

SU KAYNAKLARININ GELİŞTİRME VE KULLANIMI

Osman Tekinel¹ Rıza Kanber² Mahmut Çetin³

ÖZET

Türkiye, su ve toprak kaynakları bakımından zengin bir ülke niteliğindedir. Ancak, yüksek nüfus artış hızı dikkate alındığında bu potansiyelin kişi başına düşen miktarı her yıl biraz daha azalmaktadır. Ülkenin yüzölçümü, 77.95 Mha'dır. Sulanabilir nitelikteki araziler, bu alanın %33'ü dolayındadır. Günümüz teknolojisi ile, ekonomik olarak sulanabilir araziler 8.5 Mha kadardır. Son yıllarda geliştirilen yeni sulama tekniklerinin kullanılması durumunda, sulanabilir nitelikteki arazilerin tümünün sulanabilme olanağı bulunmaktadır.

Ekonomik olarak sulanabilen alanların sadece %53.44'ü sulanmaktadır. Türkiye'de kullanılabilir iyi nitelikli yüzey suları potansiyelinin %33.15'i, yeraltı suyu potansiyelinin %48.78'i fiilen kullanılmaktadır. Yüzey su kaynakları potansiyelinin %66.85'i, yeraltı suyu potansiyelinin ise %26.83'ü halihazırda kullanıma sunulmamıştır.

Geliştirilen sulama alanlarında ya doğal kaynakların eksik veya yanlış kullanılmalarından ya da işletim sırasında ortaya çıkan sorunlar bulunmaktadır. Kaynak kullanımı ile ilgili sorunlar, ekonomik kökenlidir. İşletim sırasında ortaya çıkan sorunların kimi üreticinin yeterli düzeyde eğitilmemesinden, kimi doğrudan ülkenin ekonomik-sosyal, politik durumundan veya yasal boşluklardan kaynaklanmaktadır.

Devlet eli ile işletilen sulama alanlarında toplanan sulama ücretleri ile işletme, bakım-onarım harcamaları arasındaki fark son yıllarda giderek açılmıştır. Elde edilen gelir, şebekelerin işletme giderlerinin çok küçük bir bölümünü (%17'sini) karşılamaktadır. Bu durumda, sulama şebekelerinin etkin kullanımının sağlanması, kamu yükünün azaltılması ve yeni yatırımlara kaynak aktarılması amacı ile tesislerin yönetimi, kullanıcılara devredilmeye başlanmıştır. DSI'ce inşa edilerek işletmeye açılan 2.164 milyon ha alanın 01.01.1999 tarihi itibarıyla %60.6'sı sulama birliklerine devredilmiştir.

¹Prof. Dr., Sütçü İmam Üniversitesi Rektörü, Kahramanmaraş

²Prof. Dr., Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana

³Yrd. Doç. Dr., Ç.Ü.Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Adana

1. GİRİŞ

Toprak ve su kaynakları ülkelerin en önemli doğal zenginlikleri arasında yer alır. Toplumların sosyo-ekonomik kalkınmalarının sağlanması, refah düzeylerinin yükselmesi ve diğer toplumlarla yarışma koşullarının yaratılabilmesi, söz konusu doğal kaynakların geliştirilerek akılcı kullanımı ile olasıdır. Su, canlılar için vazgeçilemez bir doğal kaynak olup, eksikliği bitkisel üretimi kısıtlayan önemli bir gelişim etmenidir.

Kültür bitkilerinin üretimleriyle ilgili işlevleri kapsayan tarım; sosyal ve ekonomik yönüyle Türkiye'de halkın yaşamında önemli rol oynamaktadır. Tarım, toplam milli gelirin %19'unu, dışsattımın %9'unu oluşturur. Tarımsal işlevlerle toplumun yaklaşık %51'ine iş olanağı sağlanmaktadır (Tekinel ve ark., 1992a).

Türkiye'nin coğrafik konumu, demografik yapılanması ve ekonomik istikrarında büyük öneme sahip olan tarım sektörü içinde sulu tarım, daha büyük değer taşımaktadır. Tarım yapılabilir alanların son sınırına 20-25 yıl kadar önce varılmıştır. O nedenle, tarımsal üretim artışı teknolojik gelişmeye, sulanan alanların genişletilmesine ve birim alandan elde edilen üretim artışına bağlı kalmaktadır. Birim alandan yüksek ürün almak, bir yerde, yeterli değildir. Avrupa Topluluğu'na üye olma çabası içindeki Türkiye için pazarın isteğine uygun üretim yapmak daha önemlidir. Anılan nitelikteki üretimin ancak sulanır alanlarda gerçekleştirilebileceği uygun ve olası görülmektedir. Bu nedenle, Türkiye son yıllarda tarımsal yatırım için ayırdığı paranın yaklaşık %65'ini sulu tarım projelerinde kullanmaktadır. Her yıl sulamaya açılan alanlar artırılmış, bu gün sulanabilir arazilerin %53'ü sulanır hale gelmiştir. DSİ (1999a) verilerine göre, gerekli önlemlerin alınması ve eldeki olanakların yeterli düzeyde harekete geçirilmesi halinde 2030 yılında ekonomik olarak sulanabilir alanların tümünün sulamaya açılacağı öngörülmektedir. Buna göre; tarımdan beklenen yararın yüksek düzeyli ve sürekli olması için, toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesine dönük çalışmalara önem ve öncelik verilmesi gerekir. Zaten ulusların gelişme düzeyleri, değinilen çalışmalara verdikleri önemle yakından ilişkilidir.

Yedinci beş yıllık kalkınma planında (DPT, 1997), toprak ve su kaynaklarının kullanımının planlanması ve yönetimi konusunda ülke genelinde belirlenmiş kapsamlı bir politika bulunmadığı vurgulanmaktadır. Bu gerçekten hareketle; hızlı nüfus artışı ve endüstriyel gelişmeler nedeniyle suya olan istemin artması, suyun nitelik ve niceliksel olarak kötüleşmesi, çevre kirlenmesi ve olası iklim değişiklikleri karşısında, su kaynaklarının geliştirilmesi ve yararlılığının "Sürdürülebilir Kalkınma" kavramı ile bağdaşır düzeyde sağlanması için, ulusal planlamaya duyulan gereksinim giderek artmaktadır. Ulusal planlama ile su kaynaklarının geliştirilmesine ilişkin tüm kısıtlar, özellikle kurumsal yetersizlikler giderilebilir; yetersiz olan gözlem ağı geliştirilebilir, uygun olmayan teknolojilerin iyileşti-

rilmesi sağlanabilir. Ayrıca, eşgüdüm eksikliği, uzman personel yetersizliği gibi kimi yan sorunlar da ortadan kaldırılabilir.

Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesine ilişkin ulusal planlamaların önemli yararlarından birisi de kaynaklara ilişkin envanterlerin çıkarılmasıdır (Hamdy ve Lacirignola, 1992). Zira, ulusal planlamaya geçmeden önce toprak ve su kaynaklarının niteliksel ve niceliksel olarak incelenmesi, eldeki kaynakların potansiyellerinin saptanması gerekir. Böylece gelecekte nerede, ne zaman ve hangi projelerin nasıl ve niçin yapılacağı doğru biçimde saptanabilir (Tekinel ve ark., 1995).

Bu bildiriye, Türkiye'nin toprak ve su kaynakları potansiyeli yeterlilik durumu gözden geçirilmiş, özellikle su kaynakları potansiyelinin kısa ve uzun dönemde kullanıma sunulma koşul ve olanakları ile sorunları incelenmiş; gelecekte yapılabilecek bir ulusal planlama için eldeki kaynakların durumları, yeni sulama teknolojileri ve darboğazlar bir kez daha gözden geçirilmiştir.

2. TÜRKİYE'NİN TOPRAK VE SU KAYNAKLARI POTANSİYELİ VE YETERLİLİK DURUMU

2.1. İklim

Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrilmiş bir yarımadadır. Batı bölgeleri dışında, çoğunlukla dört tarafından da dağlarla çevrilmiş yüksek platolardan oluşmuştur. Anılan dağlar, kuzey ve güneyden yağış taşıyan rüzgarlara engel oluşturarak toplam alanın 2/3'ü kapsayan iç bölgelerin yılda 200-500 mm dolayında yağış almasına neden olmaktadır. Açıklanan özelliğin bir sonucu olarak, ülkenin yağış rejimi bölgelere, mevsimlere ve yıllara göre farklılıklar göstermekte ve yıllık olarak 200-3000 mm arasında değişmektedir. Bölgelere göre yıllık yağış ortalaması Akdeniz'de 751 mm, Doğu Anadolu'da 611 mm, İç Anadolu'da 339 mm, Karadeniz'de 817 mm, Marmara'da 641 mm, Ege'de 672 mm ve Güney-Doğu Anadolu'da 610 mm'dir. Ülke genelinde, yıllık toplam yağışın %75'i kışın düşmektedir.

Kıyı bölgelerde Akdeniz, iç bölgelerde ise karasal iklim özellikleri görülür. Doğu Karadeniz kıyı şeridi dışındaki ülkemiz topraklarında tarımsal üretim, gerek yıllık ve gerekse büyüme mevsimi boyunca görülen yağış eksikliği ve düzensizliğinden olumsuz yönde etkilenmektedir. O nedenle yüksek verim için bu bölgelerde sulama kaçınılmaz olmaktadır.

Farklı ekolojilerin yan yana bulunduğu Türkiye'de, solar enerjinin yüksek düzeylerde olması subtropik meyvelerin yetiştirilmesini olanaklı kılmaktadır. Ayrıca, 270 günlük büyüme periyodunun olması, kimi sulu alanlarda yılda 2-3 ürün alınmasını sağlamaktadır. Bununla beraber, Doğu Anadolu'da büyüme periyodu 60-90 gün olduğundan bazı bitkiler olgunlaşmadan hasat edilmektedirler (Tekinel ve ark.,1992b).

2.2. Toprak Kaynakları

Türkiye'nin yüzölçümü 77.95 milyon hektardır (Çizelge 1). Bu alanın yaklaşık %36'sı tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Tarım arazilerinin %92'si (25.85 ha) sulanabilir niteliktedir. Toplam alanın %25'ini çayır ve mera (19.5 milyon ha), geri kalan %39'unu ise orman ve verimsiz sahalar (30.4 milyon ha) oluşturmaktadır.

Çizelge 1. Türkiye'nin Toprak Kaynakları (DSİ, 1999b)

Arazi Kaynakları	Alan, Mha
Türkiye yüzölçümü	77.95
Tarım arazileri	28.05
Toplam sulanabilir araziler	25.85
Ekonomik olarak potansiyel sulanabilir araziler	8.50
Sulanmakta olan brüt araziler (1998 yılı başı)	4.542
DSİ'ce sulanan (net) araziler (1999 yılı başı)	2.164

Günümüz koşullarında toplam sulanabilir arazilerin yalnızca %32.88'i (8.5 Mha) ekonomik olarak sulanabilir niteliktedir. Bu alanın en son durumda 6.5 Mha'nın DSİ, 1.5 Mha'nın KHGM ve 0.5 Mha'nın ise halk sulamaları kapsamında kalacağı öngörülmektedir (DSİ, 1999a).

Mevcut koşullarda, ekonomik olarak sulanabilen arazilerin %46.56'sı hala geliştirilememiştir. Başka bir deyişle günümüzde 3.958 Mha arazi su beklemektedir. Ayrıca, sulama teknolojisindeki gelişmeler dikkate alınacak olursa, çok daha geniş alanların suya kavuşturulması gerektiği açıktır. Zira, eğim ve toprak derinliği gibi bir çok olumsuz özellikler nedeniyle sulanamaz diye nitelendirilmiş geniş alanların, bu gün yeni sulama teknolojileri ile ekonomik olarak sulanabileceği anlaşılmıştır.

2.3. Su Kaynakları

Türkiye'nin yıllık ortalama yağışı 643 mm olup, hacimsel olarak bu değer 501 km³ suya denktir (Çizelge 2). Ülkemiz koşullarında yağışın %37'si akışa geçmektedir. Bu durumda, yağışın 274 km³'ü toprak-bitki-su yüzeyleri sisteminde buharlaşarak atmosfere geri dönmekte, 41 km³'ü yeraltı su depolarını beslemekte, 186.05 km³'ünün ise akarsular aracılığı ile deniz, göl ve kapalı havzalara boşalım için akışa geçtiği kabul edilmektedir (Kulga, 1994).

Çizelge 2. Türkiye'nin Yeraltı ve Yerüstü Su Kaynakları Potansiyeli (DSİ, 1999b)

Yıllık ortalama yağış: 643 mm Toplam yağış: 501.0 km ³			
Yüzey su potansiyeli		Yeraltı su potansiyeli	
Yıllık akış	186.05 km ³	Çekilebilir yıllık su potansiyeli	12.3 km ³
Yıllık akışın toplam yağışa oranı	0.37	Geliştirilen potansiyel	9.0 km ³
Kullanılabilir yüzey su potansiyeli	95.00 km ³	Fiili yıllık tüketim	6.0 km ³
Fiili yıllık tüketim	31.49 km ³		

1 km³ = 1 milyar m³

Türkiye'de 26 su toplama havzası bulunmaktadır. Bu havzaların yıllık ortalama akış ve verim değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Bu havzalarda, DSİ ve diğer kuruluşlar tarafından bu güne değin yürütülen çalışmalarla yıllık yüzeysel su potansiyelinin 186.05 km³ olduğu saptanmıştır (DSİ, 1997). Bu potansiyelin 95 km³'ü ekonomik olarak geliştirilebilir niteliktedir. İklim koşullarına bağlı olarak her yıl önemli değişiklikler göstermesine karşın, ortalama bir değeri göstermesi bakımından Türkiye'nin yenilenebilir tatlı su potansiyelinin toplam 234 km³ dolayında olduğu söylenebilir (Kulga, 1994; Tekinel, 1999).

Dicle ve Fırat havzasındaki toplam ortalama akış, Türkiye potansiyelinin %28.45'ine denktir. Antalya havzasının verimi en yüksektir ve 24.2 L/s/km²'dir (Çizelge 3).

Diğer yandan, 167 Sayılı yasa ile Türkiye'deki yeraltı su kaynaklarının hüküm ve tasarrufundan DSİ Genel Müdürlüğü sorumlu tutulmuştur. Havza bazında yapılan çalışmalarla güvenle çekilebilecek yeraltı suyu potansiyelinin 12.3 km³ dolayında olduğu saptanmıştır (Kaya, 1994; DSİ, 1999b).

Türkiye'nin yıllık kullanılabilir yeraltı ve yerüstü su potansiyeli toplamı 107.3 km³'tür (Çizelge 2). Bu değer, yenilenebilir su potansiyelinin %45.85'ine denktir. Bu güne dek kullanılabilir potansiyelin sadece %37.74'ü geliştirilerek, kullanıma sunulmuştur.

3. KAYNAKLARIN GELİŞME DURUMU, SORUNLARI ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Toprak ve su kaynaklarının kısa ve uzun dönemde kullanıma dönüştürülme koşul ve olanaklarının belirlenmesi için öncelikle şimdiki gelişme durumlarının ve eğer varsa sorunlarının gözden geçirilmesinde yarar bulunmaktadır.

3.1. Gelişme Durumu

Türkiye’de 1998 yılı başı itibariyle sulanan araziler, ekonomik olarak sulanabilir toplam alanların %53.44’üne ulaşmıştır. Bu oran, 4.542 Mha alana eşittir. Sulamaya açılan bu alanın 4.010 Mha’ı yerüstü su kaynakları, 0.532 Mha’ı ise yeraltı su kaynakları ile sulanmaktadır (DSİ,1998). Sulamaya açılan alanların 3.462 Mha’ı (%76.22’si) devlet tarafından geliştirilmiştir. Devlet tarafından işletmeye açılmış alanların 2.023 Mha’ı DSİ Genel Müdürlüğü, 1.439 Mha’ı ise KHGM tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3. Akarsu Havzalarının Yıllık Ortalama Su Potansiyeli ve Verimleri (DSİ, 1997)

Havza Adı	Yıllık Akış (km ³)	Yıllık Toplam Akış %'si	Ortalama Yıllık Verim (L/s/km ²)
Fırat (x)	31.61	17.0	8.3
Dicle (xx)	21.33	11.5	13.1
Doğu Karadeniz	14.90	8.0	19.5
Doğu Akdeniz	11.07	6.0	15.6
Antalya	11.06	5.9	24.2
Batı Karadeniz	9.93	5.3	10.6
Batı Akdeniz	8.93	4.8	12.4
Marmara	8.33	4.5	11.0
Seyhan	8.01	4.3	12.3
Ceyhan	7.18	3.9	10.7
Kızılırmak	6.48	3.5	2.6
Sakarya	6.40	3.4	3.6
Çoruh	6.30	3.4	10.1
Yeşilirmak	5.80	3.1	5.1
Susurluk	5.43	2.9	7.2
Aras	4.63	2.5	5.3
Konya (Kapalı)	4.52	2.4	2.5
Büyük Menderes	3.03	1.6	3.9
Van Gölü	2.39	1.3	5.0
Kuzey Ege	2.09	1.1	7.4
Gediz	1.95	1.1	3.6
Meriç-Ergene	1.33	0.7	2.9
Küçük Menderes	1.19	0.6	5.3
Asi	1.17	0.6	3.4
Burdur Göller	0.50	0.3	1.8
Akarçay	0.49	0.3	1.9
Toplam	186.05	100.0	-

X : Fırat nehri ana kol yıllık akışı 30.25 km³ dür.

xx : Dicle nehri ana kol yıllık akışı 16.24 km³ dür.

* Bu değerler havzaların en mansabındaki baz istasyon akışlarından elde edilmiştir.

Ekonomik olarak sulanabilir alanların %46.56'sının 2030 yılına kadar tamamen geliştirilerek sulamaya açılması planlanmaktadır. Çizelge 4'te ekonomik olarak sulanabilir 8.5 milyon hektar arazi potansiyelinin bugünkü ve gelecekteki gelişme durumu verilmiştir.

Türkiye Sulama Master Planı kapsamında 1980-1993 döneminde büyük sulama yatırımları yılda %14 artarken kamu tarım sektörü yatırımları %5, konsolide bütçe yatırımları %4.5 artmıştır. Yedinci Beş Yıllık kalkınma planında, 1996-2000 döneminde, ortalama olarak 147 000 ha/yıl alanın sulamaya açılması ve 58 000 ha/yıl alanda da tarla içi geliştirme hizmetlerinin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir (DPT, 1997). Daha etkin bir planlama ve yatırım ödeneklerinin artırılması ile ulaşılabileceği düşünülen potansiyel alanın tamamlanma oranının bir göstergesi olarak; 1992-2001, 1993-2002, 1994-2003 ve 1995-2004 yıllarını kapsayan 10'ar yıllık Sulama Master Yatırım Planlarında ortalama yıllık hedefler sırasıyla, 121 200 ha (109 proje), 93 350 ha (88 proje), 101 920 ha (116 proje) ve 119 100 ha (116 proje) olarak gösterilmiştir (DSİ, 1991 ve 1994).

Çizelge 4. Sulanabilir Alanların Mevcut ve Gelecekteki Gelişme Durumu (DSİ, 1997 ve 1998)

Bugünkü Koşullarda Ekonomik Olarak Sulanabilecek Toplam Alan 8 500 000 ha (Brüt)			
A. Yerüstü Su Kaynaklarıyla Sulanabilecek Alan 7 900 000 ha		B. Yeraltı Su Kaynaklarıyla Sulanabilecek Alan 600 000 ha	
A.1. Sulamaya Açılan Saha 4 010 000 ha Brüt		B.1. Sulamaya Açılan Saha 532 000 ha Brüt 460 000 ha Net	
A.1.1. Halk Sulamaları 1 000 000 ha Brüt	A.1.2. Devlet Sulamaları 3 010 000 ha Brüt 2 602 000 ha Net	B.1.1. Halk Sulamaları 80 000 ha Brüt ^(x) 69 000 ha Net	B.1.2. Devlet Sulamaları 452 000 ha Brüt 391 000 ha Net
A.1.2.1 KHGM'ce Geliştirilen ^(xx) 1 064 000 ha Brüt 920 000 ha Net	A.1.2.2. DSİ Sulamaları 1 946 000 ha Brüt 1 682 000 ha Net	B.1.2.1. YAS Sulama Kooperatiflerince İşletilen 314 000 ha Net	B.1.2.2. DSİ'ce İnşa Edilen 77 000 ha Net
A.1.2.2a. Devredilen (DSİ)* 1 259 000 ha Net	A.1.2.2b. DSİ'ce İşletilen * 423 000 ha Net	B.1.2.2a. DSİ'ce İşletilen 9 000 ha Net	B.1.2.2b. TİGEM'ce İşletilen 11 000 ha Net
A.2. İleride Sulanabilecek Alan 3 890 000 ha Brüt		B.2. İleride Sulanabilecek Alan 68 000 ha Brüt	

(x):167 Sayılı Yasaya göre kullanma belgeli münferit sulamalar

(xx):KHGM Aratırma Program ve Koordinasyon Şube.Müdürlüğü'nden

* :Cazibe 1 120 000 ha Net; Pompajlı 139 000 ha Net

◆ Cazibe 321 000 ha Net; Pompajlı 102 000 ha Net

Sulama yatırımları, özel (çiftçiler ve çiftçi grupları) ve kamu sektörleri tarafından (DSİ ve KHGM) gerçekleştirilmektedir (Çizelge 4). Çizelge 5' ten görüleceği gibi, DSİ tarafından geliştirilmesi öngörülen 6.5 Mha alanın brüt 2.505

Mha'ı (net 2.164 Mha'ı) 1950-1998 yılları arasında sulamaya açılmıştır. Buna göre, ekonomik olarak sulanabilir potansiyelin %29.47'si DSİ tarafından sulamaya açılmıştır. Kalan 3.995 Mha alanın 2030 yılına kadar geliştirileceği beklenmektedir (Tekinel ve ark., 1992a; DSİ, 1999a). 1995 yılından bu yana, DSİ'ce işletilen 1.663 Mha sulama alanı sulayıcılara devredilmiştir (Çizelge 5).

Türkiye'de su kaynaklarının geliştirilmesine ilişkin projelerin çoğunluğu DSİ ve KHGM tarafından gerçekleştirilmektedir. Ocak 1998 tarihine göre, sulama, enerji, içme suyu ve taşkın koruma amaçlı olarak 187 adet baraj ve 317 adet gölet DSİ tarafından işletmeye açılmıştır. 1999 yılı başı itibari ile işletmeye açılan toplam HES sayısı, 67 adet nehir ve kanal santral ile birlikte, 104 adettir (DSİ, 1999b).

Çizelge 3'te verilen havzaların teknik ve ekonomik yönden yapılabilir hidroelektrik enerji potansiyeli 34 740 MW olup, bu potansiyelin sadece %29.40'ı 104 adet HES ile işletmeye açılabilmiştir (DSİ, 1999a). Hidroelektrik enerji potansiyelinin %43.18'lik kısmının önümüzdeki 30 yıllık periyotta DSİ tarafından hizmete sunulması tasarlanmaktadır.

Çizelge 5. Devlet Su İşleri Tarafından Sulamaya Açılan Alanların İşletme Durumuna Göre Dağılımı (x1000 ha) (DSİ, 1998ve 1999b)

Yıl	DSİ'ce İşletilen Net Alan	Sulayıcılarca İşletilen Net Alan	Toplam
1950	123	20	143
1960	185	31	215
1970	521	76	598
1980	755	245	1 001
1990	1 320	306	1 626
1991	1 370	318	1 688
1992	1 401	322	1 723
1993	1 440	351	1 791
1994	1 279	553	1 832
1995	625	1 273	1 898
1996	483	1 496	1 979
1997	445	1 613	2 058
1998	501	1 663	2 164
2030	Hedeflenen	-	5 616

Yeraltı su kaynakları (YAS) ile sulanabilecek 600 000 ha alanın 532 000 ha'ı (%88.67'si) 1998 yılına dek sulamaya açılarak DSİ, kooperatif veya tüzel kişiliklerce işletilmeye başlanmıştır (Çizelge 4).

DSİ'ce sulama için geliştirilen yeraltı ve yerüstü su kaynakları ile sulanan alanlarda son yıllarda büyük artışlar gözlenmektedir (Çizelge 6).

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, son 18 yıl içerisinde sulamaya açılan toplam alanlardaki en büyük artış 105 805 hektar ile 1984-1985, en küçük artış ise 28 997 hektar ile 1989-1990 döneminde gerçekleşmiştir. Geçen 1998 yılı program değerlerinin gerçekleşmesi halinde ise, en büyük artış 106 177 ha ile 1997-1998 döneminde olacaktır. Yeraltı sulamaları (YAS), yüzey su kaynaklarının yetersiz veya kullanımının ekonomik olmadığı yörelerde, devlet ya da özel kişiler tarafından derin kuyulardan pompajla yapılmaktadır. DSİ tarafında işletmeye açılan YAS tesisleri, genellikle kooperatif ya da köy tüzel kişiliklerine devredilmektedir. YAS sulamalarının toplam sulamalar içindeki payı 1998 yılı verileriyle %19.06'dır (Çizelge 6).

Türkiye'de günümüzde içme ve kullanmaya ayrılan su miktarı, 2.401 km³/yıl dolayındadır. Bunun %67.97'si (1.632 km³/yıl) DSİ Genel Müdürlüğü tarafından yapılan yatırımlarla 22 kentin içme ve kullanma suyu olarak ayrılmıştır. Bu yıl başına göre, Ocak 1999, DSİ tarafından sulama, taşkın koruma, içme suyu sağlama ve enerji amaçlı toplam 108 adet baraj ve hidroelektrik santralının yapımı devam etmektedir.

Çizelge 6. Su Kaynaklarına Göre DSİ Tarafından Sulamaya Açılan Alanların Dağılımı (DSİ, 1999b)

Yıl	Sulamaya Açılan Net Alan (ha)		TOPLAM
	Yerüstü	Yeraltı	
1980	828 934	171 640	1 000 574
1981	866 071	185 285	1 051 356
1982	904 260	212 780	1 117 040
1983	950 380	231 605	1 181 985
1984	1 012 780	252 285	1 265 065
1985	1 107 360	263 510	1 370 870
1986	1 186 550	271 095	1 457 645
1987	1 230 390	277 045	1 507 435
1988	1 254 695	281 535	1 536 230
1989	1 307 318	289 855	1 597 173
1990	1 327 650	298 520	1 626 170
1991	1 375 789	312 105	1 687 894
1992	1 407 443	315 285	1 722 728
1993	1 454 849	336 130	1 790 979
1994	1 488 646	343 360	1 832 006
1995	1 542 525	355 325	1 897 850
1996	1 612 206	367 170	1 979 376
1997	1 663 574	394 574	2 058 148

1998*	1 751 891	412 429	2 164 320
-------	-----------	---------	-----------

*: Tahmini deęerlerdir.

Diğer yandan, 123 adet sulama tesisinin yapımı sürdürölmektedir. Değinilen projelerin tamamlanmasıyla birlikte toplam 811 694 ha tarım alanını daha sulamaya açılabilir (DSİ, 1999b). Böylesine büyük projelerin zamanında tamamlanması ve hizmete sunulabilmesi, iç ve dış finans kaynaklarının seferber edilmesi ile mümkün olabilecektir.

3.2. Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Su kaynaklarının geliştirilmesi, sosyo-ekonomik kalkınma hedeflerinin belirlenmesinden başlayarak, gerçekleştirilen projenin tüm ekonomik ömrü süresince davranışının ve etkilerinin izlenmesine dek pek çok aşamayı ve çok uzun bir süreci içerir (Sezginer ve Güner, 1994). Değinilen aşamalar; ön inceleme, planlama, tasarım, uygulama ve izleme alt başlıkları altında toplanabilir. Anılan aşamaların niteliğine göre, her birisinde farklı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Özünde bunlar, su kaynaklarının geliştirme projelerinde ortaya çıkan sorunlar diye tanımlanabilir. Su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik sorunlar çok daha genel çizgilerle verilebilir.

Finansman kaynak yetersizliği gözardı edildiğinde, Türkiye’de su kaynaklarının geliştirilmesine ilişkin sorunlar iki alt başlıkta toplanabilir:

- Doğal kaynakların yeterince kullanılmaması.
- Sistemlerin işletim aşamasında ortaya çıkan sorunlar.

Birinci gruba girenler, daha çok ekonomik kökenlidir. Planlama ve uygulama için gerekli olan parasal kaynakların bulunmasına bağlı olarak ortadan kaldırılabilirler. Ancak, son yıllarda devlet kıt bütçe olanakları nedeniyle yeterli kaynağı ayıramamaktadır. O nedenle bu koşullarda gelecek yıllarda büyük yatırımların yapılması beklenmemektedir. Ülke kalkınmasının temeli sayılan toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi için gerekli kaynak mutlaka yaratılmalıdır. Dięeri ise uygulama sırasında (planlama ve yapım dahil) ortaya çıkan, bazen beklenen ancak çoğu kez beklenmeyen nitelikteki sorunlardır. Kökeninde önceliklerin iyi seçilememesi, yanlış planlama, yapım sırasında meydana gelen hatalar, kötü işletim tekniklerinin kullanılması, tutarsız politik-ekonomik ve sosyal yaklaşımlar gibi etmenler bulunmaktadır.

3.2.1 Doğal Kaynakların Tam ve Etkin Kullanılmaması

- Türkiye’de sulanabilir nitelikteki toplam araziler yaklaşık 25.85 Mha’dır. Son yıllarda uygulanan yanlış politikalarla anılan oran bir miktar artırılarak 28.06 Mha’ya çıkarılmıştır. Bir bakıma, tarıma uygun olmayan araziler kültüre alınmıştır. Yapılan çalışmalarda 1993 yılı başında ekonomik ve teknik olarak sulanabilir arazi toplamı, 8.5 Mha olarak verilmektedir. Günümüzde bunun %53.44’ü (toplam sulanabilir alanların %17.57’si) sulanmakta; geri kalan

%46.56'sı su beklemektedir. Ancak, yeni geliştirilen sulama teknikleri dikkate alındığında, Türkiye'nin sulanabilir alanlarının 8.5 Mha değil, doğrudan 25.85 Mha olduğu söylenebilir. Örneğin, toprak, topoğrafya ve drenaj yetersizliği nedeniyle sulama dışı bırakılmış eşik araziler bu gün damla, mini yağmurlama ve benzeri tekniklerle sulanabilmektedir. Ayrıca, sorunlu alanlar (tuzlu-alkali alanlar) damla sulama tekniği ile sulanabildiği gibi, çok hafif bünyeli topraklarda suyu kolayca iletebilecek fasılalı karık (surge) gibi yöntemler uygulanabilmektedir. Bu durumda; sulanabilir alanlar ve sulama suyu gereksinimi hesaplanırken eski rakamlar yerine, yeni rakamların konuşulması gerekmektedir. Gelecekte yapılacak plan ve programlarda bu durum dikkate alınmalıdır.

- Türkiye'de kullanılabilir iyi nitelikli yüzey suları potansiyelinin %33.15'i, yeraltı suyu potansiyelinin %48.78'i halen kullanılmaktadır (Çizelge 2). Kullanılabilir yeraltı suyu potansiyelinin %24.39'u ise kullanıma sunulmuş olmasına karşın kullanılmamaktadır. Bu veriler ışığında, yüzey su kaynakları potansiyelinin %66.85'i, yeraltı suyu potansiyelinin ise %26.83'ü halihazırda kullanıma sunulmamıştır. Kullanılabilir yeraltı ve yerüstü su potansiyelinin ise yalnızca %34.94'ü kullanılmakta, geriye kalan %65.06'sı kullanım beklemektedir. Kullanılan suyun sektörlere göre dağılımı konusunda kesin rakamlar bulunmamaktadır.

Türkiye'de yeraltı suyunun yıllık güvenli işletme rezervinin yalnızca 6.9 km³/yıl'ı kullanılmaktadır. Gerçekleşen tüketim değeri ise 5.7 km³/yıl dolayındadır. Söz konusu kullanımlar, DSİ tarafından yapılan yeraltı suyu sulamalarını veya DSİ'ce diğer kamu kuruluşlarına bedeli karşılığı veya sulama kooperatiflerine geri ödemeli yapılan sulama tesislerini (2.6 km³/yıl), bireysel (münferit) sulamaları (1.5 km³/yıl), içme kullanma ve sanayi suyu (2.8 km³/yıl) gereksinimlerini kapsamaktadır (Kaya, 1994).

- Bugün artık, sulama sularının sınıflandırılmasında bitkiyi, yöreyi (toprak), ve iklimi dikkate alan yaklaşımların kullanılması eğilimi ağır basmaktadır. Herhangi bir yörede ve herhangi bir bitkide kullanılamayacak nitelikte sayılan sular, bir başka yöre veya bitki için kullanılabilir nitelikte olabilmektedir. Bunun yanında, kötü nitelikte sayılabilecek sulama suları bazı özel tekniklerle sulamada kullanılabilir. Bu durumda, Türkiye'nin su potansiyeli yeniden ele alınarak hesaplanmalıdır. Su potansiyelinin yeterliliği, sulanabilir alanların tümü dikkate alınarak belirlenmelidir.

- Yapılan incelemelerde ülkemiz yeraltı ve yerüstü su rezervlerinin mevcut durumda yeterli olduğu belirlenmiştir. Ancak, gelecekteki kullanımlara yeterli olup olmadığı konusu tam olarak açığa çıkarılamamıştır. Diğer yandan, havzaların su ve toprak kaynakları dengeli olarak dağılmadığından, bazı havzaların toprak kaynakları su potansiyeline göre yetersiz olurken, bazı havzalarda bunun karşıt durumu söz konusu olabilmektedir. Böylesi koşullarda oldukça pahalı ve karmaşık işlemleri gerektiren havzalar arası su iletimi tekniğine başvurulması zorunlu gözükmektedir. Bu konuda havzalarla ilgili

ayrıntılı bilimsel bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, havzalar arası su iletimi ile arazilerin sulanabileceği son yıllarda uygulamaya koyulan kimi sulama projeleri ile gösterilmiştir. DSİ VI. Bölge Müdürlüğü'nün Çatalan-İmamoğlu Projesi (Ceyhan Havzası) kapsamında yer alan 70 000 hektar alanın Seyhan Havzası'ndan saptırılacak yaklaşık 65 m³/s su ile; Orta Ceyhan Projesi Menzelet sulaması ile Amik, Gaziantep ve Kahraman Maraş Ovaları sulamalarının planlanmaları, havzalar arası su iletimine örnek verilebilir. Su sıkıntısı çeken büyük nüfuslu şehirlerin gelecek yıllardaki içme ve kullanma suyu gereksinimleri de aynı şekilde karşılanabilecektir (İstanbul örneği).

- Genel Tarım Sayımı sonuçlarına göre, 1980 yılı, 3.434 milyon olan tarımsal işletme sayısı %18.5'lik bir artışla 1991 yılında 4.068 milyona yükselmiştir (DPT, 1997). Aynı şekilde, 1980 yılında 5 ha'ın altındaki işletmelerin toplam işletme içerisindeki payı %61.1 iken, bu oran 1991 yılında %65.4'e çıkmıştır. Görüldüğü gibi, tarım toprakları Türkiye'de miras hukukundan kaynaklanan olumsuzluklar nedeniyle üzerinde karlı işletmeler kurulmasına olanak vermeyecek ölçüde küçük parçalara ayrılmaktadır. Bunun sonucunda, tarım alanları ekonomik kullanım sınırının altına düşmektedirler. Örneğin, genişliği 50 dekar kadar olan işletme sayısı, toplam işletmelerin %59.3'ünü; 500 dekardan büyük işletmeler ise %0.9'unu oluşturmaktadır. Başka bir deyişle toplam işlenen arazilerin %20'si 50 dekardan daha küçük, %9.1'i ise 500 dekardan daha geniştir (Çevik ve Tekinel, 1987). Toprağın verimli bir şekilde işletilmesini, tarımsal üretimin sürekli olarak artırılmasını, değerlendirilmesi ve pazarlanmasını sağlayacak ve ulusal kalkınmayı hızlandıracak bir tarımsal yapının kurulması için, hiç değilse, sulu alanlarda çağdaş anlamda bir toprak reformuna gidilmelidir. Böylece, söz konusu alanlarda çeşitli nedenlerle parçalanmış araziler toplulaştırılabilir. Toprakları çok sayıda parçalara bölünmüş ve başka yerlere dağılmış işletmeler birleştirilerek, kabul edilebilir kullanım büyüklüğüne ulaştırılabilir. Ayrıca, mülkiyet düzenlemelerine önem verilmeli, miras hukuku ile ilgili gerekli değişiklikler öncelikle ele alınarak bitirilmelidir.

- Arazi kullanım planlarının bulunmayışı ve tarım dışı arazi kullanımının artışı nedeni ile tarım alanları azalmaktadır (DPT,1997). Tarım topraklarının amaç dışı kullanımı, Türkiye'de önemli boyutlara ulaşmıştır. Hızlı nüfus artışı, kırsal nüfusun düzensiz ve denetimsiz olarak kentlere göçü, endüstrileşme, turizm yatırımları ve büyük boyutlu alt yapı yatırımları gibi etmenlerin etkisiyle tarım alanlarının işgali giderek yaygınlaşmış ve ülke tarımı yönünden önemli bir sorun haline gelmiştir (Yurdakul ve ark., 1991). Değinen sorun, örneğin, Adana ve Bursa gibi sulu tarımın geliştiği yörelerde yoğun biçimde görülmektedir. Sorun, öncelikle iç göçü durdurucu önlemlerle ortadan kaldırılabilir. Üreticinin toprağına bağlanması için gelir düzeyini yükselten önlemler alınmalı, su ve toprak kaynaklarının geliştirilmesi ile ilgili yatırımlara önem ve öncelik verilmelidir. Ayrıca, politik baskılara olabildiğince açık olan yasa ve yönetmeliklerde gerekli değişiklikler yapılarak, etkin kullanımları sağlanmalıdır.

3.2.2. İşletim Aşamasında Meydana Gelen Sorunlar

Yukarıda da değinildiği gibi, Türkiye’de sulu tarım yatırımlarına önemli miktarda kaynak ayrılmaktadır. Her yıl sulamaya açılan alanlar ve buna bağlı olarak verim miktarları artmaktadır. Yapılan incelemelerde sulama ile verimin 7 kat artmasına karşılık katma değer ancak 2.6 kat arttığı saptanmıştır (Sayın ve ark.,1993). Sulu tarım yatırımlarından beklenen katma değer artışının düşük oluşu, aşağıdaki nedenlere bağlanmaktadır.

- Yatırım politikalarında tepeden inme yöntemlerin izlenmesi; yatırımdan yararlanacakların fiziksel, düşünsel ve mali katkılarının sağlanamaması;
- Sulama suyu yönetimi ve işletme-bakım hizmetlerindeki sorunlar;
- İç karlılık oranı düşük projelere yatırım yapılması;
- Bütçe olanakları dikkate alınmadan aynı anda çok sayıda projeye başlanarak işletmeye açılmalarının geciktirilmesi;
- Kuruluşlar arası eşgüdüm eksikliği nedeniyle işlerin birlikte sürdürülememesi;
- Tarla içi geliştirme hizmetlerinin istenilen hızla gerçekleştirilememesi;
- Pazar durumu ile çiftçi eğitimindeki sorunlar.

•DSİ’ce sulamaya açılan alanlarda beklenen sulama oranlarına bu güne kadar ulaşamamıştır. Sulama projelerinde kabul edilen gelişme periyodunun sonunda bile gerçekte sulanan alan, başlangıçta sulanması öngörülen alandan daha küçüktür. Anılan oranlar, %75.0-18.3 arasında yıllara göre değişim göstermiştir. Ayrıca, sulanır alanlarda gözlenen bitki deseni, planlanandan oldukça büyük farklılıklar göstermiştir. Bazen projede öngörülen sulama oranlarının çok altında kalınarak sulu tarımdan beklenen yararın alınmaması gibi hiç istenmeyen durumlarla karşı karşıya kalınmıştır (Çizelge 7). Öyleki, projelerin karlılığı olumsuz yönde etkilenmekte; proje alanındaki üreticiler sulu tarımdan kuru tarıma geçmektedirler. Bu durum, genellikle pazar koşulları, çiftçilerin gelenekleri, hastalık ve zararlılar ile tarımsal girdilerin fiyatlarındaki dalgalanmalar ve özellikle üretim planlanmasının ülkemizde hala uygulanamamasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, sulama suyu ve şebeke yetersizliği; drenaj sistemlerinin yetersiz oluşu nedeni ile tuzluluk, alkalilik ve taban suyu sorunlarının ortaya çıkması; üreticilerin kendi olanakları ile sulama yapma istekleri ve su geçiş hakkına uymamaları gibi etmenler de bu duruma neden olarak gösterilebilir. Örneğin, hububat ve pamuk, sulu tarım alanlarında en çok yetiştirilen bitkilerdir. Bu bitkiler son üç yıllık dönemde, Türkiye genelinde sırasıyla ortalama %16.3 ve %26.03'lük ekim oranına sahiptirler. Çoğu kez sulu tarım alanlarında anılan oranlara bile ulaşamamaktadır. Açıklanan durumun, büyük yatırımlarla gerçekleştirilen sulama projelerinden etkin biçimde yararlanmama yanında, önemli

ölçülerde ulusal gelir kaybına neden olduğu unutulmamalıdır. Bununla birlikte son zamanlarda sahil bölgelerimizde soya ve mısır gibi bitkiler ikinci ürün olarak hububat hasadından sonra ekilmeye başlanmıştır. Bu uygulama, arazilerin daha etkin biçimde kullanılmasını sağlayan oldukça yararlı bir yaklaşımdır.

Sulama oranlarının artırılması için etkin bir üretim planlamasına gidilmelidir. Üretici ucuz kredilerle desteklenmeli, batı ülkelerinde olduğu gibi bazı önemli üretim girdileri -özellikle stratejik kimi ürünlerde- sübvansede edilmelidir. Bu arada sulama oranlarının düşüş nedenleri bilimsel yöntemlerle iyi incelenmeli, neden ve sonuç ilişkileri açığa çıkarılmalıdır.

Çizelge 7'de DSİ tarafından işletilen sulama şebekelerinde 1950-1997 arasındaki 47 yıllık dönemde sulamaya açılan ve fiilen sulanan alanlar ile sulama oranlarının yıllara göre önemli değişiklikler gösterdiği görülmektedir. Sulama oranlarının hiç bir zaman %100'lere ulaşamadığı dikkati çekmektedir. Örneğin, 1997 yılında DSİ tarafından 541 adet sulama ile toplam 1.647 Mha arazi sulamaya açılmış, ancak değinilen alanın 1.074 Mha'ı sulanmış ve sulama oranı %65.2 olarak gerçekleşmiştir. Yapılan incelemede, devredilen sulamalardaki sulama oranlarının DSİ sulama oranlarından en az %5 daha yüksek olduğu saptanmıştır.

- Bilindiği gibi, tarla içi sulama sistemleri (çiftlik sulama sistemleri), tersiyer kanallardan suyun alınması, tarla başı kanalına kadar iletilmesi ve denetimli bir şekilde araziye verilmesinde kullanılır. Ancak, anılan sistemlerin kullanımı sırasında da çok değişik kökenli sorunlarla karşı karşıya kalınmaktadır. Türkiye'de sulama projelerinin gelişimi sırasında depolama, çevirme, iletim ve dağıtım öğeleri gibi mühendislik yapıları, projenin planlanması ve işletilmesine göre daha fazla ilgi görmektedir (Tekinel ve Dinç, 1981). Yakın zamanlara değin, büyük sulama projelerinin çoğu, ana drenaj ve sulama şebekeleri tamamlanmadan, sistemin sağlayacağı yararın çekiciliği dikkate alınarak işletmeye açılmıştır. Son zamanlarda iki projede (Seyhan ve Gediz) başlayan arazi geliştirme çalışmaları diğer sulama projeleri dikkate alınmaz ise, çiftlik su dağıtım sistemleri tam olarak bitirilmiş değildir. Bu uygulamanın bir sonucu olarak örneğin, sızma kayıpları kabul edilebilir sınırların çok üzerindedir.

Orta Anadolu'da yapılan bir çalışmada her 100 m kanal boyunda giren akımın %0.4-%4.3'ünün (Öğretir,1981); Ege'de, toprak bünyesine bağlı olarak, %2.5-%9.8'inin (Şener,1976); Çukurova'da ise, kanal niteliklerine göre, %0.6-%2.4'ünün (Yavuz,1984) sızma ve buharlaşma ile kaybolduğu saptanmıştır. Verilen örnekler çoğaltılabilir. Zira, değinilen konuda Türkiye'de çok sayıda çalışma yapılmıştır. Çalışmaların hemen tümünden birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir. Benzer şekilde, sulama sırasında meydana gelen kayıplar çok yüksektir. Tarla sulama randımanları, genellikle, %35-%45 arasında değişmektedir (Kanter ve ark.,1993).

- Türkiye'de yeterli düzeyde ve çok etkin bir ifti eğitim servisinin bulunmaması nedeni ile sulu tarım alanlarında toprak-bitki-su ilişkileri ve bunların insan ve çevreye olan etkileri üzerinde fazla durulmamaktadır. Bu nedenle üretici yeterince eğitilememekte, aşırı su kullanma eğilimi ortaya çıkmaktadır. Sonuçta; arazilerin sulamaya iyi hazırlanmaması, drenaj, yüksek taban suyu, tuzluluk gibi bir dizi sorunla karşı karşıya kalınmaktadır.

Çizelge 7. Devlet Sulüşleri Tarafından İşletilen Sulama Alanlarında Sulama Oranları ve Ekim Desenlerindeki Değişmeler (DSİ, 1999b)

Yıl	Sulama Ünite Sayısı	Sulamaya Açılan Alan ha.	Fiilen Sul. Alan ha	Sulama Oranı %	Hububat %	Şeker Panc. %	Pamuk %	Çeltik %	Yem Bit. %	Naren-ciye %	Meyve ve Sebze %	Diğer %
-----	---------------------	--------------------------	---------------------	----------------	-----------	---------------	---------	----------	------------	--------------	------------------	---------

1950	-	122 585	41 939	31.2								
1960	-	181 750	89 283	18.3								
1970	82	521 482	284 775	54.6	27.1	5.0	37.2	3.6	3.8	0.7	6.5	16.1
1975	108	671 242	420 003	62.6	14.7	6.2	42.9	3.7	3.2	1.2	7.6	20.5
1978	116	763 119	496 845	65.1	16.3	6.9	39.1	3.6	3.0	1.3	9.0	20.8
1979	118	779 119	508 090	65.2	18.3	6.5	35.5	4.6	3.3	1.4	7.7	22.7
1980	120	755 459	493 604	65.3	11.7	6.6	43.9	2.8	4.0	1.6	8.0	21.4
1981	115	773 410	561 397	72.6	11.6	8.6	39.5	4.3	3.9	1.5	7.7	17.9
1982	119	813 585	605 647	74.4	18.5	8.2	32.6	3.9	3.6	1.6	8.2	23.4
1983	131	879 210	622 869	70.8	18.9	8.8	33.9	2.2	3.4	1.8	8.3	22.7
1984	139	964 565	706 795	73.3	15.6	7.6	42.4	2.6	3.2	1.6	7.8	19.2
1985	150	1 060 440	794 850	75.0	17.9	6.2	35.6	2.3	2.7	1.3	8.2	25.8
1986	159	1 115 240	831 600	74.6	23.0	6.7	27.7	1.9	2.6	1.8	7.6	28.7
1987	172	1 156 990	806 715	69.7	19.3	7.7	26.6	1.7	2.8	2.1	7.7	32.1
1988	181	1 201 340	816 274	67.9	16.4	7.0	36.0	1.9	3.2	2.2	8.0	25.3
1989	181	1 231 100	935 344	75.9	24.9	7.0	27.0	2.3	2.8	1.9	8.3	25.8
1990	193	1 251 251	857 499	68.5	23.7	9.0	24.2	0.9	3.0	2.3	8.9	28.7
1991	199	1 269 571	809 345	63.7	16.9	9.8	26.0	0.6	2.8	2.5	9.2	32.9
1992	208	1 300 561	909 996	70.0	20.8	9.6	22.0	0.7	2.6	2.3	9.4	21.2
1993	213	1 341 495	895 960	66.8	19.9	10.5	17.4	0.7	2.9	2.4	9.3	20.2
1994	179	1 188 534	692 248	58.2	19.5	10.0	21.6	0.7	3.2	3.1	9.5	23.9
1995*	495	1 522 226	981 098	64.5	15.0	7.4	28.7	0.7	2.8	3.3	10.9	23.6
1996*	515	1 604 147	1 053 045	65.6	15.4	8.7	26.5	0.7	2.9	3.1	10.6	21.4
1997*	541	1 647 030	1 074 072	65.2	18.6	9.6	22.9	0.7	2.8	3.0	9.8	19.1

*:DSİ+Sulama Birliklerine devredilen sahalar toplamı

• Sulama Oranı = Sulanan alan / Sulanabilir alan

- Diğer yandan TOPRAKSU kuruluşunun yasal olarak kaldırılması sonucu, sulama proje alanlarında tarla içi geliştirme hizmetleri aksamaktadır. Bu hizmetlerden arazinin düzeltilmesi (tesviye) sulamanın türdeş yapılmasını, bitkilerin sudan eşit olarak yararlanmasını, tarımsal işlevlerin kolay ve etkin biçimde yapılmasını, toprak aşınımının önlenmesini, sulama randımanlarının yükselmesini, tuzluluk-sodyumluluk ve taban suyu problemlerinin önlenmesini sağlar. Yoğun toprak düzeltimi yapılmakta olan Gediz ve Seyhan projeleri dışında, Türkiye'deki tüm sulama projelerinde arazilerin sulamaya hazırlanması ve tesviyesi yetersizdir.

- Ülkemiz sulama projelerinin uygulandığı alanlarda sistemin işletme, bakım ve onarımı ile ilgili giderlerin üreticiden alınmasında yasal boşluklardan kaynaklanan önemli sorunlar yaşanmaktadır. Bilindiği gibi, 50 yıl kadar önce hızlı nüfus artışları ve gıda gereksinimi konusundaki tahminlerin yarattığı kaygılarla bir çok ülke sulama sistemlerinin geliştirilmesine önemli yatırımlar yapmıştır. Sulanan alanların hızla artırılması için harcanan yoğun çaba, şebekelerin yapımı bitirildikten sonra bu alanların nasıl yönetileceği konusunu geri plana itmiştir. Genelde, sistemi yapan devlet kuruluşunun şebekeyi de yönetmesi gerekir düşüncesi benimsenmiştir.

Sulama suyu ücretleri, işletme ve bakım giderleri ile geri ödeme değerlerinden oluşmaktadır. Gerek yıllık sulama ücretlerinin hükümetler tarafından belirlenmesinde ve gerekse gerçekleşen (tahakkuk) su ücretinin Maliye Bakanlığı tarafından toplanmasında çiftçilerden yana yapılan politik baskılar nedeniyle beklenen değerlerden çok önemli sapmalar meydana gelmektedir. DSİ Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen su ücretleri uygulanan sulama tekniğine, suyun tarla başına iletilme usulüne ve yörelere göre değişmektedir. Ancak; enflasyonun etkisi, gerçekleştirme ve toplama (tahsilat) sırasındaki bürokratik engeller ve bir defaya mahsus olarak alınan %10 gibi özendirici nitelikli gecikme cezası yüzünden toplanan su ücreti tutarı, işletme-bakım giderlerini, hatta toplama masraflarını bile karşılayamamaktadır. Örneğin; Sayın ve ark. (1993)'in yaptığı araştırmaya göre, 1992 yılında gerçekleştirilen 150 milyar TL. karşılık aynı yıl işletme-bakım giderleri, toplam 334.4 milyar TL. olmuştur. Gerçekleştirme-toplama oranı her yıl giderek azalmaktadır. Anılan oran, 1984 yılında %53.9 iken 1992 yılında %33.6 ya düşmüştür. Toplanan su ücreti gereksinilenin ancak %17'sini karşılamaktadır. Bu durumda merkezi hükümetler veya yöresel idareler cari bütçelerinden işletme-bakım giderlerini karşılamaya çalışmaktadırlar. Ancak cari harcamaların, özellikle personel giderlerinin çok büyük boyutlara ulaşması, üretim ve verimliliğin çok düşük olması nedeniyle anılan işlem için ayrılan ödenek miktarı da giderek azalmış; hatta devlet artık sulama yatırımı yapamaz hale gelmiştir. Sonuçta ödenekler azalmakta, bakım işlevleri ertelenmekte, hizmetler aksamakta, üretim düşmekte ve çiftçiler sulama ücreti ödemede büsbütün gönülsüzleşmektedirler. Bu durumda, şebekelerin büyük çapta yenilenme gereği 15 yıllık dönemlerde gündeme gelmektedir. Eğer sulama sistemlerinin yönetimi ile ilgili kurumsal çerçeve mali sorumluluğu gerektirecek

biçimde değiştirilmez, şebekeleri yöneten ve sulama ücretlerini toplayan kurumlara yapılan baskılar önlenmezse, iyileştirilme çalışmaları gereksiniminin bir kısır döngü şeklinde devam edeceği açıktır.

Sulama hizmetlerinin sürekliliğini olumlu yönde geliştirmek için şebekelerin yönetimini, politik ortamdaki ayırıp bağımsız organizasyonlara vermek gerekmektedir. Bu amaçla çiftçilerin değinilen organizasyonlara asıl katılımcılar olarak dahil edilmeleri zorunludur. Daha açık deyimle şebekelerin işletilmesi doğrudan üreticilere bırakılmalıdır (Tekinel, 1999). Ancak, bu değişimi kabul ettirecek kurumsallaşmış yasal sisteme Türkiye henüz tam anlamıyla sahip değildir. O nedenle anılan düzenlemenin gerçekleşmesi oldukça güç gibi görünmektedir. Yalnız bu değişimin Türkiye'de gerçekleşme şansı yüksektir. Zira, yukarıda değinilen sorunların çoğunun varlığı bilinmekte ve 1998 yılı değerlerine göre DSI'ce inşa edilerek işletmeye açılan 2.164 milyon ha alanın %60.6'sı İçişleri Bakanlığı Mahalli idareler yasasına dayanarak kurulan sulama birliklerine devredilmiş olup, doğrudan üreticiler tarafından işletilen çok başarılı çiftçi organizasyonları niteliğinde çok sayıda örnekleri bulunmaktadır. Devir işleminde asıl sorun, sulamadan yararlananların yönetimde kendilerine düşen payı ve sorumluluğu almaları konusundaki politikaların benimsenmesidir. Bu pay da, bazı işletme-bakım-yönetim sorumluluklarını üstlenmekle büyük ölçüde çözümlenecek durumdadır.

Gerek her yıl yeni sulamaya açılan alanlar, gerekse ödenek sıkıntıları yüzünden yeterli bakım ve onarım yapılamayan şebekelerin yıldan yıla artması gibi tüm sıkıntıların giderilmesi için en uygun çözümün sulama ve drenaj tesislerinin ayrılmaz bir bütün olarak belli bir plan içinde ve tutarlı politikalarla üreticilere devredilmesi, oluşturulacak sulama birliklerinin işletme-bakım yanında sulama ücretini toplama sorumluluğunu da üstlenmesi en çıkarıcı yol olarak görülmektedir. Bu konudaki yasal boşluklar ivedilikle tamamlanmalıdır.

Sulama projelerinin devri, sulama proje alanlarında yer alan mahalli idarelerin bulunma durumlarına göre değişiklik göstermektedir. Buna göre; ülkemizde "Sulama Birliklerine", "Belediyelere", Köy Tüzel Kişiliklerine (sulama grupları) ve "Kooperatiflere" devir işlemi yapılabilmektedir. Aşağıda verilen Çizelge 8 de sulama sistemlerinin devirlerinin kuruluşlara göre dağılımları gösterilmiştir.

Yukarıda verilen Çizelge 8'den anlaşılacağı gibi, en fazla devir, sulama birliklerine yapılmıştır. Devredilen sulama sistemlerinin yaklaşık %43.6'sı anılan kuruluşlara yapılmıştır. Bunu %30.9 ile sulama grupları almıştır.

Sulama tesislerinin su kullanıcılarına devrinde tam devir, katılımcı sulama işletmeciliği (participatory) ve mukavelesiz (informal) devir olmak üzere üç farklı uygulama yapılmaktadır. Katılımcı sulama işletmeciliğinin temel öğeleri, sulama yönetiminin kendi kendini denetlemesi, çiftçilerin yönetime katılması ve işletme bakım giderlerinin azalmasıdır.

Çizelge 8. Sulama Tesislerinin Devredilen Kuruluşlara Göre Alansal ve Sayısal Dağılımı (Tekinel, 1999, DSİ, 1999a ve b)

Kuruluş Adı	Alan (ha)	Dağılımı (%)	Sayısı	Dağılımı (%)
Sulama Grupları	31 982	2.1	213	30.9
Belediyeler	53 296	3.5	133	19.3
Sulama Birlikleri	1 385 166	91.0	301	43.6
Kooperatifler	49 973	3.3	40	5.8
Diğerleri	957	0.1	3	0.4
Toplam	1 521 374	100.0	690	100.0

Daha öncede açıklandığı gibi, sulama birlikleri ve gruplarına devredilen sulama sistemlerinin alansal büyüklükleri, Tekinel (1999) tarafından belirtildiği gibi, beklenilmeyen ölçüde hızlı bir artış göstermiştir. Devredilen alanların yıllara göre değişimleri, Çizelge 9'da gösterilmiştir.

Çizelge 9. DSİ'ce Sulamaya Açılan Toplam Alan ile DSİ Tarafından Sulanan ve Değişik Kuruluşlara Devredilen Alanlar (x1000 ha) (Tekinel, 1999; DSİ, 1999a ve b)

Yıllar	Toplam Sulanan Alan	DSİ'ce İşletilen Alan	Devredilen Alan	% Devir
1980	1 001	755	38	3.8
1985	1 371	1 109	47	3.4
1990	1 626	1 320	61	3.8
1993	1 791	1 440	72	4.0
1994	1 832	1 279	267	14.6
1995	1 898	625	979	51.6
1996	1 979	483	1 190	60.1
1997	2 058	445	1 279	62.1
1998	2 164	501	1 484	68.6
1999 (Temmuz sonu)	-	-	1 521	-

Çizelgeden sulanan toplam alanların 1999 yılı Temmuz ayına göre yaklaşık 1 5 milyon hektarının devredildiği anlaşılmaktadır. Bir önceki yılda (1998) ise toplam alanların %68.6'sı devredilerek önemli bir aşamaya ulaşılmıştır. Ancak, bu yeterli değildir. Amaç, tüm sistemlerin kullanıcıya aktarımı olmalıdır.

Sulanan alanların değişik organizasyonlara devri, gerçekleşen ve toplanan sulama ücretlerinde önemli sıçramalara neden olmuştur. Özellikle, sulama birlikleri, bu konuda öncü olma durumundadır. Gerek işletilen alanların daha büyük olması, gerekse kullanılan sistem, sulama ücretlerinin derlenmesinde büyük artışların gerçekleşmesine neden olmuştur.

Çizelge 10. Sulama İşletme Organizasyonlarına Göre Tahakkuk Eden ve Toplanan Sulama Ücretlerinin (Milyon TL) Dağılımı (Tekinel, 1999; DSİ, 1999a ve b)

Sulama İşletme Organizasyonu	Gerçekleşen Sulama Ücreti	Toplanan Miktar	Dağılımı (%)	Genel Toplam	Dağılımı (%)
Belediyeler	156 026	132 974	85	96 171	105
Sulama Birlikleri	4 435 288	2 950 502	66	3 982 788	92
Sulama Grupları	49 032	39 678	81	164 457	90
Kooperatifler	83 866	41 407	49	44 324	62
Toplam	4 724 203	3 164 561	67	4 339 799	92

*Önceki yıla ilişkin toplanan sulama ücretleri de dahil edilmiştir.

4. SULAMA TEKNOLOJİSİNDEKİ GELİŞMELER

Sulama, tarımsal üretim artışı sağlıyan önemli bir girdi niteliğindedir. Kültürteknik önlemler alınmadan fiziksel sulama tesislerinin tamamlanarak hizmete sunulması önemli ve ileride giderilmesi olanak dışı kimi sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Havza, proje ve çiftlik bazında alınacak teknik önlemler ile sulu tarımda suyun etkin kullanılması ve kullanım randımanlarının artırılması mümkün olmaktadır (Hamdy ve Lacirignola, 1999).

Havza bazında yağış sularının biriktirilmesi, havzalar arası su transferleri ve kötü nitelikli suların karıştırılarak kullanılması ile su artırımı sağlanabilmektedir. Küçük kuru dereler üzerine göletler yapılarak yağış sularının yaz mevsimi boyunca sulamada kullanılması, bu duruma iyi bir örnek oluşturmaktadır.

Proje alanlarında sulama suları; derine sızma, buharlaşma, yüzey akış, sulama sistemlerinin doğru işletilmemesi vb. nedenlerle kaybolmaktadır. Ülkemizde genellikle geleneksel açık kanal sistemleri yapılmaktadır. Bu sistemlerin hakim olduğu alanlarda iletim ve dağıtım randımanı %60, su uygulama randımanı %50 ve toplam proje randımanı %30 dolayında gerçekleşmektedir. Su iletim sistemlerinin gelişmiş, çağdaş teknikler kullanılarak yapılması, çıplak kanalların kaplanması ve sızdırmazlığın sağlanması ile sızma kayıpları azaltılabilecektir. Hidrolik kontrollu açık kanal sistemleri ve basınçlı borulu sulama sistemlerinin kurulması, sulama randımanlarını arttıran, kontrollu sulama olanağı yaratan ve su artırımı sağlayan uygulamalar arasında sayılmaktadır. Ülkemizde

bu sistemlerin kurulması ve yaygınlaştırılması VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı hedefleri arasına alınmıştır.

Tarla bazında suyun etkin kullanımı ve artırımı için geliştirilmiş yüzey sulama teknikleri, örneğin, fasılalı karık, azaltılmış debili karık, döngülü karık, alternatif karık, vb, sulama ve sulama zamanının otomasyonu, yağmurlama sulama ve düşük basınçlı-düşük akışlı modern sulama tekniklerinin kullanılması ile su tasarrufu yanında, geleneksel sulama yöntemlerinin doğurduğu sakıncalar da giderilebilmektedir. Ülkemizde söz konusu tekniklerin kullanımı, yaygınlaştırılması ve çiftçilere benimsetilmesi için gerekli eğitim çalışmaları yaygınlaştırılmalı ve parasal olarak desteklenmelidir.

Küreselleşme sürecindeki dünyada, su kaynaklarının planlanması, geliştirilmesi, izleme ve değerlendirilmesi aşamalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Tekniklerinin kullanımı yoluna gidilmektedir. Ülkemizde, bu konularda eğitilmiş personel sayısı ve gerekli donanımın tam olduğu söylenebilir. Ancak, dünyadaki gelişmelere paralel olarak, şimdiden kimi önlemlerin alınması, personel yetiştirilmesi ve donanımı için kurumsal yapıda gerekli değişikliklerin yapılması kaçınılmazdır.

5. ENTEGRE GELİŞİM PROJELERİ

Toplumun sosyo-ekonomik yapısı ve kalkınma hedefleri doğrultusunda, kaynakların sürdürülebilir kullanımının sağlanması amacı ile sadece toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi yeterli değildir. Entegre kalkınma projelerinin hazırlanarak uygulamaya konulması gerekmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik şimdiye dek en önemli yatırımı, GAP'dir. Aşağı Fırat ve Dicle bölgesinde 74 000 km²'lik bir alanı kapsayan proje, Diyarbakır, Şanlıurfa, Mardin, Gaziantep, Adıyaman, Siirt, Batman ve Şırnak illerinin tamamını veya bir kısmını kapsamaktadır. Proje, anılan alanlara sulama suyu sağlayarak sulu tarımın gelişimini, tarımsal endüstriyi; haberleşme, sağlık ve eğitim gibi destekleyici hizmetleri de içine alan bir bölgesel kalkınma hamlesi sayılmaktadır.

Entegre bir proje olan GAP, Fırat ve Dicle nehirleri üzerine yapılacak olan baraj ve hidroelektrik santrallerini, sulama ve drenaj sistemlerini; bunun yanında ulaşım, endüstriyel yatırımlar, haberleşme, eğitim, sağlık merkezleri ve diğer ilgili tarla içi geliştirme yatırımlarını içine almaktadır.

GAP projesinin planlanmasında, bölgenin su ve toprak kaynakları potansiyelinin yüksek oluşu (Çizelge 11), sosyo ekonomik durumu vb. nedenler sayılabilir. Yapımına 1976 yılında başlanmıştır. GAP'ın en büyük birimi, Aşağı Fırat Projesidir. Bu alt Proje, Türkiye'de şimdiye kadar yapılan en büyük sulama yatırımı olan Atatürk barajını içine almaktadır. Enerji ve tarımsal üretimde meydana

gelecek artıştan başka, projenin bölgedeki sosyal yapı üzerinde önemli etkileri olacağı beklenmektedir. GAP'ın uygulama alanlarının doğal kaynakları aşağıda verilmiştir. Çizelge 11'de bölgenin doğal kaynaklar potansiyelinin büyüklüğü açıkça görülmektedir. Bölgenin nüfus artış hızı ülke ortalamasının çok üzerinde, okuma yazma bilmeyenlerin oranı ise Türkiye ortalamasının çok altındadır. Bölgedeki toplam köy sayısı 4110 dur.

Çizelge 11. GAP'ın Doğal Kaynaklar Potansiyeli (Balaban, 1990)

Doğal Kaynak Çeşidi	Türkiye Potansiyeline Oranı (%)
Proje Alanı	10
Nüfus	9
Sulanabilir Alan	25
Yüzey Suları	25
Yeraltı Suları	25
Hidroelektrik Enerjisi	25
Petrol	100
Fosfat	100

Güneydoğu Anadolu ovalarında tarımın gelişmesini olumsuz yönde etkileyen ana etmen, özellikle yaz ayları boyunca görülen yağış yetersizliğidir. Sulamayla tarımsal ürün artışının yanında, iş olanakları da gelişecektir. Örneğin, Harran ovasında sulamaya açılan 30 000 ha'lık bir alanda kişi başına tarımsal üretim değeri 4350 \$/yıl olarak gerçekleşmiştir (GAP Bölge Kalkınma Dairesi Başkanlığı, 1998).

GAP projeler zinciri Fırat nehri üzerinde 7, Dicle nehri üzerinde 6 olmak üzere toplam 13 alt projeden oluşmaktadır (Çizelge 12). Projenin sulama ve enerji üretim birimleri, toplam 22 baraj ve 19 hidroelektrik enerji santralinden (HES) oluşmaktadır. Projenin tamamlanmasıyla 1.693 Mha arazi sulanacak ve 27 345 Gwh/yıl elektrik enerjisi üretilecektir. Mevcut ve işletmede olan diğer projeler gözönüne alındığında, toplam üretilen enerji 27 387 Gwh ve sulanacak toplam alan 1 779 779 ha'a ulaşacaktır. Üretilen enerji, Türkiye'nin 1981 yılı enerji üretimine eşdeğerdir. GAP yatırımlarının yaşama geçirilmesiyle bölgede yaklaşık 3-4 milyon kişiye iş olanağı yaratılacaktır. Bir çok bitkide elde edilecek verim, Türkiye'nin şimdiye dek üretmiş olduğu miktara denk veya onu geçecektir. Orta Doğu Ülkelerinin yıllık 20 milyar dolar tutarındaki tarımsal ürünlerle ilgili pazarın hemen hemen %20'sini Türk dış satım ürünlerinin alacağı tahmin edilmektedir (Tekinel ve ark., 1987; Kacar, 1985).

Projenin tüm fiziksel yapılarının tamamlanması için 30 yıllık bir sürenin geçeceği tahmin edilmektedir. Toplam yatırım maliyeti 32 milyar ABD dolarına eşdeğerdir. Bu harcamaların %60'ı sulama sistemlerinin, %40'ı ise HES yapımında kullanılacaktır. Projenin 1998 yılı sonunda gerçekleşme oranı %42.8'dir.

Projenin 2010 yılına kadar fiziksel olarak tamamlanması tasarlanmaktadır. Bu amaçla tarım sektöründe 6 milyar, enerji sektöründe 2.5 milyar, hizmetler ve çevre sektöründe 0.25'er milyar ABD doları olmak üzere GAP'ın toplam 9 milyar ABD doları finansman gereksinimi vardır (DSİ, 1999a).

Çizelge 12. Güneydoğu Anadolu Projesinin (GAP) Mevcut Potansiyeli ve Gelişme Durumu (Balaban ve Tekinel, 1988; DSİ, 1998 ve 1999b)

Özellikler	Fırat Havzası	Dicle Havzası	Toplam GAP
Potansiyel			
Kurulu Güç, MW	5 304	2 172	7 476
Enerji Üretimi, GWh	20 098	7 242	27 345
Sulama Alanı, ha	1 091 203	601 824	1 693 027
Baraj sayısı	14	8	22
HES sayısı	11	8	19
İşletmede Olan			
Kurulu Güç, MW	4 200	94	4 294
Enerji Üretimi, GWh	16 254	146	16 400
Sulama Alanı, ha	96 330	-	96 330
Baraj Sayısı	3	3	6
HES Sayısı	2	1	3
Yapım Halinde			
Kurulu Güç, MW	902	308	1 304
Enerji Üretimi, GWh	3 292	781	4 219
Sulama Alanı, ha	115 636	61 772	177 408
Baraj Sayısı	4	-	4
HES Sayısı	3	2	5

GAP Projesinin en büyük birimleri Şanlıurfa tünelleriyle beraber Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santralıdır. Bu tesislerin inşaatı tamamlanarak hizmete sunulmuştur. Bu projenin toplam yıllık elektrik enerjisi üretim kapasitesi 9 024 Gwh, 5 projeyi içeren toplam sulama alanı 706 281 ha olacaktır. Proje kapsamında yer alan en önemli yatırımlar; 476 474 ha araziye sulayacak olan Şanlıurfa-Harran, Mardin-Ceylanpınar cazibe ve Mardin-Ceylanpınar pompaj sulama projeleridir. Söz konusu alanlar için gerekli sulama suyu, 26.4 km uzunluğunda, iç çapı 7.62 m olan birbirine paralel toplam 328 m³/s kapasiteli Şanlıurfa tünellerinden sağlanacaktır.

Geliştirilme olanağı bulunan potansiyelin 2/3 'ünün Fırat, 1/3 'ünün ise Dicle havzalarında yer almaktadır (Çizelge 12). Sulamaya açılan alanların oranı ise henüz GAP potansiyelinin %6'sı oranındadır.

6. SONUÇ

Artan nüfusun beslenme, barınma ve örtünme gereksinimlerinin karşılanması ve kalkınmanın sağlanması için doğal kaynakların akılcı biçimde kullanımı zorunludur. Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesine ilişkin yatırımlardan en yüksek yararın sağlanması ve artan üretim maliyetlerinin karşılanması için projeler uygun ekim nöbeti, hastalık ve zararlılarla savaş, üstün nitelikli tohum kullanımı, gübre uygulamaları gibi ek önlemleri de içine alan oldukça iyi planlanmış bir sisteme dayandırılmalıdır. Tarımda yoğun girdi kullanımının maliyeti yüksektir. Bu maliyet, sadece ekonomik değeri olan bitkilerin yetiştirilmesi ve birim alandan yüksek ürün elde edilmesiyle karşılanabilir. Kaynakların geliştirilmesine yönelik fiziksel yapılara ek olarak yol, elektrik, içme suyu, depolama yapıları gibi üretim üzerine olumlu etki eden fiziksel ve mühendislik kuruluşları; çalışanların ve projeden yararlananların sosyo-kültürel gereksinimini karşılayacak eğitim merkezleri, okullar, sağlık birimleri, vb. tesislerin sağlanması gerekmektedir.

Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi kapsamında yer alan alt yapı yatırımlarının planlanması, uygulanması ve işletilmesinde, değinilen sistemlerden faydalananların düşünsel, fiziksel ve mali katılımlarının sağlanması gerekmektedir. Bu durumda, kaynaklar ve mevcut altyapının etkin biçimde kullanılması sağlanabilecek; kamunun bu alandaki yükü azaltılarak yeni yatırımlara kaynak sağlanabilecektir. Sulu tarımın tarihi gelişimi gözönünde bulundurulduğunda, sulama projelerinin başarısının mühendislik yapılarına ek olarak, proje alanındaki toprak-su-insan ilişkilerinin düzenlenmesine bağlı olduğu görülmektedir.

Türkiye koşullarında, toprak ve suyun başarılı bir şekilde bütünleştirilmesi ülke kalkınmasında birinci derecede öneme sahiptir. Su kaynakları ile ilgili sınırlama gözönüne alındığında, ülkemizde 8.5 Mha sulanabilir arazi potansiyeli vardır. Bu potansiyelin tümünün sulanması durumunda eğer, kuru koşullara göre üretim ortalama dört kez arttırılabilirse, anılan artış sulanan arazi ile buna ek 25.5 Mha kuru tarım alanından elde edilecek ürüne denk olacaktır.

Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve sürekliliklerinin sağlanması ile toplumun enerji, sulama, kullanma ve endüstriyel su sağlanması, içme suyu, rekreasyon, su ürünleri yetiştiriciliği, vb. gereksinimleri karşılanacak ve belirli kesimlere iş olanağı yaratılacaktır.

Üretken ve ilişkili olduğu ortamla bağdaşan sürdürülebilir nitelikli bir sulama projesinin geliştirilebilmesi için aşağıda sıralanan önlemler alınmalıdır: 1) geniş kapsamlı toprak etüt ve analizleri yapılmalı, 2) bölgesel koşullara uyma yeteneği olan, yüksek verimli hayvan ve bitki türleri seçilmeli, 3) tarımsal üretimin sürekliliği sağlanmalı, 4) sulamaya açılan alanların toplam miktarı uygun olarak belirlenmeli ve bu alanların projenin tamamlanmasından sonraki yıllarda tarım dışı amaçlara yönelik kullanımları önlenmeli, 5) sulama suyunun randımanlı olarak dağıtılması sağlanmalı, 6) halk modern tarım teknolojileri konusunda eğitilmeli ve bu teknolojiler benimsetilmeli, 7) bölgeye uygun etkin bir drenaj sistemi kurulmalı, 8) kullanıcıların düşünceleri alınmalı, 9) yetiştiricilerin her türlü sosyo-kültürel ihtiyaçlarını karşılayacak fiziksel tesisler ile hizmet servislerinin sağlanması sayılabilir.

KAYNAKLAR

- Balaban, A., Tekinel, O., 1988.** Turkish Experiences on Large Scale Irrigation Projects. 15th European Regional Conf. on Agricultural Water Management, Sept. 25 - Oct. 2, 1988, Dubrovnik, Yugoslavia, p. 12.
- Balaban, A., 1990.** GAP Irrigation. Turkish Agricultural Engineering, 3rd Congress, Ankara.
- Çevik, B., Tekinel, O., 1987.** Arazi Toplulaştırması. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları No:45, Zir. Fak. Yayınevi, Adana, 155 s.
- DPT, 1997.** Ekonomik ve Sosyal Sektörlerdeki Gelişmeler. DPT Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000) 1997 Yılı Programı Destek Çalışmaları, Ankara, 222 s.
- DSİ, 1991.** Irrigation Master Plan, Part I, Investment Strategy, Vol. 1, Main Report. Republic of Turkey, Ministry of Public Works and Settlement, General Directorate of State Hydraulic Works, Ankara, p. 77
- DSİ, 1994.** Sulama Master Planı Yıllık Revizyonu (Yöneticiler için Özet). DSİ Müşavir Firması, DAPTA, SU-YAPI, TEMEL-SU ve NEDECO İş Ortaklığı, Ankara.
- DSİ, 1997.** Devlet Su İşleri Haritalı İstatistik Bülteni. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, APK Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- DSİ, 1998.** DSİ'nin Tanıtımı. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, Dış İlişkiler Müşavirliği, Ankara, 29 s.
- DSİ, 1999a.** Uzun Vadeli DSİ Stratejisi ve 2010 Eylem Planı. DSİ Bülteni, Ek Sayı:451-452, Mart-Nisan 1999, Ankara, s. 53-65.

- DSİ, 1999b.** DSİ Teknik Ajandası: "Özet Bilgiler". T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, Ankara.
- GAP Bölge Kalkınma Dairesi Başkanlığı, 1998.** Güneydoğu Anadolu Projesinde Son Durum (Aralık 1998). T.C. Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Ankara, 52 s.
- Hamdy, A., Lacirignola, C., 1992.** An Overwiev of Water Resources in the Mediterranean Countries. Workshop on Water Reseources: Development and Management in Mediterranean Countries, CIHEAM, IAM-B, 3-9 September, 1992, Adana, Turkey, p.1.1-1.32.
- Hamdy, A., Lacirignola, C., 1999.** Mediterranean Water Resources: Major Challenges Towards the 21st Century. CIHEAM, IAM-B, March 1999, Tecnomack-Bari, Italy, p. 570.
- Kacar,B., 1985.** Cumhuriyetimizin En Büyük Eseri: Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP). Bilim ve Teknik, 18 (213):1-5.
- Kanber, R., Önder, S., Köksal, H., Weatherhead,E.K., 1993.** Comparison of Surge and Continuous Furrow Methods in Harran Plain in GAP (Southeastern Anatolia Project) Area. Final Report on Irrigation and Soil Project, Adana, p. 75.
- Kaya, A., 1994.** Türkiye Yeraltı Suyu Potansiyeli ve Kullanımı. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü 40'ıncı Kuruluş Yılı (1954-1994) Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri, Ankara, Cilt.2, s. 901-910.
- Kulga, D., 1994.** Su Kaynakları Yönetiminde Dünyadaki Yeni Gelişmeler ve Türkiyedeki Durum. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü 40'ıncı Kuruluş Yılı (1954-1994) Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri, Ankara, Cilt 1, s. 93-106.
- Öğretir, K., 1981.** Çifteler DSİ Sulama Şebekesinde Su İletim Kayıpları ve Sulanır Alanlarda Su Uygulama Randımanları. TOPRAKSU Arş. Enst. Yay. 265, 124. Eskişehir, 45 s.
- Sayın, S., Döker, E., Çevikbaş, R., Bal, M., 1993.** Türkiye'de Sulu Tarım Yatırımlarına ve İşletme-Bakım Faaliyetlerine Çiftçi Katılımı İnceleme Raporu (Ulusal Çalışma Grubu), Ankara, 38 s
- Sezginer, Y., Güner, R., 1994.** Su Kaynakları Geliştirme Projelerinin Gerçekleştirilmesinde Uyumsuzluk Sorunları. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, 40'ıncı Kuruluş Yılı (1954-1994) Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri, Ankara, Cilt. 1, s.123-138.

- Şener, S., 1976.** Menemen Ovası Sulama Şebekesinde Su Naklinde Meydana Gelen Kayıplar Üzerinde Araştırmalar. TOPRAKSU Arş . Müd. Yay. 47, 25. Menemen, İzmir, 90 s.
- Tekinel, O., Dinç, G., 1981.** Evaluation of Lower Seyhan Multipurpose Irrigation Project and Its Success and Shortcomings. 11. Cong. on Irr. and Drainage. France, Q 36, Part 11, p.23.
- Tekinel, O., Çevik, B., Kanber, R., Baytorun, N., 1987.** Güneydoğu Anadolu Projesinin (GAP) Yörenin Ekonomik Kalkınmasına Beklenen Etkileri. İ.Ü.Orman Fakültesi Konferansları, 31 Mart 1987, İstanbul, 10 s.
- Tekinel, O., Kanber, R., Özekici, B., 1992a.** Water Reseources Planning and Development in Turkey. Workshop on Water Reseources: Development and Management in Mediterranean Countries. CIHEAM, IAM-B, 3-9 September1992, Adana, Turkey, p.5.1-5.16.
- Tekinel, O., Kanber, R., Yazar, A.,Özekici, B., 1992b.** Drought Conditions and Supplemental Irrigation in Turkey. Int. Conf. on “Suplementary Irrigation and Drought Water Manegement” IWRA, CIHEAM, WCR, ICARDA, UNEP, Sept.27- Oct.2. 1992. Valenzano, Italy, Vol.3, S1-5.1-10.
- Tekinel, O.; Kanber, R.; Çetin, M.; Yalbuzdağ, O.; Özbek, Y.; Aktaş, Ş., 1995.** Tarımsal Su Kaynaklarının Geliştirilmesi. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, Tübitak Feza Gürsey Salonu, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 26, Ankara, s. 287-308
- Tekinel, O., 1999.** Participatory Approach in Planning and Management of Irrigation Schemes (Turkish Experiences on Participatory Irrigation). Advanced Short Course on Integrated Rural Water Management: Agricultural Water Demands. CIHEAM, IAM-B, 20 September – 2 October 1999, Adana, Turkey, p.189-217.
- Yavuz, M.Y., 1984.** Aşağı Seyhan Ovası Sol Sahilinde Bulunan Beton Kaplamalı Kanallarda Sızan Su Miktarlarının Belirlenmesi. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enst. Kültürteknik Ana Bilim Dalı Yük. Lis. Tezi, Adana, 45 s.
- Yurdakul, O., Bek, Y., Abak, K., Fenercioğlu, H., vd., 1991.** 2000’li Yıllarda Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Araştırma Hedefleri. Ç.Ü.Zir.Fak. “2000’li Yıllarda Araştırma Hedefleri” Komisyon Raporu, Adana, 24 s.