

Gelecekte Uranyum Yokluğu Olacokmu?

Yazan :

Stephen F. DUNN

Amerikan Ulusal Kömür Birliği Başkanı

Çeviren :

Korkut ÖNGÜN

Elek. T. Müh.

E.I.E.

özet :

Ulusal Kömür Birliğinin başkanı ve baş yürütücüsü olan yazar Stephen F. Dunn Amerika Birleşik Devletlerinin başlıca ticari bölümlü kömür üreticileri ve satıcılarını temsil etmektedir. İşçi - İdareci - hükümet ilişkisinde uzman ve hukukçu olup NAM m Washington bürosunun eskiden başında bulunmuştur.

Energy International'm Ocak 1967 sayısından Türhçeye çevrilen bu yazıda Atom Sant-rallannndan kullanılan uranyumun gelecek yıllarda elde edilmesinde karşılaşılan zorluk-lar ve uranyum yokluğu ile bunun yaratacağı problemlerin bir kısmından söz edilmektedir.

Düşük fiatlı Uranyum azalması Atom ener-jisinin artışını sınırlayacakmı? Birleşik Ame-rikarika Ulusal Kömür Birliği, «Atom santral-larının ömrü süresince yeter uranyum ⁱ⁾ bu-lunmadan böyle santraller tehlikeye atmak ko-nusu gözönüne alınmadan, yalnız çok az sayı-da ek santraller yapılabileceğine «inanmakta-dır Doğal uranyum kaynaklarının tehlikeli bir şekilde" azalmasından korumak üzere bu tekno-lojik ilerlemenin imkânları hemen yeter dere-cede verimli «üretken» ⁽²⁾ reaktörler proble-mi getirecektir.

Birleşik Amerika Atom Enerjisi Komisyo-nuna raporuna göre, bu millet son yüzyıllarda

(1) uranyum U. Tabii olarak bulunan radyoaktif eleman Atom ağırlığı 238.03, Atomik numarası 92, Sert Beyaz maden, Özgül Ağırlığı 18 68, ergime noktası 1150 C°, Tabii elemanın % 99.281 ²³⁸U (Yarı ömrü 4.5 X 10⁹ Yıl)

% 0.711 ²³⁵ü (Yarı ömrü 7.1 X 10⁸ Yıl) ihtiva eder. Diğer İzotopları nükleer zincir reaksiyonlarını besleme kabliyetindedir. Nükleer reaktör ve nükleer silahlar için büyük bir önemi haizdir.

(2) Üretken reaktörler (breeder reactors) yandı-ğı zaman parçalanabilen malzemenin (fissile material) aynı cinsini üreten bir nükleer reaktör Yani yakıt olarak plütonyum kullanan bir reaktör uranyum 238 in dğişmesi sırasın-da kullandığından daha çok plütonyum üretebilir.

Parçalanabilen malzeme (fissile material) nükleer parçalanmaya dayanabilmeye kabili-yetli izotop bazan bu tesis yalnız yavaş bir nötron bombardımanı karşısında parçalamaya dayanabilir kabiliyette izotop için kullan-makta sınırlandırılır.

Ömek : ²³³U, ²³⁵ü, ²³⁹Pu
⁹²U, ⁹²ü, ⁹⁴Pu

yeter uranyuma sahiptir. Fakat bu rezervlerin yüzde birinin yalnız ufak bir kesri maden oca-ğında kilosu 22 dolardan çıkarılabilir. Bu fiatın halen fosil yakıtlarla rekabet edeceği kabul edilir.

Rezerve karşı tüketim :

Ulusal Kömür Birliği (NCA) İleri gelenleri-nin raporu ham uranyum filizi ve atom sant-rallarında yakıt olarak kullanılan madde ara-sındaki bazı seçkin ilişkiler elde edilmesini sağ-lamıştır. Uranyum filizi maden ocağından çı-karılır, ezilir, «sarı kek» (Yellow cake) diye bi-lenen uranyum oksit eriyebilen esas kısmın yıkan-ması suretiyle çökelttilerek konsantre edilir. Bir ton ham uranyum filizinden yaklaşık olarak 2,5 Kg sarı kek elde edilir. Sarı kek sonra ba-zı Kimyasal yollarla bir desleme maddesine çev-rilir. Burada 100 Kg sarı kek yaklaşık olarak 85 Kg. besleme maddesi (feed material) elde edilir. Sonucu yalnız % 0,7 yanabilir yakıt (uranyum 235) ihtiva eder. Besleme maddesi-nin kalan %99,3ü uranyum 238 dir. Bu bir «parçalanabilen» (3) izotoptan daha «verimli» (*) dir.

(3) Parçalanabilme (fission, nuclear fission) pozitif yüklü ağır bir atom çekirdeğinin (örnek olarak uranyum) yaklaşık olarak iki eşit parçaya ayrılması. Aynı zamanda nötronların yayılması ve büyük ölçüde nükleer enerjinin serbest bırakılması. Parçalanabilme kendili-ğinden olabilir veya buna bir netron, Enerji yüklü bir parçacık veya bir foton bombardı-manı sebep olabilir.

(4) Verimli malzeme (fertile material) parçala-nabilen malzeme haline netron absorpsiyonu aracılığı ile dönüşebilen izotoplar

Ömek : ²³⁸U, ²³²Th.
⁹²U, ⁹⁰Th.

Birleşik Amerika reaktörleri zenginleştirilmiş uranyum kullandıklarından bu yana yani yakıtın içindeki U 235 in oranı % 2,5 a kadar yükseldiğinden zenginleştirme yolunda dördüncü bir yol gerekmektedir.

Uranyum filizi başlangıç ve U 235 son yakıt olduğundan uranyum rezervleri genel olarak san kekin ortalama üretim yollarından birinin şartları ile belirtilmiştir. Bu rezervlerin bütün dünyada gelişmesi Avrupa Atom Enerjisi Ajansı tarafından sarı kek 642 000 tondan 681 000 tona kadar olabileceğine göre tahmin edilmiştir. Burada üretim fiyatı kilogramı 11 ilâ 22 dolar arasında bulunmaktadır, tlave 681 000 ton yeniden elde edilebilir diye listeye konulmuştur. Birleşik Devletler ve Kanada bu miktarın yaklaşık olarak üçte ikisine sahiptir.

Bilinen ve mümkün san kek rezervlerinin fiyat kademelerinde bugün kömürle rekabet edebilir bazı esaslara sahip olduğundan dolayı diğer adını bir modern Atom Enerjisi santrali için Sarı kek şeklindeki atom yakıt ihtiyaçlarının tayinidir. Her ne kadar basılı literatür de bu durumun değerleri elverişli bir şekilde hemen hazır değilse de, Atom Enerjisi Komisyonu ham madde kısmı direktörü Raffort L. Faulkner'in bildirdiğine göre ortalama olarak her bir elektrik megavatı için tesis edilecek nükleer üretim kapasitesi ihtiyacı ilk doldurma için 910 kilogram sarı kek ve bundan sonra her yıl her bir megavat için 0,15 tondur. Diğerler plütonyum çevrimini içine alır.

Bay Faulkner'in değerlerini ve plütonyum çevrimindeki kabulünü kullanarak, bir atom enerjisi santralının umulan 30 yıllık ömründe % 80 kullanma katsayısı ile çalışarak kapasitesinin her bir megavatı için 5,5 ton san keke ihtiyaç duyulması mümkündür. Yukarıdaki değerler esas alınır sa uranyumun hür dünyadaki bilinen ve mümkün rezervleri toplam 24.000 MVMlık atom santrallarını 30 yıllık bir ömür periyodu boyunca besleyebilecektir.

Böylece Birleşik Devletlerdeki rezervlere göre atom enerjisinde mümkün olabilecek artışlardaki yakınlığı bilmek ve makul güvenilir rezervleri haritalara geçirmekle ilgilenilmelidir. Çeşitli fiyat seviyelerine göre uranyum rezervleri bu haritalarda yatay çizgiler halinde noktalanmamıştır. Diğer taraftan da gelecekte rastlanacak yük büyümeleri ihtiyacının tamamını karşılayacak kapasitede kurulacağı umulan atom santrallarının yüzde oranlarına göre kurulması düşünülen atom santralları içinde noktalama yapılmalıdır.

1970 den sonra Birleşik Devletlerde kurulacak atom santrallarının kapasitesi gereken toplam yeni kapasitenin yalnız % 10 u miktarında

olsa bile, sarı kekin kilogramı 11 den 22 dolara kadar olan bütün «makul güvenilir» rezervlerinin 1975 de işleyebileceğini bu haritaların incelenmesi gösterecektir. Eğer 1970 den sonra santralların % 20 si atom santrali olarak kurulursa «makul güvenilir» rezervlerin tamamı sarı kek olarak kilogramı 33 dolardan elde edilebilirse 1978 yılında da işleyebilir.

Üretken nedir?

Bugünkü atom santrallarında şimdi ulaşılan daha büyük miktarda daha fazla enerjiyi uranyumda teorik olarak elde etmek mümkün isede teknolojik ve ekonomik problemler henüz çözülmemiştir. Verimli U 238 «üretken» tip reaktörde parçalanabilen malzemeye çevrilebilir. Teoride santralin işletilmesinde kullanılan daha fazla yeni parçalanabilen malzemeyi üretken şekillendirecektir. Böylece bu santrallar parçalanabilen yakıt malzemesinin rezervinin bütün elde edilen miktarında çıkarılarda daha fazlasını ekleyecektir.

Bir üretken reaktörün ticari konstrüksiyonla karışmış bulunan teknolojisine nisbi olarak bir kaç yıl içinde hakim olunacaktır. Her ne kadar, üretkenler çok karışık problemlerle sarılmış böyle çok yüksek sermaye masrafları ile elde edilebilen sonuçlarıyla bugünkü atom veya fosil yakıt yakan santrallar kadar ticarî bakımdan gösterişli olmayabilir. Çeşitli Birleşik Devletler otoriteleri, genel olarak bu konuda kendi düşüncelerini bildirmektedirler.

Bu düşünceler üretken sistemlerinin sermaye masraflarının termik reaktörlerinkinden hayli yüksek olabilir ve özellikle ilk yıllarında aynı şekilde emniyet problemleri önemli engeller yaratır, bunlarda pahalı çözümleri gerektirebilir.

Fakat teknolojik, ekonomik ve emniyet problemleri ticari olarak kabul edilebilen parametrelerle çözülsün bile halâ bir önemli düşünce vardır. Bu düşünce umulur ki uranyum yakıtı rezervlerinin yeniden doldurulması veya genişletilmesinden sayılan üretkenin önlenmesi yolundadır. «Kazanç» (Gain) bir üretken reaktörde parçalanabilen malzeme üretiminin miktarını belirtmek üzere kullanılan bir deyimdir. Otoriteler genel olarak emniyet ve ekonomi ile ilgili büyük problemlerin yüksek kazançlar sağladığında uyumuşlardır. Çok zaman bir üretkenin kazancı «zamanın iki kat olması» (doubling time) terimi ile ifade edilmeye çalışılır. Bu, mahiyet itibarıyla, yanabilen malzemenin orijinal miktarını üretken için iki kat yapmaya elverişli zamanın periyodudur. Böyle bir kabul aynı büyüklükte diğer bir üretken reaktör yakıtı ve inşaatıdır. Bu konu üzerindeki mevcut literatür zamanın iki kat olmasının belki 15

ilâ 25 yılı bulacağını göstermektedir. Birleşik Devletler Atom Enerjisi Komisyonu yıllık kazancının yüzde üç ile dört kadar olabileceğini ima etmektedir. Elektrik enerjisi üretim kapasitesinin önceden görülen gelecekteki büyümesinin her on yılda iki kat olduğu bilindiğinden bu yüzyıl boyunca atomik yakıt rezervlerinden çıkarınca durumunun 15 ilâ 25 yılın ilk üretken reaktörler için önceden haber verilen üretkenin iki kat olma zamanını malzeme bakımından değiştirmeyeceği yolundadır.

Yeni buluşların görünüşü :

Uranyumun bilinen rezervlerinin büyük bir kısmı Kuzey Amerikadır. Bu alandaki yeni yatakları önemli bir miktarının zor keşiflere konu olacağı mantığı olarak kabul edilebilir. Yüze görünüşü Batı Birleşik Devletlerinde engin olup böylece uranyum yataklarının birçok yeni ürünlerinin daha bulunmadan kalacağı beklenebilir. Diğer madenler için yapılan araştırma sonuçlarında da uranyum filizinin elde edilmesi yolunda fazla ümit yoktur Bu yüzden açıkça görülmektedir ki gelecekte uranyum, bulma işi çok pahalı araştırma yolları ile olacaktır. Madenin çıkarılması şimdi bilinenlerden çok daha pahalı olacaktır.

Yakıt kaynağı olarak deniz :

İngiltere'deki bilginler geleceğin uranyum kaynağı olarak denize bakmaktadırlar. Bunların raporları çıkarma fiyatının kilogram başına 66 doları bulabileceğini göstermektedir. Bu, yak-

laşık olarak bugün sahip olduğu kabul edilen fosil yakıtlı santrallardan parçalanabilen malzeme bakımından üç kat fazladır. Fosil yakıtların tükenme- durumu bugünkü fiyatları esaslı şekilde artırmaya kadar bu konuya parçalanabilen malzeme fiyatının sokulması gösterişli olmayacaktır.

Diğer bir «verimli» medde toryumdur. Bu madde parçalanabilen uranyum 223 e çevrilebilir. Her ne kadar böyle bir çevirmenin teknolojisinin gelecekte çok uzaklarda olacağı görünürse de, bu husus kullanmanın bir günlük ve tasarlanan derecede devam etmesi halinde uranyum rezervlerinden çıkarılmasına tesir edemez.

Uranyum kıtlığından dolayı kömürün atom santralına yarayan pazarı kaybetmesine sebep olamaz. Gerçekten, kömürün tonajlarındaki esaslı artış önceden sezilen gelecek için istenecektir.

Birleşik Devletler Atom Enerjisi Komisyonunun başkanı Dr. Gleen T Seaborg tarafından Birleşik Devletler Kongresinin Atom Enerjisi Ortak Komitesine yazdığı 29 Ağustos 1966 günlü mektubunda bu sonuç desteklenmiştir. Bu mektupta Seaborg Ulusal Kömür Birliğinin Birleşik Devletlerde kilogramı 17.6 dolar veya daha azdan olabilecek elde edilebilir bilinen uranyumun 145 000 tonu gösterdiği üzerindeki tahminleriyle uyuşmuştur. Bu miktar, eğer hafif su reaktörlerinde kullanılırsa yalnız 2070 milyon ton kömürden elde edilecek miktarda elektrik üretilebilir. Enerji ihtiyacının ve kömür rezervlerinin durumuna göre 2070 milyon ton ancak bardakta bir damladır.

c>ör*xksaöttttöcxJöcx***3C>fxxx*x^^

**BAYINDIRLIK BAKANLIĞI' HAVA MEYDANLARI
VE AKARYAKIT TESİSLERİ
İNŞAAT REİSLİĞİNDEN**

HAVA MEYDANLARI VE AKARYAKIT "TESİSLERİ İNŞAAT REİSLİĞİNİN İHTİYACI BULUNAN BİR ADET İNGİLİZCE BİLİR ELEKTRONİK MÜHENDİSİ ALINACAKTIR.

İsteklilerin,
(Atatürk Bulvarı No. 140 Ankara) Adresine müracaatları rica olunur.

«K*XJCXJCK*jeK*SCtf*J»ö»öC