

Milletler Arası Büyük Barajlar 28. İcrai Toplantısı VII. Kongresi

Neşet AKMANDOR

Yük. Müh.

○

Roma'da tertiplenen icrai toplantı ve VII. Kongre 26 Haziran 1961 günü «Campideglio» da merasimle açılmıştır. Toplantının yeri ve mevzuların enterasan oluşu sebebi ile toplantı büyük ilgi toplamıştır. Toplantılardaki 44 memleketin iştirak yekünü 1500 kişiyi bulmuş, resmi kayıtlara göre delegasyon sayısı 955 dir.

Türkiyeden Devlet Su İşleri Genel Müdürü Neşet Akmandor, Proje İnşaat Dairesi Reis Muavini Müfit Kulen ve Teknik Üniversite İnşaat Fakültesi Akarsu Yapıları Kürsüsü Doçenti Osman Çıtakoglu iştirak etmişlerdir.

Teknik Kongreye tebliğ vermek suretiyle iştirak eden memleketler 23 ve gönderilen tebliğ adedi 123 tür.

Bu kadar büyük alâka görmesine mukabil toplantılar büyük bir intizam içinde yürüyebilmiştir. Bunun bir sebebi organizasyon için muhtelif vasitalardan istifade edilmesi ve bina olarak FAO binasındaki imkânların kullanılmasıdır.

Kongreyi takiben delegeler, arzularına bağlı olarak tertiplenen 4 turdan birini seçmiştir. Takriben 250 kişi Cenubi İtalya ve Sicilya'yı tercih etmişlerdir.

26 Haziran günü açılış, Roma Belediye Reisi, İtalyan Milli Komitesi Başkanı ve Milletlerarası Büyük Barajlar Başkanı Mr. J. F. Rebelopinto nihayet Nafia Vekili Benigno Zaccagni'nin konuşmaları ile yapılmıştır.

27, 28 günleri icrai toplantı 27, 28, 29, 30 günleri Teknik Kongre Faaliyeti devam ederek 1 Temmuz günü kongre neticeleri Raportörler tarafından hülâsa edilmiştir. Kongreyi takiben yapılan Teknik Turlardan, Türk Delegasyonu 3. No. lu Cenubi İtalya ve Sicilya Turuna iştirak etmiştir. Bu turda 5 beton baraj ve 3 adet toprak barajın görülmesi ve bunun yanında Mesina boğazı üzerindeki enerji hattı tesislerinin gezilmesi dahil bulunmakta idi.

Bunların yanında Villa D'este de Tivoli'ye gidilmesi, Synphonic Concert ve ayrıca Castel S. Angelo gibi tarihi eserleri ziyaret ve kapanış merasimi gibi sosyal faaliyetlerle toplantıya çeşni verilmiş bulunmaktadır.

Bilhassa konserde (Accademia Nazionale) Antonio Vivaldi'nin Consertosu ve Ottorino Respighi'nin «Fontane di Roma» Sinfonico'su ile İtalyan müzik sanatını da tanıtmış bulunmaktadırlar. Respighi'nin Senfonik şiiri Roma çeşmelerinden ilhamını almış, 4 kısımdan ibarettir.

Aşağıda faaliyetler 4 fasıl altında ve mümkün olan kısalıkta verilmeye çalışılacaktır.

- 1 — İcrai toplantılar,
- 2 — Teknik Kongre,

- 3 — İtalya'da Su Kaynakları Developmanı ve Hidroelektrik Enerji.
- 4 — Teknik Tur.

1 — İcrai Toplantılar :

Toplantıya 27 Haziran 1961 günü FAO (Food and Agricultural Organisation) Binasında saat 9.00 da Mr. J. F. REBELO Pinto başkanlığında başlanmıştır. Başkan Muavinliklerinde de Mr. P. FROSINI (ITALY), Mr. F. S. FRIEL (USA), Mr. A. A. BOROVY (USSR), Mr. VERÇON (YUGOS.), Mr. F. MORENO (PHILIPPIN) ve Genel Sekreterlikte Mr. DUFFAUT (FR) bulunmakta idi. Toplantıda Şeref Başkanlığı payesine haiz Mr. GAIL A. HATHAWAY (USA) ve Dünya Enerji Konferansı temsilen de C. H. GRAY ve 40 memleketin delegeleri hazır. Genel Sekreter Mr. DUFFAUT'nun mevzuları takdimini müteakip sırası ile meseleler müzakere edilmiştir. Konuşulan mühim mevzular kısaca şunlardır :

a) Yeni âzalar :

Rhodesia, Nyasaland yeni âzalığa kabul edilmiş Yunanistan, Cenubi Afrika'nın kabulleri resmi tekliflerinin gelmesine talik edilmiş. Cenubi Kore'nin teklifini müteakip toplantıda görüşülmesi Polonya'nın teklifi ile kabul edilmiştir.

b) 1960 hesabi kasisi tasdik, 1961 bütçesi kabul edilerek bilhassa beton tali komitesi masrafları için 1500 N. F. tahsisat kabul edilmiştir.

c) Dünya Barajlar Kitabı :

Dünya Barajlarına ait bilgileri bir kitap halinde toplamak üzere, bilgilerin gönderileceği formlar, 316 sayılı sirkülerle Milli Komitelere bildirilmiştir. Bu kitaba ait bilgilerin 1962 haziranından evvel Merkeze bildirilmesi ve kitabın 1962 yılı sonunda hazır olması istenmekle beraber Japonya'nın bilgileri gönderde müddetini Haziran 1962 yerine 1962 yılı sonuna bırakılması istediği makul görülerek tarihler altı ay geriye atılmıştır.

Bilindiği gibi Milletler Arası Büyük Barajlar Kongresinin üç tali komitesi mevcuttur. Bu tali komitelerin çalışmaları toplantıda gözden geçirilmiş olup, aşağıda kısaca verilmiştir.

d) Büyük Barajlar Beton Tali Komitesi (Mr. Mary (Fr).

Bu komite, 19 memlekettten gelen bilgilerle bir beton şartnamesi hazırlanmıştır. Bunu tekâmül ettirecektir.

e) Barajlar üzerinde ölçüler tali komitesi (Mr. OBERTY)

Bu komite de 27. icrai toplantıda kurulmuştur. Halen «General Criteria for measurements on Dams» adı altında bir broşür çıkarmıştır. Bunda ölçü cihazlarının kullanılmasına ait tavsiyeler vardır. Komite'nin çalışmaları arasında ölçü aletlerinin standardizasyonu mevcuttur. Bu broşürde daha ziyade 1 —

Displacements = barajın oynaması, 2 — Inclinations = barajın yatması, 3 — Deformations = barajın şekil değiştirmesinin ölçülmesine ait bilgiler vardır. Komite bir Symposiom yapılmasını teklif etmiş olmakla beraber kuruluş statüsünün 5. maddesine uymadığından bu teklif reddedilmiştir.

f) Yeraltı İnşaatı Tali Komitesi (U. T. NILSSON)

Bu komite, 1960 yılında Tokyo'da kurulmuş Fransa, İngiltere, İtalya, İsviçre, Yugoslavya ve Rusya'dan müteşekkildir. Muvakkat bir rapor sunmuştur. İlk faaliyeti Roma VII Kongresine sual hazırlamak olmuş ve 25 No. lu «Barajlarla ilgili yeraltı yapıları» suali böylece vaz edilmiştir. Bu suale 38 tebliğ gelmiş bulunmaktadır. Bu Komite 1957 İstanbul toplantısında kararlaştırılan program tahtında çalışmaktadır. Buna göre program şudur.

1 — Kayaların umumî hassaları elastisite modülü (pratik kullanmalar için),
Değişik yüklerde sıkışabilme,
Basınç ve çekme mukavemeti,
Çatlak teşekkülü,
Çatlakların, kayaların genel özelliklerine tesiri.
Genleşme emsali.

2 — Kaya vasıflarının düzeltilmesi. Kayaların mesela teçhiz edilerek (Blonlanarak, Enjeksiyon ile, Gunit yaparak v. s.) stabilitesinin temini. İnşaat sırasında daha iyi bir emniyetin temini ve inşaat sonunda stabilitenin artırılması.

3 — Plânlama ve inşaat safhalarında kullanılan geliştirilmiş metodların umumileştirilmesi.

4 — Yüksek tazyikli tüneller.

Bu Komisyon Milli Komitelerin birer tali komite kurarak bu mevzularda çalışmasını istemektedir.

g) ICOLD'a Başkan Seçimi :

Eski Başkan Mr. J. F. Rebelo Pinto'nun müddeti bitmiş olduğundan yeni başkan seçilmiştir. Başkanlığa namzetler :

Mr. NILSSON (İsveç), Mr. Gutrie Brown (İngiltere) Mr. Marcello (İtalya) idi. Yapılan seçimde Mr. Marcello Başkanlığı kazanmış bulunmaktadır. 1924 yılında mühendis olmuş Hidro elektrik inşaat mevzuunda 35 yıldır çalışmaktadır. 1960 yılından beri Dünya Bankasında müşavere heyeti âzasından bulunmaktadır.

Türkiye Sarıyar Barajı tüneline karşılaşılan mesele de müşavir olarak bulunmuştur. Mr. Marcello'nun seçimi ile başkanlıktan ayrılan Mr. J. F. Rebelo Pinto'ya «Şeref Başkanlığı» payesi verilmiştir.

h) Başkan Muavini Seçimi :

Açık bulunan iki Başkan Muavinliğine :

a) Amerikan Bölgesi için Mr. F. S. FRIEL (USA)nın yerine Mr. J. K. SEXTON'un teklifi yapılmış ve tek namzet seçilmiştir

b) Asya Bölgesinde A. A. BOROVVOY (USSR) yerine Mr. M. GADEIN tek namzet olarak seçilmiştir.

i) 8. Kongrenin tarihi ve yeri ile 29. icrai toplantının yeri :

1964 yılında yapılacak VIII. Kongre için İngiltere,

Polonya ve Hindistan'dan teklif gelmiş olmakla beraber, müzakereler sonunda Polonya ve Hindistan bu kongrenin SCOTLAND'da yapılması lehinde tekliflerini geriye alarak ittifakla İngiltere toplantı yeri olarak kabul edilmiştir.

1962 icrai toplantısı için Arab ve Rusya'dan teklifler gelmiş olmakla beraber Aşuvar Barajının da bitmesini düşünerek Arab Cumhuriyetleri Birliği Delegesi teklifini Rusya lehine geriye almış ve toplantının Rusya'da yapılması kararlaştırılmıştır. İcrai toplantı muhtemelen Temmuz ayında Moskova'da yapılacak Leningrad şehri ve Büyük Barajlar görülecektir.

j) Uluslar Arası Büyük Barajlar (ICDD) Başlığı (Emblem) teklifleri :

Halen Finlandiya ve Japonya'dan vaki teklifler vardır. Teklif addedinin az olması sebebi ile ileriki toplantılara taliki kararlaştırılmıştır. Milli Komitelerden bu yönde alâka ve teklifler beklenilmektedir.

Netice :*

Toplantı İsveç delegesinin gündemleri kısaltmak yönündeki dileği ve periodik bülten çıkarılması gibi tekliflerin münakaşası ile devam etmiş ve sonunda eski yeni başkanların ve Amerikan Delegasyonu Mr. Garthy'nin konuşmaları ile kapanmıştır.

2 — VII. Teknik Kongre

Bu kongrede müzakere edilen 4 suat vardır. Suallerin mevzuları şunlardır.

a) Sual 24

Büyük Barajlar için beton imaline lüzumlu ağ-reganın seçilmesi, hazırlanması ve şartname.

b) Sual 25

Büyük Barajlarla ilgili olarak yeraltı inşaatı (temel tunel, yeraltı santral v. s. gibi)

c) Sual 26

Geniş vadilerde yapılan beton barajlar modern inşaat tekniği ve yardımcı inşaatlar.

d) Sual 27

Anroşman ve toprak barajların bitüm veya diğer malzemelerle geçirimsiz hale sokulması.

Gönderilen raporların suallere göre dağılışı şöyledir. (Aşağıdaki cetvel aynı zamanda Raportörleri ve müzakere tarih ve saatlerini gösterir.)

Rapor No.	Rapor Adedi	Raportör Adı	Müzakere Tarih ve Saatleri			
			27	28	29	30
			Haziran			
24	30	PILIPO ARREDI (ITALYA)	15.30 18.45	15.30 18.45	— —	— —
25	37	F. L. LAWTON (KANADA)	—	15.30 19.00	9.00 12.00	— —
26	33	MANUEL ROCHA (Portekiz)	—	—	9.00 19.00	— —
27	32	GEORGE E. BERTRAM (USA)	—	—	15.30 18.45	9.00 12.30

1 temmuz günü Cumartesi öğleye kadar. Kongrenin kapanış merasimi Plenaria Salonunda yapılmıştır. Bu toplantıda Raportörlerin umumi izahat ve tavsiyeleri okunmuş ve ayrılan başkan tarafından yeni başkan kongreye takdim edilmiş, tali komitelere ve Umumi kâtib sertifikaları tevzi edilmiştir.

Teknik Kongreye gönderilen tebliğler ve bunların müzakeresinden elde edilen neticelerin mühim noktaları.

24 no. lu sual hakkında

Son senelerde agreganın tasnifinde bir yenilik yoktur. Ancak ince malzemenin tasnifine çalışılmaktadır. Zira :

a) Agregada içinde 4 No. lu elekten geçen ince malzeme tasnif edilmediği takdirde beton kalitesi çok değişik olmaktadır. Nazarı dikkati çeken bu hususun sebebi araştırıldığı zaman 3 mm. den ince malzemenin granülometresinde olduğu tesbit edilmiştir.

b) Agregada içindeki ince malzemenin granülometrisi uygun olduğu takdirde çimentodan tasarruf edilebileceği görülmektedir.

c) Su muhtevasının azaltılması mümkün olmaktadır.

Muhtelif Memleketlerde yapılan ayrı ayrı çalışmalar neticelerini şöylece hulâsa etmek mümkündür :

1 — İnce malzemenin cinsinin kalker olması, silikath olmasına nazaran ayrıca betonun mukavemet geçirimsizliğini ve don'a karşı mukavemetini artırmaktadır.

2 — İnce malzemenin kalker olması halinde kalker kristallerinin iyi teşekkül etmiş olması beton'un dona karşı mukavemetini artırmaktadır.

3 — İnce malzemenin kalker olması halinde betonun işlenebilme kabiliyetinin arttığı dolayısı ile su miktarını azaltmak kabil olduğu için mukavemetin arttığı görülmüştür.

4 — Agreganın ince malzemesi içinde mika bu lunduğu takdirde mika betonun kalitesini bozmaktadır. Netice olarak çimento miktarının artmasına sebep olmaktadır.

Bu çalışmalar sonundadır ki, agregada içindeki ince daneli malzemenin granülometrisini tanzim için memleketler ayrı ayrı isimler verdikleri bir takım idrolik cihazlar yapmışlardır. Fransızlar buna LAVA-GUNE ve Japonlar ise DORCO cihazı demektedirler. Raporlarda bu cihazların çalışma tarz ve prensipleri ile kontrol limitleri ayrı ayrı izah edilmiştir.

Ayrıca malzemenin rutubet derecesinin ölçülmesine ait bilgiler verilmekte bilhassa Newton Rutubet ölçü cihazı izah edilmektedir.

24 No. lu suale İngiltere'den gönderilen raporlar içinde, artık İngiltere'de agregada ocakları etüdlerinin mukaveleden evvel yapılmakta olduğu ve bu işin müteahhitlere bırakılmadığı izah edilmektedir.

Raporlarda görülen mühim bir nokta da tipin beton baraj olması ihtimalinde, baraj yeri seçilirken agrega ve kırma çakıl kum'un hazırlanmasına ait te-

sisler ve bunların yerleştirilmesi ve masraflarının da yer seçimi mukayeselerinde nazarı itibare alınmasıdır.

Bunlardan başka muhtelif raporlarda aşağıda yazılı mevzularda detaylı bilgiler mevcuttur.

1 — Saint Gvérin Barajı hakkında bilgi.

2 — Beton baraj inşaatçılarına, şantiye kurulumasına ait bilgi Avusturya'daki WARRA GAMBIA Barajı örnek alınarak verilmiştir. (Q : 24, R : 18)

3 — Hindistan'da inşaa edilen RIHAND Barajı örnek alınarak kırma agrega şantiyesi hakkında bilgiler vardır. (Q : 24, R : 20)

4 — Irak'daki Dokan Barajı örnek alınarak büyük beton barajların agrega şartnamesi verilmiştir. Bu raporda aynı zamanda su miktarının kontrol şekli izah edilmiş, agrega temin ve imâli bakımından karşılaşılan güçlükler anlatılmıştır.

5 — Japonya'da DOKUTADAMI Barajı örnek alınarak taş ocağı işletilmesi ve agrega şantiyesi hakkında geniş bilgiler verilmiştir. (Q : 24, R : 29)

Japonya Barajları hakkında umumî istatistiki bilgiler, bunların inşaatında kullanılan kum, çakıl eleme tesisleri ve kum, çakılın maliyetleri hakkında bilgiler vardır. (Q : 24, R : 30)

Japonya'da 1000 senedenberi baraj yapılmakta olup 2000 baraj mevcuttur. 1958 yılında irtifa 60 metreden yüksek 36 ağırlık, 3 kemer, bir boşluklu olmak üzere 40 baraj mevcuttu. 1958 den sonra inşaa edilmiş veya hali inşada ise 26 Ağırlık, 15 kemer, 6 boşluklu 3 kaya olmak üzere 50 adet baraj vardır.

Japonya haziranın sonra 500 mm. geçen yağışlar almaktadır. Bu sebeple feyezan sarfiyatı asgari sarfiyatın bir kaç yüz mislidir. Çok maksatlı bu barajların inşaa ile yıllık 25.000.000 dolarlık zarar önlenmektedir. 5.6. milyar kwh.lık enerji elde edilmekte ve günde 2.09 milyon m³ su elde edilmektedir.

Japonya'da potansiyel enerjinin % 45 i develope edilmiştir. 1957 - 1960 arasında enerji % 13 arttırılmıştır.

Japonya'da ziraat arazisinin % 60 ı 3,5 milyon Ha. Paddy arazidir. Bunun % 38 ine sulama suyu temin edilmiştir. Bu maksatla Nafia Vekâleti 94 baraj inşaa etmektedir. Bunlardan 3 ü aynı zamanda enerji de istihsal etmektedir.

6 — II. Dünya savaşından sonra İngiltere'de yapılan 40 Baraj hakkında umumî bilgiler vardır (Q : 24, R : 33)

7 — ZEVREILLA Barajı örneklenmek sureti ile İsviçre'de inşaat şartları, güçlükler ve hal yolları hakkında bilgilerle bilhassa agrega tesisleri hakkında izahat vardır. (Q : 24, R : 35)

Ayrıca Avrupa'nın en yüksek barajı olacak olan İsviçre'de inşaa edilen GRAND DIXINCE Barajı hakkında bilgiler, işletme usulleri, agrega seçimi, betonun kontrolü hakkında bilgiler vardır.

8 — Romanya'da yapılan tecrübeler nazaran ince malzemeyi ayırıcı tesislerin projelendirilmesi hakkında bilgiler mevcuttur. Sözü edilen tesisler prensiplerine göre gruplandırılmak sureti ile izah edilmişlerdir. (Q : 24, R : 47)

25 No. lu sual hakkında

Bu sual tahdında gönderilen raporlardan çıkarılan bazı mühim mevzular ve kısa izahları aşağıda verilmiştir, detaylı bilgi almayı arzu eden arkadaşların Büyük Barajlar Türk Milli Komitesi Kütüphanesi veya Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğüne başvurmaları icap eder.

1 — Kaya zemin içindeki bir yapı nazarı itibara alındığı zaman bu yapı etrafında ve kaya zemin içindeki gerilmeler yalnız üstteki zemin kalınlığını bilmekle hesaplanamaz. Doğru gerilmeleri bulmak için kazıdan önce iç gerilmelerin ölçülmesi icabeder. Sözü edilen egrilmeler fay çatlakları ve kaya içindeki ince çatlakların mevcudiyeti çok müessir olduğundan iç gerilmelerin ölçülmesi icabeder. Sözü edilen gerilmelere fay çatlakları ve kaya içindeki ince çatlakların mevcudiyeti çok müessir olduğundan iç gerilmelerle birlikte jeolojik yapının bilinmesi de zaruridir.

Kaya zeminler içindeki iç gerilmelerin ölçülmesinin müşkülâtı bu ölçme için zemin içine tünel açıldığı zaman gerilme dağılışının değişmesidir. Tünelde bu gerilmeleri ölçmek için iki metod kullanılmaktadır.

a) Tünel cidarlarında zemin içine halkavi bir boşluk açarak halka içindeki silindir ve halkayı çevreleyen zeminde Strain Gagelerle gerilmeleri ölçme usulü

b) Tünelin verenlerle bir Seksiyonunun yüklenmesi suretiyle yükleme metodu.

Raporlarda bu usullere ait kıymetli bilgiler mevcuttur.

2 — İnşaat Mühendisinin aradığı ve kaya zeminlere ait mekanik karakteristikleri vermek gayesi ile Bureau of Reclamation temel kayalarının tasnifine ait bir kitap yayınlamıştır. Bu oldukça kıymetli bir eserdir. Burada jeolojik yerler, pelrografik tasnif ve buna göre kayaların tazyik mukavemetleri elastik sabitleri verilmeye çalışılmıştır.

3 — Tünel inşaatları, halâ kaya mekanîği üzerinde çalışmalar kafi derecede inkişaf kaydedemediği cihetle pratiğe dayanmaktadır. İngiltere'den gönderilen bir raporda İngiltere'de yeraltı inşaatları ve kaya mekanîği hakkında son tecrübeler ve başlıca tünel inşaatlarından elde edilen bilgiler pratik kullanıma bakımından verilmiştir. Ayrıca tünel enjeksiyonları ve elde edilen tecrübeler izah edilmiştir.

4 — Derin tünel inşaatları yapılırken bazan iç gerilmelerin kaya mukavemetlerini aştığı hallerde plastik deformasyon sahalarına raslanmaktadır. İsveçre'de Fionnay - Riddes tüneline sıkışmış kayaların ezilmesi ve parçalanmış kuarsitlerin tehlikeli tabakalaşma yaptığı görülmüştür.

Burada yapılan çalışmalarda jeolojik tabaka karakteristiklerinin emniyete müessir oldukları izah edilmiş ve faylı çatlaklı zeminlerde boşluk tazyikleri hakkında bilgiler vardır.

5 — Son çalışmalarda diğer bir mühim mevzu da ilkel gerilmeli barajlar mevzuudur. Bu güne kadar Fransızların ve İngilizlerin barajı temel kaya

sına ankraj ederek ilkel gerilme vermek ve böylece barajı temele ankastre çalıştırmak gibi tatbikatları mevcuttur. Raporlarda bu mevzu'da örnek olarak Allt-No-Lairig'de inşa edilen barajın temele anrajı ve inşaatı izah edilmektedir. Bu baraj Fransızların Cezayir'de inşa ettikleri Cheurfas Barajından ilham alınarak yapılmıştır. Raporda ankraj deneyleri izah edilmektedir.

6 — Memleketimizi de yakından ilgilendiren karstik zeminlerde sızmazlık temini çalışmaları hakkındaki bilgilerdir. Memleketimizin pek çok dağları bilhassa Toroslarda karstik teşekkülate fazlası ile raslandığından bu mevzudaki çalışmalar bizim için kıymetli ve yakinen takibi gereklidir.

Bu mevzuda Yugoslavya'nın yaptığı bir barajda geçirimsizliği teminen yapılan enjeksiyon hakkındaki bilgiler şunlardır.

	Birim	Miktar
Enjeksiyon perdesi.	Yd2	287 000
Sondaj Tülü.	ft	556 000
Enjeksiyon malzemesi.	litre/yd2	436
(% 75—70 kil, % 25—30 çimento)		
Enjeksiyondan sonra zayıat	litre/sn	420
Nehir sarfiyatının yüzdesi.	% 0	7

a) Baraj havuz sahalarının geçirimsizliklerinin tesbiti hakkında jeofizik, sondaj, boyama usullerini müştereken tatbik ettiklerini izah ve tatbikat neticeleri hakkında bilgi vermektedirler.

7 — Nehirlerin taşıdığı rusubat meselesi memleketimizde de aktual mevzulardandır. Çok rusub taşıyan Durans nehri yılda 2,5 milyar ton askıda malzeme taşımakta olduğunu söylersek meselenin aktuel problemle yakınlığı anlaşılır. Bu nehirin drenaj havzası sellerle ykana malzeme ile örtülü bulunmaktadır. Verilen raporda bu nehir üzerinde inşa edilen bir tünel hakkında bilgiler vardır.

8 — Son zamanlarda Rodezya'da Zambezi nehri üzerinde inşa edilen KARİBA Barajı çok konuşulan mevzulardan biri olmuştur. Şöhreti sebebi ile aşağıda bu baraja ait bazı karakteristikler ve temelin geçirimsizliğini teminen yapılan enjeksiyonların karakteristikleri verilmiştir. Raporlarda baraj hakkında geniş bilgi mevcuttur.

KARİBA BARAJI

Karakteristikler	Birim	Miktar
İrtifa	m	128
Kret uzunluğu	m	617
Santral takatı	kw	6x100000
Kazılarda kullanılan Dinamit :		
Santral	Kg./m3	0.41
Tünel	»	3.85
Umumi vasatı	»	1.03
İnşaatta çalışan personel :		
AVRUPALI	Adet	1340
AFRİKALI	»	6870

STABİLİZASYON ENJEKSİYONU

Kademeli	Derinlik	Tazyik
1. Kademe	0.90	1.4
2. »	3.—	3.5
3. »	9.—	10.5
Temas Enjeksiyonu		1.76

IKSALARIN ARASINDAKİ ENJEKSİYON

1. Kademe	0.60	1.4
2. »	3.—	3.5
3. »	8.50	10.5

IKSASIZ KAYA ENJEKSİYONU

1. Kademe	1.5	1.4
2. »	4.6	3.5
3. »	9.1	10.5

Santral su seviyesinden 73 m aşağıda olduğu halde santralda gayet az sızmalar görülmüştür.

3 — İTALYA'DA SU KAYNAKLARI DEVELOPMANI

ve HİDROELEKTRİK ENERJİ

İtalya'da su kaynaklarının ammeye ait oluşu ilk defa 10 Ağustos 1884 tarihli kanunla ortaya atılmış bulunmaktadır.

Böylece göllerden bırakılan su, nehir ve su yollarındaki su hükümet garantisine terk edilmiştir. Bütün bu faaliyetler sözü edilen kanun ile Maliye Bakanlığına terk edilmişti. Mamafî uzun yıllar tatbikatının gösterdiği netice Maliye Bakanlığının bu teknik mevzularda Bayındırlık Bakanlığı ile istişare etmesi ve meselelerin bayındırlık Bakanlığı Fen Heyetinde müzakeresi olmuştur.

Bilhare 1946, 1948, 1953 yıllarında çıkan kanunlarla taşkın önemle, sulama suyu temini ve enerji istihsalı gibi çok maksatlı projelerin ele alınması ve su kaynakları developmanı için Devlet Yardım Fonu kanununun çıkarılması, nihayet 1960 yılında çıkan bir kanunla da su kaynakları kontrolünün Bayındırlık Bakanlığına bırakılması ile bu sahada yapılan işler son derece genişlemiş bulunmaktadır.

Bayındırlık Bakanlığında meseleler Fen Heyetinde incelendikten sonra mevzu Yüksek Su Şurasına sevk ve burada karara bağlanmaktadır.

Su Şurasının vazifeleri şunlardır :

- 1 — Amme suları ile ilgili her meseleyi tetkik ederek tavsiyelerde bulunmak.
- 2 — Nehir havzalarının Develoman programlarını tetkik ve mütalaa etmek.
- 3 — Nehir havzalarının Meteorolojik ve Hidrografik araştırmalarını kontrol ve koordine etmek.
- 4 — Mevcut idrolük santrallerin birbiri ile faydalı irtibatını temin için esaslar vaz etmek.

İtalya su kaynaklarının developmanı için mutlaka barajlar inşa ederek nehirleri regüle etmek mecburiyetindedir. Bu mecburiyet memleketin coğrafik durumundandır. Bilhassa Appeninler muntikasında ve

adalarda durum böyledir. Memleketin 120039 km² si dağlık, 125809 km² si tepelik olup ovalar yalnız 64342 km² lik bir saha işgal etmektedir.

Bu itibarla İtalya'da sayısız nehirler vardır.

Devlet yardımı kanununun çıkmasından sonra İtalya'da su yapıları inşaatı hızla artmıştır. 1960 yılı sonunda İtalya'da 318 baraj inşa edilmiş ve 86 sı ise inşaat veya proje halinde bulunan 404 adet baraj mevcuttur. Bu barajların anroşmanı,

Toprak	67
Kemer	95
Ağırlık	212
Çeşitli	30

404

adet barajdan 18 adedi 100 m irtifadan daha yüksektir ve 8 adedi inşa edilmiştir. Sözü edilen barajlardan halî inşaadakilerde tutulan su 2,895 milyar m³ olmak üzere, yekûn 404 baraj ile 7.483 milyar m³ su tutulacaktır.

Bilhassa Sicilya ve Sardunya adaları ile cenubi İtalya'nın su kaynakları developmanına verilen ehemmiyet artmıştır. Bilhassa hükümet yardım kanunu ve diğer 1946, 1948, 1953 de çıkan kanunlarla sulama suyu temin edilebilen taşkınlar önlenmekte ve hidroelektrik enerji istihsal edilebilmektedir ki Alp ve Apenin dağları muntikasında regülasyon zaruri olmaktadır.

a) ENERJİ

İtalya'da hidroelektrik enerji istihsalı 62 kw lık bir santral ile 1885 yılında başlamıştır. 1898 de 10.000 kw ve 1899 da ise 14.000 kw lık santrallerin inşasına birden bire geçilmiştir.

İtalya'da elektrik enerjisi bugün 3 kayaktan istihsal edilmektedir.

- a) Hidroelektrik (Alp ve Apeninlerde)
- b) Termik elektrik
- c) Jeotermal elektrik

Bunlardan en mühimi hidroelektrik enerjisidir. Hidroelektrik enerji ise memleketin yağış durumu dolayısı ile pahalı ve çok adette baraj inşasını gerektirmektedir.

Su kaynaklarının bol olduğu Alpler muntikasında su rejimi ilkbahar ve yazın bol, buna mukabil sonbahar ortalarından sonra ve kışın azdır. Zira bütün yağışlar kışın kar şeklinde olmakta ve cumudiyeler su vermemektedir.

Bu muntikada kısmi regülasyon mevsimlik regülasyonlarla temin edilmektedir.

Böylece fazla enerji kaybedilmemiş olur. Ancak bu husus yalnız başına kâfi değildir. Büyük Barajlar inşasına imkân olmadığından bir kısım regülasyon işletme ile temin edilmektedir.

Orta ve Güney İtalya yağış bakımından kuzeyden tamamen farklıdır. Kışın ve ilk baharda sular artar, sarfiyatlar yazın asgaridir. Sözü edilen Kuzey ve güneyin farklı şartları tam bir kompensasyonu temin eder diye düşünülürse de böyle olamamaktadır. Apeninlerde yağışlar yılda çok fazla değişmekte ve yıl içindeki değişmeler de fazladır. Bu itibarla regü-

lasyon şarttır. İtalya pahalı da olsa bütün su imkânlarını developé etmek emel ve gayesindedir.

Enerji kaynakları içinde bir de Geotermal kaynağı göstermiştir. B. İtalya için hususî bir durumdur. Mevcut fumerallerden istifade edilerek kurulan santrallerdir. Misal olarak LARDERELLO fumerallerinden istihsal edilen enerji gösterilebilir. Ancak bu kaynak mahdud ve sınırlıdır. Diğer enerji kaynağı termik elektriktir.

Katı ve sıvı yakıt kullanılarak elde edilmektedir. Bunun için bilhassa linyit, tabii gaz ve icap ederse akaryakıt kullanılmaktadır.

Linyitten enerji istihsalı, maden ocaklarındaki tekniğin geliştirilmesi ile enteresan ve diğer kaynaklarla kabili mukayese neticeler verdiği söylenmiştir.

İtalya'da sözü edilen 3. kaynaktan istifade ile çalışan santrallerin kapasitesi 1945 de 5.786.790 kw iken bir tempo ile artarak 1960 yılında 17.634.050 kw a yükselmiştir. 1960 yılında (DSİ tarafından inşaa edilen santrallerin yekûn takatı (272.000) kwh dır. Bu santraller 900 milyon kwh üretebilmekte, Türkiye'nin yekûn elektrik enerji üretimi ise 2,5 milyar kwh ı bulmaktadır.

İtalya'da toplam takatın kaynaklara taksimi mikdar yüzdeler cinsinden şöyledir.

ENERJİ DURUMU

Kaynağın cinsi	Kurulu Güç kwh	Enerji üretimi Milyar kWh	%
Hidroelektrik	12.614.308	71.5	46.03
Termik ve geotermik	5.019.742	27.5	8.03
Termik			2.14
Toplam	17.634.050	100.0	56.20

Bu tabloda kaynakların ayrı ayrı ehemmiyeti görülmektedir.

İtalya hidroelektrik enerji istihsalinden büyük yatırım istenmesine rağmen memleket kaynaklarından istifade imkânı mevcut olduğu için vaz geçememekte ve tercih etmektedir. Enerji istihsalı yılda % 10 civarında artmaktadır.

İnşa halindeki tesisler bittiği zaman :

Hidroelektrik	1.270.482	kWh
Termik	1.566.010	»
Geotermik		
	2.836.492	»

İlk takat mevcutlara eklenmiş ve kurulu güç 20 milyon kWh dan fazlaya yükselecektir. Bu Türkiye ile mukayesede 20 misli olduğu görülür.

Enerji üretimi memleketin muhtelif kısımlarına şöyle dağılmıştır.

	%
Kuzey İtalya	71.31
Orta »	15.06
Güney »	9.85
Sicilya	2.51
Sardunya	1.27
	100.00

Enerjinin % 74.2 gibi büyük bir kısmı, büyük enerji şirketleri tarafından istihsal ve tevzi edilmektedir. EDİSON, S. A. D. E, SOCIETE ROMANA, DI ELETTRICITA, SOCIETA ELETTRICA SEFT-VALDARNO, SOCIETA GENERALE ELETTRICA DELLA SICILLIA, SOCIETA ELETTRICA SARDA bunlar arasındadır. 1960 yılı sonunda 22.581 km uzunlukta enerji nakil hattı mevcut en yüksek gerilim 220 kWh dır. Tevzi merkezlerinden sonraki haller 6406 km yi bulmaktadır.

Yağışların şekli sebebi ile kuzeyden güneye her sene 500 milyon Kwh enerji nakledilmektedir.

1960 yılı sonu itibariyle kabili istifade rezervuarların toplam hacim 4.375 milyon m³ ü bulmaktadır. Bu su ile 5.98 milyon kwh enerji istihsal edilmektedir.

b) Güney İtalya'da su kaynakları geliştirilmesi :

Güney İtalya'da «Cassa Per Il Mezzo Giorno» su ortaklığı kurulmuştur. Yukarıda izah edildiği gibi yağışlar sonbahar ortasından itibaren ve kışın vaki olduğu, yılın diğer zamanlarında bir yağış olmadığı için nehirlerin rejiminin düzeltilmesi zarurî olmaktadır. Yağışların bu şekli sebebi ile şüphesiz en mühim mevzu sulama suyu temini olmaktadır.

Cassa'nın programına göre toplam rezervuar hacmi 2530 milyon m³ olan barajların inşası ile 280.000 Ha. arazi sulanacaktır. Bunlara iki ada dahil bulunmaktadır. Tabii sulama suyu temin ederken düzenlenen nehirlerden enerji de istihsal edilmektedir.

Bunun miktarı 1 milyar kwh civarından olacağı hesaplanmış inşa edilecek barajlardan 18 i toprak baraj olup rezervuar hacimleri toplamı 790 milyon m³ dür.

Güney İtalya'da yağışlar çok şiddetlidir. 24 saatlik yağışlar 500-700 mm yi bulmaktadır. Sicilya'da 24 saatlik yağış ve 488 mm ve 5 günlük 940 mm yi bulmuştur.

Salenoda bu yağış 10 saatte 500 mm ve yağış şiddeti 150 mm/saat olmuştur. Bu sebeple taşkın sarfiyatı için muhtelif havzalarda aşağıdaki değerleri alınmıştır.

Barajın bulunduğu nehrin adı	Drenaj havzası km2	Feyezan sarfiyatı m3/sec
------------------------------	--------------------	--------------------------

Simeto	2700	7000
Flumendosa	1810	5500
Ançinale	135	1900

Bu muntıkada nehirlerin taşıdığı sürüntü de mühimdir. İki misal olarak şu değerler verilebilir.

Yeri	Sürüklenen sürüntü miktarı Ton/sene-km ²
Gela) Simet) da Salso)	1500 2700

Fortore) Ofanto)	1000 1100
-----------------------	-----------

Güney İtalya'da inşasına karar verilen 42 barajın rezervuar hacimleri 2.530 milyon m³ ve maliyeti 102 milyar lîret yani 15 milyar TL. dir. Bunların bugünkü inş. durumları şöyledir.

Durumu	Adedi	Rezervuar hacmi milyon M3	Maliyeti 10 lîret
İkmâl edilmiş	7	850	28
İnşa halinde	7	580	22
İnş. karar verilmiş	12	483	29
Projeleri hazırlanıyor	16	374	23
Toplam	42	2287	102

Bunlardan başka 20 milyar lîret bedelli, 200 milyar m³ rezervuar hacminde barajlar ise plânlama safhasında bulunmaktadır.

Güney İtalya gurubuna dahil bulunan Sardunya Adası 24000 km² saha ile İtalya'nın 2. büyük adasıdır. 4/5 i dağlık, 1/5 i ovalık olan bu adada yağışlar 400-500 mm arasında olup bazan 250 mm ye kadar iner. Bu itibarla sulama ön plânda gelmektedir. Adanın mühim ovası Campidano olup, Sarktardan Flumendosa nehri akar. Drenaj havzası F= 2000 km² dir. 1946 yılından sonra (Flumendosa Autonomosa Istution) kurulmuş ve Mr. Ontonio Maxia'nın başkanlığı ve Güney İtalya kalkınma fonu vasıtası ile projelerin icrasına başlanmıştır. Bu projeye Baraj, isale ve Sulama Şebekeleri ile hidroelektrik santrallerin inşası dahil edilmiş bulunmaktadır. Maliyet 25.88 milyar lîret olmaktadır. Bu projenin 10 milyar lîretlik kısmı inş. halindedir. Yakında Trexenta ovasında Gooha ve Flumendosa'da 15750 Ha arazinin sulama şebekesi yapacak ve bunun için 442 milyar lîret sarf edecektir.

Flumendosa nehri üzerindeki baraj Nuraghe Barajı 761 km² drenaj havzasına malik hacmi 260 milyon m³ ve 120 m irtifaında kemer bir barajdır. Kret uzunluğu 141 m dir. Mulargia nehri üzerindeki baraj ise kemer bir baraj olup 98 m irtifaındadır. Arkasında 310 milyon m³ su tutacaktır. Campidano ovasında ise sulanacak 100000 Ha arazi mevcuttur.

c) Kuzey-doğu İtalya'da PIAVE Nehri Projesi:

Kolları ile beraber 1840 km² drenaj havzası olan bir nehirdir. Nehrin Devolpmanını «SADE» yapmakta işletmeye koyduğu santrallerin mecmu kapasitesi 447.5 Mw ve istihsal ettiği enerji 1756 milyon kWh dir. İnşa halindeki santrallerin işletmeye girmesiyle 17.5 Mw takat ilâvesiyle yılda 187 milyon kwh daha fazla enerji üretilebilecektir. Proje ikmal edildiği za-

man takat 600 Mw a yükselecek ve yılda 2.300 milyon Kwh üretilebilecektir. Projede işletmeye girmiş 7 barajın hacmi 212.4 milyon m³, inşa halindeki iki tanesi ise 150.5 milyon m³ olmak üzere toplam 363 milyon m³ tür. Barajlardan henüz bitmiş olan VAIONT Barajı 1961 yılında ikmâl edilmiş 261.60 m irtifa ile Avrupa-da en yüksek barajdır.

Kemer baraj olan bu barajın kret uzunluğu 190 m, beton hacmi 360000 m³ tür. Fici biçiminde olan bu baraj bilhassa ölçüde cihazlarının mükemmelliği ve otomatik olarak bir kontrol odasından okunabilmesi bir yeniliktir.

4 — Roma - Büyük Barajlar VII. Büyük Kongresi Teknik Turu :

Teknik Tur 1 Temmuz 1961 günü Roma'da başlamış ve 10 Temmuz 1961 günü yine Roma'da nihayet bulmuştur. Evvelâ Orta İtalya'da Casoli ve Bomba Barajları ile S. Angelo Santrali, bilâhare Güney İtalya'da Cozenzo muntikasında Sesita Barajı, nihayet güneyde Sicilya Adasındaki barajlar ve Hidroelektrik tesislerle Napoli şehrindeki termik santral gezilerek Teknik Tur nihayetlenmiştir.

Orta İtalya'da görülen baraj ve santrallerin karakteristikleri şöyledir.

Karakteristikler	Birim	Aventina nehri üzerinde CASOLI Barajı	Bomba Barajı
Drenaj havzası	km ²	863	
Hacmi	milyon m ³	64	
Sarfıyat	m ³ /sec	15	
Max. Derive	milyon	40	
Coklecel su	m ³		
Su kotu	m	255	255
Yükseklik	m	54	57.5
Tipi		PAYANDALI	TOPRAK
Kret uzunluğu	m	193	259.5
Baraj hacmi	m ³	82 000 beton	4 000 000

S. Angello Santrali

	Adedi	Cinsi
Üniteler	2	Fransız
Düşü	162 m	
Üreteceği enerji	211 milyon kwh	
Kullanılan su	18-21 m ³ /sec.	

Proje dahil barajlardan Casoli Barajı jeolojisi oldukça müşkül Karstik bir zemine isabet etmiş ve bu sebeple plândaki durumu oldukça tuhaf bir şekil almıştır. Barajın Batordosu Fildoflerlerle yapılmış, entresan bir durum arzeder. Bomba Barajı ise menbada meyilleri 1/2 - 1/3.5 olan mansabda 1/2 olan toprak bir barajdır. Bilhassa ölçü cihazlarında hem karborandum uçlu Amerikan sistemi bir boşluk tazyikli ölçmeye yarayan cihaz, hem de asilografı çalışan elektronik bir ölçü cihazı konmuş olup, iki cihazdan alınan neticeler kontrol edilmektedir. Baraj mansabı 8-10 metre fasilalarla banket ile techiz edilmiş ve cim ile

kaplanmıştır. Bu barajların beslediği S. Angello Santralı mansap feyezan seviyesi sebebi ile türbinler 95.70, jeneratör ise 117 kotunda bulunmakta yani aralarında 21.5 m uzunlukta bir shaft mevcuttur. Santralın mimarisi güzeldir. Transformatörler açık sahada tertiplenmiştir.

Roma Belediyesiince işletilen bu tesislerden enerji 21 lirete yani 29 Krş. a sanayiye satılmaktadır. Yüksekliği 240 m olan COSENZA denizden dağlarla ayrılmış İtalya'nın bir iç bölgesidir. Yollar dik meyilli ve tehlikelidir. İç kısımda demir yolu dar hat olarak inşa edilmiştir. Bilhassa SİLLA Eyaletinin irtibatı bu şekilde temin edilmiştir. Bu muntıkada halk en dip yamaçları dahi ekmektedir. Nehirler umumiyetle rusub taşımakla beraber çok tehlikeli bir vaziyet ve ciddi bir erozyon görülmüyor. Ancak göze çarpan husus hayvan sayısının gayet az oluşudur.

COSENZA, Crati nehri üzerinde ve Busento kolunun kavşak yerinde bulunmaktadır.

Büyük binalarla süslü küçük bir vilâyettir. Şehrin eski kısmında dar, dik sokaklar vardır. Yeni kısım ise gittikçe düzleşen ve açılan bir vadi tarafındadır. Bu eyalet Potenza ve CATANZARO Eyaletleri arasına sıkışmış bir vaziyettedir. Şehre SOCIETTA ELETTRICA DELLE CALARIE elektrik vermektedir. 1949 da 178.000 kişiye elektrik satarken 1959 da abone sayısı 421145 e yükselmiş, enerji satışı ise 309 milyon Kwh dan 709 milyon Kwh a çıkmıştır. Santral takatları 76 milyon Kwh den 481 milyon Kwh ya çıkmıştır. Enerjinin mühim kısmını Elektrosimi almaktadır. Bu sektörde istihsal 179 milyon Kwh dan 353 milyon kwh a yükselmiştir. Şirketin bu bölgede 8 hidroelektrik santral ve 220 Kv, 150 Kv, 60 Kv ve 30 Kv gerilimli enterhonekte şebekesi mevcuttur. Şebeke uzunluğu 2366 km den 4012 km ye çıkmıştır. Silla'da Ziraat Bakanlığı İskân Projesi tatbik etmektedir.

Proje, COSENZA içinden geçen Oratı Deresinin bir kolu olan MUCONE Deresi sularını regüle ederek enerji istihsalını hedef tutmaktadır. Bu maksatla CECITA Barajı ve ARVO Barajı yapılarak santral tutulmuş ve biriktirilen su iki kademede santrallerden geçirilerek enerji istihsal edilmektedir. Baraj Granit, Diyorit bir temele oturmaktadır. Vadi kemer baraj için çok müsaittir. Bu sebeple ağırlık ve kemer olmak üzere bir baraj inşa edilmiştir.

CECITA BARAJI

Karakteristikler	Birim	CECITA BARAJI
Drenaj Havzası	—	—
Rezervuar hacmi sarfiyat	m3	108 000 000
Max Derive edilecek su	—	—
Su kotu	m	1145
Yükseklik	m	55
TİPİ	—	Kemer
Kret uzunluğu	—	—
Baraj hacmi	m3	60 000
Enerji	kwh	225 000 000

Ünite	Birim	Cinsi	Luzzi santralı
Üniteler	adet	2 Pelton	2 —
Düşü	m	629.5 —	30.6 —
Sarfiyat	m3/sec	5.2	20
Takat	kwh	45.700 —	50.3 —
Üretilen enerji	kwh	225.000.000	

Projeye dahil bulunan Luzzi Santralı görülmemiştir.

Barajın dolu savak kapakları otomatik sektör ve flapgate tipindedir. Aynı zamanda elektrik ve motor ile de tahrik edilebilmektedir.

Cecita Barajı 1950-1951 yıllarında bitirilerek işletmeye girmiştir. Betonda pzolonik maddeler ve az hararet nesreden (70 cal/gr 28 günde) çimento kullanılmıştır. DAREX ilave edilerek havalı beton yapılmıştır. Barajda 14 derz teşkil edilmiştir.

Enjeksiyon için 1500 ton çimento harcanmıştır.

Mesina Boğazındaki enerji hava hattını gezdik. Bu hava hattı ile Güney İtalya ve Sicilya şebekeleri birbirine bağlanmaktadır.

Hat 150 Kv veya 220 Kv ile çalışmakta ve 60 Mw veya 150 MW enerji nakletmektedir.

Pilonların arası 3646 M dir. Su seviyesinde ortada 70 M yükseklikte pilon boyu 193.60 M olmakla beraber biri 204 M diğeri 359 M kotta telleri bağlamaktadır. CARİDDİ Burnu ile Sicilya arasını bağlamakta, jeolojik şartlara göre yer seçilmiş ve kuvvetler çekme gerilmesi halinde temele intikal ettirilmiştir. Gerek inşaat gerek ANCIPA Barajı projeleri SOCIETA generale elettrica Delle Sicilica tarafından yapılmıştır.

CATANIA Ovası içinden akan SIMEETO Nehrinin suları iki baraj yardımı ile regüle edilip 5 santral-dan geçirilen sudan enerji istihsal edildikten sonra CATANIA Ovası sulanmaktadır.

Simeto nehri zaman zaman Lavlar fırlatan 3273 m irtifanda Etna Dağının batısında akmaktadır. Proje Ancipa ve POZZILLO Barajları ile Selvaci Grotta Fumata, Contrasto, Paterno, Barka ve Regalbuto santralleri ve Catania ovası sulama şebekesinden ibarettir. Santrallerle yılda 255-338 milyon kwh enerji üretilmektedir.

Sicilya'da 1957 de 958 milyon kwh elektrik üretilmiştir.

BARAJ KARAKTERİSTİKLERİ

Karakteristikler	Birim	ANCIPA BARAJI	POZZILLO BARAJI
Drenaj havzası	km2	51	577
Rezervuar hacmi	Milyon m3	28	141
Sarfiyat	m3/sec	9	
Max. Derive edilecek su	Milyon m3	—	
Su kotu	m	950	59
Yükseklik	m	105	Beton
Tipi		Boşluklu ağırlık	Blok yüzü çelik kaplı
Kret uzunluğu	m	253	360
Baraj hacmi	m3		262 000
Menba sevi			0.65
Monsab sevi			0.70
Selvacı Santralı			
Üniteler	3x11000 kW		
Düşü	420 m		