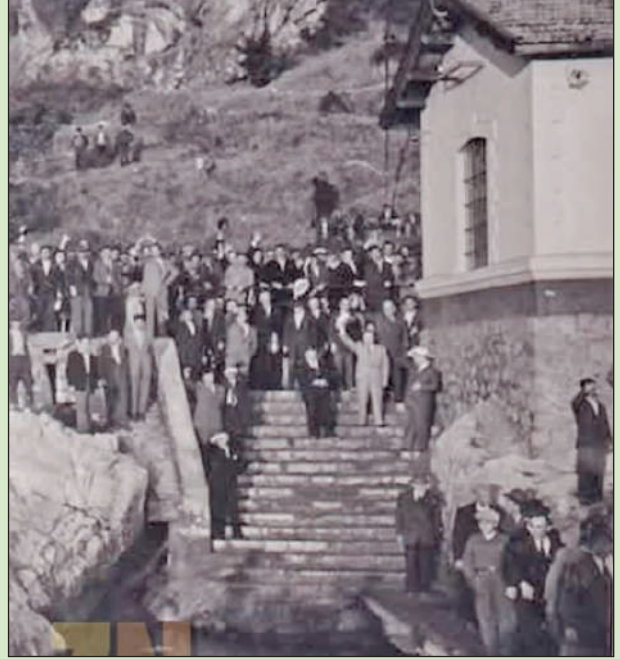
Eğitim programı, yoğun talepler doğrultusunda 19-21-23 Temmuz 2025 ve 23 Ağustos 2025 tarihlerinde, dört farklı grup halinde planlanmış olup, eğitimler başarıyla gerçekleştirilmiştir. Program süresince katılımcılara, mevzuattaki güncel değişiklikler, uygulama asları ve bilirkişilikte etik sorumluluklar gibi temel konularda bilgiler aktarılmıştır.

GAZİ MUSTAFA KEMAL ATATÜRK'ÜN ZONGULDAK ZİYARETİNİN 94. YILINDA SAYGIYLA ANIYORUZ

26 Ağustos 1931 tarihinde Zonguldak'a gerçekleştirdiği ziyarette, Maden Mühendisleri Odası Zonguldak Şube binamızın yanında bulunan iskeleden karaya çıkan Gazi Mustafa Kemal Atatürk, Cumhuriyet'in ilk ili olan Zonguldak'a ayak basmıştır. Merdiven başında ilkokul öğrencisi Ayten Basri (Alper) tarafından kendisine takdim edilen çiçekle karşılanan Atatürk'ün bu ziyareti, yalnızca bir kent ziyareti değil, aynı zamanda Türkiye'nin sanayileşme sürecinde atılmış tarihi bir adımdır.

Ulu Önder Atatürk, 1 Temmuz 1926'da kurulan ve kendisinin de hissedarı olduğu Türkiye İş Bankası'na bağlı olarak faaliyet gösteren Maden Kömürü İşleri T.A.Ş. (TÜRKİŞ) bünyesindeki 63 No'lu Üzülmez Kömür Ocağını ziyaret etmiştir. Bu ziyaret, Zonguldak'ın ve Türkiye'nin ağır sanayi hamlelerinin başlangıç noktasını simgelemektedir.

Atatürk'ün "Zonguldak'ın derin toprakları altındaki serveti madeniye ne kadar kıymetli ise, bizim nazarımızda Zonguldak da o kadar çok kıymetli



bir vilayetimizdir" sözleri, bölgenin stratejik ve ekonomik önemini ortaya koymakla kalmayıp, aynı zamanda Türkiye Cumhuriyeti'nin madencilğe verdiği önemi de açıkça göstermektedir.

Zonguldak halkı ve Maden Mühendisleri olarak, Ulu Önderimizin bu anlamlı ziyaretini ve bizlere bıraktığı vizyonu minnet ve saygıyla anıyoruz.



12 EYLÜL FAŞİZMİNİ LANETLİYORUZ!

Zonguldak Demokrasi Platformu Dönem Sözcüsü Erdoğan KAYMAKÇI, platform adına aşağıdaki açıklamayı yapmıştır.

Bugün, bu topraklarda halkın iradesini, emeğini ve özgürlüğünü tank paletleri altında ezmeye çalışan, 12 Eylül darbesinin yıl dönümündeyiz. 12 Eylül; yalnızca bir tarih değil, işkencehanelerin, yasakların, sürgünlerin ve darağaçlarının simgesidir.

Darbenin generalleri tarafından, “düzeni sağlıyoruz” diyerek halka zulmedilmiş, milyonlarca insan fişlenmiş, on binlerce kişi işkenceden geçirilmiş, sendikalar kapatılmış, grevler yasaklanmış, üniversiteler susturulmuş, siyaset halkın elinden alınmıştır. Darbecilerin kurduğu düzen, emek düşmanı 24 Ocak kararlarının önünü açarak, işçi sınıfını, köylüyü, öğrenciyi, aydını susturup sermayeye hizmet eden karanlık bir dönemi başlatmıştır.

Peki bugün durum farklı mı? Hayır, bugün bu karanlığı, AKP iktidarı kendi elleriyle sürdürüyor. Seçilmiş Belediye Başkanları, İl Yönetimleri görevlerinden alınarak yerlerine kayyum atanıyor. Anayasa mahkemesinin kararları tanınmıyor, Yüksek

Seçim Kurulunun 2 yıl önce İl Kurultayları hakkında verdiği karar Asliye Hukuk Mahkemesi tarafından yok sayılıyor. Otoriter zihniyet tarafından yaratılan kurumsal tahribatlar dikkate alınmıyor.

Bizler buradan haykırıyoruz; Halkın iradesini tankla, tüfekle, baskıyla ezmeye kalkan her anlayışı reddediyoruz, lanetliyoruz.

Zonguldak Demokrasi Platformu olarak ülkedeki mevcut durumun, emek ve demokrasi güçlerinin önüne birlikte mücadeleyi, kaybedilen her şeyi daha üst boyutlarda yeniden kazanmayı, emeğin ve bilimin aydınlatacağı başka bir Türkiye için mücadele görevini koyduğunu görüyoruz. Toplumsal ihtiyaçları temel alacak kamucu politikaların hakim olduğu bağımsız, demokratik, laik, sanayileşmiş, kalkınmış, tam istihdamı sağlamış, barış ve kardeşlik içinde bir Türkiye’ye ancak böylece ulaşabileceğiz diyoruz.

Yaşasın Cumhuriyet, Yaşasın Demokrasi.

12 Eylül 2025

Zonguldak Demokrasi Platformu



MESLEKTAŞIMIZ AVNİ CİNEL'İ SAYGIYLA ANIYORUZ

Meslektaşımız Avni Cinel'in görevi başında katledilişinin 21 yılında; TTK Üzülmüş Müessesesi Asma-Dilaver İşletme Müdürlüğü önünde düzenlenen törene TTK Genel Müdürü Sayın Muharrem KİRAZ, TTK Yönetim Kurulu Üyesi Muhammed Sefa Topuz, GMİS Genel Teşk. ve Eğitim Sekreteri Tayfun Demir, STK Yönetim Kurulu ve Başkanları, Yönetim Kurulumuz adına Erdoğan Kaymakçı, Levent Yağcıoğlu ve Dinçer Acun, Avni Cinel in Eşi Fatma Cinel ve Oğlu İlker Cinel ile diğer aile bireyleri ile meslektaşımız katılmıştır.

Törende konuşan Maden Mühendisleri Odası Zonguldak Şube Başkanı Erdoğan Kaymakçı, benzer acıların bir daha yaşanmaması gerektiğini, bu konuda tüm önlemlerin alınması ve iş barışının sağlanmasına yönelik her türlü çabaya destek vereceklerini belirterek, "Her yıl olduğu gibi bugün de burada bulunuyor, Avni Cinel'in ailesine ve camiamıza başsağlığı dileklerimizi iletiyoruz" dedi.

Aile adına söz alan Avni Cinel'in oğlu İlker Cinel ise olayın tüm aileyi derinden etkilediğini belirterek, acının sıcaklığını hâlâ hissettiklerini dile getirdi. İlker Cinel ayrıca, kendilerini yalnız bırakmayan Maden Mühendisleri Odası'na, TTK Üzülmüş Müessese Müdürlüğü'ne ve İşletme Müdürlüğü yetkililerine teşekkür etti.

Anıt ve çevresinin düzenli tutulmasında emeği geçen yetkililere Y.K adına teşekkürlerimizi sunarız.

İYİ PARTİ'DEN ŞUBEMİZE ZİYARET

İYİ Parti Genel Başkan Yardımcısı İmren Nilay Tüfekçi ve beraberindeki Zonguldak İl Yönetim Kurulu üyeleri, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Zonguldak Şubemizi ziyaret etmiştir. Gerçekleşen ziyarette; enerji politikalarının mevcut durumu, madencilik sektörünün ülkemiz ekonomisindeki stratejik önemi ve bölgesel sorunlar üzerine kapsamlı değerlendirilmeler yapılmıştır.

Şubemiz adına gerçekleştirilen bu buluşma, sektörümüzün geleceği ve ülkemizin enerji politikaları açısından önemli bir fikir alışverişi ortamı sağlamıştır.



19 EYLÜL 1979 İŞ BIRAKMA EYLEMİNİ SELAMLİYORUZ!

TMMOB MÜHENDİS, MİMAR VE ŞEHİR PLANCILARI DAYANIŞMA GÜNÜMÜZ KUTLU OLSUN!

19 Eylül'ün mirasını yaşatmak için ilan ettiğimiz TMMOB Mühendis, Mimar ve Şehir Plancıları Dayanışma Günüümüz kutlu olsun!

Bundan tam 46 yıl önce meslektaşlarımızın yaşadığı hak kayıplarını ve ücret adaletsizliklerini protesto etmek için TMMOB'nin çağrısıyla gerçekleştirilen iş bırakma eyleminde maden ocaklarından enerji santrallerine, fabrikalardan şantiyelere, kamu kurumlarından limanlara kadar pek çok iş yerinde üretim durdurulmuştur.

Bizler için 19 Eylül İş Bırakma Eylemi, ülkesi için düşünen, planlayan, üreten mühendis, mimar ve şehir plancılarının kendi öz güçlerinin farkına vardığı tarihtir.

Kamu kurumlarında asli görev olan mühendislik hizmetleri; iştirak şirketler, taşeron firmalar ya da geçici sözleşmeler üzerinden yürütülmektedir. Yandaş sendika konfederasyonlarıyla imzalanan enflasyona endeksli toplu sözleşmeler, şaibeli enflasyon rakamlarıyla birleşince kamu emekçilerinin her geçen gün daha da yoksullaşmasına neden olmaktadır. Bu uygulamalar, mühendislerin emeğini güvencesiz kılmakta, mesleğin itibarını zedelemekte ve en önemlisi, toplumsal güvenliği ciddi biçimde tehlikeye atmaktadır. Mühendislik, yalnızca bireysel istihdam sorunu değil, doğrudan toplumun güvenliği ve geleceği ile ilgilidir. Bu nedenle mühendislik hizmetlerinin asli unsurlarının kamusal kurumlarda, güvenceli ve liyakate dayalı şekilde yürütülmesi zorunludur.

Özel sektörde çalışan meslektaşlarımızın tamamına yakını yatırımların durması, projelerin iptal edilmesi, reel sektörün tıkanması gibi sorunlardan etkilenmektedir. İşsizlik, esnek çalışma, güvencesizlik, sağlıksız çalışma koşulları ve reel ücret kaybı gibi sorunlar özel sektörde çalışan tüm meslektaşlarımızı tehdit etmektedir. Birliğimiz ile SGK arasındaki yapılan asgari ücret protokolünün SGK tarafından tek taraflı olarak feshedilmesi, meslektaşlarımızın düşük ücretlerle sınırsız biçimde sömürülmesine zemin hazırlamıştır.



24. ULUSLARARASI KÖMÜR KONGRESİ İÇİN AMASRA'DA ZİYARET



Türkiye 24. Uluslararası Kömür Kongresi ve Sergisi'nin 2026 yılı Eylül ayında yapılması planlanmaktadır. Kongrenin Amasra'da gerçekleştirilme ihtimali kapsamında, Amasra Belediye Başkanı Recai Çakır'a bir ziyaret gerçekleştirilmiştir.

Ziyarete; Kongre Yürütme Kurulu Başkanı Nevzat Ünlü, Başkan Yardımcısı Dinçer Acun, Üye Kubilay Yıldırım, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Zonguldak Şube Yönetim Kurulu Başkanı Erdoğan Kaymakçı ve Yönetim Kurulu Üyesi Levent Yağcıoğlu katılım sağlamıştır.

Uluslararası katılım ile düzenlenen Kömür Kongresi; madencilik sektöründeki bilimsel ve teknik gelişmelerin paylaşılmasının yanı sıra, işçi sağlığı ve iş güvenliği konularında da önemli bir etkin-

lik olma özelliğini taşımaktadır. Bu bağlamda, 14 Ekim 2022'de Amasra'da yaşanan ve 43 madencimizin hayatını kaybettiği facianın ardından, kongrenin Amasra'da gerçekleştirilmesi ayrı bir anlam taşımaktadır.

Etkinliğin, hem hayatını kaybeden madencilerimizin anısını yaşatmaya hem de benzer acıların tekrar yaşanmaması için bilimsel ve teknik çözümler geliştirilmesine katkı sağlaması hedeflenmektedir.

TMMOB Maden Mühendisleri Odası Zonguldak Şubesi Yönetim Kurulu ve Kongre Yürütme Kurulu olarak, nazik ev sahipliği ve desteği için Amasra Belediye Başkanı Recai Çakır'a teşekkürlerimizi sunarız.

CİĞERLERİMİZ YANIYOR!

METAL MADEN FİYATLARI



MADEN FİYATLARI

Fiyatlar aksi belirtilmedikçe metrik ton cinsinden verilmiştir. Limanı belirtilmeyen CIF teslimatın boşaltma limanları, Avrupa'daki belli başlı ticaret limanlarıdır. Endüstriyel minerallerin fiyatları kalite, kaynak, miktar ve diğer satınalma koşullarına göre geniş aralıklar içinde değişmektedir.

ALTIN	
LMB, ons	3.766,00\$
ALUMİNYUM	
LMB %99.7	2.638,50
ANTİMUAN	
▪İngot %99,65, FOB	21.160\$
▪Konsantre %55 Sb ve üzeri	18.500\$
ARSENİK	
▪LMB, Metal, Serbest piyasa, kg	8,84\$
BAKIR	
LMB	
BİZMUT	9.974,50\$
Min.%99.99, serbest piyasa, rafine, kg	
ÇİNKO	15,83-16,08\$
LMB, Yüksek kalite	
DEMİR	2.888,50\$
▪İnce cevher,%58Fe yüksek kalite Çin limanları,	
▪İnce cevher,%62 Fe Çin limanları,	96,40\$
▪Pelet cevheri ,%65 Fe Çin limanları,	105,54\$
GERMANYUM	124,20\$
Germanyum metal, Rotterdam \$/kg,	
Germanyum dioxide \$/kg	1.763,0\$
GÜMÜŞ	1.212,00\$
LMB , troy oz,	
KADMİNYUM	45,03\$
▪Min.%99.95, serbest piyasa	
▪Min.%99.99, serbest piyasa	3.774\$
KALAY	3.836\$
LMB	
KOBALT	34.302\$
▪Metal, serbest piyasa, toz	
▪Kobalt Sülfat, serbest piyasa, ton	40.279,00\$
KROM	7.950,00\$
▪G.Afrika konsantre %40-42 Cr ₂ O ₃ CIF Çin	
▪ G.Afrika parça %40-42 Cr ₂ O ₃ CIF Çin	270-275\$
▪Türkiye %46-48 konsantre, CIF Çin	250-255\$
▪Türkiye %38-40 parça CIF Çin	355-360\$
▪Türkiye %40-42 parça CIF Çin	275-280\$
▪Arnavutluk %40-42 parça CIF Çin	295-300\$
▪Zimbabwe konsantre %48-50 CIF Çin	300-305\$
KURŞUN	350-355\$
LMB	
MAGNEZYUM	2.002,00\$
▪ Serbest piyasa, toz, min.%99,8 Mg FOB	2.215,00\$

MANGANEZ	
▪Serbest piyasa, elektrolitik %99,7	1.682\$
▪Metalurjik %38Mn index, dmtu metal içeriği	4,26\$
▪Met. %44-45Mn Brezilya, dmtu metal içeriği	4,83\$
MOLİBDEN	
▪Çin Molibden oksit, bidonlu, lb	28,55\$
▪Konsantre %45 Mo, mtu	547,58\$
NİKEL	
▪LMB,	15.354,00\$
▪Nikel cevheri %1,3, %15-25 Fe, Filipin	41-43\$
▪Lateritik cevher %1,2 Ni içeriği Endonezya	23-24\$
PALADYUM	
LMB, troy ons	1.256\$
PLATİNYUM	
LMB, troy ons	1.404\$
RUBİDYUM	
Rubidyum Karbonat (Rb≥99%), \$/ons	1.039-1.088\$
SELENYUM	
Selenyum toz, kg	22,27-23,50\$
TUNGSTEN	
▪ %65 WO ₃ kons., Çin, ton	33.473,00\$
URANYUM	
Spot piyasa, U ₃ O ₈ , lb	82,15\$
VANADYUM	
Pentoxide, min. %98 V ₂ O ₅ CIF Avrupa, kg	9.15\$
BARİT	
▪Boya kalitesi mikronize. %96-98, 350 mesh UK,	200-220£
▪Boya kalitesi Çin parça	225-250\$
▪Türkiye tüvenan S.G. 4,2 FOB Mersin/İskenderun	110-120\$
▪Sondaj kalitesi, FOB Morocco	86-95\$
BENTONİT	
▪Döküm kalitesi, FOB Milos	60-80€
▪Kedi toprağı, 1-5mm FOB Avrupa	40-62€
▪Kedi toprağı, öğütülmüş, kurutulmuş, FOB Hindistan	32-35\$
FELDSPAT	
▪Ham, -10mm, bulk Türkiye, FOB Güllük Na-Feld.	22-23\$
▪Cam kalitesi, -500 mikron torbalı, FOB Güllük	70\$
▪-150 mikron	53-55\$
FLORİT	
▪Kuru bazda, CIF ABD körfezi, Asidik filtrekeki	260-270\$
▪Meksika, FOB Tampico, Asidik filtrekeki	400-450\$
▪Güney Afrika, FOB Durban, min. %85 CaF ₂	440-490\$
▪ Metalurjik, %75-85 FOB Çin	360\$
▪ Metalurjik, Min. %90 CaF ₂ FOB Çin	460-500\$
FOSFAT	
DAP (Diammonium fosfat) FOB ABD Limanları	795,00\$
%70 BPL Fas Kazablanka,	152,50\$
KÜKÜRT	
Kimyasal kullanım Çin	

LİTYUM MİNERALLERİ	
▪Lityum karbonat, %99,5 LiC_2O_3 , batarya için	370,00\$
▪Lityum hidroksit 56,5%LiOH batarya, Jap. Kore	9.094,00\$
▪Spodumen kons. min %6 LiO_2 CIF Çin	9,15-9,70\$
▪Spodumen cevher %3-4 LiO_2 CIF Çin	857\$
▪ Metal Lityum, min. %99 Li, batarya kalitesi	393\$
NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ	73.940,00\$
▪Seryum Oksit, %99, FOB Çin,	1.373,00\$
▪Lantanyum Oksit, %99,9, FOB Çin,	557,00\$
▪Neodiyum Oksit, %99,5, FOB Çin,	77.218,00\$
▪Samaryum Oksit %99.9, FOB Çin,	1.979,00\$
▪ Lantanyum/Seryum metal batarya için	2.227,00\$
PERLİT	
▪ Ham, kırılmış, sınıflandırılmış, bulk FOB Türkiye	100-110\$
▪ Bulk, FOB Doğu Akdeniz	75-80€
TİTANYUM	
▪İlmenit, min,%46 TiO_2 , bulk kons. FOB Avust.	240,52\$
▪Rutile, min, %95 TiO_2 , bulk kons. torbalı,	1.875\$
FOB Avustralya	
VERMİKÜLİT	
G.Afrika, bulk FOB Hindistan	435-449\$
ZİRKON	
▪Min. %65 ZrO_2 CIF Çin silikat	1.825\$
▪Zirkonyum karbonat ($\text{Zr(Hf)O}_2 \geq 40$)	2.388\$
▪Zirkonyum sünger, kg	18,87\$

KISALTMALAR

lb : (libre) : 453,59237 gram

s.ton (kısa ton) : 907,2 kg

şişe=34,5 kg

BPL= P_2O_5 / 0,45

UK = İngiltere

1 ons (troy oz) altın/gümüş : 31,1034807gram

Dmtu : kuru metric ton ünit

LMB = Londra Metal Borsası

CIF : Nakliye ve sigorta dahil fiyat

FOB (Free on board);: Limanda Bordo'ya teslim fiyatı

FOR (Free on Rail) : Tren vagonuna kadar teslim fiyatı.

FOT: Belirtilen noktada kamyon üzerinde teslim.

CFR : İstenen alıcı limanında teslim katar olan navlun-nakliye satıcıya ait

Yurtiçi Linyit Kömür Fiyatları (TKİ), 2024

Fiyatlar; tane boyu, teknik özellikler ve yıkanma durumuna göre farklılık göstermektedir. Verilen fiyatlar belirtilen üretim yeri için özelliklere bağlı olarak değişen en alt ve en üst fiyatlardır. KDV hariç FOB fiyatlarıdır.

Üretim Yeri / Boyut	TL/ton
Kütahya-Tavşanlı (GLİ) 0,5-18 +18 10-18	3.500 4.000-4.400 4.000-4.400
Çanakkale-Çan +18-25 +25-100 0-18 toz	2.600-2.900 2.900 2.550
Manisa-Soma 0,5-18 +18 10-18	3.100 3.900-4.300 4.3000

Yurtiçi Taşkömürü Fiyatları (TTK) , 2024

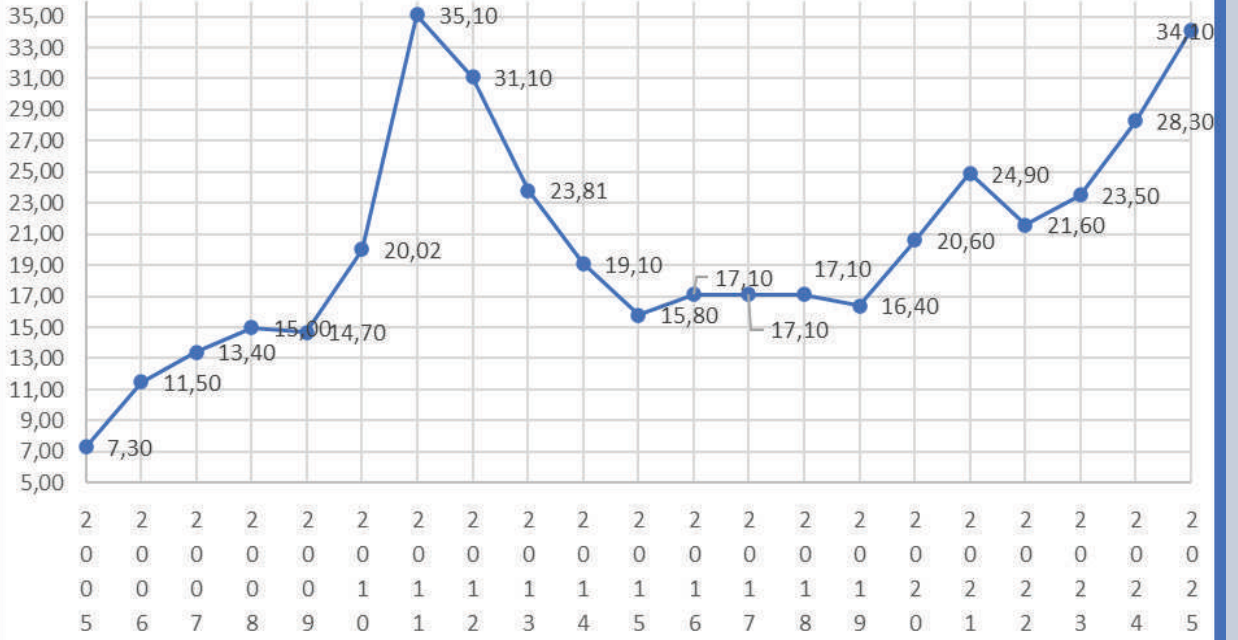
Fiyat aralığı; tane boyu, nem, kül, uçucu madde, sabit karbon, kükürt oranı, kalori ve yıkanma durumuna göre belirlenmiş olup, müesseselere göre değişiklik göstermektedir. Ortalama KDV HARIÇ fiyatlarıdır.

Özellik	KDV hariç TL/ton
18/150	Kozlu(6600Kcal) : Paketli :7.992,5 Dökme :7.492,97 Karadon (6900Kcal): Paketli :7.992,5 Dökme :7.492,97 Armutçuk(7400Kcal):Paketli :9.890,72 Dökme :9.391,19 Amasra (6000Kcal): Paketli :7.492,97 Dökme : 6.993,44
0-10	Armutçuk (5800Kcal):9.191,38 Amasra (5500Kcal) :7.193,25
10-18	Armutçuk (7400Kcal) : Paketli: 14.486,41 Dökme: 13.986,88 Amasra (6000Kcal) : Paketli: 7.492,97 Dökme: 6.993,44

BAZ METALLERİN YILLARA GÖRE ORTALAMA FİYATLARI (Londra Metal Borsası)

METAL CİNSİ	ALÜMİNYUM \$/ton	BAKIR \$/ton	KURŞUN \$/ton	NİKEL \$/ton	KALAY \$/ton	ÇİNKO \$/ton	ALTIN \$/ons	GÜMÜŞ \$/ons
YIL								
2009	1.664	5.148	1.718	14.646	14.053	1.654	956,96	15,01
2010	2.172	7.534	2.147	21.829	20.387	2.160	1.233,90	17,06
2011	2.398	8.836	2.400	22.887	26.094	2.193	1.616,33	35,10
2012	2.012	7.941	2.061	17.530	21.094	1.950	1.648,22	31,99
2013	1.849	7.325	2.141	15.015	22.302	1.910	1.406,26	23,81
2014	1.866	6.861	2.095	16.859	21.877	2.164	1.247,47	18,54
2015	1.688	5.495	1.786	11.848	16.051	1.932	1.160,06	15,68
2016	1.603,44	4.862,32	1.869,91	9.591,00	17.964,84	2.089,98	1.251,00	17,01
2017	1.967,30	6.161,86	2.316,55	10.399,97	20.080,79	2.893,08	1.257,57	17,05
2018	2.109,19	6.525,10	2.242,83	13.098,31	20.147,53	2.924,03	1.268,40	15,42
2019	1.791,04	6.004,10	1.996,60	13.899,17	18.651,21	2.548,02	1.392,60	16,21
2020	1.701,61	6.168,35	1.824,00	13.772,34	17.132,16	2.271,80	1.769,64	20,52
2021	2.195,72	9.313,98	2.204,40	16.923,55	32.580,53	3.004,57	1.798,61	25,04
2022	2.706,10	8.812,96	2.151,91	25.615,58	31.340,35	3.483,74	1.800,09	21,64
2023	2.250,85	8.482,13	2.135,87	21.485,00	25.932,70	2.647,87	1.948,74	23,11
2024	2.402,27	9.173,41	2.069,14	16.652,17	30.083,35	2.784,59	2.384,56	27,96
Ocak 2025	2.171,27	8.976,86	1.920,66	15.368,64	29.589,55	2.824,48	2.812,10	31,60
Şubat 2025	2.652,53	9.328,05	1.954,30	15.263,50	31.844,75	2.798,75	2.834,60	31,10
Mart 2025	2.565,33	9.730,12	2.032,48	16.044,05	33.998,91	2.886,98	3.115,10	34,10
Nisan 2025	2.380,55	9.190,85	1.907,93	15.193,50	32.650,50	2.624,18	3.302,10	32,20
Mayıs 2025	2.441,55	9.528,33	1.957,00	15.310,25	32.108,50	2.645,30	3.277,60	33,10
Haziran 2025	2.515,76	9.852,21	1.971,74	14.980,95	32.449,29	2.649,81	3.287,50	36,00
Temmuz 2025	2.603,41	9.777,11	1.993,80	15.009,78	33.659,78	2.757,98	3.298,90	36,20
Ağustos 2025	2.593,15	9.645,15	1.944,08	14.899,25	33.839,25	2.783,45	3.429,20	38,80

GÜMÜŞ FİYAT DEĞİŞİMİ 2005-2025 (USD/ONS)



Haklarımız ve

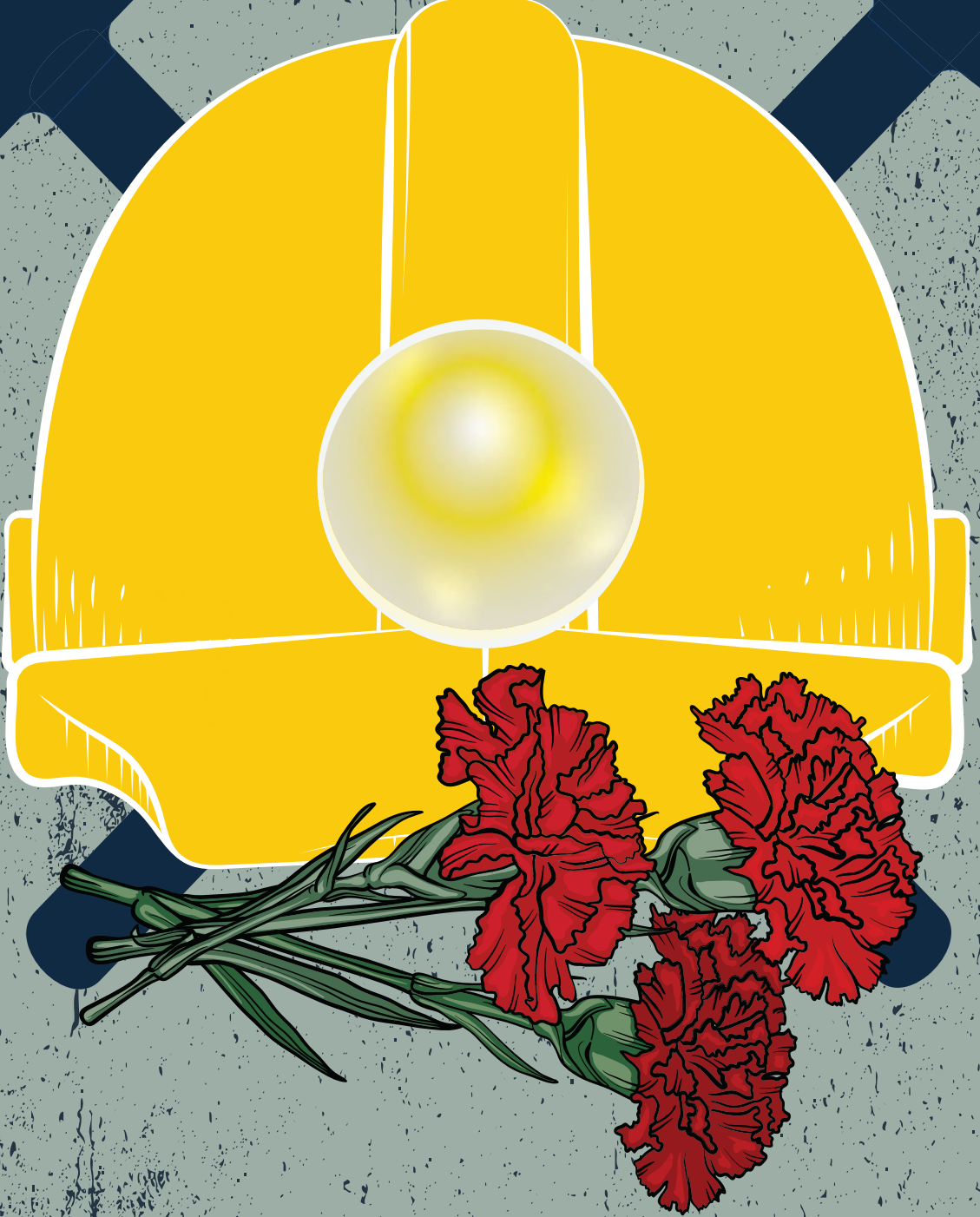
Geleceğimiz için

**HAYDİ
MÜCADELEYE!***Nitelikli, Bilimsel, laik ve kamucu eğitim anayasal bir haktır!**Haklarımız ve geleceğimiz için HAYDİ Mücadeleye!*

#boşunamıokuduk

#Laikeğitim #laikyaşam #Eşityurttaşlık

YİTİRDİKLERİMİZ



**TALAT KARADOĞAN [1955]**

1937 – DALAMAN

1962 – İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

04.07.2025 tarihinde hastalık sebebi ile vefat etti.

**KUTLUHAN ÇİNBAŞ [1919]**

1933 – NEVŞEHİR

1955 – İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

20.07.2025 tarihinde hastalık sebebi ile vefat etti.

**SELAHATTİN KAYA [1930]**

1930 – ORDU

1955 – ZONGULDAK MADEN TEKNİK OKULU

22.07.2025 tarihinde hastalık sebebi ile vefat etti.

**SELMAN İLKEL [17561]**

1992 – İSKENDERUN

2015 – NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ

09.08.2025 tarihinde iş kazası sebebi ile vefat etti.

**ADNAN AKGÜN [7088]**

1963 – ZONGULDAK

1994 – HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

15.08.2025 tarihinde hastalık sebebi ile vefat etti.

**NACİ BÖLÜKBAŞI [1309]**

1945 – KONYA

1968 – ORTADOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

17.09.2025 tarihinde hastalık sebebi ile vefat etti.

Kritik & Stratejik Madenler Çalıştayı



2 Aralık 2025, İTÜ Maden Fakültesi
İhsan Ketin Konferans Salonu



12. ULUSLARARASI MERMER VE DOĞALTAŞ KONGRESİ
12TH INTERNATIONAL MARBLE AND NATURAL STONE CONGRESS

MERSEM 2025

23-25 EKİM/OCTOBER
AFYONKARAHİSAR - TÜRKİYE

