

## CUMHURİYETİN İNCİSİ: GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ

Hasan TOSUN<sup>1</sup>

**ÖZET:** İlkçağlarda "Yukarı Mezopotamya" olarak bilinen Güneydoğu Anadolu Bölgesi; su ve toprak kaynakları yönünden oldukça zengindir. Bu kaynakları değerlendirmek ve bölgenin sürdürülebilir kalkınmasını sağlamak amacıyla, birçok sektörü ihtiva eden bir bölgesel kalkınma projesi geliştirilmiş ve bu projeler demeti, kısaca GAP olarak bilinen "Güneydoğu Anadolu Projesi" olarak adlandırılmıştır. Ülkemizin ekonomik olarak sulanabilir 8,5 milyon hektar alanının yaklaşık % 20'si bu bölgede yer almaktadır (1693027 ha). Bölgenin hidroelektrik enerji potansiyeli; kurulu güç olarak 7476 MW ve elektrik enerjisi üretimi olarak ise 27345 GWh'dır. Bu değerler; ülkemizin toplam hidroelektrik enerji potansiyelinin ortalama % 22'sini oluşturmaktadır. GAP Master Planına göre, projenin bütünüyle uygulanması halinde bölgenin gelir düzeyi en az 5 kat artacak ve hedef yılında 9 milyonu aşacak bölge nüfusunun % 40'ına (yaklaşık 3,5 milyon kişi) iş imkanı yaratılacaktır. Projenin toplam yatırım değerinin, 1997 yılı fiyatları ile 4,2 katrilyon TL (32 milyar \$) olduğu tahmin edilmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** GAP Bölgesi, Sulama, Hidroelektrik enerji, Bölgesel kalkınma

## PEARL OF REPUBLIC: SOUTHEASTERN ANATOLIAN PROJECT

**ABSTRACT:** Southeastern Anatolian Region, which was known as "Upper Mesopotamia" in ancient time is rich in water and land resources. A regional project, including many parts at separate sectors, was developed to use these natural resources and to provide a sustainable development in the region and namely called "Southeastern Anatolian Project(GAP)". The irrigable area in the region constitutes 20 percent of economically irrigable lands (8.5 million hectares) in Turkey. Hydro-electrical energy potential of the region is 7476 MW as installed capacity and 27345 GWh as yearly production that involves 22 percent of all country potential. According to the GAP Master Project, income level of the region will increase at least five times, when completed and at target year, 40 percent of the population (approximately 3.5 million) will find work facilities in the region. It is estimated that total cost of the project is 4.2x10<sup>6</sup> billion TL (32.6 billion \$) as depending on constant price of 1997.

**KEYWORDS:** GAP Region, Irrigation, Hydroelectric energy, Regional development

<sup>1</sup> Hasan TOSUN, Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Batı Meşelik, 26480 ESKİŞEHİR

## ***I. GİRİŞ***

Güneydoğu Anadolu Projesi(GAP); Ülkemizin Güneydoğu Bölgesinde yer alan Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak illerini kapsamakta ve bu bölge, yürütülen projelere atfen kısaca "GAP Bölgesi" olarak tanımlanmaktadır. Güneyde Suriye, güney doğuda ise Irak ile sınırı bulunan bu bölgenin yüzölçümü ülkemiz yüzölçümünün % 9,7'sini, nüfusu ise % 9,1'ini oluşturmaktadır. Bölgenin nüfus yoğunluğu ve nüfusun kentsel alanda yaşama oranı, Türkiye ortalamaları ile benzerlik taşımaktadır. Ancak bölgedeki yıllık nüfus artışı, ülkemiz ortalamasının oldukça üzerinde yer almaktadır.

Bölgedeki ekonomik yapı, Türkiye'nin diğer bölgelerinden farklılık arz etmektedir. 1985 yılı verilerine göre, kişi başına düşen gayrisafi bölge hasılası (GSBH); kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasılasının (GSYİH) % 47,3'ünü oluşturmaktaydı. Aynı yılda GAP bölgesinin GSYİH'ndaki payı % 4,0 olarak gerçekleşmişti. 1996 yılında ise kişi başına düşen bölge hasılası; 1554 \$ olmuş ve kişi başına GSYİH'nın % 53,8'ine ulaşmıştır. Bölgenin GSYİH'ndaki payı ise artarak, % 5,3 olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler; 1997 yılında daha yüksek seviyelerde oluşmuştur.

Başlangıçta bölgedeki Fırat ve Dicle nehirleri üzerinde yapımı öngörülen barajlar, hidroelektrik santraller ve sulama tesislerinin inşası yönüyle planlanan Güneydoğu Anadolu Projesi; sonradan kentsel ve kırsal altyapı, tarımsal altyapı, ulaştırma, sanayi, eğitim, sağlık, konut, turizm ve diğer sektörlerdeki yatırımları da ihtiva eden ve bölgenin topyekün kalkınmasını hedefleyen entegre bir bölgesel kalkınma projesi haline dönüştürülmüştür. Proje tamamlandığında, yılda 52 milyar m<sup>3</sup> su akışını sağlayan Fırat ve Dicle nehirleri üzerine kurulan tesislerle, ülkemiz toplam su potansiyelinin ortalama % 28'i kontrol altına alınabilecek, 1,7 milyon hektar arazi sulanabilecek ve 7476 MW kurulu güce sahip tesislerle yılda 27345 GWh'lik elektrik enerjisi üretimi sağlanabilecektir (çizelge 1).

Çizelge1. GAP potansiyeli ve 1997 yılı itibariyle projelerin genel değerlendirmesi

AŞAMA	FAYDA ALANI	FIRAT HAVZASI PROJELERİ	DİCLE HAVZASI PROJELERİ	TOPLAM GAP PROJELERİ
POTANSİYEL	Kurulu Güç (MW)	5 304	2 172	7 476
	Enerji Üretimi (GWh)	20 098	7 247	27 345
	Sulama Alanı (ha)	1 091 203	601 824	1 693 027
	Baraj Sayısı HES sayısı	14 11	8 8	22 19
İŞLETME	Kurulu Güç (MW)	4 200 (% 79,2)*	- - -	4 200 (% 56,2)
	Enerji Üretimi (GWh)	16 254 (% 80,9)	- - -	16 254 (% 59,5)
	Sulama Alanı (ha)	66 945 (% 6,1)	- - -	66 945 (% 4,0)
	Baraj Sayısı HES sayısı	3 2	- -	3 2
İNŞAAT	Kurulu Güç (MW)	902 (% 17,0)	402 (% 18,5)	1 304 (% 17,4)
	Enerji Üretimi (GWh)	3 292 (% 16,4)	927 (% 12,8)	4 219 (% 15,4)
	Sulama Alanı (ha)	133 736 (% 12,3)	62 629 (% 10,4)	196 365 (% 11,6)
	Baraj Sayısı HES sayısı	4 3	3 3	7 6
PROJE**	Kurulu Güç (MW)	202 (% 3,8)	1770 (% 81,5)	1972 (% 26,4)
	Enerji Üretimi (GWh)	552 (% 2,7)	6320 (% 87,2)	6872 (% 25,1)
	Sulama Alanı (ha)	890522 (% 81,6)	539195 (% 89,6)	1429717 (% 84,4)
	Baraj Sayısı HES sayısı	7 6	5 5	12 11

(\*)Parantez içindeki değerler; ilgili değer potansiyel değere oranıdır.

(\*\*) Ön inceleme, master plan ve planlama aşamalarını da ihtiva etmektedir.

## **II. PROJENİN TARİHÇESİ**

Ülkemizin en önemli iki nehri olan ve toplam akış potansiyelimizin % 28,5'ini oluşturan Fırat ve Dicle nehirleri; Doğu Anadolu Bölgesinden doğmakta ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinden geçerek Basra Körfezine dökülmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi; Türkiye'nin diğer bölgelerine göre daha az yağış almakta ve bölgede yarı kurak bir iklim hakim bulunmaktadır. Bu nedenledir ki; bölgenin zengin kaynaklarını oluşturan Fırat ve Dicle nehir sularının; sulama ve enerji amaçlarıyla değerlendirilmesi ve düzensiz akış rejimine sahip bu nehir sularının dizginlenmesi düşüncesi; gerçek manada 1900'lü yılların başlarında gündeme gelmiştir. Bu suların rasyonel şekilde değerlendirilmesi yönünde yapılan ilk çalışmalar ise, Cumhuriyetin ilk yıllarına rastlamaktadır. Özellikle elektrik enerjisi gereksiniminin, en belirgin ve öncelikli ihtiyaç olarak ortaya çıkması; bu kaynaklarımızın değerlendirilmesi düşüncesini kuvvetlendirmiş ve bu amaçla Atatürk'ün emri ile 1936 yılında Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) kurulmuştur.

EİE İdaresi; kuruluşu takiben Keban projesi ile ilgili ilk çalışmalara başlamış ve Fırat havzası potansiyelinin belirlenmesi amacıyla rasat istasyonları kurmuştur. 1938 yılında Keban boğazında temel araştırma ve haritalama çalışmalarına girilmiştir. 1950 ile 1960 yılları arasında, her iki havzadaki olası baraj yerlerinde temel araştırma çalışmaları yürütülmüştür. Çalışmalara hız vermek amacıyla, 1954 yılında 6200 sayılı kanunla Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Bu teşkilatın kurulmasıyla, ülkemizin su ve toprak kaynaklarının havzalar bazında değerlendirilmesi ve Bölge Müdürlükleri ile de, havza yönetiminin yerinden yapılması amaçlanmıştır.

1964 yılında Fırat havzasının su ve toprak kaynaklarının değerlendirilmesi amacıyla mevcut potansiyeli irdeleyen "Fırat Havzası İstikşaf Raporu" hazırlanmıştır. Bu tarihlerde Dicle havzası için de aynı doğrultuda çalışmalar yapılmış ve havza potansiyeli ortaya konulmuştur. Bu çalışmalar neticesinde, Fırat ve Dicle havzaları potansiyelinin nasıl değerlendirileceği hususu açıklık kazanmış ve 1977 yılında her iki havza için geliştirilen projeler demetinin, "Güneydoğu Anadolu Projesi" şeklinde adlandırılmasına karar verilmiştir. Bu projelerde yürütülen faaliyetlerin eşgüdüm çalışmalarının, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından yapılması uygun bulunmuştur. Ancak sonradan, GAP kapsamında kalan yörelerin imar, sanayi, maden, tarım, hayvancılık, enerji, ulaştırma, eğitim ve sağlık konularındaki çalışmalarının süratle yapılabilmesi ve yatırımların hızlandırılması amacıyla ayrı bir kurumun oluşturulmasının uygun olacağı düşünülmüş ve projenin entegre ve çok sektörlü bir

sosyo-ekonomik kalkınma projesi olarak ele alınması amacıyla, GAP Mastır Planı çalışmaları başlatılmıştır. Bu düşünce ile, 1989 yılında 388 sayılı kanun ile Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi kurulmuş ve GAP Yüksek Kurulu oluşturulmuştur.

### **III. BÖLGEDE YAPILAN YATIRIMLAR**

GAP Mastır Planı ile, su ve arazi kaynaklarının gerek sulama, gerekse kentsel ve endüstriyel kullanım amaçları için geliştirilmesi ve yönetilmesi, daha iyi tarımsal işletme yönetimi ve farklı bitki desenleri uygulayarak arazi kullanımının geliştirilmesi, tarımla ilişkili ve yerel kaynaklara dayalı üretime özel ağırlık vererek imalat sanayilerinin teşvik edilmesi, yöre halkının ihtiyaçlarının daha iyi karşılanması ve nitelikli personelin bölgeye çekilmesi ve bölgede kalmasını temin etmek için sosyal hizmetlerin ve kentsel altyapının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Özet olarak GAP Mastır Planında, Bölgede ihracata yönelik ve tarıma dayalı bir imalat sektörünün kurulması hedeflenmektedir [2]. GAP Bölgesinde yapılan yatırımlar; maliyet, harcama ve nakdi gerçekleşme bazında çizelge 2'de sunulmakta ve sektörel bazda aşağıda özetlenmektedir.

#### **III .1. Su ve Toprak Kaynakları Geliştirme Projesi**

Bölgedeki iki ayrı havzanın su ve toprak kaynaklarını geliştirme programı kapsamında, 22 baraj ve 19 hidroelektrik santralin inşası gerçekleştirilecek, 1,7 milyon hektar alanın sulanması sağlanacak, 50 milyar m<sup>3</sup> su kontrol altına alınacaktır. Plan hedeflerine göre bölgede sulanacak alanlar; ülkemizin ekonomik olarak sulanabilir alanlarının % 20'sini ve yıllık hidroelektrik enerji üretimi ise, ülkemiz toplam potansiyelinin % 22'sini oluşturmaktadır. Bölgede 1997 yılı sonu itibariyle işletmede olan üç adet baraj ve iki adet HES ile 16254 GWh elektrik enerjisi üretilmektedir. Fırat havzasında yedi adet ve Dicle havzasında ise altı adet olmak üzere toplam 13 adet baraj ve HES inşaat halindedir. Dicle havzasının en önemli iki projesi; Ilısu barajı ve HES ile Cizre barajı ve HES tesisleri ihale aşamasına getirilmiştir. GAP Bölgesi potansiyeli ile 1997 yılı sonu itibariyle projelerin genel değerlendirilmesi çizelge 1'de özet halinde sunulmaktadır.

### **III. 2. Sanayi Yatırımları**

GAP Mastur Planında, projenin bütünüyle gerçekleşmesi halinde bölgenin; tarım ve tarıma dayalı sanayi ürünleri için bir ihracat merkezi haline dönüşmesi ve bölge nüfusunun yaşam standardı yükseltilerek ve iş imkanları yaratılarak işsizliğin ve dışa dönük göç olgusunun çözümlendiği bir yöre haline gelmesi amaçlanmaktadır. Bölge kaynaklarının geliştirilmesi ile, yerli ve yabancı sermayeye yatırım yapma imkanı sağlanması sonucu; bölgede öncelikle un ve unlu gıda, deri, bitkisel ve hayvansal yağlar, pamuk ve tekstil sanayisinin ve diğer bazı sanayi dallarının gelişeceği beklenmektedir. Hedef yılında, toplam bölgesel dış satım değerinin 4,4 milyar \$ olacağı tahmin edilmektedir [2].

Bölgede halen ikisi Gaziantep ve diğeri Mardin'de olmak üzere toplam 1060 hektar alanı kaplayan üç adet organize sanayi bölgesi mevcuttur. 1998 yılı yatırım programında, GAP bölgesinde 11 adet Organize Sanayi Bölgesi ve üç adet arıtma tesisi projesi bulunmaktadır. Bölgede 1997 yılı sonu itibariyle 18 adet küçük sanayi sitesi tamamlanmış olup, faaliyet halindedir. Bu sitelerdeki 5500 adet işyerinde yaklaşık 32500 kişi çalışmaktadır. 1998 yılı yatırım programına göre GAP Bölgesinde 19 adet küçük sanayi sitesi inşa halindedir ve bu sitelerde 5000 işyeri bulunmaktadır [1].

### **III. 3. Altyapı Projeleri**

Bölgenin ekonomisini geliştirmek amacıyla, su ve toprak kaynaklarının harekete geçirilmesinin yanında, kalkınma ile ilgili enerji, ulaşım, haberleşme, sağlık, eğitim, kentsel ve kırsal altyapı sektörleri de ele alınmaktadır. Bölge için halen karayolu ağırlıklı ve 2005 yılı sonunda ise demiryolu taşımacılığına önem veren bir ulaşım ağı öngörülmektedir. Bölgedeki karayolu ağı 36115 km' dir. Bunun 5417 km'si devlet ve il yolu, 30708 km'si ise köy yoludur. Adana-Gaziantep otoyolunun yaklaşık 80 km'lik bölümü bölge içinde yer almaktadır. Türkiye devlet ve il yolu şebekesinin % 9'u, köy yolları şebekesinin % 9,5'i bölge sınırları içindedir ve bölgedeki köylerin % 98'i ana yol ağına bağlanmış bulunmaktadır. Bölgede 1997 yılı sonu itibariyle, 26 adet devlet ve dokuz il yolunun yapım çalışmaları sürdürülmektedir.

Çizelge 2. Sektörel bazda proje maliyetleri ve 1997 yılı Haziran ayı sonu itibariyle nakdi gerçekleşme oranları [1]

SEKTÖRLER	MALİYET x milyar, TL (x milyon, \$)	HARCAMA x milyar, TL (x milyon, \$)	NAKDİ GERÇEKLEŞME (%)
Tarım	1 278 702 (9 685)	125 361 (933)	9,8
Enerji	1 358 513 (10 290)	973 689 (7244)	71,1
Madencilik	98 064 (743)	87 595 (652)	89,3
İmalat	188 786 (1 430)	76 120 (566)	40,3
Ulaştırma ve Haberleşme	935 270 (7 084)	265 688 (1977)	28,4
Turizm	7 100 (54)	1 683 (13)	23,7
Konut	40 867 (310)	12 514 (93)	30,6
Eğitim	84 198 (638)	37 334 (278)	44,3
Sağlık	27 872 (210)	22 059 (164)	79,1
Diğer Kamu Hizmetleri	205 450 (1 556)	91 461 (680)	44,5
Toplam	4 224 822 (32 000)	1 693 504 (12 600)	40,1

Bölgede bulunan dokuz ilin üçünde havaalanı yoktur. Diğer altı il ile hava ulaşımı yapılabilmektedir. Mardin ili için havaalanı inşası devam etmektedir. Sulamalarla birlikte başlayan tarımsal ürün artışının ve bunların işlenmesiyle elde edilecek sanayi ürünlerinin ihracında, önemli ölçüde artacak olan havayolu taşıma kapasitesini

karşılacak nitelikteki GAP Uluslararası Havaalanı için, 1997 yılı fiyatları ile yaklaşık 6 trilyon TL bir harcamanın yapılması öngörülmüştür. Temeli 1998 yılında atılan bu projenin, üç yıl sonra hizmete girmesi beklenmektedir.

Bölgedeki 174 belediyenin 150'sinde imar planı mevcuttur. Bu proje kapsamında yapılan çalışmalarla, bölgedeki imar planlarında % 20 artış sağlanmıştır. Haritalama hizmetlerinde önemli bir gelişme sağlanmış olup bölgenin % 90'ında bu işlemler tamamlanmıştır. Bölge içmesuyu ve kanalizasyon şebekesi yönünden oldukça yetersiz durumdadır. Bölgedeki belediyelerin % 51'inde içmesuyu şebekesi tamamlanmıştır. Ancak bölgedeki belediyelerin % 93,7'sinde kanalizasyon tesisi mevcut değildir. GAP kapsamında, bölgedeki belediyelerin % 40'ını kapsayan kanalizasyon tesisleri proje çalışmaları yapılmış ve inşaatlarına destek verilmiştir. Bölge içinde kalan köylerin tamamında elektrik vardır ve köylerin % 98'inde ise telefon bulunmaktadır.

#### ***III.4. Sağlık ve Eğitim Yatırımları***

Projenin başlamasından bu yana, bölgedeki sağlık hizmetleri önemli ölçüde yaygınlaşmıştır. Ancak bölgedeki sağlık hizmetleri hala ülke düzeyinin gerisinde bulunmaktadır. 1997 yılı itibariyle, bölgede 67 hastane ve 7984 yatak mevcuttur. Ülkemizde 10000 kişiye 22,3 yatak düşer iken, bu sayı bölgede 13 civarındadır. Ülkemizde 10000 kişiye düşen pratisyen hekim ve hemşire sayısı, sırasıyla 4,2 ve 5,4'tür. Halbuki bölgede aynı oranlar, 1990 yılı rakamları ile sırasıyla 2,6 ve 4,1 olarak gerçekleşmiştir. GAP Sağlık Sektörü Master planına göre, plan hedef yılında (2005 yılı) 10000 kişiye düşen hekim sayısı 10 ve hemşire sayısı 13,6 olacaktır.

GAP Bölgesinde eğitim düzeyi, ülke düzeyinin çok altındadır. 1990 yılı verilerine göre, ülkemizdeki okuma yazma oranı % 77,3 iken, bölgede bu oran, ancak % 60,4'tür. 1996-1997 öğretim yılı itibariyle Bölgede 7034 ilköğretim okulu, 149 genel lise, 152 meslek teknik lisesi ve 32 adet yatılı ilköğretim bölge okulu bulunmaktadır. Hedef yılında bölgenin ilköğretim okulları eksikliğinin tamamlanması, lise ve yüksek okul seviyesinde ise sırasıyla % 44,2 ve % 15,0 okullaşma oranının gerçekleşmesi planlanmaktadır [2].

#### ***IV. ÖNEMLİ MÜHENDİSLİK YAPILARI***

GAP Bölgesi su ve toprak kaynaklarını kullanmak amacıyla dikkate alınan projeler; Fırat havzası ve Dicle havzası projeleri olmak üzere iki ana grup içinde



değerlendirilmektedir. Fırat Havzası Projeleri; Karakaya Projesi, Aşağı Fırat Projesi, Sınır Fırat Projesi, Adıyaman-Kahta Projesi, Adıyaman-Göksu- Araban Projesi ve Gaziantep Projesidir. Bu projelerden Karakaya ve Sınır Fırat Projeleri; yalnızca hidroelektrik enerji üretimi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Karakaya Projesi bütünüyle tamamlanmış olup, Sınır Fırat Projesi içinde yer alan Birecik ve Karkamış baraj ve hidroelektrik santrallerinin inşası devam etmektedir. Suruç-Yaylak ve Gaziantep Projeleri; yalnızca sulama amaçlı olarak planlanmıştır.

Dicle Havzası Projeleri; Dicle-Kralkızı Projesi, Batman Projesi, Batman-Silvan Projesi, Garzan Projesi, Ilısu Projesi ve Cizre Projesinden oluşmaktadır. Bunlardan Ilısu Projesi; yalnızca elektriktik enerjisi üretimi amaçlı olarak planlanmıştır. Diğer projeler; hem elektrik enerjisi üretimi, hem de sulama amaçlıdır. Bu projelerde, teknik birikim yönünden önem arz eden mühendislik yapıları inşa edilmiştir. İşletme aşamasında bulunan veya inşası halen devam eden önemli yapılardan bazıları, teknik özellikleri itibariyle aşağıda özetlenmektedir.

#### **Karakaya Barajı ve Hidroelektrik Santrali**

Karakaya Projesi içinde yer alan Karakaya Barajı ve HES tesisleri; Fırat nehri üzerinde yer alan, Keban Barajı ve HES tesisleri mansabında kalan ve Atatürk barajı ve HES tesislerinden sonra ülkemizin en büyük hidroelektrik enerji üretilen birimidir. Beton kemer tipinde inşa edilen ve temelden yüksekliği 173 m olan bu baraj ve tesislerinde, 1800 MW kurulu güç ile yılda toplam 7354 GWh elektrik enerjisi üretilmektedir. 1987 yılında üretime alınan bu baraj; Türkiye'nin en yüksek beton barajı olma özelliğine sahip olup, inşası sırasında beton teknolojisinin baraj inşasında kullanımı yönünde Türk mühendisine önemli seviyede bilgi birikimi sağlamıştır. Ülkemizde Silindirle sıkıştırılmış Beton (RCC) uygulaması, ilk defa bu baraj tesislerinde yapılmıştır [3].

#### **Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santrali**

Aşağı Fırat Projesi içinde yer alan Atatürk Barajı; ülkemizin sulama ve hidroelektrik enerji üretimi amacıyla inşa edilmiş en büyük yapısıdır. Baraj; ince kil çekirdekli kaya dolgu baraj tipinde inşa edilmiş olup dolgu hacmi 84,5 milyon m<sup>3</sup>tür. Bu özeliği ile Dünyada altıncı sırada yer almaktadır. Temelden yüksekliği 169 m ve kret uzunluğu 1664 m'dir. Baraj, 817 km<sup>2</sup>'lik rezervuar alanına sahiptir ve toplam depolama kapasitesi 48,7 milyar m<sup>3</sup>tür. Baraj rezervuarında biriken su ile 476000 ha cazibeli ve 406000 ha pompajla olmak üzere toplam 882000 ha arazinin sulanması mümkün olacaktır.

Seksen ay gibi kısa bir süre içinde tamamlanan baraj; her biri 300 MW kurulu güce sahip 8 üniteye sahip olup, yılda ortalama 8900 GWh enerji üretmektedir. İnşa çalışmalarının en yoğun olduğu günlerde 3 vardiya olarak 200'ü mühendis 7800 kişi istihdam edilmiş ve değişik tiplerde 1000'e yakın makine ekipmanı kullanılmıştır. İnşaat esnasında karşılaşılan problemler ve uygulanan çözüm yöntemleri açısından, Türk mühendislik camiasına önemli katkıları olmuştur [4,5]. Özellikle inşa edilen enjeksiyon perdesi ve yüksek plastisiteli kilden oluşan çekirdek zonunun stabilitesi hakkında önemli deneyimler edinilmiştir.

#### **Şanlıurfa Tünelleri**

Aşağı Fırat Projesi içinde yer alan ve Yukarı Mezopotamya olarak bilinen Şanlıurfa, Harran, Ceylanpınar ve Mardin ovalarındaki yaklaşık 358000 ha cazibe ve 118000 ha pompajlı olmak üzere toplam 476000 ha araziye sulayacak su, Atatürk Barajı rezervuarından Şanlıurfa tünelleri vasıtası ile alınacaktır. Birbirine paralel iki tünelden oluşan ve her biri 7,62 m iç çapa sahip ve 26,4 km uzunluğundaki tüneller; Dünyada sulama amaçlı olarak inşa edilen en uzun tüneli oluşturmaktadırlar. Marn ve kalkerli-marn içinde açılan bu tünellerin kazı çapı, 9,5 m ve tünel içinde kalıcı destek amaçlı olarak kullanılan kaplama kalınlığı, 0,40-0,95 m'dir. Tünellerde 3 milyon m<sup>3</sup> kazı yapılmış ve 1,3 milyon m<sup>3</sup> beton kullanılmıştır. Tüneller; Türkiye'de sulama maksatlı olarak özel kazıcı makine ile inşa edilmiş ilk basınçlı tünel olma özelliğini taşımakta olup, bu yönde önemli bilgi birikimi sağlamıştır. Özellikle yaklaşım- etkileşim yönteminin (Yeni Avusturya Tünelcilik Metodu) su tünelciğine uygulaması yönünde önemli deneyimler edinilmiştir [6,7,8].

#### **Şanlıurfa HES ve Aşağı Fırat Sulama Projeleri**

Şanlıurfa tünelleri vasıtasıyla, Atatürk barajı rezervuarında depolanan suyun bir kısmı Şanlıurfa-Harran ve Mardin- Ceylanpınar ovalarına aktarılacak olup, bu ovalarda yaklaşık 476000 ha alanının sulu tarıma geçişi sağlanmış olacaktır. Bu alanın yaklaşık 150000 hektarı Şanlıurfa- Harran ovalarında, geri kalan bölümü ise Mardin-Ceylanpınar ovalarında yer almaktadır. Şanlıurfa tünelleri çıkışında, Türkiye'deki en büyük sulama kanalının yaklaşık üç katı kapasiteye (328 m<sup>3</sup>/s) sahip iletim kanalı ile alınan su; 4 km sonra ikiye ayrılmaktadır. Birinci bölüm; Yukarı Harran, Mardin ve Ceylanpınar ovalarının sulaması amacıyla doğuya doğru devam ederken, ikinci bölüm (124 m<sup>3</sup>/s); 50 MW kurulu güce sahip Şanlıurfa HES'te enerjiye dönüştükten sonra santral mansabında

yeniden ikiye ayrılmaktadır. Proje tamamlandığında yaklaşık 200 km'si büyük kapasiteli ana kanal olmak üzere 860 km açık kanal, 42000 km kanalet şebekesi, 1245 km tahliye kanalı, 1150 km işletme bakım yolu yapılmış olacaktır. Türkiye'de ilk defa olarak Harran ana kanalında, bütün hidromekanik aksamı Türkiye'de inşa edilmiş olan mansap kontrollü kanal işletmeciliğine geçilmiş bulunmaktadır. Yine ilk defa olarak kanal kaplamaları altında jeosentetik kullanımı, bu projelerde gerçekleştirilmiştir. Şişen killerin hafif su yapılarında yaratabileceği hasar üzerinde, bu projelerdeki uygulamalar ile önemli ölçüde deneyim kazanılmıştır [9,10,11].

#### **Birecik ve Karkamış Barajları ve Hidroelektrik Santralleri**

Sınır Fırat Projesi içinde yer alan Birecik ve Karkamış barajları, Fırat nehri üzerinde ülkemizde inşa edilen son tesisleri oluşturmaktadır. Atatürk barajı mansabında yer alan Birecik barajı ve HES tesisleri, esas itibarıyla enerji amaçlı olarak projelendirilmiştir. Baraj; beton-kaya dolgu tipinde olup, temelden yüksekliği 62,5 m'dir. Halen inşası devam eden ve Türkiye'de Yap-İşlet-devret (YİD) modeliyle inşa edilen ilk baraj olma özelliğini taşıyan bu baraj ve HES tesislerinde, 672 MW kurulu güç ile yılda 2516 GWh hidroelektrik enerji üretimi sağlanacaktır. Birecik barajı mansabında ve ülkemizde Fırat Nehri üzerindeki son tesisi Karkamış barajı, elektrik enerjisi amaçlı olarak projelendirilmiştir. Baraj; aynı zamanda taşkın kontrolünü sağlayacaktır. Temelden 29,0 m yükseklikte olan ve beton-toprak tipinde inşa edilmekte olan Karkamış barajı ve hidroelektrik santrali tesislerinde, 180 MW kurulu güç ile yılda toplam 652 GWh elektrik enerjisi üretimi planlanmıştır.

#### **Kralkızı ve Dicle Barajları ve Hidroelektrik Santralleri**

Dicle Nehri Havzasında yer alan Kralkızı-Dicle Projesi; Kralkızı barajı ve HES, Dicle Barajı ve HES ile Dicle Sulama tesislerinden oluşmaktadır. Dicle nehri ana kolu olan Maden çayı üzerinde yer alan ve temelden yüksekliği 126 m olan Kralkızı barajı, kil çekirdekli kaya dolgu baraj şeklinde inşa edilmektedir. Yalnızca enerji üretimi amaçlı olarak projelendirilen bu baraj ve HES tesislerinde, 94 MW kurulu güç ile yılda 146 GWh hidroelektrik enerjisi üretilecektir.

Kralkızı baraj ve HES tesislerinin yaklaşık 22 km mansabında yer alan Dicle barajı; kaya-toprak dolgu tipinde ve temelden 75 m yükseklikte sulama ve enerji maksatlı olarak inşa edilmektedir. Halen inşası devam eden ve fiziki olarak yaklaşık % 93'ü gerçekleşmiş bulunan bu baraj ile, Dicle sağ sahil ovalarında toplam 126080 ha sahanın

sulanması temin edilecektir. Ayrıca her biri 55 MW kurulu güce sahip iki ayrı ünite ile, yılda 298 GWh enerji üretimi gerçekleştirilecektir. Her iki barajda da 1997 yılı ekim ayı sonunda su tutulmuş olup, santralin montaj çalışmaları devam etmektedir.

#### **Batman Barajı ve Hidroelektrik Santrali**

Batman projesi içinde yer alan Batman Barajı ve Hidroelektrik santrali; sulama ve hidroelektrik enerji üretimi amaçlı olarak, Dicle nehrinin yan kolu olan Batman çayı üzerinde bulunmaktadır. Baraj; kaya-toprak dolgu baraj tipinde olup, temelden yüksekliği 81,5 m'dir. 5,4 milyon m<sup>3</sup> depolama hacmine sahiptir ve Batman ovasında 37744 ha alanın sulaması sağlanacaktır. İnşası halen devam etmekte olan barajda 198 MW kurulu güç ile yılda 483 GWh elektrik enerji üretilecektir. Barajda su tutma işlemi, 1998 yılı Eylül ayı içinde gerçekleştirilmiştir.

### ***V. PROJENİN ÜLKEMİZE VE BÖLGEYE KATKISI***

Bölgesel kalkınma projelerinin amacı; bölge halkının ekonomik ve sosyal kalkınmasını sağlamak, bölge kaynaklarının etkili kullanımıyla kararlı ve sürdürülebilir bir ekonomik kalkınmayı gerçekleştirmek ve kalkınma hedeflerine katkıda bulunmaktır. Bu nedenle, bu tip projeler; "entegre proje" yaklaşımı ile tasarlanmaktadır. GAP; bölge halkının yaşam standardını yükseltmek amacıyla ekonomik ve sosyal tüm sektörlerde entegre ve sürdürülebilir bir kalkınma anlayışı ile hazırlanmıştır. Bu proje ile esas amaçlanan, bölgede tarıma dayalı bir imalat sanayisinin kurulmasıdır.

GAP tamamlandığında Türkiye su potansiyelinin % 28'i kontrol edilecek ve 7460 MW kurulu güç kapasitesi ile yılda 27000 GWh hidroelektrik enerji üretimi sağlanacaktır. Bu üretim; ülkemizin ekonomik olarak gerçekleştirilebilir potansiyelinin (118 000 GWh) % 22'sini oluşturmaktadır. Bu projenin tamamlanması ile, Türkiye'de şimdiye kadar devlet eliyle gerçekleştirilmiş olan sulama alanına eşit bir alan daha tarıma açılmış olacaktır. Ülkemizdeki halen sulanan toplam alanın (4,5 milyon ha) % 37'sini oluşturan bu alan; Türkiye'nin en büyük sulaması olan Çukurova'nın 4,5 katı ve bugün Dünyada tarımsal ve hayvansal üretimde önemli bir yeri bulunan Hollanda ülkesi toplam yüzölçümünün yaklaşık yarısı kadardır. GAP'ın yarattığı yüksek tarım ve sanayi potansiyeli; bölgede ekonomik hasılayı 4,5 misli artıracak ve bölgede 3,5 milyon insana iş imkanı yaratacaktır.

GAP Mastır Planına göre, 1985 yılında kişi başına Gayrisafi B6lgesel Hasılası (GSBH), T6rkiye'nin Gayrisafi Yurtiçi Hasılasının (GSYİH) % 47,5 'i seviyesindedir. GAP Mastır Planı projeksiyonunda tarım sekt6r6nde yılda % 4,9 ; sanayi sekt6r6nde yılda % 10,0 ; inşaat sekt6r6nde yılda % 6,6 ve hizmet sekt6r6nde ise yılda % 9,0 b6y6me hedeflenmiştir. Genel ifade ile, B6lge GSH'nın yılda % 7,7 oranında artması planlanmıştır. Proje ile b6lgenin ekonomik yapısında da değişiklik olması hedeflenmiştir. B6lgede tarımın payı % 40'tan % 25'e gerilerken, sanayi % 16'dan % 24'e ve hizmetler sekt6r6 % 37'den % 47'ye y6kselecektir. Kişi başına gayrisafi b6lgesel hasılası, 1997 yılı fiyatları ile iki kat artarak 1780 \$ olmuştur. GAP Mastır Planında, projenin tamamlanma s6resi olan 2005 yılına kadar b6lgede yaratılacak istihdamın, b6lgedeki n6fus artışından daha fazla olacağı ifade edilmektedir [2].

GAP B6lgesinde 1997 sonu itibariyle, bazı m6nferit projeler dikkate alınmadığında, 66945 ha alan sulanmaya aılmış ve halen 196365 ha alanın sulama şebeke inşaatı devam etmektedir. GAP'ın sulama projeleri bitirildiğinde, 6lkemizdeki tarımsal 6retim 6nemli seviyede gelişme g6sterecektir. 6rneğin buğdayda % 90, arpada % 40, pamukta % 600, domateste % 700, mercimekte % 250, sebze de % 167 oranında 6retim artışı sağlanacaktır. Ayrıca b6lgedeki 6r6n deseninde de 6nemli değişiklikler olacaktır. Sulama 6ncesinde b6lgede 6retilmeyen soya, yer fıstığı, mısır, ayçiçeği ve fasulye gibi ikinci 6r6nler; yağlı tohumlar ve yem bitkileri ile birlikte, tarıma dayalı sanayinin gelişmesinde temel girdi maddesini oluşturacaktır. Mastır planında, b6lgede sulama imkanı az olan Siirt ve Mardin gibi illerde hayvancılık faaliyetlerinin teşvik edilmesi gerektiği belirtilmektedir [2].

Projenin b6t6n6yle uygulanması ile, b6lgenin arazi kullanım şekilleri de 6nemli oranda farklılık g6sterecektir. B6lgedeki sulu tarım imkanı 7,7 kat daha artacak, kuru tarım alanları 3,2 kat azalacak ve mera alanları % 22 azalma ile yaklaşık 2,1 milyon ha mertebesinde korunacaktır. B6lgenin orman varlıkları ise 33 kat artarak 1,74 milyon ha seviyelerine ulaşacak, fundalık alanlar yok edilecek ve 6zel mahsul alanları iki katına 6ıkacaktır.

Proje ile b6lgedeki orman kaynakları, mera alanları ile birlikte toplam 3,9 milyon ha alanı kaplayacaktır. Bu alan; Avrupa'daki Arnavutluk, Belçika, Makedonya ve Slovenya gibi 6lkelerin y6z6lç6m6nden b6y6k ve Hollanda, İsviçre ve Danimarka gibi 6lkelerin y6z6lç6m6ne 6ok yakındır. Bir başka ifade ile, proje b6t6n6yle

tamamlandığında bölge; bugün bol orman kaynakları ve yeşil alanı ile ün salan İsviçre'nin toplam yüzölçümü kadar daimi bir yeşil alana kavuşacaktır. Bölgedeki toprak kaynaklarının kullanımı ile hakim bitki örtüsünde oluşacak değişim; bugün kurak yarı çöl iklimi süren bölgede daha ılıman ve yağışlı bir iklim rejiminin oluşmasına neden olacaktır.

## **VI. SONUÇ**

GAP yatırımları finansman ihtiyacı; 1997 yılı sabit fiyatları ile 32 milyar \$ eşdeğeri ile 4,922 katrilyon TL olarak tahmin edilmiştir. 1997 yılı Haziran ayı sonu itibariyle, 12,6 milyar \$ eşdeğeri ile 1,693 katrilyon TL harcama yapılmış olup, nakdi gerçekleşme % 40,1'dir. Çizelge 2'de sektörsel bazda proje maliyeti ve haziran ayı sonu itibariyle her sektör için nakdi gerçekleşme değerleri sunulmaktadır. Tablodan görülebileceği gibi, finansman ihtiyacının % 62,4'ünü tarım ve enerji sektörleri oluşturmaktadır. Son yapılan değerlendirmelerde, proje bitim süresi olarak 2010 yılı gösterilmiş ve bu gerçekleşmenin sağlanabilmesi içinde yılda 1,8 milyar \$ nakdin ayrılması gerektiği ifade edilmiştir. Mevcut bütçe imkanları ile bu ödeneğin sağlanması zor görünmektedir. Bu nedendir ki; proje için yeni formüller bularak kaynak yaratma yoluna gidilmelidir. Sektörsel bazda nakdi gerçekleştirmeler ile üretim kapasitesinin fiili kullanım oranları arasında farklılıklar mevcuttur. Örneğin enerji sektöründe nakdi gerçekleşme % 71,1 olurken, bölgedeki enerji potansiyelinin ancak % 56'sı üretime alınabilmiştir. Tarım sektöründe de benzer durum söz konusudur. Bu sektörde nakdi gerçekleşme % 9,8 iken, planlanan sulamaların ancak % 5,4'ü üretime alınabilmiştir (1997 yılı sonu itibariyle). Projenin iki önemli sektörü için yapılan bu değerlendirmeler; muhtemelen proje yönetiminde eşgüdüm eksikliğinin olduğunu ve önceliklerin doğru seçilemediğini göstermektedir. Bu nedendir ki; projenin, yeniden örgütlenme ile yerinden yönetiminin sağlanması en akılcı yol olarak gözükmektedir.

Projenin finansman ihtiyacı incelendiğinde eğitim, sağlık ve konut sektörlerine ayrılan toplam bedelin, proje toplam bedelinin % 3,6'sını oluşturduğu görülmektedir. Bu oran oldukça küçüktür ve yeni formüller bulunmak suretiyle en az % 10 mertebesine çekilmelidir. Çünkü insan ekseninde yapılan bu tür bölgesel kalkınma projelerinde eğitim, sağlık ve konut sektörüne yapılan yatırımlar daha yüksek seviyelerde olmalıdır.

Bölgenin özel konumu nedeniyle, bu değişime çok daha fazla gereksinim duyulmaktadır.

Projenin en önemli faydası; bölge insanının yaşam standardını yükseltmek ve bölgedeki mevcut sosyal dokuyu değiştirmek olmalıdır. Bölge insanı; neredeyse geleneksel hale dönüşmüş kötü şartlardaki yaşam tarzını, yükselen gelir düzeyi ile birlikte terk etmeye zorlanmalıdır. Bu değişim sağlanmadığı sürece, belki bölge ekonomik olarak kalkınacak, ancak ülkemizin önemli sanayi ve tarım bölgelerinde olduğu gibi çarpık şehirleşme ve düşük yaşam standardı bölgede de hakim olacaktır. GAP bölgesi; yalnızca mühendislik yapıları, sulama alanları ve altyapı tesisleri ile değil, kültürel zenginliği yanında yüksek ve dengeli yaşam standardı ile de, ülkemizin diğer bölgelerine emsal teşkil etmelidir. Bölge, ancak bu şekli ile hepimizin övünç kaynağı olacaktır. Dolaylı etkileri ile birlikte oldukça yüksek bir maliyet arz eden projeden, en yüksek verimi almak hepimizin görevi olmalıdır.

### **KAYNAKLAR**

- [1] GAP İdaresi, "*GAP İdaresi 1997 Yılı Faaliyet Raporu*", Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Ankara, 232 sayfa, 1997.
- [2] GAP İdaresi, "*Güneydoğu Anadolu Projesi Master Programı*", Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Ankara, 1991.
- [3] A.Öztürk ve D.Yıldız, "Silindirle Sıkıştırılmış Beton Baraj (RCC) Teknolojisi ve Türkiye'deki Uygulamalar", *Türkiye Mühendislik Haberleri*, Yıl:43,Sayı:393, N.1, ss.39-46, 1998.
- [4] M.Kafalılar, "Türkiye'nin En Büyük Ekonomik ve Sosyal Gelişme Projesi GAP ve Atatürk Barajı ve HES Tesisleri", *Türkiye Mühendislik Haberleri*, Yıl: 43, Sayı: 393, N.1, ss.77-80,1998.
- [5] İ.H.Dağdeviren, "Atatürk Barajı ve GAP Güneydoğu'ya Ne Getirdi, Ne Getirecek", *Türkiye Mühendislik Haberleri*, Yıl: 43, Sayı: 393, N.1, ss. 81-83, 1998.
- [6] V.Doyuran ve H.Tosun, "Comparison of Tunnel Design Methods and Their Application to Urfa Tunnel", *METU Journal of Pure and Applied Sciences*, V.19, N.1, pp. 23-61, 1987.
- [7] H.Tosun, "Comparison on Design Methods of Temporary Support Using Şanlıurfa Tunnels" Second International Conference on Hydropower, 16-18 June 1991, Lillehammer, Norway, Proceedings, pp. 201- 207.
- [8] H.Tosun, "Tünel Tasarımında Sonlu Eleman Metodunun Kullanımı ve Şanlıurfa Tünellerine Uygulaması" Su Mühendisliğinde Bilgisayar Uygulamaları Semineri, 7-11 Ekim 1991, Şanlıurfa, Bildiri Kitabı, Cilt. 2, ss.1-25.

[9] H.Tosun, "Hafif Su Yapıları açısından Şişen Killerin Önemi ve Bir Uygulama", 3.Mühendislik Jeolojisi Sempozyumu, 21-23 Mayıs 1992, Adana, *MJTM Komitesi Bülteni*, Sayı.: 14, ss. 94-109.

[10] H.Tosun ve H.Kırmızıtaş, "Harran Killerinin Şişme Potansiyeli ve Bölgede İnşa Edilen Su Yapıları İçin Önemi" Dolgu Barajlar Yönünden Zemin Mekaniği Problemleri Sempozyumu, 20-25 Eylül 1993, Gümüşdör-İzmir,Bildiri Kitabı, ss. 313-327.

[11] H.Tosun, "Harran Killerinin Geoteknik Özellikleri ve Şişme Potansiyeli" GAP 2.Mühendislik Kongresi, 21-23 Mayıs 1998, Şanlıurfa.