

Türkiye’de Suyun Durumu ve Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif



İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği-Türkiye

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

Doğa Koruma Merkezi

Yaşama Dair Vakıf

Yazarlar:

Çağrı B. Muluk	(Danışman)
Bahtiyar Kurt	(Doğa Koruma Merkezi)
Ayşe Turak	(Doğa Koruma Merkezi)
Arda Türker	(Yaşama Dair Vakıf)
Mehmet Ali Çalışkan	(Yaşama Dair Vakıf)
Özge Balkız	(Doğa Koruma Merkezi)
Simay Gümrükçü	(Doğa Koruma Merkezi)
Gürdoğar Sarıgül	(Doğa Koruma Merkezi)
Uğur Zeydanlı	(Doğa Koruma Merkezi)

Türkiye’de Suyun Durumu ve Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif

Erişim: [www.tbcsd.org] [www.dkm.org.tr]

Grafik Tasarım: Güngör Genç, Fotoğraflar: Uğur Zeydanlı

Basım: Golden Medya Matbaacılık ve Ticaret A.Ş.

Bu kitabın her hakkı saklıdır. Tamamen ya da kısmen çoğaltılması ve metindeki bilgilerin kullanılması İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği ile Doğa Koruma Merkezi’nin yazılı izni alınmadıkça mümkün değildir. Bilimsel araştırma, tez, makale, kitap ve benzeri eserlerde, kitabın ve Doğa Koruma Merkezi’nin tam adı belirtilerek atıf yapılabilir.

Bu kitapta kullanılan bütün fotoğrafların kullanım hakkı fotoğrafçılara aittir. Fotoğraflar, hak sahibinin yazılı izni olmadan çoğaltılamaz ya da başka amaçlarla kullanılamaz.

Bu rapor Doğa Koruma Merkezi ve Yaşama Dair Vakıf uzmanları tarafından, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) desteği ile, İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma ve Derneği – Türkiye için hazırlanmıştır.

Referans gösterme:

Muluk, Ç.B., Kurt, B., Turak, A., Türker, A., Çalışkan M.A., Balkız, Ö., Gümrükçü, S., Sarıgül, G., Zeydanlı, U. 2013. Türkiye’de Suyun Durumu ve Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif. İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği - Doğa Koruma Merkezi.

Türkiye’de Suyun Durumu ve Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif



DOĞA KORUMA MERKEZİ
NATURE CONSERVATION CENTRE



Önsöz

Galya Frayman Molinas

İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği
Yönetim Kurulu Başkanı



Dünya büyük bir değişimden geçiyor. Dünya nüfusu hızla artıyor, kırsal bölgelerden şehirlere olan göç, şehirleşmeyi ve beraberinde yeni yaşam tarzları ve tüketim alışkanlıklarını getiriyor. Bunlarla beraber, küresel iklim değişikliğinin etkileri gün geçtikçe daha fazla hissediliyor. Bütün bu etkenler sonucunda ise doğal kaynaklar üzerindeki baskı giderek artıyor.

Bir doğal kaynak olarak su, dünyayı etkileyen sorunların içerisinde belki de en önemlisi olarak karşımıza çıkıyor. Dünyada kişi başına düşen kaliteli su miktarı her geçen gün azalıyor ve suyun yönetiminde rekabet daha da fazla hissediliyor. İş dünyası için bu durum, değişen şartların şirketler için getirdiği risk ve fırsatları anlayabilmek ve bunlara göre operasyonlarını, ürün ve hizmetlerini, gerektiğinde iş modellerini ve tüm süreçlerini yeniden düzenlemek anlamını taşıyor.

Bu çerçevede, İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği (SKD) olarak suyu kritik bir sürdürülebilir kalkınma unsuru olarak görüyoruz. Bu nedenle tüm insanların ve işletmelerin güvenilir bir su kaynağına erişimi ve yeterli hijyene sahip olduğu bir sorumlu su yönetimi anlayışı ilkesini benimsiyoruz.

SKD Su Çalışma Grubu'nun en önemli çalışması olan "Türkiye'de Suyun Durumu, Suyun Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif Raporu" bu amaçla ortaya çıktı. Rapor Dünya'da suyun durumunu, su ile ilgili konuları ve eğilimleri ortaya koyarken, konunun çevresel boyutu ile ilgili yaklaşımları ele alıyor. Türkiye'de su konusundaki farklı algıların tespit edilerek, su kaynakları üzerindeki baskı ve fırsat faktörlerinin belirlenmesini ve suya ilişkin yaşanan sorunlara çözüm senaryoları oluşturarak, Türkiye'nin ve iş dünyasının su vizyonunun hazırlanmasına katkı sağlamayı amaçlıyor.

Raporu hazırlayan Doğa Koruma Merkezi'ne, Yaşama Dair Vakıf'a ve uzmanlıkları ile katkıda bulunan Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'ne teşekkürlerimizi sunuyorum. Raporun Türkiye'de özel sektör için bir bilgilendirme ve altyapı olanağı sağlayacağını umut ediyorum.

Önsöz

Mustapha M. Sinaceur

FAO Orta Asya Alt Bölge Koordinatörü ve Türkiye Temsilcisi



Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) olarak temel görevimiz, dünyada açlıkla mücadele etmek ve toplumun beslenme şartlarını iyileştirmektir. Bu amaca ulaşabilmek için öncelikle mevcut doğal kaynaklarımızı koruyarak sürdürülebilir kullanımını sağlamamız gerekiyor. Bu hedefle FAO olarak görev alanımız kapsamında yer alan, tarım, ormancılık ve balıkçılık alanlarında suyun sürdürülebilir kullanımını sağlamak için kendi üzerimize düşenleri, üye ülkelerimizle işbirliği içerisinde hayata geçirmek için çalışmaktayız. Temel amacımız olan açlıkla mücadele edebilmek adına, tarımsal verimliliği arttırmak ve arazi ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını geliştirmek için paydaşlarımızla işbirliği içerisinde stratejik hedeflere ulaşmak üzere hareket etmekteyiz. Küresel ısınma, iklim değişikliği ve beraberindeki kuraklık, suya ulaşımı güçleştirmekte ve bu durum gıda fiyatlarını arttırmakta ve adil olmayan bir şekilde yoksul ülkelerin gıdaya ulaşmasını daha da zorlaştırarak gıda güvenliğini ve dünyanın geleceğini tehdit etmektedir. Bir yandan insanların günümüzde ve gelecekte ihtiyaç duyacağı tarımsal üretimi garanti altına almak, bir yandan da su kaynaklarının miktarını ve kalitesini uzun vadede korumak FAO'nun temel gayesidir. FAO entegre nehir havzası yönetiminin, suyun ve arazinin yönetiminde etkili bir araç olarak kullanılmasını savunur.

FAO olarak doğal kaynakların adil paylaşımını destekliyoruz ve bu yaklaşımı, verimliliği, geçim kaynaklarını ve ekosistem hizmetlerini geliştirerek sağlayabileceğimizi düşünüyoruz. Bu hedeflere ulaşmak için devletlerin, özel sektörün, üniversitelerin ve sivil toplumun işbirliği içerisinde çalışması öncelikli yaklaşım olmalıdır.

Tam bu noktada İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneğinin Doğa Koruma Merkezi ve Yaşama Dair Vakıf ortaklığıyla ve FAO'nun ve Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün desteği ile hazırlanan 'Türkiye'de Suyun Durumu, Suyun Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif' raporu Türkiye ve bölge için iyi bir işbirliği ortamı ve deneyim paylaşımı örneği oluşturuyor. Bu raporla birlikte Türkiye'de suyun planlanması ve yönetiminde, çevrenin önemli bir faktör olarak ele alınması gerekliliği ortaya konuluyor ve aynı zamanda bu hedefe ulaşabilmek için dünya üzerinde var olan yaklaşım ve deneyimler okuyucuya sunuluyor. Ancak raporun bize sunduğu bir önemli gerçek daha bulunmaktadır: Çevre, ekonomik gelişme ve toplumsal refah bir bütün olarak ele alınmalıdır. Rapor Birleşmiş Milletler, Avrupa Birliği ve bazı saygın araştırma kurumlarının bu konudaki yaklaşımlarını ortaya koyarak Türkiye'ye uygun modeller geliştirilebilmesi için de yol gösterici niteliktedir.

Bu raporu hazırlayan SKD ekibine ve uzmanlara en içten dileklerimizi sunuyoruz.



Giriş

Bu rapor Doğa Koruma Merkezi (DKM) ve Yaşama Dair Vakıf (YADA) tarafından İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği (SKD) için hazırlanmıştır. Rapor Dünya’da suyun durumunu, su ile ilgili genel konuları ve eğilimleri ortaya koymakta, konunun çevresel boyutu ile ilgili yaklaşımları incelemektedir.

Türkiye’de suyun durumu ve yönetimi oldukça hassas ve önemli bir konudur. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) tarafından benimsenen iklim senaryoları, Türkiye’nin de içinde yer aldığı bölgede kuraklık etkilerinin belirginleşeceğini, var olan yağışların düzensiz karakter göstereceğini söylemekte ve bundan dolayı suyun depolanmasında sorunlar yaşanacağını altını çizmektedir. Bunun yanı sıra, Türkiye’nin ekonomik açıdan önemli bir değişim süreci içerisinde olması ve bilimsel temelli projeksiyonların istenen düzeyde olmaması su konusundaki planlama süreçlerini zorlaştırmaktadır. Konunun önceliğine rağmen Türkiye için üretilmiş referans çalışmaların azlığı, bu süreçte alınacak kararlara gerekli alt yapının oluşturulmasını zorlaştırmaktadır.

Su kaynaklarının yönetimi, toplumu ve ekonomiyi sağlık, gıda üretimi ve güvenliği, evsel su sağlanması ve hijyeni, enerji, sanayi ve çevresel sürdürülebilirlik açısından etkilemektedir (WWAP, 2009). Bu nedenle, su yönetimi sürecinde tüm farklı kullanım şekilleri, sektörler ve bunların arasındaki ilişkilerin birlikte düşünülmesi gerekmektedir.

Raporun ilk iki bölümünde Dünya’da ve Türkiye’de suyun durumu hakkında bilgi verilmekte, kısıtlar ortaya konulmaktadır. Üçüncü bölümünde Türkiye’nin içinde bulunduğu değişim sürecinde su yönetiminin yasal, kurumsal ve idari boyutu anlatılmaktadır. Raporun son bölümünde ise sürdürülebilirlik çerçevesinde konunun çevre boyutu ele alınmakta, dünyadaki farklı yaklaşımlar incelenmektedir. Bu inceleme, daha çok entegre su kaynakları yönetimi yaklaşımları çerçevesinde ele alınmıştır.

İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği (SKD) suyu kritik bir sürdürülebilir kalkınma unsuru olarak görmektedir. SKD, tüm insanların ve işletmelerin güvenilir bir su kaynağı erişimi ve yeterli hijyene sahip olduğu sorumlu su yönetimi anlayışı ilkesini benimsemektedir. Ayrıca konunun çevresel ve sosyal boyutunun doğru bir şekilde ele alınmasını da önemli bir etkinlik alanı olarak görmektedir. Bu doğrultuda, ülkemizin de taraf olduğu Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’nin (BÇS) ana çerçeve olarak gördüğü *Ekosistem Yaklaşımı’nı* SKD de kendi çalışmalarının ana çerçevesi olarak görmektedir.

İçindekiler

GİRİŞ	1
TABLolar	3
ŞEKİLLER	4
KISALTMALAR	5
ÖZET	6
1. DÜNYA'DA DURUM	8
1.1. DÜNYA SU KAYNAKLARI VE SUYUN DAĞILIMI.....	8
1.2. GENEL DURUM, NÜFUS VE EĞİLİMLER	9
1.3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SU KAYNAKLARI	10
1.4. DÜNYA'DA SU KULLANIMI.....	11
2. TÜRKİYE'DE DURUM	17
2.1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TÜRKİYE SU KAYNAKLARI.....	18
2.2. TÜRKİYE'DE KİŞİ BAŞINA DÜŞEN SU MİKTARLARI	23
2.3. TÜRKİYE'DE SU KULLANIMININ SEKTÖREL ANALİZİ	25
2.4. SU KİRLİLİĞİ	34
2.5. YERALTI SULARININ KULLANIMI	35
3. TÜRKİYE'DE SUYUN YÖNETİMİ	36
3.1. SU YÖNETİMİNDEN SORUMLU KURUMLAR	37
3.2. AVRUPA BİRLİĞİ SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ.....	39
3.3. SU KANUNU TASARISI	43
3.4. TÜRKİYE'DE HAVZA BAZINDA YÖNETİME GEÇİŞ SÜRECİ	44
3.5. TÜRKİYE'DE HAVZA BAZINDA ENTEGRE SU KAYNAKLARI YÖNETİM ÖRNEKLERİ	45
3.5.1. Konya Kapalı Havzası örneği	45
3.5.2. Ergene Havzası örneği	46
3.5.3. Havza koruma eylem planları	47
3.5.4. İçme suyu havzalarının korunması	49
4. DÜNYADA İYİ SU YÖNETİMİ İLKELERİ VE YAKLAŞIMLARI	51
4.1. BİRLEŞMİŞ MİLLETLER VE DİĞER ULUSLARARASI ÖRGÜTLERİN YAKLAŞIMI.....	52
4.2. ARAZİ VE SU KORUNUMU YAKLAŞIMI	54
4.3. SU YÖNETİMİNİN ÇEVRESEL BOYUTU VE EKOSİSTEM YAKLAŞIMI	56
4.3.1. Doğal kaynakların yönetiminde ekosistem yaklaşımı	56
4.3.2. Çevresel Akış.....	63
4.3.3. Sulak Alan Ekosistem ve Biyolojik Çeşitliliğinin Ekonomisi.....	69
4.4. ENTEGRE SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ	72
4.4.1. Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nin tarihsel gelişimi.....	72
4.4.2. Entegre Su Kaynakları Yönetimi ve Ekosistem Yaklaşımı	75

4.4.3. Entegre Su Kaynakları Yönetimi.....	77
4.4.4. Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nin bilgi altyapısının kurulması, modelleme ve karar destek sistemleri.....	80
4.4.5. Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nde yönetim ilkeleri ve göstergeleri	86
4.5. PAYDAŞ KATILIM SÜRECİ.....	91
4.5.1. Paydaş katılım örnekleri	91
4.5.2. Türkiye'de paydaş katılım mekanizmaları.....	94
4.5.3. Türkiye'de paydaş katılımına yönelik fırsatlar ve sorunlar	97
REFERANSLAR	98

Tablolar

Tablo 1: Ülkelere göre tatlısu çekimi ve sektörel kullanımı.....	11
Tablo 2: Tarımsal üretim için harcanan su miktarları	13
Tablo 3: Farklı sulak alan tiplerinde yapılan ekosistem hizmetleri fiyatlandırma çalışmaları	16
Tablo 4: Türkiye'nin su kaynakları potansiyeli	17
Tablo 5: Türkiye'de toplam su çekimi ve sektörel dağılımı (1990-2004-2010-2023)	25
Tablo 6: Türkiye'nin tarım alanı kaynakları	26
Tablo 7. Sanayide su tasarrufu projesi çıktıları	29
Tablo 8. Sanayide su tasarrufu projesi diğer doğrudan ve dolaylı kazançları	30
Tablo 9. Türkiye'nin kurulu enerji gücü kaynakları, 31 Temmuz 2013 itibarıyla.....	31
Tablo 10: Kuruyan veya tehdit altındaki sulak alanlar	33
Tablo 11: Su yönetiminde rolü olan devlet kurumları	37
Tablo 12: Su yönetimi ile ilgili kanun ve yönetmelikler.....	39
Tablo 13: Tarımsal su kullanımının azaltılabilmesi için yapılabilecek temel girişimler.....	55
Tablo 14: Çevresel akışlar ile korunabilecek önemli hizmetlere örnekler.....	64
Tablo 15: Çevresel olmayan akışlar ve etkileri	65
Tablo 16: Akış rejimini etkileyen faaliyetler ve çevresel etkileri	66
Tablo 17: Farklı akış rejimlerinin etkileri	67
Tablo 18: Tennant Yöntemi'ne göre belirlenen minimum akışlar	68
Tablo 19: Sulak alanlar tarafından sağlanan hizmetlerin parasal değeri	70
Tablo 20: Nehirler ve göller tarafından sağlanan hizmetlerin parasal değeri.....	71
Tablo 21: Havzaya ait olası sosyo-kültürel, ekonomik, çevresel, iklim değişikliğine yönelik bilgi ve veri kümeleri.....	86

Şekiller

Şekil 1: Dünya’da su kaynaklarının dağılımı.....	8
Şekil 2: Küresel olarak fiziksel ve ekonomik su kıtlığı haritası.....	9
Şekil 3: Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre sektörel su kullanımı	12
Şekil 4: Türkiye kentsel ve kırsal nüfus tahminleri.....	15
Şekil 5: Türkiye su havzaları haritası.....	18
Şekil 6: 2030 yılında Avrupa’da su stresi.....	19
Şekil 7: İklim değişikliği sürecinde Türkiye’de yıllık ortalama sıcaklıklarda beklenen değişimler	20
Şekil 8: İklim değişikliği sürecinde Türkiye’de yıllık yağışlarda beklenen değişimler	21
Şekil 9: İklim değişikliği sürecinde Türkiye’de beklenen sıcaklık artışları	22
Şekil 10: İklim değişikliği sürecinde Türkiye’de yıllık yağışlarda beklenen değişimler	23
Şekil 11: Türkiye’de havzalara göre toplam kullanılabilir su miktarı ve nüfus.....	24
Şekil 12: Falkenmark Su Stres Endeksi’ne göre havzalarda kişi başına düşen su miktarı	25
Şekil 13: 2010 yılı imalat sanayi su çekim miktarları	28
Şekil 14: Türkiye nüfus hareketleri	30
Şekil 15: SÇD Havza Yönetim Planı yaklaşımı	41
Şekil 16: Havza Koruma Eylem Planı çalışmalarını gösteren harita	48
Şekil 17: Ekosistem hizmetleri yaklaşımının Entegre Su Kaynakları Yönetimi (ESKY) süreçlerine uygunluğu	76
Şekil 18: ESKY’nin bileşenleri	77
Şekil 19: Entegre Su Kaynakları Yönetimi (ESKY) için dengeler	80
Şekil 20: Entegre Su Kaynakları Yönetimi (ESKY) için Karar Destek Sistemi.....	81
Şekil 21: Su yönetimi için hazırlanacak bir sistem modelinin ana bileşenleri.....	83
Şekil 22: Su kaynaklarının yetersizliği ve sürdürülebilirliği ile insanların refahı arasındaki temel etkileşimleri gösteren bir sistem modelinin basitleştirilmiş hali.....	84
Şekil 23: Koruma, geliştirme ve tahsis hedeflerinin yönetim çerçevesinde ele alınması	89

Kısaltmalar

AB:	Avrupa Birliği
BÇS:	Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi
BM:	Birleşmiş Milletler
CBS:	Coğrafi Bilgi Sistemi
DKM:	Doğa Koruma Merkezi
DSİ:	Devlet Su İşleri
EHKEP:	Ergene Havzası Koruma Eylem Planı
ESKY:	Entegre Su Kaynakları Yönetimi
EY:	Ekosistem Yaklaşımı
EUWI:	AB Su Girişimi
FAO:	BM Gıda ve Tarım Örgütü
HKEP:	Havza Koruma Eylem Planları
IPCC:	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
IUCN:	Dünya Doğayı Koruma Birliği
IUCN WANI:	Dünya Doğayı Koruma Birliği - Su ve Doğa Girişimi
KDS:	Karar Destek Sistemleri
KİS:	Küresel İlkeler Sözleşmesi
KOP:	Konya Ovası Projesi
KSO:	Küresel Su Ortaklığı
NHYP:	Nehir Havzası Yönetim Planları
OECD:	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
OSB:	Organize Sanayi Bölgesi
SÇD:	Su Çerçeve Direktifi
SYGM:	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
SYKK:	Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu
TEEB:	Ekosistem ve Biyoçeşitlilik Ekonomisi
TÜSİAD:	Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği
TÜBİTAK MAM:	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu – Marmara Araştırma Merkezi
TÜİK:	Türkiye İstatistik Kurumu
UNDP:	BM Kalkınma Programı
UNEP:	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNFCCC:	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
UN Global Compact:	BM Küresel İlkeler Sözleşmesi
UNIDO:	Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü
WBCSD:	Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi
WWC:	Dünya Su Konseyi
WWF-Türkiye:	Doğal Hayatı Koruma Vakfı



Özet

Dünya yüzeyinin dörtte üçü sularla kaplı olmasına rağmen, insan kullanımına uygun tatlısu miktarı oldukça sınırlıdır. Mevcut suyun %1'den daha az bir kısmı ekosistem ve insan kullanımına elverişli tatlısu kaynaklarından oluşmaktadır. Bu nedenle su sıkıntısı insanlık kadar eski bir konudur. Ancak günümüzde su sıkıntısı oldukça karmaşık ve birçok farklı konu ile iç içe girmiş durumdadır. Bu yüzden de su ile ilgili birçok konu ve raporda ana başlık olarak karşımıza *ilişkiler grubu (nexus)* kelimesi çıkmaktadır: Su, enerji, gıda güvenliği, çevre ilişkiler ağını oluşturan temel unsurdur. Hem sorunun tanımı hem de çözüm süreci bu karmaşık yapının bütüncül bir şekilde ele alınmasını gerektirmektedir. Bu rapor su ile ilgili durumu ortaya koyarak, dünyada bütüncül yaklaşımların uygulanması ile ilgili örnekleri ve genel yaklaşımları aktarmaya çalışmıştır. Bunu da daha çok çevresel bir yaklaşımla yapmayı hedeflemiştir.

Tarım, enerji, kentleşme, gıda, sanayi, sosyal dinamikler ve çevre hakkı bu süreçte ele alınması gereken belli başlı sektörler ve alanlardır. Dünya su kaynaklarının yaklaşık %70'i tarım amaçlı kullanılmaktadır. Bunu %19 ve %11 ile sanayi ve evsel kullanım izlemektedir (FAO Aquastat, 2013). Sanayide kullanılan su miktarı tarımda kullanılan suya kıyasla daha az olmakla beraber, ulaşılabilir, düzenli ve çevresel olarak sürdürülebilir su kaynaklarına olan ihtiyaç devam etmektedir. Evsel amaçlı su kullanımı kişi başına günlük su tüketimi üzerinden değerlendirilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ortalama kişi başı günlük su tüketimi (500-800 m³) gelişmekte olan ülkelerdeki su tüketiminin yaklaşık on katıdır. Su kıtlığı çekilen bölgelerde bu oran kişi başı günlük 20-60 m³'e kadar düşmektedir (UNESCO, 2000).

Genel kamuoyu algısının tersine Türkiye su kıtlığı sınırında bir ülkedir. Türkiye genelinde yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 643 mm olup, dünya ortalamasının (800 mm) altındadır. Bu miktar, yılda ortalama 501 km³ suya denk gelmektedir. Türkiye'nin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli ise yılda ortalama toplam 112 km³'tür. Türkiye'nin 1990-2010 yılları arasında, tüketilen toplam su miktarında %40,5 oranında bir artış görülmüştür. Önümüzdeki 25 yıl içinde ihtiyaç duyacağı su miktarının, bugünkü su tüketiminin üç katı olacağı varsayılabilir. Türkiye 2023 yılına kadar toplam kullanılabilir su potansiyelinin tamamını kullanmayı hedeflemektedir. Türkiye'nin büyüyen su ihtiyacını karşılamak için kaynaklar üzerindeki baskı giderek artış göstermektedir. Türkiye'deki 25 havzanın nüfusu ve yağış potansiyeli birbirinden farklılık gösterdiği için bu baskı havzalar arasında da farklı yoğunluklarda hissedilmektedir. Çoruh, Batı Akdeniz ve Antalya havzaları su zenginiyken; Marmara, Küçük Menderes ve Asi havzaları su fakiridir. Meriç-Ergene Havzası'nda durum su kıtlığı sınırındadır.

Öte yandan iklim değişikliği de birçok havzada bu tabloyu olumsuz etkileyecektir. İklim öngörülerine bakıldığında özellikle Seyhan Havzası ve Fırat-Dicle Havzası, sıcaklık ve yağış değerleri açısından su sorunun çok artacağı havzalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak raporda da belirtildiği üzere iklim değişikliğinden kaynaklanacak riskler sadece iklim öngörülerini ile değil, aynı zamanda sosyo-ekonomik dinamiklerle beraber ortaya konmalıdır.

Türkiye’de son yıllarda suyun yönetimi ile ilgili önemli adımlar atılmaktadır. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün kurulması ve Su Çerçeve Direktifi’ne uyum için yapılan çalışmalar suyun yönetimi ile ilgili yaklaşımların değişeceğini göstermektedir. Bu değişim sürecinde ön plana çıkan kilit noktalarsa;

- Havza bazında yönetim yaklaşımı,
- Bütünleşik (entegre) yönetim,
- Ekosistem yaklaşımı,
- Yönetişim modelleri,
- Karar destek sistemleri,
- Katılımcılık,
- İklim değişikliği,
- Ekosistem hakkıdır.

Gerek Avrupa Birliği gerekse Birleşmiş Milletler “bütünleşik (entegre) yönetim” yaklaşımının altını çizmektedir. Suyun korunması veya yönetilmesi ile ilgili birçok diğer kuruluş da bu konunun önemini belirtmektedir. Ancak kurumlar dahil oldukları sektörler, çalıştıkları bölgelere ve tecrübelerine göre bütünleşik yönetim anlayışının farklı yönlerini ön plana çıkartabilmektedirler. Bu da konuya hakim olmayanlar için şaşırtıcı mesajlara sebep olabilmektedir. Türkiye’deki bütünleşik yönetim sürecinde katılımcılık, yönetim modelleri, çevre, bilgi altyapısı ve karar destek sistemleri yoğun bir şekilde tartışılan konulardır.



Fotoğraf: Sunay Demircan

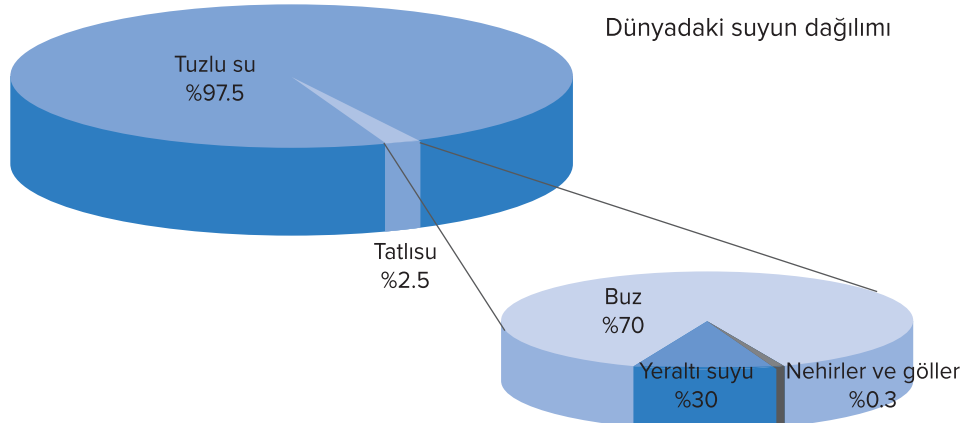


1. Dünya’da Durum

1.1. Dünya su kaynakları ve suyun dağılımı

Dünya yüzeyinin dörtte üçü sularla kaplı olmasına rağmen, insan kullanımına uygun tatlısu miktarı oldukça sınırlıdır. Dünya üstündeki toplam tatlısu miktarı yaklaşık 35 milyon km³ (yani Dünya üzerindeki toplam suyun %2,5’i) olup bunun yalnızca %0.3’ü (yaklaşık 105.000 km³) ekosistem ve insan kullanımına elverişli tatlısu kaynaklarından oluşmaktadır. Geri kalan tatlısular çoğunlukla kutuplarda ve yüksek dağlardaki buzullarda ve yeraltı rezervlerinde hapsolmuş durumdadır (Birleşmiş Milletler Su İstatistikleri, 2003).

Şekil 1: Dünya’da su kaynaklarının dağılımı (Birleşmiş Milletler Su İstatistikleri, 2003)



1.2. Genel durum, nüfus ve eğilimler

Su kıtlığı gelecekte en önemli problemlerden biri olacaktır. Geçtiğimiz 50 yılda, su kaynaklarının miktarı aynı kalmasına rağmen, su çekimi üç katına çıkmıştır (WWAP, 2012). Birçok bölgede yeraltı suyu çekimleri geri beslemenin veya sürdürülebilir miktarın üzerindedir. Su kaynakları küresel değişimlerden önemli bir şekilde etkilenmektedir. Dünya üzerinde insan aktivitelerinden etkilenmemiş olan çok az yüzey ve yeraltı suyu sistemi kalmıştır.

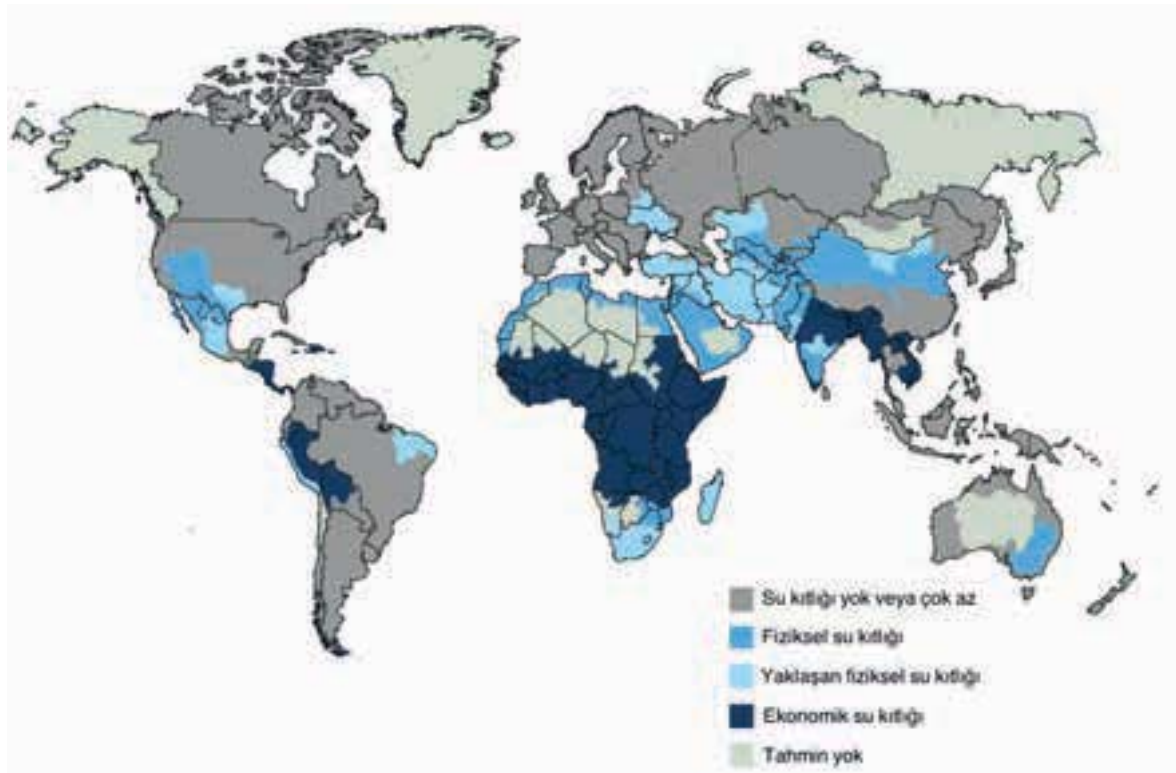
2030 yılında gıda, su ve enerji ihtiyaçlarının yaklaşık %50 oranında artacağı tahmin edilmektedir. Bunun en önemli sebepleri nüfus artışı ve tüketim ihtiyaçları artan orta sınıf olacaktır. İklim değişikliği bu kaynakların mevcut durumlarını daha da kritik hale getirecektir. İklim tahminleri, aşırı hava şartları oluşumlarının artacağını, yağışlı bölgelerin daha yağışlı ve kurak bölgelerin daha da kurak olacağını öngörmektedir. Yağışlardaki düşüşlerin en ciddi olarak beklendiği bölgeler arasında Ortadoğu, Kuzey Afrika ve Güney Avrupa ön sıralarda yer almaktadır (National Intelligence Council, 2012).

2030 yılında, ortalama ekonomik gelişme dikkate alınarak hazırlanan senaryolar ışığında ve diğer etkin kullanım mekanizmaları dikkate alınmadan, günümüzde 4.500 km³ olan küresel su ihtiyacının 6.900 km³'e çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu miktar mevcut ulaşılabilir ve güvenilir tedarik miktarının %40 üzerindedir (2030 Water Resources Group, 2009).

2012 yılında 7,1 milyar olan Dünya nüfusunun 2030 yılında 8,3 milyar olması beklenmektedir. Nüfus artışı ile birlikte kentleşmenin de artması ve nüfusun yaklaşık %60'ının kentlerde yaşaması öngörülmektedir (UNDESA, 2009). Bu durum su kaynaklarının miktarı ve kalitesi üzerindeki baskıları daha da artıracaktır.

Başka bir konu ise yapay su kütleleridir. Enerji ve sulama amaçlı su tutmaya yarayan baraj ve rezervuarlardan kaynaklanan buharlaşma kullanıma hazır suyun kaybını artırmaktadır. Bu yolla kaybolan kullanılabilir su miktarı evsel ve sanayide kullanılan su miktarından fazladır (UNESCO, 1999).

Şekil 2: Küresel olarak fiziksel ve ekonomik su kıtlığı haritası (WWAP, 2012)



1.3. İklim değişikliği ve su kaynakları

Günümüzde, en etkin sera gazı emisyonu azaltım önlemleri alınsa bile, belli bir oranda iklim değişikliğinin olması engellenemeyecektir.

Su, iklim değişikliğinin Dünya ekosistemi üstünde etkilerini göstereceği ana kaynaklardan biridir ve toplumların geçim kaynaklarını ve refahını doğrudan etkilemektedir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change) raporuna göre iklim değişikliği sebebi ile su varlığı ve kalitesi toplumsal ve çevresel açıdan en önemli baskı unsuru olacaktır (Bates ve ark., 2008). İklim değişikliğinin etkileri en şiddetli şekilde, Dünya'daki su varlığı dağılımındaki değişiklikler ile suyun mevsimsel ve yıllık değişimlerinde hissedilecektir (Stern, 2007). Ayrıca iklim değişikliği, suyun geleceğinin daha muğlak olmasına sebep olmaktadır. İklim değişikliği farklı şekillerde (ör. yağış miktarı ve tipi, zamanlaması, buharlaşma) havzaya giren su miktarını etkileyeceği gibi, su kullanım alışkanlıklarını da değiştirecektir. Bu da suya dayalı sektörlerde özellikle yatırım açısından belirsizlik yaratmaktadır. Örneğin, küresel ısınma yüzünden klimaların daha çok kullanılması ile daha çok elektrik enerjisi kullanılacağı ve yüksek buharlaşma oranlarının gelecekte tarımsal su ihtiyacını artıracacağı öngörülmektedir.

İklim değişikliğinin etkileri dünya çapında tatlısu kaynakları üstünde birçok farklı şekilde görülecektir. İklim değişikliği hidrolojik döngüyü etkileyecek ve bu durum da tatlısu kaynaklarının yönetimini etkileyecektir. Örneğin, nehirlerin akış miktarlarındaki değişiklikler, nehir ve rezervuarlarda toplanan su miktarını, enerji üretimini ve yeraltı sularının geri beslenmesini etkileyecektir. Artan sıcaklıklardan dolayı artan buharlaşma, su kaynaklarında ve sulanan tarım alanlarında daha fazla tuzlanmaya sebep olacaktır.

Su ile ilgili hassaslıklar gıda, sağlık ve enerji gibi çoklu ve karşılıklı ilişkilerde kendini göstermektedir. Birçok ülke için (özellikle gelişmekte olan ülkeler) su kaynaklarının durumu ve yönetimi hâlihazırda karmaşık dinamiklerin ve problemlerin ana sebeplerinden birisidir. İklim değişikliği bu durumun hassaslığını daha da artırmaktadır.

İklim değişikliğine yönelik çalışmaların suya odaklı olması hayatidir. Su kaynaklarının yönetimi öncelikli bir konu olmakla birlikte hassaslıkların azaltılması ve iklim değişikliğine uyum önemlidir. Suyun kullanımı ve korunması konusunda tüm sektörlerin bir denge içinde değerlendirilmesi ve karşılıklı kazanç sağlanması dikkate alınmalıdır.

Su konularındaki rekabet ülkelerarası ve sektörler arası artış gösterdiği gibi demografik değişimlere bağlı olarak kırsal ve kentsel kesim arasında da artmaktadır. Bu durum konuyu daha da politikleştirilmektedir. Uyum stratejileri geliştirilirken bütüncül ve sektörler arası bir yaklaşım oluşturulması gerekmektedir. Bütüncül politikaların geliştirilmesi farklı düzeylerde yaklaşımları gerektirmektedir;

- Ulusal düzeyde, su yönetimi su ile ilgili olmayan konuları da içermeli ve entegre etmelidir. Örneğin, teknolojiye erişim, bilim ve enformasyon etkili bir planlama için gereklidir.
- Bölgesel düzeyde yüzey ve yeraltı sularının kullanımı için sektörler arası işbirlikçi yaklaşım oluşturulmalıdır.
- Uluslararası ve küresel düzeyde su konularına yönelik yatırım (ör. altyapı ve teknoloji) finansmanı artırılmalıdır.

Sanayi açısından gelecekte su kaynaklarının azalması ve su kirliliğinin artması enerji tüketimini de artıracaktır. Bu durum özellikle metal, maden, petrol ve enerji sektörlerinde bulunan ve yüksek oran ve kalitede su tüketen firmalar için sorunlar oluşturacaktır. Artan su kirliliği ve su kullanımı sanayide, tarımsal ve evsel su kullanımında rekabete neden olacaktır.

1.4. Dünya’da su kullanımı

Su kullanımı beş ana başlık altında toplanabilir;

- 1- Gıda ve tarım, (küresel olarak en çok su kullanan sektörler),
- 2- Enerji,
- 3- Sanayi,
- 4- Yerleşim alanları (evsel kullanım ve içme suyu amaçlı kullanımlar),
- 5- Ekosistemlerin su ihtiyaçları.

Her bir su kullanım alanı birçok farklı faktör (demografik değişiklikler, teknolojik gelişmeler, ekonomik büyüme ve refah, beslenme alışkanlıklarındaki değişiklikler ile sosyal ve kültürel değerler gibi) tarafından yönlendirilmekte ve sonuç olarak mevcut ve gelecek su ihtiyaç planları bu değişimler doğrultusunda yapılmaktadır. Ne var ki, tüm bu yönlendirici faktörlerin gelecek yıllarda nasıl gelişeceğini ve su ihtiyacını nasıl etkileyeceğini öngörmek, birçok belirsizlik nedeniyle zordur. Gelecekteki su ihtiyacı sadece gıda, enerji ve sanayi ihtiyaçları kadar, büyüyen nüfus ve değişen sosyo-ekonomik yapı ile kısıtlı su kaynaklarının nasıl kullanılacağını da öngörmeyi gerektirmektedir.

Küresel olarak Dünya su kaynaklarının yaklaşık %70’i tarım amaçlı kullanılmaktadır. Bunu %19 ve %11 ile sanayi ve evsel kullanım izlemektedir (FAO Aquastat, 2013). Tablo 1 farklı ülkelerdeki su çekim miktarları ve sektörel kullanım miktarlarını göstermektedir.

Tablo 1: Ülkelere göre tatlısu çekimi ve sektörel kullanımı (Gleick ve ark., 2011)

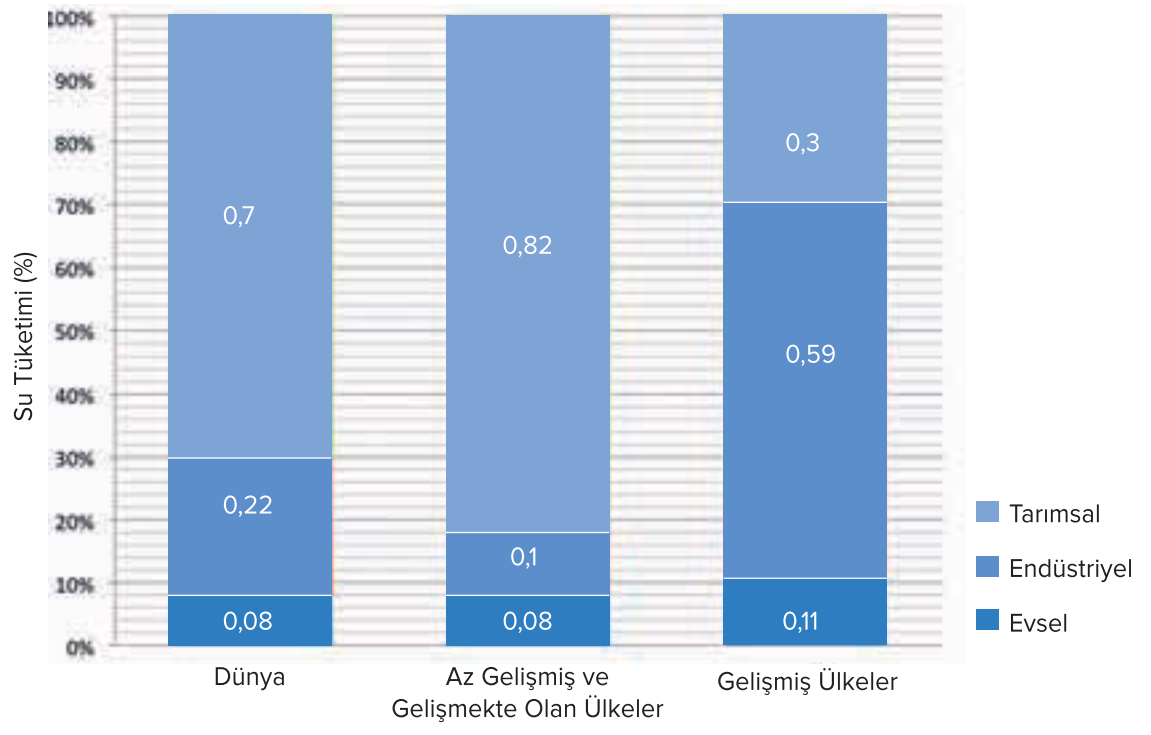
Ülke	Toplam tatlısu çekimi (km ³ /yıl)	Kişi başı tatlısu çekimi (m ³ /kişi/yıl)	Evsel kullanım (%)	Sanayii kullanım (%)	Tarımsal kullanım (%)	2010 nüfusu (milyon)
Angola	0,4	18	23	17	60	19
Mısır	68,3	809	8	6	86	84
Somali	3,3	352	0	0	99	9
Kanada	45,1	1.330	20	69	12	34
ABD	482,2	1.518	13	46	41	318
Brezilya	58,1	297	28	17	55	195
Çin	578,9	425	12	23	63	1.362
Hindistan	761,0	627	7	2	90	1.214
İsrail	2,0	268	36	6	58	7
Japonya	88,4	696	20	18	62	127
Türkiye	40,1	530	15	11	74	76
Fransa	33,2	529	16	74	10	63
Rusya	76,7	546	19	63	18	140
İngiltere	11,8	190	22	75	3	62
Avustralya	59,8	2.782	15	10	75	22



Ülkelere göre sektörel su kullanımları bir bakıma gelişmişlik düzeyini de yansıtmaktadır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde tarımsal su tüketimi ortalaması yaklaşık %82 iken, gelişmiş olan ülkelerde bu oran %30'lara kadar düşmektedir (WWAP, 2003). Gelir düzeyi yüksek ülkelerde tarımsal su kullanımının yerini sanayi sektörü almaktadır (Aküzüm ve ark., 2010).

Dünya genelinde 2003 yılı verilerine göre farklı sektörlerdeki su kullanım oranları ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3: Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre sektörel su kullanımı (Aküzüm ve ark., 2010a)



Tarım

Küresel olarak, sulu tarım verimi kuru tarımdan (yağmura bağlı) yaklaşık 2,7 kat daha fazladır. Bu durum gelecekte daha fazla alanın sulu tarıma açılma ihtimalini güçlendirmektedir. Dünyada sulu tarım yapılan arazi miktarı 1970'lerde 170 milyon hektar iken, 2008'de 304 milyon hektara çıkmıştır (FAO, 2011). Dünya genelinde potansiyel alanların sulu tarıma açılması ile 2025 yılında bu rakamın 330 milyon hektara çıkması beklenmektedir.

Günümüzde, dünya çapında tarımsal su kullanımı yaklaşık olarak 3.100 km³'dür (toplam kullanımın %70'i). Etkin kullanım önlemleri alınmaz ise 2030 yılında 4.500 km³ olacağı tahmin edilmektedir (az bir düşüş ile küresel su kullanımının %65'i) (2030 Water Resources Group, 2009). Bu nedenle su ile ilgili sorunlar, tarımsal üretim, gıda tedariki ve ticareti ile çok yakın ilişki içerisindedir (Shiklomanov, 1999).

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) raporuna göre, tarım sektörü gelecek yıllarda artan gıda talebini karşılamak gibi büyük bir sorunla karşılaşacaktır; 2030 yılında küresel gıda tüketiminin %50, 2050 yılında ise günümüze göre %100 artacağı tahmin edilmektedir (OECD, 2012a). Kentleşme, sanayileşme ve iklim değişikliği nedeni ile tarımın daha az su ile gerçekleştirilmesi gerekecektir. Bu doğrultuda tarımsal su planlamasının geliştirilmesi önemli olacaktır.

Ekonomik gelişme aynı zamanda gıda ve tüketim alışkanlıklarındaki değişimleri de beraberinde getirmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde orta sınıfın tüketiminin artması ve çeşitlenmesi ile beraber, dünya çapında et tüketimi artmıştır. Gelir düzeyi yüksek ülkelerde yıllık kişi başı ortalama et tüketimi 1990 yılında 55,9 kg'dan, 2002 yılında 93,5 kg'a yükselmiştir. Aynı yıllarda Çin'in yıllık kişi başı et tüketimi 3,8 kg'dan 52,4 kg'a yükselmiştir. Bunun su tüketimi için önemli olmasının nedeni bir ton patates üretimi 160 m³ su gerektirirken, bir ton sığır eti üretimi için 15.000 m³ su tüketilmesidir (Tablo 2). Et üretiminin su sıkıntısı yaratmasının yanında, arazi bozulması ve sera gazı salımının artması (yılda yaklaşık 800 milyon ton metan) gibi çevresel etkileri de vardır (SIWI, 2005).

Tablo 2: Tarımsal üretim için harcanan su miktarları (FAO, 2009b; SIWI, 2005)

Su; gıda üretimi için de büyük önem taşımaktadır. 1 ton üretmek için gerekli su miktarı	Ürün	Miktar (m ³ /ton)
	Patates	160
	Mısır	450
	Süt	900
	Buğday	1.200
	Soya	2.300
	Çeltik	2.700
	Tavuk	2.800
	Yumurta	4.700
	Peynir	5.300
	Sığır eti	15.000

Birleşmiş Milletler tarafından hazırlanan rapora göre 2000-2030 yılları arasında gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretimin %67 oranında artacağı tahmin edilmektedir (WWAP, 2006). Mevcut su potansiyeli ile bu artışın karşılanamayacağı ve tarımda verimlilik artışı ile tarımsal su ihtiyacı artışının %14 düzeyinde tutularak karşılanabileceği öngörülmektedir. Bu durumda tarım sektörü, daha fazla tarımsal ürünü daha az su kullanarak üretmek zorunda kalacaktır (WWAP, 2006). Tarım ve iklim değişikliği arasında karmaşık bir ilişki vardır. Tarım faaliyetleri atmosfere metan ve sera gazları salımı ile iklim değişikliklerine sebep olmaktadır. Ancak aynı zamanda da iklim değişikliğinin etkilerinden en çok etkilenecek sektörlerden birisi tarımdır.

Son yıllarda önem kazanmaya başlayan bir başka konu ise biyoyakıt üretimi amaçlı tarımsal faaliyetlerdir. Biyoyakıtlara olan talebin artması ile birlikte birçok ülkede biyoyakıt üretimine yönelik tarımsal faaliyetler kayda değer miktarlarda artmıştır. Bu nedenle, biyoyakıtlar için bitki üretimi, su kaynakları üzerinde ek bir baskı oluşturmaya başlamıştır. Günümüzde ABD'deki bitkisel üretimin %30-40'ı biyoyakıt üretiminde kullanılmaktadır.

2005 yılında biyoyakıt ve atıklardan üretilen enerji, temel enerji talebinin %10'unu karşılamıştır. Bu miktar, nükleer (%6) ve hidrolojik kaynaklardan (%2) sağlanan enerjinin toplamından da fazladır. 2050 yılında biyoenerji üretiminin 6.000-12.000 milyon ton yağa eşdeğer olması öngörülmektedir. Bu miktar Dünya tarım alanlarının beşte biri kadar bir bölümünde üretim yapılması anlamına gelecektir. Biyoyakıt amaçlı üretilen bitkiler çok fazla su tüketmekte ve yerel su kaynakları üstünde ciddi baskılara sebep olabilmektedir (IEA, 2006). Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) biyoyakıt üretiminin su kaynakları, gıda güvenliği ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkileri yüzünden önemli sosyal ve çevresel sorunlar oluştuğunu vurgulamaktadır (IUCN, 2008).

Enerji - su ilişkisi

Enerji ve su karmaşık bir şekilde ilişkilidir. Enerji ve elektrik üretimi için farklı kaynaklar kullanılabilir olsa da pek çok üretim sürecinde suya ihtiyaç duyulmaktadır, örneğin ham maddelerin çıkarılması, termal süreçlerde soğutma, malzemelerin temizlenmesi, biyoyakıtlar için ürün üretilmesi ve türbinlerin çalıştırılmasında kullanılan su. Öte yandan kullanılabilir suyun sağlanmasında da (pompalama, ulaştırma, arıtım, tuzlu su arıtımı ve sulama) enerji gerekmektedir. Bu iki taraflı bağımlılık su ve enerji sektörlerinde hassaslıkları da beraberinde getirmektedir.

Küresel enerji tüketiminin 2035 yılında, 2007 yılına göre %40 artacağı tahmin edilmektedir. Bu durumun enerji üretiminde kullanılan su miktarını da %11 oranında artıracığı öngörülmektedir (EIA, 2010). Ham petrol üretiminde artış az olurken, biyoyakıt, kömür ve doğal gaz üretimi önemli ölçüde artacaktır. Özellikle biyoyakıt üretimindeki artış su kaynakları üzerinde etkili olacaktır. Çünkü üretim ve biyorafineri aşamalarında yüksek miktarda su kullanılmaktadır. Örneğin ABD’de soğutma amaçlı su çekimi (%39) tarımda kullanılan su miktarına denk gelmektedir. Aynı zamanda, yeraltı suyu çekimi ve pompalanması için gerekli olan enerji miktarı toplam enerji tüketiminin %7’sidir.

Termik ve nükleer santrallerde (kömür, petrol, doğalgaz, jeotermal ve uranyum) elektrik üretimi, su veya gazın ısıtılarak elektrik türbinlerini çalıştırmasına dayanmaktadır. Genelde türbinlerden geçtikten sonra ısınmış su veya buhar yoğunlaştırıcılar içinde soğutulmakta ve yeniden kullanılmaktadır. Bu süreç günümüzde elektrik üretiminin %78’inde kullanılmaktadır ve gelecekte artması beklenmektedir.

Enerji ihtiyacı (ısınma, aydınlatma, güç ve ulaşım) hızla artmaktadır. Artan talep ve yüksek enerji fiyatları son yıllarda hidroenerji üretimine yönelimi artırmıştır. Ne var ki hidroenerji üretiminin su kaynakları ve kalitesi üstünde olumsuz etkileri olabilmektedir. Bazı ülkelerde hidroenerji yenilenebilir ve kirliliğe neden olmayan bir alternatif gibi görünse de yapıldığı yere ve özelliklerine göre olumsuz etkileri olabilmektedir.

İklim değişikliği hem su kaynaklarını hem de enerji tüketimini doğrudan etkileyen bir faktör olduğundan, enerji ve su kaynakları planlamasında her zaman göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Sanayi

Küresel ölçekte, sanayide kullanılan su miktarı tarımda kullanılanla kıyasla daha az olsa da, ulaşılabilir, düzenli ve çevresel olarak sürdürülebilir su kaynaklarına olan ihtiyaç devam etmektedir. Dünya genelinde, bölgeden bölgeye değişiklik göstermekle birlikte su kaynaklarının yaklaşık %20’si sanayi amaçlı kullanılmaktadır. Ne var ki, sanayi için çekilen su, genelde enerji tüketimi olarak belirtilmekte ve küçük sanayilerde kullanılan su, evsel su kullanımına dahil olmaktadır. Bu durum sanayide gerçek anlamda ne kadar su kullanıldığını belirsizleştirmektedir.

Düzenli bir sanayi üretimi düzenli ve güvenilir su kaynakları gerektirdiğinden, su kıtlığı ve kalite bozulması sanayi için artan bir risk oluşturmaktadır. Su kalitesi ile ilgili riskler (kullanılan su ve atıksu) sanayinin gelişmesini sınırlamaktadır. Birçok sanayi sektörü yüksek kalitede suya ihtiyaç duymakta ve bu da ek arıtım ihtiyaçları doğurmaktadır. Kirlenmiş yüzey ve yeraltı sularının kullanılması halinde maliyeti oldukça yüksek arıtma ihtiyaçları ortaya çıkabilmektedir. Bu durum sanayiye suyu etkin ve geri dönüşümlü kullanmaya sevk edecek olsa da, büyük olasılıkla, sanayi aktivitelerinin su kaynakları açısından daha uygun yerlere kaydırılmasına neden olacaktır.

Evsel kullanım

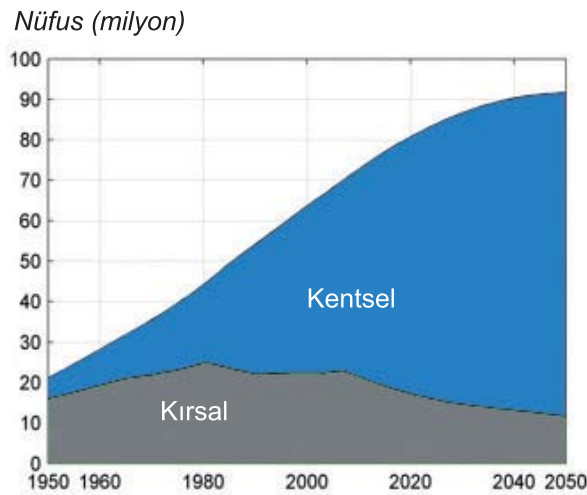
Evsel amaçlı su kullanımı kentler ve diğer yerleşim yerlerindeki su tüketimini içermektedir. Gelişmiş ülkelerde ortalama kişi başı günlük su tüketimi (500-800 m³) gelişmekte olan ülkelerdeki su tüketiminin yaklaşık on katıdır. Örneğin, Asya, Afrika ve Latin Amerika’da kişi başı günlük su çekimi 50-100 m³ arasında olabilmektedir. Buna ek olarak, su kıtlığı çekilen

bölgelerde bu oran kişi başı günlük 20-60 m³'e kadar düşmektedir (UNESCO, 2000).

Küresel nüfus artışı tahminleri insan nüfusunun 2050 yılına kadar 2.2 artış ile 9.2 milyara ulaşacağını öngörmektedir. Bununla beraber kentsel nüfusun da 2.8 milyarlık bir artış ile toplam nüfusun %70'ine ulaşması beklenmektedir. Sonuçta önümüzdeki 40-50 yılda kentsel nüfus artışı büyük bir sorun olacaktır. Bu nüfus artışının en çok gelişmekte olan veya az gelişmiş bölgelerde olacağı öngörülmektedir (OECD, 2012b).



Şekil 4: Türkiye kentsel ve kırsal nüfus tahminleri
(Kaynak: <http://esa.un.org/unpd/wup/index.htm>)



Diğer sektörlerle karşılaştırıldığında evsel su kullanımı oldukça azdır. Nüfusun artması ile birlikte artan su ihtiyacı yeraltı su kaynaklarının aşırı kullanılmasına ve kentlerden uzaktaki kaynakların da tüketilmesine neden olmaktadır. Günümüzde %11 civarında olan evsel su kullanım oranının genel olarak değişmeyeceği varsayılmaktadır, ne var ki bu oran özellikle gelişmekte olan pazarlar ve bazı su havzalarında artması beklenmektedir.

Kentler aynı zamanda noktasal kirliliğin de ana kaynaklarıdır. Kentsel atıksular, özellikle de kanalizasyonlar yolu ile sanayi atıksuyu ile birleştiğinde, oldukça zararlıdır. Günümüzün hızlı gelişen birçok kentinde arıtma tesisleri olmadığı için atıksular doğrudan alıcı ortama salınmaktadır.

Ekosistemler

Ekosistemler (ormanlar, sulak alanlar ve çayırliklar) küresel su döngüsünün merkezindedir. Tüm tatlısu kaynakları sürekli ve sağlıklı ekosistemlere ihtiyaç duyar. Bu nedenle su döngüsünün biyofiziksel bir süreç olarak algılanması sürdürülebilir su kullanımı için gereklidir.

Tarihsel olarak ekosistemler üretken olmayan su kullanıcıları olarak görülmüşlerdir. Ne var ki, bu yanlış bir yaklaşımdır; ekosistemler suyu kullanmaz tam tersine geri dönüştürürler. Günümüzde ekosistemlere bakış, su ile ilgili kalkınma hedeflerine ulaşmak için insan-ekosistem ilişkilerinin iyileştirilmesi yönünde değişim göstermektedir. Tüm karasal ve sucul ekosistem hizmetleri (ör. taşkın kontrolü, gıda üretimi, iklim düzenleme, toprak verimliliği, karbon tutumu ve besin geri dönüşümü), suyun varlığı ile desteklenmektedir. Suyun varlığı ve kalitesi, doğrudan insan kullanımı için bir ekosistem hizmeti olduğu gibi taşkınların ve aşırı kuraklıkların yumuşatılması da ekosistemlerin sağladığı bir hizmettir. Ekosistem hizmetlerinden birinin diğerine yeğlenmesi kaçınılmaz olarak bir dengesizliği de beraberinde getirmektedir.

Tablo 3: Farklı sulak alan tiplerinde yapılan ekosistem hizmetleri fiyatlandırma çalışmaları (TEBB, 2010)

Sulak alan tipi / ekosistem hizmeti (adet)	Subasar ormanlar ve gelgit bataklıkları	Denizel sulak alan - kıyı ekosistemleri	Sulak alanlar	Göller ve nehirler	Toplam
Tedarik	35	20	37	6	98
Düzenleyici	28	6	33	4	71
Yaşam Ortamı	38	3	9	1	51
Kültürel	13	9	13	5	40
Toplam	114	38	92	16	260



Ekosistemlerin su ihtiyacı, bu ekosistemlerin sağladığı hizmetleri de içermektedir ve su yönetimi bu yaklaşımla yapılmalıdır. Su ihtiyacı, çoğunlukla, tüm diğer su kullanım alanlarında olduğu gibi sosyo-ekonomik kriterler de göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir. Ekosistem sağlığının desteklenmesi için su sağlanması, net ekonomik kazanç veya maliyet tasarrufu sağlayacaktır. Sosyo-ekonomik süreçlere ekosistemlerin sağladığı hizmetlerin öneminin anlaşılması ve bir değer olarak kabul edilebilmesi için yaygın olarak kullanılan araçlardan biri de “biyokıymetlendirme”dir. Bunun için kullanılan birçok farklı hesaplama yöntemleri bulunmaktadır.

Sultansazlığı Biyokıymetlendirme Projesi

2012 yılında Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen proje ile Sultansazlığı Milli Parkı’nın biyokıymetlendirilmesi yapılmıştır. Projede alanın sağladığı ekosistem faydaları 4 ana başlık altında toplanmıştır;

- 1- Ön tedarik (gıda, su mineral, enerji vb.),
- 2- Düzenleyici hizmetler (iklim düzenleme, su ve hava arıtımı, tozlaşma vb.),
- 3- Destekleyici hizmetler (besin döngüsü, birincil üretim vb.),
- 4- Kültürel hizmetler (turizm, rekreasyon vb.).

Proje sonucunda alanın paha biçilemeyen değerlerinin yanı sıra, 1,45 milyar TL’lik bir değeri olduğu hesaplanmıştır.



2. Türkiye’de Durum

Türkiye’nin toplam yüzölçümü 783.562 km²’dir. Türkiye üç tarafı su ile çevrili bir ülke olsa da tatlısu varlığı açısından zengin bir ülke değildir.

Türkiye ılıman, yarı-kurak ve sıcaklıklarda aşırılıkların yaşandığı bir iklim kuşağındadır. Türkiye genelinde yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 643 mm olup, dünya ortalamasının (800 mm) altındadır. Bu miktar, yılda ortalama 501 km³ suya tekabül etmektedir. Bu suyun 274 km³’ü toprak ve su yüzeyi ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 km³’lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte, 158 km³’lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 69 km³’lük suyun 28 km³’ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca komşu ülkelerden gelen yılda ortalama 7 km³ su bulunmaktadır. Böylece Türkiye’nin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 km³ olmaktadır.

Yeraltı suyunu besleyen 41 km³ de dikkate alındığında, toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 km³ olarak hesaplanmıştır. Ancak günümüz teknik ve ekonomik şartları çerçevesinde tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 95 km³, komşu ülkelere gelen akarsulardan 3 km³ olmak üzere, yılda ortalama toplam 98 km³’tür. 14 km³ olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli ile birlikte Türkiye’nin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli yılda ortalama toplam 112 km³’dür. Türkiye 2023 yılına kadar toplam kullanılabilir su potansiyelinin (112 km³) tamamını kullanmayı hedeflemektedir (DSİ, 2009).

Tablo 4: Türkiye’nin su kaynakları potansiyeli (DSİ, 2009)

Yıllık ortalama yağış	643 mm/yıl
Yıllık yağış miktarı	501 km ³
Buharlaşma	274 km ³
Yeraltına sızma	41 km ³
Kullanılmayan su	88 km ³
Kullanılabilir yüzeysel su	98 km ³
Çekilebilir yeraltı suyu	14 km ³
Toplam kullanılabilir su (net)	112 km ³

Topografik farklılıklar, iklimsel farklılıklara neden olmaktadır. Türkiye’de ortalama rakım yaklaşık 1.100-1.200 metre arasındadır. Ortalama yükseklik batı bölgelerinde daha az iken doğu ve iç bölgelerde daha yüksektir. Bu yüzden yüksek platolar ve dağ sıralarının olduğu İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgeleri çok daha fazla kar yağışı almaktadır. Kıyı kesimlerinde uzun, sıcak ve kuru yaz mevsimleri ile kısa ılıman, yağışlı kış

mevsimlerinin olduğu Akdeniz iklimi hakimdir. Ne var ki, kışların soğuk, yazların aşırı sıcak olduğu İç Anadolu platosunda yağış oranları oldukça düşüktür. Sonuç olarak yağış miktarlarında da çok büyük değişiklikler görülmektedir; güneydoğu bölgelerinde 250 mm iken, Karadeniz kıyılarında 3.000 mm üstüne çıkabilmektedir.

Türkiye hidrolojik olarak, ortalama yıllık yağışların, buharlaşmanın ve yüzeysel su akışlarının büyük farklılıklar gösterdiği, 25¹ büyük havzadan oluşmaktadır (Şekil 5). Havzalardaki yıllık yağış miktarları ve yıl içi yağış miktarı dağılımları büyük değişiklikler göstermektedir (Şekil 6). Yaklaşık her 30 yılda bir kurak periyod gerçekleşmektedir. Bu kurak dönemler genellikle bir yıl sürmekle birlikte bazen iki veya üç yıla kadar uzayabilmektedir (Akkemik ve ark., 2005). Ancak 1960'lardan başlayarak kurak periyodların uzadığı gözlemlenmektedir. Örneğin 1994'deki kuraklık 5 yıl sürmüştür (Kömüşçü ve ark., 2005).

Şekil 5: Türkiye su havzaları haritası



2.1. İklim değişikliği ve Türkiye su kaynakları

Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası iklim değişikliğinin etkilerinin en şiddetli hissedileceği yerlerden bir tanesidir. Yakın gelecekte Akdeniz'deki pek çok nehir havzası su stresiyle karşı karşıya kalacaktır. Türkiye'de 2030 itibarıyla, iç ve batı bölgelerinde %40'ı aşan oranda su stresi yaşanacağı öngörülmektedir. Güneydoğu ve doğu bölgelerinde ise bu oran %20-40 arasındadır (DSİ, 2009).

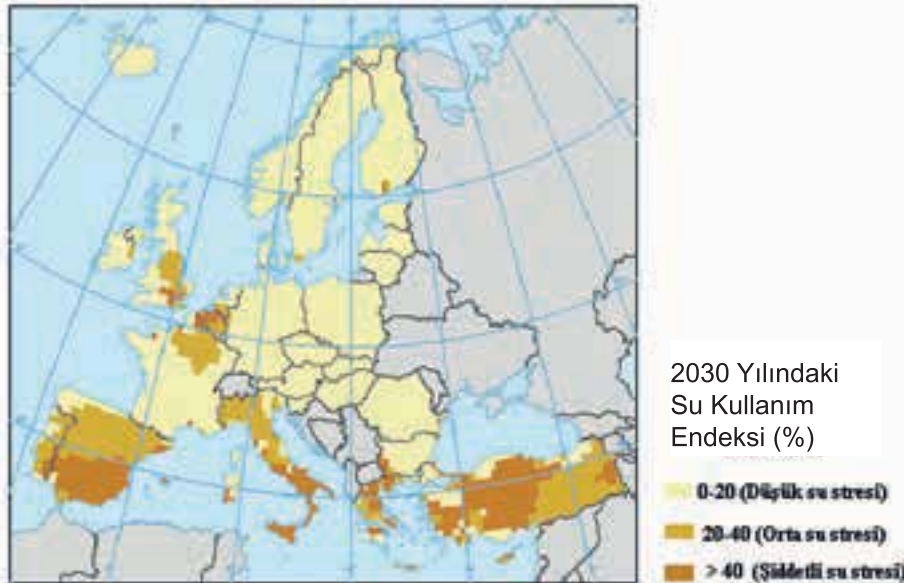
Türkiye'de tarım, enerji ve endüstriyel faaliyetlerin yoğunlaştığı bölgelerde ve kentsel yerleşim alanlarında yerüstü ve yeraltı su kaynakları iklim değişikliği nedeni ile tehdit altındadır. İklim koşullarında ani mevsimsel değişiklikler, aşırı sıcaklar, fırtına ve sellerin neden olacağı su kaynakları sorunları ve buna bağlı sektörlerin ekonomik kalkınmasına etkileri (çölleşme, kuraklık nedeniyle yaşanan tarım ekonomisi sorunları vd.) birçok ülkede olduğu gibi Türkiye açısından da artık gündemdedir.

İklim değişikliği öngörülleri Akdeniz Havzası'nın (Türkiye de dahil) sıcaklık artışından ve yağış azalmasından ciddi bir şekilde etkileneceğini göstermektedir. Bu durumun su stresini arttırması ve kuraklıkların daha sık ve ciddi boyutlarda yaşanmasına yol açması, bunun sonucunda ise su kıtlıklarının, orman yangınlarında artışların, biyolojik çeşitlilik kaybının, tarım ve turizmde gelir kaybının yaşanacağı tahmin edilmektedir. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2008 yılında yaşanan kuraklığın tarım sektörüne olan maliyetinin yaklaşık 1,5-2 milyar € olduğunu

1_ Birçok kaynakta Türkiye'de 26 su havzası olduğu belirtilmekte birlikte, son yıllarda birçok resmi raporda Dicle ve Fırat havzaları tek bir havza olarak değerlendirildiği için 25 havza olarak belirtilmiştir.

ve 435.000 çiftçinin kuraklıktan ciddi şekilde etkilendiğini açıklamıştır (Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, 2011).

Şekil 6: 2030 yılında Avrupa'da su stresi (EEA, 2005)

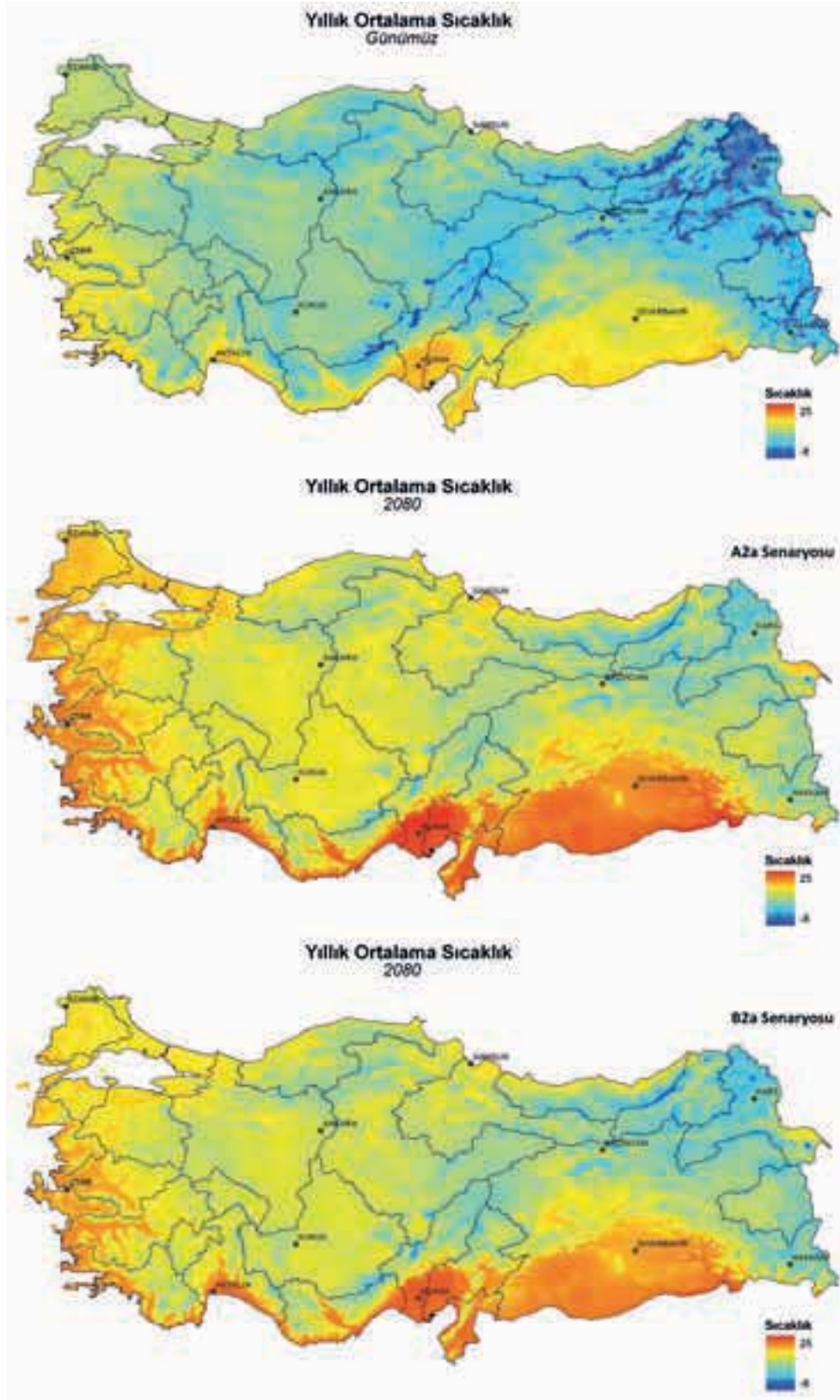


Şekil 7 - Şekil 10'da, Türkiye'nin günümüz sıcaklık ve yağış tablosu ile iki farklı emisyon senaryosuna göre (A2 ve B2) 2080 yılına kadar beklenen değişimler haritalanmaktadır. Bu değişimler belirlenirken, sıcaklık ve yağış öngörülleri için, Hadley İklim Değişikliği Merkezi'nde geliştirilen HadCM3 İklim Modeli'nin sonuçları kullanılmıştır. Modele uygulanan iki emisyon senaryosundan biri olan A2 senaryosunda, sürekli artan dünya nüfusu ile, ekonomik büyümenin diğer senaryolara göre daha bölgesel yönelimli ve daha parçalanmış olduğu bir durum öngörülmüşür. B2 senaryosunda ise, ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik için bölgesel çözümleri uygulandığı bir dünyada, A2'ye göre daha yavaş ama yine de sürekli artan nüfus ve orta hızda ekonomik büyüme öngörülmüşür.

Şekil 7'deki haritada Türkiye'nin günümüz ortalama sıcaklık değerleri ile A2 ve B2 iklim senaryolarına göre 2080 yılı için öngörülen sıcaklık değerleri gösterilmektedir. Şekil 8'de ise, Türkiye'nin günümüz yıllık yağış değerleri ile A2 ve B2 iklim senaryolarına göre 2080 yılı için öngörülen yağış değerleri verilmiştir. Şekil 9, A2 ve B2 iklim senaryolarına göre 2080 yılına kadar beklenen sıcaklık artışını göstermektedir. Şekil 10'da ise, yine A2 ve B2 iklim senaryolarına göre günümüz yağış miktarları ile 2080 yılında beklenen yağış miktarları arasındaki farklar görülebilir.

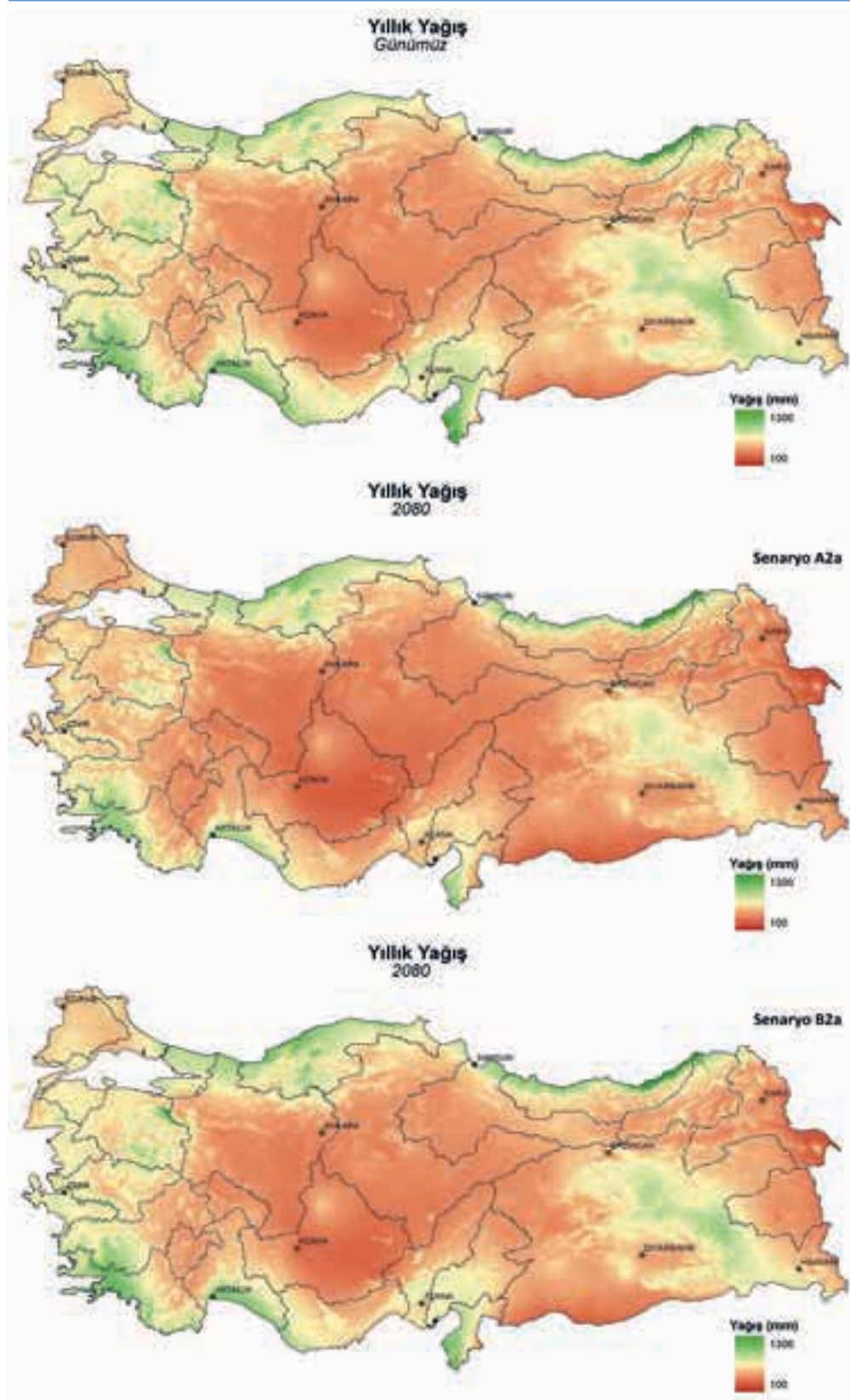


Şekil 7: İklim değişikliği sürecinde Türkiye’de yıllık ortalama sıcaklıklarda beklenen değişimler
(Kaynak: Doğa Koruma Merkezi²)



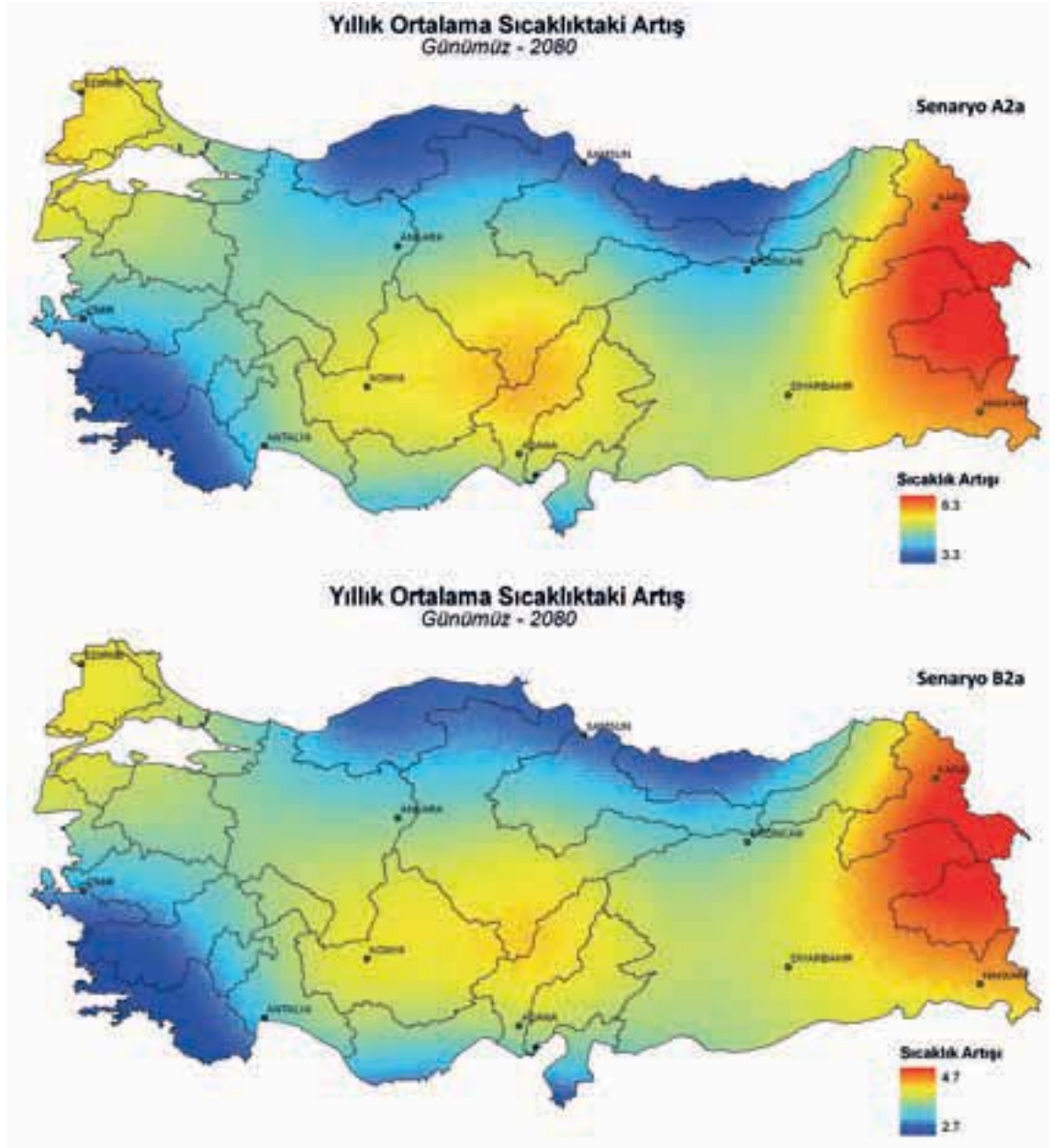
2_ 2080 öngörülleri için Hadley İklim Öngörülleri ve Araştırmaları Merkezi tarafından üretilen küresel iklim modelleri (Hccpr-HadCM3) kullanılmıştır.

Şekil 8: İklim değişikliği sürecinde Türkiye’de yıllık yağışlarda beklenen değişimler (Doğa Koruma Merkezi³)



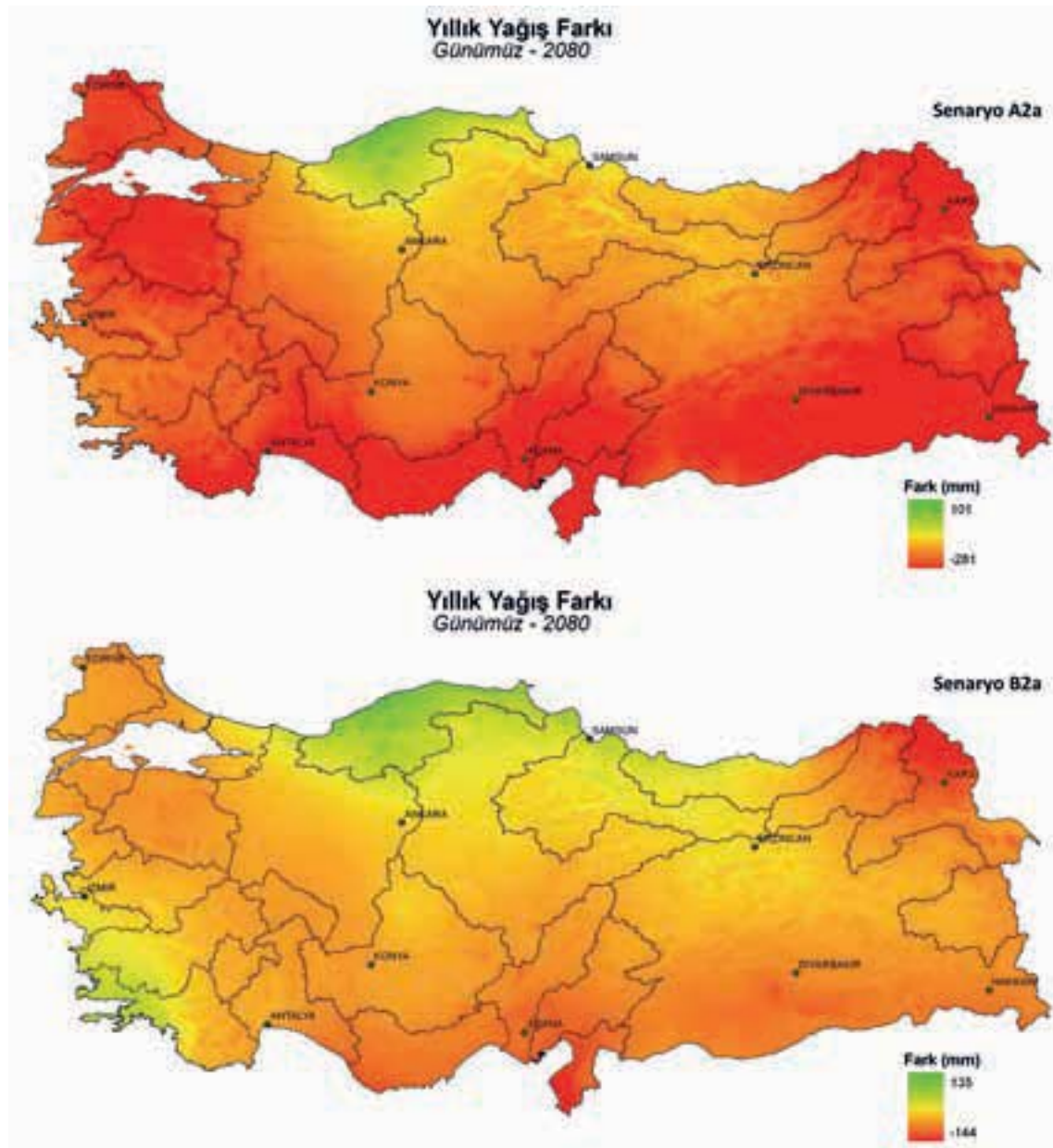
3_ 2080 öngörülleri için Hadley İklim Öngörülleri ve Araştırmaları Merkezi tarafından üretilen küresel iklim modelleri (Hccpr-HadCM3-HADCM3) kullanılmıştır.

Şekil 9: İklim değışikliğı sürecinde Türkiye’de beklenen sıcaklık artışları (Doğa Koruma Merkezi⁴)



4_ 2080 öngöröleri için Hadley İklim Öngöröleri ve Araştırmaları Merkezi tarafından üretilen küresel iklim modelleri (Hccpr-HadCM3-HADCM3) kullanılmıştır.

Şekil 10: İklim değişikliği sürecinde Türkiye’de yıllık yağışlarda beklenen değişimler (Doğa Koruma Merkezi⁵)



2.2. Türkiye’de kişi başına düşen su miktarları

Türkiye’de havzalara göre kişi başı su miktarı büyük farklılıklar göstermektedir (Şekil 11). Çoruh, Batı Akdeniz ve Antalya havzaları su zenginiyken Marmara, Küçük Menderes ve Asi havzaları su fakiridir. Öte yandan Meriç-Ergene Havzası’nda durum su kıtlığı sınırındadır.

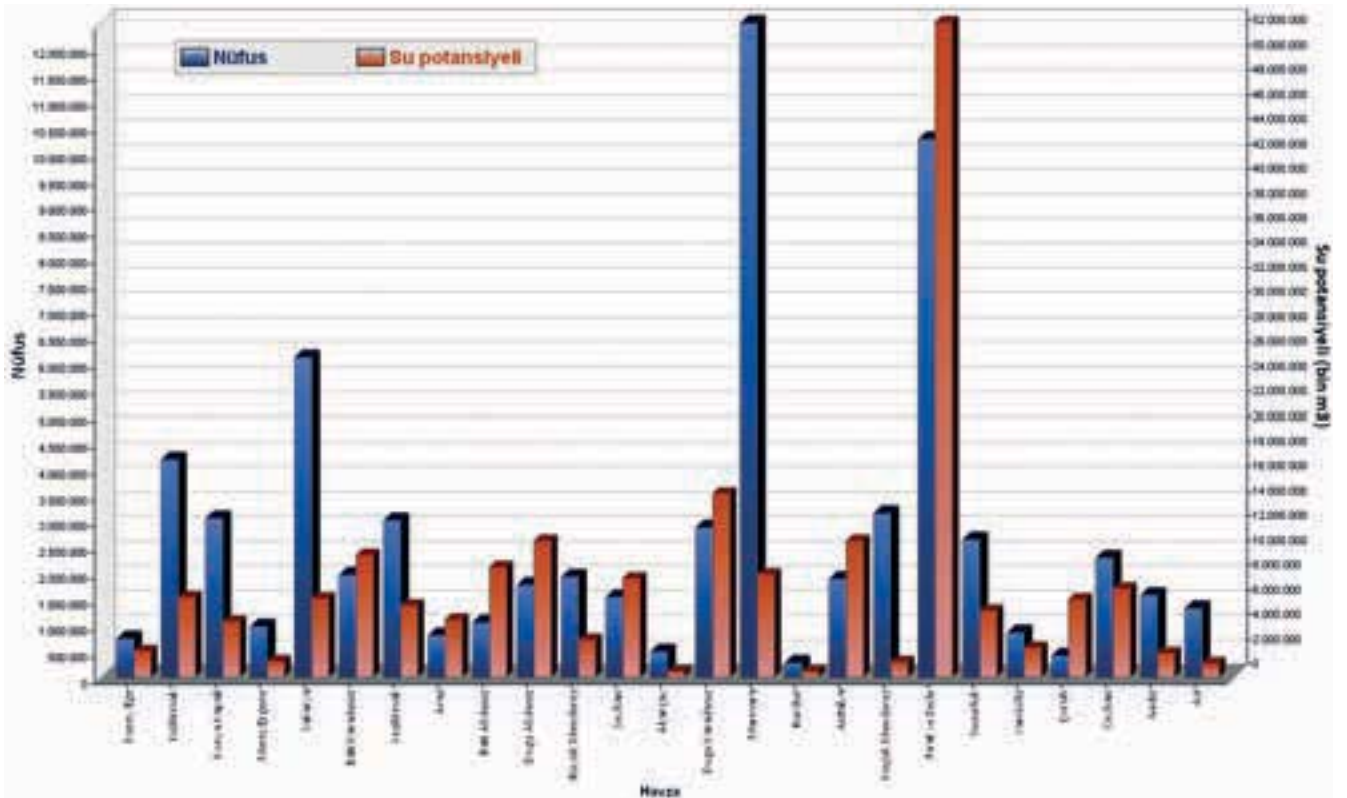
Türkiye’nin artmakta olan nüfusunun su kaynakları üzerinde iki farklı etkisi olmaktadır: nüfus artışı ile birlikte gıda talebinin ve dolayısıyla suya olan talebin artması; bu sebeple, kişi başı su miktarında düşüş olması. DSİ istatistiklerine göre yıllık kişi başı su miktarı yaklaşık 1.519 m³

5_ 2080 öngörülerini için Hadley İklim Öngörülerini ve Araştırmaları Merkezi tarafından üretilen küresel iklim modelleri (Hccpr-HadCM3-HADCM3) kullanılmıştır.

civarındadır. 2030 yılında nüfusun 100 milyon olacağı düşünüldüğünde kişi başı yıllık su miktarı 1.120 m³ civarına düşecektir (DSİ: <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>).

Günümüzde belediyelerin evsel kullanım için kişi başı günlük su çekimi TÜİK 2010 verilerine göre yaklaşık 217 m³'tür. Avrupa Birliği üyesi ülkelerde bu oran ortalama 150 m³ kişi/gün/litre civarındadır ve alınan önlemler ile daha da azalmaktadır (EEA 2009).

Şekil 11: Türkiye'de havzalara göre toplam kullanılabilir su miktarı ve nüfus (Karşılı, 2011)



Su kıtlığı veya stres durumunu tanımlamak için kullanılan Falkenmark indeksine göre su kıtlık/stres durumu, ülke veya bölgede kişi başına düşen su miktarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır (Falkenmark ve Lindh, 1976):

- 1.700 m³'ten fazla olması durumunda su sorunu olmayan,
- 1.700-1.000 m³ arasında su sıkıntısı olan,
- 1.000-500 m³ arasında su kıtlığı olan,
- 500 m³'ten az olması durumunda ise mutlak su kıtlığı olan.

Bu sınıflandırmaya göre Türkiye günümüzde su sıkıntısı olan bir ülke konumundadır ve yakın gelecekte su kıtlığı olan bir ülke statüsünde olma riski vardır.

Şekil 12: Falkenmark Su Stres Endeksi'ne göre havzalarda kişi başına düşen su miktarı (TÜİK ve DSI verilerine göre DKM tarafından üretilmiştir.)



2.3. Türkiye’de su kullanımının sektörel analizi

Türkiye’nin 2008 yılında toplam su tüketimi 43 km³ olmuştur ve bunun %11’i sanayide, %15’i evsel kullanım suyu olarak kullanılmıştır. Tarım sektörü %75’lik yüzeysel su ve %66’lık yeraltı suyu tüketimi ile Türkiye tatlısu kaynaklarının en çok tüketildiği sektör olmuştur (Tablo 5). Ancak bazı sektörlerdeki su kullanımı ile ilgili güncel verilere ulaşılmasının zorluğu yüzünden bu rakamların daha yüksek olma ihtimali de göz önünde bulundurulmalıdır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011).

Tablo 5: Türkiye’de toplam su çekimi ve sektörel dağılımı; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011)

Yıl	Toplam su tüketimi		Sektörler					
			Sulama		Evsel		Sanayi	
	km ³	%	km ³	%	km ³	%	km ³	%
1990	30,6	28	22,0	72	5,1	17	3,4	11
2004	40,1	36	29,6	74	6,2	15	4,3	11
2008	43	38	32	74	6	15	5	11
2023	112	100	72	64	18	16	22	20

Tablo 5’te gösterildiği üzere Türkiye’nin 1990–2008 yılları arasında, tüketilen toplam su miktarında %40,5 oranında bir artış görülmüştür. Önümüzdeki 25 yıl içinde ihtiyaç duyacağı su miktarının, bugünkü su tüketiminin üç katı olacağı varsayılabilir. Türkiye’nin büyüyen su ihtiyacını karşılamak için kaynaklar üzerindeki baskı giderek artış göstermektedir.

Türkiye’nin 2023 hedefleri arasında mevcut kullanılabilir potansiyeli olan 112 km³ su ve potansiyel sulu tarım alanlarının geliştirilerek kullanılması vardır. Bununla beraber sektörel su kullanımı hedefleri tarımda %64, sanayide %20 ve evsel kullanımda %16 olarak belirlenmiştir. Tarımda yeni alanların sulamaya açılması yanında modern sulama tekniklerinin kullanılacağı da düşünülerek yılda 72 km³ su kullanacağı öngörülmektedir. Nüfus artışı, kentleşme ve hızla gelişen turizm sektörü göz önünde bulundurularak 2008 yılında 6 km³ olan evsel su kullanımının 2023 yılında 18 km³’e ulaşacağı öngörülmektedir. Sanayi sektöründe de mevcut %4 lük büyüme oranı ile 5 km³’lük su tüketiminin 22 km³ olması beklenmektedir (Tablo 5).

Bu durum halihazırda su kaynakları üstündeki stresi daha da artıracaktır. Üstelik Türkiye'deki havza bazında su dağılımı ve kullanım oranları eşit olmadığından, tüm potansiyel su kaynaklarının kullanılması demek havzalar arası su transferinin gerçekleştirilmesi demektir. Bunun bir örneği günümüzde Konya Ovası Projesi (KOP) kapsamında gerçekleştirilmektedir.

Tarım

Türkiye'de tarım yapılabilir araziler 28 milyon hektar alan büyüklüğü ile toplam yüz ölçümünün yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda mevcut su potansiyeli ile teknik ve ekonomik olarak sulanabilecek arazi miktarı 8,5 milyon hektar olarak hesaplanmıştır. Bu alan içerisinde 5,5 milyon hektarlık alanda sulu tarım yapılmaktadır (Tablo 6) (DSİ, 2009).

Tablo 6: Türkiye'nin tarım alanı kaynakları (DSİ, 2009)

Tarım alanı	28,05
Sulanabilir alan	25,75
Kuru tarım alanı	7,25
Sulanabilir alan hedefi	8,50
Sulanan alan	5,50



Fotoğraf: Sunay Demircan

Konya Ovası Projesi (KOP)

KOP, Güneydoğu Anadolu Projesi'nden (GAP) sonra Türkiye'deki ikinci büyük sulama projesidir. 16 alt projeden oluşmakta ve toplamda 1,1 milyon hektarın sulanması hedeflenmektedir. Konya Ovası'nın su varlığı ihtiyacı karşılanamadığından, Mavi Tünel Projesi ile Göksu Havzası'ndan su transferi yapılacaktır. Mavi Tünel Projesi'nin birçok çevresel sorunlara yol açması beklenmektedir. Bu durum Konya Havzası'nı gelecekte sektörler arası çatışmaların yaşanacağı bir alan yapacaktır.

Günümüzde Türkiye sulanabilir tarım arazilerinin yaklaşık %75-80'i yüzeysel su kaynaklarından ve geri kalanı yeraltı suyu kaynaklarından sulanmaktadır. Sulu tarım için su dağıtım sistemleri geleneksel olarak açık kanal/kanalet sistemleri (%86) ve kapalı boru sistemlerinden oluşmaktadır (%14). Açık kanal/kanalet sistemlerinde su kaçakları ve buharlaşma nedeni ile ciddi seviyede kayıplar yaşanmaktadır.

Türkiye genelinde sulanan alanların %94'ünde geleneksel yüzey sulamaları uygulanırken, geri kalan kısımda modern yağmurlama ve damlama sulama sistemleri uygulanmaktadır (özellikle Ege, Marmara, Akdeniz ve kısmen Konya Havzası'nda). Yüzey sulaması metotlarının etkinliği (tarlaya verilen suyun bitki tarafından kullanımı oranı) çok düşüktür (yaklaşık %50-60). Yağmurlama ve damla sulama gibi sistemlerin etkinliği çok daha yüksektir (yaklaşık %80-90). Bir başka deyişle, en fazla su kaybı, ülkemizde yaygın olarak uygulanan yüzey sulama yönteminde oluşmaktadır (%35-%60), en az su kaybı ise damla sulamada oluşmaktadır (%5-%20) (Aküzüm ve ark. 2010).

Türkiye'de tarımla ilgili bu problemlerin önlenmesi ve sulu tarımın geliştirilmesi amacı ile yetkili kurumlar bu sorunları genel bir yapısal reform programı çerçevesinde ele almaya başlamıştır. Bu kapsamda yetersiz ve düzensiz yağış dağılımının etkilerini azaltmaya yönelik olarak sulama ağının genişletilmesine yönelik iddialı bir program yer almaktadır. 1970'lerde 2,3 milyon hektar olan brüt sulanan alan 40 yıllık bir dönemde 2,4 kat artışla 2009 sonunda 5,5 milyon hektara ulaşmıştır. Sulanabilir tarım alanının 2030 yılına kadar tamamının işletime açılması planlanmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011). Bu yeni alanların 1 milyon hektarının DSİ tarafından (2023 yılına kadar), 1,5 milyon hektarının diğer devlet kurumları ve 0,5 milyon hektarının da halk tarafından kullanıma açılacağı tahmin edilmektedir (DSİ, 2010).

Türkiye’de tarımın tarihi

Türkiye’de sulu tarımın tarihi M.Ö. 6000 yıllarına kadar dayanmaktadır. Osmanlı İmparatorluğu zamanında, bir kısmı günümüzde de işletimde olan, bazı su yapıları inşa edilmiştir. Türkiye’nin ilk sulama ve drenaj projesi 1908-1914 yılları arasında yapılmış olan Çumra Sulama ve Drenaj Projesi’dir.

Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşundan bu yana tarım sektörü, gıda ve tekstil üretimi, sanayi için hammadde sağlanması, kırsaldan şehre göçün önlenmesi ve iş sahaları yaratması ile ülkedeki ekonomik gelişmenin önemli bir etkeni olmuştur. Düzensiz ve güvenilir yağış rejimi tarımsal üretimin önünde bir engel olmuştur. 1950’li yıllarda tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de sulama projelerine ayrılan ulusal bütçe artmaya başlamıştır. Bu yıllar dünya literatürüne “Yeşil Devrim” olarak geçmiştir. 1950’li yıllarda 0,15 milyon hektar olan sulu tarım arazisi, günümüzde 5,5 milyon hektara ulaşmıştır ve geliştirme projeleri halen devam etmektedir.



Bir başka hedef de sulamada kullanılan su miktarını %64’e düşürmektir. Böylelikle kazanılan su miktarının sanayi kullanımına aktarılması hedeflenmektedir. Ancak sulamada kullanılan suyun azaltılması pek gerçekçi görünmemektedir. Çünkü;

- Gelecek on yıl içerisinde 1 milyon hektardan fazla bir alanın sulu tarıma açılması muhtemeldir,
- Suyu etkin kullanan altyapı sistemleri oldukça pahalıdır,
- Türkiye’de arazi kiralama yolu ile tarım oldukça yaygındır ve kiracılar etkin sulama altyapılarına yatırım yapma eğiliminde değildir,
- Yerel sulama birliklerinin çoğunluğunun su yönetim kapasitelerinde eksiklikler vardır.

Türkiye’de tarımsal verimliliği ve tarımsal su kullanımını etkileyen faktörlerden bir tanesi de tarımsal arazilerin küçük ölçekli ve dağınık yapısıdır (Parlak, 2010). Bu arazi parçalılığı miras hükümleri, satış, kanal ve yol inşası vb. gibi nedenlerle gittikçe artmakta ve tarım işletmeleri, ekonomik işletme büyüklüklerinin altına düşmektedir. Çiftçi Kayıt Sistemi sonuçlarına göre, 2007 yılı itibarıyla kayıt altında gözüken tarım arazisi büyüklüğü 16,7 milyon hektar olup, işletme sayısı yaklaşık 2,6 milyon adettir. Türkiye’de çiftçi başına düşen tarım alanı ortalama 6 hektarı geçmemektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde ise bu rakam ortalama 19,7 hektar seviyelerindedir. Bu küçük, dağınık ve şekilleri düzensiz parseller sulama planlamasını, projelendirmeyi ve modern sulama yöntemlerinin kullanılmasını önlemektedir. Ayrıca tarımsal verimi de olumsuz etkilemektedir.

Akşehir Gölü

Akşehir çevresinde yetiştirilen dünyaca ünlü kirazlar son yıllarda tehlike altında. Bunun en büyük sebebi ise Akşehir Gölü’nün neredeyse kurumaya yüz tutarak yerel iklim üstündeki etkilerinin kaybolmasıdır. Çünkü yetiştirilen kirazların kalitesini etkileyen en önemli unsurlardan bir tanesi sıcak ve kurak yaz aylarında gölden kaynaklı nem ile sağlanan yerel iklim koşullarıdır.

1990’lı yıllarda yaklaşık 350 km²’lik bir alanı kaplayan Akşehir Gölü son yıllarda göle gelen su akışlarının önünün kesilmesi, yağışlardaki azalmalar ve özellikle tarımsal amaçlı olarak yeraltı sularının aşırı miktarda çekilmesi ile geçtiğimiz yıllarda tamamen kuruma noktasına gelmiştir.

Akşehir ve çevresindeki tarımsal faaliyet, sürdürülebilir olmayan aşırı kullanım yüzünden kendi kendini baltalamıştır.

Tüm bu olumsuz etkilerin giderilmesi ve sulu tarımda modern ve etkin sulama tekniklerinin kullanılabilmesi amacı ile arazi toplulaştırma⁶ çalışmaları gerçekleştirilmektedir. 1961 ve 2009 yılları arasında Türkiye’de yalnızca 1 milyon hektarlık alanda arazi toplulaştırma gerçekleştirilebilmiştir. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü’nün önümüzdeki on yıl içerisinde sulanabilir arazi olan 7,5 milyon hektar ve kuru tarım alanı olan 5,5 milyon hektar olmak üzere toplam 13 milyon hektar alanı toplulaştırması hedeflenmektedir (Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, 2013).

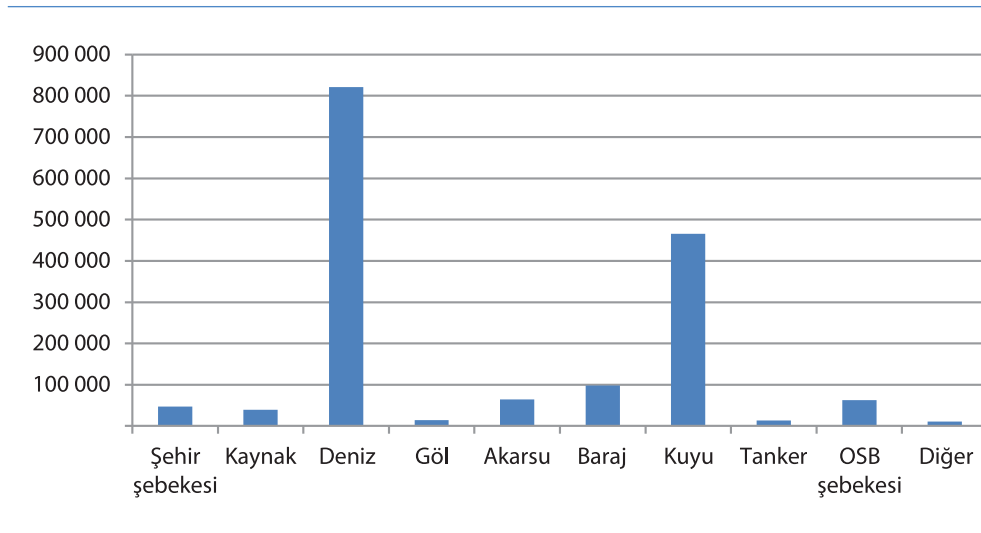
Sanayi

2010 yılında sanayide 5 km³ su kullanımı olmuştur. Ne var ki, sanayide kullanılan suyun net olarak hesaplanması oldukça zordur. Firmalar su kullanımı konusunda DSİ ile su tahsisi anlaşmaları yapmakta, ayrıca birçok firma kendi kuyularından yeraltı suyu çektiğinden net rakamlar bilinmemektedir. Bunlara ek olarak şehir sınırlarındaki veya yakınlarındaki sanayi kuruluşları şebeke suyu kullandıklarından, bu miktar evsel kullanıma girmektedir. Bunların ötesinde su kullanımının izlenmesine yönelik etkin bir sistem veya kontrol mekanizması bulunmamaktadır.

Sanayide su kullanımı yıllara göre çok fazla değişmemekle birlikte yaklaşık %11 oranında olmuştur. Türkiye’de başlıca su tüketen sanayi kolları; çelik, kimya, kağıt üretimi, petrol rafinerileri ve tarıma dayalı sektörlerdir. Sanayide su kullanımı Marmara Bölgesi’nde diğer bölgelerden çok daha fazladır (Tigrek ve Kibaroglu, 2011).

Türkiye’de sanayide su kullanımı ile ilgili çok kısıtlı veri vardır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2010 yılında imalat sanayinde toplam su çekim miktarı 1,64 km³ olmuştur. Bunun %50’si soğutma suyu amaçlı deniz suyu çekimleridir. Geri kalan çekimlerin %28’ini kuyu suyu çekimleri oluşturmaktadır. Ayrıca, Organize Sanayi Bölgesi (OSB) şebekelerinin de genelde kuyu suyu olduğu düşünüldüğünde, Türkiye’de imalat sanayinde en çok tüketilen tatlısu kaynağı yeraltı sularıdır. Ayrıca, TÜSİAD raporunda (2008) bildirilen kullanım ve gerçek kullanım miktarları arasında büyük farklılıklar olduğu belirtilmektedir (Şekil 13).

Şekil 13: 2010 yılı imalat sanayi su çekim miktarları (Kaynak: TÜİK, 2010)



6_ Arazi toplulaştırması; çeşitli nedenlerle ekonomik olarak tarımsal faaliyetleri yapmaya elvermeyecek biçimde veya toprak muhafaza ve zirai sulama tedbirlerinin alınmasını güçleştirecek derecede parçalanmış, dağılmış, bozuk şekilli parsellerin bir araya getirilerek daha düzenli bir halde tarla içi geliştirme hizmetleri ile birlikte modern tarım işletmeciliği esaslarına uygun faaliyette bulunulmasını sağlayacak yapıya kavuşturularak planlanması ve uygulanması işlemidir. T.C. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Türkiye’de arazi toplulaştırılmasından sorumlu ana kuruluştur. (www.tarimreformu.gov.tr/ss.aspx)

Sanayi faaliyetlerinin iklim değişikliğinin potansiyel etkilerine karşı hazırlanması ve uyum çalışmalarını başlatması aciliyet gerektirmektedir. Sanayi açısından iklim değişikliğine uyum, iklim olaylarının etkileriyle mücadele etmek, bu değişimden fayda sağlamak ve yönetebilmek için stratejilerin güçlendirilmesi ve uygulanması sürecidir (Lim ve Spanger-Siegfried, 2004). Dolayısıyla sanayide uyum, iklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkması beklenen ve doğrudan üretimi ve rekabet gücünü olumsuz yönde etkileyecek unsurlara karşı önlemlerin alınması anlamına gelmektedir. Özellikle üretim girdilerinde (su, hammadde, enerji vb.) beklenen azalma (ve dolayısıyla maliyet artışı) sanayici için ciddi bir risk durumundadır (Alkaya ve ark., 2010).

Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımlarının büyük önem kazandığı günümüzde, yeni bir endüstriyel organizasyon modeli olarak “temiz (sürdürülebilir) üretim” teknolojileri kaynak kullanımının azaltılması, sıfır atık oluşturma yönünde ürünün kullanım süresi sonunda %100 geri dönüşümü, deşarjlar ile oluşan problemlerin çözümü ve yeniden kullanım alışkanlıklarının benimsenmesi ile sorumlu kullanıcı davranışlarının özendirilmesi konularında uygulanan teknolojik yaklaşımlardır (TÜBİTAK, 2002). Sanayide temiz (sürdürülebilir) üretimin bileşenleri;

- Kaynağında atık azaltımı ve kaynak tüketiminin azaltılması,
- Yeniden kullanım ve/veya geri dönüşüm,
- Ürün modifikasyonları olarak özetlenmektedir.

Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO) Eko-verimlilik (Temiz Üretim) Programı⁷ pilot projeleri kapsamında belirlenen öncelikli sektörlerde (tekstil, kimyasal, gıda, içecek, makine, boyama) faaliyet gösteren 6 firmada su tasarrufu ve verimlilik uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu projelerdeki temiz üretim uygulamaları ve sağlanan kazanımların bilgileri Tablo 7’de gösterilmektedir.

Tablo 7. Sanayide su tasarrufu projesi çıktıları (UNIDO)

Sanayi sektörü	Önceki su kullanımı m ³ /yıl	Sağlanan su tasarrufu m ³ /yıl	Tasarruf miktarı %	Enerji tasarrufu kWh/yıl	CO ₂ salımında azalma* Ton/yıl
Gıda sektörü	75.000	33.400	44,5	15.000	8,9
İçecek sektörü	851.000	473.000	55,6		
Metal/makine	64.500	23.150	35,9	31.000	18,3
Metal/boyama	-	-	-	-	
Kimya	2.295.000	93.000	11,1	121.000	71,5
Tekstil	300.000	162.000	54	4.681.000 Doğalgaz (425.545 m ³ Doğalgaz) 98.800 Elektrik	879,6
TOPLAM	3.585.500	784.500		4.681.000 Doğalgaz (425.545 m ³ Doğalgaz) 265.970 Elektrik	978

* 1 kWh elektrik = 0,59 kg CO₂

Proje sonucunda toplam 784.500 m³/yıllık su tasarrufu, 978 ton/yıllık CO₂ salımında azalma ve enerji tasarrufunun sağlanmasının yanında, diğer doğrudan ve dolaylı kazançlar da sağlanmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. Sanayide su tasarrufu projesi diğer doğrudan ve dolaylı kazançları (UNIDO)

- Üretim sürecinde ve ürün kalitesinde iyileşme
- İşleme süresinin kısalması
- İş gücünden tasarruf
- Bakım-onarım maliyetlerinin azalması
- Atıksu arıtma maliyetlerinde azalma
- Çalışma ortamlarının iyileştirilmesi
- Firma dışından hizmet alımına ihtiyacın ortadan kalkması
- Nakliye maliyetinden tasarruf
- Gürültü probleminin önüne geçilmesi

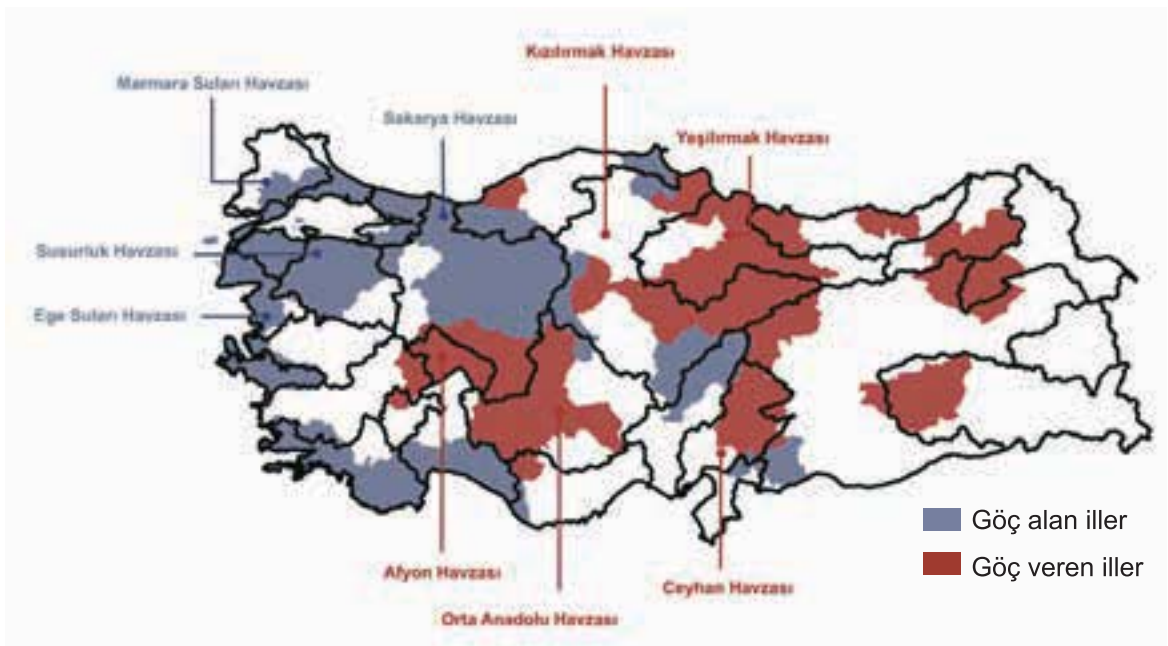
Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi (2011 – 2014) ve 2013 Yılı Programı kapsamındaki “Ulusal Temiz Üretim / Eko Verimlilik Programı (2014 – 2017)” ve eylem planı da ulusal düzeyde bu doğrultuda atılan adımlara örnek verilebilecek çalışmalardır.

Evsel su kullanımı

Evsel su kullanımı ülke çapında büyük farklılıklar göstermektedir. Evsel su tüketimi Marmara Bölgesi’nde en yüksek, Kuzeydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde ülke ortalamasının çok altındadır. 2010 yılında evsel su kullanımı 6 km³ ile toplam tüketimin %15’ini oluşturmuştur ve kişi başı çekilen günlük içme ve kullanma suyu miktarı 216 m³ olmuştur (TÜİK, 2010). Ne var ki bu rakamlar brüt rakamlardır. Çünkü, Türkiye’de su şebekelerinden kayıp miktarları %40 ile %60 arasında değişmektedir. Bu rakam gelişmiş ülkelerde %20 civarındadır.

İçme ve kullanma suyu şebekelerinde meydana gelen kayıplar fiziksel olarak, boru hatlarında ve rezervuarlarda meydana gelen sızıntılar ve kaçaklar nedeni ile olmaktadır. Tesislerin eskiliği ve yetersizliği; belediyelerde içme ve kullanma suyu şebekesi haritalarının olmaması veya mevcut olanlarının sağlıklı olmaması; belediyeler tarafından iletim hatlarında ve dağıtım şebekelerinde gerekli bakımın ve onarımın zamanında ve yeterli düzeyde yapılmaması; abone bağlantılarının tekniğine uygun olarak gerçekleştirilmemesi sızıntılardan ve kaçaklardan kaynaklanan fiziksel su kayıplarının başlıca sebepleridir.

Şekil 14: Türkiye nüfus hareketleri (TÜİK 2012 verileri kullanılarak DKM tarafından üretilmiştir.)



Evsel su kullanımında kilit parametre ülke, bölge veya kentte kişi başına düşen su miktarıdır. Bu parametre toplam net su miktarı, nüfus, su dağıtım şebeke sisteminin kalitesi ve toplumun yaşam alışkanlıkları ile belirlenmektedir. İnsanlar kentlerde yaşamaya başladıkça yaşam alışkanlıkları değişmekte ve kişi başına kullanılan su miktarı artmaktadır. Günümüzde gelişmiş ülkelerdeki kişi başı su tüketimi gelişmekte olan ülkelerdekine yaklaşık on katıdır. Günümüzde Türkiye nüfusunun yaklaşık %77'si il ve ilçe merkezlerinde ve geri kalanı diğer kent ve yerleşim yerlerinde yaşamaktadır (TÜİK, 2012). Gelecekte kent nüfusunun ve dolayısı ile de kişi başı su tüketiminin artması beklenmektedir (Şekil 14). Bu durum büyük kentlerin etrafındaki su kaynakları üzerinde büyük bir baskı oluşturacaktır. Mevcut durumda da olduğu gibi yakın havzalardan su transferleri gerekebilecektir.

Evsel su kullanımı ile ilgili geleceğe yönelik tahminlerin yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. DSI 2023 yılında nüfusun 100 milyon olacağını öngörerek evsel su kullanımının da buna paralel olarak 18 km³ olacağını belirtmektedir.

Enerji

Artan sanayileşme, kentleşme ve nüfusla birlikte tüm dünyada enerji talebi artmaktadır. Türkiye ise enerji talebi en fazla artan ülkelerden biridir. Su ile doğrudan ilişkisi nedeniyle elektrik enerjisinde son yirmi yıldır yaşanmakta olan tabloya bakıldığında, elektrik enerjisi tüketiminde endüstriyel ve kentsel kullanımın birbirine yakın olduğu görülmektedir. Özellikle Akdeniz ve Ege bölgelerinde kıyı kentlerinde yaşanmakta olan yoğun turizm su kaynakları kadar enerji kaynakları üzerinde de yoğun baskılar oluşturmaktadır. Marmara Bölgesi'nde ise benzer bir durum kentsel kullanım içinde yer alan tekstil gibi küçük sanayilerin yoğunluğu nedeniyle yaşanmaktadır.

Türkiye'nin kurulu enerji gücü hidrolojik, doğal gaz, kömür ve az da olsa rüzgar kaynaklarından oluşmaktadır (Tablo 9). Türkiye'de hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biokütle, biyogaz gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımların artırılması hedeflenmekte ve elektrik enerjisindeki payının 2023 yılında en az %30 düzeyinde gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Buna ulaşmak için Türkiye'nin 2023 hedefleri arasında kullanılabilir hidroelektrik potansiyelinin tamamının kullanıma açılması yer almaktadır.

Tablo 9. Türkiye'nin kurulu enerji gücü kaynakları, 31 Temmuz 2013 itibarıyla (EMO, 2013)

Yakıt cinsleri	Kurulu güç MW	Katkı %
Fuel-Oil + Asfaltit + Nafta + Motorin	1.338,3	2,2
Taş Kömürü + Linyit	8.515,2	14,1
İthal Kömür	3.912,6	6,5
Doğalgaz + LNG	19.160,7	31,8
Yenilenebilir + Atık	198,3	0,3
Çok Yakıtlılar Katı+Sıvı	675,8	1,1
Çok Yakıtlılar Sıvı+Doğal Gaz	3.219,1	5,3
Jeotermal	162,2	0,3
Hidrolik Barajlı	15.029,2	24,9
Hidrolik Akarsu	5.492,3	9,1
Rüzgar	2.577,1	4,3
Toplam	60.280,8	100,0



Türkiye topografyası jeolojik ve morfolojik yapısına bağlı olarak önemli bir hidrolojik potansiyele sahiptir. Türkiye'nin brüt teorik hidroelektrik potansiyeli 433 Milyar kWh olup, Dünya'daki toplam teorik hidroelektrik potansiyelin yaklaşık %1'ine, Avrupa'daki potansiyelin ise yaklaşık %14'üne tekabül etmektedir. Teknik yapılabilirliği bulunan potansiyel ise, brüt potansiyelin %50'sine (216 Milyar kWh) karşılık gelmektedir. Ancak havza-su potansiyelinin farklı sektörlerdeki su tüketimleri dikkate alındığında, net teknik hidroelektrik potansiyeli 180 Milyar kWh civarında olacağı tahmin edilmektedir.

Hidroelektrik santraller konusu enerji tartışmalarının önemli gündem maddelerindendir. Pek çok kişi bu santrallerin en iyi çözüm olduğunu savunurken, çevre dünyasının önde gelenleri yanlış uygulamaların doğaya verdiği zararın altını çizmektedir. İklim değişikliği tartışmasının da giderek öne çıkması baraj rezervuarlarından buharlaşma ile olan kullanılabilir su kaybının büyüklüğünü artıracığının ileri sürülmesine yol açmaktadır (Muluk ve ark., 2009). Dünya Bankası ve IUCN desteği ile kurulan Dünya Barajlar Komisyonu (World Commission on Dams-WCD) bulgularına göre barajların insanlığın gelişiminde önemli katkıları olmuşsa da, sosyal ve çevresel açıdan sorunlar yarattığı da belirtilmektedir.

Ekosistemler

Su döngüsünün en merkez unsuru sucul ekosistemler, yani sulak alanlardır (göller, bataklıklar, deltalar, akarsular vb.). Sulak alanlar su döngüsünün vazgeçilmez bir unsuru olmanın yanı sıra sağladıkları faydalarla ekonomik ve sosyal gelişmenin de önemli bir unsurudur.

Yakın çevresinde yaşayan halkın yaşamında önemli yer tutan, bölge ve ülke ekonomisine katkılar sağlayan sulak alanlar; doğal dengenin ve biyolojik çeşitliliğin korunması yönünden de diğer ekosistemler içinde önemli ve farklı bir yere sahiptirler. Sulak alanların önemini aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:

1. Bulundukları bölgenin su rejiminin dengelenmesine katkı sağlarlar,
2. Bulundukları çevrenin nem oranını artırarak iklim üzerine olumlu etki yaparlar,
3. Tortu ve zehirli maddeleri alıkoyarak, besin maddelerini kullanarak suyu temizlerler,
4. Tropikal ormanlarla birlikte yeryüzünün en fazla biyolojik üretim yapan ekosistemleridir,
5. Zengin bitki ve hayvan türleri ile yeryüzünün en önemli genetik rezervleridir,
6. Sulak alanlar başta balıkçılık olmak üzere, hayvancılık, saz kesimi ve rekreasyonel faaliyetlere sağladığı imkânlar nedeniyle yüksek bir ekonomik değere sahip olup, bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlarlar.

Yukarıda sayılanlara ek olarak Türkiye'deki sulak alanların önem kazandığı iki nokta daha vardır. Birincisi, Türkiye farklı ekolojik karakter ve fonksiyonlara sahip çok çeşitli sulak alanlara sahiptir; ikincisi, bu sulak alanların çoğu coğrafi olarak Batı Paleartik kuşların göç yolları üzerinde yer almaktadırlar. Türkiye sulak alanları envanter çalışmaları devam etmekle birlikte bunlardan en az 135 tanesi Türkiye'nin de taraf olduğu Ramsar Sözleşmesi kriterlerine göre uluslararası önemdedir. Bunlardan 13 tanesi, Ramsar Sözleşmesi çerçevesinde "Ramsar Sulak Alanı" statüsüne alınmıştır.

Türkiye sulak alanları aşırı kullanım yüzünden ciddi hasarlar görmüş ve özellikle son elli yılda birçok sulak alan çeşitli nedenlerle kurumuş veya kurutulmuştur. Bazı uluslararası öneme sahip

Türkiye'nin Ramsar Alanları

- 1- Akyatan Gölü – Adana
 - 2- Burdur Gölü – Burdur
 - 3- Kuyucuk Gölü – Kars
 - 4- Kuş Gölü – Balıkesir
 - 5- Kızören Obruğu – Konya
 - 6- Kızılırmak Deltası – Samsun
 - 7- Göksu Deltası – Mersin
 - 8- Gediz Deltası – İzmir
 - 9- Meke Maarı – Konya
 - 10- Seyfe Gölü – Kırşehir
 - 11- Sultansazlığı – Kayseri
 - 12- Uluabat Gölü – Bursa
 - 13- Yumurtalık Lagünü – Adana
 - 14- Nemrut Kalderası-Bitlis
-

sulak alanlar ve bunlarla beraber içerdikleri flora, fauna ve ekolojik fonksiyonlar da yok olmuştur. Sulak alanların hasar görmesi birçok ekonomik ve sosyal kayıplara sebep olmuştur. Türkiye’de son 40 yılda 1.3 milyon hektar kadar sulak alanın geri dönülemez şekilde ekonomik ve ekolojik fonksiyonlarını kaybettiği belirtilmektedir (WWF, 2011). Tablo 10’da Türkiye’nin yok olmuş veya tehdit altında olan bazı önemli sulak alanları verilmiştir.

Tablo 10: Kuruyan veya tehdit altındaki sulak alanlar (WWF, 2011)

Alan adı	Durumu	Nedeni
Gavur Gölü – Kahramanmaraş	Kurudu	Sıtma ile mücadele ve arazi kazanımı
Ereğli Sazlıkları - Konya	Büyük ölçüde kurudu	Besleyen su girdilerinin sulama amaçlı barajlarda tutulması
Eşmekaya Sazlıkları - Aksaray	Kurudu	Besleyen yeraltı suyu kaynaklarının aşırı kullanımı
Samsam Gölü - Konya	Büyük ölçüde kurudu	Arazi kazanımı
Amik Gölü - Hatay	Kurudu	Arazi kazanımı
Burdur Gölü - Burdur	Tehdit altında	Su seviyesi son 27 yılda 10 metre düşmüş, göl hacminde %27 azalma olmuştur
Suğla Gölü - Konya	Doğal yapısını yitirdi	Su depolama alanı olmuştur
Tuz Gölü - Aksaray	Tehdit altında	Yeraltı suyunun tarımsal amaçlı aşırı çekilmesi nedeni ile %60 oranında küçülmüştür
Akşehir Gölü - Konya	Tehdit altında	Aşırı tarımsal su kullanımı ile alan kuruma noktasına gelmiştir
Eğirdir Gölü - Isparta	Tehdit altında	Tarımsal kaynaklı kirlilik

Son yıllarda temiz ve sürdürülebilir olduğu için ülke gündemine oturan hidroelektrik santraller (HES) bazı yanlış uygulamaları ile hem akarsu ekosistemleri hem de sulak alanlar için sorun oluşturabilmektedir. Nehir tipi HES’ler ise Türkiye’de çevresel ve sosyal açıdan önemli bir tartışma konusu olmuştur. Nehir tipi HES’ler hem planlama hem de inşaat ve işletme aşamalarındaki uygulamaları ile eleştirilmektedirler. Havza bazında Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) uygulamasının olmaması ve can suyu adı altında ekosisteme bırakılması öngörülen %10 oranındaki su en tartışmalı konular olarak karşımıza çıkmaktadır (Ülgen ve ark., 2011).

Baraj rezervuarlarından buharlaşma ile kaybolan kullanılabilir su miktarının çok büyük olduğu günümüzde bilinen bir gerçektir. Türkiye’de iklim değişikliği ve artan buharlaşma ile bu kayıplar daha da büyük olacaktır (Muluk ve ark., 2009). Akarsulardan gelen suların genellikle tarımsal kullanım amacı ile tamamının barajlarda tutulması, bu akarsulara bağlı sulak alanların kurumasına yol açmaktadır. HES projelerinde santralin aşağısında bulunan doğal yaşamın devamlılığının sağlanabilmesi için belli bir oranda su (can suyu) bırakılması gerekmesine rağmen birçok sulak alan bu projelerden olumsuz etkilenmiştir. Örneğin Konya, Ereğli’de bulunan Ereğli Sazlıkları bir zamanlar 23.000 hektarlık alanı ile Avrupa’nın en önemli sulak alanı iken, günümüzde tamamen kurumuştur.

Günümüzde var olan diğer bir örnek ise Burdur Gölü’dür. Ülkemizin en önemli sulak alanlarından birisi olan Burdur Gölü kuruma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Bunun nedeni de yine alana gelen su kaynaklarının çoğunlukla tarımsal amaçlı kullanılarak tüketilmesidir. Ne var ki, daha önce belirtilen Akşehir Gölü örneğinde olduğu gibi gölün sağladığı iklimsel özelliklerle hayat bulan tarımın aşırı ve kontrolsüz gelişmesi gölü olumsuz etkileyerek tarım sektörünün kendisini baltalamaktadır.

2.4. Su kirliliği

Su kalitesi, insan ve ekosistemin temel ihtiyaçlarının karşılanması için suyun miktarı kadar önemlidir. Ne var ki, günümüzde ve geçmişte su kalitesine yönelik yatırım, bilimsel çalışma ve kamu ilgisi su miktarı konularına olduğu kadar önem arz etmemiştir (WWAP, 2012). Su kaynakları yönetiminde suyun miktarının yanında suyun kalitesine verilen önemin de acilen artması gerekmektedir.

Kötü kalitede su birçok ekonomik, sosyal, çevresel ve sağlıkla alakalı sorunlara neden olmaktadır (ör. tarımsal verimin düşmesi, endüstriyel üretim ve turizm, su arıtmanın artan maliyeti, fakirliğin artması, vb.). Önümüzdeki yıllarda su varlığının daha da kısıtlanacak olması, aynı zamanda mevcut suyun kalitesi ile ilgili problem ve maliyetlerin de artması beklenmektedir (WWAP, 2012).

Sosyo-ekonomik kalkınma su kalitesine bağlıdır. İyi olmayan su kalitesi insan ve ekosistem sağlığı için risk oluşturmaktadır; dolayısı ile kötüleşen su kalitesi sosyo-ekonomik gelişmeyi de tehdit etmektedir. Ekosistem sağlığı, geleneksel olarak zengin/gelişmiş ülkeler ve buralardaki çevresel hareketlerin konusu olmuştur. Ancak, ekosistemlerin sağladığı yarar ve hizmetlerin önemi ve büyüklüğü konusunda artan farkındalık; ekosistem sağlığının, sosyo-ekonomik gelişmenin önemli bir unsuru olarak benimsenmesini ve böylece daha fakir ülkelerde de önemli bir konu olarak ele alınmasını sağlamıştır.

Dünya çapında kullanılan suyun %80'inin kanalizasyon ile toplanmadığı veya arıtılmadığı tahmin edilmektedir (Corcoran ve ark., 2010). Buna ek olarak endüstriden kaynaklanan kirliliğin önlenmesi için de büyük çaba sarfedilmesi gerekmektedir. Temiz teknolojilerin ve ikame işlemlerinin geliştirilmesi, maliyet etkin arıtma teknolojilerinin geliştirilmesi önemli unsurlardır. Noktasal olmayan kirlilik kaynaklarının kontrolü, özellikle ötrofikasyona yol açan besin girdileri, artan bir küresel sorundur.

2010 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye'de toplam nüfusun %73'ü (belediye sınırlarına dahil nüfusun %88'i) kanalizasyon sistemlerine erişime sahiptir. Atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen nüfusun oranı 1994 yılında %10 iken, 2010 yılında %52 olmuştur (belediye nüfusunun %62'si). 2010 yılında kanalizasyon şebekelerinden deşarj edilen atıksu miktarı 3,6 km³/yıl olmuştur ve bunun yaklaşık %75'i arıtılarak deşarj edilmiştir. Türkiye'deki 147 organize sanayi bölgesinden sadece 41 tanesi çalışan atıksu arıtma tesisine sahiptir (TÜİK, 2010).

Türkiye'de çevre kirliliğinin oluşmasına neden olan etkenlerden biri de sanayi faaliyetleridir. Sanayi atıksuyu toplam deşarj edilen atıksuyun yaklaşık %1'i kadar olsa da içeriğindeki yüksek zehirlilik oranına sahip civa, kurşun, krom ve çinko gibi maddeler çok büyük tehdit oluşturmaktadır. Sanayi faaliyetlerinden kaynaklanan olumsuz etkiler, diğer faaliyetlerden kaynaklanan olumsuz etkilerden daha fazla çevreye zarar vermektedir. TÜİK 2008 Sanayi Grubu ve Arıtılma Durumuna Göre Deşarj Edilen Atık Su Miktarı sonuçlarına göre 1 km³ atıksu deşarj edilmiş olup bunun %16'sı arıtılarak, %84'ü ise arıtılmadan alıcı ortamlara deşarj edilmiştir.

Türkiye Çevre Durum Raporu'nda (2011) belirtildiği üzere Türkiye'nin su kaynaklarının kalitesinin bozulmasının başlıca nedenleri arasında; doğal kaynakların aşırı kullanımı, sanayileşme faaliyetlerinin ve kentleşmenin denetimsiz ve düzensiz oluşu, evsel ve tarımsal faaliyetler yer almaktadır. Kaynaklar kirlendikten sonra alınacak önlemler daha zor ve pahalı olmaktadır. Raporda, Türkiye'de tatlısu kaynaklarının kirlenmesine yol açan unsurlar şu şekilde sıralanmaktadır:

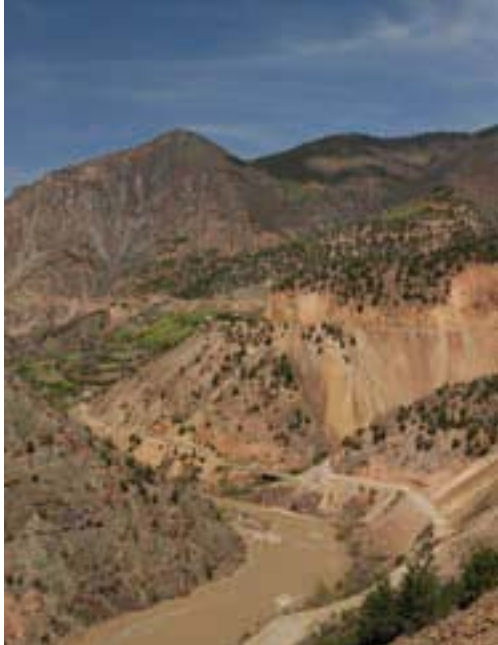
- Kentsel atıksuların arıtılmadan veya kısmen arıtılarak yüzeysel sulara deşarj edilmeleri,
- Kanalizasyon ve katı atık yığınlarından kaynaklanan sızıntıların yeraltı sularını kirletmesi,
- Toprakta ve sulama kanallarında bulunan tarım ilacı ve kimyasal gübre kalıntılarının yüzeysel sulara ve akiferlere karışması,

- Erozyonu hızlandıran, tabii göllerde ve baraj göllerinde çökelti birikimine yol açan ormansızlaşma ve yetersiz/yanlış tarımsal uygulamalardır.

Tarımdan kaynaklanan su kirliliği önemli bir unsurdur. Tarımda kullanılan gübre ve tarımsal ilaçlar yüzey ve yeraltı sularına karışabilmektedir. Bu kirleticiler tarım alanlarında toprakların kirlenmesine ve su ile taşınarak sucul ortamlarda ötrofikasyona neden olabilmektedirler. Ne yazık ki tarımdan kaynaklanan kirliliğin ölçülmesi kolay değildir.

Türkiye’de su kirliliğinin önlenmesine yönelik, deşarj standartlarının ve gerekli yaptırımların belirlendiği farklı mevzuatlar mevcuttur. Ancak, bunların pratik anlamda uygulanamaması veya uygulanmasında karşılaşılan zorluklar yüzünden su kirliliği halen büyük bir problem ve tehdit oluşturmaktadır.

Türkiye’nin AB Çevresel Uyum Stratejisi ve Atıksu Eylem Planı (2008-2012) gereğince 2012 yılına kadar nüfusu 50.000’in üstünde olan tüm belediyelerin, 2017 yılına kadar ise nüfusu 2.000 üstünde olan belediyelerin atıksu arıtma tesisleri kurarak işletmeye almaları hedeflenmiştir. Fakat bu hedefe henüz ulaşılammıştır.



Türkiye’de su kirliliğinin önlenmesi birçok plan, program ve stratejide yer almakla beraber bu konulardaki çalışmalar henüz başlangıç aşamasındadır. Su kirliliğine karşı geliştirilecek önlemler çok büyük yatırımlar ve teknik kapasite gerektirmektedir.

Su kalitesi ile ilgili problemlerin önlenmesi ve su kalitesinin artırılması ile ilgili politikalara temel oluşturacak dört ana strateji vardır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011);

- Kirlilik kaynaklarının kontrolü,
- Kirli suyun arıtılması,
- Atıksuyun yeniden/güvenli kullanımı,
- Ekosistem restorasyonu.

2.5. Yeraltı sularının kullanımı

Yeraltı sularının aşırı ve kontrolsüz çekimi büyük bir problem oluşturmaktadır. Özellikle İç Anadolu Bölgesi’nde aşırı çekimler yeraltı su seviyelerinin 30-60 metre arasında düşmesine neden olmuştur. Konya Ovası’ndaki yeraltı su kaynaklarının çok uzun yıllarda olduğu düşünüldüğünde bu çekimlerin sürdürülebilir oranın çok üstünde olduğu anlaşılmaktadır. Sadece Konya Ovası’nda tarımsal sulama amaçlı olan 30.000 ruhsatlı kuyunun yanısıra 50.000 de aşkın ruhsatsız kuyu tespit edilmiştir (TMMOB, 2009).

Mevcut durumda yeraltı suyu çekimleri 167 No’lu Yeraltı Suları Kanunu ile DSİ tarafından yönetilmektedir. Kanun gereğince DSİ yenilenebilir yeraltı suyu sıkıntısı olan yerlerde yenilenebilir miktarın üzerinde su çekimlerine ruhsat vermemektedir. Ayrıca, elektrik dağıtım şirketlerinin de bu amaçlı kuyulara elektrik bağlamaması konusunda talimat vermektedir. Ancak, tarımsal amaçlı kuyular başka amaçlıymış gibi gösterilip elektrik bağlatılabilmekte ve su çekilebilmektedir.

Yeraltı sularının aşırı ve kontrolsüz çekimini kontrol altına alınması amacı ile 167 no’lu Yeraltı Suları Kanunu’nda yapılan değişiklikle kuyu, galeri, tünel ve benzeri yerlerden çekilecek içme, sulama, kullanma ve sanayi suyu miktarının sınırlandırılması hedeflenmiştir. Bu kanunla birlikte yeraltı suyu kullanacaklara ön yüklemeli su ve elektrik sayaçları takılması zorunluluğu 07/06/2011 tarih ve 27957 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren DSİ Yeraltı Ölçüm Sistemleri Yönetmeliği ile getirilmiştir. Bu düzenleme ile mevcut yasal veya yasal olmayan yeraltı suyu kuyularının belgelenecek su çekimlerinin kontrol altına alınması hedeflenmektedir.



3. Türkiye’de Suyun Yönetimi

Türkiye’de su yönetimi merkezidir. Stratejik kararlar ve planlar merkezi hükümet tarafından alınır. Alınan karar ve yapılan planlar ilgili bakanlıkların uygulayıcı birimleri ve yerel idarelerce uygulanır. Türkiye idari sistemi üç seviyeden oluşmaktadır: ulusal, il ve yerel (belediye ve köyler; Kibaroglu ve Başkan, 2011).

T.C. Anayasası Türkiye’de su yönetiminin temelini oluşturur. Anayasanın 168. Maddesine göre “Tabii servetler ve kaynaklar Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Bunların aranması ve işletilmesi hakkı Devlete aittir. Devlet bu hakkını belli bir süre için, gerçek ve tüzel kişilere devredebilir. Hangi tabii servet ve kaynağın arama ve işletmesinin, Devletin gerçek ve tüzel kişilerle ortak olarak yapacağı veya doğrudan gerçek ve tüzel kişiler eliyle yapılması, kanunun açık iznine bağlıdır. Bu durumda gerçek ve tüzel kişilerin uyması gereken şartlar ve Devletçe yapılacak gözetim, denetime ait usul ve esaslar ile müeyyideler kanunda gösterilir” hükmü yer almaktadır.

Osmanlı İmparatorluğu döneminde su yönetimi vakıflar aracılığı ile sağlanırken (USİAD, 2010), Cumhuriyetin kurulması ile birlikte giderek karmaşılaşan bir yapı ile ele alınmaya başlanmıştır (Sümer, 2012). Türkiye’de, 1930’lu yıllardan başlayarak, su ile ilgili çerçeve kanunlar çıkarılmış ve su yönetimi için yasal bir düzleme yerleştirilmeye çalışılmıştır. DSİ Genel Müdürlüğü 1929 yılında eski adı Nafia Vekâleti olan Bayındırlık Bakanlığı’na bağlı olarak Sular Umum Müdürlüğü adı ile Atatürk’ün talimatıyla kurulmuştur. Daha sonra Umum İdaresi’nin görev ve yetkileri 1954 yılında 6200 Sayılı Kanunla genişletilerek, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ismini almıştır (Bilen, 2008).

1950’li yıllarda DSİ’nin kurulmasını takiben, su yönetiminde genel yaklaşım tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de su kaynaklarının geliştirilmesi yönünde olmuştur. Bu dönemde DSİ 25 havzada su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik birçok proje gerçekleştirmiştir. 1980’li yıllardan itibaren nüfus artışı ve artan şehirleşme ve sanayileşmeye paralel olarak artan çevre ve su kirliliğinin önlenmesine yönelik 1983 yılında Çevre Kanunu çıkarılmış, 1988 yılında Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği kabul edilmiş ve 1991 yılında Çevre Bakanlığı kurulmuştur. 1980’lerle birlikte su kalitesi yavaş yavaş önem kazansa da su kaynaklarının geliştirilmesi yine de temel öncelik olmayı sürdürmüştür. Takip eden yıllarda su yönetimini doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen birçok yasal düzenleme ve farklı kurumlara verilen yetki ve görevler ile Türkiye’de su yönetimi oldukça karmaşık bir hal almıştır.

2011 yılında, su yönetiminde koordinasyonun sağlanabilmesi ve özellikle Avrupa Birliği nezdinde su ile ilgili konularda yetkili otorite olması amacıyla Orman ve Su İşleri Bakanlığı’na bağlı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nce ülkemiz

su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla havza bazında yönetim esas alınmıştır. Bu çerçevede, havza bazında kirliliğin önlenmesi, su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar titizlikle yürütülmektedir. Ayrıca, su kaynaklarının korunması için havza bazında etüt ve planlamalar yapılmakta, alınması gereken tedbirler ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte belirlenmekte ve uygulamaların takibi gerçekleştirilmektedir.

3.1 Su yönetiminden sorumlu kurumlar

Türkiye’de su kaynaklarının yönetimi, gelişimi ve korunması ile doğrudan ve dolaylı olarak sorumlu çeşitli kamu ve özel sektör kuruluşları rol almaktadır. Kurumsal çerçevede bu yapı, karar verme, yönetim ve kullanıcılar olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Bu süreçte Başbakanlık, Kalkınma Bakanlığı (mülga Devlet Planlama Teşkilatı) ve Bakanlıklar karar mekanizmalarında; DSİ, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, İller Bankası, İl Özel İdareleri ve benzer kuruluşlar yönetim ve geliştirme; çiftçi, Su Kullanıcı Birlikleri ve diğer su tüketicileri de kullanım aşamasında yer almaktadır (Tablo 11).

Tablo 11: Su yönetiminde rolü olan devlet kurumları

Kurum	Görev
Devlet Su İşleri (DSİ)	İçme, sulama ve kullanma suyu temini ve atıksu arıtım hizmeti sağlanması, taşkın koruma, sulu ziraati yaygınlaştırma, hidroelektrik enerji üretimi, yeraltı suyu etüt ve araştırmaları için kuyu açmak veya açtırmak, yeraltı suyu tahsisi yapmak, yeraltı sularının korunması ve tescili, baraj ve isale hattı, su tasfiye tesisi inşaatları, su depoları yapımı.
Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	Su kaynakları yönetimi, politika belirleme, su yönetiminin ulusal ve uluslararası düzeyde koordinasyonu, nehir havza yönetim planlarının hazırlanması, yeraltı ve yüzeysel suların kalitesinin izlenmesi, sektörel su tahsisi, Ulusal Su Bilgi Sistemi’nin oluşturulması.
Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü	Su ve toprak kaynaklarının yönetimi, kalite izlenmesi, atıksu arıtma.
Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü	Sulak alanlar ve biyolojik çeşitliliğin korunması; korunan sulak alanların yönetimi.
Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (mülga Elektrik İşleri Etüd İdaresi-EİE)	Elektrik üretimi amaçlı su kaynaklarının araştırılması.
Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)	Hidroelektrik üretimi için lisans verilmesi.
Sağlık Bakanlığı	İçmesuyu ve yüzme suyu kalite izleme, çevre ve halk sağlığı ile ilgili tedbirlerin alınması ve aldırılması, içilecek ve kullanılacak nitelikte su temini, lağım ve mecra tesisatı ile ilgili sağlık düzenlemelerinin yapılması ve denetlenmesi.
İl Özel İdareleri	Belediye alanlarının dışındaki yerleşim yerlerine su, kanalizasyon ve atıksu arıtım hizmetleri sağlanması.
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Tarım politikalarının belirlenmesi, sulama etkinliği, balıkçılık ve su ürünleri mevzuatı, kıyı suları da dahil tüm su ürünleri sahalarının kalitesinin denetlenmesi, zirai ilaç kontrolü ve izlemesi.
İller Bankası	Belediyelere su, kanalizasyon ve atıksu arıtım tesisleri yapımı için kredi ve teknik destek sağlanması.
Sulama Birlikleri	Yerel düzeyde sulama suyu dağıtımı.
Belediyeler	Su dağıtımı, kanalizasyon ve atıksu arıtım hizmetleri, endüstriyel atık su deşarjlarının denetimi, atıksu arıtım tesislerinin yapımı, işletimi ve bakımı.
Kültür ve Turizm Bakanlığı	Turistik bölgelerde atıksu arıtım altyapılarının yapımı
Kalkınma Bakanlığı	Su kaynakları yatırımlarının genel planlaması (ör. barajlar, rezervuarlar ve su temini, kanalizasyon ve arıtım)

Türkiye’de su yönetimi konusunda en büyük role sahip iki devlet kurumu Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) ve Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’dür (SYGM). Her iki kurum da Orman ve Su İşleri Bakanlığı bünyesinde yer almaktadır.

DSİ kuruluşundan bu yana Türkiye’de su yönetimi konusunda rolü en büyük olan kurum olmuştur. Ancak, son yıllarda DSİ politika belirleyen bir kurum olmaktan çıkmış, politika uygulayıcı bir kurum niteliği kazanmıştır. DSİ’nin ana görevleri aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Yeraltı sularının korunması, etüt, araştırma ve tahsis çalışmaları,
- Taşkın koruma,
- Sulu tarımı yaygınlaştırma,
- Hidroelektrik enerji üretme,
- Şehirlere içme ve atıksu hizmeti sağlama.

SYGM’nin görevleri aşağıda özetlendiği gibidir;

- Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve kullanılmasına ilişkin politikaları belirlemek,
- Su yönetiminin ulusal ve uluslararası düzeyde koordinasyonunu sağlamak,
- Nehir havza yönetim planlarını hazırlamak,
- Yüzey ve yeraltı sularının kalite ve miktarının korunmasına yönelik çalışmalar yapmak,
- Taşkınlarla ilgili strateji ve politikaları belirlemek,
- Sektörel bazda su kaynaklarının tahsislerine ilişkin gerekli koordinasyonu yapmak,
- Ulusal su veri tabanı bilgi sistemini oluşturmak,
- İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi ile ilgili çalışmalar yapmak.

Üç ana mevzuat su yönetiminin temellerini oluşturmaktadır: Çevre Kanunu (2872), DSİ Kuruluş Kanunu (6200) ve Yeraltı Suları Kanunu (167). Bunlara ek olarak su yönetimi ile ilişkili birçok farklı yönetmelik, tebliğ ve genelge mevcuttur (Tablo 12). Bu farklı mevzuatlar zaman zaman çakışmaktadır. Söz konusu mevzuatlar farklı kurumlara sorumluluk vermekte ve bu da bazı durumlarda ne yazık ki çakışma ve boşluklara sebep olmaktadır. Bu karışıklığın ortadan kaldırılması için yeni bir çerçeve Su Yasası çalışmaları başlatılmıştır. Raporun ilerleyen bölümlerinde bu konu daha detaylı incelenmektedir.



Tablo 12: Su yönetimi ile ilgili kanun ve yönetmelikler

- Çevre Kanunu,
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname,
- Sular Hakkında Kanun,
- DSİ Kuruluş Kanunu,
- Köylerin İçme ve Kullanma Suları Hakkında Kanun,
- Yeraltı Suları Hakkında Kanun,
- Kıyı Kanunu,
- Su Ürünleri Kanunu,
- Belediye Teşkilatı Olan Yerleşim Yerlerine İçme, Kullanma ve Endüstriyel Suyun Temini Hakkından Kanun,
- Taşkın Sulara ve Su Baskınlarına Karşı Koruma Kanunu,
- Sulama Birlikleri Kanunu,
- Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu,
- İSKİ Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun,
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği,
- Yeraltı Sularının kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik,
- İçme Suyu Elde Edilen veya Edinilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik,
- İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik,
- Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği,
- Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği,
- Su Havzalarının Korunması ve Yönetim Planlarının Hazırlanması Hakkında Yönetmelik,
- Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği,
- DSİ Yeraltısuyu Ölçüm Sistemleri Yönetmeliği,
- Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği.

3.2 Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi

AB Su Çerçeve Direktifi (2000/60/EC), Avrupa Birliği'ndeki tüm su ortamlarının (kıta içi sular, sulak alanlar, kıyı suları ve yeraltı suları) kalitesini korumayı ve iyileştirmeyi belirli bir takvim çerçevesinde hedef alan ve buna ulaşmak için havza bazında yönetim, katılımçılık, suyun gerçekçi bir biçimde fiyatlandırılması, sınıraşan suların yönetiminde koordinasyon gibi ilke ve unsurları içinde barındıran ve üye devletler nezdinde bağlayıcılığı bulunan bir yasal düzenlemedir (Kıbaroğlu ve ark., 2006).

AB'de su yönetimi politikalarına yönelik gelişim süreci üç ana dönem içinde özetlenmektedir (Sümer ve Muluk, 2011). Birinci dönem (1975-1980) topluluk içinde yüzey ve yeraltı sularının kalitelerinin korunması ve halk sağlığının korunması amacı ile "su kalite standartlarının" belirlendiği ve kullanım amacına göre "emisyon limit değerlerinin" belirlendiği dönemdir. İkinci dönem (1981-1995) mevcut yasal mevzuatın gözden geçirilip geliştirildiği dönemdir. Bu dönemde Kentsel Atıksu Direktifi (1991), Nitrat Direktifi (1991) ve Entegre Kirlilik Kontrolü (1996) gibi direktifler oluşturulmuştur. Üçüncü dönem 1995'te başlamış ve günümüzde devam etmektedir. Bu dönem de su yönetimindeki dağınık ve çok sayıdaki direktifin getirdiği yükümlülüklerin tek bir çatı altında toplanması amacı ile Su Çerçeve Direktifi'nin oluşturulduğu ve uygulamaya konduğu dönem olarak özetlenebilir. SÇD'nin oluşturulması süreci, 1995-2000

yılları arasında tamamlanmış ve direktif 2000 yılında yürürlüğe girmiştir. SÇD daha önceden oluşturulmuş direktifleri tek bir çatı altında toplayarak bütüncül bir bakış açısı getirmektedir.

Direktifin başlıca ilkesi suyu "... bir ticari ürün değil, aksine korunması, savunulması ve gereğince davranılması gereken bir miras" olarak tanımlamaktadır. Direktif, bu temel ilkeden hareketle yeni ve bütüncül bir yaklaşım öngörmektedir (Madde 10). Avrupa'daki bütün suların korunması ve durumlarının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Direktif, farklı sektörler için farklı politikalar geliştirmekten çok, Avrupa su politikasını tek bir yasal çerçeveye kavuşturmaktadır. Dolayısıyla, su durumu değerlendirmesine bütüncül ve ekolojik bir bakış açısı getirmiştir. Direktifin değindiği temel kavramlar şu şekilde özetlenebilir:

- Nehir havzası planlaması,
- 'Nehir havzaları bölgesi' yaklaşımı,
- Entegre su yönetimi,
- Tehlikeli maddelerin yarattığı kirliliğin önlenmesi,
- Halkı bilgilendirme ve istişare,
- Ekolojik durum,
- Sürdürülebilir su kaynakları,
- Tehlikeli atıklar,
- Ekonomik analizler,
- Finansal enstrümanlar
- Maliyetin karşılanması.

Direktifin temel amacı, 4. maddesinde ifade edilen "tüm Avrupa sularının en geç 2015 yılı itibarıyla "iyi duruma" getirilmesi"dir. Direktife göre, bu amaca yönelik olarak bütün çevresel amaçlar koordine edilmelidir. Direktifte her tür su kütlesi için (yüzeysel su, yeraltı suyu, kıyı suları ve korunan alanlar) ayrı ayrı hedefler tespit edilmiştir. Yüzeysel sular hem kimyasal hem de ekolojik olarak "iyi durumda" olmalıdır. Yeraltı suları ile ilgili olarak su çekiminin su toplanması ile dengeli olması ve yeraltı sularının kimyasal olarak "iyi durumda" olması gerekmektedir. Korunan alanlarla ilgili olarak da diğer direktiflerle uyumlu adımlar atılmalıdır.



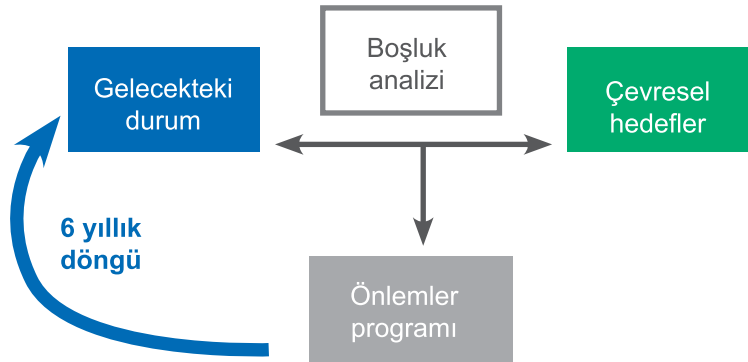
Su yönetimi konusunda diğer AB Direktifleri

- Tehlikeli Maddeler Direktifi
- Nitrat Direktifi
- Tatlısu Balıkları Direktifi
- Kentsel Atıksu Arıtımı Direktifi
- Deniz Kabukluları Direktifi
- İçme Suyu Örnekleme ve Analiz direktifi
- Yüzme Suyu Direktifi
- İnsani Tüketim Amaçlı Sular Direktifi
- İçme Suyu Amaçlı Kullanılacak Yüzeysel Sular Direktifi
- Arıtma Çamuru Direktifi
- Yeraltı Suları Direktifi

SÇD'nin en temel kavramlarından birisi de, su kaynakları yönetiminin idari sınırlara göre değil, nehir havzaları dikkate alınarak yapılmasıdır (Madde 3). Bu doğrultuda havza yönetimine temel oluşturacak olan nehir havzalarının ve içerdikleri su kütlelerinin tanımlanması gerekmektedir. Daha sonra havza temelinde bütüncül yönetim planları oluşturulması gerekmektedir. SÇD doğrultusunda bütüncül havza planlamasının unsurları aşağıda verilmektedir. Havza yönetim planları yapılması aşamasında, iyi su durumu hedefine ulaşmak için bazı yöntemlerin uygulanması zorunlu tutulmuştur. Bütünleşik havza yönetimi yaklaşımında ormancılık, tarım, enerji, sanayi, madencilik, kentleşme, turizm gibi farklı sektörel kullanımlar ve gelişmeler sonucunda ortaya çıkan arazi kullanımı neticelerinin ekosistemler ve biyolojik çeşitlilik üzerine etkilerinin dikkatle araştırılması ve gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Havza planları hazırlanırken gündeme gelen bütün yatırım kararlarının çevresel, sosyal ve ekonomik etkileri entegre edilebilmelidir. Bunların arasında, asgari standartları belirleyen ve daha önce değinilen diğer direktiflerin uygulanması, çevreye verilen zararların giderilmesi dâhil tüm maliyet girdilerinin su tarifelerine yansıtılması, katılımcı yönetim anlayışının benimsenmesi, havza temelinde teşkilatlanma sayılabilir.

Direktife göre hazırlanacak olan havza yönetim planlarının dinamik bir yapıda olması ve gerektiğinde yeni şartlar doğrultusunda değişimlere açık olması gerekmektedir. Şekil 15, SÇD doğrultusunda havza yönetim planlarının ana düşünce yapısını göstermektedir.

Şekil 15: SÇD Havza Yönetim Planı yaklaşımı



SÇD diğer mevzuatlardan farklı olarak ulaşılmaması oldukça güç hedefler koymaktadır. Bunlardan en önemlisi, 2015 yılına kadar su kaynaklarının “iyi duruma” (Good Status) ulaşması hedefidir. Geçen 12 yıl boyunca su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı alanında önemli ilerlemeler kaydedilmesine rağmen kalan 3 yıl içinde konulan hedefe varılması imkansız görünmektedir. Üye ülkelere tanınan süre hızla azalmakta ve AB Çevre Ajansı izleme raporları ve AB Komisyonu’nun üye ülkeler Nehir Havzası Yönetim Planları (NHYP) hakkında yaptıkları analizler sonucunda, Birliğin su kaynaklarının sadece yarıdan biraz fazlasının (%53) 2015’e kadar “iyi duruma” ulaşabileceğini ortaya koymaktadır. AB su kaynaklarının korunması ve geliştirilmesi için daha büyük gayretlere ve aksiyonlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu resim karşısında AB Komisyonu 11 Kasım 2012’de “Avrupa’nın Su Kaynaklarını Koruyalım Mavi Baskısı”nı (Avrupa Komisyonu, 2012) yani detay planını AB Parlamentosu ve diğer organlarına sunmuştur. Bu detay planın hedefi AB SÇD uygulamasında ortaya çıkan sorunları ve eksiklikleri stratejik yaklaşımla çözüme kavuşturmaktır.

Nehir Havzası Yönetim Planı’nın unsurları:

1. Nehir havzasının karakterizasyonu;
2. İnsan aktivitelerinin önemli baskı ve etkilerinin özeti;
3. Koruma alanlarının belirlenmesi ve haritalandırılması;
4. İzleme ağlarının haritası;
5. Çevresel hedefler listesi;
6. Ekonomik analiz;
7. Önlemler programı;
8. Daha detaylı önlemlerin listelenmesi ve özetlenmesi;
9. Kamuoyu bilgilendirilmesi ve danışılması ölçeğinin ve sonuçlarının özeti;
10. Yetkili otoritelerin listesi.



“Mavi Baskı” tanımlanan her sorunun çözümüne yönelik aksiyonları, sorumlulukları ve uygulama zamanlarını detaylı olarak ortaya koymaktadır. Böylece hedefe ulaşmada, ölçülebilir pratik bir araç olarak görülmektedir. Aslında Mavi Baskı SÇD’nin içeriğinden ve özünden çok farklı konular ortaya koymamakla birlikte karşılaşılan darboğazlar ve sıkıntıların çözümüne rehberlik etmektedir.

Bu detay değerlendirme sonucunda ortaya çıkan öncelikler ve hedefler şöyle özetlenebilir:

- Verimliliği özendirici fiyatlandırma (suyun gerçek maliyetinin hesaba katılması)
- Her tür su kullanımının sayaca bağlanması
- Tarımda su kullanımının azaltılması
- Yasa dışı su çekimi ve yapay gölet/yapay stoplama yapılarının azaltılması
- Su tüketimi bilincinin artırılması (ör: Küresel ticarete konu olan malların etiketlerinde tüketilen su miktarlarının belirtilmesi)
- Doğal su biriktirme önlemlerinin azami kullanılmasının sağlanması (Yeşil Altyapı)
- Binalarda verimli su sistemlerinin ve ekipmanlarının kullanılması
- Su kaçaklarının azaltılması
- Suyun tekrar kullanımının en üst düzeye ulaşması
- Su yönetişiminin geliştirilmesi (kullanıcıların ve tarafların etkin katılımlarının sağlanması için gereken altyapının hazırlanması)
- Su muhasebesinin hayata geçirilmesi
- Ekolojik bütünlüğü sağlayacak asgari su akışının sağlanması (bu Türkiye’de çok konuşulan can suyu tabiri ile aynı anlama gelmemektedir, nehir ekolojisini daha fazla göz önünde bulunduran bir yaklaşımdır)
- Hedef konularak su yönetimi uygulamalarının hayata geçirilmesi
- Taşkın risklerinin azaltılması
- Kuraklık risklerinin azaltılması
- Fayda maliyet analizlerinin daha iyi yapılması
- Bilginin daha iyi kullanımı ve iyileştirilmesi (ör. İklim değişikliği ile ilgili konuların su yönetimine daha iyi entegrasyonu)
- Gelişmekte olan ülkelere destek sağlanması

Yukarıda listelenen faaliyet başlıklarının her biri için alt başlıklar, sorumlu kurumlar, finansal araçlar bu detay planın içinde bir takvime bağlanarak verilmektedir.

3.3 Su Kanunu Tasarısı

Yukarıda bahsedilen sorunlar ışığında Türkiye’de su yönetimindeki karmaşıklıkların giderilmesi, yetki ve sorumlulukların netleştirilerek daha etkin bir su yönetimi oluşturulabilmesi için genel bir su kanununa ihtiyaç duyulmuştur. Bu doğrultuda 1990’lı yıllarda başlayan çalışmalar sonucunda Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından 2012 yılında Su Kanunu Tasarısı hazırlanarak tüm ilgili grupların görüşlerine açılmıştır.

Bir çerçeve kanun niteliğinde olan tasarı, Türkiye’nin su yönetimindeki sorunlarına bir çözüm oluşturmayı ve AB Su Çerçeve Direktifi’ne uyumu hedeflemektedir. Bu tasarı su yönetiminde, SÇD’nin de gereklilikleri olan, havza bazında yönetim, su tahsislerinin havza ölçeğinde sektörel olarak değerlendirilerek tek merciden yapılması, su kaynakları ile ilgili havzada yer alan diğer planlarla (kalkınma planları, çevre düzeni planları, sosyal ve ekonomik boyutlar, kırsal kalkınma planları, arazi planları, vb.) entegre olmuş ve suyun bütüncül olarak yönetimine esas teşkil edecek çevresel hedeflerin belirlenmesi, suyun kalitesinin korunmasına yönelik “kirleten öder-kullanan öder” prensibi gibi yenilikler getirmektedir. Tasarı ile birlikte getirilmesi planlanan ana değişiklikler şunlardır:

- **Koordinasyon yetkisi (Madde 1, bend 1):** Tasarıda “Bu Kanunun maksadı, su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde korunması, kullanılması, iyileştirilmesi, geliştirilmesi, su ile ilgili bilgilerin toplanması, izlenmesi, havza esasında inceleme ve planlamalarının hazırlanması, kullanım önceliklerinin belirlenerek tahsislerinin tek merciden yapılması, su yönetiminde etkinlik ve katılımın geliştirilmesini sağlamaktır.” denilerek koordinasyonun tek elden yürütülme hedefi belirtilmiştir.
- **Kirleten öder prensibi (Madde 4, 1-f):** Tasarıda sadece suyun kullanımının değil aynı zamanda deşarjın ve suya verilecek herhangi bir zararın da kullanıcıdan ücret olarak tahsil edilmesi planlanmaktadır.
- **Su kullanım hiyerarşisi (Madde 5, bend 1):** Kanunda suyun öncelik sıralaması aşağıdaki gibi sıralanmıştır.
 - a) İçme ve kullanma maksatlı su ihtiyaçları,
 - b) Tabii hayat için gerekli su ihtiyaçları,
 - c) Zirai sulama suyu ihtiyaçları,
 - ç) Enerji ve sanayi suyu ihtiyaçları,
 - d) Ticaret, turizm, rekreasyon, projeye dayalı su ürünleri yetiştiriciliği ve avcılığı, taşıma, ulaşım ile sair su ihtiyaçları.
- **Ulusal Su Planı’nın oluşturulması (Madde 6):** Kanun tasarısında ilgili madde “Bakanlıkça, su kaynaklarının miktar ve kalite açısından mevcut ve gelecekteki durumu dikkate alınarak; sosyal, ekonomik ve ekolojik ihtiyaçları karşılayacak bir Ulusal Su Planı hazırlanır. Bu plan, Yüksek Planlama Kurulu kararı ile yürürlüğe girer ve ihtiyaç olması durumunda güncellenir.” şeklinde sunulmaktadır.
- **Havza bazlı yönetime geçilmesi (Madde 7):** Kanun tasarısında Havza Yönetim Planı başlığı ile verilen ilgili maddelerde “Ulusal su planı ile uyumlu olacak şekilde, katılımcı bir yaklaşımla her havza için, suyun akılcı kullanımını ve çevresel hedefleri, bu hedeflere ulaşmak için kurak dönemlerde su yönetimini de dikkate alan tedbirler programını ihtiva eden havza yönetim planı bakanlık koordinasyonunda hazırlanır veya hazırlatılır. Havza yönetim planları bakanlık tarafından onaylanır. Ulusal su planı ve havza yönetim planlarının hazırlanmasında ve uygulanmasında uyulacak usûl ve esaslar yönetmelikle belirlenir.” denilmektedir.
- **Havzalar arası su transferi çalışmaları (Madde 9, bend 14):** Tasarıda “İhtiyaç olması ve potansiyelin de yeterli olması halinde havzalar arası su aktarımı yapılabilir.” maddesi ile havzalar arası su transferi mevzuata eklenmiştir.

- **Su Yönetimi Yüksek Kurulu kurulması (Madde 11):** Kanun tasarısında ilgili kamu kurumları ile beraber özel sektör ve STK temsilcilerinden oluşacak bir kurul oluşturulması hedeflenmektedir.
- **Suyun sektörel olarak tahsisi (Madde 12,13 ve 14):** Kanun tasarısında tüm su kullanıcıları için havza potansiyelleri gözetilerek bir su tahsisi planı yapılacağı ifade edilmektedir. Başka bir deyişle suyun kullanıcı sektörlerin ağırlığına göre yeniden düzenlenmesi söz konusu olacaktır.
- **Suyun ücretlendirilmesi (Madde 22):** Tasarıda en çok dikkat çeken yeniliklerden birisi suyun ücretlendirilmesi konusunda yapılması hedeflenen değişiklikler olmuştur. Bu çerçevede suyun sanayide ve tarımda hangi maksatla kullanılırsa kullanılsın ücretlendirilmesi yönünde bir düzenleme geliştirilmektedir.

Tasarı ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı, su yönetiminde eşgüdümü sağlayacak tek yetkili merci olarak belirtilmekte ve böylelikle Türkiye’de su kaynaklarının yönetimindeki dağınık ve parçalı yapının giderilmesi öngörülmektedir.

Genel olarak Su Kanunu Tasarısı Türkiye’de su yönetimine yeni bir yaklaşım getirmekte ve SÇD’nin birçok unsurunu içermektedir. Türkiye’de su yönetimi konusunda çok başlılık ve dağınıklığın önüne geçilerek tek bir merci tarafından eşgüdüm ile faaliyetlerin gerçekleştirilecek olması önemli bir gelişmedir.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Kanunu taslağını hazırlarken, kanun tasarısını bir çalıştayla paydaşlarla paylaşmıştır. Çalıştay boyunca paydaşlar kendi kurumlarını temsilen kanun taslağına öneriler getirmiş ve bakanlık yetkilileriyle paylaşmıştır. 1-2 Kasım 2012 tarihlerinde yapılan bu toplantıya tüm bakanlıklardan temsilciler, sivil toplum kuruluşları, akademisyenler, meslek odası temsilcileri ve belediyeler davet edilmiştir. Toplanan öneriler değerlendirilmiş ve kanun taslağı revize edilerek yeniden internet üzerinden paylaşılmıştır. Uzun süre toplumun her kesimine internet ortamında görüşe açılmıştır.

3.4. Türkiye’de havza bazında yönetime geçiş süreci

Hidrolojik havza sınırlarının temel alındığı su yönetimi, su kaynaklarının korunarak akılcı kullanımının en temel yaklaşımı olmasının yanında SÇD gereğince de uygulanması gereken bir su yönetim şeklidir. SÇD’nin de gerektirdiği üzere havza yönetimi yaklaşımında “havza otoritesi”, “havza komisyonu” veya “havza müdürlükleri” gibi yönetici kurumsal yapılar ile yönetim tek kurumda toplanır. Bu kurum görevi gereğince havza yönetim planlarını esas alarak çeşitli sektörlerin bugünkü ve gelecekteki ihtiyaçlarına göre su tahsisi yapar. Genellikle su miktar ve tahsisi tek bir kurumca yapılır (Bilen, 2008).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı’nın hazırladığı Ulusal Havza Yönetim Stratejisi 2012-2023’te ifade edilen havza bazlı yönetim modeli ile havzalardaki su kaynaklarının korunması, verimliliği ve tasarrufu ile birlikte su kullanıcılarına gerekli su temininin sağlanması ve su ile ilgili yapılacak yatırımların planlanması konuları önceliklendirilmiştir. Bu çerçevede 25 nehir havzası için havza eylem planları çıkarılacak ve aynı zamanda havzada bulunan tüm paydaşların temsil edildiği havza yönetim heyetleri kurulacaktır.

Su sorunlarının çözümünde temel yaklaşımlardan biri olan havza bazlı yönetim modeline geçilecek olması, Türkiye’de



suyun geleceği açısından önemli bir adım olarak görülmektedir. Havza odaklı yönetim birimlerinin oluşturulacak olması havzadaki katılımcılığı da artıracaktır.

Türkiye’de havza yönetimi yaklaşımına geçişin en somut adımlarından bir tanesi de Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün altında kurulan Havza Yönetimi Planlaması Daire Başkanlığı’dır. Başkanlığın en temel görevlerinin başında Havza Koruma Planları ve Nehir Havza Yönetim Planları’nın hazırlanması ve uygulanması gelmektedir. Bu doğrultuda 2012 yılında Su Havzalarının Korunması ve Yönetim Planlarının Hazırlanması Hakkında Yönetmelik yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliğin amacı bütüncül bir yaklaşımla yüzey suları ve yeraltı sularının miktarını, fiziksel, kimyasal ve ekolojik kalitesini koruma altına almak ve su havzaları yönetim planlarının hazırlanmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. Yönetmelik SÇD havza yönetim unsurları temel alınarak hazırlanmış olup; ilk aşamada hazırlanacak olan Havza Koruma Eylem Planları daha sonra Orman ve Su İşleri Bakanlığı’nca hazırlanacak olan Havza Yönetim Planları’na esas oluşturacaktır.

Türkiye’de Nehir Havza Yönetim Planları’na temel oluşturmak amacı ile Havza Koruma Planları yapılması süreci devam etmektedir. Orman ve Su İşleri Bakanlığı koordinasyonunda 11 adet havza için Havza Koruma Planları tamamlanmış ve geri kalan 14 havza için çalışmalar başlatılmıştır (Ayaz, 2012). Ayrıca, Havza Koruma Eylem Planı tamamlanan 4 havza (Susurluk Havzası, Meriç-Ergene Havzası, Konya Kapalı Havzası ve Büyük Menderes Havzası) için Nehir Havza Yönetim Planı oluşturma çalışmalarının 2013 yılında başlaması planlanmaktadır (Çiçek, 2012).

3.5. Türkiye’de havza bazında entegre su kaynakları yönetim örnekleri

3.5.1. Konya Kapalı Havzası örneği

Ülkemizin tahıl ambarı Konya Havzası aynı zamanda biyolojik çeşitlilik açısından dünyanın en önemli 200 ekolojik bölgesinden birisidir (Olson ve Dinnerstein, 2002). Tarımsal ve ekonomik açıdan önemli bir üretim bölgesi olan Konya Kapalı Havzası aynı zamanda 15 önemli bitki alanı ile 6 önemli kuş alanını barındırmaktadır. Türkiye’nin en büyük tatlısu kaynağı olan Beyşehir’in yanı sıra en büyük Özel Çevre Koruma Alanı olan Tuz Gölü ve diğer uluslararası öneme sahip sulak alanları ile büyük bir önem arz etmektedir.

Ne var ki, Konya Kapalı Havzası özellikle son yıllarda birçok baskı ve olumsuz etki altındadır (TÜBİTAK – MAM, 2011). Havzada önemli ölçüde çevresel baskı oluşturan faktörler şu şekilde sıralanabilir: havzada yoğun olan tarım ve hayvancılık faaliyetleri, arıtılmadan deşarj edilen evsel atıksular, sanayinin gelişmeye başlaması ve arıtılmadan deşarj edilen endüstriyel atıksular, yağışın ve su kaynaklarının azlığı, düzensiz depolama sahaları, iklim değişikliği, tarımsal amaçlı bilinçsiz su tüketimi, baraj gölleri ve akarsuların çevresinde görülen erozyon.

Konya Kapalı Havzası Türkiye’deki karmaşık su yönetimi sisteminin bir göstergesidir (Dıvrak ve Demirayak, 2011). DSİ, OSİB, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, belediyeler, bakanlıkların il ve bölge müdürlükleri, sulama kooperatifleri, şeker pancarı kooperatifleri, tuz üreticileri, şeker fabrikaları, yerel medya, yerel STKlar ve üniversiteler havzada aktif olarak rol almaktadırlar.

Havzadaki problemler ışığında iki grup paydaş öne çıkmaktadır: su kullanıcıları (çiftçiler, sulama kooperatifleri, şeker pancarı kooperatifleri) ve devlet otoriteleri (DSİ, OSİB, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Belediyeler). Çalışmaların başlangıcında bu farklı paydaş grupları bir araya gelmek istemezken, proje sürecinde paydaşlar birbirlerini anlamaya başlamış ve bir diyalog ortamı oluşturulmuştur.

Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF-Türkiye), Konya Ovası’nın korunması ve sürdürülebilir

kullanımının sağlanması çerçevesinde 2003 yılından beri yürüttüğü çalışmalarla havzada “Entegre Havza Yönetimi” yaklaşımı ile havzadaki su kaynaklarının akılcı kullanımı ve yönetilmesini desteklemektedir. Bu çalışmalar kapsamında öncelikle farklı paydaşlar bir araya getirilerek havzada katılımcı yönetimin temelleri atılmıştır. Ayrıca, akılcı ve sürdürülebilir su kullanımı ve tarımsal faaliyetlere örnek oluşturma amaçlı farklı pilot projeler gerçekleştirilmiştir.

Proje sürecinde gerçekleştirilen aktiviteler şu şekilde özetlenmektedir (WWF-Türkiye):

- Modern sulama teknikleri, tarım-su ilişkisi, iklim değişikliğinin etkileri ve uyum konusunda eğitimler verilmiş, pilot uygulamalar gerçekleştirilmiştir.
- Pilot uygulamalar sonucunda %50’ye varan su tasarrufunun yanı sıra enerji maliyetleri azaltılmış, verim artışı elde edilmiştir.
- Türkiye geneli ve Konya Havzası için iklim modellemesi yapılmış, ilk kez havza ölçeğinde iklim modeli sonuçlarına göre su bütçesi ve tarımsal üretim senaryoları geliştirilmiştir.

Proje sürecinde birçok ders çıkarılmıştır (Dıvrak ve Demirayak, 2011):

- Bütüncül bakış açısı gerekliliği,
- Paydaşlar arası diyalog ve koordinasyon gerekliliği,
- Bir paydaş platformu gerekliliği,
- İyi örneklerin yapılması konusunda pilot proje ve uygulama desteği gerekliliği,
- Yerel otorite ve halk ile sıkı ilişki kurulması gerekliliği.

3.5.2. Ergene Havzası örneği

Ergene Havzası, Türkiye’nin Marmara Bölgesi içinde yer alan Trakya Alt Bölgesi’nde bulunmaktadır. Ergene Havzası son yıllarda su kaynaklarının hiçbir yararlı amaç için kullanılamayacak duruma gelmesi dolayısıyla sık sık medyada yer almaktadır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2010). Bu durumun ana sebepleri arasında, havzanın İstanbul’a yakınlığından dolayı yoğun sanayi aktivitelerine bağlı ve evsel atıksuların artırılmadan deşarjı sayılabilir. Su kaynaklarının aşırı kirlenmesi tarımsal faaliyetleri de olumsuz etkilemeye başladığından Ergene Havzası’ndaki durumun düzeltilmesi amaçlı çalışmalar da yakın geçmişte başlatılmıştır.

Bu amaçla, ilk olarak Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2008 yılında “Ergene Havzası Çevre Yönetim Master Planı” hazırlanmıştır. 2008 yılında Bakanlık tarafından “Ergene Havzası Koruma Eylem Planı” hazırlanmıştır. Bu planın güncelleme çalışmaları 2011 yılında başlamış olup, 2013 yılı sonunda tamamlanacaktır.

Meriç-Ergene Havzası Endüstriyel Atıksu Yönetimi Ana Plan Çalışması 2010 yılında yapılmıştır. Projenin amacı, Ergene Havzası’nın mevcut su kalitesinin iyileştirilmesine dönük somut öneriler geliştirilmesidir. Bu amaçla havzada yer alan endüstrilerden kaynaklanan atıksulara yönelik bir yönetim sistemi geliştirilmesi hedeflenmiştir. Kısa vadeli hedef, Ergene Nehri’nde halen IV. sınıf olan su kalitesini III. sınıf su kalitesi değerlerine çıkarmak, orta ve uzun vadede ise II. sınıf su kalitesi değerlerine ulaşmak olmuştur.

Bu çalışmayı takiben, “Ergene Havzası Koruma Eylem Planı (EHKEP)” havzadaki kirlenmenin kontrol altına alınması ve kabul edilebilir sınırlar içine çekilebilmesi için ilgili kamu kurumları, havzadaki mahalli idareler, sanayici ve sivil toplum kuruluşları işbirliğinde hazırlanmıştır. Eylem planında bütün tarafların üzerine düşen görevler belirtilmiş ve yapılacak faaliyetler bir iş takvimine bağlanmıştır. Eylem planı 15 başlık altında toplanmaktadır:

- 1- Çevre dostu üretime geçilmesi,
- 2- Islah organize sanayi bölgelerinin kurulması,

- 3- Sanayi atıksularının ortak arıtımının sağlanması,
- 4- DSİ tarafından belediyelerin atıksu arıtma tesislerinin kurulması,
- 5- Dere yataklarının temizlenmesi ve ıslah edilmesi,
- 6- Çevre koruma yatırımları için destek sağlanması,
- 7- Ergene Havzası'nda ağaçlandırma yapılması ve erozyonla mücadele edilmesi,
- 8- Çevre düzeni planlarının uygulanması,
- 9- Katı ve tehlikeli atık işleme, geri kazanım ve bertaraf tesislerinin kurulması,
- 10- Tarımsal kaynaklı kirliliğin kontrolü,
- 11- Ergene Nehri'nin gerçek zamanlı sürekli izlenmesi,
- 12- Denetimlerin sıklaştırılması,
- 13- Deşarj standartlarının yeniden düzenlenmesi ve renk standartlarının getirilmesi,
- 14- Taşkın erken uyarı sisteminin kurulması,
- 15- Yeraltı suyu kullanımının kontrol altına alınması.

3.5.3. Havza koruma eylem planları

AB Su Çerçeve Direktifinin en önemli gerekliliklerinden biri olan Nehir Havzası Yönetim Planları (NHYP) oluşturulması çalışmalarının, topluluk üye ülkeleri için 2009 yılında tamamlanmış olması ve bu tarihten itibaren yürürlüğe girmiş olması gerekmektedir. Türkiye'nin AB'ye katılım sürecinde ve SÇD uygulama planlarında NHYP tamamlama hedefi 2027 yılı olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda NHYP planlarının oluşturulmasına temel oluşturacak Havza Koruma Eylem Planları (HKEP) çalışmaları başlatılmıştır. Proje yürütücüsü Orman ve Su İşleri Bakanlığı'dır.

Bu kapsamda ilk etapta belirlenen 11 havza için 2009-2011 yılları arasında HKEP çalışmaları tamamlanmıştır. Bunu takiben geri kalan 14 havza için HKEP oluşturulma çalışmaları başlatılmış olup 2013 yılı sonunda tamamlanması planlanmaktadır (TÜBİTAK MAM, 2009).

Ayrıca dört havza için NHYP hazırlama çalışmalarına 2014 yılı ilk çeyreğinde başlanacaktır (Şekil 16).

HKEP tamamlanmış havzalar	HKEP hazırlanan havzalar	NHYP hazırlanacak havzalar
1- Marmara Havzası,	1- Akarçay Kapalı Havzası,	1- Susurluk Havzası,
2- Susurluk Havzası,	2- Meriç Ergene Havzası,	2- Meriç Ergene Havzası,
3- Kuzey Ege Havzası,	3- Gediz Havzası,	3- Büyük Menderes Havzası,
4- Küçük Menderes Havzası,	4- Van Gölü Kapalı Havzası,	4- Konya Kapalı Havzası,
5- Büyük Menderes Havzası,	5- Sakarya Havzası,	
6- Burdur Kapalı Havzası,	6- Batık Akdeniz Havzası,	
7- Konya Kapalı Havzası,	7- Antalya Havzası,	
8- Ceyhan Havzası,	8- Doğu Akdeniz Havzası,	
9- Seyhan Havzası,	9- Batı Karadeniz Havzası,	
10- Kızılırmak Havzası,	10- Doğu Karadeniz Havzası,	
11- Yeşilirmak Havzası.	11-Çoruh Havzası,	
	12- Aras Havzası,	
	13- Fırat-Dicle Havzası,	
	14- Asi Havzası.	



- 1- Havzaların Genel Durumunun Belirlenmesi: Coğrafi durum, meteorolojik bilgiler, arazi kullanımı, tarım ve hayvancılık durumu, sanayi durumu, madencilik faaliyetleri, havzanın korunan alanları, su kaynakları.
- 2- Arazi Çalışmaları ve Çevresel Altyapı Durumunun Belirlenmesi: Çevresel altyapı tesislerinin yerinde görülmesi ve değerlendirilmesi, kentsel ve endüstriyel atıksu altyapısı, katı atık yönetimi altyapısı.
- 3- Su Kaynaklarının Mevcut ve Potansiyel Durumu: Su potansiyeli, sektörel su kullanımı, yeniden kullanım potansiyeli, çevresel ekolojik ihtiyaç debisi.
- 4- Su Kalitesi Sınıflamaları
- 5- Kirlilik Yüklerinin Hesaplaması: noktasal ve yayılı kirlilik yüklerinin hesaplanması.
- 6- Havzalarda Öne Çıkan Çevresel Sorunlar ve Çözüm Önerileri: Baskı ve etkiler, sıcak noktalar, kısa-orta-uzun vadeli çözüm önerileri, genel çözüm önerileri.
- 7- Kentsel Atıksu Arıtma Tesisi Planlamaları
- 8- Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması: Havza yönetimi, su-atıksu-katı atık yönetimi ve tarifeler, kentsel atıksu arıtma tesisi(AAT) planlamaları.
- 9- Elde Edilen Verilerin Coğrafi Bilgi Sistemi'ne (CBS) Aktarılması: Arazi çalışmaları, yayılı yükler, su kalitesi sınıflamaları, kentsel AAT planlamaları, eylem takvimi.

Gediz Havza Koruma Eylem Planı Örneği

2008 yılında yürürlüğe giren Gediz Havzası Koruma Eylem Planı'nda bütün kurum ve kuruluşların üzerine düşen görevler tespit edilmiş ve yapılacak faaliyetler bir iş takvimine bağlanmış ve 7 eylem başlığı belirlenmiştir. Bu başlıklar;

Eylem 1. Evsel Atıksu Arıtma Tesisleri

Eylem 2. Münferit Sanayiler ve OSB Atıksu Arıtma Tesisleri,

Eylem 3. Katı ve Tehlikeli Atık İşleme, Geri Kazanım ve Bertaraf Tesisleri

Eylem 4. Dere Yatağının Temizlenmesi ve Islahı

Eylem 5. Erozyonla Mücadele ve Ağaçlandırma

Eylem 6. Zirai Kaynaklı Kirliliğin Kontrolü

Eylem 7. Nehir Su Kalitesinin İzlenmesi' dir.

- Gediz Havza Koruma Eylem Planı'nın başarıyla uygulanabilmesi, çalışmaların iş takvimine uygun ilerlemesi ve hedeflenen sonuca ulaşılması için Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Kalkınma Bakanlığı, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Orman Genel Müdürlüğü, Valilikler, Belediyeler, Kalkınma Ajansları, Sanayi ve Ticaret Odaları kurum temsilcileri katılımıyla Gediz Takip Komisyonu oluşturulmuştur. Komisyon tarafından havzadaki çalışmalar yakından takip edilmektedir.
- Takip Komisyonunun çalışmaları neticesinde evsel ve endüstriyel atıksu deşarjlarının kontrolünde, nehir ıslahı ve ağaçlandırma çalışmalarında önemli gelişmeler meydana gelmiştir. Yapılan denetimlerle sanayi atıksu deşarjlarında da önemli iyileşmeler tespit edilmiştir.
- Eylem Planı kapsamında yapılan çalışmaların paylaşılabilmesi için web sayfası hazırlanmıştır. (<http://gediz.ormansu.gov.tr>)

3.5.4. İçme suyu havzalarının korunması

Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından içme ve kullanma suyu temin edilen su kaynaklarının koruma-kullanma dengesi çerçevesinde kalite ve miktarının korunması ve iyileştirilmesi maksadıyla her kaynağa özgü Özel Hüküm Belirleme çalışmaları yapılmaktadır. Özel Hüküm, içme ve kullanma suyu kaynağı olarak ilan edilen yüzeysel ve yeraltı sularının, bilimsel verilerle koruma kullanma dengesi çerçevesinde sosyo-ekonomik boyutlarının bütüncül olarak değerlendirilerek yönetilmesine yön verecek hükümlerdir.

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, özel hüküm belirleme çalışması ile içme ve kullanma suyu kaynaklarının kirliliğe karşı korunması, kaynağın ve havzasının özelliklerinin bilimsel çalışmalar ile değerlendirilerek, koruma alanları ve koruma esasları belirlemektedir.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen Özel Hüküm Belirleme çalışmaları:

- 2011 yılı içinde Isparta iline içme ve kullanma suyu temin edilen Eğirdir Gölü için özel hüküm belirleme çalışması yapılmıştır. Eğirdir Gölü Özel Hükümleri 2012 yılı içerisinde yürürlüğe girmiştir.
- Atatürk Baraj Gölü'nde 2011 yılı içinde özel hüküm belirleme çalışması başlatılmış ve 2013 yılı içinde tamamlanarak yürürlüğe girmiştir.
- Eskişehir'in içme ve kullanma suyunun temin edildiği Porsuk Baraj Gölü için özel hüküm belirleme çalışmaları 2011 yılı içerisinde başlatılmış olup, 2013 yılı içinde tamamlanarak yürürlüğe girmiştir.
- Burdur ilinde yer alan ve Antalya iline içme ve kullanma suyu sağlayacak olan Karacaören I-II Baraj Gölü için özel hüküm belirleme çalışmaları devam etmekte olup, 2013 yılı sonunda tamamlanacaktır. 2014 yılı içinde yürürlüğe girmesi planlanmaktadır.
- Konya ilinde yer alan Beyşehir ilçesi ve civarına içme suyu temin edilen Beyşehir Gölü için özel hüküm belirleme çalışmaları devam etmekte olup, 2013 yılı sonunda tamamlanacaktır. 2014 yılı içinde yürürlüğe girmesi planlanmaktadır.
- Sapanca Gölü, Namazgah, Yuvacık ve Akçay Baraj Gölü Havzaları için özel hüküm belirleme çalışmaları da devam etmekte olup, 2013 yılı sonunda tamamlanacaktır. 2014 yılı içinde yürürlüğe girmesi planlanmaktadır.
- Manisa ilinde yer alan ve İzmir iline içme ve kullanma suyu sağlayacak Gördes Baraj Gölü için Özel Hüküm Belirleme Çalışmaları 2013 yılı içerisinde başlayacaktır.





4. Dünyada İyi Su Yönetimi İlkeleri ve Yaklaşımları

Dünyada suyun adil kullanımı, eşit paylaşımı ve su güvenliğinin sağlanması amacıyla küresel, bölgesel ve ulusal boyutta etkinlik gösteren birçok kurum bulunmaktadır. Su yönetimi konusunda Birleşmiş Milletler (BM) birçok programı ve kurumu ile birlikte en etkin rolü üstlenmiş durumdadır. Bu bölümde başta BM olmak üzere diğer kurumların yaklaşımı hakkında bilgi verilecektir.

Ayrıca, suyun yönetimi ile ilgili sürdürülebilirlik, katılımcılık, yerellik, şeffaflık, bilgiye dayalı karar destek mekanizmalarının kullanımı gibi birçok farklı başlığı bir arada ele alan entegre su yönetimi yaklaşımı ve bununla ilgili uygulamalar aktarılacaktır. Günümüzde su yönetimi konusunda en geniş kapsamlı ve tüm organizasyonlar tarafından kabul görüp uygulanması önerilen yöntem Entegre Su Kaynakları Yönetimidir (ESKY).

ESKY, yüzey ve yeraltı sularının, tüm farklı kullanım unsurlarını içerecek şekilde, ekonomik ve sosyal açıdan refahı maksimize ederek, hayati ekosistem ve kaynaklara zarar vermeden yönetilmesini hedefleyen bir sistemdir. ESKY, sürdürülebilir olmayan kaynak kullanımına ve yetersiz hizmet sunumuna neden olan geleneksel ve dağınık yapıdaki su yönetiminin yerine, sektörler arası diyaloga dayalı politikalar üzerinden hareket etmeye çalışır. AB ülkelerinde de Su Çerçeve Direktifi kapsamında, havza bazında su yönetimi zorunlu bir uygulamadır. Türkiye’de AB katılım sürecine paralel olarak su kaynaklarının havza bazında yönetimi, hazırlanan Su Kanunu Tasarısı’nda yer almaktadır. Türkiye’nin su ve doğal kaynak yönetiminde havza bazında bir yaklaşımı tartıştığı ve uygulamaya geçirmek için adımlar attığı bir dönemde dünyadaki yaklaşımların irdelenmesi önümüzdeki döneme de ışık tutacaktır.

4.1. Birleşmiş Milletler ve diğer uluslararası örgütlerin yaklaşımı

Su birçok farklı ortamda bugünün ve geleceğin en önemli konusu olarak ele alınmaktadır. Birleşmiş Milletler, bu değerli kaynağın barış ve kalkınmanın bir unsuru olarak yönetilmesi için ülkeler arası bir işbirliği platformu oluşturmaya temel sağlamak amacı ile 2013 yılını **Uluslararası Su İşbirliği Yılı** ilan etmiştir. Bu doğrultuda BM Genel Sekreteri Ban Ki-moon suyun insanlık ve gezegenin refah ve iyiliği için merkezi unsur olduğunu ve bu kırılgan ve sınırlı kaynağın korunması ve dikkatlice yönetilebilmesi için birlikte çalışılması gerektiği mesajını vermektedir.

Uluslararası Su İşbirliği Yılı'nın amacı artan bir işbirliği potansiyeliyle beraber suya ulaşım, suyun tahsisi ve suya bağlı hizmetlere artan talebin getireceği yönetsel zorluklar konusunda bilinç oluşturmaktır. Bu yıl içinde başarılı su işbirliği örneklerinin tanıtılmasının yanında su eğitimi, su diplomasisi, sınır aşan suların yönetimi, finansal işbirliği, ulusal/uluslararası yasal çerçeveler gibi sıcak konular da gündeme taşınacaktır. Ayrıca, BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansında (Rio+20) kazanılan momentumdan yararlanılarak tam anlamıyla sürdürülebilir su kaynakları yönetimi için yeni hedefler oluşturulması desteklenecektir.

"Küresel İlkeler Sözleşmesi" (KİS) 2000 yılında, iş dünyası liderlerinin BM "Binyıl Kalkınma Hedefleri" doğrultusunda sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin hayata geçirilmesinde rol alması için başlatılmış uluslararası bir girişimdir. KİS bu doğrultuda şirketleri, BM'yi, işçi sendikalarını ve sivil toplum örgütlerini bir araya getirmeye çalışır. Türkiye KİS'e resmi olarak BM Kalkınma Programı (UNDP) Türkiye Ofisi liderliğinde 2002 yılında başlamıştır. Türkiye'den hâlihazırda 160 kuruluş Birleşmiş Milletler Küresel İlkeler Sözleşmesi'ni imzalamıştır.

KİS, diğer ilkelerin yanında, sürdürülebilir kalkınmayı ve iyi kurumsal vatandaşlık uygulamalarını destekleyen gönüllü bir girişimdir. KİS'i imzalayan bir şirket, daha istikrarlı, adil ve kapsamlı bir küresel pazar oluşturmaya ve gelişmiş refah toplumlara ulaşmaya yardımcı olduğuna inanılan evrensel ilkeleri temel alan kurumsal uygulamaları kabul ettiğine dair taahhütte bulunur. KİS'in 10 ilkesi, insan hakları, işçi hakları, çevre ve yolsuzlukla mücadele alanında evrensel olarak kabul görmüş beyannamelerden alınmıştır. Aşağıda belirtilen 3 ilke su ile ilgili konuları kapsamaktadır:

7. ilke: İş dünyası çevre sorunlarını önleyici ve çevreyi koruyucu yaklaşımları desteklemeli,

8. ilke: İş dünyası çevreye yönelik sorumluluğu artıracak her türlü faaliyeti ve oluşumu desteklemeli,

9. ilke: İş dünyası çevre dostu teknolojilerin gelişmesini ve yaygınlaşmasını desteklemelidir.

Bunların yanında aşağıdaki tabloda su konuları ile ilgili farklı uluslararası kurumlar ve bakış açıları özet olarak sunulmaktadır. Bu kurumların hepsinin ortak yanı su kaynaklarının veya biyolojik çeşitliğinin korunması için ortaklıklar oluşturmak ve işbirliği içerisinde hareket etmektir. Bunun en önemli sebebi su yönetimi ve suyun kullanımı ile ilgili süreçlerin direkt veya dolaylı olarak birçok aktörü ve alanı içeriyor olması ve hiç bir sektör veya kurumun işbirliği içerisinde çalışmadan su kaynaklarının barışçıl, eşit, adil ve sürdürülebilir kullanımını sağlamaya tek başına gücünün yetmeyecek olmasıdır.



Fotoğraf: Tansu Gürpınar

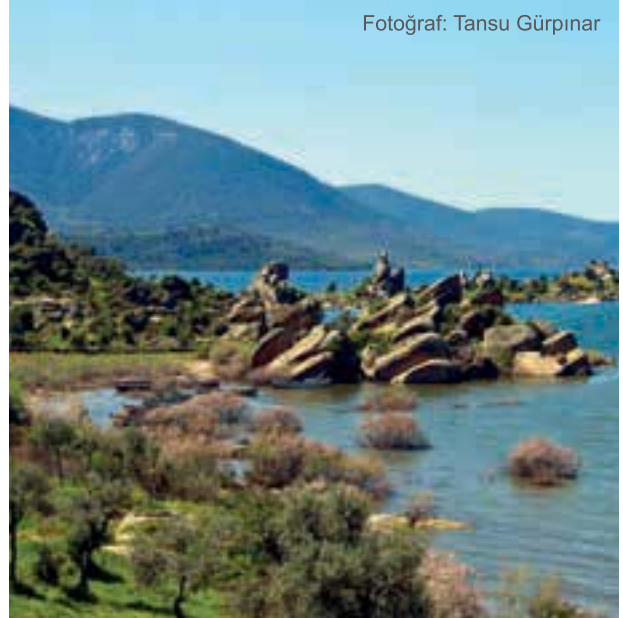
Kurum	Kimdir	Hedefi, Vizyonu ve Etkinlik Alanı
Birleşmiş Milletler – Su:	Bin Yıl Deklarasyonu (2000) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Bildirgesi (2002)'nin uygulanması için BM Sisteminde su ile ilgili kurumlar arasında işbirliğini sağlamak amacıyla kurulmuştur. BM sistemi içerisinde 29 temsilcisinin yanı sıra çeşitli kurum ve sivil toplum temsilcileri bulunmaktadır.	Su kaynaklarının entegre yönetimi ile temiz içme suyu sağlanması, su kalitesi, sınır aşan sular, iklim değişikliği, doğal afet yönetimi, cinsi, suyun fiyatlandırılması ve Afrika'da kapasite oluşturulması genel hedefleri ve ilgi alanıdır.
BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Toprak ve Su Birimi:	FAO dünyada gıda güvenliğinin sağlanması için kurulmuş bir uzmanlık örgütüdür. Bu doğrultuda, tarım, ormancılık, su, arazi kullanımı gibi konularda çalışmaktadır. Bölgesel ve ülke ofisleri aracılığıyla bütün dünyada aktif bir örgüttür.	FAO Arazi ve Su Birimi, tarımsal üretimin, arazi ve su kaynaklarının doğru kullanılmasının iyileştirilmesini hedefler. Bunun için arazi mülkiyeti, yönetim, kalkınma ve koruma alanlarında çalışır. Bu hedeflerin küresel ölçekte sağlanması için su ve arazi kullanımı ile ilgili bilgi sistemleri oluşturur ve bunların ulusal politika ve stratejilerin geliştirilmesinde kullanılmasını sağlamaya çalışır.
BM Küresel İlkeler Sözleşmesi (UN Global Compact) – CEO Su Uygulaması:	BM Küresel İlkeler Sözleşmesi, sürekli rekabet içindeki iş dünyasında ortak bir kalkınma kültürü oluşturmak üzere evrensel ilkeler öneren yenilikçi bir kurumsal sorumluluk yaklaşımıdır. Bu girişimin CEO Su Uygulaması, 2007 yılında hayata geçirilmiştir. Bu uygulamayı imzalayan CEO'ların tedarik zincirinden havza bazında su yönetimine kadar çeşitli alanlarda şeffaflık, katılımcılık gibi bazı ilkeleri hayata geçirmesi beklenmektedir.	CEO Su Uygulaması, yaklaşan su krizinin etkilerine karşı suyun sürdürülebilir kullanımı için iş dünyasının liderlerini; sivil toplum, hükümet kuruluşları ve diğer paydaşlarla beraber toplu olarak harekete geçirmeyi hedefler. CEO Su Uygulamasını imzalayanlar, bireysel veya toplu olarak BM Küresel İlkeler Sözleşmesi vizyonunun ve Bin Yıl Kalkınma Hedeflerinin hayata geçirilmesine katkıda bulunmayı amaçlar. Girişimi imzalayanların bu konuda daha aktif olmaları için gerekli dokümanlar ve eğitimler yoluyla desteklenmelerine çalışılır.
Dünya Su Konseyi (WWC)	WWC'nin kurulması, uluslararası kamuoyunun dünya su güvenliği ile ilgili endişeleri sonucunda gerçekleşmiştir. Kurulması ilk defa Dublin ve Rio (1992) BM Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda gündeme gelmiş ve 1994 yılında Sekizinci Dünya Su Kongresi'nde de gerekli girişimler başlatılmıştır. Konsey 1996 yılında uluslararası bir örgüt olarak kurulmuştur.	Hedefi, bütün insanların ihtiyaçlarını karşılayabilmek için yeterli miktarda suya güvenilir erişiminin sağlanması ve sucul ekosistemlerin bütünlüğünün korunmasıdır. WWC, bu doğrultuda yeni politikalar ve stratejiler geliştirilmesi için küresel düzeyde farkındalık yaratmaya çalışır. Dünyanın su kaynaklarının etkili, verimli ve eşit bir şekilde kullanılabilmesi için bireyden uluslararası düzeye kadar entegre bir şekilde yönetilmesini sağlamak üzere çalışmalarını yürütür.
İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Konseyi (WBCSD)	WBCSD sürdürülebilir iş, toplum ve çevre konusunda çözümler yaratmak adına kurulmuş, CEO'ların oluşturduğu bir örgüttür. BM 1992 Rio Dünya Zirvesi'nin hemen öncesinde iş dünyasının sesinin daha iyi duyurulabilmesi için kurulmuştur.	WBCSD suyu kritik bir sürdürülebilir kalkınma unsuru olarak görmektedir. Tüm insanların ve işletmelerin güvenilir bir su kaynağı erişimi ve yeterli hijyene sahip olduğu sorumlu su yönetimi anlayışını benimsemektedir. Bu doğrultuda misyonu kritik öneme sahip sürdürülebilir su yönetimi ve politika girişimlerine destek olmak, sektörler arası ilerici ve ortak bir görüş ortaya koymaktır.

Avrupa Birliği (AB)	Su kaynaklarının korunması ve yönetimine ilişkin mevzuat AB mevzuatı içerisinde çok önemli bir yer tutmakta olup bu alanda yirmiyi aşkın direktif bulunmaktadır. Bu direktifler arasında en önemlisi ise 23 Ekim 2000 tarihli ve 2000/60/EC sayılı “Su Çerçeve Direktifi”dir. 2002 Dünya Kalkınma Zirvesinde AB Su Girişimi (EUWI) kurulmuştur. Girişimin amacı su ile ilgili Bin Yıl Kalkınma Hedeflerine ulaşabilmek için topluluk içindeki tüm kaynakların kullanılabilmesi (personel ve finansal) ve koordine edilebilmesidir.	AB suyu ticari bir ürün değil; korunması, savunulması gereken bir miras olarak görmektedir. Birlik içindeki tüm suların korunması ve durumlarının iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. AB su ile ilgili farklı sektörler için farklı politikalar geliştirmek yerine tüm Avrupa su politikasını tek bir çerçeve bakış açısı ile yönetmeyi amaçlamaktadır.
Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) – Su Programı	IUCN dünyanın en eski ve en büyük çevresel ağıdır. 1.000’den fazla devlet ve sivil toplum temsilcisinin ve 160 ülkeden yaklaşık 11.000 gönüllü bilim insanının yer aldığı demokratik bir örgüttür. IUCN Su Programı 1985 yılında su kaynaklarının korunması amacıyla kurulmuştur. Bu amaç için hükümetleri, sivil toplumu, akademiye, BM’i ve özel sektörü sürdürülebilir çözümler üretmek için bir araya getirmeye çalışır.	IUCN Su Programı, suyun sürdürülebilir kullanımı, eşit paylaşımı ve ekosistemlerin korunması ile ilgili kurumları yönlendirerek ve destekleyerek su biyolojik çeşitliliğinin korunmasını sağlamaya çalışır. Entegre su kaynakları yönetimi, sucul biyolojik çeşitliliğin korunması, su ekonomisi, havzaların ekolojik perspektifle yönetilmesi, akarsu yatağı rehabilitasyonu, iklim değişikliğinin küresel su kaynakları ve su dağılımı üzerine etkileri bu amaç için çalışmalar yaptığı temel alanlardır.

4.2. Arazi ve su korunumu yaklaşımı

Su yönetimi ile ilgili akademik literatüre veya uygulama ile ilgili konulara bakıldığında birbirleriyle bağıntılı önemli meseleler öne çıkmaktadır (FAO, 2003; Abrams, 2009);

- Su - enerji,
- Su - gıda güvenliği,
- Su - yoksulluk,
- Su - toprak korunumu,
- Su - arazi kullanımı,
- Su - iklim değişikliği.



Fotoğraf: Tansu Gürpınar

Bunların her biri başlı başına dünyanın uğraşmak zorunda olduğu önemli sorunlardan biridir. Ancak artık bunların çözümünün tek başına ele alınmasının mümkün olmadığı bilinmektedir (Turner, 2004; GWP, 2009; Krchnak ve ark., 2011; Bizikova, 2013). Bu yüzden su ile ilgili son 10 yıllık hem akademik hem de gri literatürde karşımıza çıkan konulardan biri ‘Nexus’tur (Duraiappah, 1998; Allan, 2003; Krchnak ve ark., 2011). Nexus kelimesi yukarıdaki konuları ikili veya üçlü gruplar halinde birbirleriyle ilişkili bir şekilde ele alınmasını vurgulamaktadır (GWP, 2000; FAO, 2003; Gupta ve ark., 2013).

Birlikte ele alınan konuların başında su-enerji-gıda güvenliği ve su-arazi korunumu-yoksulluk gelmektedir. Bu raporda su yönetiminin daha çok çevresel boyutunu ele aldığımız için bu bölümde de özellikle su-arazi korunumu konusuna değineceğiz. FAO ve IUCN başta olmak üzere doğal kaynak yönetimi ve biyolojik çeşitliliğin korunması konusunda önemli kurumların büyük bir kısmında su-arazi korunumu programı veya bu amaçla tasarlanmış projeler bulunmaktadır (FAO; 2003; Brunisma, 2003). Bu çalışmalar da daha çok Afrika (Lufumpa, 2005) ve Orta Asya (Jalal, 1993) gibi henüz gelişmekte olan, kuraklığın yüksek olduğu, temiz su bulmanın sorunlu, fakirliğin yüksek olduğu ve tarımın en önemli ekonomik gelir olduğu ülkelerde uygulanmaktadır. Dünyanın oldukça önemli bir bölümünü kapsayan ve yoksulluğun yüksek olduğu bu ülkelerde su, tarım, arazi korunumu, yoksulluk ve gıda güvenliğinin birlikte ele alınması kaçınılmazdır (Leach ve Mearns, 1995; Duraiappah, 1998; FAO, 2003 ve 2008). Su ve arazi korunumunun birlikte ele alınmasının sebeplerini kabaca aşağıdaki ilişki örnekleri ile açıklayabiliriz (FAO, 2003; Kapur ve ark., 2011):

- Toprak, su döngüsünün en önemli elementlerinden biridir,
- Toprağın yapısal özellikleri ve organik madde miktarı su korunumunda kritik öneme sahiptir,
- Arazi kullanımı bir alandaki toprak ve su kaynaklarının geleceğini belirleyen en önemli etkenlerden biridir,
- Su kullanımı toprak kaynaklarının korunmasında veya kaybolmasında kritik öneme sahiptir,
- Tarım en çok su kullanan sektörlerden biridir.

Burada kabaca ifade edilen bu ilişkiler ağı, su ve arazi korunumu konusunun birlikte ele alınması mecburiyetini açıklamaya yeterlidir. Bu yaklaşım su yönetiminin bütüncül bir şekilde yapılması gerektiğini vurgulayan 'Entegre Su Kaynakları Yönetimi' (ESKY) yaklaşımı ile de uyumlu bir yaklaşımdır (GWP, 2000). Su ve arazi korunumu, her ne kadar ESKY içerisinde bir alt başlık olarak karşımıza çıkmakta ise de, su ve arazi kullanımını birlikte ele alan yaklaşımların çok eski olması, bu konuda bazı köklü programların bulunmaması, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde suyun önemli bir kısmının tarımda kullanılması bu konunun ayrı bir başlık olarak ele alınması ihtiyacını doğurmaktadır.

Türkiye'de de İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'daki havzalarda benzer sorunlar yaşanmaktadır. 1950'lerden beri Dünya Bankası, Birleşmiş Milletler ve diğer bazı iç ve dış fonlarla havza ıslah çalışmaları yürütülmüştür. Bu ıslah çalışmalarının ana konuları toprağın korunması, suyun düzenlenmesi, fakirlikle mücadele için tarımsal üretimde verimliliğin artırılması olmuştur (Kapur ve ark., 1997; Cangir ve ark., 2000). GAP, Doğu Anadolu Kalkınma Programı, KOP gibi programlar da bu doğrultuda oluşturulmuş programlardır (GAP, 1990; Kapur ve ark., 2003).

Arazi korunumu ve su kullanımı ile ilgili konular ve bunun politika açımları ile ilgili birçok örnek çalışma ve bunları inceleyen akademik araştırmalar bulunmaktadır. Ancak uygulama öncelikleri, uygulama sistemleri ve bu tip uygulamaların nasıl hayat geçirileceği ile ilgili genel çerçeve hakkında hala yeterli çalışma bulunmamaktadır (FAO, 2008).

Tablo 13: Tarımsal su kullanımının azaltılabilmesi için yapılabilecek temel girişimler (FAO, 2008)

Su Çerçevesinin İçerisinde	Su Çerçevesinin Dışında
Su kullanımının azaltılması	Değer zincirinin hasat sonrası aşamalarındaki kayıpların azaltılması
Su verimliliğinin artırılması	Özellikle kurak bölgelerde, sulu tarım ürünlerine talebin kuru tarım ürünlerinin ithalatı ile azaltılması
Suyun yeniden tahsis edilmesi	Kişi başına düşen tarımsal su talebinin azaltılması

Ancak FAO (2008, 2009a)'nın ve IUCN WANI Programının da (Dore ve ark., 2010) da altını çizdiği üzere bu tip programların en önemli unsuru insandır. Bu yüzden yöre insanını (su kullanımı çerçevesinde küçük üreticiyi) harekete geçirmeye odaklanmış bir yönetim modeli ve bu doğrultuda arazi tecrübesi olan sosyal bilimciler tarafından oluşturulmuş iyi bir iletişim programı çok önemlidir.

FAO'nun uyguladığı program ve projelerden edindiği tecrübeye göre konunun insan boyutunu yani küçük üreticiye nasıl yaklaşılacağını anlatan yaklaşımı kritik öneme sahiptir; *'Genellikle suyun nasıl yönetileceği konusunda bir şey söyleme ihtiyacı olan ve bu konuda bir şey söyleyecek bilgiye sahip olanlar çiftçinin kendisidir. Bireylere ve gruplara suyun yönetimi ile ilgili alternatiflerinin neler olduğunu söylenmesi ve çözüm sürecinde seçebilecekleri alternatiflerin ortaya konması, seçimlerinin sorumluluklarının kendilerine verilmesi bu grupların suyu kullanma alışkanlıklarında inanılmaz değişikliklere sebep olabilmektedir.'*

Bu seviyede suyun daha verimli kullanılmasını sağlamak için faydalanılan diğer bir yaklaşım da suyun fiyatlandırılmasıdır. Ancak bu uygulamanın hayata geçirilebilmesi için oldukça katı bir kontrol mekanizması gerekmektedir. Bunun işe yaradığı örnekler bulunduğu gibi başarısız olduğu örneklerin de sayısı az değildir (FAO, 2008). Su kullanımını azaltmak için yapılan bu fiyatlandırma yaklaşımının alternatifi olarak su çekimine ve kullanımına kota konması uygulanabilmektedir (FAO, 2008).

4.3. Su yönetiminin çevresel boyutu ve ekosistem yaklaşımı

4.3.1. Doğal kaynakların yönetiminde ekosistem yaklaşımı

Ekosistem yaklaşımı (EY) günümüzde Birleşmiş Milletler başta olmak üzere uluslararası örgütlerin ve fon kuruluşlarının biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynak yönetimi için önerdikleri temel çerçeve niteliğindedir. Aslında EY farklı etiketlerle de olsa son otuz yıldır doğal kaynak yönetiminde en çok tartışılan yaklaşımlardan biridir. Konu ile ilgili politika dökümanlarına bakıldığında sürdürülebilir kalkınma (ör. Moffatt, 1995; Pirages, 1996), entegre çevre yönetimi (ör. Schramm, 1980; Born ve Sonzogni, 1995), kıyı alanları entegre yönetimi (ör. Cicin-Sain, 1993), uyumlanabilir yönetim (Holling, 1995; Gunderson ve ark., 1995; McLain ve Lee, 1996) gibi farklı isimlere sahip benzer yaklaşımlara rastlanmaktadır. Bunların hepsinin temel noktası da;

- Konuya bütüncül bir bakış açısı ile yaklaşmaları,
- Koruma ve kullanma arasındaki dengenin kurulması,
- Kurumlar arası işbirliğinin altını çizmeleri,
- Paydaşların ve halkın katılımını ön plana çıkartmalarıdır.

1990'ların başında ABD ve Kanada'nın doğal kaynak yönetiminde sorumlu kurumların ekosistem yönetimi adı altında bütüncül yaklaşımları geliştirmeye başlaması bu sürecin ilk adımları olarak kabul edilebilir. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (BÇS) kapsamında Birleşmiş Milletler'in bu yaklaşımı sahiplenmesi diğer bir önemli adım olmuştur. Avrupa'ya baktığımızda ise Avrupa Birliği'nin 2000'li yılların başından itibaren su, balıkçılık gibi konulardaki direktiflerinin yine bütüncül bir yaklaşım taşıdığı görülmektedir.

Ancak son yıllarda koruma-kullanma dengesini gözetken, katılımcı ve bütüncül kaynak yönetimi yaklaşımı denilebilecek bu girişimler EY çerçevesinde yeni bir perspektifle hareket etmeye başlamıştır. Ekosistem hizmetlerinin sağladığı fayda ve ürünlerin fiyatlandırılması, bunların ekonomik değeri üzerinden bir tartışma ve pazarlık sürecine girilmesi gündeme gelmiştir. Bazı gruplar bu yaklaşımı piyasa ekonomisinin doğa koruma aracı olarak kullanılması olarak

yorumlarken bazı gruplar da doğal varlıkların metalaştırılması ve sadece bir kaynak boyutuna indirgenmesi olarak görmektedir. Bu tartışmanın daha uzunca bir süre devam edeceği açıktır ancak bütün bu yaklaşımların ortaya çıkmasının sebebi mevcut araçların, koruma ve sürdürülebilir kullanım için yetersiz kalması ve yeni çözümlere ihtiyaç duyulması olarak değerlendirilebilir.

Bu bölümde ekosistem yaklaşımının tarihi gelişimi, ilkeleri, uygulama kılavuzu anlatılacak ve bu yaklaşımla ilgili eleştiriler ortaya konacaktır. Ekosistem yaklaşımının kavramsal açıdan eksikliklerine rağmen işaret ettiği önemli bir gerçek vardır (Cortner ve Moote, 1994; Grumbine, 1994, Korn ve ark., 2003): Artık doğal kaynak yönetiminde daha fazla kullanım gibi tek odaklı bir bakış açısı yerini uzun vadeli, sürdürülebilir, doğayı ve insanı birlikte ele alan bir yaklaşıma bırakmaktadır. Küresel ölçekte yaşanan bu değişimin aslında ne kadar önemli bir paradigma değişimi olduğunun altını çizmek gerekmektedir.

Ekosistem Yaklaşımının Tarihsel Gelişimi:

1. Dönem - İhtiyaç tanımlanması ve başlangıç yılları: Tek türe veya tek ögeye dayalı koruma ve ekolojik araştırma yaklaşımının yetersizliğinin tartışıldığı dönem

1932	ABD Ekoloji Derneği - Milli Parkların değerlendirilmesi ve türlerin korunması için ekosistem bütünlüğünün altının çizilmesi
1935	Wright ve Thompson – Büyük memelilerin koruma alanlarının ötesinde çok daha büyük yaşam alanlarına ihtiyaç duyduğunun belirtilmesi
1935	Tansley – Ekosistem teriminin ilk defa ortaya atılması
1949	Leopold'un toprak etiği ve ekosistem yönetimi yaklaşımı
1950	Odum ve ark. – Ekosistemlerin çalışılmasında enerji ve madde döngülerini inceleyen Sistem yaklaşımının ortaya konması
1957	Odum - Ekosistem Yaklaşımı teriminin ilk kullanımlarından birisi olması

2. Dönem - Kavramın ekologlar tarafından kullanılması ve

yaygınlaştırılması: Bütüncül yaklaşımlara dayalı ekolojik araştırmalar ve doğal kaynak yönetiminin temelini iyice yerleşmeye başladığı dönem

1975	Sınırları belirli bir ekosistem olduğu için bir ekosistemin işleyişini ortaya koymaya yönelik bütüncül çalışmaların önceleri daha çok sulak alanlara yoğunlaşması
1984	Sulak alan ekosistemlerinin işleyişini ortaya koymak için deneysel çalışmalarla biyolojik, fiziksel, kimyasal, hidrolojik ve jeolojik verileri bütüncül bir şekilde ele alan çalışmalara ağırlık verilmesi
1988	Jim Agee ve Darryll Johnson - Ekosistem yönetimini kapsamlı bir şekilde ele alan ve ekolojik prensipleri, yönetim ve kurumlar arası ilişkiler gibi konularla ilişkilendiren ilk kitabın yayınlanması
1992	Likens – Ekosistem yaklaşımı teriminin yanlış kullanımlarını vurgulayıp konunun ekolojik bir perspektifle ele alınması gerektiğinin ortaya konulması
1994	Grumbine – 'Ekosistem yönetimi nedir?' yayını
1985-1995	ABD ve Kanada'da doğal kaynak yönetim birimlerinin bu yaklaşımı temel alan çalışmaları hayata geçirmeye başlaması



Fotoğraf: Tansu Gürpınar

3. Dönem: Ekosistem yaklaşımının yeniden tanımlanması ve kullanılması:

Ekosistem yaklaşımının sadece ekolojik bir perspektifle ele alınmasının bırakılıp, kavramın daha yaygın bir şekilde kullanılması için insan ve iş boyutunun da ele alınmaya başlandığı dönem

1991	Kaliforniya Eyaleti'nin ekosistem yaklaşımını temel alan bir politika dokümanı yayınlaması
1992-1994	Grumbine ve Clark - Ekosistem yaklaşımının sosyopolitik yönünün ve politika süreçlerinin ortaya konması çalışmaları
1995	BÇS'nin İkinci Taraflar Konferansı'nda ekosistem yaklaşımı ilk defa genel bir ilke olarak sunulması
1996-1998	Sibthorp Semineri ve devamında Malawi Çalıştayı'nda ekosistem yaklaşımının 12 temel ilkesinin geliştirilmesi ve tanımlanması
1998	Taraflar konferansı SBSSTTA'dan Malawi ilkelerinin geliştirilip, gerekli kılavuzların hazırlanmasının istenmesi
2000	BÇS'nin COP-5 toplantısında ekosistem yaklaşımının tanımlanması, 12 ilkesi belirlenmiş uygulama kılavuzu olarak 5 temel noktanın altının çizilmesi
2000	Pilot çalışmaların ve uygulama örneklerinin ortaya konabilmesi için Güney Afrika, Güney Amerika ve Güneydoğu Asya'da yapılan üç bölgesel çalıştay ile ekosistem yaklaşımının geliştirilmesi
2000	Avrupa Komisyonu'nun Su Çerçeve Direktifi'ni yayınlaması
2005	Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi'nde ekosistem yaklaşımının entegre kaynak yönetimi için temel alınması gereken bir yaklaşım olarak ortaya konması, ekosistem hizmetlerinin bu yaklaşımın önemli bir unsuru olarak vurgulanması
2007	G8+5 ülkelerinin çevre bakanlarının biyolojik çeşitliliğin ekonomik değeri, biyolojik çeşitliliğin kaybının yaratacağı ekonomik zarar ve buna karşın koruma çalışmalarının düşük maliyetini ortaya koymak için TEEB (The Economics of Ecosystem and Biodiversity) adında bir sentez ortaya koymaları
2005-2009	Balıkçılıkta ekosistem yaklaşımının kullanılması ile ilgili yoğun bir tartışma yaşanması ve çok sayıda örnek ortaya konması
2005 ve sonrası	Ekosistemi bir varlık olarak ele alan biyo-merkezcil ve eko-merkezcil yaklaşımlar ile BÇS'nin de dahil olduğu ekosistemi bir kaynak olarak ele alan yaklaşımların arasındaki gerginliğin sürdüğü dönem

Ekosistem Yaklaşımının İlkeleri:

1. Toprak, su ve canlı kaynakların yönetim amaçları toplumsal tercihlere bağlıdır.

Toplumun farklı kesimleri ekosistemleri kendi ekonomik, sosyal ve toplumsal ihtiyaçları çerçevesinde değerlendirir. Yerel halk ve topluluklar önemli paydaşlardır ve yaşadıkları toprak üzerinde hak ve çıkarları gözetilmelidir. Hem biyolojik hem de kültürel çeşitlilik ekosistem yaklaşımının temel öğeleridir; yönetim bunu dikkate almalıdır. Toplumsal tercihler olabildiğince açık dile getirilmelidir. Ekosistemlerle, insanların maddi ve manevi çıkarları ve temel değerleri adil ve eşit şekilde yönetilmelidir.

2. Yönetim, uygun olabilecek en küçük yerel yönetime indirgenmelidir

Merkezi olmayan sistemler/yerel yönetimler daha verimli, etkin ve eşitlikçidir. Yönetim tüm paydaşları kapsmalı ve kamu yararı gözetilerek yerel ihtiyaçları da dengelemelidir. Yönetim alana yaklaştıkça, sorumluluk üstlenilmesi, sahiplenme, katılım ve yerel bilginin kullanımı artacaktır.

3. Ekosistem yöneticileri kendi faaliyetlerinin komşu veya daha uzak ekosistemler üzerindeki sonuçlarını da göz önüne almalıdır.

Ekosistemlere yapılacak müdahaleler komşu veya daha uzak ekosistemlerde genellikle bilinmeyen ve öngörülemeyen etkiler yaratabilir. Bu yüzden müdahalelerin, olası etkilerinin dikkatli düşünülmesi ve incelenmesi gerekmektedir. Bu da karar verici kurumların yeniden düzenlenmesi ve yapılanmasını gerektirebilir.

4. Ekosistemlerin ekonomik bir çerçevede ele alınması ve yönetilmesi gerekmektedir.

Herhangi bir ekosistem yönetim programı,

- a) Biyolojik çeşitliliği olumsuz etkileyecek piyasa bozulmalarını azaltmalı,
- b) Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımını teşvik edecek çalışmaları desteklemeli,
- c) Bir ekosistemdeki maliyet ve faydayı olabilecek en uygun şekle dönüştürmelidir.

Biyolojik çeşitliliğe yönelik en büyük tehdit arazi kullanımının değişmesinden kaynaklanmaktadır. Bu durum ise, daha çok doğal sistemlerin ve yaşam birliklerinin değerinin önemsenmemesi sebebiyle mevcut arazi kullanımının değişmesinin teşvik edilmesi ve buna dayalı olarak gelişen piyasa bozulmalarından kaynaklanmaktadır.

Biyolojik çeşitliliğin ve doğal kaynağın korunmasından en çok faydalananlar, ne yazık ki korumayla ilgili masrafları ödememekte, aynı şekilde çevresel kirliliğe sebep olanlar da sorumluluktan kaçmaktadırlar. Kaynakların korunmasından faydalananların koruma çalışmalarının maliyetini karşıladığı ve aynı şekilde de çevreyi kirletenlerin bu çalışmaların bedelini ödediği bir sistem kurulması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

5. Ekosistem hizmetlerinin devam ettirilmesi için, ekosistem yapısının ve işleyişinin korunması ekosistem yaklaşımının öncelikli hedefi olmalıdır.

Ekosistemin işleyişi ve kendini toparlama kapasitesi; biyolojik, fiziksel ve kimyasal süreçlere dayanmaktadır. Bu süreçlerin ve etkileşimlerin korunması ve gerektiğinde yeniden oluşturulması, uzun dönemde biyolojik çeşitliliğin devamı için, sadece türlerin korunmasından çok daha önemlidir.

6. Ekosistem yönetimi kendi dinamikleri, sınırları içerisinde ele alınmalıdır.

Yönetim hedeflerine ulaşabilmeyi mümkün ve kolay kılmak açısından doğal verimliliği, ekosistem yapısını, işleyişini ve çeşitliliğini sınırlayan çevre koşullarına öncelik verilmelidir.

7. Ekosistem yaklaşımı uygun mekansal ve zamansal ölçütlerde ele alınmalıdır.

Ekosistem yönetiminin sınırları; kullanıcılar, yöneticiler, bilim insanları ve yöre halkı tarafından gerçekleştirilecek uygulamalara dayalı olarak tanımlanmalıdır. Ekosistem yaklaşımı, genler, türler ve ekosistemlerin etkileşimi ile tanımlanabilecek hiyerarşik bir biyolojik çeşitliliğe dayanmalıdır.

8. Ekosistem süreçleri farklı zamansal ölçeklerde ve zaman aralıklarında ele alınmalıdır, ekosistem yönetiminin amaçları uzun dönemli olmalıdır.

Ekosistemlerin işleyişinde zamansal ölçekler çok farklıdır ve bazı süreçlerin sonuçlarının farkına varılması zaman alabilir. Bu yüzden de daha kısa zamanda kazanç elde etmek ve sonuca ulaşmak isteyen insanoğlunun ekosistemlerin işleyişine zarar vermemesine dikkat edilmelidir.

9. Ekosistem yönetimi değişimin kaçınılmaz olduğunu kabul etmelidir.

Tür kompozisyonu ve türlerin popülasyonlarının yoğunlukları da dahil olmak üzere ekosistemler sürekli bir değişim içindedir. Bu değişimler ekosistemlerin dinamik dengelerinin bir parçasıdır. Ekosistem yöneticileri de bu değişikliklere uyum sağlamalıdır. Ekosistem süreçlerinin bir parçası olan bu doğal yıkımlar, ekosistem yapısı ve işleyişi için önemli olabilirler ve bunların da devamlılığının sağlanması, korunmaları önemlidir. Ekosistem yaklaşımı, bu değişiklik ve olayları önceden tahmin edip karşılık verecek şekilde bir uyarlanabilir yönetim kullanmalıdır. Seçeneklerin önüne geçecek kararlar almaktan kaçınılmalı, aynı zamanda, iklim değişikliği gibi uzun dönemli değişikliklerle baş edebilecek uyum önlemlerini de düşünmelidir.

10. Ekosistem yaklaşımı, biyolojik çeşitliliğin kullanımı ve korunması arasındaki dengeyi bulmaya çalışmalıdır.

Biyolojik çeşitlilik, hem kendi içsel değeri hem de bağlı olduğu ekosistem hizmet ve ürünlerinin sağlanmasında anahtar rol oynaması sebebiyle önemlidir. Geleneksel yaklaşımlarda, biyolojik çeşitliliğin öğelerini “korunan ve korunmayan” olarak yönetme eğilimi vardır. Günümüzde, koruma ve kullanımın birlikte ele alındığı ve en sıkı şekilde korunandan insan yapımı ekosistemlere kadar her türlü uygulamanın görüldüğü bir yaklaşıma geçmek gerekmektedir.

11. Ekosistem yaklaşımı, geleneksel kullanıma dayalı yerel bilgiden bilimsel çalışmalara kadar her türlü bilgiyi kapsamalıdır.

Çalışan bir ekosistem yönetim stratejisi için tüm kaynaklardan toplanan bilgiler önemlidir. Biyolojik Çeşitlilik Kongresi’nin 8. (j) maddesi kapsamındaki tüm kararlar da dahil olmak üzere, belirli bir alanla ilgili tüm bilgi, bütün paydaşlarla ve ilgililerle paylaşılmalıdır.

12. Ekosistem yaklaşımı toplumun ilgili tüm sektörlerini ve bilimsel alanlarını içermelidir.

Biyolojik çeşitlilik yönetiminde karşılaşılan pek çok problem, yan etkileri ve sonuçları olan karmaşık bir yapıdadır. Bu sebeple, yerel, ulusal, bölgesel ve uluslararası düzeyde gerekli uzmanlığı ve paydaşları kapsamalıdır.



Fotoğraf: Sunay Demircan

Ekosistem Yaklaşımı için Uygulama Kılavuzu:

1. Ekosistemler içinde işlevsel ilişkilere ve süreçlere odaklanmak:

Biyolojik çeşitliliğin pek çok bileşeni, ekosistemler içerisindeki enerji, su ve besin döngüsünü ve depolanmasını kontrol etmekte ve ekosistemin direncini arttırmaktadır. Bu sebeple, özellikle aşağıda belirtilen hususları daha iyi anlamak için ekosistemin yapısı ve işleyişi ile ekosistemler içindeki biyolojik çeşitliliğin bileşenlerinin rolleri hakkında daha iyi bilgi sahibi olmak gerekmektedir.

- (I) Ekosistemin kendini toparlama kapasitesi, biyolojik çeşitlilik kaybı (tür ve genetik seviyeler) ile habitat parçalanmasının etkileri
- (II) Biyolojik çeşitlilik kaybının temel sebepleri
- (III) Yönetimsel kararlarda yerel biyolojik çeşitliliğin belirleyicileri

2. Fayda paylaşımını artırmak:

Ekosistem seviyesindeki biyolojik çeşitliliğin sağladığı pek çok işlevin sonucunda elde edilen faydalar, çevre güvenliğinin ve sürdürülebilirliğinin temelini oluşturmaktadır.

Ekosistem yaklaşımı, bu işlevlerin sağladığı faydaların korunmasını ve sürekliliğini öngörmektedir. Üretim ve yönetim süreçlerinden sorumlu paydaşların bu hizmet ve ürünlerden faydalanan olması da çok önemlidir. Bunları sağlamak için yapılabilecekler arasında şunlar sayılabilir:

- Ekosistemlerde biyolojik çeşitliliğin yönetiminden sorumlu olacak yerel idareler seviyesinde kapasite geliştirilmesi,
- Ekosistem ürün ve hizmetlerini değersizleştiren yanlış teşviklerin ortadan kaldırılması,
- Bu teşviklerin yerine, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ilkeleriyle uyumlu bir şekilde iyi uygulama örneği olabilecek yerel girişimlerin desteklenmesi.

3. Uyarlanabilir Yönetim Uygulamaları:

Ekosistem süreçleri ve işleyişi karmaşık ve değişkendir. Sosyal yapılarla etkileştikçe bu belirsizlik düzeyi daha da artmaktadır. Sonuç olarak, ekosistem yönetimi bir öğrenme süreci içermelidir.

Ekosistem yönetimi doğal kaynak kullanımını etkileyen sosyal ve kültürel faktörlerin çeşitliliğini göz önünde bulundurmalıdır. Uygulama programları karşılaşılabilecek belirsizliklere uyum sağlayacak şekilde planlanmalıdır. Bu sebeple, politika üretilmesi ve uygulaması aşamalarında da esneklik gerekmektedir.

Uzun vadeli, esnek olmayan kararlar genelde faydadan çok zarar getirirler. Ekosistem yönetimi yapılan uygulamaların ve izleme çalışmalarının sonuçlarının her aşamada değerlendirildiği uzun soluklu bir deney olarak görülmelidir. Bu uygulayarak öğrenme yaklaşımı, yönetim sonuçlarının nasıl daha iyi izlenebileceği ve önceden belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığının değerlendirmesinde kullanılabilecek önemli bir bilgi kaynağı olacaktır. Bu bağlamda, izleme için gerekli kapasitenin kurulması ve güçlendirilmesi yararlı olacaktır.

4. Yönetim etkinliklerinin belirlenen işe uygun ölçekte ve olası en küçük yerel yönetim seviyesinde gerçekleştirilmesi:

Ekosistem belirlenen probleme bağlı olarak her boyutta işleyebilecek bir sistemdir. Bu anlayış uygun seviyede yönetim kararları ve faaliyet alanlarının tanımlanmasını gerektirir. Bu da en düşük yerel düzeyde probleme yaklaşımlarını öngörmektedir. Bunun için yerel paydaşın sorumluluk alma fırsatının yaratılması ve gerekli faaliyetleri yürütecek kapasiteye sahip olabilmesi için gerekli siyasi ve yasal çerçevenin çizilmiş olması gerekmektedir.

Ortak kaynaklar söz konusu olduğunda ise, yönetim kararları ve faaliyetlerinin boyutu ilgili tüm paydaşları içerecek büyüklükte olmalıdır. Bunun için karar alıcı ve gerektiğinde problem çözücü kurumlar belirlenmelidir.

Sınıraşan veya küresel düzeyde işbirlikleri kapsamındaki sorunlar ise elbette daha yüksek düzeyde çalışmayı gerektirecektir.

5. Sektörler arası işbirliğinin sağlanması:

EY, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nde ele alınan temel eylem planı olan 'Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejileri' çerçevesinde ele alınmalıdır. Ekosistem yaklaşımının, biyolojik çeşitliliğe etkisi olan tarım, balıkçılık, ormancılık ve diğer üretim sistemlerine de entegre edilmesi gerekmektedir. Bunun gerçekleşebilmesi, doğal kaynakların yönetimi, sektörler arası artan iletişimi ve farklı seviyelerde işbirliğini (Bakanlıklar, ajanslar vb.) gerektirmektedir. Bunun da bakanlıklar arası bir idari yapının oluşturulması veya tüm bilgi ve deneyimlerin paylaşılacağı bir bilgi ağı oluşturularak sağlanabileceği düşünülebilir.

Ekosistem Yaklaşımına Eleştirel Bakış

Ekosistem yaklaşımının temel alınması ve kullanılması, Birleşmiş Milletler'in kurumları ve diğer uluslararası örgütler ve fon kuruluşları tarafından yoğun bir şekilde teşvik edilse de bu yaklaşımla ilgili bazı eleştiriler de bulunmaktadır. Bunların bir kısmı mevcut idari yapılar ve yönetim sistemi içerisinde bu uygulamanın nasıl hayata geçirileceğinin net bir şekilde ortaya konmadığını öne sürerken, bazıları da bu yaklaşımın bilimsel açıdan yeterince sağlam bir temele oturmadığı ve bazı belirsizlikler taşıdığını savunmaktadır (Hartje ve ark., 2003). Temel eleştirileri şu şekilde özetleyebiliriz:

Teorik Altyapının Yetersizliği:

Ekosistem kavramı ekolojinin temel tartışma alanlarından birini oluşturmaktadır. Ekosistem terimi ve bileşenleri ile ilgili belirsizlikler bu kavramın doğal kaynak yönetimi ve sosyo-ekonomik süreçler için bir çerçeve olarak ele alınmasını zorlaştırdığı savunulmaktadır (Cortner ve Moote, 1999). Ekoloji bilimi şu anki altyapısı ve araçları ile bir ekosistemin işleyişini bırakın detaylı bir şekilde ortaya koymayı, kaba düzeyde bile tanımlamakta zorlanmaktadır. Koruma amacı ile yapılan ekosistem müdahaleleri ve biyo-manipülasyonlar hiç beklenmedik sonuçlar ortaya koyabilmektedir. Bunun en önemli sebebi bir ekosistemin bileşenlerinin çokluğu ve bunların arasındaki ilişkilerin belirli bir düzeyin üstünde tanımlanmasının imkansızlığıdır. Burada bahsedilen düzeyde ekosistem yönetimi ancak genel ilkeler düzeyinde bir altyapı sağlamaya yeterlidir.

Diğer bir önemli eleştiri konusu da ekosistem yaklaşımının ilkeleri açıklanırken ekosistem kavramının hem bir değer, hem bir nesne, hem de bir bakış açısı olarak ortaya konmasıdır. Ekosistem bir yandan bir koruma objesi olarak ele alınırken (ilke 5, 6, 8) diğer yandan da genel bir yönetim çerçevesi (ilke 7, 10, 11, 12) olarak ortaya konmaktadır. (Hartje ve ark., 2003).

Ekosistem Hizmetlerine Değer Biçilmesinin Ön Plana Çıkartılması:

Ekosistem yaklaşımının klasik doğal kaynak yönetimine getirdiği yeniliklerden biri de ekosistem hizmetleridir. Bu yaklaşımla birlikte doğal ekosistemlerin sağladığı hizmetlerin ve ürünlerin bedelinin hesaplanması ve kaynak yönetiminde bir kriter olarak değerlendirilmesi öngörülmektedir. Diğer bir deyişle karar sürecinde, ekosistemin sağladığı faydanın ekonomik bir değer olarak karşılaştırmalı bir şekilde kullanılması ile daha koruma ağırlıklı bir yaklaşım oluşturulması öngörülmektedir.

Ancak doğa koruma ve doğal kaynak yönetimine daha eko-merkezcil bir bakış açısı ile bakan gruplar bu yaklaşımın doğayı metalaştırdığı için baştan reddedilmesi gerektiğini söylemektedirler. Diğer bir önemli eleştiri de ekosistem hizmetlerinin fiyatlandırılması ve bununla ilgili ödeme sistemlerinin geliştirilmesi ile ilgili yeterince bilimsel çalışma olmadığı yönündedir (Nunes / Van Den Bergh, 2001; OECD, 2001).

Ancak bütün bu eleştirilere rağmen ekosistem hizmetleri, ekosistem hizmetleri için ödeme yapılması, biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlerin ekonomisi, yeşil iş gibi yaklaşımlar ve araçlar gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır.

Pratik Bir Araç Olmaması:

Ekosistem yaklaşımı BÇS'nin üç ana amacını bir arada ele alan bir çerçeve sunmaktadır: **Biyolojik çeşitliliğin korunması, sürdürülebilir kaynak kullanımı ve kaynakların eşit paylaşımı.**

Ancak bu üç ana ilkenin birlikte nasıl ele alınacağı, dengenin nasıl kurulacağı ile ilgili somut bir süreç tanımlanamamıştır (Hartje ve ark., 2003). Bu üç ana amacın özellikle alandaki uygulama açısından birbiriyle örtüşmediği hatta çeliştiği durumlara rastlanmaktadır. Ortaya konan ilkeler iyi bir çerçeve sunarken bunların uygulamaya geçirilmesi için gerekli araçlar ortaya konmamıştır. Dünyanın birçok yerinde uygulanmaya çalışılan sürdürülebilir kaynak kullanımı çalışmalarında da en önemli sorunlardan biri koruma ve kullanma arasındaki dengenin nerede olduğudur.

Bu üç amacın ekosistem yaklaşımı çerçevesinde birlikte gerçekleştirilebilmesi için daha fazla örneğe ve uygulama çalışmasına ihtiyaç vardır. Son yıllarda balık stoklarının azalması sonucu özellikle balıkçılık ve denizel kaynakların kullanımında ekosistem yaklaşımı ile ilgili çok sayıda örnek çalışma yapılmıştır (Cury ve ark., 2005; Beaumont ve ark., 2007; Makino ve ark., 2009; McLeod ve Leslie, 2009; Anderson, 2012; Coll ve ark., 2013). Ancak alanda yapılacak çalışmalar için iyi uygulama örnekleri, kılavuzlar ve uygulamacıya destek olacak dokümanlara ve araçlara hala ihtiyaç duyulmaktadır.

Kurumsal Yapının Uygun Olmaması:

Ekosistem yaklaşımının en güçlü yanı Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin amaçlarına sosyal, ekonomik, ekolojik, yönetsel ve idari açıdan bütüncül bir çerçeve sunmaya çalışmasıdır. Ancak bu kadar farklı amaçları ve konuyu bir arada ele alacak kurumsal yapının oluşturulması da diğer bir önemli sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Grumbine, 1994). Birçok devletin mevcut yapısı böyle bir yaklaşımı hayata geçirmeye uygun görünmemektedir (Tiezzi ve ark., 2003). Bu hem karar alma süreçleri, hem de bu kadar farklı uzmanlığı bünyesinde barındırma açısından sorunlu görünmektedir. Bunun yanı sıra uygulamacı kuruluşların farklı konularla ilgili uzmanları bünyelerinde barındırmaları bu konuda yetkin olmalarını sağlamayacaktır. Kurumsal kültürün oluşması kurumsal yetkinlik açısından en az barındırılan uzmanlar kadar önemlidir. Oysa bir kurumun bu kadar farklı konuda yetkin olacak kurumsal kültürü oluşturması oldukça zordur. Konunun kurumsal işbirliği çerçevesinde ele alınması gündeme geldiğinde de, işleyen bir işbirliği çerçevesi oluşturmanın zorluğu birçok farklı konu için tartışılan bir mesele olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak yapılan çalışmalar, alanda uygulama için işbirliğine dayalı esnek bir mekanizmanın hayati bir öneme sahip olduğunu belirtmektedir (Tiezzi ve ark., 2003).

Bütün bu tartışmalar aslında ekosistem yaklaşımının hayata geçirilmesi için gerekli kurumsal yapının henüz devreye girmediğini göstermektedir (Hartje ve ark., 2003).

4.3.2 Çevresel Akış

Tarihsel olarak su, kısa dönemli ekonomik büyümenin artırılması yaklaşımı ile kullanılan bir kaynak olarak yönetilmiştir. Bozulan kaynak ve akarsu sağlığının uzun dönemde doğurabileceği etkiler pek anlaşılmamıştır. Günümüzde Entegre Su Havzası Yönetimi yaklaşımı ile daha bütüncül ve uzun vadeli bir su yönetimi gerekliliği öne çıkartılmaktadır. Sucul ekosistemlerin sağlığı ve sağladıkları hizmetlerin uzun dönemde ekonomik getirilerinin gereklilikleri yeni yeni anlaşılmaktadır.

Sucul ekosistemler, örneğin; akarsular, delta ve haliçler, kıyısız deniz ekosistemleri, insanlara birçok fayda sağlamaktadır. Bunlar arasında içme suyu, balık, bitkisel ürünlerin yanında suyun temizlenmesi, taşkınların kontrolü ve eğlence alanlarının sunulması gibi hizmetler sayılabilir. Ayrıca sucul ekosistemler, etrafında yaşayan insanların kültürlerinde yer etmiş değerlere de katkıda bulunurlar. Bu ekosistemlerin ihtiyaç duydukları su kaynaklarının insan amaçlı aşırı kullanımı bu sistemlerin sağladıkları doğrudan ve dolaylı faydaların da yerine getirilememesine neden olacaktır. Bu nedenle, hem su kaynaklarından kullanım amaçlı yararlanmak, hem de bu ekosistemlerin bizlere ve doğal hayata sağladıkları faydaların devamlılığı için kullanım

ve koruma arasında bir denge kurmak gerekmektedir. Bu dengenin kurulmasında anahtar konulardan biri de çevresel akıştır (Richter ve ark., 2003).

Çevresel akışların tanımı konusunda küresel bir fikir birliği bulunmasa da en geçerli tanım “aşırı kullanım ve akış rejim yönetiminin uygulandığı akarsularda ve bağlantılı yeraltı su sistemlerinde ekosistem sağlığının ve bu alanların sağladığı faydaların sürdürülebilmesi için yeterli miktarda suyun sisteme bırakılması”dır (Dyson ve ark., 2008). Diğer bir deyişle, bir ekosistemde, arzulanan ekosistem durumu ve diğer sosyal ve ekonomik su kullanımları arasında kabul edilebilir bir denge sağlanabilmesi için çevresel değerlendirme sürecinden sonra, sistemin arzulanan durumda kalabilmesi için gerekli olan suyun sağlanmasıdır (Muluk ve ark., 2009).

Çevresel akışlar akarsu sistem fonksiyonlarının sağlıklı işleyebilmesi ve dolayısı ile uzun dönemli ekonomik refahın sağlanması, yatırımların gerçekleşmesi ve biyolojik çeşitliliğin korunması için kritik öneme sahiptir. Çevresel akışlar insanların yararına olduğu kadar doğal yaşamın da yararınadır (Tablo 14).

Tablo 14: Çevresel akışlar ile korunabilecek önemli hizmetlere örnekler (Water Resources and Environment, 2003)

Unsurlar	Etkilenen değer	İhtiyaç duyulan çevresel akış örnekleri
Sucul canlılar	Birçok bölgede tatlısu balıkları insanlar için önemli bir protein kaynağıdır. Ayrıca turistik balıkçılık, nadir su kuşları veya besin zincirinin temelini oluşturan küçük canlıların yaşamları da önemli değerlerdir.	Fiziksel habitatı koruyacak akışlar; Uygun su kalitesini koruyacak akışlar; Göçmen balıkların geçişlerini sağlayacak akışlar; Yuvalama veya yumurtlama gibi canlıların hayat döngülerinde ihtiyaç duyulan küçük taşkınlar.
Kıyı vejetasyonu	Nehir kenarlarını sabitleyici, insanlar için gıda ve yakacak, hayvanlar için habitat sağlar. Havzadaki insan etkilerinden kaynaklı besin girişi ve tortu kayıplarına karşı tolerans sağlar.	Kıyılardaki toprak nemini düzenleyici akışlar; Kıyı alanlarına besin taşıyacak ve bitki tohumlarının dağılmasını sağlayacak akışlar.
Nehir kumu	İnşaat ve yapım işlerinde kullanılır.	Kumu taşıyacak ve ince maddeleri ayıracak akışlar.
Delta ve haliçler	Deniz balıkları için üreme ve büyüme ortamı sağlar.	Delta veya haliçte gerekli tuz/tatlısu dengesini sağlayacak ve nehrin deniz ile bağlantısını sağlayacak akışlar.
Yeraltı suları ve akiferler	Kuru mevsimlerde su kaynağı sağlayarak nehrin her mevsimde yaşamasını sağlar.	Yeraltı/akifer kaynaklarını besleyecek akışlar.
Taşkın alanları	Balıkçılık ve kurak mevsimlerde tarımsal üretim ortamı sağlar.	Yılın belirli zamanlarında taşkın alanlarını kaplayacak akışlar.
Estetik	Gürüldeyerek akan suyun sesi, barındırdığı tüm canlılar ile nehrin kokusu, görüntüsü.	Yukarıdaki tüm hizmetlerle birlikte nehrin estetiğini destekleyecek akışlar.
Kültür ve rekreasyon faaliyetleri	Rafting ve diğer su sporları için temiz ve hızlı su. Ayrıca, balıkçılık, kuş gözlemciliği ve fotoğrafçılık.	İyi su kalitesi için tortu, alg ve kirliliği temizleyecek akışlar.
Ekosistem hizmetleri	Sucul ekosistemlerin sağladığı ekosistem hizmetlerinin (suyun temizlenmesi, taşkınların azaltılması, zararlı canlıların kontrolü) devamlılığının sağlanması.	Ekosistem fonksiyonları ve biyolojik çeşitliliği korumaya yetecek akışlar.
Tüm çevrenin korunması	İnsan kaynaklı olumsuz etkilerin azalması ve doğal sistemlerin gelecek nesiller için korunması.	Yukarıda bahsedilen akışların hepsi veya bazıları.

Akarsular ve bunlara bağlı sulak alanların ihtiyaçları için gerekli çevresel akışlar konusunda karar verme süreci karmaşıktır (Tharme, 1996). Bu çoğunlukla bahse konu akarsu ekosisteminin gelecekte arzulan karakteri ile ilgilidir. Akış rejiminin her bir unsuru akarsu ekosistemini bir şekilde etkileyecektir. Eğer tamamen doğal bir ekosistem arzulanıyorsa akış rejiminin de doğal olması gerekir. Ancak, birçok akarsu sistemi insan kullanımı odaklı evsel su, sulama suyu ve sanayi kullanımı gibi sebeplerle, düşük veya yüksek yoğunlukta müdahalelerle yönetilmektedir. Bu nedenle akarsuya ayrılan çevresel akış miktarı aslında, bilimsel teknik bilgi desteği ile hangi akış rejimlerinde nehir ekosisteminin nasıl olacağı ile ilgili bir seçimdir.

Bazı durumlarda su kullanıldıktan sonra akarsuya yeniden bırakılabilmektedir (örneğin hidroelektrik üretimi veya endüstriyel soğutma suyu olarak), ancak yinede suyun alındığı ve verildiği noktalar arasında akış rejimi doğal rejim niteliğinde olmayacaktır. Diğer durumlarda ise (örneğin sulama için su çekimi) su akarsu sisteminden ya tamamen uzaklaştırılmış olacak veya başka bir noktada çok daha az miktarda ve muhtemelen kalitesi bozulmuş olarak yeniden verilecektir. Burada önemli bir diğer nokta ise akış rejiminin akarsu sağlığını etkileyen tek unsur olmadığıdır (Tablo 15-16). Su kalitesi, aşırı balıkçılık ve balık göçlerini engelleyen fiziksel engeller de sucul ekosisteminin sağlığını bir o kadar etkileyen unsurlardır (Sparks, 1995).

Tablo 15: Çevresel olmayan akışlar ve etkileri (Water Resources and Environment, 2003)

Hidroelektrik santral su salımları	Hidroelektrik üretimi amaçlı salınan sular mansap akışlarında ve taşkınlarda büyük dalgalanmalara sebep olarak sucul canlıların habitatlarını olumsuz etkiler. Akışlardaki dalgalanmaların mansaba etkisi belli bir oranda kontrol edilebilir.
Sulamadan dönen sular	Sulama faaliyetleri genellikle kurak dönemde gerçekleştirilir. Yağışlı döneme kıyasla daha az akış barındırması beklenen kurak dönemlerde sulamadan dönen suyun akarsuya verilmesi doğal rejimin değişmesine neden olur. Yaşam döngülerini suyun sıcaklığı gibi ortam koşullarına göre düzenleyen sucul canlılar da su rejimine bu tip müdahalelerden doğrudan etkilenir. Bu da hem türlerin yok olmasına hem de ekosistemdeki dengelerin bozulmasına neden olur.
Nehir ulaşımı	Nehir ulaşımı amaçlı yüksek akışlar veya akarsu derinleştirmeleri, kıyı erozyonuna, akarsu yatağı bozulmalarına ve akış düzeninin etkilenmesine neden olur.
Kirliliğin seyreltilmesi	Kirli suların seyreltilerek salınması zayıf bir yönetim uygulamasıdır. Eğer kirlilik kaynağında kontrol edilirse, kirliliğin seyreltilmesi için fazladan suya ihtiyaç olmayacaktır.
Atıksu salımı	Akarsuda kirlilik yükünü artırır, fazla su kıyı erozyonuna neden olur.
Havzalar arası su transferi	Suyun bir havzadan diğerine transferi yukarıdaki etkilerin birçoğuna neden olur. Diğer havzadan istilacı türlerin gelmesine neden olarak ekosistemin bozulmasına neden olur.



Tablo 16: Akış rejimini etkileyen faaliyetler ve çevresel etkileri (Water Resources and Environment, 2003)

Yönetim faaliyetleri	Akıştaki etkiye örnek	Ekosistem etkilerine örnek
Sulama amaçlı kullanım (akarsuyu kanal olarak kullanma)	Kurak sezonda düşük akışlarda artış, ve mevsimsel akış farklılıklarında azalma.	Kurak sezonda yağışlı sezona göre daha yüksek akışlar olabilir. Hidrolojik ve su sıcaklığında olan değişiklikler canlıların yaşam döngü gereklilikleri ile uyummayarak canlı sayısı ve yoğunluğunda azalmaya sebep olabilir.
Nehir akışının saptırılması	Yağışlı ve kurak sezon düşük akışları azalır.	Uygun habitatlar azalır; bunun sonucunda sucul hayvanların hareketliliği kısıtlanarak mekansal rekabet ve avlanma riski artar; Günlük ısı değişimlerini artırır, minerallerin konsantrasyonu artar ve alg patlamalarına neden olabilir.
Büyük barajlar	Taşkınların sıklığı ve süresi azalır.	Taşkınlarla tetiklenen balıkların yumurtlama, tohumların ise çimlenme dönemlerinde sapmalar meydana gelir; bazen de hiç gerçekleşmez. Sonuç olarak yeni kuşakların üremesi olumsuz etkilenir; Kıyı alanlarının daha az ıslak kalması kıyı vejetasyonunu olumsuz etkiler ve yeni filizlerin oluşması engellenir. Dolayısı ile kıyı stabilizasyonu zayıflayarak erozyon artar; Delta ve haliçlere doğru azalan akışlar bu alanları yumurtlama veya büyüme yeri olarak kullanan deniz balıklarının da gelmesini azaltır; Taşkın alanları ve kıyı sulak alanlarının suyunun azalması balıkçılık ve diğer özellikleri olumsuz etkiler.
Hidroelektrik santralleri	Taşkınların zamanlaması ve dağılımı değişir. Yüksek ve düşük akış arasındaki farklılık değişir.	Değişen taşkınlar ve normal olmayan farklılıklar bitki ve hayvanların yaşam döngüleri ile uyumsuz olabilir.
Havzanın ağaçlandırılması	Kurak ve yağışlı mevsim düşük akışları azalır ve küçük taşkınlar zayıflar.	Balıkların yumurtlaması ve tohumların çimlenmesini tetikleyen taşkınlar ve yıl boyunca ıslak habitatlar azalır.
Havzanın ormansızlaştırılması	Orta ve büyük taşkınların enerjisi artar; kurak mevsim akışları artar.	Kıyı erozyonunu artırarak, kıyı habitatlarını olumsuz etkiler; Kurak sezonda habitat mevcudiyetini azaltır; Yüksek akışlar canlıları sürükler.

Yüzeysel sular ve yeraltı suları etkileşimi ve bu etkileşime bağlı habitat ve akarsu yatağı morfoloji değişimleri, su kalitesi, besin ve sediman döngülerinin sağlanabilmesi için gerekli akış rejimlerinin belirlenmesi çok ayrıntılı çalışmaları gerektirir. Günümüzde, çevresel akışların belirlenmesi ve sağlanmasında sosyo-ekonomik, rekreasyonel ve kültürel miras unsurlarının da göz önüne alınması yaklaşımı benimsenmektedir. Bu yaklaşımda amaç, tüm su kullanımları için makul fayda sağlamak ve sistemin sağlıklı devamlılığını korumaktır.

Genellikle sucul ekosistemlerin doğal olabilmesi için mümkün olduğu kadar çok miktarda su sağlanması gerektiği kanısı hakimdir. Ne var ki suyun sadece miktarı değil zamanlaması (akış rejimi) ve kalitesi de aynı derecede önemlidir (Stanford ve ark., 1996).

Akış rejimi tipleri temel olarak üç gruba ayrılabilir (Water Resources and Environment, 2003; Tablo 17);

1. Temel akış (düşük akış),
2. Her yıl olan küçük taşkınlar,
3. Nadiren gerçekleşen ve büyük taşkın alanlarını kapsayan büyük taşkınlar.

Her bir akış tipi ekosistemin farklı bileşenleri için gereklidir. Her akış rejiminde bileşenlerden herhangi birinin bozulması sistemi farklı olarak etkiler. Bu akış rejimi bileşenlerinin (ve her bir bileşenin ekosisteme etkilerinin) anlaşılması akış değerlendirmesinin en önemli unsurudur. Bu akış bileşenlerinin yıl içindeki zamanlaması da önemlidir, çünkü su miktarı ve sıcaklık değişimlerin tetiklenen ekosistem fonksiyonlarının işleyişinde büyük bir role sahiptir (Poff ve Ward, 1990).

Tablo 17: Farklı akış rejimlerinin etkileri (Water Resources and Environment, 2003)

Akışlar	Akarsu sistemi için önemi
Düşük akışlar: Kurak ve yağışlı sezondaki farklılıklar	Düşük akışlar akarsuda taşkın olmadığı zamanlardaki normal akışlardır. Yağışlı dönemde kurak döneme göre daha yüksek olup, akarsuyun yıl boyunca mı, yağışlı dönemde mi yoksa yalnızca yağış sonrası mı aktığını belirler. Mevsimlere göre farklılıklar göstererek hangi türlerin ne yoğunlukta olduklarının belirleyicisidir.
Küçük taşkınlar: Büyüklüğü, sayısı (yıllık) ve zamanlaması	Küçük taşkınlar balıkların yumurtlamalarını tetikler, düşük kaliteli suyu götürür, akarsu yatağını temizler, yataktaki taşları düzenleyerek farklı habitatlar oluşturur. Balıkların göçü ve kıyılarda tohumların çimlenmesi gibi olayları tetikler ve senkronize eder.
Büyük taşkınlar: Büyüklüğü ve zamanlaması	Büyük taşkınlar nehirlerde küçük taşkınlara benzer değişimler yaratmanın yanı sıra nehir yatağını aşındırarak şekillendirir. Nehir yatağındaki büyük taşlar ve birikintileri sürükler ve büyük taşkın ovalarını ve yan kolları su altında bırakarak buralara besin, yumurta, tohum ve tortu taşırırlar. Kıyı alanlarındaki toprak nemini artırarak ağaçların büyümesini ve tohumların yayılmasını sağlar. Akarsu ağızlarını temizleyerek deniz ile olan bağlantıyı sağlar. Birçok canlı türünün çoğalmasını sağlar.

Kavram ve Metotlar:

1970 sonlarında başlayan çevresel akışların belirlenmesi çalışmalarında belli türlerin veya daha bütüncül bir yaklaşımla ekosistemlerin korunması amaçlanmıştır. Kuzey Amerika, Kuzey Avrupa ve Kanada'da somon türlerinin korunması için yapılan çalışmalar, tür üzerinden çevresel akışın düzenlenmesi çalışmalarına örnek olarak gösterilebilir. Çevresel akış çalışmaları bu türlerin yaşayabilmesi için kritik öneme sahip habitat kalitesinin sağlanmasına (tortu taşınması, akış hızı ve nehir derinliği de dahil) yönelik olmuştur. Bu yaklaşımın temel varsayımı, bu türlerin akış değişimlerine çok hassas oldukları ve akışın bu türlerin yaşaması için yeterli düzeyde olması durumunda ekosistemin diğer kısımları için de yeterli olacağı görüşüdür. Bu hassas türler ekosistem sağlığının bir göstergesi olarak ele alınmıştır (Tharme, 2003).

Günümüzde çevresel akışların belirlenmesi yaklaşımları ise daha bütüncül ve geniş bir bakış açısını gerektirmektedir. Bu çalışmalarda ekoloji, hidrobiyoloji ve sürdürülebilir su yönetimi konularının farklı alanlarında çalışmalarda bulunan fizik, doğa ve sosyal bilimler disiplinlerinden araştırmacıların birlikte çalışması gerekmektedir. Bu yaklaşım, akışa duyarlı olan tüm türler (örneğin, omurgasızlar, bitkiler ve hayvanlar) ile hidrolojik rejimin her bir unsurunu (örneğin taşkın, kuraklık, su kalitesini) birlikte içermektedir. Buradaki temel amaç, akışların doğal değişkenliğinin sağlanabilmesidir.

Çevresel akışların belirlenmesinde kullanılabilecek tek bir yöntem/yaklaşım veya çerçeve yoktur. Günümüzde çevresel akışların belirlenmesi için birçok farklı yöntem mevcuttur (Dunbar ve ark., 1998). Fonksiyonel analizler ve habitat modellemeleri, etki değerlendirmesinde ve akışların belirlenmesinde en çok kullanılan yöntemlerdir. Veri ve kaynakların yeterliliğine, akarsuyun ekolojisine ve farklı kullanım amaçlarına göre farklı yöntemler seçilebilir. Yöntem ne olursa olsun, unutulmaması gereken önemli kural, suyu az ve sığ olan akarsuların en hassas akarsu habitatları olduklarıdır.

Genel olarak bütüncül yaklaşımlar, uzman ekiplerinin ve ilgi gruplarının katılımı ile birlikte, sistemden etkilenen tüm unsurları ve bilimsel kaygıları kapsayabilmektedir. Bütüncül yaklaşımın avantajı, tüm hidrolojik-ekolojik-ilgi gruplarını kapsamasıdır. Dezavantajı ise gerekli verilerin toplanmasının pahalı ve zaman alıcı olmasıdır.

Uygun bir metodun belirlenmesi, temelde mevcut verilere ve pek çok başka koşula bağlıdır. Uygulanabilecek yöntemlerden bir tanesi Tennant Yöntemi'dir (Tennant, 1976). Bu yöntem, Kuzey Amerika'nın orta batısında yüzlerce nehirde sağlıklı nehir sisteminin korunması için gerekli minimum akışların değerlendirilip kalibre edilmesi yoluyla bulunan katsayı sistemine dayanır. Bu değerlendirmeler sırasında, balıkların farklı habitatlarda yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan yıllık akış ortalamalarının oranları belirlenmiştir. Bu yöntemin öngördüğü temel yaklaşım başka yerlerde de kullanılabilir, ancak indisler bölgesel olarak yeniden belirlenmelidir. Ayrıca, doğal akış değişkenliği nedeniyle, pek çok akarsu için yıllık ortalamalar temelindeki oranlamaların sakıncaları olduğu ortaya çıkmıştır. Tablo 18 bu yöntemle göre belirlenen minimum akış miktarlarını göstermektedir.

Tablo 18: Tennant Yöntemi'ne göre belirlenen minimum akışlar

Akış miktarları	Yıllık ortalama akış (%)	
	Kurak sezon	Yağışlı sezon
Bol ve azami	Yıllık ortalamanın %200 oranı	
Uygun aralık	Yıllık ortalamanın %60-%100 aralığı	
Mükemmel	%40	%60
Çok iyi	%30	%50
İyi	%20	%40
Az ya da zarar verici	%10	%30
Zayıf ya da asgari	%10	%10
Ciddi hasar	Yıllık ortalamanın %0 - %10 aralığı	

** Bu yöntemin eğimi %1'den büyük akarsularda (vahşi dereler) revize edilmeden kullanımı önerilmemektedir (Mann, 2006).*

Türkiye'de birçok projede yukarıda değinilen Tennant Yöntemi kullanıldığı göze çarpmaktadır. Ancak bu yöntemde belirtilen "zayıf-asgari" oranlar kullanılmaktadır. Tennant Yöntemi'ne göre; "ortalama yıllık su akış debisinin %50'sinin nisan-eylül ayları arasında, %30'unun ekim-mart ayları arasında bırakıldığı zaman habitatın çok iyi bir şekilde korunacağı" belirtilmektedir. Tennant'ın önerisi, gözlem yapılan nehir ekosistemleri için uygun bir yaklaşım olabilir, ancak diğer nehir sistemleri için bu yöntem kullanılırken uygunluğu doğrulanmalıdır. Tennant formülünün geliştirildiği coğrafya, ABD orta-batısında yer almaktadır ve yöntem düz ve hafif eğimli alanlarda yaz (muson tipi) yağışlarının baskın olduğu bir coğrafyada geliştirilmiştir. Herhangi bir akarsuda Tennant Yöntemi'nin uygulanabilmesi için gerekli şartların ne olduğu konusunda tam anlamıyla kesin ve net bir kriter mevcut değildir. Yukarıda da belirtildiği üzere Tennant Yöntemi'nin yerel şartlara göre revize edilmeden doğrudan uygulanması düşünülmemelidir (TÜBİTAK MAM, 2012).

Türkiye'de Durum

Türkiye'de akarsular üstüne yapılan projelerde mansaba bırakılması gereken su miktarı ile ilgili yasal düzenleme "Elektrik Piyasasında Üretim Faaliyetinde Bulunmak Üzere Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" ile belirlenmiştir. Yönetmeliğe göre akarsular üzerinde yapımı planlanan nehir tipi santraller ile diğer su yapılarından (baraj, regülatör, su alma yapı ve sistemleri) mansaba bırakılacak su miktarı aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

"Doğal hayatın devamı için mansaba bırakılacak su miktarı projeye esas alınan son on yıllık ortalama akışın en az %10'u olacaktır. ÇED sürecinde ekolojik ihtiyaçlar göz önüne alındığında bu miktarın yeterli olmayacağının belirlenmesi durumunda miktar artırılabilir. Belirlenen bu miktara mansaptaki diğer teessüs etmiş su hakları ayrıca ilave edilecek ve kesin proje çalışmaları belirlenen toplam bu miktar dikkate alınarak yapılacaktır. Nehirde son on yıllık ortalama akımın %10'undan daha az akış olması halinde suyun tamamı doğal hayatın devamı için mansaba bırakılacaktır."

Dolayısıyla Türkiye’de su yapılarından bırakılması gereken asgari su miktarı, akarsu üzerindeki su yapısının yer aldığı kesitteki son 10 yıllık günlük akışlar ortalamasının %10’undan daha az olamayacağı (Tennant Yöntemi-asgari ekolojik statü durumu) hükmü ile belirlenmektedir (TÜBİTAK MAM, 2012).

Türkiye’de son yıllarda sayıları artan hidroelektrik santral (HES) projelerinde, Tennant Yöntemi referans alınarak son 10 yılın günlük akışları üzerinden hesaplanan yıllık ortalama akışın en az %10’unun çevresel akış olarak mansaba bırakılması öngörülmektedir. Ne var ki, Türkiye akarsularının çoğunluğu için geçerli olan, mevsimlik akışları (debi) çok geniş bir aralıkta değişen ve ortalama eğimi %1’den büyük olan düzenlenmemiş (vahşi) akarsular için, koruma maksatlı olarak dahi olsa, Tennant Yönteminin bire bir uygulanması doğru olmayacaktır (TÜBİTAK MAM, 2012). Buna ek olarak %10’luk minimum akış rejimleri hesaplanırken, iklim değişikliğinin akış rejimi üstünde olabilecek potansiyel etkileri hesaba katılmamaktadır.

4.3.3. Sulak Alan Ekosistem ve Biyolojik Çeşitliliğinin Ekonomisi

Ekosistem ve Biyolojik Çeşitliliğin Ekonomisi (The Economics of Ecosystems and Biodiversity – TEEB) biyolojik çeşitliliğin küresel ekonomiye olan faydalarına dikkat çekmek üzere oluşturulmuş bir girişimdir. TEEB, biyolojik çeşitlilik kaybının küresel ekonomiye olan maliyetine dikkat çekmeyi ve bu konudaki deneyim, bilimsel çalışmalar ve politikaları ortaya koyarak yol gösterici rol oynamayı hedeflemektedir. TEEB, gerek Ekosistem Yaklaşımı’nda gerekse Entegre Su Kaynakları Yönetimi’nde gittikçe daha yoğun bir şekilde ele alınan bir konudur. Ekosistemlerin sağladıkları hizmetlerin ve ürünlerin ekonomik karşılığının ortaya konması ve bunların yönetim planlamasında diğer sektörlerle yapılan tartışmalar ve pazarlıklarda kullanılması amaçlanmaktadır. Ekosistemlerin sağladıkları ekonomik faydalar ortaya konarak çevresel açıdan daha duyarlı ve korumacı bir su yönetimi gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir. Bu yüzden bu rapor kapsamında TEEB çalışmalarına da değinilmesi ihtiyacı duyulmuştur.

TEEB çalışmalarının üç ayrı aşamada tamamlanması öngörülmekte ve tüm bulguların ayrı raporlar halinde yayımlanması planlanmaktadır.

TEEB çalışmalarının ilk aşaması Almanya ve Avrupa Birliği’nin girişimleriyle atılmış ve 2008 yılında ilk rapor yayınlanmıştır (The Economics of Ecosystems and Biodiversity-Interim Report 2008). Rapor biyolojik çeşitlilik kaybı ve ekosistemlerin bozulması nedeniyle ortaya çıkan ekonomik maliyetleri ve insan sağlığına etkilerini özetlemektedir. Çalışma temelde orman ekosistemlerine odaklanmış ve orman kayıpları nedeniyle ortaya çıkan kayıpları ele almıştır. TEEB bulgularına göre biyolojik çeşitlilik ve ekosistem kayıplarından dolayı ortaya çıkan yıllık kayıp 2 – 4,5 trilyon dolar civarındadır. Çalışma kapsamında ortaya koyulan bulgular şu şekilde özetlenebilir:

- Doğal alanların %11’i 2050 yılına kadar kaybolma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bunun temel nedenleri doğal alanların tarım amacıyla dönüştürülmesi, yapılaşmanın genişlemesi ve iklim değişikliğidir.
- Dünya üzerinde bulunan ve üzerinde düşük yoğunlukta tarım yapılan alanların %40’ının 2050 yılına kadar yoğun tarıma geçmesi ve bu nedenle biyolojik çeşitliliğin daha da fazla etkilenmesi beklenmektedir.
- Sadece korunan alanlara yılda 45 milyar dolar yatırım yapılmasıyla bu sistemlerden elde edilen hizmetlerin 5 trilyon dolara çıkarılması mümkündür.

TEEB çalışmalarının ikinci aşaması Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) liderliğiyle yürütülmüştür. İkinci aşamanın amacı ekolojik ve ekonomik bilginin de dikkate alınmasıyla ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesinin daha etkin şekilde yapılmasına alt yapı oluşturmaktır. Raporda farklı durumlar için farklı ekosistem değer biçme yöntemleri ortaya konmaktadır.

TEEB çalışmalarının ikinci aşaması beş farklı çıktıya odaklanmaktadır ve bu çıktılar ayrı raporlarla ele alınmaktadır:

- D0: Bilim ve ekonomik esaslar, politik maliyetler ve eyleme geçmemenin maliyetleri;
- D1: Ulusal ve uluslararası karar vericiler için politik fırsatlar;
- D2: Yerel idareciler için karar desteği;
- D3: İş riskleri ve fırsatları;
- D4: Vatandaş ve tüketici sahipliği.

TEEB çalışmasının üçüncü ve son aşaması ise iletişim ve geniş kitlelere ulaşmayı hedeflemektedir. TEEB kapsamında yapılan ulusal ve sektörel çalışmalar bu rapor kapsamında ele alınacaktır. Rapor hali hazırda hazırlık aşamasında bulunmaktadır.

TEEB su ve sulak alanlar konusuna özel bir raporu 2013 yılında yayımlamıştır: “Su ve sulak alanlar İçin TEEB”. Rapor sulak alanların su döngüsündeki önemini ortaya koymakta ve su konusundaki küresel hedefleri özetlemektedir. Rapor sulak alanlar temelli ekosistem servislerini derinlemesine incelemekte ve politika, iş dünyası ve yatırımların bu sistemlerin korunmasında ve akılcı kullanımında nasıl rol oynayabileceklerini önceliklendirmektedir. Su ve sulak alanlarla ilgili ekosistem hizmetlerinin daha etkili yönetilmesiyle karar verme süreçlerine nasıl olumlu etkileri olacağı raporda tartışılmaktadır (Tablo 19-20).

Tablo 19: Sulak alanlar tarafından sağlanan hizmetlerin parasal değeri (Russi ve ark., 2013)

Sulak alanlar	Kullanılan örnek çalışma sayısı	Minimum değerler (\$/ha/y)	Maksimum değerler (\$/ha/y)
Toplam	86	981	44,597
Tedarik hizmetleri	34	2	9709
Gıda	16	0	2090
Su kaynağı (tatlısu)	6	1	5189
Hammadde	12	1	2430
Genetik kaynaklar			
Tıbbi kaynaklar			
Dekoratif kaynaklar			
Düzenleyici hizmetler	30	321	23,018
Hava kalitesine olan etki	?		
İklimin düzenlenmesi	5	4	351
Ekstrem olayların düzenlenmesi	7	237	4430
Su akışının düzenlenmesi	4	14	9369
Su arıtımı / suyun temizlenmesi	9	40	4280
Erozyon kontrolü			
Gıda döngüsü/ toprak verimliliğinin korunması	5	26	4588
Tozlaşma			
Biyolojik kontrol			
Yaşam alanı hizmetleri	9	10	3471
Yaşam döngüsünün korunması	2	10	917
Gen havuzu korunumu	7	0	2554
Kültürel hizmetler	13	648	8399
Estetik bilgi	2	83	3906
Rekreasyon ve turizm için fırsatlar	9	1	3700
Kültür, sanat ve tasarım için ilham	2	564	793
Manevi deneyimler	?		
Kavramsal bilgiler (eğitim ve bilim)	?		

Tablo 20: Nehirler ve göller tarafından sağlanan hizmetlerin parasal değeri (Russi ve ark., 2013)

Nehirler ve Göller	Kullanılan örnek çalışma sayısı	Minimum değerler (\$/ha/y)	Maksimum değerler (\$/ha/y)
Toplam	12	1779	13,488
Tedarik hizmetleri	5	1169	5776
Gıda	3	27	196
Su kaynağı (tatlısu)	2	1141	5580
Hammadde			
Genetik kaynaklar	?		
Tıbbi kaynaklar	?		
Dekoratif kaynaklar	?		
Düzenleyici hizmetler	2	305	4978
Hava kalitesine olan etki	?		
İklimin düzenlenmesi			
Ekstrem olayların düzenlenmesi	?		
Su akışının düzenlenmesi	?		
Su arıtımı / suyun temizlenmesi	2	305	4978
Gıda döngüsü/ toprak verimliliğinin korunması			
Biyolojik kontrol	?		
Yaşam alanı hizmetleri	0	0	0
Yaşam döngüsünün korunması			
Gen havuzu korunumu			
Kültürel hizmetler	5	305	2733
Estetik bilgi	?		
Rekreasyon ve turizm için fırsatlar	5	305	2733
Kültür, sanat ve tasarım için ilham	?		
Manevi deneyimler	?		
Kavramsal bilgiler (eğitim ve bilim)	?		

TEEB, hazırladığı raporlarda ekosistem yönetiminde kullanılabilecek ekosistem hizmeti fırsatlarının nasıl tanımlanabileceği/değerlendirilebileceği konusunda da bilgi vermektedir. “TEEB Altı Adım Yaklaşımı” olarak adlandırılan bu adımlar şu şekilde özetlenmektedir:



Adım 1: Problemin paydaşlarla birlikte tanımlanması ve üzerinde anlaşılması.

Adım 2: Hangi ekosistem hizmetlerinin en uygun olduğunun belirlenmesi.

Adım 3: Hangi bilgilerin gerekli olduğunun belirlenmesi ve uygun yöntemlerin seçilmesi.

Adım 4: Ekosistem hizmetlerinin ulaşılabilirliği ve dağılımında beklenen değişikliklerin değerlendirilmesi.

Adım 5: Ekosistem hizmetlerinde beklenen değişikliklerin analiz edilerek politik seçeneklerin belirlenmesi.

Adım 6: Ekosistem hizmetlerindeki değişikliklerin insanları farklı şekillerde etkilemesi sebebiyle bu politik seçeneklerin olası sosyal ve çevresel etkilerinin değerlendirilmesi.



TEEB kapsamında ortaya konulan yaklaşımlar ve yöntemler ülkemizde de su ve sulak alanların yönetimindeki karar verme süreçlerinde etkin rol oynayabilecek araçlardır. Sulak alan sistemlerinin ülkemize sağladığı hizmetlerin olmaması durumunda ortaya çıkacak maliyetler ve insanların sağlıklı bir ortamda yaşama hakları suyun yönetimine dair süreçlerde dikkate alınmalıdır. Bu kapsamda TEEB yaklaşımının ve bulgularının anlaşılması, iletişiminin yapılması bu konudaki kapasitenin artırılması atılacak ilk adımlar olarak değerlendirilebilir.

4.4. Entegre Su Kaynakları Yönetimi

4.4.1. Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nin tarihsel gelişimi

Entegre Su Kaynakları Yönetimi Yaklaşımı'nın (ESKY) önemi ilk kez 1977 yılındaki Birleşmiş Milletler Su Konferansı'nda duyurulmuş olsa da yaklaşım köklü bir geçmişe sahiptir. Birçok ülkede bu yaklaşımın öncüsü sayılabilecek modeller yüzyıllar öncesinde uygulanmaya başlanmıştır (Snellen ve Schrevel, 2004; Essaw, 2008). İspanya'nın Valensiya bölgesinde 10. yüzyıldan bu yana suyun yönetimi konusunda çalışan çok paydaşlı katılımcı su kurulları bulunmaktadır (Rahaman ve Varis, 2005).

Su yönetimi konusunda nehir havzaları ölçeğinde çalışmaya ilk olarak İspanya'nın 1926 yılında geçtiği düşünülmektedir (Embid, 2003). ESKY'nin tarihçesine ait bir diğer örnek 1933 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Tennessee eyaletinde gerçekleştirilmiştir (Barkin ve King, 1986). Tennessee Vadisi Kurulu, erozyon kontrolü, halk sağlığı ve refah konularında karar alma süreçlerine suyla ilişkili nehir ulaşımı, taşkın kontrolü ve enerji üretimi gibi hizmetleri ilk kez entegre etmiştir. Bu kurulun yaklaşımı bugünkü entegre su kaynakları yönetimi yaklaşımıyla büyük benzerlikler taşımaktadır; doğal kaynak kullanımına bütüncül olarak bakılmakta ve bu süreçte ekonomik, sosyal ve çevresel hedefler birlikte göz önüne alınmaktadır. 1960'lı yıllarda benzer uygulamalar Almanya'nın Hessen eyaletinde uygulanmaya başlanmıştır; çok disiplinli ve entegre bir yaklaşımla su kaynaklarının yönetilmesi için planlar hazırlanmıştır (Rahaman ve Varis, 2005). 1970'li yıllar boyunca da Avrupa'nın birçok ülkesinde havza bazında yönetim planları hayata geçirilmiştir (Essaw, 2008).

Entegre Su Kaynakları Yönetimi (ESKY) yaklaşımının geliştirilmesinde birçok uluslararası kuruluş ve özellikle Birleşmiş Milletler büyük rol oynamıştır. Su sektörü konusunda koordinasyonun öneminin uluslararası olarak öne çıkartıldığı ilk uluslararası toplantı, 1977 yılında Arjantin'in Mar del Plata şehrinde gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Su Konferansı'dır. Konferansta Entegre Su Kaynakları Yönetimi suyun üzerindeki farklı kullanım biçimlerini bir arada değerlendiren bir yöntem olarak önerilmiştir. Konferans sonucunda oluşturulan Mar del Plata Eylem Planı uluslararası olarak ESKY yaklaşımının tanındığı ilk plan olmuştur. Ancak bu konferans sonrasında su konusu 1990'lara kadar ne yazık ki tekrar gündeme taşınmamıştır. 1990'lar ve 2000'li yıllarda gerçekleştirilen uluslararası toplantılardan bazıları ise suyun ve ESKY'nin siyasi gündemdeki yerini geri kazanmasını sağlamıştır: Uluslararası Su ve Çevre Konferansı (1992, Dublin), 2. Dünya Su Forumu ve Bakanlar Konferansı (2000, Lahey), Uluslararası Tatlısu Konferansı (2001, Bonn) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (2002, Johannesburg; Rahaman ve ark., 2004). Bu konferansların tamamında suyun yönetiminde katılımcı yaklaşımın önemi, karar alma süreçlerinde kadının rolü öne çıkartılmış ve yönetim kararlarının yerel ölçekte alınmasının önemi vurgulanmıştır (Rahaman ve ark., 2004). Bu toplantılar arasında 1992'de Dublin'de gerçekleştirilen Uluslararası Su ve Çevre Konferansı ile 2002 Johannesburg Birleşmiş Milletler Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nin ESKY'nin tarihçesinde ayrı bir önemi bulunmaktadır (Rahaman ve Varis, 2005).

Dublin 1992: Uluslararası Su ve Çevre Konferansı

26-31 Ocak 1992 tarihinde İrlanda'nın başkenti Dublin'de Uluslararası Su ve Çevre Konferansı gerçekleştirilmiştir. Bu konferans, 1977'de Mar del Plata'da (Arjantin) gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Su Konferansı'ndan sonra su konusunda yapılmış en önemli konferanstır. Toplantı, aynı yıl Brezilya'nın Rio de Janeiro şehrinde gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nın su konularına da zemin hazırlamıştır. Bu toplantı sonucunda oluşturulan "Dublin İlkeleri" Rio Konferansı sırasında tartışılmıştır. Suya ekonomik bir değer kazandıran Dublin Konferansı'nda yerel, ulusal ve uluslararası seviyelerde öneriler geliştirilmiştir. Günümüzde tartışılan su kaynakları konuları Dublin İlkeleri'nden büyük ölçüde etkilenmektedir. Bu ilkeler şunlardır (ICWE, 1992):

1. Tatlısu kaynakları sınırlı, hassas ve vazgeçilmez kaynaklardır ve bu kaynakların entegre bir biçimde yönetilmesi gerekmektedir. Su, yaşamın sürmesini sağladığı için su kaynaklarının yönetimi bütüncül bir yaklaşımla gerçekleştirilmeli; sosyal ve ekonomik kalkınma, doğal ekosistemlerin korunmasıyla ilişkilendirilmelidir.
2. Su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetimi katılımcı bir biçimde, bütün kullanıcıları, planlamacıları ve karar vericileri bütün seviyelere dahil eder bir şekilde yapılmalıdır. Katılımcı yaklaşım, su konusunun önemiyle ilgili karar vericiler ve kamuoyunda farkındalık yaratılması hedefini barındırmaktadır. Böylece ilgili en düşük seviyede kararlar, su projelerinin planlanması ve uygulanması aşamalarındaki kullanıcılar ve halkın tam katılımıyla alınabilmektedir.
3. Suyun temini, yönetimi ve muhafazası konusunda kadınlar merkezi bir rol oynamaktadır. Su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetilmesi üzerine yapılan kurumsal anlaşmalarda kadınların su konusunda kullanıcı ve tedarikçi olarak önemli rollerine çok az yer verilmektedir. Bu prensibin kabul edilmesi ve uygulanması için kadınların ihtiyaçlarını gözeten, kadınları su kaynakları programlarına, karar alma ve uygulama süreçlerine katılmalarını sağlayacak şekilde donatan ve güçlendiren, olumlu politikalara ihtiyaç duyulmaktadır.
4. Suyun ekonomik bir değeri vardır ve alım gücü ve eşitlik kriterleri doğrultusunda erişilebilecek ekonomik bir değer olarak kabul edilmelidir. Bu prensip çerçevesinde tüm insanların temiz suya ve sağlık hizmetlerine uygun bir maliyetle erişim haklarının olduğunu tanımak büyük önem taşımaktadır. Geçmişte suyun ekonomik değerinin tanınmamış olması, suyun ziyan edilmesine ve su kaynaklarının çevreye zarar verecek şekilde kullanılmasına neden olmuştur. Suyun ekonomik bir değer olarak yönetilmesi, etkin ve adil kullanımının sağlanmasında ve su kaynaklarının korunmasının teşvik edilmesinde önem taşımaktadır (ICWE, 1992; GWP, 2000).

2002 Johannesburg, Birleşmiş Milletler Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi

26 Ağustos – 4 Eylül 2002 tarihlerinde Güney Afrika'nın Johannesburg şehrinde düzenlenen Birleşmiş Milletler Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi, ESKY'nin tüm dünyada kabul görmüş bir su politikası aracı olarak tanımlanmasını sağlamış önemli bir toplantıdır. 1992 yılında Rio'da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Zirvesi'nde tanımlanan 21. yüzyıl sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı ve ilkelerinin (Gündem 21) onuncu yılında değerlendirilmesini amaçlayan Johannesburg Zirvesi'nin odaklarından birisini de ESKY oluşturmuştur. Toplantı sonucunda bu konuda uluslararası ölçekte alınan kararlar şunlardır (WSSD, 2002):

1. 2005 yılına kadar dünya üzerindeki tüm büyük nehir havzalarında Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nin geliştirilmesi ve su verimlilik planlarının hazırlanması.
2. ESKY ile ilgili bölgesel/ulusal strateji plan ve programların hazırlanması ve uygulamaya konması.
3. Suyun kullanım veriminin artırılması.
4. Kamu-özel sektör ortaklıklarının oluşturulmasının kolaylaştırılması.
5. Cinsiyet duyarlı politikaların ve programların geliştirilmesi.
6. Karar verme, yönetim ve uygulama süreçlerine tüm ilgili tarafların dahil edilmesi.

Entegre Su Kaynakları Yönetimi Yaklaşımı ve Küresel Su Ortaklığı

ESKY yaklaşımı Birleşmiş Milletler tarafından kabul edilmiş ve bunun ardından 1996 yılında Dünya Bankası, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ve İsveç Uluslararası Kalkınma İşbirliği Ajansı tarafından Entegre Su Kaynakları Yönetimi yaklaşımının teşvik edilmesi amacıyla Küresel Su Ortaklığı (KSO) kurulmuştur (<http://www.gwp.org/en/>). Ortaklık, su kaynakları yönetimi konusunda çalışan tüm kurumlara açık uluslararası bir ağıdır: gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kamu kurumları, Birleşmiş Milletler'e bağlı kurumlar, iki taraflı ve çok taraflı kalkınma bankaları, sivil toplum kuruluşları, araştırma enstitüleri ve özel sektör.

İlkelerini Dublin ve Rio bildirilerinden, Binyıl Kalkınma Hedefleri'nden ve Johannesburg Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nden alan KSO, kurumlar arası işbirliği ağı ile ESKY yaklaşımının tüm dünyada yaygınlaştırılması için çalışmaktadır.

Avrupa Birliği ve Su Çerçeve Direktifi

Birleşmiş Milletler çapında suyun yönetimi konusunda yürütülen çalışmalara paralel olarak bir başka süreç de Avrupa Birliği ülkeleri ölçeğinde hayata geçirilmiştir. Bu çalışmaların geçmişi, 1975 yılına, özellikle içme suyu için kullanılan nehir ve göller konusunda standartların bir yönetmelik altında geliştirildiği döneme uzanmaktadır. Bu yönetmeliğe, 1980 yılında içme suyu kalitesi konusunda yaptırımı olan hedefler eklenmiştir. Bunun sonrasındaki süreçte yapılan birçok toplantı ve görüşme adım adım bir çerçeve direktif oluşmasına olanak vermiştir. Bunların sonucunda 2000 yılında Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi oluşturulmuştur (2000/60/EC). Direktif, Avrupa Birliği toprakları üzerindeki yüzeysel suların, kıyı sularının ve yeraltı sularının kirlenmesinin önlenmesi amacını taşımaktadır. Direktifin su kaynaklarının (yeraltı ve yerüstü) korunması, nehir havzaları bazında yönetilmeleri ve halkın karar alma süreçlerine dahil edilmesi ve benzeri konulardaki ilkeleri Entegre Su Kaynakları Yönetimi ilkeleriyle örtüşmektedir.

Rio+20 Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı

20-22 Haziran 2012 tarihlerinde Rio de Janeiro'da Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20) düzenlenmiştir. 19 Haziran 2012'de ise ülkemizin başkanlığında Hollanda, Portekiz, İspanya ve Almanya ile birlikte "Nehir Havzası Yönetim Planlamasında Yeşil Büyüme Uygulaması" yan etkinliği, gerçekleştirilmiştir.

Rio+20 Konferansı'nın temel çıktısını, Devlet ve Hükümet Başkanları tarafından onaylanan *"The Future We Want" (İstediğimiz Gelecek)* başlıklı sonuç belgesi oluşturmuştur. Bu belge, BM çatısı altında kabul edilen ve gelecek yıllardaki kalkınma yaklaşımlarına yön verecek en yeni mütabakat metnidir. Rio+20 hazırlık sürecinden itibaren ülkeler belgenin ortaya çıkmasına doğrudan katkı yapmışlardır.

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı'nın sonuç bildirgesi birçok açıdan bilinen gerçekleri tekrarlamasının yanında, dünya politikasına yön veren devlet ve hükümet başkanları ve temsilcilerinin kararlılıklarının vurgulandığı önemli bir belge olma özelliği taşımaktadır. Ayrıca sonuç bildirgesi dünyamızın daha yaşanabilir kılınması ve gelecek nesillere daha güçlü bir gezegen bırakılabilmesi için de önemli mesajlar içermektedir. Su kaynaklarında arz talep dengesi, su havzalarının yönetimi, su altyapılarının kurulmasına yönelik yatırımlar ve finansman gibi hususlar ilk kez böyle bir belgede yer almıştır.





Sonuç belgesinde bulunan konu başlıkları ise şu şekildedir:

- Sürdürülebilir enerji,
- Sürdürülebilir turizm,
- Sürdürülebilir ulaşım,
- Yoksulluğun azaltılması,
- Gıda güvenliği, beslenme ve sürdürülebilir tarım,
- Sürdürülebilir kentler ve insan yerleşimleri,
- Herkes için tam-verimli istihdam, onurlu işler, sosyal korumanın geliştirilmesi,
- Eğitim,
- Sağlık ve nüfus,
- İklim değişikliği,
- Afet riskini azaltma,
- Çölleşme, arazi bozulması ve kuraklık,
- Ormanlar,
- Kimyasallar ve atıklar,
- Sürdürülebilir üretim ve tüketim,
- Toplumsal cinsiyet eşitliği ve kadının güçlendirilmesi.

4.4.2. Entegre Su Kaynakları Yönetimi ve Ekosistem Yaklaşımı

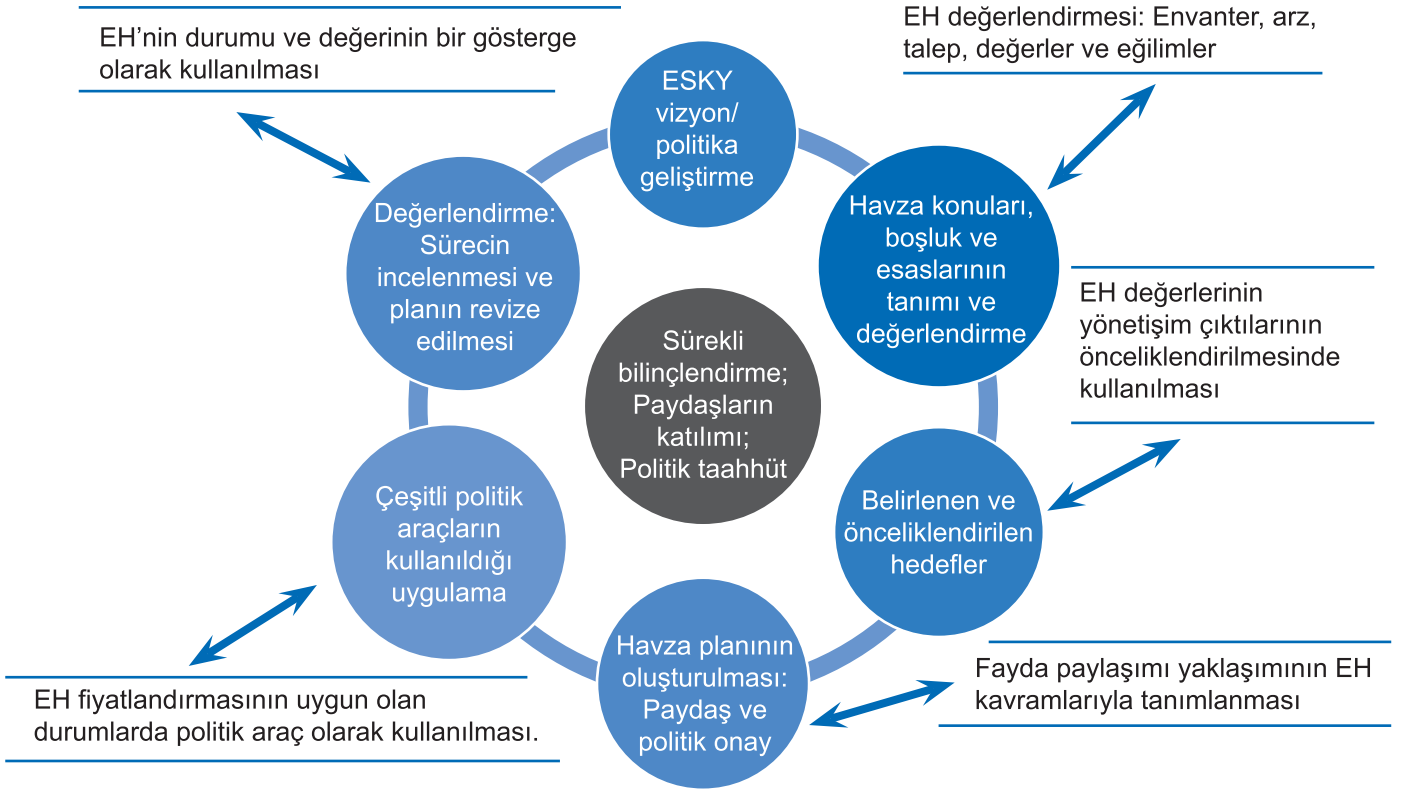
Yukarıdaki bölümlerde anlatıldığı üzere Ekosistem Yaklaşımı (EY) günümüzde doğal sistemlerin koruma - kullanma dengesi içerisinde yönetilmesini daha da fazla öne çıkartan bir yaklaşımdır. Bu bölümde de ülkemiz de dahil dünyanın birçok yerinde suyun yönetiminde etkin bir araç olarak kullanılmaya başlanan Entegre Su Kaynakları Yönetimi ile Ekosistem Yönetimi arasındaki benzerlikler ele alınmaktadır. Türkiye gerek imzaladığı uluslararası sözleşmeler gerekse AB Su Çerçeve Direktifi kapsamında her iki yaklaşımı da göz önünde bulundurmak ve birlikte kullanmak zorundadır. UNEP-DHI tarafından hazırlanan çalışma bu iki yaklaşımın birlikte kullanımını aşağıda belirtilen iki temel nokta ile açıklamaktadır (Roy ve ark., 2010):

- ESKY, EY içerisinde ele alınabilecek bir alt başlık olarak değerlendirilmelidir,
- EY içerisinde ön plana çıkartılan Ekosistem Hizmetleri (EH) bu iki yaklaşımın entegre edilmesinde kullanılacak önemli bir uygulama aracıdır.

ESKY çalışmalarında ekosistem hizmetlerinin öne çıkarıldığı durumlarda havza için faydalar ve fırsatlar artmaktadır. Örneğin, biyolojik çeşitlilik aracılığıyla elde edilen faydalar, seller ve kuraklıklar gibi ekstrem iklim olaylarına karşı sistemin kendini yenileyebilme kapasitesini arttırmaktadır. Bu anlamda iyi yönetilmiş su ve diğer doğal kaynaklar yüksek seviyede ekosistem hizmetleri sağlayacaktır. Ekosistem hizmetlerinin fiyatlandırılması ve yönetimi ESKY hedeflerine ulaşılması için pratik bir yöntemdir. Bu yöntem sadece hedeflere ulaşmayı sağlamakla kalmayacak aynı zamanda sosyo-ekonomik ve çevresel faydalar da sağlayacaktır.

Günümüzde ekosistem yaklaşımının gerekliliği ve önemi daha da fazla kurum tarafından kabul edilmektedir. Ancak günlük uygulamalarda, ESKY çalışmalarında suyun miktarı, dağıtımı ve hidroelektrik enerji gibi konular geleneksel alışkanlıklar nedeniyle doğrudan ön plana çıkmaktadır.

Şekil 17: Ekosistem hizmetleri yaklaşımının ESKY süreçlerine uygunluğu



Ekosistem hizmetlerinin ESKY kapsamında kullanılmasıyla ortaya çıkacak olası olumlu etkiler ve temel öneriler şu şekilde özetlenebilir:

- Ekosistem hizmetleri yaklaşımının ESKY vizyonu ve politikalarına daha ilk aşamalarda entegre edilmesi havza yönetiminde güçlü bir “fayda” algısının ve dilinin oturmasına katkı verecektir.
- ESKY’de ele alınan değerlendirme süreçlerinde biyolojik ve sosyal değerlendirmeler önemli bir yer tutmaktadır. Bu süreç, paydaşlar tarafından ortaya konulan ekosistem hizmetleri ve faydalarının dile getirildiği bölümdür. Ekosistem hizmetlerinin toplum için önemi, yeri ve kullanım alanları bu aşamada dikkatlice ortaya konulmalıdır.
- ESKY sürecinde hedefler geniş bir paydaş katılımıyla belirlenmekte ve havza için sosyal, ekonomik ve çevresel yönetime dair amaçlar tarif edilmektedir. Ekosistem hizmetlerinin ulaşılabilirliği, değeri ve öncelikleri hedef belirleme sürecindeki birçok tartışmaya yön verebilir ve paydaşların daha bilgilî şekilde ve fayda odaklı kararlar vermesini kolaylaştırabilir.
- ESKY planlama süreci işbirliğine ve katılımcılığa dayanmaktadır (GWP, 2000). Ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi daha açık bir fayda paylaşımı yaklaşımı üzerinde inşa edilebilir ve bu şekilde havza yönetimi yaklaşımı için politik sahiplenme ve destek artırılabilir.
- Havza planlarının uygulanması süreci, ekosistem yönetimi ilkelerini ve ekosistem hizmetlerini içermelidir. Örneğin, ekosistem hizmetlerinin fiyatlandırılması yaklaşımı öncelikli hizmetlerin korunması ve yönetimi için finansal bir teşvik oluşturabilir.

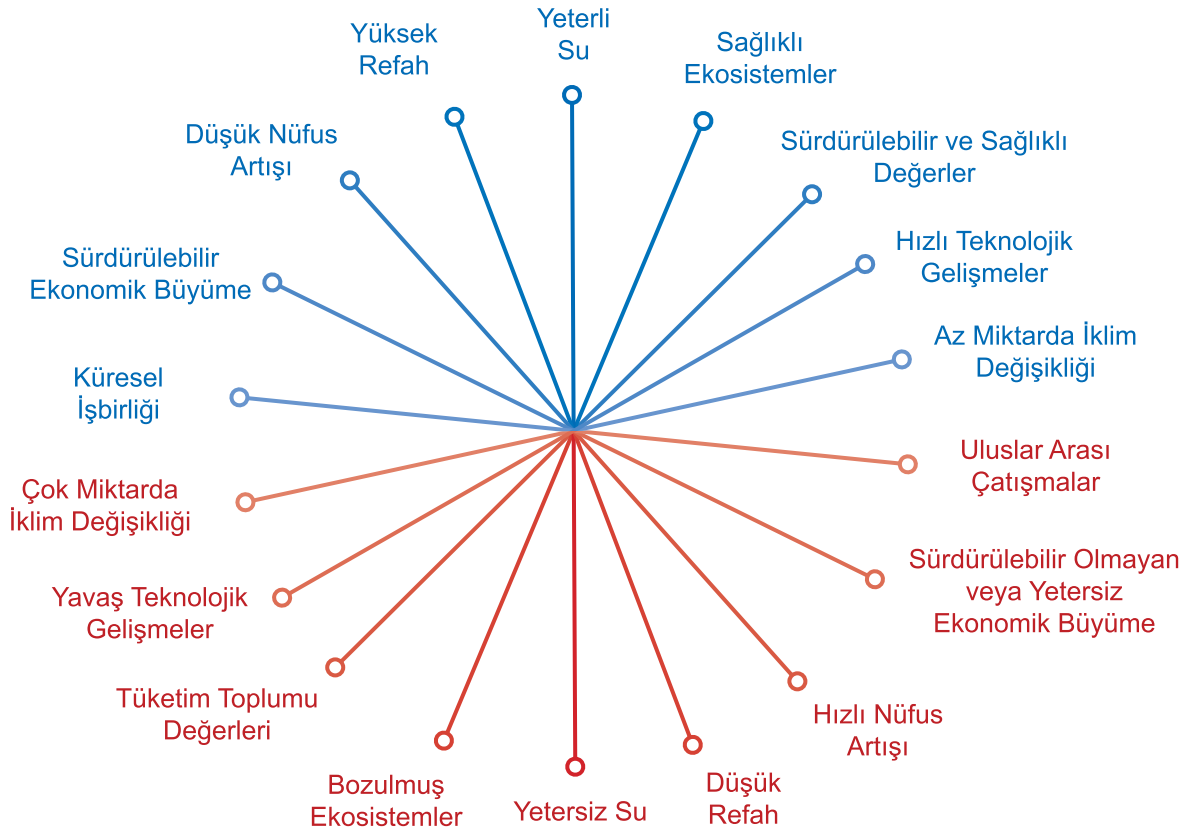
Sonuç olarak, ekosistem hizmetlerini ESKY planlamasına dahil etmenin önemli faydaları bulunmaktadır. Ekosistem hizmetlerinin fiyatlandırılması ve uygulanması havza için su

kaynaklarının yönetiminde ihtiyaç duyulan değişimi yakalamak için önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu değişim ile birlikte planlamanın odağı geleneksel “yukarı havza-aşağı havza” dinamiklerinden daha bütüncül “tüm-havza” bakış açısına çevrilebilecektir. Ekosistem hizmetlerinin ESKY süreçlerine dahil edilmesi aynı zamanda sağlıklı ekosistemlerin varlığını garanti altına alacak ve insanların temel ihtiyaçlarından biri olan sağlıklı bir çevrede yaşama haklarına alt yapı oluşturacaktır. Bu yaklaşımla biyolojik çeşitliliğin korunması da desteklenecek ve havzadaki insanların biyolojik çeşitlilik nedeniyle elde ettiği faydalar da güçlenecektir (Roy ve ark., 2010).

4.4.3. Entegre Su Kaynakları Yönetimi

Su kaynaklarının yönetimi söz konusu olduğunda tüm uzmanların birleştikleri konu, tüm havzanın bütüncül bir yaklaşımla değerlendirildiği ve planlamanın sürdürülebilirlik temelinde yapıldığı *Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nin* bir zorunluluk olduğudur (GWP, 2000). Çünkü akarsu havzaları, birbirlerini etkileyen karmaşık alt sistemlerden oluşan büyük bir sistemler bütünüdür. ESKY, “su kaynaklarından maksimum ekonomik ve sosyal getirisinin elde edilebilmesi için havzadaki su, toprak ve bunlarla ilişkili kaynakların korunması, yönetilmesi ve geliştirilmesi çalışmalarının koordinasyonu sürecidir. Bu süreç, kaynakların eşitlikçi kullanımının, tatlısu ekosistemlerinin korunmasının ve gerektiğinde restorasyonunun planlanmasını da içerir” (GWP, 2000; Şekil 18). Entegre Su Kaynakları Yönetimi, Aralık 2000 tarihinde yürürlüğe giren Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi'nin desteklediği tek yaklaşımdır.

Şekil 18: ESKY'nin bileşenleri



Entegre planlamanın temel ilkesi, su kaynaklarının tüm kullanımlarının ve bunların birbirleriyle etkileşiminin birlikte değerlendirilmesi, bu yolla su kaynakları kullanımının sosyal, ekonomik ve çevresel amaçlara uygun biçimde planlanmasının garantilenmesidir. Bu yaklaşımla, farklı sektörler için üretilen politikaların birbirleriyle uyumlu olması sağlanabilir. Ancak bu temel ilkenin ötesinde, planlamanın ayrıntısı ile mekan ve zaman boyutları ne kadar kapsamlı olursa, entegre planlamanın su kaynaklarının korunmasına ve sürdürülebilir kalkınmaya katkısı o derece fazla olur. Örneğin entegre yönetim planlaması;

- Yerel gereksinim ve etkileşimlerin yanı sıra, genel sosyal ve ekonomik hedefleri de göz önüne alabilir,
- Diğer havzalarla etkileşim irdelenebilir ve yönetim kararları bu etkileşimler göz önünde bulundurularak alınabilir,
- Yıllar sonra ortaya çıkacak etkiler irdelenebilir (örneğin, yeraltı su kaynaklarının kullanımı sonucunda taban suyunun çekilmesinin mikroklimayı nasıl değiştireceği öngörülebilir),
- Küresel iklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi değerlendirilerek uyum ve azaltım önerileri planlanabilir,
- Su arıtma işlevleri göz önüne alınarak, gelecekte temiz su kaynaklarını arttırabilmek amacıyla koruma ormanları oluşturulabilir.

Karasal ve sucul habitatların sürdürülebilir yönetimi ESKY'nin temel bileşenlerindendir. Bu yönetim planlamasının yapılabilmesi için, tehdit ve baskılar ile bunların su kaynaklarına etkisinin, sucul sistemlerin bu baskılara yanıtının çok iyi anlaşılması gerekir. Öte yandan, kaynak yönetiminin etkili, güvenilir ve şeffaf olabilmesi, ancak planlama ve karar-verme süreçlerinin havzadaki tüm paydaşların katılımı, işbirliği ve desteği yoluyla gerçekleştirilebilir. Bu nedenle, Su Çerçevesi Direktifi'nin gerektirdiği planlama süreci, paydaşlara önemli rol düşen bir döngü olarak görülebilir (Direktif 2000/60/EC Avrupa Komisyonu). Bu çerçevede *entegrasyon* 9 temel ilke çerçevesinde gerçekleşmelidir:

- 1- **Karar-vericiler planlama yaklaşımını sahiplenmeli ve sürece etkin biçimde katılmalıdır.**
- 2- **Havza Yönetim Planı dinamik olmalı ve sürekli iyileştirilmelidir.** Bunun gerçekleştirilmesi için, tüm bilimsel, sosyal ve ekonomik bilgi sürekli yenilenmelidir.
- 3- **Her havzaya özel, farklı kurumsal düzenlemeler oluşturulmalıdır.** Bu amaçla hidrolojik ve kurumsal kapasite ile paydaş farklılıklarından doğan özel gereksinimlere uyacak düzenlemeler kurgulanmalıdır.
- 4- **Paydaşlar, karar vericiler ve uzmanlardan oluşan Akarsu Havzası Oluşumu'nun rolü ve yapısı açıkça tanımlanmalıdır.**
- 5- **Akarsu havzasının "çıkarlarının" güçlü bir biçimde savunulmasına olanak verecek oluşumlar tasarlanmalıdır.**
- 6- **Havza Yönetim Planı'nda yer alan uygulamalardan kısa dönemde hayata geçirilecek olanlar kendi aralarında önceliklendirilmelidir.**
- 7- **Havza Yönetim Planı'nın hayata geçirilmesi ve etkililiği düzenli olarak izlenmelidir.**
- 8- **Yerel yönetimlerin katılımı ve ortaklığı sağlanmalıdır.** Böylece planın etkili biçimde hayata geçirilmesi sağlanabilir.
- 9- **İşbirliği için farklı araçlar ve oluşumlar kurgulanmalıdır.** Bu yolla çok sayıda farklı paydaş ve sektör arasındaki yatay ve dikey koordinasyon sağlanabilir.

Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nin Ana Aşamaları

ESKY çok karmaşık hidrolojik, sosyal, kültürel, politik ve ekolojik sistemlerin anlaşılmasını ve bu sistemlere ilişkin öngörülerin geliştirilmesini gerektirir. Havza sisteminin temel bileşenleri için oluşturulan bu öngörüler, farklı senaryolara göre gerçekleşebilir. Planlamanın ana aşamalarının genel yapısı aşağıdaki gibidir:

- 1- **Paydaş Analizi:** Bölüm 4.5'de detaylı olarak açıklanmıştır
- 2- **Akarsu havzasına ilişkin bilgilerin derlenmesi:** Havzanın ve içerdiği su kaynaklarının fiziksel ekolojik ve sosyal özelliklerinin belirlenmesi.
 - a. **Fiziksel** (Topografik, jeolojik, iklimsel özellikler; toprak özellikleri; sulak alan sınırları; sulak alanlar ve akarsular için fiziksel ve kimyasal izleme verileri; vb.),
 - b. **Biyolojik ve ekolojik** (Bitki örtüsü; biyolojik çeşitlilik verileri - türler ve dağılımları, popülasyon özellikleri, tehditler, koruma gereksinimleri; mikro ve makro ölçeklerde besin ağı ilişkileri, ekosistem hizmetleri; vb.),
 - c. **Sosyal ve ekonomik** (Arazi kullanımı; tarımsal yapı – ürünler, işleme biçimleri, üretim ilişkileri; su kaynaklarının doğrudan kullanımı – evsel kullanım, tarım ve sanayi için kullanım; doğrudan su kullanımı dışındaki ekosistem hizmetlerinin kullanımı – balıkçılık, avcılık, rekreasyonel, su ve hava arıtması, mikroklima, avcılık, altyapı, endüstri ve su kirliliği; kültürel yapı; ekonomik yapı; vb.).
- 3- **Akarsu havzasının karakterizasyonu:** Havza sisteminin temel bileşenlerinin ve bunlar arasındaki etkileşimlerin tanımlanması.
 - a. **Havza için hidrolojik modelin oluşturulması ve modelin iklimsel değişkenlerle ilişkilendirilmesi,**
 - b. **Havza için biyolojik çeşitlilik değerlendirmesi** (indikatör türlerin ve tehlike altındaki türlerin yayılışlarının belirlenmesi – gerekli durumlarda yayılış modellemesi yapılması; koruma gereksinimlerinin mekânsal analizi – gerekirse mekânsal tehdit analizi yapılması),
 - c. **Ekosistem modellemesi:** Havzanın hidrolojik modeli ve biyolojik çeşitlilik değerlendirmeler kullanılarak havza sistemini tanımlayan ekolojik modelin kurulması (her bir sulak alan için kavramsal modellerin oluşturulması; karasal ekosistemleri tanımlayan habitatların ve ilişkilerin kurulması; bunları sulak alan kavramsal modelleri ile birleştiren bütüncül sistem modellerinin oluşturulması) ve modelin iklimsel değişkenlerle ilişkilendirilmesi,
 - d. **Sosyo-ekonomik analiz:** Sosyal ve ekonomik bileşenleri ve ekosistem dinamiklerini bağdaştıran bütüncül havza sistemi modelinin oluşturulması (sosyal ve ekonomik özellikleri tanımlayan modellerin oluşturulması; ekosistem ile sosyal ve ekonomik etkileşimlerin tanımlanması ve analizi; bunların iklimsel değişkenlerle ilişkilendirilmesi).
- 4- **Gelecek için öngörüler geliştirilmesi,** bu öngörüler tanımlayan senaryolar oluşturulması.
 - a. **İklim öngörüler** (Küresel iklim değişikliği nedeniyle iklimsel değişkenlerde ortaya çıkması beklenen değişimlere ilişkin öngörüler),
 - b. **Sosyal öngörüler** (nüfus projeksiyonları; tarımsal ürün, üretim biçimi ve sulamaya ilişkin öngörüler; sosyal yapıdaki değişimlere ilişkin öngörüler; çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına ilişkin yaklaşımlar için öngörüler; ekonomik işleyiş ve duruma ilişkin öngörüler; sektörel gelişmelere ilişkin öngörüler; doğal kaynakların, özellikle de su kaynaklarının azalması durumunda ortaya çıkacak sosyal ve toplumsal yanıtlara ilişkin öngörüler; vb.),
 - c. **Hidrolojik öngörüler** (iklim değişikliği ve su kullanımı sonucunda su kaynaklarının durumunda ortaya çıkacak zamansal ve mekânsal değişimlere ilişkin öngörüler),
 - d. **Biyolojik çeşitliliğe ilişkin öngörüler** (Tür dağılımlarında, popülasyonların sağlığında, koruma önceliklerinde beklenen değişimlere ilişkin öngörüler).

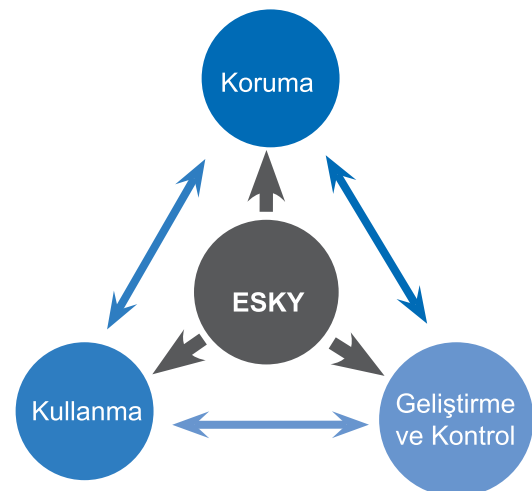
- 5- **Su ve suyla etkileşen diğer doğal kaynakların durumunu etkileyen tüm bileşenlerin ekosistem modeli içinde değerlendirilmesi:** Çok Kriterli (Entegre) Mekânsal Su Yönetimi Dinamik Modellemesi olarak adlandırabileceğimiz bu değerlendirmenin nihai çıktısı, bir karar analizidir.
- a. **Ekosistem yanıtına ilişkin öngörüler** (İklimsel, sosyal, hidrolojik öngörüler ve biyolojik çeşitliliğe ilişkin öngörülerin ekosistem modeli içinde değerlendirilmesi),
- b. **Yarar, risk ve optimizasyon analizleri** (Farklı senaryoların değerlendirilmesi yoluyla su ve diğer doğal kaynakların durumunda beklenen değişimlerin ortaya konulması, bu senaryolar aracılığıyla tanımlanan farklı uygulamalar sonucunda ortaya çıkacak yararların ve risklerin analiz edilmesi).
- 6- **Bütüncül Havza Yönetimi için, su ve diğer kaynaklarının adil ve sürdürülebilir kullanımı ilkesine uygun biçimde ve şeffaf, katılımcı yöntemlerle planlama yapılması:** Entegre Su Kaynakları Yönetimi bir süreçtir. İzleme, yeniden değerlendirme, yeni bilgilerin ve yeni teknolojilerin entegrasyonu, yeniden-katılımcılık ve yeniden-planlama aşamalarının tekrarlandığı bir döngüden oluşur.

4.4.4. Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nin bilgi altyapısının kurulması, modelleme ve karar destek sistemleri

Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nin genel çerçevesi, su kaynaklarının kullanımı ile korunması ve geliştirilmesi için ayrılacak kaynaklar arasındaki dengenin kurulmasıdır (Şekil 19). Bu ise, kullanım, koruma ve geliştirme öğelerine ilişkin sistemlerin kendi içlerindeki dinamiklerin ve bu sistemler arasındaki etkileşimlerin iyi anlaşılması yoluyla gerçekleşebilir. Bu ilişki ve dinamiklerin karmaşık sistemler oluşturması nedeniyle, alt sistemlerin ayrı ayrı irdelenmesi ve kararların bu irdelenmeler sonucunda çıkan gereksinimlere göre verilmesinden oluşan konvansiyonel yaklaşımlar, su kaynaklarının etkili ve verimli biçimde yönetilebilmesinde yetersiz kalabilmektedirler. İşte modelleme araçları, özellikle de su kaynaklarıyla ilgili tüm sistemlerin ve yönetim uygulamalarının bu sistemlerdeki etkisinin bütünlük analizinden oluşan Çok Kriterli (Entegre) Mekânsal Su Yönetimi Dinamik Modellemesi, bu eksikliği giderebilir ve kaynak yönetimi için karar verme sürecini kolaylaştıracak bir Karar Destek Sistemi'nin (KDS) temelini oluşturabilir (Dünya Bankası, 2008).



Şekil 19: Entegre Su Kaynakları Yönetimi (ESKY) için dengeler

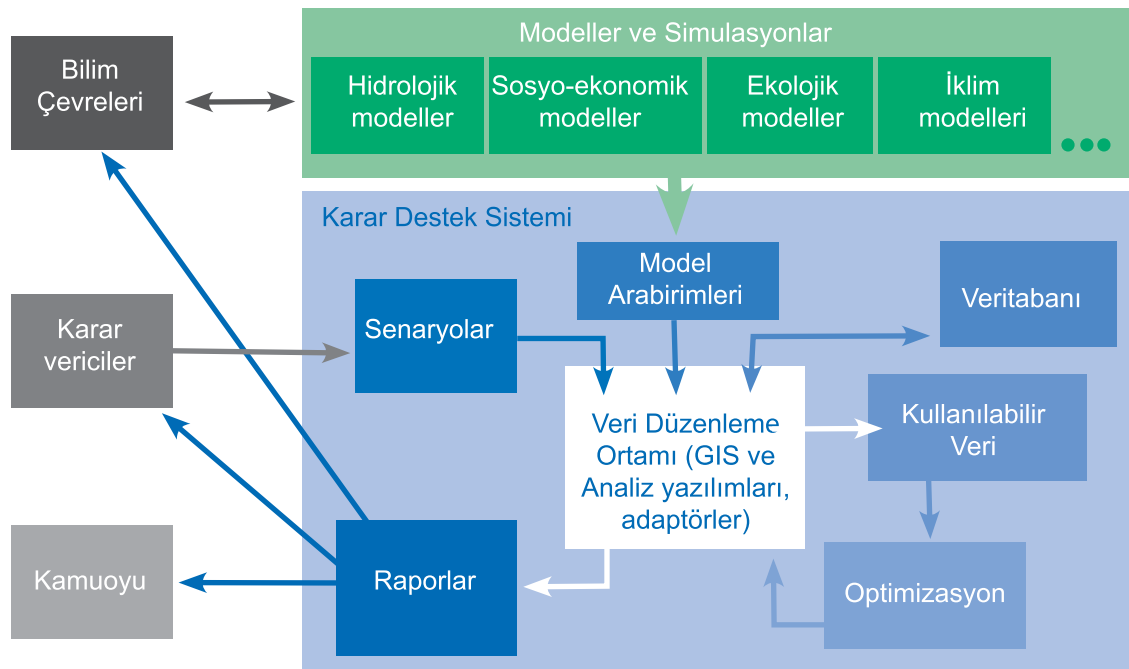


Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nde Modelleme Araçlarının ve Karar Destek Sistemleri'nin Kullanımı

Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nde modelleme araçlarının kullanımı, su tahsisinin en verimli biçimde yürütülmesine, her kesim için su güvenliğinin sürdürülebilir biçimde ve hakça paylaşım ilkesine uygun şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olabilir. Modelleme araçları ayrıca, su kaynaklarının küresel iklim değişikliği sürecinde ortaya çıkacak değişimleri de dikkate alarak, uyum ve azaltım hedeflerine göre yönetilmesini sağlayabilir. Çünkü su güvenliği, ancak tüm farklı sektörlerin gereksinimleri arasındaki dengenin sağlanması yoluyla gerçekleştirilebilir. Bu ise, hem mevcut durumda hem de gelecek için belirlenmiş olan tüm sosyal, ekonomik ve çevresel hedeflerin, beklentilerin ve bunların birbirleriyle etkileşimlerinin hesaba katılmasını gerektirir. Modeller ve karar-destek sistemleri, bu karmaşık ve etkileşimli sistemlere ilişkin tüm bilginin yönetim planlamasına entegre edilmesi için gerekli araçları sağlarlar. Bu kapsamda model yazılımları, tek tek hidrolojik, hidro-ekonomik veya ekolojik süreçleri oluşturan sistemleri tanımlar.

Karar Destek Sistemleri (KDS), bu tür modelleme araçlarının planlayıcılar ve karar-vericiler tarafından kullanılabilmesine olanak sağlarlar. Modelleme ve analiz araçlarını, bir veri tabanı ve enformasyon sistemi ve bir iletişim ortamı ile ilişkilendirerek, bir ara-yüz işlevi görürler. Bir KDS, farklı kaynaklardan modellere erişebilir ve bunları, girdileri ve model çıktıları uygun formata dönüştüren, hatta analiz edip özetleyen arabirimler yoluyla entegre eder. Karar-verme sürecinin gereksinimlerine göre uyarlanmıştır ve karar vericilerin iş-akışına yardımcı olacak şekilde tasarlanır. Bu şekilde tasarlanan bir KDS, ekonomik, çevresel ve sosyal faktörler arasındaki ilişkileri anlamlandırıp, aralarındaki dengeleri kuran bir sistemdir. ESKY için kullanılacak böyle bir KDS, farklı faktörlere ilişkin mekânsal ve dinamik alt modellerin bir üst sistemde birleşmesiyle ortaya çıkar. Bu yolla KDS, farklı kararların ve uygulamaların su kaynaklarının durumu üzerindeki nihai etkisinin önceden değerlendirilebilmesine ve risk-yarar dengesini kuran kararların bilgiye dayalı olarak verilebilmesine olanak sağlar (Şekil 20).

Şekil 20: Entegre Su Kaynakları Yönetimi (ESKY) için Karar Destek Sistemi



Su kaynaklarının analizi, çevresel analizler ve hidrolojik modeller için son yıllarda oldukça fazla sayıda model yazılımı geliştirilmiştir. Bunların tanımladığı sistemlerin karmaşıklığı çok değişkendir: Çok basit kavramsal (ampirik) modellerden, süreç-tabanlı karmaşık modellere kadar uzanan bir eksen de yer alırlar. Geliştirilme amaçları ve kullanım alanları da çok farklılık gösterir.

Aynı şekilde, bu modellerin entegre edildiği karar-destek sistemleri de mevcuttur ve bu sistemler de kapsam açısından çok farklılık gösterirler. En basit karar-destek sistemleri sektörler arasında su tahsisine ilişkin, senaryoların oluşturulmasını ve tahsis sonuçlarının analizini içerirken, daha kapsamlı sistemler, sosyo-ekonomik ve çevresel değerlendirmelerin yanı sıra veri ve bilginin yönetilmesi ve paylaşılması için araçlar da içerirler.

Modelleme araçlarının ve karar-destek sistemlerinin su kaynaklarının yönetimi kapsamında kullanımının zorunlu olduğu genel kabul gören bir yaklaşımdır. Ancak bu araçlar spesifik sorunların çözülmesinde sıkça kullanılsalar da, su kaynaklarının yönetiminde veya doğrudan havza yönetim planlamasında kullanımları oldukça sınırlıdır. Aşağıdaki kutuda örnek olarak verilen *Mekong Nehri Karar Destek Çerçevesi* ve *Okavango Nehir Havzası Karar Destek Sistemi*, sınır ötesi akarsular için kullanılmış kapsamlı karar destek sistemleridir.

Mekong ve Okavango Nehir Karar Destek Sistemleri

Mekong Nehri Karar Destek Çerçevesi: Aşağı Mekong Havzası Karar Destek Çerçevesi, bir sınır ötesi karar destek sistemi örneğidir. Şehirleşme senaryolarının etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla dört ülke (Vietnam, Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti, Kamboçya ve Tayland) tarafından, katılımcı bir yöntemle geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, nehir akışındaki değişimlerin tanımlanması ve havzadaki altyapı inşaatları (özellikle sulama sistemleri ve hidroelektrik santralleri) ve iklimsel değişimler sonucunda ortaya çıkabilecek biyolojik, fiziksel, sosyal ve ekonomik etkilerin belirlenmesidir. Bu bilgiler kullanılarak Entegre Havza Planlaması sürecinin desteklenmesi hedeflenmiştir. 2002-2007 tarihleri arasında yürütülen çalışmada, Mekong Nehri Komisyonu Karar Destek Çerçevesi adı verilen kapsamlı bir bilgi-tabanı ile, bir dizi matematiksel havza modeli ve modelleme araçları geliştirilmiştir. Çalışma, havzadaki su ve suyla ilişkili diğer doğal kaynakların yönetilmesi ve geliştirilmesi konusunda yeni bir ufuk açmış olmasının yanı sıra, su kaynaklarının yönetimi ve geliştirilmesi için işbirliği ve koordinasyonu kolaylaştırmıştır.

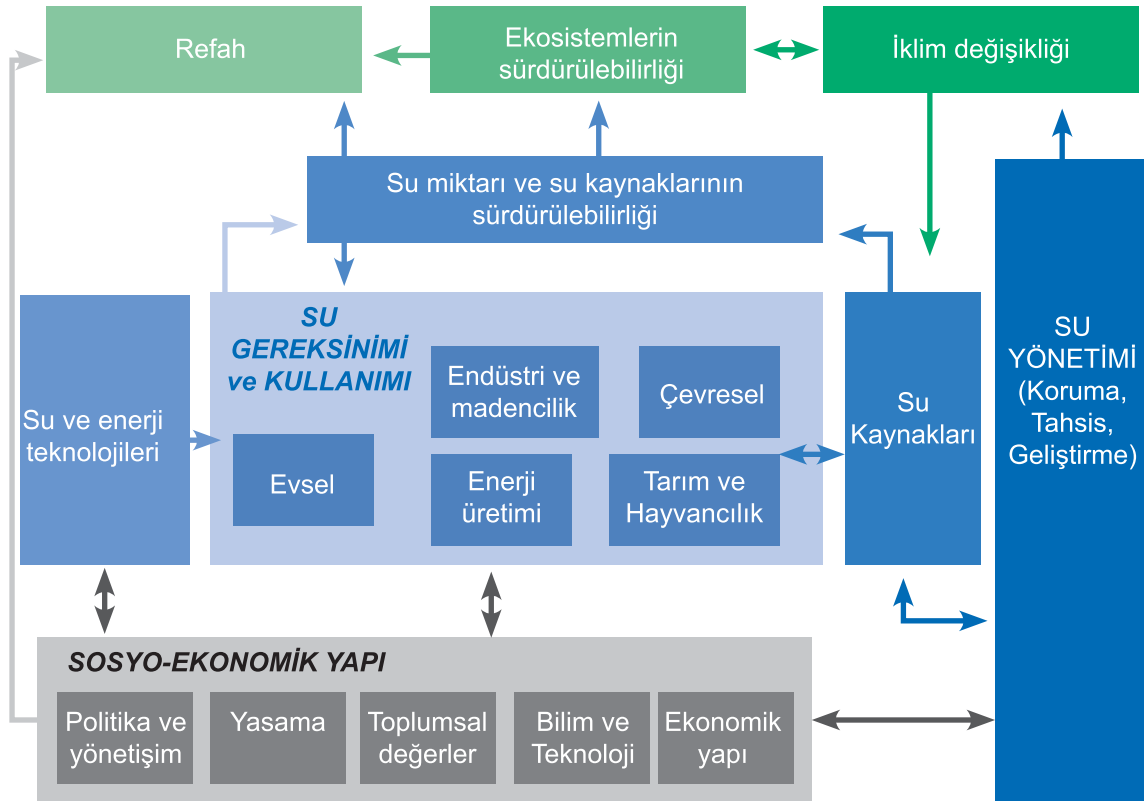
Okavango Nehir Havzası Karar Destek Sistemi: Bu KDS, havzadaki baskı ve tehditlerin belirlenmesi, bunların sınır ötesi etkilerinin araştırılması, nehir ve ilişkili kaynakların sürdürülebilir yönetimine ilişkin girişimlerin programlanması amacıyla geliştirilmiştir. KDS, seçilen senaryolara ait su rejimleri ile, biyolojik, fiziksel ve sosyoekonomik parametrelerin bu senaryolara yanıtını içermektedir. Bu KDS, Okavango Nehir Havzası'nda yeni planlanacak çalışmalara ilişkin senaryoların da irdelenmesine ve sistemin yeni bilgilerle güncellenmesine olanak vermektedir. KDS, nehir akışındaki değişimlerin ekolojik ve geçim kaynakları üzerindeki etkilerinin belirlenmesine ve bu etkilerin nehir havzasının bütününe ne şekilde etkileyeceğinin yorumlanabilmesine yardımcı olmaktadır.



Sistem Modelleri:

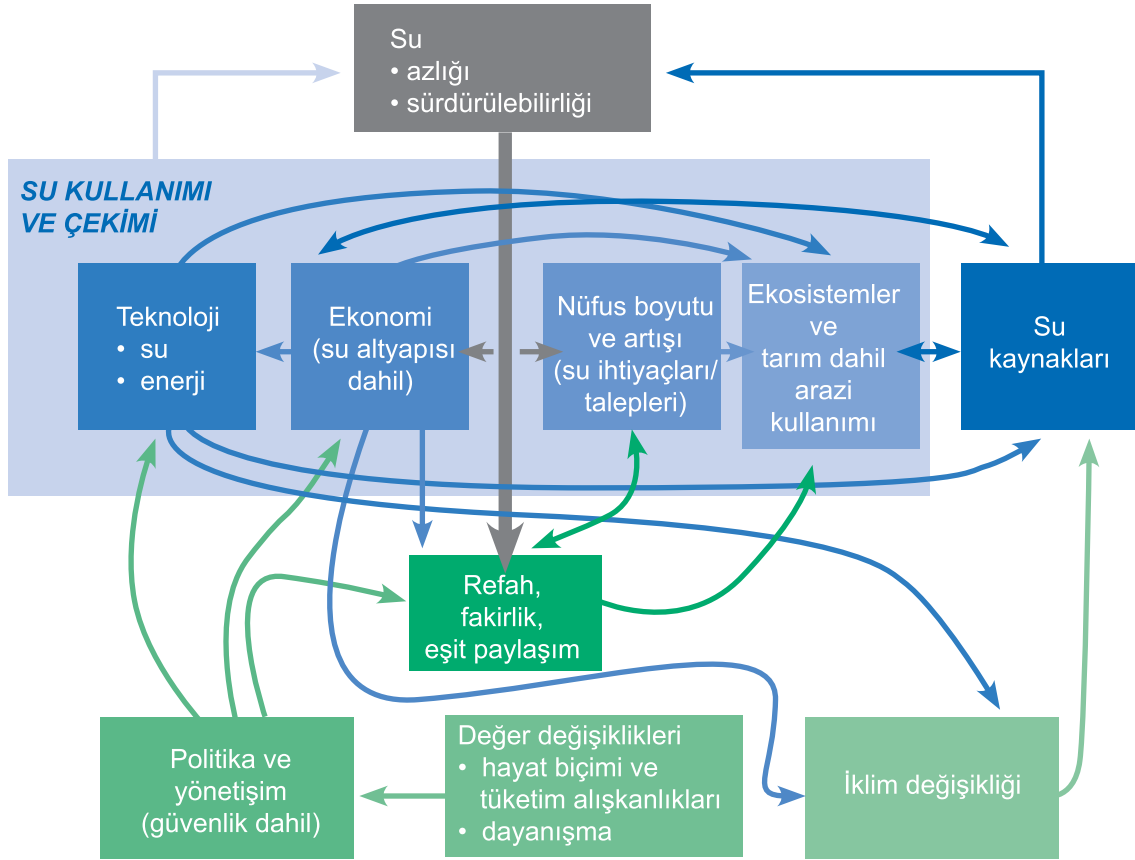
Su kaynakları ve bunların yönetimi gibi karmaşık etkileşim ve dinamikler içeren sistemlerin bütünlük analizi, *Sistem Analizi* veya *Sistem Modellemesi* araçları yardımıyla gerçekleştirilebilir ve her bir alt-sistemin kendi içindeki etkileşimler ayrıca ele alınabilir (Şekil 21). Her ne kadar sistem modellemesinde mevcut yaklaşım, sistemi oluşturan her bir bileşeni tek tek ele alan indirgemeci bir analiz yerine sistemin bir bütün olarak ele alınması olsa da, bu tür modellerin oluşturulmasına olanak sağlayacak çok kapsamlı etki-tepki bilgi kümesi pek ender olarak mevcuttur. Özellikle havza sistemlerinde bu tür kara-kutu yaklaşımları ancak en temel alt-sistemlerin de kendi altındaki ilişkiler için kullanılabilir.

Şekil 21: Su yönetimi için hazırlanacak bir sistem modelinin ana bileşenleri



Su kaynaklarının durumunu ve uygulamaların bu duruma etkisini tanımlayan sistemler söz konusu olduğunda mekansal ilişkilerin de devreye girmesi ve ayrıca uygulama etki süresinin uzunluğu nedeniyle, fonksiyonel modelleme yetersiz kalmakta, *Uzamsal-Zamansal Modelleme* gereği ortaya çıkmaktadır.

Şekil 22: Su kaynaklarının yetersizliği ve sürdürülebilirliği ile insanların refahı arasındaki temel etkileşimleri gösteren bir sistem modelinin basitleştirilmiş hali (Denzer, 2005)



Uzamsal Modelleme:

Su kaynakları tahsis ve yönetim planları genellikle nehir havzaları bazında yapılır. Çünkü kendi içlerinde ne kadar karmaşık sistemler oluştursalar da, havza bazında girdi ve çıktıları göreceli olarak daha az sayıda parametre ile tanımlamak mümkündür. Oysa nehir havzaları birbirlerini etkileyen karmaşık alt sistemlerden oluşan büyük bir sistemler bütünüdür. Bu bütünü mekansal olarak daha küçük sistemlere ayırmak, bunlar arasındaki girdi ve çıktıları tanımlamak daha zordur. Çünkü havzanın herhangi bir yerindeki insan etkinlikleri, suyun durumunu ve ekolojisini etkilemenin yanı sıra, olumsuz sosyal, çevresel ve ekonomik sonuçlar ortaya çıkartabilir. Tek bir su kullanım biçimine, yerleşime veya tek bir sektöre yönelik yönetim uygulamaları, diğer kullanımları, yerleşimleri ve sektörleri olumsuz yönde etkileyebilir. Örneğin sulu tarıma yöneltilen suyun artırılması, hem diğer kullanımlara ayrılacak suyun azalması hem de drenaj sonucunda akarsulardaki kirliliğin artması nedeniyle içme suyu azalmaya neden olabilir. Evsel ve endüstriyel atıkların kirlettiği akarsular ekosistemleri tehdit edebilir veya akarsu biyolojik çeşitliliğinin ve ekosistemlerin korunması amacıyla suyun tümünün akarsularda bırakılması, tarım için suyun yetersiz kalmasına neden olabilir. Aslında suyun bir havzanın ekonomisi, ekolojisi ve kültürü içindeki yeri bu tür örneklerle ifade edilemeyecek derecede karmaşıktır. Ancak, ister karmaşık ister basit düzeyde ele alınacak olsun, bu ilişkilerin tanımlanması ve irdelenmesi için uzamsal analiz araçlarının kullanımı şarttır. Coğrafi Bilgi Sistemlerini ve uzamsal modelleri içeren bu araçlar, hidrolojik ve biyolojik modeller kadar, sosyal ve ekonomik analizlerde de kullanılabilirler.

Zamansal Modelleme ve İklim Değişikliği:

Bütünleşik havza sistemlerinde, hem havza dışından gelen etkiler, hem her bir bileşenin diğerleriyle etkileşimi, hem de alt-sistemlerin kendi içlerindeki dönüşüm süreçleri sonucu ortaya çıkan etkiler, sistem içinde gecikmeli olarak birbirlerine bağlı etkiler ortaya çıkartırlar. Zamansal modelleme yoluyla bu gecikme süreleri ve gecikmenin sisteme etkisi de sistem modeline dahil edilebilmektedir. Zamansal modelleme ayrıca, gelecek için projeksiyonların sisteme dahil edilmesine, özellikle küresel iklim değişikliğinin etkilerine ilişkin öngörüler geliştirilmesine olanak sağlar.

Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nde kullanılan bilgi kümeleri

Entegre su kaynakları yönetimi, gerek planlama gerekse uygulama aşamasında, çok farklı kaynaklardan ve değişik sektörlerle ait sağlam bir bilgi altyapısına gereksinim duyar. En önemli bilgi kaynakları genellikle daha önce yapılmış çalışmalar sonucunda birikmiş bilgilerin depolandığı veritabanlarıdır. Modelleme sonuçları, örneğin: tür yayılımı modellemesi sonucunda ortaya çıkartılan yayılım bilgileri, iklim değişikliği modelleri ya da sosyo-ekonomik projeksiyonları da sisteme girdisi olan bilgilerdir. Ayrıca, anında ölçümler (ör. su kalitesi bilgileri) de sisteme sürekli girdi oluşturabilirler.

Bilgi kümesini oluşturan sektörler, sistemin karmaşıklık derecesine, modüllerine ve amacına göre farklılık gösterir. Aşağıda yalnız çok temel alt-sistem modülleri içeren ve göreceli basit modellerden oluşan bir örnek için bilgi kümesi verilmiştir:

Modeller:

1. **Hidrolojik modeller:** Yerüstü ve yeraltı su döngülerini, toprak niteliği, örtü tipi ve iklim değişkenleriyle ilişkilendiren modeller.
2. **İklim modelleri:** Mevcut iklim modellerinden bir tanesi için minimum iki senaryo (örneğin, CCCMA-CGCM2 veya UKMOHADCM3 küresel iklim projeksiyonları)
3. **Sosyolojik modeller:**
 - a. Demografik yapı ve bunlara ilişkin projeksiyonlar
 - b. Evsel/Kentsel içme ve kullanma suyu gereksinimleri
 - c. Sosyal etki modelleri
4. **Çevresel modeller:**
 - a. Ekosistemlerin su temizleme kapasitesi
 - b. Kirlenmenin ve/veya su miktarındaki azalmanın ekosistemler ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkileri
 - c. Koruma alanları ve/veya su kullanım kısıtlamalarının etkileri
5. **Sektörel modeller:**
 - a. Tarım: Ürün bazında kullanım gereksinimleri, sulama teknolojilerinin etkileri, ürün bazında kirlenici miktar ve tipleri
 - b. Sanayi: Sanayi tipi bazında kullanım gereksinimleri, sanayi tipi bazında kirlenici miktar ve tipleri, filtreleme teknolojilerinin etkileri,
 - c. Enerji: Su miktar ve kalitesine etkileri
 - d. Ormancılık: Silvikültürel uygulamaların miktar ve konumlarının su miktar ve kalitesi üzerindeki etkileri
6. **Ekonomik modeller:**
 - a. Ekonomik projeksiyonlar (sektörler bazında büyüme/küçülme trendleri)
 - b. Ekonomik etki modelleri

Tablo 21: Havzaya ait olası sosyo-kültürel, ekonomik, çevresel ve iklim değişikliğine yönelik bilgi ve veri kümeleri

	Veri/Bilgi
Sosyo-kültürel	Büyükşehir/şehir/ilçe/köy demografik yapı
	Büyükşehir/şehir/ilçe/köy demografik yapı değişim eğilimlerine ilişkin parametreler
	Büyükşehir/şehir/ilçe/köy bazında insanların su kullanım alışkanlıkları
	Tarımsal üretimde kullanılan sulama yöntem ve teknolojileri
	Doğal kaynak kullanımı ve korunmasına ilişkin alışkanlıklar
	Suyun kullanım maliyetindeki değişimlerin su kullanım miktarlarına etkisi
	Büyükşehir/şehir/ilçe/köy insanların mevcut uygulama ve alışkanlıklarını (su kullanımı, sulama biçim ve teknolojileri, tarımsal ürün seçimi, tarımsal üretim yöntem ve teknolojileri, doğal kaynak kullanımı ve korunması vb. konularda) değiştirme istek ve yatkınlıkları
	Doğal kaynak kullanımı ve korunmasına ilişkin yasal mevzuat / kültürel yaklaşım
Ekonomik	Yöre ekonomisinde farklı sektörlerin payları
	Farklı sektörlerde kaçak su kullanımı
	Farklı sektörlerin gelişimlerine ilişkin öngörüler
	Farklı sektörler için su kullanım maliyetleri
Çevresel	Kirlilik kaynakları / kirleticiler / miktarları / kirleticiler tipleri
	Bölgedeki sulak alanların ve diğer ekosistemlerin suyu temizleme kapasitelerini belirleyen faktörler
	Bölgenin ekolojik yapısı
	Bölgedeki biyolojik çeşitlilik desenleri ve koruma yapıları
İklim değişikliği	Küresel veya yerel iklimsel öngörü modellerine göre oluşturulmuş iklim katmanları
Fiziksel	Fiziksel yapı katmanları
	Toprak bilgileri katmanı

4.4.5 Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nde yönetim ilkeleri ve göstergeleri

Entegre Su Kaynakları Yönetimi'nin en önemli konularından biri yönetim konusudur. 1992 Dublin Konferansından beri suyun yönetimi önemli bir teknik ve idari tartışma konusu olmuştur. 2000 yılında yapılan Dünya Su Forumu'nda Küresel Su Ortaklığı Eylem Çerçevesi'nde "su krizi aslında su yönetim krizidir" diyerek konunun önemi vurgulanmıştır.

Küresel Su Ortaklığına göre su yönetimi; su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetilmesi, suyla ilgili hizmetlerin sağlanması ve su kaynaklarının toplumun farklı kesimlerine kullandırılması için gerekli olan politik, sosyal, ekonomik, idari sistemlerdir (GWP, 2002).

ESKY yaklaşımı su ile ilgili eski yaklaşımların yeni bir çerçeve ile değiştirilmesini sağlamaya çalışmaktadır. Bu değişimin sağlanması için de yönetim yaklaşımlarının da değişmesi gerekmektedir. Eski yaklaşımlarla ESKY arasındaki en temel farklardan biri karar verme ve uygulama süreçlerine katılım konusundadır. ESKY yaklaşımı, merkezi otoriter bir sistem yerine

yerel ve paydaşların söz sahibi olduğu bir sistem yerleştirmeye çalışmaktadır. Aşağıdaki kısımlarda açıklandığı üzere ESKY'nin öngördüğü yönetişimin çok farklı boyutları bulunmaktadır. Ancak birçok kriterin sağlanmasında katılımcılık ve yerellik önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Konunun gelişimi ülkemizde de benzer bir seyir izlemiştir. Türkiye'de de sivil toplum kuruluşları (STK'lar) tarafından sulak alanlar için gerçekleştirilen birçok yönetim planı çalışmasında da katılımcılık ağırlıklı olarak üzerinde durulan konu olmuştur.

Su yönetişiminde yerellik konusuna girildiğinde karşımıza çıkan diğer bir önemli konu da havza konusudur (Cohen ve Davidson, 2011). ESKY yaklaşımında ve Avrupa Su Çerçeve Direktifi'nin uygulanmasında havza, mekânsal planlama için hem bir ölçek hem de konumsal bir referans olarak karşımıza çıkmaktadır. ESKY'nin havza boyutunda ele alınması ve yerel düzeyde katılımcılık konusu göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'de havza temelli bir sivil örgütlenmenin olmaması ve havzalılık gibi bir kavramın bulunmaması aslında bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle yönetişimin önemli konularından biri olan uygulamaların denetlenmesi noktasında rol alan sivil toplum kuruluşlarının bu ölçekte nasıl faaliyet göstereceği bir soru işareti olarak durmaktadır. Havza ve yönetim konusunun diğer bir önemli meselesi de, birçok bürokratin ve uzmanın düşündüğünün aksine idari sınırların havzalara göre düzenlenmesinin daha iyi bir yönetim için gerekli ortamı yaratmaya yetmemesidir (Brun, 2009). Hatta tam tersine bu konuya ağırlık verildiği için karmaşık yönetim sorunları yumağı bir kenara itilebilmektedir (Lane ve ark., 2009).



Avrupa Birliği (2001) iyi yönetişimin ilkelerini aşağıdaki beş madde ile açıklamıştır;

Şeffaflık:

Yönetimden sorumlu kurumların şeffaf ve kapsayıcı olması gerekir. Kararlar ve bu kararların alınma nedenleri açıkça ifade edilmelidir. İletişim bütün paydaşların anlayabileceği açık ve sade bir dille yapılmalıdır.

Katılımcılık:

Halkın ve ilgili paydaşların katılımı kavramların geliştirilmesinden uygulama aşamasına kadar her aşamada etkin bir şekilde gerçekleştirilmelidir.

Hesap verilebilirlik:

Suyun yönetilmesinde rol alan devlet ve sivil toplum örgütleri halka ve diğer paydaşlara aldıkları kararları ve uygulamalarını açıklayabilmelidir ve bununla ilgili hesap verme mekanizmaları etkin bir şekilde çalışıyor olmalıdır. Bu mekanizmaların her seviyede çalışıyor olması çok önemlidir.

Verimlilik:

Politikalar alınan kararlar doğrultusunda hızlı ve etkin bir şekilde oluşturulmalı ve hayata geçirilmelidir. Alınan kararlar ve oluşturulan politikalar ihtiyaçları karşılamalı ve problemlerin çözümüne odaklanmalıdır.

Tutarlılık:

Politikalar ve uygulamaları süreklilik içerisinde ve tutarlı olmalıdır. Diğer girişimler ve paydaşların diğer etkinlikleri ile uyum içerisinde tasarlanmış olmalıdır.



ESKY sürecinde iyi bir yönetim için sağlanması gereken asgari gerekliliklerden en önemlisi havzadaki ilgili tüm gruplar ve karar vericilerden oluşan bir platform oluşturulmasıdır. Kurulacak ortaklıklar ve işbirliği platformu yönetişimin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesi için çok önemlidir (Rogers ve Hall, 2003). Bir ESKY platformunun işlevselliğinin sağlanabilmesi ve devamlılığı için ilgili kurumlar yetkilendirilmeli ve yetkilerini yerine getirebilmek için gerekli kapasite ve teknik donanımına da sahip olmalıdır. Tüm bunların sağlanabilmesi için de *yasal*, *kurumsal* ve *işlevsel* altyapının oluşması gerekmektedir:

1. Yasal şartlar

- Uluslararası sözleşmeler
- İkili ve çoklu antlaşmalar
- Anayasa
- Ulusal mevzuat
- Ulusal planlar

2. Kurumsal şartlar

- Yönetmelik ve planlar
- Bakanlık uygulamaları
- İlgili devlet kurumları (ör. havza otoriteleri, ulusal su otoritesi gibi)
- İl plan ve programları

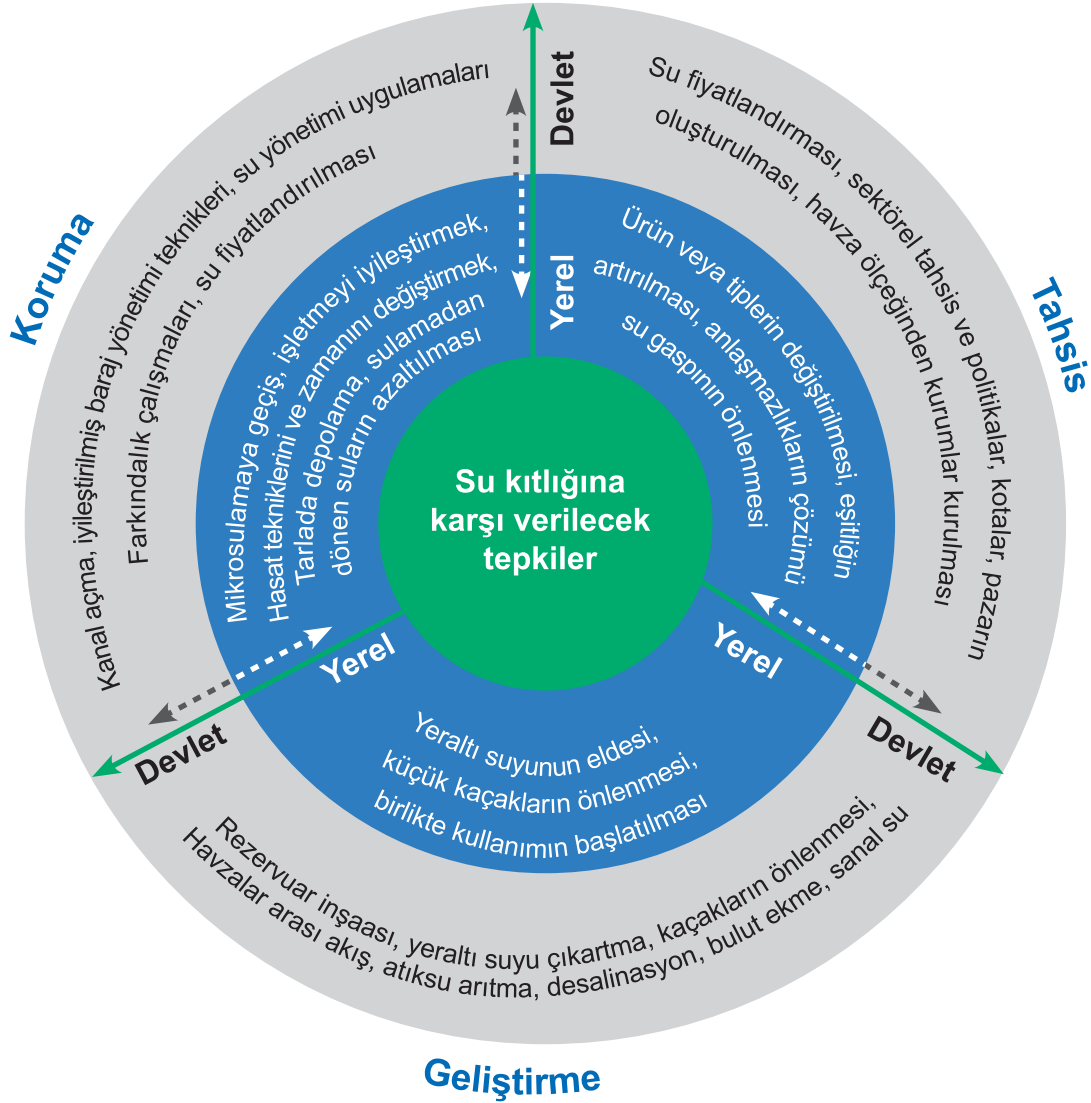
3. İşletme şartları

- Alt havza, ilçe, belediye programları
- Özel, yarı özel veya sivil su kullanım birlik ve örgütleri.

Kurumsal düzeyde temel fonksiyon farklı ilgi gruplarının ihtiyaçlarının koordinasyonu ve farklı kullanımlar konusunda karar verilmesidir. Etkin bir kurumsal yapı aşağıdakileri gerektirir:

1. Farklı kullanıcı ve kullanımların ihtiyaçlarına yanıt verecek havza bazında karar verme kapasitesi,
2. Karar verme süreci için şeffaf ve net ölçüt ve standartlar,
3. Havzadaki yüzey ve yeraltı sularının miktar, kullanım ve kaliteleri ile ilgili bilgi sağlayacak bir sistem,
4. Havza bazında su kullanımında farklı müdahale sonuçlarının model senaryolarının görülebileceği bir karar destek sisteminin oluşturulması,
5. Etkin ve şeffaf bir sorumluluk mekanizması,
6. İhlallerin kontrolü ve yaptırımlar için otorite,
7. ESKY'nin planlanması, yönetimi, kontrolü ve geliştirilmesi için yeterli ve kapasiteli personel.

Şekil 23: Koruma, geliştirme ve tahsis hedeflerinin yönetim çerçevesinde ele alınması (Molle, 2003)



Yapılan ESKY çalışmalarının iyi yönetim çerçevesinde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin ölçülmesi son derece önemlidir. Ancak bu sayede yönetim sistemi sürekli geliştirilerek daha iyi bir noktaya getirilebilir. Bunun için farklı ölçeklerde çalışacak, birbirini tamamlar nitelikte göstergeler kullanılması gerekir. Göstergeler, ESKY'yi ilgilendiren kamu politikalarının oluşturulmasında önemli rol oynarlar. Ekosistem yaklaşımı ve genel durum hakkında yaptıkları raporlama ile acilen ele alınması gerekli çevresel problemlerin belirlenmesine yardımcı olurlar. Bunun sonucu olarak da politika önceliklerinin belirlenmesine önemli katkıda bulunurlar. Bir sonraki adımda da belirlenen politikaların başarısını ölçmeye yardımcı olurlar.

2011 Biyolojik Çeşitlilik Stratejik Planı ve Aichi Biyolojik Çeşitlilik Hedefleri için suyla ilgili ekosistem hizmetleri göstergeleri (Russi ve ark., 2013)

1- Temiz su

- I. İyileştirilmiş içme suyu kaynağı kullananların oranı
- II. İyileştirilmiş temiz su kullananların oranı
- III. Su kalitesi
- IV. Atıksu arıtma
- V. Su kaynağını korunan alanlardan temin eden şehirlerin oranı ve/veya su rezervlerini korumak amacıyla oluşturulan ve işletilen korunan alanların oranı
- VI. Su arıtmada kullanılan sulak alanlar
- VII. Su kalitesindeki değişikliğe bağlı olarak iyileştirilmiş içme suyuna erişim

2- Su seviyesi ve güvenliği

- I. Su kıtlığı
- II. Ekonomik faaliyetlerde su kullanım sıklığı
- III. Su kaynaklı doğal afetler sebebiyle can kayıpları ve ekonomik kayıplar
- IV. Eğimli alanlarda suyun sebep olabileceği tehlikelerle yaşayanların oranı
- V. Çölleşme tehlikesi altında olan araziler
- VI. Su ayak izi
- VII. Toprakta nem
- VIII. İklim Nem İndisi (CMI) ve Kuraklık İndisi
- IX. Su kıtlığından etkilenebilecek karasal karbon depolarının oranı
- X. Suyla ilgili anlaşmazlıkların sayısı, devletlerarası anlaşmazlıkların sayısı ve boyutu

3- Sediman transferi

4- Tedarik hizmetleri

- I. Kurulu hidroelektrik kapasitesi
- II. Aşırı sulamadan suya doymuş arazi
- III. Aşırı sulamadan tuzlanan arazi
- IV. Ekin – su verimliliği

5- Hastalık düzenlemeleri

- I. Sudan kaynaklanan hastalıklardan etkilenenlerin oranı
- II. Parazit sorunları

6- Suyla ilgili durum

- I. Ulusal planlama süreçlerine suyla ilgili ekosistem hizmetlerinin dahil edilmesi
- II. Entegre Su Kaynakları Yönetimi uygulamalarının geliştirilmesi
- III. Su yönetiminde kadının temsili

4.5. Paydaş Katılım Süreci

1977'de Mar del Plata'da, Birleşmiş Milletler Su Konferansı ile başlayan Entegre Su Kaynakları Yönetimi yolculuğu 1990'lar ve 2000'lerde gerçekleştirilen çeşitli uluslararası toplantılardan geçerek günümüze gelmiştir. Bu toplantılarda suyun kullanımı ve yönetimi çeşitli yönleri ile tartışılmıştır. Ancak tümünde tartışma konusu olan ve önemi giderek artan ortak bir konunun altını çizmek mümkündür: su yönetiminde katılımcı yaklaşım. Katılım sadece su yönetiminde değil, 21. yüzyılın tüm karar alma süreçlerinde öne çıkan bir kavram olarak belirmektedir. Merkezi yönetim anlayışlarının giderek sorgulandığı ve yerel karar imkanlarının, araçlarının ve kapasitelerinin geliştiğine tanıklık ettiğimiz bir dönemden geçiyoruz. Bu dönem toplumun kararlara katılımının giderek arttığı ve siyasetin de kendini buna göre yeniden şekillendirdiği tarihsel bir evre olarak karşımıza çıkmakta. Su yönetimi de zamanın ruhuna uygun olarak yeniden şekilleniyor.

ESKY'yi bütüncül kılan bileşenlerden biri, belki de en önemlisi katılım ve karar verme mekanizmalarındaki dönüşümdür. Bu yüzden özellikle havzada bulunan paydaşlar yönetimin en önemli parçalarından biridir. Paydaşların ESKY'ye katılımı dönüşümün başarısı için önemli olduğu kadar zorluklar da içermektedir. Dünyada işleyen örneklerin azlığı da bu durumun ne zahmetli bir yol olduğunun bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dünyada havza bazlı yönetim modelini benimsemiş tüm ülkelerde, paydaşların yönetim sürecine katılması önemsenmiştir. Ancak bunun için tüm ülkelerde ortak prensipler veya uygulama yöntemleri mevcut değildir. Bu uygulamaların yapıldığı bazı örnekler, paydaşların ESKY'ye dahil olma yöntemlerini anlamak açısından fikir açıcı olacaktır. AB Su Çerçevesi Direktifi'ndeki (SÇD) bazı kararlar paydaşların yönetime katılımı konusuna verilen önemi de göstermektedir;

- Kararlar ve yönetim olabildiğince alt yönetim birimlerine düşürülmelidir.
- Havza bazında yönetim olmalıdır.
- Entegre (bütünleşik) su yönetimi benimsenmelidir.
- Kullanıcıların yönetime katılmaları önemlidir ve esas alınmalıdır, yetki paylaşımı kabul edilmelidir.

4.5.1. Paydaş katılım örnekleri

Dünyada paydaş katılımı konusunda önemli çalışmalar mevcuttur. Paydaş katılımının sağlandığı mekanizmalar ve çeşitli platformlar kurulmuştur. Bu yapılar her ne kadar değişkenlik gösterse de kamu gücünün desteklediği ve teşvik ettiği yapılar olarak öne çıkmaktadır.

Tuna Nehri Koruma Sözleşmesi 14 ülke tarafından imzalanmıştır. Bu sözleşme sonrası tüm ülkelerde şu kararlar alınmıştır:

- Tuna Havzası'nda SÇD'nin uygulamasına halkın katılımını sağlamak;
- Halkın katılımı için etkili yapı ve mekanizmaların oluşturulmasını kolaylaştırmak;
- Ulusal hükümetlere, SÇD'ye uygunluğun sağlanmasına yönelik rehberlik ve pratik destek vermek;
- Farklı düzeylerdeki yapılar ve uygun etkinlikler hakkında kilit paydaşları bilgilendirmek (Tuna Havzası, alt havza, ulusal, yerel).

Bu çerçevede Halk Katılım Ağı oluşturulmuş, 2005 yılında paydaşlar için bir çatı toplantısı gerçekleştirilmiş ve halk katılımı ile de desteklenen uzman çalışma grupları oluşturulmuştur. Aynı zamanda STK'ların da desteği ile Tuna Çevre Forumu Ağı kurulmuştur. Bunun yanında düzenli aralıklarla Halk Katılım Ağı ve Tuna Çevre Forumu Ağı toplanmakta ve ilgili birimlere bilgi aktarmaktadır. Bu forumda ortaya çıkan sonuçlar ise şu şekilde sıralanmıştır;

- Su korumada kamu katılımının önemi,
- Suyun yönetimi ve korunması konusunda kamu bilincinin artırılması,
- Tüm paydaşlar arasında iletişiminin geliştirilmesi,
- Su ile ilgili konularda sivil toplum kuruluşlarının kapasitelerinin güçlendirilmesi.

Mekong Nehri Havzası (Davidsen, 2006) için de paydaş katılımının sağlandığı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. 2009 yılında Mekong Havza Komisyonu'nun hazırladığı "Aşağı Mekong Havza Gelişme Planı için Paydaş Katılımı ve İletişim Planı" raporunda da paydaşların katılımının sağlanabilmesi için gerekli adımlar sıralanmıştır.

Mekong Nehri Havza Yönetim Planı (MRC-BDP2, 2009) için öncelikle paydaşların tanımlanması kritik bir adım olarak görülmüştür. Yapılan araştırma ile havzada su sorunlarından öncelikle etkilenenlerin çiftçiler, balıkçılar ve düşük sosyo-ekonomik gruplar olduğu saptanmıştır. Dolaylı etkilenen paydaşların ise özel sektör temsilcileri, sivil toplum kuruluşları, akademisyenler/ araştırmacılar, havza konusunda çalışan uluslararası kuruluşlar ve havza yönetim komisyonlarına bağlı kamu temsilcileri olduğu görülmüştür. Daha sonraki adımda paydaşları bir araya getirecek ulusal Havza Çalışma Grupları ve alt komiteler oluşturulmuştur. Böylelikle havza sorunlarının tespit edilmesi, atılacak adımların bu çalışma gruplarında belirlenmesi hedeflenmiştir (Tapela, 2006).

Afrika'da Pungwe Nehri için yapılan çalışmalar, paydaş katılım süreçleri ve mekanizmaları oluşturulması için önemli bir diğer örnektir. Zimbabwe ve Mozambik sınırları içinde kalan göl için yapılan çalışmalarda, paydaşların karar alma mekanizmalarına katılımı ve temsiliyeti için önemli çalışmalar yapılmıştır.

2000 yılında Zimbabwe ve Mozambik hükümetleri tarafından yapılan anlaşmada ortak su kaynakları için bir komisyon kurulmuştur. Bu komisyon "Pungwe su kaynaklarının sürdürülebilir, eşitlikçi ve katılımcı havza yönetimi ve yaşayan insanlar için türetilmiş sosyal ve ekonomik faydalarını artırmak için paydaşları bir araya toplama" kararı ile yeni bir yapılanmaya gitmiştir. İlk etapta iki alt komisyon kurularak sürecin havza odaklı yönetimi sağlanmak istenmiştir.

Pungwe Alt Havzası Konseyi, büyük ölçüde çiftçilerden (büyük ölçekli faaliyet gösteren çiftliklerden küçük ölçekli üretim yapan çiftçilere kadar) oluşmaktadır. Alt-havza komisyonlarında paydaşlar seçim ile belirlenmektedir. Bu çerçevede her paydaşın komisyon üyeleri için seçim hakkı bulunmaktadır. Paydaş grupları kendi arasında aday belirledikten sonra, komisyon için aday göstermektedir. Bir adayın istifası veya dışlanması durumunda, yetki devri mevcut değildir ve yeniden seçime gidilmektedir. Bu durum da komisyonun demokratik bir süreçle oluşmasını sağlamaktadır.

İlgili paydaşlar;

- Büyük ölçekli ticari çiftçiler – Ticari Çiftçiler Birliği
- Küçük ölçekli ticari çiftçiler – Muz Yetiştiricileri Derneği, Kahve Yetiştiricileri Derneği, Sebze Yetiştiricileri Derneği
- Ortak çiftçiler – Zimbabwe Çiftçileri Birliği
- Yeniden iskan projelerinden etkilenmiş çiftçiler – Yeniden yerleşim yapan çiftçiler (bireyler ve gruplar)
- Yerel Yetkililer – İkamet eden kişiler ve Mutasa Yerel Yönetim Meclisi

Havza Koruma Komisyonu, Alt Havza Komisyonu'ndan gelen iki temsilci ve ilgili yerel yönetimlere bağlı kent konseyi üyelerinden oluşmaktadır. Komisyon acil eylem planlarının oluşturulması ve hükümetler ile sorunların paylaşılmasını sağlayan bir birimdir. Zimbabwe Hükümeti'nde su ile ilgili politika ve uygulamalardan sorumlu kurum olan ZINWA ve Mozambik Hükümeti'nden Su Gelişmeleri Departmanı bir araya gelerek su stratejileri ve politikalarına dair görüşmeler gerçekleştirmektedir.

Mozambik'te ise Havza Koruma Komitesi, Zimbabwe'de kurulan Alt Havza Komisyonu'na benzer bir şekilde bölgedeki ilgili paydaşlardan oluşmaktadır.

Komiteye şu temsilcilere yer verilmiştir:

- Büyük ölçekli su kullanıcıları
- Orta ölçekli su kullanıcıları ve ticari tarım sektörü
- Küçük ölçekli su kullanıcıları
- Sanayi ve madencilik sektörleri
- Eyalet hükümeti
- Bölge hükümeti
- Koruma alanları görevlileri
- Sivil toplum kuruluşları

Komitenin temel görevleri: kalkınma politikaları ile havza stratejileri arasında uyumu değerlendirmek, uluslararası anlaşmaların geçerliliğini denetlemek, su tarifelerindeki değişiklikleri takip etmek, sulama yöntemleri, su altyapıları konusunda düzenlemeler yapmak, taşkınlar ve afet durumlarında tedbirler almak ve düzenlemeler yapmak şeklinde sıralanmıştır. Havza Koruma Komitesi'nin Zimbabwe'deki örgütlenmeden farkı kamu destekli olması ve kamu politikalarını uygulayıcı özelliğinin bulunmasıdır.

Paydaş katılımı konusunda kurumsal yapıların olduğu diğer bir örnek Okavango Nehri Havzası için kurulan Okavango Nehir Havzası Komisyonu (OKACOM; Bethune, 2006)'dur. OKACOM Afrika'da bölgesel olarak havza konusunda çalışan en büyük kurumsal yapı olarak görülmektedir. İlgili hükümetlere tavsiye vermek amacıyla kurulan OKACOM'un belirlediği temel prensipler suyun sürdürülebilir kullanımı, adil bir şekilde tahsis edilmesi ve dağıtımı, su kirliliğinin önlenmesi, kuraklık nedeniyle yaşanacak sıkıntılara karşı depolama verim artırma gibi projeler oluşturmaktır. OKACOM temel olarak şu ilkelere göre hareket etmektedir.

- Havzadaki paydaşların belirlenmesi adil, açık ve temsiliyet gücü yüksek olmalıdır,
- Paydaşlar havza için ortak bir anlayış ve stratejiye sahip olmalıdırlar,
- Havzada yer alan devletler eşit ve adil bir biçimde temsil edilmelidir,
- Toplu katılım için mekanizmalar kurulmalıdır,
- Komisyon bilgi üretici ve bilgiyi dağıtıcı bir rol üstlenmelidir.

OKACOM'un yapısına baktığımızda birçok farklı paydaş grubunun geniş katılımı gözlemlenmektedir. Paydaş grupları şu şekilde tanımlanmıştır (OKACOM, 2011);

- **Özel Sektör:** Sanayi, tarım sektörü, sulama birlikleri, sağlık sektörü
- **Sivil Toplum:** STK'lar, gençlik grupları, çevre ve doğa korumacılar, havza forumları ve halk
- **Kamu:** Bölgesel hükümetler, bölgesel su yönetimi, su yönetimi kamu iktisadi teşekkülleri, belediyeler ve OKACOM yönetimi
- **Medya**
- **Akademi**
- **Uluslararası fon kuruluşları**
- **Uluslararası ve bölgesel paydaşlar**



4.5.2. Türkiye’de paydaş katılım mekanizmaları

AB Su Çerçevesi Direktifi’nde özellikle altı çizilen “Havza yönetiminde paydaş katılımı ve sivil toplumun karar almaya katılması” vurgusu, Türkiye’de hazırlanan birçok koruma eylem planı ve havza yönetim planında da yerini almıştır.

Aralık 2011’de tarihinde Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nce Orta Akdeniz, Doğu Akdeniz, Batı Karadeniz, Fırat-Dicle, Doğu Karadeniz, Asi, Batı Akdeniz, Çoruh ve Aras Havza Koruma Eylem Planlarının hazırlanması ve daha önce münferit olarak tamamlanan Meriç-Ergene, Van, Akarçay, Gediz ve Sakarya Havza Koruma Eylem Planlarının güncellenmesi çalışmalarını kapsayan toplam 14 havzayı ilgilendiren proje başlatılmıştır.

Projenin sonuçlarının uygulanabilir olması için havzada yer alan kurum ve kuruluşlar arası işbirliğinin ve bu kurumların projeye katkı ve katılımlarının sağlanması amacıyla her havza için proje açılış toplantıları Şubat-Nisan 2012 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Açılış toplantılarında proje süresince yapılacak çalışmalarla ilgili katılımcılar bilgilendirilmiş ve paydaşlarla görüş alışverişi gerçekleştirilmiştir.

Haziran-Temmuz 2013 tarihlerinde ise proje başlangıcından itibaren yapılan çalışmalar ve geline aşamaların havzada yer alan kurum ve kuruluşlara anlatılması ve karşılıklı bilgi alışverişinin gerçekleştirilmesi maksadıyla her havza için paydaş toplantıları gerçekleştirilmiştir. Paydaş toplantılarında havzanın genel durumu, gerçekleştirilen arazi çalışmaları, çevresel altyapı durumu, havzadaki baskı ve etkiler, su kalite sınıflandırmaları, noktasal ve yayılı kaynaklı yük hesapları ve AAT planlamalarıyla ilgili yapılan çalışmalar katılımcılara sunulmuştur. Toplantılara katılım sağlayan paydaşların çalışmalarla ilgili görüş ve önerileri alınmıştır.

Bakanlığın 2012-2023 Ulusal Havza Yönetim Stratejisi’ne paydaş katılımına dair ilkeler eklenmiştir. Stratejide “Strateji belgesini oluşturan vizyon, amaçlar ve stratejik hedeflerin belirlenmesinin ilgili kurum, kuruluş ve paydaşların katılımı ile gerçekleştirilmiş olması, havza yönetiminden beklentilere cevap verebilme yanında, stratejinin sahiplenilmesi ve uygulanmasını da kolaylaştıracaktır.” şeklinde ifade edilen bölüm, paydaş katılımının önemini de öne çıkarmaktadır. Stratejinin hazırlanmasında da paydaşlara atıf yapılmıştır:

Bu belge başta Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Kalkınma Bakanlığı, Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Yerel Yönetimler, Araştırma ve Eğitim Kurumları ve Sivil Toplum Kuruluşları olmak üzere ilgili tüm kamu kurum ve kuruluşları ve diğer paydaşların katkıları ile katılımcı anlayışı ön planda tutularak hazırlanmıştır.

Stratejide Havza Yönetimi modelinden bahsedilirken yönetim mekanizmalarından biri olarak Havza Yönetim Komitesi tanımlanmıştır. Stratejide komite için, “Havza düzeyinde önemli havza yönetim kararlarının ortaklaşa alınması, uygulama sonuçlarının izlenmesi, değerlendirilmesi ve eşgüdümün sağlanması ile ilgili çalışmaları gerçekleştirmek üzere, havza yöresindeki ilgili kamu kurumları ile diğer paydaşlardan (STKlar, bilim kuruluşları, yerel yönetimler, vb.) oluşan komitedir” şeklinde bir tanımlama yapılmıştır.

İlgili kurumlardan oluşan Teknik Kurul stratejik planın hazırlanmasında ilgili kurum temsilcileri, STK'lar, meslek kuruluşları, belediyeler, akademisyenler gibi geniş bir listeden oluşan paydaşlarla görüşmeler gerçekleştirmiştir.

Havza yönetimi ile ilgili paydaşlar kamu kurum ve kuruluşları ile diğer paydaşlar başlıkları altında sıralanmıştır:

Kamu Kurum ve Kuruluşları

- **Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSİB):** Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM); Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM); Orman Genel Müdürlüğü (OGM); Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ); Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMP); Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM); Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı (BİD); Strateji Geliştirme Başkanlığı (SGB); Türkiye Su Enstitüsü (SUEN).
- **Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı:** Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM); Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM); Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM); Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (BSÜGM); Eğitim Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Daire Başkanlığı.
- **Çevre ve Şehircilik Bakanlığı:** Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü; Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü; Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü; Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü, İller Bankası Genel Müdürlüğü, Altyapı Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- **Kalkınma Bakanlığı**
- **Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı:** Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü (MİGEM).
- **Kültür ve Turizm, İşçileri, Milli Eğitim ve Sağlık Bakanlıkları**
- **Başbakanlık:** Hazine Müsteşarlığı; Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.
- **İçişleri Bakanlığı:** Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü.
- **Yerel İdareler:** Valilikler, Kaymakamlıklar, İl Özel İdareleri, Belediyeler, diğer birimler.

Diğer Paydaşlar:

- Sivil Toplum Kuruluşları (toprak ve su kaynakları, biyolojik çeşitlilikle ve kırsal kalkınma ile ilgili STK'lar, dernekler v.b.);
- Meslek kuruluşları, odalar;
- Havza Birlikleri (HB);
- Havzalarda yaşayan kırsal topluluklar;
- Kentsel topluluklar;
- Bilim ve eğitim kuruluşları (TÜBİTAK , üniversiteler, araştırma enstitüleri, vb.);
- İlgili özel sektör kurum ve kuruluşları.

Stratejide, paydaşların belirlenmesi ile birlikte, paydaşların bilgi ve deneyimleri güçlü bir yön olarak tanımlanırken, paydaşların katılımı meselesi ve yerel sahiplenmenin düşük olması zayıf bir yön olarak tanımlanmıştır. Bununla beraber paydaşların katılımını sağlamak hem bir ilke olarak kabul edilmiş hem de amaçlardan biri olarak tanımlanmıştır. Bu amaca bağlı olarak "Havzaların yönetimi ile ilgili politika kararlarının alınmasının, uygulama sonuçlarının üst düzeyde izlenmesi ve değerlendirmesinin ilgili kurumların ve paydaşların yetkili temsilcilerinin katılımıyla eşgüdümli olarak gerçekleştirilmesini sağlayacak ulusal ve havza düzeyinde kurumsal düzenlemeleri (merkezde Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu, yerelde 25 havza yönetim heyetleri) gerçekleştirmek" temel hedef olarak ifade edilmiştir. Yine bu hedefe ulaşmak için "Sivil toplum kuruluşları, bilim kuruluşları ve diğer paydaşların havza yönetimi ve ıslahı çalışmalarına ulusal ve yerel düzeylerde katılım ve katkılarını desteklemek" bir adım olarak aktarılmıştır.

Stratejiyle paralel olarak hazırlanan Su Kanunu Taslağı da paydaş katılımı açısından önemli bir adım olarak ifade edilebilir. Kanunda Havza Yönetimi için hazırlanan modelde, paydaşlar çeşitli kademelerde karar mekanizmalarına katılmaktadır. Kanun taslağında bulunan Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu 20 Mart 2012 tarihli Başbakanlık Genelgesi ile resmileştirilmiştir. Kurulun görevi “Su kaynaklarının bütüncül havza yönetimi anlayışı çerçevesinde korunması için gereken tedbirleri belirlemek, etkili bir su yönetimi için sektörler arası koordinasyonu, işbirliğini ve su yatırımlarının hızlandırılmasını sağlamak, ulusal ve uluslararası belgelerde yer alan hedeflerin gerçekleştirilmesi için strateji, plan ve politika geliştirmek, havza planlarında kamu kurum ve kuruluşlarınca yerine getirilmesi gereken hususların uygulanmasını değerlendirmek, üst düzeyde koordinasyonu ve işbirliğini sağlamak üzere kurulmuştur.” olarak ifade edilirken üyeler 11 bakanlığın bakanlarından müteşekkildir.

Denizler hariç, kıyı suları dâhil olmak üzere yüzeysel sular ve yeraltı sularının bütüncül bir yaklaşımla korunması ve planlanmasına yönelik havza koruma ve yönetim planlarının hazırlanması, uygulanması için kurumlar arası koordinasyonun sağlanması ve uygulamaların takibini yapmak üzere Havza Yönetim Heyetlerinin Teşekkülü, Görevleri, Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Tebliğ 18.06.2013 tarihli ve 28681 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Söz konusu Tebliğe göre, yüzeysel sular ve yeraltı sularının bütüncül bir yaklaşımla kalite ve miktar açısından korunması ve planlanmasına yönelik havza yönetim planlarının hazırlanması veya hazırlatılması, uygulanması, uygulamaların takibi ve değerlendirmesini yapmak amacıyla her bir havza için bu çalışmalara destek verecek Havza Yönetim Heyeti oluşturulacaktır. Havza Yönetim Heyetlerinin üyeleri, havzadaki bütün paydaşları temsil edecek şekilde ilgili kurum ve kuruluşların taşra teşkilatının, yerel yönetimlerin, üniversitelerin ve sivil toplum kuruluşlarının temsilcilerinden ve havza bazında ihtiyaç duyulan konulardaki diğer uzmanlardan oluşturulacaktır. Havza Yönetim Heyetlerine, havzanın bir ili kapsamaması halinde o ilin valisi, havzanın birden fazla ili kapsamaması durumunda, Bakanlıkça belirlenen ve Tebliğin EK-1’inde belirtilen vali başkanlık edecektir. Havza Yönetim Heyetleri, genelgenin Ek-1’inde belirtilen Vali Başkanlığında, İl Belediye Başkanları, büyük şehirlerde Büyükşehir Belediyeleri Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürleri, büyükşehir belediyeleri haricindeki yerleşimlerde İl Özel İdaresi Genel Sekreterleri, havzada bulunan Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü Bölge Müdürleri, İl Çevre ve Şehircilik Müdürleri, İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürleri, İl Bilim, Sanayi ve Teknoloji Müdürleri, İl Kültür ve Turizm Müdürleri, İlbank A.Ş. Bölge Müdürleri, Kalkınma Ajansı Genel Sekreterleri, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı temsilcileri, Halk Sağlığı Müdürleri, sulama birlikleri temsilcisi, SYGM’nin en az Şube Müdürü seviyesinde bir yetkilisi, Sanayi ve Ticaret Odası’nın bir temsilcisi ve heyet katılımcılarının oy çokluğu ile belirleyeceği su yönetimi konusunda çalışan sivil toplum kuruluşları ve üniversiteleri temsilen ve Organize Sanayi Bölgesi yönetimlerinden yetkili birer temsilcinin katılımı ile oluşur. Havza Yönetim Heyeti Başkanınca gerek duyulduğu takdirde havza heyetine; özel sektör temsilcisi, havzada bulunan Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bölge Müdürleri, İl Afet ve Acil Durum Müdürleri, Dışişleri Bakanlığı, Sulama Kooperatifleri temsilcisi, su ürünleri yetiştiriciliği sektöründen birer temsilcinin katılımı, elektrik üretim santral yetkililerinin temsilcisi, özel sektör hidroelektrik santral temsilcileri ile ihtiyaç duyulduğu konulardaki diğer uzmanların katılımı sağlanır.

Bu sayede havzalarda paydaşların temsil edilerek alınacak kararlarda söz sahibi olacağı havza bazında yapılanma tamamlanmış olacaktır. Havza Yönetim Heyetlerince gerçekleştirilecek olan çalışmalar bir üst ölçekte kurulmuş olan Havza Yönlendirme Komitesi’ne sunulacaktır. Tüm paydaşların sürece etkin katılımının sağlanabilmesi ve en etkin karar alma yapısının oluşturulabilmesi için Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu, Havza Yönlendirme Komitesi ve Havza Yönetim Heyetleri oluşturulmuştur. Bu yapıların birbiri arasında etkin bilgi alışverişi sağlanarak konuyla ilgili tüm paydaşların temsil edilmesi ve alınacak kararlarda söz sahibi olmaları amaçlanmaktadır.

11-13 Mart 2013 tarihleri arasında yine Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü öncülüğünde “Türkiye’de Havza Bazlı Sektörel Su Tahsisleri’ne Geçiş Semineri” düzenlenmiştir. 5 farklı grupta çalışma masaları oluşturulmuş ve suyun tahsisi ile ilgili düzenlemeler konuşulmuştur. Tarım Masası, Sanayi Masası, Enerji Masası, Çevre Masası ve İçme Suyu Masası şeklinde belirlenen çalışma grupları üç gün boyunca öneriler ve revizyon teklifleri oluşturmuştur.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın yaptığı çalışmalarda hem mevzuattaki değişiklikler hem de hazırlanan plan, strateji ve vizyon çalışmalarında paydaş katılımı öncelikli alanlardan biri olarak ifade edilmektedir. Bu sebeple hazırlanan yönetim planı örneklerinde paydaş katılımını sağlayacak mekanizmalar önerilmektedir.

4.5.3. Türkiye'de paydaş katılımına yönelik fırsatlar ve sorunlar

Havza yönetimi ve paydaşların katılımı dendiğinde paydaş ile söz edilen genel hatları ile kamu kuruluşları, sivil toplum kuruluşları, akademi ve özel sektör kuruluşlarıdır. Bu paydaşların ne su meselesi ile ne de havza yönetimi konusunda görüşlerinin benzeşme ve farklılaşmalarını analiz eden çalışmalardan söz etmek çok güçtür. Hal böyle olunca Türkiye'ye uygun bir havza yönetimi önerisi geliştirmek de güçleşmektedir. Yaşama Dair Vakıf (YADA), bu çalışma kapsamında bu açığı kapatmaya katkı yapabilecek küçük ölçekli bir araştırma çalışması gerçekleştirmiştir. Araştırma niteliksel bir yaklaşımla, yüz yüze mülakatlar yolu ile yapılmıştır. Araştırma kapsamında kamu, sivil toplum, akademi ve özel sektör temsilcileri ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Paydaş katılımı konusunda AB Su Çerçevesi Direktifi'nin getirdiği paydaş odaklı yönetim anlayışının, mevzuatta yer almasına rağmen, paydaşlar arasında üzerine düşünülmüş, öneriler geliştirilmiş bir konu olmadığı görülmüştür. Paydaşların, havza yönetimi ekseninde kapsamlı bir tasarım ortaya koymasalar da, su konusunda geçmiş birikimlerinden getirdikleri yaklaşımlarla bazı değerlendirmelere sahip oldukları görülmüştür.

Paydaş temsilcisi kuruluşların yöneticileri ile yapılan görüşmelerde altı çizilen engeller aşağıda özetlenmektedir;

- 1. Yetki Karmaşası:** Paydaşlar, havzalarda özellikle kamu kurum temsilcilerinin mevcut durumdaki mevzuatlar nedeniyle yetki karmaşası yaşamasının havza yönetimine katılımı engellediğini düşünmektedirler. Özellikle denetim konusunda her havzada ve ilde birden çok aktörün yetkili olmasının karmaşayı artırdığı görüşü öne çıkmaktadır. Paydaşlara göre 6200 Sayılı DSİ Kanunu, 5578 sayılı Toprak ve Arazi Kullanımı Kanunu, 6172 sayılı Sulama Birlikleri Kanunu, 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun gibi pek çok mevzuat birbirleri ile çakışan maddelere sahiptir. Bu sebeple DSİ, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Belediyeler ve İl Özel İdaresi gibi kurumlar çoğu zaman bu yetki karmaşasının etkilerini yaşamaktadır.
- 2. Koordinasyon Sorunu:** Paydaşlar, havzalarda kamu kurumları arası koordinasyonu sağlayacak özel bir birim bulunmamasını eksiklik olarak yorumlamaktadır. Bu eksiklik çoğu zaman valilik eliyle ve valinin kontrolünde giderilmektedir. Havza Yönetim Heyetleri tüm kurum temsilcilerinin bir araya geleceği bir yapı olarak, paydaşlarda umutlu bir beklenti yaratmaktadır. Bu anlamda aynı hedefe yönelik birlikte tek bir çatı altında hareket etme deneyiminin ilk olarak bu heyette yaşanacağı düşünülmektedir. Paydaşlar, su sorunları konusunda bu birlikteliği önemli bir fırsat olarak görmekle birlikte, bugüne kadarki iletişimsizliği ise önemli bir engel olarak algılamaktadır.
- 3. Sivil Toplum Yapısı:** Paydaşlara göre, özellikle su sorunlarının büyük olduğu bazı havzalar dışında (Ergene, Menderes) su sorunları konusunda çalışan sivil toplum kuruluşlarının azlığı, sivil toplumun katılım sürecine etkisini zayıflatmaktadır. Paydaşlar, havzalarda örgütlenmiş sivil toplum kuruluşlarının sayısının azlığı ve kapasitelerinin yetersizliğinin heyette temsil edilecek STK temsilcilerinin sayısı ve yapısı konusunda da önemli soru işaretleri yarattığını ifade etmektedir. Aynı zamanda Havza Yönetimi Heyeti'nde STK'lardan yalnızca bir temsilci olmasının öngörülmesi STK seçimi konusunda da şüpheler yaratmaktadır.
- 4. Özel Sektör Katılımı:** Paydaşlara göre, havzalarda özel sektör temsilcilerinin yönetime katılımı konusunda da önemli engeller bulunmaktadır. Bu engeller iki boyutta ifade edilmektedir. Özel sektör temsilcilerinin su konusunda inisiyatif almaktan kaçındığı, kurumlarla iletişime daha kapalı olduğu ileri sürülmektedir. Öte yandan özellikle sivil toplum ve akademi temsilcileri su konusunda özel sektör sorunların kaynağı olarak görmekte, şeffaf bulmamakta ve çevre konusunda özel sektöre güvensizlik duymaktadır.

Referanslar

2030 Water Resources Group (2009), 'Charting our Water Future: Economic frameworks to inform decision-making.

Abrams, L. 2009. Water scarcity. Erişim: [www.africanwater.org/drought_water_scarcity.htm].

Akkemik, U., Köse, N., Aras, A., Dalfes, N. 2005. Anadolu'nun son 350 yılında yaşanan önemli kurak ve yağışlı yıllar. Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Türkiye Kuvaterner Sempozyumu.

Aküzüm, T., Çakmak, B. ve Gökalp, Z. 2010a. Türkiye'de Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 3 (1): 67-74.

Aküzüm, A., Selenay, F. ve Çakmak, B. 2010b. Sulama Yönetimi ve Sürdürülebilir Su Kullanımı. 1. Sulama ve Tarımsal Yapılar Yapılar Sempozyumu 27-29 Mayıs 2010. Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü. Cilt:1 s. 262-278 , K.Maraş.

Alkaya, E., Böğürücü, M., Ulutaş, F., Demirer, G. 2010. Sanayide İklim Değişikliğine Uyum: Eko-Verimlilik Yaklaşımı ile Su Tasarrufuna Yönelik Pilot Uygulamalar. 9. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi. Türkiye.

Allan, J. A. 2003. Virtual Water-the Water, Food, and Trade Nexus. Useful Concept or Misleading Metaphor?. Water International, 28(1): 106-113.

Anderson, L. G. 2012. Handbook of Marine Fisheries Conservation and Management. *Marine Resource Economics*, 27(4): 397-399.

Avrupa Komisyonu. 2012. AB Su Çerçeve Direktifi, OJ L327, 22.12.2000. Brüksel

Avrupa Komisyonu. 2012. Avrupa'nın Su Kaynaklarını Koruyalım Mavi Baskısı. Brüksel.

Ayaz, S. 2012. Türkiye Su Havzaları Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, EURO INBO.

Barkin, D. ve T., King. 1986. Desarrollo Economico Regional (Enfoque por Cuencas Hidrológicas de Mexico), México: Siglo XXI Editores, 5ª edición.

Bates, B.C., Kundzewicz, Z.W., Wu, S. ve Palutikof, J. P. (Eds). 2008. Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Geneva, IPCC.

Beaumont, N. J., Austen, M. C., Atkins, J. P., Burdon, D., Degraer, S., Dentinho, T. P., Derous, S., Holm, P., Horton, T., van Ierland, E., Marboe, A.H., Starkey, D.J., Townsend, M. ve Zarzycki, T. 2007. Identification, definition and quantification of goods and services provided by marine biodiversity: Implications for the ecosystem approach. *Marine Pollution Bulletin*, 54(3): 253-265.

Bethune, S. 2006. Stakeholder participation in the Okavango River Basin. Stakeholder Participation in Transboundary Water Management–Selected Case Studies.

Bilen, Ö. 2008. Türkiye'nin Su Gündemi: Su Yönetimi ve AB Su Politikaları, Ankara. ISBN 978-9944-62-759-7.

Birleşmiş Milletler Su İstatistikleri: http://www.unwater.org/statistics_res.html

Bizikova, L., Roy, D., Swanson, D., Venema, H. D., ve McCandless, M. 2013. The Water–Energy–Food Security Nexus: Towards a practical planning and decision-support framework for landscape investment and risk management.

Born, S.M., Sonzogni, W. 1995. Towards integrated environmental management: strengthening the conceptualization. *Environmental Management* 19 (2): 167-183.

Bruinsma, J. 2003. World agriculture: towards 2015/2030: an FAO perspective. Earthscan/James & James.

Brun, A. 2009. L'approche par bassin versant: Le cas du Québec. *Policy Options* 39(7): 36-42.

Cangir, C., Kapur, S., Boyraz, D., Akça, E., ve Eswaran, H. 2000. An assessment of land resource consumption in relation to land degradation in Turkey. *Journal of soil and water conservation*, 55(3): 253-259.

Cicin-Sain, B. 1993. Sustainable Development and Integrated Coastal Management. *Ocean & Coastal Management* 21: 11-43.

Cohen, A. and Davidson, S. 2011. An examination of the watershed approach: Challenges, antecedents, and the transition from technical tool to governance unit. *Water Alternatives* 4(1): 1-14.

Coll, M., Cury, P., Azzurro, E., Bariche, M., Bayadas, G., Bellido, J. M., ... & Valls, A. 2013. The scientific strategy needed to promote a regional ecosystem-based approach to fisheries in the Mediterranean and Black Seas. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 1-20.

Corcoran, E., Nellemann, C., Baker, E., Bos, R., Osborn, D. ve Savelli, H. (Eds). 2010. Sick Water? The Central Role of Wastewater Management in Sustainable Development. A Rapid Response Assessment. Nairobi, UNEP/UN-HABITAT.

Cortner, H.J., ve Moote, M.A. 1994. Trends and issues in land and water resources management: setting the agenda for change. *Environmental Management* 18: 167-173.

Cortner, H.J., ve Moote, M.A. 1999. The politics of ecosystem management. Island Press, Washington, D.C., USA.

Cury, P. M., Shannon, L. J., Roux, J. P., Daskalov, G. M., Jarre, A., Moloney, C. L., ve Pauly, D. 2005. Trophodynamic indicators for an ecosystem approach to fisheries. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 62(3): 430-442.

Çiçek, N. 2012. Basin Management in Turkey, EURO INBO.

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, 2011. Türkiye Ulusal Havza Yönetim Stratejisi: Politika Seçenekleri.

Çevre ve Orman Bakanlığı 2010. Meriç-Ergene Havzası Endüstriyel Atıksu Yönetimi Ana Plan Çalışması. Erişim: [<http://www.csb.gov.tr/dosyalar/images/file/MericErgeneEAY.pdf>]

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 2011. Türkiye Çevre Durum Raporu. Ankara.

Davidson, P. A. 2006. Between Rhetoric and Reality—A Critical Account of Stakeholder Participation in Decision Making in the Mekong River Basin. *Stakeholder Participation in Transboundary Water Management—Selected Case Studies*.

Denzer, R. 2005. Generic integration of environmental decision support systems – state-of-the-art. *Environmental Modelling & Software* 20: 1217–1223.

Devlet Su İşleri. 2010. Devlet Su İşleri 2010 Yılı Faaliyet Raporu. Ankara.

Dıvrak, B. ve Demirayak, F. 2011. NGOs Promote Integrated River Basin Management in Turkey: A Case-Study of the Konya Closed Basin, Kibaroglu, A. ve ark. (der.), *Turkey's National Water Policy: National Framework and International Cooperation*, Springer, Heidelberg.

Dore, J., Robinson, J. and Smith, M. (Eds) 2010. Negotiate – Reaching agreements over water. Gland, Switzerland: IUCN.

DSİ. 2009. Turkey Water Report. Ankara. Erişim: [http://www.dsi.gov.tr/english/pdf_files/TurkeyWaterReport.pdf]

Dunbar, M.J., Acreman, M.C., Gustard, A, Elliott, C.R.N. 1998. Overseas Approaches to Setting River Flow Objectives. Research and Development Technical Report W6-161. Oxon, İngiltere.

Duraiappah, A.K. 1998. Poverty and environmental degradation: a review and analysis of the nexus. *World Development*, 26(12): 2169-2179.

Dünya Bankası. 2008. Havza Yönetim Yaklaşımları, Politikaları ve Faaliyetleri: Ölçek Büyütmeye yönelik Dersler, Su Sektörü Kurulu Kararı Belge Serisi. Erişim: [<http://siteresources.worldbank.org/TURKEYEXTN/Resources/361711-1216301653427/5218036-1267432900822/WatershedExperience-tr.pdf>]

Dyson, M., Bergkamp, G. ve Scanlon, J. (Eds). 2008. Flow – The essentials of environmental flows, 2nd Edition. Gland, Switzerland: IUCN. Reprint, Gland, Switzerland: IUCN. ISBN: 2-8317-0725-0

EEA-European Environmental Agency. 2009. Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought.

EIA (US Energy Information Administration). 2010. International Energy Outlook 2010: Highlights. Washington DC, Office of Integrated Analysis and Forecasting, EIA, US Department of Energy.

Embid, A. 2003. The Transfer from the Ebro basin to the Mediterranean basins as a decision of the 2001 National Hydrological Plan: the main problems posed. International Journal of Water Resources Development 19: 399-411.

EMO. 2013. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası. http://www.emo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=88369#.Uma6ZvI7Ju4

Essaw, D.W. 2008. Assumptions Underlying Integrated Water Resources Management Concept – A Review. Cooperative Research Centre for Irrigation Futures, Irrigation Matters Series No. 03/08.

European Environmental Agency. 2005. State of the Environment Report. ISBN: 92-9167-776-0

Falkenmark, M. ve Lindh, G. 1976. How can we cope with the water resources situation by the year 2015? Ambio 3 114–22.

Food and Agriculture Organisation (FAO). 2003. Agriculture, Food and Water: A contribution to the World Water Development Report, FAO and UNESCO-WWAP

Food and Agriculture Organisation (FAO). 2008. Coping with water scarcity An action framework for agriculture and food security . Rome. Italy. FAO.

Food and Agriculture Organisation (FAO). 2009a. Water at a Glance. The relationship between water, agriculture, food security and poverty.

Food and Agriculture Organisation (FAO). 2009b. The Resource Outlook to 2050: By how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? Expert Meeting on How to Feed the World in 2050.

Food and Agriculture Organisation (FAO). 2011. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture: Managing Systems at Risk. Rome/ London, Land and Water Division, FAO/Earthscan.

Food and Agriculture Organisation (FAO) AQUASTAT. 2013. Erişim: [<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>]

GAP Regional Development Administration. 1990. GAP Master Plan Study, Ankara, Türkiye.

Gleick, P., Cooley, H., Cohen, M.J., Morikawa, M., Morrison, J. ve Palaniappan, M. 2011. The World's Water Vol.7: The Biennial Report on Freshwater Resources, Pacific Institute Washington DC, ABD: Island Press.

Grumbine, R.E. 1994 What is Ecosystem Management? Conservation Biology 8:27-38.

Gunderson, L.H., Holling, C.S., ve Light, S. 1995. Barriers and bridges to renewal of ecosystems and institutions. Columbia University Press, New York, New York, USA.

Gupta, J., Akhmouch, A., Cosgrove, W., Hurwitz, Z., Maestu, J., ve Ünver, O. 2013. Policymakers' Reflections on Water Governance Issues. Ecology and Society, 18(1): 35.

GWP (Global Water Partnership). 2000. Erişim: [<http://www.gwp.org>]

GWP (Global Water Partnership). 2002. Introducing Effective Water Governance, mimeo, April 2002.

GWP (Global Water Partnership). 2009. A handbook for integrated water resources management in basins. Global Water Partnership and the International Network of Basin Organizations, Stockholm, İsveç.

GWP (Global Water Partnership), Technical Advisory Committee, (GWP/TAC). 2000. Integrated Water Resources Management. Stockholm: Global Water Partnership.

Hartje, V., Klaphake, A. ve Schliep, R. 2003. The international debate on the ecosystem approach: Critical Review, international actors, obstacles and challenges. BfN.

Holling, C.S. 1995. What barriers? What bridges? Sayfa 3-36 içinde L. H. Gunderson, C. S. Holling, and S. S. Light, editors. Barriers and bridges to the renewal of ecosystems and institutions. Columbia University Press, New York, New York, USA.

IEA (International Energy Agency). 2006. World Energy Outlook 2006. Paris, IEA.

ICWE. 1992. Dublin statement. Presented at the International Conference on Water and Environment, Dublin, 29-31 December.

IUCN. 2008. Briefing on Biofuels. Erişim: [http://cmsdata.iucn.org/downloads/ec_biofuels___iucn_briefing_feb_2008_final.pdf]

Jalal, K.F. 1993. Sustainable development, environment and poverty nexus. Occasional papers No. 7, Asian Development Bank. Manila.

Kapur, S., Eswaran, H., Akça, E., ve Dingil, M. 1997. Developing a sustainable land management research strategy for the GAP Project in Turkey. Proceedings of "The Challenge of Production System Sustainability, Long Term Studies in Agronomic Research in Dry Areas: 8-11.

Kapur, S., Akca, E., Özden, D. M., Sakarya, N., Çimrin, K. M., Alagöz, U., ve Gülcan, H. 2003. Land Degradation in Turkey. Land Degradation in Central and Eastern Europe RJA Jones and L. Montanarella (eds). European Soil Bureau Research Report 10: 303-317.

Kapur, S., Eswaran, H., ve Blum, W. E. 2011. Sustainable land management. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Karşılı, C. 2011. Türkiye'de Akarsu Havzalarında Kişi Başına Düşen Su Miktarının Coğrafi Bilgi Sistemleriyle Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.

Kibaroğlu, A. ve Başkan, A. 2011. Turkey's Water Policy Framework, Kibaroğlu, A., Kramer, A., Scheumann, W. (editörler), Turkey's National Water Policy: National Framework and International Cooperation, s. 3-27, Springer, Heidelberg, 2011.

Kibaroğlu, A., Sümer, V., Kaplan, Ö. ve Sağsen, İ. 2006. Türkiye'nin Su Kaynakları Politikasına Kapsamlı Bir Bakış: Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve İspanya Örneği. TMMOB Su Politikaları Kongresi, Ankara 2006, ss. 184-195.

Korn, H., Ntayombya, P., Berghäll, O., Cotter, J., Lamb, R., Ruark, G., Thompson, I., Ammerman, K., Aradottir, A., Biro, Y.E.K., Bridgewater, P., Burianek, V., Dieme, S., Coates, D., Cooper, D., Forner, C., Gillison, A., Guadriagata, M.R., Joosten, H., McCully, P., McIntyre, B., Ndiang'ui, N., Neukirchen, B., Noble, I., Thuille, A., Toivonen, H., ve Vierros, M. 2003. Climate change mitigation and adaptation options: links to, and impacts on, biodiversity. In: Interlinkages between biological diversity and climate change. Advice on the integration of biodiversity considerations into the implementation of the United Nations Framework Convention on Climate Change and its Kyoto Protocol. CBD Technical Series No. 10. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Sayfa. 48-87.

Kömüştü, A.U., Erkan, A., Turgu, E. 2005. Normalleştirilmiş Yağış İndeksi Metodu (SPI) ile Türkiye'de kuraklık oluşumunun coğrafik analizi. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.

Krchnak, K.M., Smith, D.M., ve Deutz, A. 2011. "Putting Nature in the Nexus: Investing in Natural Infrastructure to Advance Water-Energy-Food Security. IUCN. Gland

Lane, M.; Robinson, C. and Taylor, B. (Eds). 2009. Contested country: Local and regional resources management in Australia. Australia: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation Publishing.

Leach, M. ve Mearns, R. 1995. Poverty and environment in developing countries. An overview study. Institute for Development Studies, University of Sussex, Brighton, UK.

Lim, B. ve Spanger-Siegrfried, E. (Eds.). 2004. Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures. New York: United Nations Development Programme.

- Lufumpa, C. L. 2005. The poverty–environment nexus in Africa. *African Development Review*, 17(3): 366-381.
- Makino, M., Matsuda, H., ve Sakurai, Y. 2009. Expanding fisheries co-management to ecosystem-based management: a case in the Shiretoko World Natural Heritage area, Japan. *Marine Policy*, 33(2): 207-214.
- Mann, J. I. 2006. Instream Flow Methodologies: An evaluation of the Tennant Method for Higher Gradient Streams in the National Forest System Lands in the Western US, MSc Thesis, Colorado State University, USA.
- McLain, R.J., ve Lee, R.G. 1996. Adaptive management: promises and pitfalls. *Environmental Management* 20: 437-448.
- McLeod, K., ve Leslie, H. (Eds.). 2009. *Ecosystem-based management for the oceans* (p. 392). Washington, DC: Island Press.
- Moffatt, I. 1995. Sustainable development: Principles, analysis and policies. The Parthenon Publishing Group. New York.
- Molle, F. 2003. Development trajectories of river basins: A conceptual framework. Research Report 72. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute.
- MRC-BDP2 (Mekong River Commission Secretariat-Basin Development Plan Phase 2). 2009. Economic environmental and social impact assessment of basin-wide water resources development scenarios— Assessment methodology. Mekong River Commission, Vientiane, Lao PDR.
- Muluk, Ç.B., Turak, A., Yılmaz, D., Zeydanlı, U. ve C.C. Bilgin. 2009. Hidroelektrik Santral Etkileri Uzman Raporu: Barhal Vadisi. TEMA Vakfı Kaçkar Dağları Sürdürülebilir Orman Kullanımı ve Koruma Projesi Yayınları.
- National Intelligence Council. 2012. Global Trends 2030: Alternative Worlds 2012. ABD. ISBN 978-1-929667-21-5. Erişim: [www.dni.gov/nic/globaltrends]
- Nunes, P.A.L.D. ve van den Bergh, J C. J. M. 2001. Economic valuation of biodiversity: sense or nonsense? *Ecological Economics* 39(2): 203-222.
- OECD. 2001. *OECD Environmental Outlook*, OECD Publishing, doi: 10.1787/9789264188563-en.
- OECD. 2012a. Work on Water. Erişim: [http://www.oecd.org/env/resources/49854843.pdf]
- OECD. 2012b. *OECD Environmental Outlook to 2050*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>
- OKACOM. 2011. The Permanent Okavango River Basin Water Agreement.
- Olson, D. M., ve Dinerstein, E. 2002. The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical garden*, 199-224.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı. 2013. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Stratejik Plan 2013-2017. Ankara.
- Parlak, Z. 2010. Yaşanabilir Bir Kırsal Oluşturmak “Arazi Toplulaştırması”. Türkiye.
- Pirages, D. 1996. Sustainable development; Human ecology; Economic development; Environmental aspects. Published by Armonk, N.Y. ISBN 1563247380
- Poff N.L. ve Ward J.V. 1990. The physical habitat template of lotic systems: recovery in the context of historical pattern of spatio-temporal heterogeneity. *Environmental Management* 14:629-646.
- Rahaman, M.M., Varis, O. ve T. Kajander. 2004. EU Water Framework Directive vs. Integrated Water Resources Management: The Seven Mismatches. *Water Resources Development* 20(4): 565-575.
- Rahaman, M.M. ve O. Varis. 2005. Integrated water resources management: evolution, prospects and future challenges. *Sustainability: Science, Practice and Policy* 1 (1): 15-21.

Richter, B.D., Mathews, R., Harrison, D.L. ve Wigington, R. 2003. Ecologically Sustainable Water Management: Managing River Flows for Ecological Integrity. *Ecological Applications* 13(1): 206-224.

Rogers, P. ve Hall, A. 2003. Effective Water Governance, Global Water Partnership Technical Committee, Background Paper no.7.

Roy, D., Barr, J. ve Venema, D. H. 2010. *Ecosystem Approaches in Transboundary Integrated Water Resources Management (IWRM): A Review of Transboundary River Basins*. International Institute for Sustainable Development and United Nations Environment Programme.

Russi D., ten Brink P., Farmer A., Badura, T., Coates D., Förster J., Kumar R. and Davidson N. 2013. The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands. IEEP.

Schramm, G. 1980. Integrated river basin planning in a holistic universe. *Natural Resources Journal* 20: 787-806.

Shiklomanov, I.A. 1999. World Water Resources: Modern Assessment and Outlook for the 21st Century. (Summary of World Water Resources at the Beginning of the 21st Century, prepared in the framework of the IHP UNESCO). Federal Service of Russia for Hydrometeorology & Environment Monitoring, State Hydrological Institute, St. Petersburg.

SIWI (Swedish International Cooperation Agency). 2005. Let It Reign: The New Water Paradigm for Global Food Security. Erişim: [http://www.waterfootprint.org/Reports/SIWI_2005.pdf]

Snellen, W.B. ve A. Schrevel. 2004. IWRM: for sustainable use of water 50 years of international experience with the concept of integrated water management. Background document to the FAO/ Netherlands Conference on Water for Food and Ecosystems. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, Hollanda.

Sparks, R. E. 1995. Need for ecosystem management of large rivers and their floodplains. *BioScience* 45:169-182.

Stanford, J. A., Ward, J.V., Liss, W.J., Frissell, C.A., Williams, R.N., Lichatowich, J.A. ve Coutant, C.C. 1996. A general protocol for restoration of regulated rivers. *Regulated Rivers* L2:391-414.

Stern, N. 2007. How climate change will affect people around the world. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge, UK, Cambridge University Press, sayfa 65–103.

Sümer, V. 2012. Yeni Çerçeve Su Kanununa Doğru: Su Kanunu Taslağı Üzerine Notlar. Orta Doğu Stratejik Araştırmalar Merkezi (ORSAM).

Sümer, V. ve Muluk, Ç. 2011. Challenges for Turkey to Implement the EU Water Framework Directive, Kibaroglu, A., Kramer, A., Scheumann, W. (editörler), *Turkey's National Water Policy: National Framework and International Cooperation*, s.43-69, Springer, Heidelberg.

Tapela, B. N. 2006. Stakeholder participation in the transboundary management of the Pungwe river basin. *Stakeholder Participation In Transboundary Water Management–Selected Case Studies*, 10.

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü. Erişim: [www.tarimreformu.gov.tr/ss.aspx]

TEEB. 2008. An Interim Report. European Communities.

TEEB. 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB.

Tennant, DL. 1976. In-Stream Flow Regimes for Fish, Wildlife, Recreation and Related Environmental resources in Fisheries 1: 6-10.

Tharme, R.E. 1996. "Re view of the international methodologies for the quantification of the instream flow requirements of rivers." Water law review final report for policy development for the Department of Water Affairs and Forestry, Pretoria. Cape Town: Freshwater Research Unit, University of Cape Town, Cape Town, Güney Afrika.

Tharme, R. E. 2003. A Global Perspective on Environmental Flow Assessment: Emerging Trends in The Development and Application of Environmental Methodologies for Rivers. *River Research and Applications* 19: 397-441.

Tiezzi, E., Brebbia, C. A., ve Usó, J.L. 2003. Ecosystems and sustainable development IV, 1. cilt Advances in Ecological Sciences Series: Ecosystems and Sustainable Development IV, ISBN 1853128341, WIT Press, 2003.

Tigrek, S., Kibaroğlu, A. 2011. Strategic Role of Water Resources for Turkey, Kibaroğlu, A., Kramer, A., Scheumann, W. (editörler), Turkey's National Water Policy: National Framework and International Cooperation, s.27-43, Springer, Heidelberg, 2011.

TMMOB 2009. TMMOB Su Raporu: Küresel Su Politikaları ve Türkiye.

Turner, R. K. 2004. Economic valuation of water resources in agriculture: From the sectoral to a functional perspective of natural resource management (Vol. 27). Food & Agriculture Organization.

TÜBİTAK. 2002. Su Yönetimi ve Sürdürülebilir Kalkınma. Vizyon 2023: Bilim ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli.

TÜBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2009. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi. Erişim: [http://www.havzakoruma.com/index.php?option=com_content&view=article&id=84&Itemid=79]

TÜBİTAK MAM Çevre Enstitüsü. 2011. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması – Konya Kapalı havzası. Erişim: [http://www.havzakoruma.com/index.php?option=com_content&view=article&id=76%3Akonya-taslak-rap&Itemid=90]

TÜBİTAK MAM. 2012. Büyük Menderes "Havzası Havza Koruma Eylem Planı". Türkiye.

TÜİK. 2010. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1019

TÜİK. 2012. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do>

TÜSİAD. 2008. Türkiye'de Su Yönetimi: Sorunlar ve Öneriler. Türkiye.

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division). 2009. World Population Prospects: The 2008 Revision, Highlights, Working Paper No. ESA/P/WP.210. New York, UN.

UNESCO. 1999. Summary of the Monograph "World Water Resources at the beginning of the 21st Century". IHP UNESCO.

UNESCO. 2000. Water Use in the World: Present Situation/Future Needs. Erişim: [http://webworld.unesco.org/water/ihp/publications/waterway/webpc/pag16.html]

USİAD, Su Kaynakları Bakanlığı Kuruluş Kanunu Tasarı Taslağı Önerisi, Ada Strateji, Ankara, 10.04.2010.

Ülgen, H., Alp, E., Zeydanlı, U., Kurt, B., Balkız, Ö. 2011. Report on the Ecological Impacts of Small Hydropower Plants in Turkey and Recommendations to The Gold Standard Foundation. Doğa Koruma Merkezi.

Water Resources and Environment. 2003. Technical Note C.1: Environmental Flows: Concepts and Methods. World Bank.

WSSD. 2002. Report of the World Summit on Sustainable Development. A/Conf. 199/20. Erişim: [http://www.johannesburgsummit.org/]

WWAP (World Water Assessment Programme). 2003. United Nations World Water Development Report 3: Water for people, water for life. Paris/London, UNESCO Publishing/ Earthscan.

WWAP (World Water Assessment Programme). 2006. World Water Development Report 2: Water: A Shared Responsibility. Paris/New York, UNESCO/Berghahn Books.

WWAP (World Water Assessment Programme). 2009. The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World. Paris: UNESCO, and London: Earthscan.

WWAP (World Water Assessment Programme). 2012. The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk. Paris, UNESCO.

WWF. 2011. Türkiye'nin Sulak Alanlarının Korunması: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Erişim: [http://awsassets.wwftr.panda.org/downloads/2subat_bilginotu.pdf]

İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği katkılarından dolayı
aşağıdaki kurumlara teşekkür eder.

The Coca-Cola logo is displayed in its iconic red script font with a registered trademark symbol.The Ford Otosan logo features the word "FORD" in blue and "OTOSAN" in grey, with a stylized circular graphic element between them.The Arçelik logo consists of a red square icon followed by the word "arçelik" in a black, lowercase, sans-serif font.The Borusan Holding logo features an orange square icon with white diagonal lines, followed by the words "BORUSAN" and "HOLDİNG" in blue, uppercase, sans-serif font.The Jain Sulama Sistemleri logo includes a blue water drop icon with a green leaf, followed by the word "JAIN" in a colorful, blocky font and "Sulama Sistemleri" in black text below it.

Türkiye’de Suyun Durumu ve
Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar:

Çevresel Perspektif

