

DÜNYA'NIN EN BÜYÜK HİDROELEKTRİK SANTRALİNİN ÖYKÜSÜ

Michael KNEISLER

Dört dev çekicinin motorlarının çalışmasıyla Aralık 1981'de tarihin en büyük yükü saatte 5 km'lik azami hızla uzun yolculuğuna başladı. Polis arabalarının eşlik ettiği 115 m. uzunluğundaki yükün hedefi Brezilya'nın Sao Paulo Lima'nından 1.300 km. uzaklıktaki Paraguay sınırında yer alan Itaipu idi. Taşıyıcının üzerindeki dev yük ise Parana Nehri üzerinde kurulmakta olan dünyanın en büyük hidroelektrik santralının 18 türbin parvanesinden sadece bir tanesidir.

70 kişilik işçi kafilesinin eşlik ettiği 300 tonluk yükün gideceği yere kadar daha çok çetin ve zorlu yolları var. İşçiler köprüleri destekliyor, şarmpol yamaçlarını sıkıştırıyor, bazen de yollara yeni asfalt döküyorlar. Tüm bu çabalara



Dünya'nın en büyük türbininin 300 tonluk çarkları, 256 tekerlekli araçlarla taşındı. Resimdeki bu türbin Itaipu Barajı'nın 18 türbinden yalnızca biri.



Itaipu'nun dev jeneratörlerinin her birinin içinde, 80 kişilik bir orkestraya rahatlıkla yetebilecek kadar yer var.

karşın 256 tekerli taşıyıcı sık sık kırılıyor veya lastikleri patlıyor.

Yük konvoyu ancak 1982'nin Mart'ında inşaat sahasına ulaştığında, yapımcı firma bu hızın bir rekor olduğunu ileri sürüyor.

Aslında bu dev hidroelektrik santrali tümüyle rekorlardan oluşmaktadır. İşte bunlardan birkaçı :

Itaipu için dünyanın en büyük inşaat alanı açıldı. Tam 35 km² genişliğinde; yani Monako Devleti topraklarının 24 katı.

Itaipu için dünyanın en büyük derivasyon kanalı açıldı. İnşaat sırasında Rio Parana'nın azgın suları kayalar içine kazılan, 2 km. uzunluğunda 150 m. genişliğinde ve 90 m. derinliğinde yapay bir kanaldan aktırıldı.

Itaipu için dünyanın en büyük beton karıştırıcıları üretildi. Bunlar bir saatte 18 katlı bir binaya yetecek kadar beton üretebiliyorlardı. Baraj inşaatında toplam olarak 12 milyon m³ beton kullanıldı. Bu miktar Lizbon'dan Moskova'ya kadar gidışli gelişli bir ekspres yol yapmaya yetebilir.

Itaipu Barajı havzası, daha şimdiye kadar hiçbir barajda görülmemiş bir hızda su ile doldu. 200 km. uzunluğundaki baraj gölü tam 14 günde doldu. Baraj bendinden daha yukarıda bulunan ünlü Salto Grande des Sete Quedas Çağlayanları, baraj gölü içinde kalarak yok oldu.

100.000 insan, baraj sahasından alınarak başka yerlere yerleştirildi. Boşaltılan köyler ve tarım arazileri göl suları altında kaldı.

70 memeli hayvan türü, 252 kuş türü, 1.600 böcek türü ve 129 balık türü, çok çabuk yükselen baraj gölü altında kalarak yok olmak tehlikesi geçirdi.



Itaipu için dünyanın en yüksek yapay çağlayanı inşa edildi. Baraj gölü kabardığında 14 adet dev savağın kapakları açılacak ve saniyede 62.000 m³ su aşağıya düşecektir. Bu miktar, Ren Nehri'nin Köln şehri yakınında akittiği suyun 62 katıdır.

Itaipu enerji üretimine başladığında, dünyanın en fazla elektrik üreten santrali olacak: 12.870 Megawatt (MW). Bu, 17 Milyon Beygir Gücüne eşittir ki 21.400 adet orta güçteki araba motoru tam gaz çalışırlarsa, ancak bu gücü yaratabilirler. Mısır'da Nil Nehri üzerindeki Asuan Barajı, ancak 2.100 Megawatt elektrik üretmektedir.

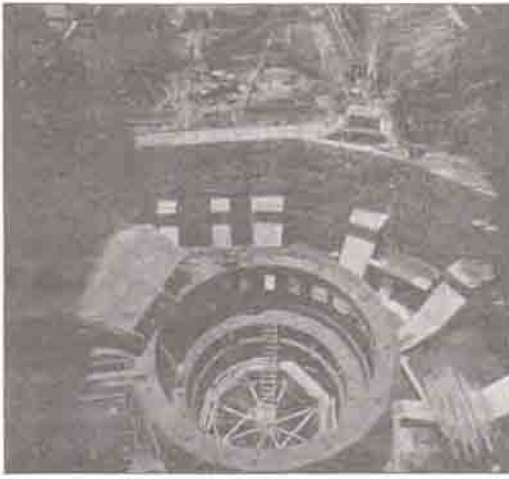
Ancak ne var ki; kırdığı rekorlar bir yana, bu dev santral, dünyanın en büyük enkaz yığını haline gelme durumu ile karşı karşıyadır.

Gerçekte Brezilya, dünyanın en güzel ve en zengin ülkelerinden biridir. 8.5 milyon km² genişliğindeki topraklarda sadece 127 milyon insan yaşar. Zengin doğal kaynakları sayesinde Brezilya bir endüstri ülkesi olma yolundadır.

On beş yıl önce yerli ve yabancı uzmanlar, Brezilya hükümetine bugün pek gerçekçi görülmeyen kalkınma hızı rakamları sunmuşlardı. O sırada Sao Paulo çevresinde kurulacak endüstri tesisleri için yılda % 12 daha fazla elektrik enerjisine gereksinim olacağını hesap etmişlerdi. Bunun üzerine Itaipu'nun yapımı planlandı.

Bu arada endüstrileşme ve kalkınma bütün dünyada yavaşladı ve hatta durdu. Kullanılan elektrik enerjisi Brezilya'da tahminlerin aksine % 3 oranında düşmüştür. Böylece dev Itaipu projesine baz oluşturan büyük rakamlar, çoktan geçerliliğini yitirdi. Bugün Brezilya, tükettiği elektrik enerjisinin % 5'i oranında daha fazla elektrik üretmektedir. Henüz Itaipu'nun bir tek türbini de devreye girmiş değildir.

Brezilya ve Paraguay sınırındaki 4.000 km. uzunluğundaki Parana Nehri üzerinde büyük bir baraj kurulabileceğinden ilk defa 1966 yılında söz edildi. Buralarda nüfus çok seyrek, sadece İndios (Yerliler) yaşıyorlardı, bunları da başka yerlere yerleştirmek pek zor olmazdı. Brezilya



Itaipu'nun dev jeneratörlerinden biri (yanda). Solda üstte ise Itaipu'nun, 10 yıl önce yapımının henüz sürdüğü hali görülüyor.



Dünyanın en geniş cebri boruları: Su kütlesi 10.5 m. çapındaki bu borulardan 112 m. aşağı düşerek elektrik enerjisine dönüşecek.

Dünyanın en büyük hidroelektrik santrali'nin (Şarkı Söyleyen Kaya) bugünkü hali.



ve Paraguay devletleri, 1970 yılında aralarında bir antlaşma yaparak, baraj yeri etüdünü ABD ve İtalyan mühendislik firmalarına verdiler. Tam üç sene sonra her şey aydınlığa kavuştu. Rio Parana'nın suyunun en az olduğu sırada, nehir yatağında bazalt kayalarının adalar halinde ortaya çıktığı yer, baraj yeri olarak tespit edildi. Yerliler, bu bazalt kayalarından oluşan adacıklara "İtalpu" yani "Şarkı Söyleyen Kayalar" diyorlardı.

Bu kayalardan itibaren Rio Parana yukarıya doğru 190 km. boyunca birtakım çağlayanlarla 120 m. yükseliyordu. Mühendisler bu eğimi değerlendirmesini iyi bildiler. Zira eğim enerji demekti: Güç eşittir düşme yüksekliği çarpı su miktarı bölü zaman.

1975 yılında baraj inşaatı başladı. Küçük Foz do Igauçu kentinin 15 km. kuzeyinde işçiler kayalar içine 90 m. derinliğinde, 150 m. genişliğinde ve 2 km. uzunluğunda bir kanal açarak Rio Parana'nın sularını buraya çevirdiler ve nehir yatağını kuruttular. Bu çalışmalara paralel olarak Brezilyalılar ve Paraguaylılar inşaatı ça-

lışın 40.000 işçi için nehrin iki yakasında 9.500 ev, lojmanlar, okullar, kantinler ve klinikler inşa ettiler.

Brezilyalıların "barrageros" adını verdikleri Itaipu Barajı işçileri, titizlikle uymak zorunda bırakıldıkları zamanlama planı sayesinde işlerini tam zamanında bitirdiler. Zaten bu plana kesin kes uyulmasaydı bu büyük iş bir kaosla son bulabilirdi. İşçiler, 34 m. genişliğindeki 20 adet çelik ve beton karışımı bloklardan oluşan 195 m. yüksekliğindeki baraj ana gövdesini planın öngördüğü zamanda yaptılar. 120 m. derinliğe kadar betonla sağlamlaştırılan bazalt kayaları üzerine 1.250 m. uzunluğundaki baraj ana gövdesi oturtuldu. Bu ana gövdenin sağına ve soluna, 7 km. uzunluğunda kaya ve topraktan inşa edilen yan bentler ilave edildi.

İlerde 10.5 m. çapındaki ve 112 m. yüksekliğindeki Cebri borulardan saniyede 700.000 m³

KUNDUZLARIN BARAJLARI EROZYONU ÖNLÜYOR

ABD Güneybatı Wyoming Erozyonla Savaş Dairesi uzmanları yedi yıldır, doğanın küçük mühendisleri kunduzlarla işbirliği yaparak, toprak erozyonu ile mücadele ediyorlar.

1900 yılından bu yana bölgedeki ırmak kenarlarında uzanan çayır alanlarının % 83'ü toprak erozyonu nedeniyle tahrip olmuş. Sığır sürülerinin, kunduzların hem yiyeceklerini, hem de set yapımında kullandıkları malzemeleri oluşturan söğüt, kavak gibi ağaçları yok etmeleri, kunduzların bu yörelerden uzaklaşmalarına neden olmuş. Kunduzlar terk ettikten sonra, setsiz, barajsız kalan ırmaklar ise derin yataklar oymuşlar; ırmak seviyesinden başlayan bitki örtüsü de zamanla dere yatağından 10-13 m. yukarıda kalmış. Böylece ortaya çıkan toprak erozyonu nedeniyle, bir zamanlar dönüm başına yılda yaklaşık 2.500 kg. yem sağlanan verimli otlaklar, bodur ç-



lılardan oluşan ve dönümü başına yılda ancak 100 kg. yem elde edilebilen çorak araziler haline gelmiş.

Uzmanlar 1977 yılından bu yana, yapım ve bakım masrafları oldukça pahalı olan insan yapısı barajlar yerine, kunduzların yaptıkları barajlardan yararlanmak yolunu seçmişler. Bölgede uygulanan bir programla, kesilen ağaçlar, korunmaya alınan bu küçük mühendislere veriliyor. Onlar da bu malzeme ile hem yeni barajlar yapıyorlar hem de eskilerinin onarımını sürdürüyorlar.

su aşağıya doğru hızla kayarak 300 ton ağırlığındaki türbin çarklarının hızını dakikada 90 devire çıkartacaktır.

En Önemli Şey Henüz Ortalıkta Yok :

Tüketicilere Elektrik Götürecek Enerji Nakil Hatları

Mühendisler, İtaipu'ya Francis Tipi türbin koymayı kararlaştırdılar. Bu tipte su, bir spiral boruyla türbin çarkına yöneltilir, Türbinin etkinlik derecesini mühendisler % 90 olarak hesapladılar.

Türbinler 140 ton ağırlığındaki millerle jeneratörlere bağlanacak. Alman Firması, en iyi ve en deneyimli mühendislerini İtaipu'ya gönderdi. Firmanın İtaipu için ürettiği dev jeneratörlerin dönen kısmının ağırlığı 2.000 ton, çapı ise 6 m'dir. Firma, bu jeneratörlerin büyüklüğünü göstermek için 90 kişilik bir senfoni orkestrasını jeneratörün içine yerleştirip akustığı pek iyi olmasa da bir konser verdirtmişti.

Dev İtaipu projesinin en önemli çıkmazlarından birisi, baraj çevresinde, üretilen elektrik enerjisini kullanabilecek ne büyük yerleşim merkezleri ne de büyük sanayinin olmaması Üretilen elektrik en yakın endüstri merkezi olan, 1.000 km. uzaklıktaki Sao Paulo liman kentine kadar yüksek gerilimli enerji nakil hatları ile götürülecek.

Fakat şimdilik bu hat, bir hayalden öte gi-

demiyor. Zira enerji nakil hatlarını yapmayı üstlenen firma iflas etmiş durumda. Şimdiye kadar da bir tek direk dikilmiş değil. Hiç kimse de şu anda 3 Milyar Dolar tutarındaki enerji nakil hatları projesini kimin üstleneceğini bilemiyor. 90 Milyar Dolar borçla dünyanın en çok borçlu ülkesi Brezilya'ya kim yeniden kredi sağlayacak? Bu da bilinmiyor.

Belki de bu kadar pahalıya mal olacak enerji nakil hattına hiç gerek yok. İtaipu ile Brezilya'nın elektrik üretimini bir kalemde % 36 oranında artacaktır. Fakat ülkenin bu kadar elektrik enerjisine gereksinimi yok. Brezilya'nın elektriği komşu ülkelere satması da mümkün görülüyor. İnşaatta çalışan Alman mühendislere göre, rekorlar kıran bu dev yapıt, belki de ileri teknolojinin iyice düşünülmeden karar verilmiş bir ürüne örnek olarak kalacaktır.

İtaipu'nun inşaatı sırasında 100'ün çok üzerinde insan hayatını kaybetti (Resmi verilere göre sadece 118). Baraj gölü binlerce dönümlük verimli tarım arazisini sular altında bıraktı. 100.000 insan zorla yerlerinden çıkartılarak başka yerlere yerleştirildi. Burada yaşayan yerliler, yaşam ortamları değiştiği için tümüyle yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kaldılar. Ve baraj sularının çok süratli yükselmesi sonucu yüzbinlerce kara canlısının boğularak öldüğü sanılıyor.

P.M.'den Çev. : Dr. Nuri GÜLDALİ