

Söz konusu bilim adamı, açıklamasına devamla diyor ki, «ortak element şu ki, bütün türler daha titiz ve heyecanlı hale geliyor, bazı türlerde de bu titizlik ve heyecan artışı, henüz gerçekten saptamadığımız nedenlerle, bir saldırganlık artışıyla birleşiyor.»

Welch'in De-Feudis'le aynı görüşte olduğu bir alan, bir başına (hücre) tutukluluk konusudur. Welch diyor ki, «ceza sisteminin başlarına önemle hatırlattığım husus, gerek alçak gerekse yüksek sınıf hayvanlarda toplum zararına bir davranış için ceza olarak uygulanan ayırmanın beklenilenin daha çok tersini yarattığıdır.»

Fakat yalnızlığın biyosimik etkileri ve psikolojik sonuçları üzerindeki bütün bu derinliğine araştırmalar, sadece birkaç seçkin astronotla, denizaltı tayfasına

ya da cezaevi tutuklusuna yararlı olmakla kalmıyor. Welch, bu noktada görüşünü şu şekilde açıklıyor: «Toplumumuzda birçok insanlar, gerçekte belirli bir alanda kalabalık olarak yaşadıkları halde, yalnızdırlar. Ayırma kişileri sinirli yaptığı oranda, onları sosyal olarak harekete, sosyal bağlar kurup yaşatmağa da yeteneksiz kılıyor. Bu durum da içinde insanların, yalnız ve hareketsiz bir hale geldiği iyice bir kenara itilerek büsbütün yalnız kaldığı bir kısır döngü meydana getiriyor. Kısacası yalnızlık yaratarak ters yönlü bir etkiye bulunuyor.»

Yalnızlığın biyolojik mekanizmasına biraz daha, girilmekle, belki bir gün bu kısır döngü çözümlenir.

SCIENCE DIGEST'den  
Çeviren: NİZAMETTİN ÖZBEK



## DÜNYANIN KENDİSİ ENERJİ SANTRALI OLUYOR JEOTERMİK ENERJİ

E. W. BAVER

Yaklaşık olarak dünyada 500 faal yanardağ vardır, kimse buradan hiç bir yararı olmadan akan enerjinin tam miktarını bilmez, çünkü şimdiye kadar yalnız çok az bir kaç yerde derindeki bu volkanik kuvvetleri iletme zorlamak kabiliyetine sahiptir.

**G**elişim bakımından en ileri bölge yerden doğrudan doğruya sıcak su ve buharın geldiği bölgelerdir. İzlanda'da volkanik sıcak su ile bütün şehirlerin kalorifer ihtiyacı sağlanır. Muazzam limonluklarda, serlerde, domates, salatalık, hatta muz bile yetiştirilir.

Doğal kaynaktan doğrudan doğruya toprağın yüzüne çıkan sıcak su ile pek fazla bir şey yapılamaz. 1928'de İzlanda'da plânlı bir surette sıcak su sondajlarına başlandı, bugün kısmen 2.000 metre ve daha derin olmak üzere 200 sıcak su kuyusu vardır ve bunlar 138°C sıcaklıktadırlar. İzlanda'nın kuzeyinde Myvatn gölleri dolaylarında volkanik buharla ça-

lışan bir «Kieselgur» endüstrisi meydana gelmiştir.

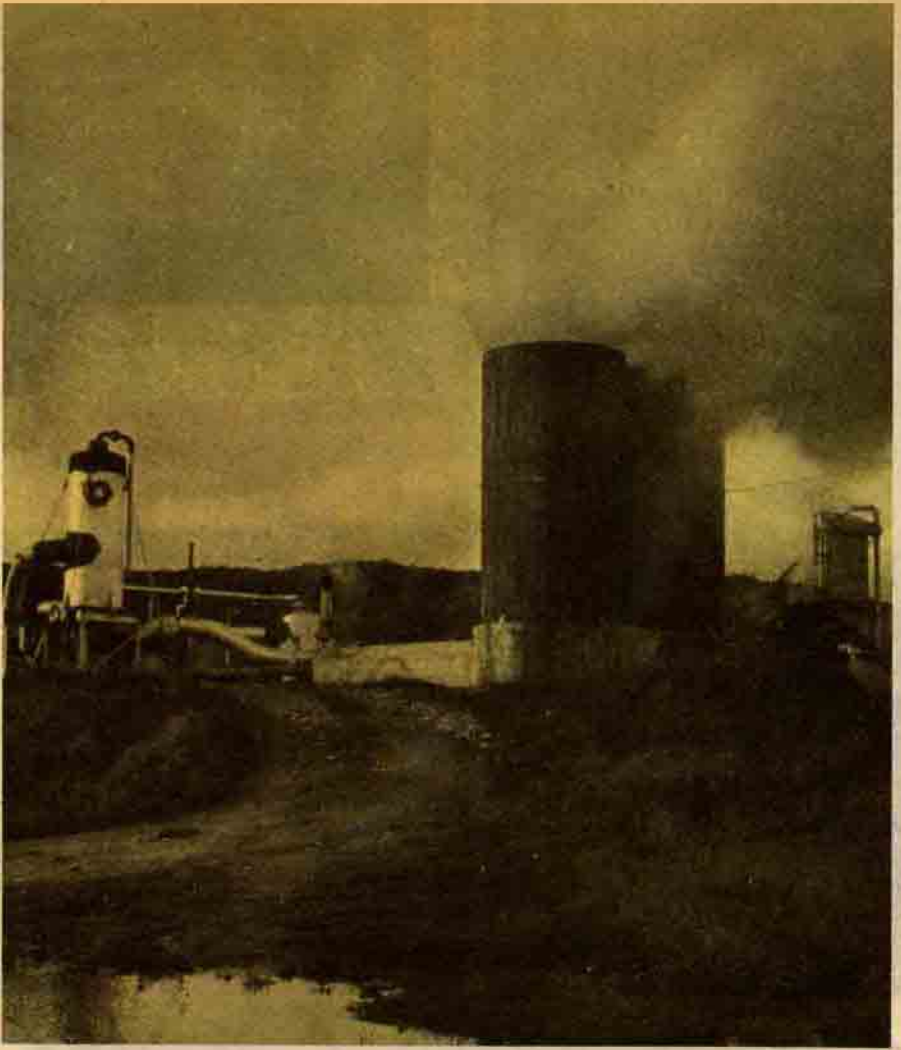
Fakat bu yalnız İzlanda'ya özgü bir şey değildir, daha başka volkanik bölgelerde de dünya kabuğunun ve değerli enerji rezervelerinden faydalanmak için birçok yeni metotlar geliştirilmiştir. Örneğin İtalyanın enerji üretimi Toskana'daki o büyük Larderella volkan enerji santrali olmadan düşünülemez.

Bu enerji santrali yıllardan beri büyük bir başarı ile çalışmakta ve yılda, 2-3 Milyar kilowatt - saat enerji sağlamaktadır. İtalyan Devlet Demiryolları buradan gelen elektrikle çalışır, Toskana yöresine



Lavlar 1000 °C sıcaklığında yer yüzine çıkarlar. Doğrudan doğruya onların enerjisinden faydalanmanın olanağı yoktur. (üstteki resim). Yanda Mendere vadisinde böyle bir enerji kaynağı boru tesislerinin bağlanmasını bekliyor. Reykyavik (İzlanda) yöresinde Krisuvik'te derinden gelen bu muazzam kuvvetler kendilerini tutmak isteyen tesisleri parçalamıştı. Aşağıdaki resim dışarı çıkan buharın kuvvetiyle yıkılan bu eski tesislerin harabelerini göstermektedir.





deki endüstri ile Roma Şehri elektrik ihtiyacını Larderella'dan karşılar.

Ayrıca türbünlerden geçen buharlardan da değeri yüksek olan borik asit elde edilir. Bu da gazap yüzünden rahmet olmuştur. Volkanik buharlar beraberlerinde genellikle asit ve saldırgan gaz bileşikleri getirirler. Bu durumda ya makina tesisatı bunlarla çalışacak şekilde yapılmış olmak, yada buharı önceden temizleyecek bir yöntem bulunmak zorundadır.

Bu süreçte asitleri ayırmak ve onlardan faydalanmak kabildir. İşte Larderella'da yapılan da budur.

Burada yüzlerce sondajın sonucunda yer altında, su geçirmeyen tabakalar tarafından yukarıya doğru tamamiyle kapanmış bir buhar deposuna rastlanmıştır, bu depo alt taraftan da uyuyan bir volkan tarafından ısıtılmaktadır. 35 atmosferik bir basınç altında ve saniyede 120-470 metre kadar bir çıkış hızıyla 140-240°C sıcaklığında buhar deliklerden çıkmaktadır. Bir enerji uzmanı için bunlar büyüleyici sayılardır. Volkanik buhardan faydalanmak için daima yeniden araştırma ve sondaj yapılmasının sebebi budur, öte yandan da bu rezervelerden faydalanma süresi, kömür, petrol ve uranyum kadar sürebilir.

1950 denberi yeni Zelanda'daki Wairakei Geotermal alanından faydalanılmaktadır. Boru deliğinden çıkan su ve buhar karışımı 200 °C üzerindedir. Tesisler yüksek basınç buharını sudan ayırır. Kulakları tırmalayıcı bu şiddetli gürültüyü azaltmak için ayırma tesisleri özel susturucular ile donatılmıştır.

İtalya'da Larderollo'da 1904'den beri yanardağ kuvvet santrali büyük bir başarı ile çalışmaktadır. Toskana'nın büyük bir kısmı enerji ihtiyacını buradan sağlar (aşağıda).



### 30 Büyük Şehir İçin Elektrik :

En kudretli sıcak su enerji santrallerinden biri Yeni Zelandanın kuzey adasının ortasındaki Wairakei'dedir. Bugün orada 10 Oden fazla kaya 250-500 metre derinlikten su ve buhar vermektedir. Derine, toprağın içine sokulan borular, özel paslanmayan çeliktedir, çünkü buharların içinde karbonik asitten başka hidrokarbon, amonyak, borik asit ve fluorik asit de vardır. Buhar topraktan yarıklar vasıtasıyla borulara geçer. Boruların bir metresinde 85 yarık vardır. Şu anda santral saatte 150.000 kilowatt'tan fazla bir güce sahiptir. Tesisler yakında daha da genişletilecektir.

Batı Türkiye'de, Japonya'da ve Kamçatka Yarım Adasında daha ufak enerji merkezleri oluşmaktadır. Bunlardan bazıları çalışmaya başlamıştır.

Birleşik Amerika'da San Fransisko'nun 150 Km. kadar kuzeyindeki bir jeotermal bölgede son yıllarda 1.000.000 ki-

lowatt üretebilecek bir buhar rezervi tespit edilmiştir.

Güney Kaliforniya'da Meksika sınırından 50 Km. kadar doğuda dünyanın en büyük jeotermal alanlarından biri bulunmuştur.

Yapılan tahmine göre, buradan San Fransisko büyüklüğünde 30 şehrin 100 yıldan fazla bir zaman için elektrik ihtiyacını sağlamak, ayrıca da civardaki tarlaları sulamak kabil olacaktır.

### Çevreyi Kirletmeyen Enerji :

Bu gelişim sayesinde şimdiki kadar yalnız klasik enerji santrallerine özgü olan büyük rakamlara jeotermik enerji, santrallerinde rastlamaya başlayacağız. İnsanlığın gittikçe artan enerji ihtiyacını karşılamak ve çevreyi kirlenme tehlikesinden uzak tutabilmek için, bu yeni enerji kaynaklarından tam mânasıyla faydalanmaya çalışılmak gerekecektir.

Hatta volkanik alanlarının pek fazla göze batmadığı bölgelerde bile, doğal ısı rezervelerinden faydalanmak düşünülmektedir.

Bunun için sıcak buharla karşılaşmağa bile lüzum yoktur. Derin kuyularda kapalı sistemler içinde su veya başka sıvıları buhar haline getirmek ve bu buharı yüzüne çıkararak türbinleri çalıştırmak, soğutmak ve sonra bu suyu devridaimi tamamlamak üzere geri göndermek akla gelen ihtimallerdendir.

Şüphesiz bu düşünceler bugünden yarına gerçekleşebilecek şeyler değildir. Doğal enerji rezervelerine karşı büyüyen ilgi Orta Avrupa'da bile son zamanlarda geniş ölçüde plânlı sıcak bu sondajlarına gidilmesine sebep olmuştur.

Orta Avrupa'da eskiden volkanik olan birçok bölgelerde termal banyoların bulunduğu bilinmektedir. Bütün buralarda bir gün büyük ölçüde enerji rezervelerinin bulunmayacağını kim söyleyebilir!

X - MAGAZİN'den



## DÜNYAYI ISITAN OCAK GÜNEŞ

Prof. Dr. W. BRAUNBEK

Dünyadaki bütün hayat varlığını güneş ışınlarına borçludur. Gezegenimizin üstünde hayat olmasının birinci sebebi onun güneşten uygun bir uzaklıkta bulunmasıdır; böylece o ne Venüs gibi çok sıcak, ne de Mars gibi muhtemelen çok soğuktur.

**D**ünyanın enerji bilanjosunun girdi sayfasında, güneşten gelen enerji ışınları hemen bütün toplam kadar tutar. Bu uzayda yansıyan üçte biri çıkarıldıktan sonra yuvarlak 120 milyar kilowatt kadardır. Dünya yüzeyinin faydalandığı, yerin içinden gelerek sızan ısı bundan 4.000 kat daha azdır. İnsan tarafından fosil yakıtların yakılmasından elde edilen enerji de güneş enerjisinin yuvarlak onbeş milyonda biridir ki buna kısmen faydalanılan nükleer enerji de dahildir. Öte yandan insan tarafından serbest bırakılan bu ısı enerjileri özellikle büyük şehirlerde gelen güneş ışınlarının yüzde bir kaçına kadar çıkar ve oralarda tehlikeli iklim değişikliklerine sebep olabilir.

Dünyanın enerji bilançosu pratik bakımından dengeli olduğundan gelir karşısında onun kadar büyük bir gider bulur: Gelen bütün enerji tekrar uzaya uzun dalgalı ısı ışınları halinde gerisin geriye

yayılır. Dünyaya düşen güneş ışınlarından ilk önce yeryüzündeki bitkilerin büyümesi için faydalanılır ve orada bağlanır. Bitkiler içlerinde depoladıkları enerjiyi ergeç insansal ve hayvansal besin yoluyla yakmak suretiyle veya basitçe çürümek ve bozulmak yüzünden tekrar ısıya dönüştürdüklerinden yüzde bakımından pek büyük bir değer tutmayan bu miktar da dünya bilançosunu etkilemez.

Endüstri çağımızda muazzam bir yükseleş göstermesine rağmen, insan tarafından ihtiyaç gösterilen tüm enerji, bugün de güneşin bize gönderdiği enerjiden 15 milyon kere daha azdır. İşte güneş enerjisinin böyle küçük bir kısmından teknik faydalanma suretiyle bütün enerji sıkıntılarımızı üzerimizden atmayı ümit ediyoruz. Ayrıca bu sayede elimize tamamiyle temiz bir enerji kaynağı geçmiş olur ki bir taraftan çevre kirliliği bir taraftan da muhtemelen zararlı bir ek sıcaklıktan kurtulmuş oluruz.