

Su ve Toprak Kaynaklarının Önemi ve Uygulanan Strateji

Tarihin başlangıcından beri suyun kullanılmasındaki başarı, toplumun ekonomik gücünü, ve medeniyetin seviyesini belirlemiştir. Nitekim Mısır'da Nil, Pakistan ve Hindistan'da İndüs ve Ganj, Mezopotamya'da Fırat ve Dicle büyük uygarlıkların beşiği olmuşlardır. Kim suyu iyi kullanmışsa medeniyet ve refah oraya gitmiş, kim suya iyi kumanda edememişse, oralardan göç başlamıştır.

Ülkemizin uzun tarihi içinde, Anadolu'muzda değişik uygarlıkların yer aldığı bir gerçektir. Örneğin Eti'lerin (Hitit) (M.Ö.1800-850) yeraltı ve yerüstü servetlerinden ve kaynaklarından geniş ölçüde faydalandıkları bilinen bir gerçektir. Buna bağlı olarak, Karakuyu barajı (Uzunyayla), Eflatunpınar barajı (Beyşehir), Koylütötu barajı (Ilgın), Gölpınar barajı (Çorum), Güneykale barajı (Boğaz kale) Eti'lerin bıraktıkları eserlerdir.

Urartular Van havalisinde (M.Ö.13. yüz yıl) inşa ettikleri Menua kanalı bu günkü adıyla Şamram kanalı 51 km den Van'a su isale eder. Ayrıca Keşiş barajı, Doni barajı, Muradiye ve Adilcevaz barajları bu devirde yapılmıştır.

Yunan-Roma ve Bizans devrinde, vücuda getirilen eserlerden Pallio akedüğü, Bozdoğan akedüğü, Çevli barajı (Antalya), Ildır barajı (Çeşme), Dara barajı (Mardin), Löştüğün barajı (Amasya), Sihke, Sultan ve Faruk barajları (Van) Çavdarhisar barajı (Kütahya) Örükkaya barajı (Çorum), Bütet barajı (Aksaray) inşa edilmiş ve özellikle Bizanslıların uyguladıkları her eve bir sarnıç politikası ile (ki bunlardan birçoğu günümüzde bile kullanılmaktadır) yağmur sularından azami şekilde istifade sağlanmıştır.

Selçuklular devrinde Sinop ve Alaiye'de liman ve tersaneler kurulmuştur. Osmanlılar devrinde ise yapılanların çoğu İstanbul içindir. İstanbul'a su getirmek üzere ele alınan Taksim sisteminde Topuzlu, Valide, Yeni barajları ve Büyükdere akedüğünü; Kırkçeşme sisteminde ise Topuz, Büyük Ayvat, Kirazlı barajları ve Uzun, Eğri, Başhavuz, Mağlove, ve Güzelce akedükleri sayılabilir.

Cumhuriyetin ilanından önce yapılan en büyük su işi olarak, Kurukafa Hacı Mehmet efendinin başlattığı kanallara sadık kalınarak, Sadrazam Ferit Paşa'nın himmet ve gayretleri ile tahakkuk eden ve Osmanlı'nın son eseri olan Konya Ovası (50.000 ha) Sulaması sayılabilir (1905-1913).

Cumhuriyetin kurulması ile birlikte, Atatürk'ün direktifleri doğrultusunda 1925 de Nafia Vekaletinin Nafia Müdüriyeti Umumiyesine bağlı lüzumu kadar Su İdaresi Kurulmuştur. Başlangıçta 12 vilayet merkezinde yerleşik bu idareler sınırlı teknik güçleri ile kendi bölgelerindeki taşkın önleme, bataklıkları kurutma (verem savaş faaliyetine paralel olarak) ve sulama gibi konularda çalışmalara başlamışlardır. Başlangıçta Yeni Cumhuriyetin sınırlı mali imkân-

Yılmaz Karataban

ları, teknik eleman sayısının yetersizliği, ikici cihan harbinin patlak vermesi ve uzun süren bu harp süresince dış dünya ile iletişim imkânlarının sınırlı kalması, Su ve Toprak kaynaklarının geliştirilmesi konusunda yapılması gereken işleri büyük ölçüde sınırlamıştır.

Ülkede ciddi manada su kaynaklarının geliştirilmesi ellili yıllarda Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün kurulması (6200 sayılı kanun) ile başlamıştır. Gününe göre fevkalade modern olan bu gün bile bir çok bakımdan mükemmeliyetini muhafaza eden bu kanuna göre kurulan Genel Müdürlük kısa zamanda teşkilatını bütün ülkeyi kapsayacak şekilde genişletmiş, çalışması için gerekli olacak çeşitli laboratuvarları kurmuş, teknik personelini eğitmek üzere, Amerikan yardım programlarından yararlanmış ve çok sayıda teknik elemanın Amerika Birleşik Devletlerine (Bureau of Reclamation idaresi nezdinde) göndererek farklı konularda uzman eleman yetiştirmiştir.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü işlere evvela envanter çalışmaları ile başlamış ve ülke 26 nehir havzasına ayrılarak, her havza için bir istikşaf raporu hazırlanmıştır. Bu sayede kabada olsa, ülkenin su potansiyeli buna bağlı olarak ekonomik olarak sulanabilecek arazi genişliği, ekonomik sınırlar içinde üretilebilecek elektrik enerjisi miktarı, taşkın probleminin önemli olduğu alanlar belirlenmiştir.

Bu çalışmalara paralel olarak, modern planlama teknikleri uygulanmış, havzalar topyekun ele alınarak, havzanın ihtiyaç ve problemleri, havzanın imkanları ile karşılaştırılarak, optimum çözümler aranmıştır. Bu arada havzalar arasında su aktarmasını ön gören projelere bile yer verilmiştir. Böylece günümüzde dünyada mevcut en ileri teknikler kullanılarak, Su Kaynaklarının Geliştirilmesi ile ilgili projelere ait planlar hazırlanmıştır.

Başlangıçta, su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesinde finansman büyük ölçüde devletçe, örneğin beş yıllık planlarda yer alan projeler için milli bütçeye konan tahsisatlar la karşılanmış, inşaatları özel sektöre (müteahhitlere) yaptırılmış, işletmeleri ise DSI'ce yürütülmüştür. Bazı büyük projelerin finansmanında dış krediler kullanılabilir, borçlanma devletçe yapılmış, dolayısı ile geri ödemeler devletçe yerine getirilmiştir.

Yukarıda özetlendiği şekilde başlayan su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesi faaliyetleri sonucu, sulamada yılda 100.000 ha. sahanın sulamaya açılması, elektrik üretiminde ülke elektrik üretiminin hemen yarısının (halihazırda üçte bire düşmüştür) hidroelektrik santrallerden elde edilmesi, Gediz, Büyükenderes, Seyhan, Bafra ve Çarşamba ovalarının taşkından korunması gibi övünülecek sonuçlar elde edilmiş olmasına rağmen, günümüzde tamamen durma noktasına gelmiş gibidir.

Nitekim su kaynaklarının geliştirilmesi için milli bütçeden ayrılan miktarlar, milli bütçenin % 8-9'larına kadar çıkmışken, günümüzde %1-1.5'ler mertebesine inmiştir. Tahsisatların bu mertebede azalması, yeni yatırımlara imkân vermediği gibi, yapılmış tesislerin de elden çıkmasına sebep olmaktadır.

Son zamanlarda, Ülkenin geçirdiği iki büyük ekonomik krizin ardından, devlet bütçesinin ihtiyaçlara cevap vermesindeki müşkülât karşısında, enerji maksatlı yatırımların özel sektör eliyle yapılması hususu benimsenmiş bulunmaktadır. Bu maksatla, daha ziyade küçük çaplı, nehir tipi hidroelektrik santraller, Yap-İşlet modeli tahtında, özel sektörün dikkatine sunulmuş ve oldukça iyi bir karşılık görülmüş olmasına rağmen, henüz geniş çaplı bir tatbikata başlanmamıştır. Ayrıca hidroelektrik maksatlı tesisler aslında riskli yapılardır. İnşaat yerindeki jeolojik yapıdan çok etkilenirler. Yani başlangıçta ne kadar iyi jeolojik araştırma yapılırsa yapılsın (ki aslında bu çok pahalı bir iştir) inşaat esnasında her zaman başlangıçta ön görülmeyen şartlarla karşılaşmak olasıdır. Bunun da maliyete etkisi büyük olabilir. Termik santraller için gerekli finansman ihtiyacı, başlangıçta %3-5 hata ile tahmin edilebilirken, aynı şeyi, hidroelektrik tesisler için söylemek hemen hemen imkansızdır. Bu bakımdan özel sektörün başlangıçta riskli olduğu bilinen bir alanda yatırım yapmasını beklemek biraz iyimser olmayı gerektirmektedir.

Diğer taraftan, hidroelektrik santrallerin tamamen özel sektöre devrinin su kaynaklarının ülke yararına en iyi şekilde işletilmesi bakımından önemli sakıncaları olacaktır. Zira bir havzanın su ve toprak kaynaklarının planlamasında kaynaklar topyekun ele alınır ve çok adette ve çok maksatlı projeler beraberce ele alınarak optimum çözüm aranır. Münferit projelerin bir birini etkilemesi doğaldır. Tesisler özel sektöre devredilince, özel sektör kendi tesisini, diğer tesisleri dikkate almadan, karını maksimum yapacak şekilde işletecektir. Halbuki barajlı bir santralin tek başına işletilmesi yerine, bir kaç barajlı santralin beraberce işletilmesinin ülke için daha yararlı olacağı bir çok araştırmacı tarafından gösterilmiş bulunmaktadır.

Netice olarak, su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesi ile ilgili yatırımlar durmuş gibi olmasına rağmen, bu konuda yapılacak işlerin tamamlandığı söylenemez. Yatırımlardaki güncel yavaşlama geçici olup, bu konuda yapılacak çok iş, alınacak çok yol vardır. Nitekim son yıllarda sıkı para politikası uygulanarak bütçe üzerindeki borç yükünün azaltılması ve enflasyonun düşürülmesi yönünde büyük başarılar elde edilmiştir. Ekonomik büyümenin sıcak para girişi yerine kendi öz tasarruflarımızla yapılan yatırımlara dayandığı günler geldiğinde eksik kalmış, tamamlanmamış yatırımların toparlanması ile birlikte su ve toprak kaynakları geliştirme projelerinin hız kazanacağı tabiidir.

Çubuk Barajı



Çubuk Barajı, Cumhuriyet ilan edildikten sonra yapılan ilk beton ağırlık barajıdır. Amacı içme- kullanma, sanayi suyu sağlanması ve taşkın kontrolüdür. Gövde dolgu tipi beton ağırlık, gövde hacmi 120.000 m³, yüksekliği 25 metre, normal su kotunda göl hacmi 12,50 hm³, normal su kotunda göl alanı 0,94 km²'dir.

Tarihçe ve Özellikler

Cumhuriyetin ilk yıllarında su yapılarına yeterli yatırım yapılmamasının nedeni, ekonomide ve dış kredi sağlanmasında yaşanan sorunlarla birlikte, sıtmayla mücadele çerçevesinde bataklık alanların kurutulmasına ağırlık verilmesidir. O günlerde yalnızca, sulama amaçlı küçük barajlar tercih edilmiştir.

Ancak zamanla su ve toprak kaynaklarının önemi anlaşılmalı, yatırımlar için çalışmalar başlatılmış ve Ankara'nın su ihtiyacının karşılanması için baraj yapılması kararlaştırılmıştır.

Çubuk Barajı'nın yapımı 1930 yılında başlamış, 1936 yılında tamamlanmıştır.

Çubuk Barajı Ankara'nın kuzeyinde bulunmaktadır. Kente uzaklığı 12 kilometredir. Barajın kurulduğu vadinin genişliği 250 metredir. Bu alana düşen yağmur ve kardan oluşan suyun miktarı senede ortalama 250 milimetreyi bulmaktadır. Ayrıca Çubuk Çayı'ndan alınan su miktarı ise 30 milyon m³'tür. İlk senelerde Ankara'ya verilen su miktarı yılda 3,5 milyon m³ civarında gerçekleşmiştir.

Barajın temel hafriyatı yapılırken vadi tabanında 17 metre derinlikte karşılaşılan kayanın yer yer çürük ve yumuşak olduğu, sağlam kısımların ise piritli (FeS) ve kaolin içerdiği görülmüş, bu durumun temele zarar vereceği düşünüldüğü için temel hafriyatı için 28/32 metreye kadar inilmiştir. Baraj yakınında inşaata uygun taş bulunamamış ve dolayısıyla daha ekonomik olacağı için yapımda beton tercih edilmiştir. Genel olarak 216, bazı noktalarda ise 375 dozajlı beton kullanılmıştır. Betonun suyun sızmasını tam anlamıyla önlemeyeceği düşünüldüğü için duvarın su tarafına 2:3 metre genişliğinde koruma betonu yapılmıştır. Yine aynı amaçla koruma duvarının önüne dökülen beton blok sorunu gidermediği için blok önüne her birinin arzi 3,6 metreden ibaret olmak üzere 3 hücreli keson indirilmiştir. Bu aşamadan sonra blok halinde beton dökülmüş, alt kısım basınçla karşılaşıacağı için 216 dozajlı beton ve bunun üzerindeki tabakada 175 dozajlı, 62 rakımına kadar olan en üst kısımda 150 dozajlı beton kullanılmıştır. Bu rakımın üzerindeki kısım ise toprakla örtülmüştür. Bendin sağ tarafına içme suyu için dökme çelikten yapılmış borular döşenmiş, sol tarafında ise 700 ve 1600 milimetrelilik sulama ve tahliye boruları yerleştirilmiştir. Suyun gücünü azaltmak

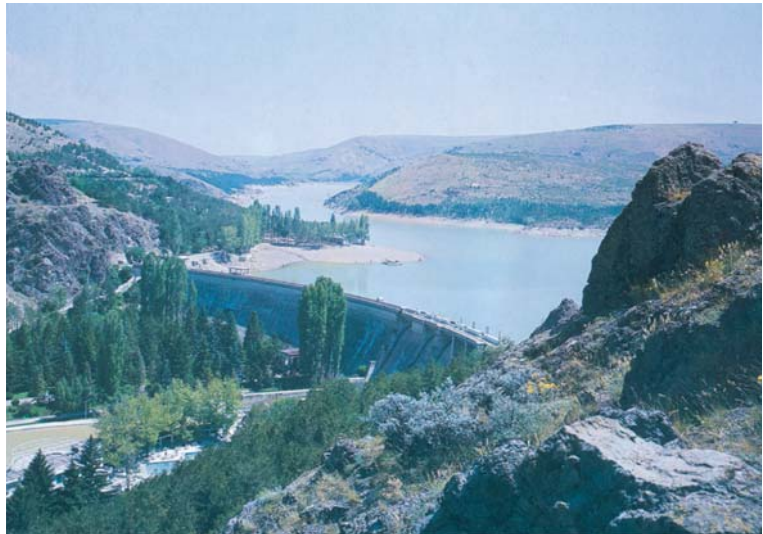
| | |
|-----------------------|---|
| Yer | : Çubuk / Ankara |
| Tarih | : Mayıs 1930 - Nisan 1936 |
| İşveren | : Nafia Vekaleti |
| Statik Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Yapım | : Tahsin İbrahim ve Biraderleri, Fomsim Ltd. |
| Müşavir | : Prof. Dr. Walther Kunze |
| Bedel | : İlk keşif: 2,32 Milyon TL (1929), İkinci keşif: 2,75 Milyon TL, Müteahhidin istihkakları mecmuu: 2,78 Milyon TL |

için dolu savakların önüne iki tane dinlendirme havuzu inşa edilmiştir. Dinlendirme havuzu tamamen kayalık üzerine yapılmıştır.

Çubuk Barajı günümüzde sadece rekreasyon amaçlı kullanılmaktadır.

Barajın Özellikleri

| | |
|---------------------|---------------------|
| Kret kotu | 908,61 m |
| Tipi | Beton Ağırlık |
| Temelden yüksekliği | 58 m |
| Kret uzunluğu | 250 m |
| Normal su kotu | 906,61 m |
| Kapasitesi | 5,6 hm ³ |
| Göl alanı | 1,2 km ² |
| Yıllık içmesuyu | 3 hm ³ |
| Savak | kapaklı |



Keban Barajı ve HES



Keban Barajı yapıldığı tarih itibariyle yükseklik, hacim ve enerji üretim kapasitesi açısından Türkiye'deki barajların en büyüğüdür. Dünyada ise yükseklik açısından 18. (Dolgu barajların dördüncüsü), hacim açısından suni göller arasında 21., enerji üretim kapasitesi açısından hidroelektrik tesisler arasında 39., dolgu hacmi bakımından 38.'dir.

Tarihçe ve Özellikler

Keban Barajı'nın yapımına 1965 yılında başlanmış, 1974 yılında işletmeye açılmıştır. DSİ Genel Müdürlüğü tarafından baraj ve hidroelektrik santrali tesisleri inşaatı için 6 ayrı ihale açılmış, en uygun teklif veren Fransız ve İtalyan firmalarından oluşan bir gruba Aralık 1965 içerisinde 700 Milyon Lira bedel üzerinden ihale edilmiştir. Projenin finansmanına, Dünya Bankası, Avrupa Yatırımlar Bankası, ABD, Fransa, Almanya ve İtalya katılmıştır. Tesis bedeli 509, kamulaştırma bedeli 198 ve etüt proje bedeli ise 76 Milyon Dolar olarak belirlenmiştir.

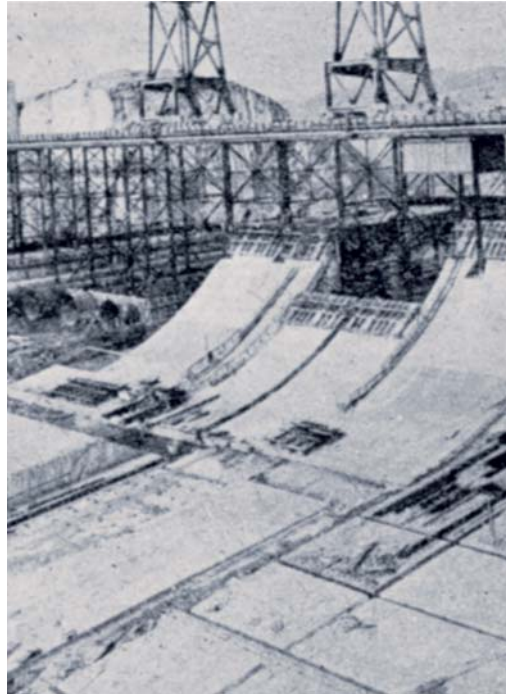
Keban Barajı, Elazığ'ın 45 kilometre kuzeybatısında, Malatya'nın ise 65 kilometre kuzeydoğusunda Karasu ile Fırat nehirlerinin birleşme noktasından itibaren 10 kilometre kadar mansaptadır. Baraj göl sahasının ortalama alanı 675 km²'dir. Keban Baraj Gölü, yapıldığı yıllarda Türkiye'nin en büyük yapay gölüdür. Doğal göller arasında 675 km²'lik alanıyla üçüncü sırada yer almaktadır. Baraj gölünün Murat Vadisi boyunca uzunluğu 125 kilometredir. Genişliği yer yer değişmektedir. Keban Baraj Gölü'nde elektrik üretiminin yanı sıra su avcılığı yapılmakta ve balık üretimi de gerçekleştirilmektedir.

Projenin amacı mansapta gelecekte yapılacak santaller ve sulama gelişiminin sağlanması için nehir akışının düzenlenmesi doğrultusunda büyük bir rezervuar oluşturmak ve aynı zamanda yılda 6.000 GWh enerji üretmektir.

Keban Barajı, kuruluşundan 2005'e kadar 179.162.505.000 kWh enerji üretmiş, yaklaşık 8,960 Milyar Dolar gelir elde edilmesini sağlamıştır.

Barajın tipi beton ağırlık + kaya dolgu, gövde hacmi 15.585.000 m³, yükseklik 163,00 metre., normal su kotunda göl hacmi 3.060.000 hm³, normal su kotunda göl alanı 675 km², gücü 1.330 MW, yıllık üretimi 6.000 GWh'tır.

Temelden yüksekliği 210,86 metre ve toplam gövde hacmi 15,5 milyon m³ olan Keban Barajı 31 milyar m³ su toplanması temelinde tasarlanmıştır. İlk aşamada toplam 620.000 kW olan 4 ünite yapılmış, ikinci safhada ünite adedi 8'e, toplam gücü 1.240.000 kW'a



| | |
|-----------------------|---|
| Yer | : Keban / Elazığ |
| Tarih | : 1965 - 1974 |
| İşveren | : Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü |
| Statik Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Yapım | : Compaigne des Constructions Internationales (C.C.I.), Arı İnşaat T.A.Ş. |
| Müşavir | : EBASCO |
| Bedel | : 783 Milyon ABD Doları |

çıkılmıştır. Keban barajı için iki ayrı baraj tipinden meydana gelen karma bir baraj denilebilir; kaya dolgu baraj ve beton ağırlık baraj. Kaya dolgu baraj, ana barajı oluşturmakta, sağ sahil kaya sahından sol sahilde en yüksek noktaya kadar 601,38 metre olarak uzanmakta, bu noktadan sonra 524,34 metre uzunluktaki beton ağırlık barajı başlamaktadır.

Kaya dolgu baraj kısmında kullanılan malzeme ile Türkiye'nin etrafını 50 santimetre eninde ve 5 metre yükseklikte bir taş duvar ile çevirmek mümkündür. Kaya dolgu baraj gövdesi yüksekliği nehir tabanı seviyesinden 167 metre temelden ise 210,86 metredir. Beton ağırlık baraj kısmında kullanılan beton miktarı ile 930 adet 40'ar dairesel ve 10 katlı apartmanın beton işleri yapılabilir.

Barajın ana amacı olan elektrik üretimini santral binası içinde her biri 155.000 kW güce sahip 8 adet jeneratör tarafından sağlanmaktadır. Baraj inşaatı bitiminde 4 tanesinin montajı tamamlandı ve işletmeye geçirilmiş, diğer 4 tanesi ise ileriki yıllarda tesis edilmiştir. Şalt sahası ise santral binasından 14.400 volt olarak çıkan elektrik enerjisinin uzak mesafelere nakli için 380.000 veya 154.000 volta yükseltildiği sahadır ki, kısmen kaya dolgu barajın mansap eteğinin önünde ve kısmen santral binasının arkasında yer almaktadır. 380.000 voltluk hatlar Ankara ve daha uzak mesafeleri, 154.000 voltluk hatlar ise Doğu ve Güneydoğu'yu beslemektedir.

Karakaya Barajı ve HES



Karakaya Barajı ve Hidroelektrik santrali, yapıldığı tarih itibarıyla Güneydoğu Anadolu Projesi'nin Atatürk Barajı ve HES'den sonra en büyük eseridir.

Tarihçe ve Özellikler

Diyarbakır'a 150 kilometre uzaklıkta bulunan baraj adını Karakaya Köyünden almıştır. Karakaya Barajı Diyarbakır ili, Cüngüş ilçesi sınırları içinde Fırat Nehri üzerinde, GAP'ın bir parçası olarak elektrik enerjisi üretimi amacıyla inşa edilmiştir.

Beton kemer tipi olan barajın gövde hacmi 2.000.000 m³, su yatağından yüksekliği 158,00 metre, beton gövde yüksekliği 173 metre, uzunluğu 462 metredir. Normal su kotunda göl hacmi 9,58 Milyar m³, normal su kotunda gölalanı 268,00 km²'dir. Baraj yılda 102 hm³ içme-kullanma suyu sağlamaktadır. 1800 MW Kurulu gücündeki kapasiteli Karakaya HES yılda 7354 GWh elektrik enerjisi üretimi sağlamaktadır.

Karakaya Baraj tipinin seçiminde fizibilite çalışmaları sırasında çeşitli alternatifler etüd edilmiş ve en uygun olarak 225 metre sabit yarıçaplı tek eğrilikli beton kemer ağırlık tipi seçilmiştir. Dolu kret uzunluğu 462 metre ve beton hacmi 2 milyon m³'tür. Keban mansabında en yüksek kota tekabül eden su seviyesinde gölün sathı 298 km²'dir. Toplam rezervuar hacmi 9,58 milyar m³, su kotu 693,00 metredir.

Baraj üzerinde her biri 14x14 metre ebadında olup 10 adet radyal kapakla kontrol edilebilen 17.000 m³ /sn kapasiteli açık düşü kanalı ve santral üzerinden tramplenli olarak projelendirilmiştir.

Karakaya Barajı'nın inşaatı sırasında Fırat Nehri'nin derivasyonu için sağ sahilde daire kesitli ve iç çapları 11,50 metre olan iki adet tünel açılmıştır. Tünel-lerden nehre yakın olanın uzunluğu 568 metre, diğerinin uzunluğu 698 metredir. İnşaatın tamamlanmasından sonra 2 numaralı tünel tikaçlanmış, 1 numaralı tünel rezervuarda su tutulma esnasında mansaba su bırakmak için dipsavak olarak tesis edilmiştir.

Nehrin derivasyonunu sağlamak için önce memba ön batardosu, daha sonra da projeye göre memba ana batardosu ve mansap batardosu inşa edilmiştir. Memba batardosu kaya dolgu tipinde olup toplam dolgu hacmi 420.000 m³'tür. Geçirimsiz tabaka beton çekirdek olarak yapılmıştır. Mansap batardosu da kaya dolgu tipinde olup toplam dolgu hacmi 100.000 m³'tür.

Giriş yapıları ile üniteler, kendi aralarında, 7 metre çapında 85 metre düşey ve 45 metre uzunlukta gövde betonu içerisinde yerleştirilmiş 6 adet cebri boru ile bağlanmıştır. Bütün cebri boruların imalatında yaklaşık 600 ton çelik sac kullanılmıştır.

| | |
|-----------------------|--|
| Yer | : Cüngüş / Diyarbakır |
| Tarih | : 1976 - 1987 |
| İşveren | : Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü |
| Statik Tasarım | : Bilgiye Ulaşılammamıştır |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılammamıştır |
| Yapım | : Italtrode- recchi Imprese Riunite Per Lavori in Turchia S.p.A., İtalya |
| Müşavir | : K.E.J.V (Karakaya Müh. Ortak Girişimi), Electrowatt Müh. Hiz. Ltd., İsviçre, Tippets-Abbett-Mc Carthy- Stratton, ABD, Societe Generale pour Linglustrive, İsviçre, Dolsar Mühendislik, Türkiye |
| Bedel | : Bilgiye Ulaşılammamıştır |

Baraj gövdesinin hemen önünde statik olarak gövdeden ayrı ve hafif eğrilikli olarak inşa edilmiştir. Santralde inşaat derzleri ile ayrılmış 6 adet 300 MW türbin - jeneratör bloğu ve sol sahil tarafında ise montaj mahalli bulunmaktadır. Her bir blokta türbin jeneratör, ana transformatör ve yardımcı makine elektrik teçhizatı bulunmaktadır. Santral, uzunluğu 184 metre, genişliği 81 metre olarak inşa edilmiştir.

Santral irtibatı 573 metre kotundan başlayan ve 380 metre uzunluğunda bir tünelle 549 metre kotundaki jeneratör salonuna ulaşmış ve ayrıca bu ana yaklaşım tüneline bir branşmanla 580 metre kotunda santral kontrol ve servis bloğuna ulaşmıştır.



Oymapınar Barajı ve HES



Batı Toroslar'ın doğu yamaçlarından doğan 90 kilometre uzunluğundaki Manavgat Çayı, ovaya girmeden önce sert konglomera tabakalarının üzerinden geçip Manavgat şelalesini oluşturarak Akdeniz'e dökülmekte, bahar aylarında suyu berraklaşan ve geçtiği kanyonlardaki yeraltı sularıyla beslenen Manavgat Çayı'nın hızı Oymapınar Barajı ile kesilmektedir.

Tarihçe ve Özellikler

Oymapınar Barajı, Manavgat Çayı üzerinde Manavgat'ın 25 kilometre kuzeyindeki Oymapınar Köyü'nün 3 kilometre menbaasına inşa edilmiştir. Oymapınar Barajı projesi, Elektrik İşleri Etüt İdaresinin sağladığı verilere dayanarak, Coyne and Bellier adında bir Fransız firması tarafından hazırlanmıştır. Yapımına 1977'de başlanan baraj ve hidroelektrik santrali 1984'te işletmeye açılmıştır. Oymapınar Barajı, Seydişehir Alüminyum Tesisleri ile birlikte 2005 yılında özelleştirme kapsamına alınmıştır.

Sağ kıyıda iki dolusavak tüneli bulunan barajın, kurulu gücü 540 MW olan bir yeraltı santrali bulunmaktadır. Oymapınar Barajı elektrik üretimi açısından Seyhanlı Barajı'nın on katı, İrfanlı Barajı'nın beş katı ve Gökçekaya Barajı'nın iki katına yakın büyüklüktedir. Baraj gövdesinin inşaatında dolgu olarak beton kullanılmıştır. Barajın temelden yüksekliği 185 metre, uzunluğu ise 360 metredir. Su depolama hacmi 300 milyon m³ olan barajın göl alanı 4,7 km²'dir. Sağ kıyıda yer alan dolusavak dört radyal kapaklı, 11,5 m çapında iki tünelden oluşur. Tünellerin uzunlukları 350 ve 316 metredir. Santral binası bu kıyıda yeraltındadır ve binada her biri 135 MW gücünde dört türbin bulunmaktadır. Barajın yıllık ortalama elektrik enerjisi üretimi 1,62 milyar KW-saattir.

Kaya dolgu ve beton kemer baraj olarak iki alternatif şeklinde hazırlanan projede, kemer baraj tipinin tercih edilmesinin nedeni yüzde 30 daha ekonomik olmasıdır. İnşa edildiği dönemde enerji üretimi yönünden Keban Barajı'ndan sonra gelen Oymapınar Barajı'nda üretilen enerji Seydişehir Alüminyum Tesisleri'ni beslemektedir.

Oymapınar Baraj yerinin ve rezervuarının geniş bir program çerçevesinde araştırması yapılmış ve ayrıntılı olarak jeolojik haritaları hazırlanmıştır. Barajın oturduğu ana kaya, Alanya masifi diye adlandırılan, memba ve mansap yönünden şistlerle kaplanmış bir duvar halinde olan kireçtaşından meydana gelmiş esas metamorfik sistemin bir parçasıdır.

Baraj gövdesi bir vadinin çok sert, Fatmalar diye adlandırılan paleozik kireçtaşı formasyonunun iki kalkışist formasyonu arasında gelerek daraldığı alanda yer almaktadır. Kireçtaşı az çok dolamitik, masif ve rekristalizdir, fakat tektonik orijinli süb-vertikal diaklazlar boyunca yoğun karstifikasyonlar meydana gelmiştir.

| | |
|-----------------------|---|
| Yer | : Manavgat / Antalya |
| Tarih | : 1977 - 1984 |
| İşveren | : Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü |
| Statik Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Yapım | : Bilfinger Berger-Rella-Nurul-Enka Ortak Girişimi, Bilfinger Berger, Hikmet Ataman ve Ortağı İnş. Tic. Koll. Şti., Cogolex |
| Müşavir | : Coyne et Bellier |
| Bedel | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |

Proje Özellikleri

| | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| Tipi | İki eğrili ince beton kemer baraj |
| Temelden yüksekliği | 185 m |
| Kret uzunluğu | 360 m |
| Krette gövde kalınlığı | 5 m |
| Gövde beton hacmi (yaklaşık) | 530.000 m ³ |
| Baraj kapasitesi | 309x106 m ³ |
| Göl alanı | 5.018 km ² |
| Ortalama net düşü | 143 m (maks. 150 m, min. 97 m) |
| Türbin adedi ve tipi | 4 adet düşey Francis |
| Santral kurulu gücü | 4x135=540 MW |



Atatürk Barajı ve HES



Atatürk Barajı, yapıldığı tarih itibariyle Türkiye'nin her bakımdan en büyük barajıdır. Baraj, dünyada da gövde hacmi bakımından 4. ve su hacmi bakımından da 9. sıradadır. Fiziki büyüklüğünün yanında, Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP)'ın kilit projesidir ve bölgesel kalkınmanın başlamasını sağlamıştır. Türkiye'nin en büyük kaya dolgu barajı olan Atatürk Barajı, 2400 MW kurulu gücü ve ürettiği 8,9 milyar kWh enerji ile de Türkiye'nin en büyük hidroelektrik santralidir.

Tarihçe ve Özellikler

Fırat Nehri üzerindeki ilk çalışmalar Mustafa Kemal Atatürk'ün direktifleri ile 1936 yılında başlamış, 1954 yılında DSİ'nin kurulması ile bu etüt çalışmaları hızlanmıştır. 1970 petrol krizi hidrolik santrallerin yapımını gündeme taşımış ve 1970 planında Karakaya ve Yüksek Karababa (Atatürk) Barajları'nın yapımına karar verilmiştir. 1982 yılında Atatürk Barajı Derivasyon Tüneli ve Şanlıurfa Tüneli inşaatına başlanmıştır. Atatürk Barajı, Şanlıurfa ilinin Bozova ilçesine 24 kilometre mesafede, Şanlıurfa- Adıyaman ili sınırında, Fırat Nehri üzerinde ve Karakaya Barajı'nın 180 kilometre akış aşağısında yer almaktadır. Fırat Havzası projelerinden Aşağı Fırat Proje Grubu içindedir; ürettiği enerji ve sulama katkısı dolayısı ile GAP'ın kilit projesidir. Urfa Tünelinden akıtılacak su ile Urfa, Harran, Mardin, Ceylanpınar Ovaları'nın cazibe ve pompaj ile sulanması sağlanmaktadır.

Atatürk Barajı inşaatı 4 Kasım 1983 tarihinde başlamış, 1992 yılında birinci ünite elektrik üretimine geçmiş ve her üç ayda bir adet olmak üzere, diğer üniteler devreye girmiştir.

Atatürk Barajı'nda o günün koşulları içinde bile yeni olan pek çok teknoloji uygulanmış, yeni donanım ve yapım metotları kullanılmıştır.

Atatürk Barajı ve HES'in, inşaat kısmı, tamamen Türk müteahhit, mühendis ve işçileri tarafından yapılmıştır. Türbün jeneratör, yani komple elektromekanik tesisler ile cebri borular, bir yabancı firma (EJVA) ortaklığı tarafından, kredisi temin edilerek gerçekleştirilmiştir.

Atatürk Barajı'nda üretilen 8,9 milyar kWh/yıl enerjinin günümüz fiyatları ile bedeli yaklaşık olarak 670 Milyon Dolardır ve bu ortalama 5 yılda Barajın maliyetini karşılamaktadır.

Atatürk Barajı enerji üretimi yanında, 1,8 milyon hektar kurak araziye mümbit hale getirecek sulamayı sağlayarak bölge halkının ve Türkiye'nin kalkınmasına büyük katkı sağlayacak bir gurur projesidir.

Atatürk Barajı gölalanı 817 km² çevresi kurak ve çıplak, ormanlık alanı yok denecek kadar azdır. Bugün iklim koşulları iyileşmekte, çevreye milyonlarca ağaç dikilerek, parklar, piknik alanları oluşturulmaktadır. Balık üretimi ve su sporları aktiviteleri de barajın sosyal ve ekonomik yaşama ilave katkılarıdır.

Atatürk Barajı'nda yer üstü yapıları ve toplam uzunluğu 20 kilometreyi bulan yeraltı yapıları vardır. Bunlardan, drenaj kontrol galerisi, yaklaşım galerileri, sondajların yapıldığı her iki yakada toplam 14 kilometre enjeksiyon galerileri, dipsavak vana odaları galerisi ve drenaj galerisi gibi pek çok yeraltı çalışması vardır.

| | |
|-----------------------|---|
| Yer | : Bozova / Şanlıurfa |
| Tarih | : Kasım 1983 - Aralık 1999 |
| İşveren | : Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü |
| Statik Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Yapım | : Ata İnşaat San. ve Tic. A.Ş. |
| Müşavir | : Electrowatt Müh. Hiz. Ltd., Sositete Generale pour Linglustrive, Dolsar Müh. Ltd. |
| Bedel | : 3,56 Milyar ABD Doları |

Atatürk Barajındaki Fiziki Büyüklükler

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| Drenaj Havzası | 92.338 km ² |
| Yıllık Ort. Su akışı | 26.654 milyon m ³ |
| Talvegden / Temelden yükseklik | 169 m / 184 m |
| En yüksek su kotu | 542,00 m |
| Kret kotu | 549,00 m |
| Kret uzunluğu | 2000 m |
| Göl Alanı | 817 km ² |
| Toplam kurulu güç | 2.400 MW |
| Yıllık enerji üretimi | 8,9 milyar kWh |
| Yapılan muhtelif Kazılar | 50.200.000 m ³ |
| Yeraltı Kazıları | 579.800 m ³ |
| Toplam Dolgu | 84.500.000 m ³ |
| Dökülen Beton miktarı | 3.000.000 m ³ |
| Betonarme Demiri | 114.000 ton |



Aşağı Seyhan Sulama Projesi



Adana ve civar bölgelerin tarım alanındaki atılımında Aşağı Seyhan Sulama Projesi'nin önemi büyüktür. Bugün, Türkiye'nin iç ve dış ticaretinde önemli rol oynayan kimi tarım ürünleri büyük ölçüde Adana'da yetiştirilmektedir.

Tarihçe ve Özellikler

Bugün, Türkiye'nin iç ve dış ticaretinde önemli rol oynayan kimi tarım ürünleri büyük ölçüde Adana'da yetiştirilmektedir. İl topraklarının yaklaşık yüzde 36'sı tarıma ayrılmıştır. Tarımda makineleşme, sulama çok gelişmiştir. Tarımsal gelişmede Aşağı Seyhan Sulaması'nın önemi yadsınamaz boyuttadır. Seyhan Ovası sahasında 2 il, 4 ilçe, 12 belde, 84 mahalle ve 52 adet köy bulunmaktadır.

Sulama işletmesi 1994-1996 yılları arasında 18 adet sulama birliğine devredilmiştir.

Aşağı Seyhan Ovası'nın taşkından korunması ve sulaması proje çalışmaları 4 aşamaya ayrılabilir.

Birinci aşamada, 27.800 hektar Yüreğir Ovasında olmak üzere 65.000 hektar sahanın sulama ve drenajı, 22.000 hektar sahanın taşkından korunması sağlanmıştır.

İkinci aşamada, 21.400 hektar alan Tarsus, 27.200 hektar alan Yüreğir Ovası'nda olmak üzere 48.600 hektar alanın sulama ve drenaj çalışmaları 1974 yılında tamamlanmıştır.

Üçüncü aşamada ise Tarsus Ovasında 19.831 hektar alan sulamaya açılmıştır. Ayrıca 2.000 hektar alan taşkından korunan bu çalışma, 1985 yılında tamamlanmıştır.

Dördüncü aşamada ise ovanın denize yakın bölümleri olup, drenaj pompalıdır. Bu safhada 40.657 hektar alan sulamaya açılacaktır. İnşaat çalışmaları devam etmektedir. Proje tamamlandığında toplam 173.638 hektar alan sulamaya açılmış olacaktır.

Aşağı Seyhan Sulamasında; baraj gövdesinden ayrılan 10.600 m³/s kapasiteli ve 5.460 hektar alanı sulayan 27.593 kilometre uzunluğundaki YS1 ile 20.500 m³/s kapasiteli ve 13.700 hektar alanı sulayan 54.562 kilometre uzunluğundaki TS1 ana sulama kanalları bulunmaktadır.

Ayrıca Seyhan Regülâtöründen ayrılan 54 m³/s kapasiteli ve 49.262 hektar alanı sulayan 40.191 kilometre uzunluğundaki Sağ İsale kanalı (TS0) ile 90 m³/s kapasiteli ve 53.268 hektar alanı sulayan 18.550 kilometre uzunluğundaki sol isale kanalının (YSO), inşaatı devam eden kısmı tamamlandığında 40.657 hektar ilave alan daha sulanır hale gelecektir. Aşağı Seyhan Ovasında toplam 2.898.400 kilometre sulama kanalı, toplam 1.844.900 kilometre drenaj kanalı ile toplam 2.509.400 kilometre servis yolu bulunmaktadır. Ovada 4 adet sulama pompa istasyonu ile 11 adet drenaj pompa istasyonu vardır.

| | |
|-----------------------|---|
| Yer | : Adana |
| Tarih | : I. safha : 1957 1968 II. safha : 1969 1974 III. safha : 1976 1985 IV. safha : Devam Ediyor |
| İşveren | : Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü |
| Statik Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Yapım | : I. safha : Demir İnşaat, Ark İnşaat II. safha : Garanti İnşaat Ltd., Emrullah Altay, Ercüment Sevgen, Ziya Çarmıklı, Daniş Türkmen, Tur. İnş. Koll.Şti., Nafiz Yürekli, Akkurt İnşaat, Güriş Kolektif Şti. III. safha : Akça İnşaat, Öz-gü İnşaat, Pekin İnşaat, Mustafa Öztunç IV. safha : Eren İnşaat, Akyal İnşaat, NVS İnşaat-Aktansak İnşaat Ortak Girişimi, Tapsan Yapı, Arsan Arıtma ve İnşaat |
| Müşavir | : I. safha : Tippetts Abbett Mc Carhy Straton Engineers and Architects, New York II. safha : Consortium TAHAL (Tel-Aviv) -ECI (Denver), SUIŞ Proje (Ankara) III ve IV. safha : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Bedel | : I ve II. safha: 596,23 Milyon TL III. safha : 1,44 Milyar TL IV. safha : Devam Ediyor |



Şanlıurfa Sulama Tünelleri



Şanlıurfa Sulama Tünelleri, Atatürk Barajı rezervuarından, Şanlıurfa'nın 5 kilometre kuzeydoğusuna kadar uzanan, toplam uzunluğu 26,4 kilometre olan ve birbirine paralel inşa edilen iki tünelden oluşmaktadır. Tüneller, Türkiye'nin ve dünyanın en uzun sulama tünelleri arasındadır.

Tarihçe ve Özellikler

Aşağı Fırat I. Merhale Projesi kapsamında inşaatı yapılan Şanlıurfa Tüneller Sistemi ile; Atatürk Barajı Gölü'nden saniyede 328 m³ suyun alınması sağlanarak Şanlıurfa- Harran Ovası'nda cazibeyle 327.725 hektar alan, 148.649 hektar alan da pompajla olmak üzere toplam 476.374 hektar tarım arazisi sulanacaktır. Her biri 7,62 metre iç çapında 26,4 kilometrelik birbirine paralel iki tünelden oluşan sistemin yapılabilmesi için 58.325 metre tünel inşaatı yapılmıştır. Şanlıurfa Tünelleri, Güneydoğu Anadolu Sulama Projesi'nin (GAP) en önemli ünitelerinden biridir. Tünellerle Atatürk Barajı rezervuarından sulanması mümkün olmayan bölgeye su taşınmaktadır.

Şanlıurfa-Harran Ovasını sulamak için kullanılan su aynı zamanda tünel çıkışının 4100 metre mansabında inşa edilen Şanlıurfa Hidroelektrik Santralinde elektrik üretimi için kullanılmaktadır. 50 MW Kurulu gücünde santral ile yılda 124 Milyon kWh enerji üretilmektedir.

Şanlıurfa Tünelleri, Yeni Avusturya Tünel Açma Metoduyla (NATM) inşa edilmiştir. NATM; tel kafes, çelik iksa ve kaya bulonu ile takviye edilen dış kemerin, shotcrete işlemi ile kabuk durumuna getirilmesi metodudur. NATM'in en önemli özelliklerinden biri sürekli kontrol ölçümleri ve yeni stabilizasyon metotlarıyla ilerlenmesidir. Her aynada kullanılan lazer cihazları ve paurat tünel açma makinesinin özel yapısı sayesinde tünel aksından sapma ve fazla kazı ortadan kaldırılmıştır. Urfa tünellerinde kullanılan Paurat E134 tünel açma makineleri, kola monteli döner kesici kafalı olup, iki adet blentajlı konveyörü vardır. 1.400 kg/cm² basma dayanımına kadar sertlikteki kayaları kesme kapasitesine sahip makine minimum 2,6 metre yükseklik, 4,5 metre genişlik, maksimum 4,8 m. yükseklik ve 7,2 metre genişlik arasında değişen bir profili kesebilmektedir. Birinci kademe kazısı 4,56 metre yükseklikte, 35 m² alanı olan yarım daire şeklinde, ikinci kademe kazısı 3,4 metre yükseklik 25 m² kesit alanlı, üçüncü kademe kazısı 1,16 m yükseklik ve 10 metre kesit alanına sahiptir.

Tüneller, her kazı kademesinden sonra gerekli sistemik iksalamalar yapılarak (tel kafes, çelik iksa, bulon) 15 santimetre kalınlığında püskürtme betonu ile kaplanmıştır. Bulonların çapı

| | |
|-----------------------|--|
| Yer | : Şanlıurfa |
| Tarih | : Eylül 1981-Ağustos 2000 |
| İşveren | : Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü |
| Statik Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Yapım | : Akpınar Grubu, Akpınar Yapı San. A.Ş., Ünal Akpınar İnşaat İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş. |
| Müşavir | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Bedel | : 585 Milyon ABD Doları |

26 milimetre, uzunluğu 3 metredir. Kaya bulonları tamrock paramatik H tipi platformla teçhiz edilmiş hidrolik jumbolarla yapılmıştır. HL 438 T hidrolik delicinin sert granitte 45 milimetre çapında delik delerken hızı 1,80 m/dak., yumuşak kayada ise 2,5-3,0 m/dak.'dır. Paramatik H kendinden tahrikli, lastik tekerlekli, belden kırmalı bir makinedir ve 10 m²'den 70 m²'ye kadar olan tünel kesitlerinde çalışabilir.

İnvert ve kemer betonu dökmek için betonarme teçhizatın çabuk yerleştirilmesine izin verecek şekilde tasarlanan 12 metre uzunluğunda çelik kalıplar kullanılmıştır. Üçüncü kademe kazısı ve grobetondan sonra, invert betonu dökülmüştür. İnvert kalıplarının kendinden tahrikli titreşimli mastar ve finişeri bulunmakta ve tüm kalıp buçurgat ve hidrolik kri-koları vasıtasıyla kendi kendine hareket etmektedir. Kemer betonu ise invert betonu döküldükten sonra, raylar üzerinde hareket eden tam hidrolik özel iskeleli kalıp sistemi ile yapılmıştır. İnvert ve kemer betonu derzlerinde PVC su geçirimsizlik malzemesi kullanılmıştır.



Yenikapı Atıksu Önarıtma Tesisi



Günde 864 bin m³ suyun işlendiği tesislerin yapımında, keson sistemi 36,50 x 26,80 metre boyutlu olarak ilk kez uygulanmıştır. Arıtma tesislerinde 3 milyon kişiye hizmet götürülmektedir.

Tarihçe ve Özellikler

İstanbul'un kanalizasyon ağının önemli bir bölümü Yenikapı tesislerinde toplanmaktadır. Günde 864.000 m³ suyun işlendiği tesisler Kaba İzgara Binası, Giriş Pompa İstasyonu, Ön Arıtma Tesisi ve Çıkış Pompa İstasyonundan oluşmakta, ayrıca dolgu işleri ve kıyı sağlamlaştırılması da burada yapılmaktadır.

Yenikapı Ön Arıtma Tesisi, Güney Haliç Kanalizasyon Projesinin bir aşamasıdır. Güney Haliç Kanalizasyon Projesi; Bakırköy, Güngören, Esenler, Bayrampaşa, Küçükköy, Gaziosmanpaşa, Eyüp, Alibeyköy, Zeytinburnu, Fatih, Eminönü gibi Haliç'in güneyinde ve batısında kalan 10 bin hektarlık alanda yaşayan 3 milyon kişiye kanalizasyon hizmeti götürmektedir. Projeye göre; Haliçe bırakılan atıksular Güney ve Kuzey Haliç kuşaklama kollektörleriyle toplanarak ön arıtma tesislerine taşınacak, böylece Haliç'in kirlenmesi tamamen önlenecektir.

Yenikapı Ön Arıtma Tesisi'ne iletilen atıksular ilk olarak 80 milimetrelik kaba izgara yapısından geçmektedir. Izgarada tutulan katı atıklar, mekanik izgaralarda bulunan tırmıklar vasıtasıyla konteynerlere alınmakta ve çöp döküm sahasına götürülmektedir.

İri katı maddelerden temizlenmiş olan atıksular 530 kW gücünde 5 adet pompa kullanılarak 9000 m³/saat debi ile ön arıtma havuzlarına pompalanmaktadır. Tesiste ayrı ayrı veya bir arada işletilen 2 adet ön arıtma havuzu bulunmaktadır. Bu havuzların üzerinde (kuzey ve güneyde birer adet olmak üzere) 2 gezer köprü, gezer köprülerde ise her havuzda bir adet olmak üzere 2 adet kum pompası ve köpük havuzlarındaki yüzen maddeleri köpük toplama haznesine sıyıran 2 sıyırıcı vardır. Atıksularda bulunan kum ve benzeri maddeler kum pompaları tarafından emilerek köprü üzerindeki kum pompalama haznesine doldurulmakta ve konteynerler ile çöp döküm sahasına nakledilmektedir.

Ön arıtma havuzlarında arıtılmış atıksu, 10.800 m³/saat debi ile 700 kW gücünde 4 adet pompa kullanılarak 2400 metre uzunluğunda ve 2000 milimetre çapında 2 adet çelik boru aracılığıyla deniz deşarj yükleme bacasına iletilmekte, yükleme bacasına gelen arıtılmış atıksu 1180 metre uzunluğunda, 1600 milimetre çapında 2 adet çelik boru ile 64 metre derinlikten difüzörlerle Karadenize giden dip akıntıya verilmektedir.

| | |
|-----------------------|--|
| Yer | : İstanbul |
| Tarih | : Haziran 1985 - Haziran 1988 |
| İşveren | : İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü |
| Statik Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Yapım | : Enka İnşaat ve Sanayi A.Ş. |
| Müşavir | : TBP-UBM Ortak Girişimi |
| Bedel | : 15,1 Milyon ABD Doları |

Yenikapı Ön Arıtma Tesisinde ayrıca bir koku kontrol ünitesi de mevcuttur. Ön Arıtma Tesisine gelen atıksulardan meydana gelen hidrojen sülfür gazı ile kirlenilen hava, emiş boruları vasıtasıyla toplanmakta, toplanan kirli hava, yıkama kulesinde alkalın ozonize su ile yıkanarak atmosfere kokudan arındırılmış olarak vermektedir.

Türkiye'de ilk defa bu projede keson sistemi 36,50 x 26,80 metre boyutlu olarak uygulanmıştır. Denizde 70.000 m³ dolgu yapılmış, 41 günde iç kazısı bitirilecek yerine indirilmiştir.

Projede keson sisteminin seçilme nedeni; yapı taban kotunun -12,85'te olması, jeolojik olarak zemin katmanlarının sırası ile silt özelliği düşük kum, kısmi çakıllı kum, -7,93 ila -11,67 kotları eğiminde çok sıkı yeşil sarı kilden oluşması, yapı sahasında dolgu toprak olarak su seviyesinin +0.50 kotunda bulunmasıdır.

Yenikapı Ön Arıtma Tesisi, 1988 yılında işletmeye alınmıştır. Tesisin proje kapasitesi 864.000 m³/gün olup 2004 yılında tesiste ortalama 485.237 m³/gün atıksu arıtılarak deşarj edilmiştir.



Adana Hacı Sabancı OSB Su Alma ve Arıtma Tesisi



Tesis, Adana-Ceyhan D-400 Karayolu üzerindedir. Yakapınar'ın (Misis) kuzeyinde tarıma elverişli olmayan 1225 hektarlık alana kurulmuştur. Tesis, Adana Hacı Sabancı Organize Sanayi Bölgesi'nin su ihtiyacını karşılamaktadır.

Tarihçe ve Özellikler

Adana Organize Sanayi Bölgesi'ne ulaşım karayolu, demiryolu ve havayolu ile sağlanmaktadır. Bölge, Adana Havalimanı'na 28, Mersin Limanı'na 98, İskenderun Limanı'na 80, Yumurtalık Limanı'na 40 kilometre uzaklıktadır. Bölgenin güneyinden D400 Devlet Karayolu ve TCDD (Bölge içinde Yakapınar "Misis" tren istasyonu) demiryolu, kuzeyinden TEM Otoyolu geçmektedir.

Tesis, yeraltı suyunun yetersizliği nedeni ile DSİ Adana Bölge Müdürlüğü'nün önerisi doğrultusunda kurulmuştur. Tamamlandığında, yaklaşık 500 fabrikaya saniyede 900 litre su sağlayacak kapasiteye sahip olacaktır.

Ceyhan Nehri kıyısına yapılan su alma yapısı 500 yıllık minimum maksimum su kotları dikkate alınarak projelendirilmiştir. Ceyhan Nehri kıyısına yapılan su alma yapısı; Ceyhan Nehri ile bağlantısının geçici olarak kesilmesi için batardo yapılarak gerçekleştirilmiştir. Su alma yapısının kotu arıtma tesisinin kurulduğu araziden yaklaşık 50 metre düşük olduğu, jeolojik yapı heyelan ve toprak kayması riski taşıdığı için; Ceyhan Nehri taban kotunun altına kadar inen su alma yapısının temel çukuru, şevlere ankrajlı mini kazık sistemi ile etrafı sağlamlaştırılarak ve güvence altına alınarak yapılmıştır.

Su alma yapısı ile Ceyhan Nehri'nden alınan su ön çökeltim havuzuna terfi edilmekte, buradan flokülatörlerle askıdaki katı maddeler kimyasal yollarla çökeltilecek su 30 ntu bulanıklığa getirilmekte, buradan da hızlı kum filtrelerinden geçirilen su en hassas sanayi türlerinin istediği 5 ntu bulanıklığa indirilmektedir. Sistem sağlıklı olarak çalıştırılarak OSB'deki mevcut 212 sanayi kuruluşuna kesintisiz su temin edilmektedir.

Projenin yapımı sırasında DSİ Adana Bölge Müdürlüğü'nden Ceyhan Nehri'nin minimum ve maksimum su kotları ilk aşamada Ceyhan Nehri'nin kesitleri olmadığı için verilememiş, kesitlerin çok zor şartlar altında hazırlanması ardından; DSİ Adana Bölge Müdürlüğü minimum ve maksimum su kotlarını sağlayabilmiştir. Su alma yapısının etrafına fore kazık sistemi çakma işlemi zeminin çok sert olması nedeni ile şahmerdan ile yapılamamış, bunun yerine burgulu delme makinesi ile şeve ankrajlı mini kazık sistemi ile yapılabilmektedir.



| | |
|-----------------------|---|
| Yer | : Adana |
| Tarih | : 16 Ağustos 1988-7 Şubat 1992 |
| İşveren | : Adana Hacı Sabancı OSB Mütешеbbis Teşekkül Başkanlığı |
| Statik Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Yapım | : Limak İnşaat San. Tic. A.Ş. |
| Müşavir | : Sistem Yapı Ltd. |
| Bedel | : 47,62 Milyon ABD Doları |

Hızlı kum filtrelerinin yapılması, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nca da uygun bulunarak yapılmasına izin verilmiştir. İşletme sırasında binanın yüksekliğinin yetersizliği nedeni ile klor tanklarının bulunduğu binada tankların vinç ile birbirlerinin üzerinden geçirilememesi sorunu yaşanmış olup, daha sonra işletmede tankların kotları düşürülerek sorun aşılabilmektedir. Terfi merkezine gelen su, depo akış kotu düşük alındığı için pompa çarklarına akamama sorunu yaşanmış, sorun terfi pompaları ile giderilmiştir.

Hızlı kum filtrelerine ilk etapta konulan filtre kumunun granülometrik karışımının istenilenden çok küçük olması nedeni ile suyun filtre kumunu çok çabuk tıkaması, filtre kumundan geçememesi ve filtre ünitelerinin su ile şişerek devre dışı kalması sorunu yaşanmış olup, uygun olmayan filtre ünitelerinden çıkartılan filtre kumu yerine OSB'ce uzun araştırmalar sonucu tespit edilen İstanbul yakınında Karadeniz kıyısında İğne Ada mevkiinden getirilen uygun filtre kumu doldurulmuştur.

Büyük İstanbul İçme Suyu II. Merhale Projesi Yeşilçay Sistemi



Yeşilçay Sistemi, GAP'tan (Güneydoğu Anadolu Projesi) sonraki kendi kategorisinde ikinci büyük proje olan Büyük İstanbul İçmesuyu II. Merhale projesi kapsamındadır. 145 milyon m³ ek su temin edilerek, 2 milyon İstanbullunun Avrupa standartlarında temiz içme suyuna kavuşması sağlanmıştır. Bu proje ile İstanbul'un 2040 yılına kadar içme suyu ihtiyacı karşılanabilecektir. Ülkemizde ilk defa 3000 milimetre çapında öngermeli çelik gömlekli beton boru bu proje kapsamında üretilmiş ve kullanılmıştır.

Tarihçe ve Özellikler

GAP'tan sonraki kendi kategorisinde ikinci büyük proje olan Büyük İstanbul İçmesuyu II. Merhale projesi kapsamındaki Yeşilçay Sisteminde, Sungurlu ve İsaköy Regülatörleri, İsaköy-Ertuğrul Gazi Terfi Merkezi, f 2700 milimetre çapında 2,6 kilometre uzunluğunda terfi hattı, denge bacası, Darlık ve Ömerli Akadükleri, f 3000 milimetre çapında 39 kilometre uzunluğunda çelik gömleklili önerilmeli beton boru, 7,8 kilometre uzunluğunda çelik boru ve özel parçaları, Emirli Yavuz Sultan Selim Arıtma Tesisi ile Scada Sistemi bulunmaktadır. Ülkemizde ilk defa 3000 milimetre çapında önerilmeli çelik gömleklili beton boru bu projede üretilmiş ve uygulanmıştır.

Paket 1 - Sungurlu, İsaköy Regülatörleri ve arasındaki 4,20 kilometre uzunluğundaki açık kanalı kapsamaktadır.

Paket 2 - 12,0 m³/s kapasiteli ve 205 metre basma yüksekliğindeki Kurfalı (İsaköy) Pompa İstasyonu'nun projelendirme, inşaat ve işletmeye alınmasını kapsamaktadır.

Paket 3 - Kurfalı Pompa İstasyonu ile Yeni Emirli İçmesuyu Arıtma Tesisi arasındaki ham su isale sisteminin projelendirme, inşaat ve kabulünü kapsamaktadır.

Paket 4 - İşverenin Tuzla'daki boru fabrikasının iyileştirilmesi, iki adet ilave boru kalıbının temin ve montajı ile 10.500 adet ÇGÖB borunun ve özel parçalarının imal edilmesini kapsamaktadır.

Paket 5 - 1.050 metre boyunda 2.300 milimetre çapında, 2.600 metre boyunda 2.700 milimetre çapında ve 9.000 metre boyunda 3.000 milimetre çapında çelik borular ile bunların özel parçalarının imalatını ve Şantiyeye taşınmasını kapsamaktadır.

Paket 6 - Yeni Emirli Su Arıtma Tesisi; 500.000 m³/gün kapasiteli yeni bir arıtma tesisinin yardımcı binaları ve altyapısı ile birlikte projelendirmesi, inşaatı ve kabulünü kapsamaktadır.

Paket 7 - İsaköydeki yeni pompa merkezinin yanında 154/11 kV trafo merkezi ile Teke'de mevcut trafo merkezinden 15 kilometre uzunluğunda enerji nakil hattının projelendirmesi, inşaatı ve kabulünü kapsamaktadır.

Paket 8 - Denetimsel Kontrol ve Data Toplama Sistemi'nin projelendirme, inşaat, malzeme ve ekipman temini, imalat, montaj, kabul ve 1 yıllık garanti süresini kapsamaktadır.

Bu proje ile İstanbul'un 2040 yılına kadar içme suyu ihtiyacı karşılanmıştır. 145 milyon m³ ek su temin edilerek, 2 milyon İstanbul'un Avrupa standartlarında temiz içme suyuna kavuşması sağlanmıştır.

| | |
|-----------------------|--|
| Yer | : İstanbul- Ağva-Darlık-Emirli |
| Tarih | : 1997-2003 |
| İşveren | : Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü |
| Statik Tasarım | : ES Proje Mühendislik Müşavirlik Ltd. Şti. |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılammıştır |
| Yapım | : 1. Paket: Aydın İnşaat A.Ş. 2. Paket: Limak İnş. San. ve Tic.Ltd., ABB, Industrietechnic AG ve ABS Pumps International AB Ortak Girişimi 3. Paket: Taşeli İnş. Tic. ve San. Ltd., Yet Yapı Endüstri ve Tic. Ltd. Ortaklığı 4. Paket: Alke İnş.San.Tic. A.Ş. 5. Paket: Erciyas Çelik Boru A.Ş. 6. Paket: Mapa İnş.ve Tic. A.Ş. Degremont SA Ortak Girişimi 7. Paket: Mapa İnş.ve Tic.A.Ş. 8. Paket: Project Automation SpA |
| Müşavir | : Sir AlexanderGibb and Partners Ltd., Kuwait Consulting and Investment Co, Setan Mühendislik Ltd., Su-İş Proje Müh.Müş. Ltd., Sial Yerbilimleri Etüd Müşavirlik Ltd. |
| Bedel | : Bilgiye Ulaşılammıştır |



Mersin Limanı



150 yıllık geçmişi ile Türkiye'nin dünyaya açılan deniz kapısı olarak nitelendirilen Mersin Limanı, Türkiye inşaat mühendisliği açısından büyük önem taşıyan su yapılarından biridir. Mersin Limanı Türkiye'nin en büyüğüdür; Avrupa'nın 10 büyük limanı arasındadır. Mersin Limanı'ndan; Tunus'tan Sydney'e, Abıdjan'dan Liverpool'a, Panama'dan Odessa'ya, Amerika, Avrupa, Afrika, Asya ve Avustralya kıtalarının sayısız limanlarına düzenli seferler ve ticari bağlantılar yapılmaktadır.

Tarihçe ve Özellikler

Mersin, Hitit ve Eti devirlerine kadar uzanan bir şehirdir. 1841 yıllarında ufak bir balıkçı köyü olan Mersin 1850 yılında bucak, 1865 yılında ilçe ve 1922 yılında da il olmuştur.

Sahillerinde sadece yelkenli kayık ve ufak gemilerle balıkçılık ve ticari nakliyat yapılmakta iken, şehrin artan nüfusuna paralel olarak deniz faaliyeti de artmıştır.

19. yüzyıl ortalarında dünyada oluşan siyasi ve ekonomik gelişmeler Mersin'e liman yapımını zorunlu kılmış, limandan Kuzey Afrika'da Cezayir, Tunus ve Mısır'a; Avrupa'da İngiltere, Avusturya, İspanya, Fransa, İtalya, Yunanistan ve Rusya'ya ihracat ve ithalat yapmaya başlamıştır. Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulması, limanların ve deniz ticaretinin ulusallaştırılmasıyla denizcilik gelişme sürecine girmiş, Mersin Limanı ekonomideki önemini korumuştur.

Gelen ve giden gemi sayısı çoğaldıkça yükleme ve boşaltma işi sorun olmaya başlamış, Mersin Belediyesi tarafından önce Taş İskelesi ve sonra da Gümrük İskelesi ismi verilen iskeleler inşa edilmiş, ancak zaman içerisinde iki iskele de yetersiz kalmıştır.

1926 yılında kabotaj hakkının elde edilmesiyle birlikte Mersin, Tarsus, Seyhan ve Ceyhan belediyeleriyle, Mersin Ticaret Odası ve Mersin Özel İdaresi'nin ortaklaşa girişimiyle Mersin Liman Şirketi kurulmuş, Mersin Limanı, 12 Kasım 1942 tarih, 5255 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 4303 sayılı yasa ile TCDD Genel Müdürlüğü'ne bağlanmıştır.

Mersin Limanı'nın temeli 3 Nisan 1954'te atılmış, 30 Ağustos 1958 tarihinde ticaret rıhtımının yapımı bitirilmiş, günümüzdeki liman ise, 27 Nisan 1960 tarihinde hizmete açılmıştır. Ek bölümlerle liman inşaatı 1963 yılında tamamlanmıştır.

1970'lerin başında genişletilen Mersin Limanı, 1980'lerin ilk yıllarında Doğu Akdeniz'e sefer yapan bütün deniz yolu işletmelerinin başlıca uğrak yerlerinden biri olmuş, Antik Çağlar'da Tarsus Limanı'nın gördüğü deniz ticareti işlevini, Mersin Limanı üstlenmiştir.

Mersin Limanı, 2394 metre doğu 1549 metre güney mendireği ile çevrilidir. 4700 m² korunmuş su alanı, 1.200.000 m² geri sahası, batı kesiminde balıkçı barınağı ve yat baseniyle hizmet vermektedir. Serbest bölgeye de hizmet veren bölümle birlikte toplam 3897 metre rıhtım bulunmaktadır.

Mersin Limanı, yaklaşık 4 kilometre

| | |
|-----------------------|---|
| Yer | : Mersin |
| Tarih | : 1. Aşama : 1954-1960, Ek Tesisler : 1963-Günümüze |
| İşveren | : TCDD |
| Statik Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Yapım | : Hollanda Kraliyet Liman İnşası Şirketi (Koninklijke Nederlandsche, Maatschappij Voor Havenwerker) |
| Müşavir | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Bedel | : 70 Milyon TL |

uzunluğundadır. Kapladığı su sahası 325 hektardır. Azami su derinliği 10,5 metre, tanker kanalında su derinliği azamî 14 metredir.

Mersin Limanı'nda, Dış Ticaret Rıhtımı, İç Ticaret Rıhtımı, Yolcu Rıhtımı, Silo ve Hububat İskelesi, Canlı Hayvan ve Kereste Rıhtımı, Balıkçı Liman ve İskeleleri, Tamir ve Bakım Rıhtımı, Dökme Eşya Rıhtımı, Rafineri İskelesi bulunmaktadır.

Mersin Limanı, güney ve batı rüzgârlarına karşı korunması için iki ayrı tarzda inşa edilmiş mendireklerle çevrelenmiştir. Her iki mendireğin uçları arasında 275 metre açıklıkta bir ağız vardır. Ağızın batısında kalan mendirek yığma taş usulü inşa edilmiştir ve 1549 metre uzunluğundadır. Limanın giriş - çıkış ağızının doğusundaki güney mendireği ise beton bloklar halinde inşa edilmiştir. Bloklar 3933 metredir. Limanın güney tarafında bulunan köşesinden Mersin fenerine doğru uzanan 1100 metre tulünde bir denizaltı mendireği daha vardır. Bu mendirekler en şiddetli lodos, keşişleme ve kible keşişleme rüzgârlarının oluşturduğu dalgalara karşı limanı korumaktadırlar.



Bartın Limanı



Bartın Limanı Projesi, Karadeniz kıyısında bir liman ve yeraltında bir denizaltı üssü inşaatı olarak tanımlanmaktadır.

Tarihçe ve Özellikler

Bartın Limanı, Bartın Deresi'nin iki yakasında bulunan çimento, kâğıt torba, tuğla vb. fabrikaların deniz bağlantıları sağlanmakta, ayrıca, liman askeri amaçlarla da kullanılmaktadır. Bartın Limanı 1. Sınıf Gümrük kapısı niteliğinde, uluslararası liman statüsündedir. Önümüzdeki yıllarda, yapımı düşünülen Ro-Ro rıhtımıyla birlikte Rusya, Ukrayna, Gürcistan ve Türkî Cumhuriyetlere, özellikle Ege ve Akdeniz'den ihraç edilen malların ulaştırılması sağlanacaktır.

Bartın limanı dere ağzında inşa edilmiş bir Mansap Limanıdır. Nehir yatağının 1500 metrelik kısmının yeri değiştirilmiş ve eski yatak doldurulmuştur. 400 metre uzunlukta, 21 metre genişlikte paraboloid kesitli beton kaplamalı denizaltı sığmakları inşa edilmiştir.

Liman inşaatına ait kimi veriler şöyledir: Kaya kazısı miktarı: 160.000 m³, beton miktarı: 41.000 m², kaya ankrajı miktarı: 2.522 adet, basınçlı enjeksiyon miktarı: 1.420 m³, betonarme kazık uzunluğu: 7.860 m, çelik palplanş miktarı: 4.818 m².

Limanın 820 metre uzunluğunda ana dalgakıran (kuzey mendireği) ve 465 +100= 565 metre uzunluğunda tali dalgakıranla (güney mendireği) korunmaktadır. Ana dalgakıranında klasik beton blok yerine Tetrapodes tercih edilmiştir. Klasik beton blok yerine tetrapod kullanılması sonucu ana dalgakıran maliyetinde yüzde 15 oranında bir tasarruf sağlanmıştır. Ana dalgakıranında 5600 adet 15 tonluk (6,3 m³) ve 650 adet 25 tonluk (10,0 m³) olmak üzere toplam 6250 adet tetrapod kullanılmıştır.

Ana dalgakıran kuronmanı parapet altı betonu üzerine, gemilerin kıçtan bağlanmalarını teminen, 50 tona dayanıklı 4 adet font baba yerleştirilmiştir. Tali dalgakıran iki kısımdan oluşmaktadır. Bunlar dere akışını tanzim eden 465 metre uzunluğunda tanzim duvarı ve liman korumasının sağlanmasında ana dalgakıranı yardımcı 100 metre uzunluğunda liman duvarıdır.

Liman içinde 220 metre uzunluğunda ticari eşya rıhtımı, 60 metre uzunluğunda bir yanaşma yeri ve derenin derive edildiği kanalda 40 metre uzunluğunda bir motor iskelesi inşa edilmiştir.

Rıhtım betonarme palplanş ve kazıklı sistemde inşa edilmiş bulunmaktadır. Rıhtım önünde - 8,00 metre derinlik mevcuttur. 15 metre boyunda 50x50 santimetre boyutunda betonarme palplanş ve

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| Yer | : Bartın |
| Tarih | : 1960-1965 |
| İşveren | : Bayındırlık ve İskan Bakanlığı |
| Statik Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Mimari Tasarım | : Bilgiye Ulaşılamamıştır |
| Yapım | : STFA İnşaat A.Ş. |
| Müşavir | : Abrain Wibson and Associates (ABD) |
| Bedel | : 8 Milyon ABD Doları |

17 metre boyunda 38x42 santimetre boyutunda betonarme kazık kullanılmıştır. Rıhtım üst kotu +1.60 metre olup 2,5 ton/m² sürşarza göre hesaplanmıştır. 50 tona dayanıklı 10 adet font baba ile donanımlı hale getirilmiştir.

Yanaşma yeri 12 metre boyunda Larsen III neuçelik palplanş ile inşa edilmiştir. Önünde -7,00 metre derinlik mevcuttur. 15 tona dayanıklı 4 adet boru baba ile donatılmıştır.

Açılır kapanır köprüden denize kadar 2 kilometre tülde derive edilen yeni kanalda kanal dip genişliği 40 metre, derinlik -4,50 metredir. Kanal şevleri ½ meylinde olup 0-0.5 tonluk anroşmanla sağlamlaştırılmıştır. Su seviyesinden +1,60 metre kotuna kadar pere ile kaplıdır.

Derivasyon kanalında 150.000 m³'ü kaya kazısı olmak üzere 500.000 m³'lük kazı işi yapılmıştır. 150.000 m³'lük kaya kazısının 100.000 m³'ü su seviyesi üstünde 50.000 m³'ü su seviyesinin altındadır (-4,50 metre kotuna kadar 9 kazıdır). 150.000 m³'lük kaya kazısından 80.000 m³'ü dalgakıranlarda ve tahkimat işlerinde kullanılmıştır.

