

BARAJLAR 4500 YILDIR ÜLKELERİN GELİŞMESİNE HIZ KATIYOR

Barajlar; binlerce yıldır içme suyu ve tarımda sulama kaynaklarının sürekliliğini sağlıyor. Günümüzde sel baskınları önleniyor, ucuz ve temiz elektrik üretiliyor.

Dünyanın İlk Barajları Ürdün, Mısır ve Anadolu'da Yapıldı

Baraj kelimesi Fransızca'dan dilimize geçmiştir ve engel anlamını taşır. Bilinen en eski baraj, M.Ö.3000 civarında Ürdün'de yapılan ve 1970'te ortaya çıkartılan Jawa Barajı'dır. Mısır'da M.Ö. 2650'de yapılan Sadd el-Kafara Barajı (Kafir Barajı), Mısır'ın kuzeyinde Nil kıyısındadır. Barajın yeri Alman botanikçi G. Schweinfurth tarafından 1885'te keşfedildi. Baraj, su taşkınlarını önlemek ve su depolamak amacıyla yapılmıştı. Toprak ve kaya doldurularak 12 yılda yapılan barajın boyu 110 metre, yüksekliği ise 14 metreydi. Baraj gövdesinin dış yüzeyleri kireç taşından yapılmış bloklarla kaplıydı. Ancak, baraj tamamlanıp kullanıma açılmadan sel baskınları sonucunda yıkıldı. Anadolu'da M.Ö. 1400-1200 arasında Hititler tarafından çok sayıda baraj ve gölet yaptırıldı, ama bunların çok azı günümüze ulaştı. Kayseri-Karakuyu ve Konya-Köylütolu barajları da Hititler döneminde yapılmıştı. Hitit kralı IV. Tuthaliya'nın kendi döneminde 10 baraj yaptırdığı, ancak çoğunun yıkıldığı ve izlerinin kaybolduğu biliniyor. Alacahöyük'te Tuthaliya tarafından M.Ö. 1230 civarında yaptırılan baraj, 2002'de yapılan arkeolojik çalışmalar sonunda bulundu. Bu baraj, arkeologların öncülüğünde temizlenip tekrar suyla doldurulunca 3200 yıl önceki görünümüne kavuştu. Barajdan, kente su taşıyan kanalların da bir bölümü ortaya çıkartıldı. Su taşıma kanallarının tümünün bulunup devreye alınması ve Hitit Barajı'nın dünyanın en eski fonksiyonel barajı haline getirilmesi düşünülüyor.



Sadd-el-Kafara Barajı'nın izleri (M.Ö. 2650-Mısır)

Roma Dönemi Baraj Teknolojisi

Roma İmparatorluğu döneminde baraj yapma tekniğinde önemli gelişmeler oldu. Bu dönemin başarılı olmasında; imparatorluğun hemen her köşesinde baraj, sarnıç ve sulama kanallarının yapılmasının payı çoktur. Baraj yapımında ilk kez Romalılar, “puzolan” denilen volkanik tüf ya da ponza taşının tozunu sönmüş kirece katarak çimento benzeri bir harç kullandı. Romalıların bazen harca kiremit tozu veya volkanik kül kattığı da biliniyor. Bu harçlar sayesinde Roma dönemi barajları çok uzun ömürlü oldu. Romalılar, bazı kentlerdeki dar vadiler için Kemerli Baraj tekniğini geliştirdi. Roma döneminde, Anadolu’da çok sayıda baraj yapıldı ve bunların bazıları günümüzde de çalışır durumda. Kütahya-Çavdarhisar ilçesinin “Aizonai” antik kentinde Bedir Dere üzerinde bulunan Çavdarhisar Barajı, Roma dönemine aittir. Baraj 2. yüzyıldan kalan kemerli bir barajdır. Böğet Barajı, Aksaray’ın Böğet Köyü yakınında, M.S. 2. yüzyılda yapılmış bir Roma barajıdır. İri taşlarla yapılan baraj halen kullanılmaktadır. Diğer bir Roma eseri olan Dara Barajı, Mardin yakınlarındadır ve M.S. 560’ta yapılmıştır. Roma döneminde; İtalya, İspanya, Suriye, Fransa, Tunus, İsrail, Portekiz, Libya ve İran’da çok sayıda kentte barajlar yapılmıştı.



**Dünyanın en eski ve aktif barajlarından
3200 yıllık Hitit Barajı (Alaca Höyük)**

Sanayi Devrimi ve Yeni Baraj Teknolojileri

İngiltere’de 1760-1850 yılları arasında yaşanan Sanayi Devrimi; tekstil, buhar makinesi ve çelik üretimi sayesinde dünyayı değiştirdi. Sanayi Devrimi sırasında gelişen çelik üretim teknolojisi, buhar makinesi ve çimento sayesinde barajlar çok hızlı, ucuz ve sağlam olarak yapılmaya başlandı. Roma döneminde geliştirilen kemer veya payandalı barajlar, taş bloklar uygun şekilde yontularak yapılırdı. Bu nedenle yapıma süreleri çok uzundu. Payandalı barajlar, baraj

duvarının arkasına taş payandalar (destekler) yerleştirerek yapıldı. Romalılar, İspanya’da çok sayıda payandalı baraj yaptı. Sanayi Devrimi ile çelik üretiminin artması ve buharlı makinelerin devreye girmesi baraj yapımını kolaylaştırdı. İngiliz J. Aspdin, 1824’te öğütülmüş kireç taşı ve kili fırınlayarak Portland çimentosunu keşfetti. Fransız J. Monier, 1867’de ince demir çubuklardan yaptığı iskeleti ve çimentolu harcı birlikte kullanarak, ilk beton saksıları yaptı. Bu keşif sayesinde çelik takviyeli betonarme yapı tekniği ortaya çıktı. Bu buluşlar kullanılarak ilk çelik takviyeli betonarme barajlar yapılıncaya, baraj inşaatlarında Roma döneminin taş blok tekniği terk edildi. Avustralya’da Warwick yakınında 1880’de, 75 Miles Barajı, taş yerine beton kullanılarak yapılan ilk kemer barajlardan biri oldu. Daha sonra 1901’de barajın yüksekliği arttırıldı ve barajın kemeri 3 beton payandayla desteklendi. Avustralya’da 1896’da yapılan Lithgow No.1 Barajı en eski betonarme ince kemer barajıdır.



Türkiye’nin en yüksek ve dünyanın 13. yüksek barajı olan Deriner Barajı (çift eğrilikli beton kemer baraj)

Dünyanın En Yüksek Barajları

Barajlar; yükseklik, büyüklük, yapılış amacı, gövde dolgu malzemesi ve gövde biçimine göre sınıflara ayrılıp sıralanabilir. Hazne hacmi bir milyon metreküpten büyük olanlar büyük barajlar sınıfına girer. Yüksekliği 50 metreyi aşanlar ise yüksek barajlar sınıfına girer. En yüksek baraj, Çin’deki 305 metrelik Jinping-I Barajı’dır. Tacikistan’ın 300 metrelik Nurek Barajı ikinci sırada yer alır. Beşinci sıradaki en yüksek baraj İsviçre’deki 285 metrelik Grande Dixence Barajı’dır. Gürcistan’ın 271,5 metrelik Inguri Barajı, listede 6. sıradadır. Türkiye’nin en yüksek ve dünyanın 13. yüksek barajı olan Deriner Barajı, 249 metre yüksekliğe sahiptir. ABD’nin en yüksek barajı olan Oroville Barajı, 235 metre yüksekliğiyle 19. sıradadır. ABD’nin adı en çok bilinen barajlarından biri olan

Hoover Barajı ise 221,46 metre yüksekliğe sahiptir ve dünyada 27. sırada yer alır. Adıyaman-Şanlıurfa arasındaki Atatürk Barajı; dolgu hacmi, depolama kapasitesi, ürettiği yıllık enerji ve göl alanı açısından Türkiye'nin en büyük barajıdır. Hidroelektrik santrali olarak yapılan ilk barajımız, 1957'de tamamlanan Sakarya üzerindeki Sarıyar Barajıdır. Ülkemizin ilk barajı, 1936'da Ulu Önder Atatürk'ün yaptırdığı Ankara yakınlarındaki Çubuk I Barajı'dır.

Barajların çoğu, sulama ve elektrik enerjisi sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Barajlar sayesinde düzenli ve sürekli olarak temiz su ve elektrik kullanıyoruz.

Prof. Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü

Tarihte bugün
6 Haziran 1971: Üç Rus astronot Soyuz-11 ile uzaya
çıkı. Uzay istasyonu Salyut-1'e bağlandılar ama
dönüşte aracın basıncı düşünce astronotlar öldü.