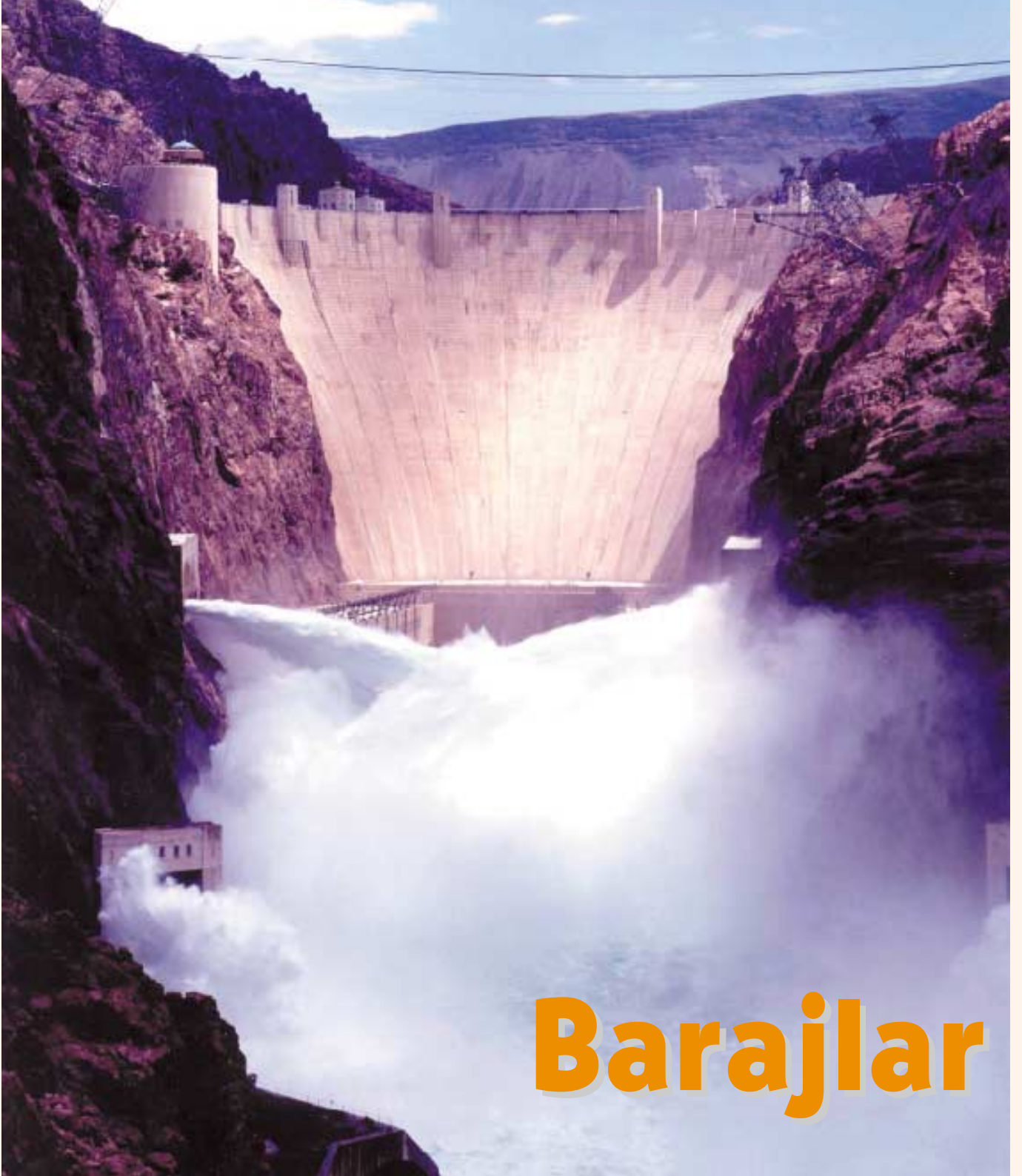




Barajlar

İçme ve kullanım suyu sağlamak, sulama yapmak, su baskınlarını önlemek ve elektrik enerjisi üretmek gibi amaçlarla, suyun akışını engelleyip denetlemek için akarsuların önüne yapılan setlere baraj diyoruz. Bu amaçlarla yapılan barajlarda, akarsudan gelen sular baraj gölü alanında depolanır. Biriken suya, gerekli zamanlarda, amacına göre yön verilir.

Barajlar sağlam, güvenilir bir bölgede yapılması gereken yapılardır. Bu yüzden yapılacakları yerin seçimi çok önemli. Akarsuların ancak belirli kısımları baraj yapımı için uygun. Bölgedeki olası fayların, çatlakların ve zayıf bölgelerin belirlenmesi, heyelan bölgesi olup olmadığının bilinmesi gerekir.

Toprak, kaya, taş, beton, çelik ya da bu malzemelerin bileşiminden yararlanılarak farklı tiplerde barajlar yapılabilir. Bunların başlıcaları, kemer baraj, dolgu baraj, ağırlık barajı ve payandalı (ayaklı) baraj.

Mühendisler, baraj yapımında kullanılacak malzemeyi ve barajın tipini belirlerken bölgenin biçimini, akarsuyun genişliğini, jeolojik özelliklerini, zemin koşullarını, iklim koşullarını, sıcaklık ve basınç değişikliklerini, yeraltı sularının kimyasal özelliklerini, deprem olasılıklarını, maliyeti, hangi malzemelerin o bölgede kolay ve ucuz yollardan elde edilebildiği gibi pek çok etkeni dikkate alırlar. Hepsinin isteği,

en az maliyetle en sağlam, en verimli barajı yapmak. Ekonomik olması için de, özellikleri uygunsa, akarsuyun en çok daraldığı yeri tercih ederler. Baraj yapılacak alan büyüdükçe de, beton yerine toprak ve kaya kullanma yoluna giderler.

Kemer barajlar, biriktirme gölüne bakan dışbükey bir kemer biçiminde olurlar. Bu barajların en büyük üstünlüğü, yapının eklem bölümlerinin, su basıncının etkisiyle sıkışarak zamanla daha da sağlamlaşması. Diğer baraj tiplerine göre daha ince ve az malzeme kullanılarak yapıldıklarından ekonomiktirler. Ancak sağlam ve güvenli yamaçlar gerektirirler, çünkü güçlerini tutundukları yamaçlardan alırlar. Temel yeterince güçlüyse, yükün artması barajın güvenliğini azaltmaz. Bu yüzden de yıkılma oranı diğerlerinden daha azdır.

Dolgu barajlar toprak ya da kayadan yapılan büyük ve ağır barajlardır. Suyu barajın arkasında tutmaya yarayan en büyük etken, barajın kendi ağırlığıdır. Geniş akarsuların önüne kurulabilirler. Baraj tabanındaki hareketlerden doğabilecek çatlama ya da yıkılma tehlikelerine karşı, betona oranla daha dayanıklı olurlar. Bu barajların belirgin özellikleri, genellikle uzunluklarının yüksekliklerinden daha fazla olmasıdır. Dolgu barajlarda kullanılan malzemenin büyük bölümü, olanca ağırlığıyla tabana oturduğu için kolay kolay oynamayan sıkıştırılmış topraktır. Böyle bir yapıda söz konusu olan en büyük tehlike, suyun zamanla dolguya işlemesi ve onu aşındırarak sürüklemesidir.

Ağırlık barajları, suyun yatay itme kuvvetine tümüyle yapım malzemesinin ağırlığıyla karşı koyan barajlardır. Genelde betondan yapılırlar, ancak baraj gölündeki suyun ağırlığına dayanabilmeleri için çok fazla beton kullanılması gerekir. Bu da, özellikle alan genişledikçe maliyetin daha da artmasına neden olur. Bu yüzden kemer barajlar gibi, daha çok dar vadiler için uygundurlar.

Payandalı (ayaklı) barajlarsa, barajın ön yüzünün bir dizi ayakla desteklendiği barajlardır. Payandalar sayesinde baraj duvarlarında daha az malzeme kullanılabilir. Bu uygulama, geniş vadilerde maliyetin düşmesini sağlar. Yapının sağlamlığını artırmak için, payandalar birbirine bağlanır. Ancak bu tür yapılarda payandaların oturacağı tabanda herhangi bir hareket olmayacağından emin olmak gerekir. Payandalı baraj, düz ya da kıvrımlı olabilir.

Barajlarda Elektrik Nasıl Üretilir?

Akarsulardan akan suyun elektrik üretimi için biriktirilmesi, yaklaşık 100 yıldır uygulanan bir yöntem.

Barajların da dahil olduğu elektrik üretim sistemine hidroelektrik santral diyoruz. Çoğu hidroelektrik santral, dört ana bölümden oluşur. Baraj, türbin, jeneratör ve enerji iletim hattı. Baraj sayesinde akarsuyun su düzeyi yükselerek, çok miktarda suyun biriktiği geniş bir baraj gölü yaratılır. Barajın göl tarafına bakan duvarının alt kısımlarında, suyun diğer tarafa geçmesini sağlayan, isteğe göre açılıp kapanabilen kapaklar vardır. Kapaklar açıldığında, su aşağı doğru eğimli olan yoldan hızla akmaya başlar ve yolunun üzerindeki türbinin pervanelerine çarparak dönmelerini sağlar. Bir türbin 172 ton ağırlığında olabilir ve dakikada 90 tam devir yapabilir. Su türbinleri, yapı olarak yel değirmenlerine benzer. Tek farkları, dönmeyi sağlayan enerji kaynağının rüzgâr değil, su olmasıdır. Bu türbin, hareket eden suyun kinetik enerjisini mekanik enerjiye çevirir.

Türbin, şaft denen bir çubukla jeneratöre, yani elektriği üreten motora bağlıdır. Türbinin hareketiyle jeneratörün içindeki bir dizi elektromıknatıs dönmeye başlar. Bu büyük elektromıknatıslar, bir bakır tel bobininin iç kısmında yer alır. Jeneratördeki mıknatıslarla bobinin arasında oluşan manyetik

alan, bir elektrik akımı üretir. Böylece türbinden gelen mekanik enerji elektrik enerjisine dönüşür. Burada oluşan akım da, transformatörle (dönüştürücü) yüksek voltajlı akım haline dönüştürülür. Daha sonra da enerji nakil hatlarıyla evlere ve iş yerlerine iletilir. Baraj gölünden alınarak türbini döndüren suya boru hatlarıyla dışarı taşınır ve tekrar akarsuya karışır.

Dünyanın en büyük hidroelektrik santrali olan Itaipu, Brezilya ve Paraguay sınırında bulunan Parana Nehri üzerinde, iki ülke tarafından ortaklaşa kurulmuş. Fotoğrafta yalnızca bir kısmı görünen santral, bir yılda yaklaşık 12,600 MW enerji üreterek, iki ülkenin, özellikle de Paraguay'ın enerji gereksiniminin çoğunu karşılıyor. Yapımında kullanılan demir ve çelik, 380 Eiffel Kulesi yapmaya yetecek miktarda.



Barajlar hakkında daha fazla bilgi edinmek için, Devlet Su İşleri'nin <http://www.dsi.gov.tr/cocuk/cocuk.htm> sayfasına bakabilirsiniz.

Dünyanın en büyük barajlarından olan Hoover Barajında 17 jeneratör bulunuyor. Bu barajda üretilen 16.500 voltluk akım, transformatörlerle 230.000 volta yükseltiliyor.



Türbinin hareketini jeneratöre aktararak aradaki bağlantıyı sağlayan şaft.

Peki, bir hidroelektrik santral ne kadar elektrik üretebilir? Bu miktar özellikle iki etkene bağlı: suyun ne kadar yüksekten düştüğü ve akan suyun miktarı. Su ne kadar yüksekten düşüyorsa, o kadar güce sahiptir. Bu da genelde barajın yüksekliğine bağlıdır. Baraj ne kadar yüksek olursa, su o kadar yüksekten düşer, gücü de bu oranda artar. Bir santralde kullanılabilecek suyun miktarıysa, akarsudan akan suyun miktarına bağlıdır. Bu durumda, türbine daha fazla suyun düşmesi, daha fazla enerji üretilebileceği anlamına gelir. Bu, büyük akarsulardan daha fazla enerji elde edilebileceğini gösterir.

Günümüzde dünya genelinde kullanılan elektriğin yaklaşık % 24'ü hidroelektrik santrallerinden sağlanıyor. Ancak, bu santraller bazı ülkeler için daha fazla önem taşıyor. Örneğin Yeni Zelanda'nın kullandığı elektriğin % 75'i, Norveç'inse % 99'u bu yolla üretiliyor.

Barajlar Çevreyi Nasıl Etkiliyor?

Su gücü kullanılarak üretilen elektriğin maliyeti düşük oluyor ve kirlilik yaratmıyor. Ayrıca gerekli

olan su doğada neredeyse her zaman bulunuyor ve kendini yenileyebiliyor. Ancak barajların ve hidroelektrik santrallerin bazı olumsuz yönleri de var.

Bu yapılar, çevre üzerinde istenmeyen birtakım değişikliklere neden olabiliyorlar. Örneğin, barajlarda toplanan su her zaman, kendi halinde akan suya göre daha soğuk oluyor. Bu durum, balık ölümlerine, hatta bazen türlerin yok olmasına yol açabiliyor. Durgun baraj gölleri göç eden balıkların yollarını şaşırtıyor ve göç sürelerini uzatıyor. Bu nedenle, birçok barajda sombalığı gibi çeşitli göçmen balıkların geçişlerini kolaylaştırmak için basamaklı havuzlar, seviye havuzları ve balık merdivenleri gibi özel bölümler yapılıyor.

Akarsuların, barajlardan dolayı susuz kalan aşağı bölgelerinde de sorunlar ortaya çıkıyor. Örneğin, su düzeyi düştüğünde, kuşaklar boyu bu bölgeye göç etmiş kuşlar, kendilerine besin kaynağı olan böcekleri eski yerlerinde bulamıyorlar. Böyle bir durum, başka göç seçeneği olmayan bazı kuş türlerinin tehlikeye girmesine neden olabiliyor. Baraj gölleri, verimli toprakları olduğu kadar, arkeolojik, kültürel ya da tarihi değere sahip yerleri, doğal güzellikleri de sular altında bırakabiliyor. İnsanların evlerini terketmek zorunda kalmalarına ve belki de tüm yaşam biçimlerini değiştirmek zorunda kalmalarına neden olabiliyor.

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar

<http://www.howstuffworks.com>
<http://www.wvic.com/hydro-works.htm>
<http://www.suvakti.org.tr/makale-berke.htm>
<http://www.eie.gov.tr/>
<http://www.ga.usgs.gov/edu/wuhy.html>
http://simscience.org/cracks/intermediate/dam_types.html

