

## DÜNYA ve URANYUM

Yusuf ZENGİN

Bizi çerçeveleyen kâinatın bir başlangıcı var mıdır, veya ezeldenberi mevcut mudur? En eski devirlerdenberi bu mesele bütün filozofları meşgul etmiştir. İnsan hayatı milyonlarca yıllardan ibaret joolojik devirlere nispetle bir şimşek çakmasından başka bir şey değildir. Bu hakikat karşısında arzımızın yaşını takdir etmemiz için nasıl bir müşahede yapmamız mümkündür?. Bununla beraber muasır ilim bize kâinatın ve arzın ebedî olmadığına dair deliller vermektedir. Birbirinden tamamen ayrı çeşitli usuller bize kâinat ve arzın doğuş tarihini öğretmiştir. Fizikî efsane şöyledir : Dünyayı teşkil etmiş bulunan maddeler 100 000 000 C derecede pişmekte idiler. Çeşitli atom nüveleri H bombasında ve güneşin içinde olduğu gibi birbirleriyle birleşiyorlardı. Bu teamüller sonunda H ve He demire, kurşuna veya altına tahavvül ederlerdi. Böylece bütün unsurlar gibi uranyum da vücut buldu. Mümkün olan bütün atom nüvelerinin müteakabil reaksiyonları sona erince, başka bir ifade ile herşey tamamen yanınca atom ateşi söndü.

Dünyanın çeşitli unsurları meydana geldiler. Bu unsurların nispetleri bugünkü gibi idi. Altın nadir, fakat demir boldu. Bu durum hararet 10 000 000 G derecenin altına düştüğünden değişmedi. 100 C derecenin altında C yanmaması gibi 10 000 000 C derecenin altında da demir veya altın değişmedi. Atom ateşi söndükten sonra yalnız radioaktif unsurlar

kendi kendine devamlı olarak değişmeler gösterebildiler. Bundan dolayı uranyum veya toryum yavaşça kurşuna tahavvül ettiler. Toryumun hayat süresi takriben  $15 \times 10^9$ , uranyum 238 inki  $5 \times 10^9$  ve  $U_{235}$  inki  $1 \times 10^9$  yıldır. Radio-aktif bir cismin hayat süresi değiştirilemez. Bir miktar uranyumu alınız, eziniz, gölgede veya güneşte bırakınız, diğer maddelerle kimyevi reaksiyonlar yaptırmak suretiyle yeni cisimler teşkil ediniz, asla onun mevcudiyet süresini değiştiremezsiniz. Dünya soğuyarak dahilindeki radio - aktif cisimlerin her biri mevcudiyet sürelerine göre diğer cisimlere inkılâp ettiler. Dünyanın harareti 1 000 G dereceye düşünce yüzü donmağa başladı. Arzın ihtiva ettiği uranyum ve toryum da teşekkül eden taşların içinde mahzur kaldı.

Her radio - aktif mineral üzerinde yapılan tetkik ve hesaplar daima 3.35 milyar yılı vermiştir. Bu, atom ateşinin arzın içinde söndüğü tarihtir. Bu da arzın doğuş tarihidir. Atom enerjisi gün geçtikçe ehemmiyet kazanmaktadır. Birleşik Amerika ve İngiltere atom santrallerinin inşasına başlamış bulunuyorlar. Diğer ileri memleketlerin de atom enerjisinden hareketle elektrik santralleri inşa veya tasarıları ile meşgul olduklarını görmekteyiz. İngilterede:

1956 da bir adet elektrik santrali,  
1960-1961 de iki elektrik santrali,  
1963 de altı elektrik santrali tamamlanmış olacaktır.

Bunların yekûn takati 400 - 800 MW olacaktır. Fransa'da da 1956 da bir adet 40 000 KAV hk ve 1957 de ise iki adet 150 000 KW hk santraller servise girecektir.

(4) tip atom santrali halen tecrübe mevzuudur:

- 1 — Tabii uranyumlu piller (transfer maddesi  $\text{CO}_2$  dir).
- 2 — Rejeneratris pilleri,
- 3 — Zenginleştirilmiş uranyumlu piller  $\text{U}_{235}$  (transfer maddesi  $\text{D}_2\text{O}$  dir).
- 4 — Tabii toryumlu piller ( $\text{Th}_{232} - \text{U}_{233}$ ).

Bu yeni enerji kaynağının klâsik enerji kaynaklarından mahrum memleketler için çok alâka çekici olduğu meydandadır. Bununla beraber atom enerjisi sanayinin gelişmesi uranyum ve toryum gibi aslî bir malzeme ile nükleer mikyastaki saflıkla berilyüm, zirkoni-

yum, ağır su, grafit gibi lüzumlu maddelerin mevcudiyetine bağlıdır. İşte buna binaen ilk merhalede bu ham maddelerin temin ve araştırılmaları bahis konusudur. Bu ham maddeler :

Peşbilend	$\text{UO}_2$
Schroeckingerit	$(\text{Na Ca}_3 (\text{UO}_2) (\text{CO}_3)_3 (\text{SO}_4) \text{F} \cdot 10\text{HO})$
Autunit	$(\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 10-12\text{H}_2\text{O})$
Torbernit	$(\text{Cu}(\text{UO}_2)_2 (\text{PO}_4)_2 \cdot 8-10\text{H}_2\text{O})$
Karnotit	$(\text{K}_2 (\text{UO}_2)_3 (\text{VO}_4)_2 \cdot 1-3\text{H}_2\text{O})$

gibi oksit, karbonat, fosfat ve vanadatlardan müteşekkildirler.

Harpten önce uranyum, radyumun çok büyük kıymeti haiz olmayan tâli bir mahsûlünü teşkil ediyordu. Uranyumun dışardan satın alınması şimdilik mümkün değildir. Bundan dolayı bu maddenin memleket topraklarında aranıp bulunması ve geliştirilmesi mecburiyeti vardır.

## URANYUM YATAKLARINI ARAMA VE ETÛT USULLERİ

### Ana Prensipler :

#### *A — Kristalin Masifleri:*

1 — Bütün uranyumlu filon veya damarlar granitler içindeki veya kenar zonlardaki metamorfik masiflerde tezahür eden büyük tektonik arızalar civarında yer alır. Bu ana prensip mineralojik rehberleri teşkil eden dumanlı kuvars veya uranyumun tâli minerallerinden daha mühimdir. Tektonik arızalar boyunca sırf uranyum fosfattan ibaret olmayan, tâli minerallerin mevcudiyeti çok kıymetli bir rehberdir.

2 — Mühim uranyum yatakları kuvarslı değil kalseduanlı ve ekseriyetle de flüorinli, bilhassa siyah flüorinli bir ganga bağlıdır. Şu noktayı göz önünde tutmak lâzımdır ki damar veya filonlar tektonik ana arızalar içinde değil, tâli kırıklar içindeki breş veya milonitler içinde bulunur. Kalseduanlı ve flü-

orinli ganglardan sonra gang minerali olarak en çok raslanan metalik mineraller pirit, galen, blend, kalkopirit, bizmütitten ibarettir.

#### *B — Sedimanter Teşekküller :*

1 — Senjenetik uranyumfosfat sedimanter yataklarının tesbiti veya imtihat imkânları aflörmanlar üzerinde yapılacak radio - aktivite ölçmelerine inhisar eder.

2 — Şist ve grelerdeki hidrotermal menşeli cevherleşmeler için stratigrafik petrografik ve tektonik etütler esastır. Zira mineralizasyon kontinental seriler içinde bulunan hatlara bağlıdır. Bütün bu hallerde uranyumun organik maddeler vasıtasıyla tesbit edilmiş olduğu bir hakikattir.

#### Aramaların Organizasyonu:

1 — İlk ekip: Uranyum işaretlerinin tesbiti ile vazifelidir.

2 — Arama kampı: Yarmalar, sondajlar ve çeşitli maden ameliyeleri yapmakla vazifelidir.

3 — Gurup : Uranyumca zengin olduğu tesbit edilmiş bir bölgedeki istihsal, istikşafve arama safhasında bulunan müteaddit çalışmaların heyeti mecmuasından ibarettir.

#### Prospeksiyon Tekniği:

1 — Ön prospeksiyon : Radio - aktif anomalileri ve işaretleri tesbit ile vazifeli bir jeolog ve iki prospektörden ibaret bir ekip tarafından hafif sayaçlar yardımı ile yapılır. Muvaffakiyet şanslarını kaybetmemek için daimî olarak radioaktivitenin ölçülmesi lâzımdır. Havaî prospeksiyon da aynı şekilde yapılır. Yerüstü prospeksiyonu havaî prospeksiyona tercih edilir.

2 — Yarı sistematik prospeksiyon : Ön prospeksiyon ile sarıh bir şekilde anlaşılabilen bir bölgenin ufak tefek kazılar yapılması suretiyle ve daha hassas işitme ve okuma aletleri yardımı ile tetkikinden ibarettir.

3 — Sistematik prospeksiyon : Ön prospeksiyon ve yarı sistematik prospeksiyonu müteakip yapılan basit kazılar sayesinde cevher emarelerine raslanınca sistematik prospeksiyon yapmak lâzımgelir. Bu prospeksiyon, mıntıkanın çıplak olduğu veya ön prospeksiyon ile aflörman halinde bir yatağın tesbit ve tâyini mümkün olduğu hallerde yapılmaz. Fakat buna mukabil örtü teşekküllerle gizlenmiş bulunan aflörmanların bulunduğu bölgelerde yapılması zaruridir. Hatırlatalım ki ehemmiyetli zuhuratın çoğu kuvvetlice tektonik arıza gösteren ve binaenaleyh iyice altere olmuş zonlarda yataklamrlar. Sistematik prospeksiyonun gayesi bir parçası bilinen bir yatağın şekli ve hudutları hakkında radioaktivite ölçüleri sayesinde katî bir netice elde etmektir. Bunda esas iş radioaktivite plânının tesisidir :

İlksafha: 1/200, 1/500, 1/1000 ölçekli bir harta üzerinde izoaktivite münhanilerinin çizilmesidir. Radioaktivite ölçüleri her (5, 2,1) metrede bir yapılır. En üstün kıymetlerin istikameti yatağın istikametini gösterir. Bununla beraber örtü teşekkülleri ve topografyayı göz önünde tutarak tefsir etmek lâzımdır. İyice altere olmuş taşlardan müteşekkil çok kırık bir bölgede âzami kıymetlerden geçen istikamet yatağın varlığını göstermez. Kolayca inhilâl eden uranyum mineralleri çok kere ana yataktan oldukça uzak bulunan vadilerde tâli mineraller halinde konsantre olurlar. Granitik sahalarda radtoaktivite plânının tefsiri çok nazik bir problem teşkil eder. Radioaktivite ölçüleri yatağın uranyumca takriben derecesini gösterecek şekilde yapılmış hususi sayaçlar yardımı ile tesbit edilir.

İkinci safha: Radioaktivite plânı ile cevherleşmenin gidişi hakkında kâfi malûmat elde edince yarmaların açılmasına geçilir. Bu yarmalar alttaki gayeleri istihdaf eder :

a — En yüksek radioaktivite noktalarında yatağın mevcudiyetinin tahkiki,

b — Sonraki çalışmalar ve bilhassa sondajlar için lüzumlu yatırım ve istikametini tâyini,

c — Mineralizasyon tetkiki ve sathî zonlardaki tenörlerin takdiri için numune almak,

d — Yatakların yer değiştirmelerini intaç eden tektonik arızalar gidişlerinin tesbiti.

Bu yarmalar yatağın kıymetini, sonraki çalışmaların devamını sağlayacak bütün jeolojik ve mineralojik doneleri tebarüz ettirmeleri lâzımdır. Yarmaların 1/50 ölçekli jeolojik hartalarının tanzimi, cevherleşme geçitlerinin dikkatle not edilmesi, en küçük arızaların ve numunelerin doğru olarak konulmaları lâzımdır. Sistematik prospeksiyon ile sa-

tıhtaki çalışmalar sona erip elde edilen malûmata istinaden yeraltı çalışmaları-na geçilir.

#### C — *Sondajlar :*

Jeoloji ve metalojeni bakımından müsait çıkmış bulunan prospeksiyon neticelerinin derine doğru imtidadı hakkındaki tamamlayıcı bilgileri elde etmek maksadile sondajlar yapılır. Bu sondajlar radioaktiviteyi kaydedici sondaları ihtiva ederler. Sondaj ile elde edilen petrografik, tektonik, mineralojik ve radioaktivite hususlarındaki malûmat birer grafikte gösterilir.

#### D — *Maden Arama Ameliyeleri.*

Sondajlar ile yatağın geometrisi, radiokarotaj ile cevherin takribi vasatı derecesi belli olduktan sonra hakiki dere-

cenin, parajönezin, cevherleşmenin dağılışı ve asgarî tonajın tâyini cihetine gidilir. Bu hususlar yeraltı çalışmaları sayesinde aydınlanır. Sondajlar alterasyon derinliği hakkında bir fikir vermiştir. Şimdi bu ışık altında hareketle alterasyon seviyesinin altına kadar galeri veya kuyular açmak suretiyle ulaşılmak gayesi güdülür. Bu ameliyeler sayesinde cevherin mekanik ve şimik hazırlanması hususu ve müstakbel istihsal devresi için kayaların sağlamlığı hakkında lüzumlu bilgiler de elde edilmiş olur. Her ateşleme sonundaki aynanın jeolojik ve mineralojik durumu ve radioaktivitesi tesbit edilir. Vasati kıymet elde etmek için aynaların tam ortasında ölçüler yapmak lâzımdır. İşte böylece istihsal safhasına geçilir ve aynı zamanda etüt ve eşantiyonaj işleri dedevam eder.